MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

Q 3317001 J

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO, O.A.

TIPO: **PROYECTO**	CLAVE: **N1.333.087/2111** REF. CRONOLÓGICA: **JUNIO/2026**

TÍTULO BÁSICO:

PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)

PROVINCIA:	**ASTURIAS**	CLAVE:	**OV**
TÉRMINO MUNICIPAL:	**LLANERA**	CLAVE:	**33.035**

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN:	**3.922.794,38 €**
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMON.:	**3.978.156,42 €**
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS:	**JOSÉ JAVIER GONZÁLEZ MARTÍNEZ**
INGENIERO TÉCNICO:	**JESÚS ABAD RÚA**

TOMO 2

DOCUMENTO Nº 1 - MEMORIA Y ANEJOS DEL Nº 8 AL Nº 14
DOCUMENTO Nº 2 - PLANOS
DOCUMENTO Nº 3 - PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº 4 - PLIEGO

INDICE

TOMO II

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

1.1. MEMORIA

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1. Antecedentes

Anejo nº 2. Recopilación de información

Anejo nº 3. Cartografía y topografía

Anejo nº 4. Geología y geotécnia

Anejo nº 5. Análisis de alternativas

Anejo nº 6. Cálculos hidráulicos

Anejo nº 7. Cálculo de la estructura

Anejo nº 8. Justificación de precios

Anejo nº 9. Plan de obra

Anejo nº 10. Clasificación del contratista

Anejo nº 11. Expropiaciones y servicios afectados

Anejo nº 12. Presupuesto para conocimiento de la Administración

Anejo nº 13. Estudio de Seguridad y Salud

Anejo nº 14. Estudio de gestión de residuos

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

1 PRESCRIPCIONES GENERALES

2 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. Cuadro de Precios nº 1

4.2.2. Cuadro de Precios nº 2

4.3. PRESUPUESTOS

4.3.1. Presupuestos parciales

4.3.2. Presupuesto general

ANEJO Nº 8.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

1 INTRODUCCIÓN

2 COSTE DE LA MANO DE OBRA

2.1 **Consideraciones generales**

2.2 **Coste anual de convenio**

2.3 Coste anual de mano de obra según convenio colectivo

3 COSTE DE MAQUINARIA

4 MATERIALES

4.1 **Coste de los materiales**

4.2 **Precios de los materiales a pie de obra**

5 COSTES DIRECTOS, COSTES INDIRECTOS, EJECUCIÓN MATERIAL

6 DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

7 PRECIOS DESCOMPUESTOS

1 INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto el estudio y determinación de unidades de obra y los precios correspondientes, los cuales sirven de base para la valoración económica de las obras objeto del presente Proyecto.

Asimismo se estudia la composición de las unidades de obra, obteniéndose finalmente su precio en función de los costes directos e indirectos previamente calculados.

2 COSTE DE LA MANO DE OBRA

2.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El cálculo del coste de la mano de obra, para las distintas categorías laborales, se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes conceptos:

- Las condiciones salariales publicadas en el Boletín Oficial del Principado de Asturias con la Resolución de 5 de diciembre de 2025, de la Consejería de Ciencia, Industria y Empleo, por la que se ordena la inscripción y publicación de las tablas salariales, para los años 2025 y 2026, del convenio colectivo de sector Construcción y Obras Públicas del Principado de Asturias, en el Registro de convenios colectivos, acuerdos colectivos de trabajo y planes de igualdad de la Dirección General de Empleo y Asuntos laborales.).
- Lo dispuesto en la Orden de 21 de mayo de 1979, publicada en el B.O.E. nº 127 de mayo del mismo año, por el que los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de expresiones del tipo:

  $$C = 1{,}4 \times A + B$$

  en la que (en €/hora efectiva):

  C expresa el coste horario de la Empresa

  A es la retribución del trabajador, con carácter salarial exclusivamente

  B es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, dieta, indemnización por cese, etc.
- En el cálculo de los costes de mano de obra no procede la desagregación por género (Art. 100.2 LCSP). No hay diferenciación por razón de género, entendiendo que los salarios serán los mismos independientemente del género de la persona que los desarrolle.

2.2 COSTE ANUAL DE CONVENIO

Se aplica el Convenio Colectivo vigente para la Construcción y Obras Públicas en el Principado de Asturias (Resolución de 5 de diciembre de 2025, de la Consejería de Ciencia, Industria y Empleo, por la que se ordena la inscripción y publicación de las tablas salariales, para los años 2025 y 2026, del convenio colectivo de sector Construcción y Obras Públicas del Principado de Asturias, en el Registro de convenios colectivos, acuerdos colectivos de trabajo y planes de igualdad de la Dirección General de Empleo y Asuntos laborales.).

Según lo anterior, se establece la jornada laboral en 1.736 horas anuales en 335 días efectivos.

TABLA SALARIAL AÑO 2026

Año: 365 días Subida 3,00% mas 0,25% plan pensiones

SOBRE TABLA DEFINITIVA AÑO 2025

CALCULO EN FUNCION DE LOS HORAS DE CONVENIO (1.736 horas)

			VACACIONES		*VERANO*		*NAVIDAD*				
NIV	**S. Base**	**P. Asis**	**Dia**	**Periodo**	**Dia**	**Periodo**	**Dia**	**Periodo**	**Retri. Anual**	Cotización plan pensiones año 2026 - plan pensiones 2025 +	Cotización plan pensiones año 2026 - plan pensiones 2025 +
II	72,82	9,79	9,0699	3.310,51	18,2391	3.301,28	18,0413	3.319,60	**37.134,07**	**791,18**	**65,93**
III	59,67	9,79	7,5650	2.761,23	15,2117	2.753,32	15,0464	2.768,54	**31.080,52**	**660,22**	**55,02**
IV	58,04	9,79	7,3920	2.698,08	14,8659	2.690,73	14,7045	2.705,63	**30.345,82**	**644,21**	**53,68**
V	55,37	9,79	7,0750	2.582,38	14,2271	2.575,11	14,0728	2.589,40	**29.103,82**	**617,30**	**51,44**
VI	52,34	9,79	6,7741	2.472,55	13,6224	2.465,65	13,4747	2.479,34	**27.759,42**	**588,26**	**49,02**
VII	51,37	9,79	6,5526	2.391,70	13,1774	2.385,11	13,0349	2.398,42	**27.192,16**	**575,75**	**47,98**
VIII	49,77	9,79	6,4078	2.338,85	12,8863	2.332,42	12,7461	2.345,28	**26.497,48**	**560,69**	**46,72**
IX	47,52	9,79	6,1804	2.255,85	12,4288	2.249,61	12,2943	2.262,15	**25.494,79**	**538,91**	**44,91**
X	46,05	9,79	6,0974	2.225,55	12,2615	2.219,33	12,1286	2.231,66	**24.911,27**	**526,27**	**43,86**
XI	45,36	9,79	5,9798	2.182,63	12,0253	2.176,58	11,8952	2.188,72	**24.551,51**	**518,42**	**43,20**
XII	44,85	9,79	5,8874	2.148,90	11,8396	2.142,97	11,7109	2.154,81	**24.279,41**	**512,49**	**42,71**
XIII	33,56	9,79	4,3492	1.587,46	8,7423	1.582,36	8,6515	1.591,88	**18.812,28**	**393,71**	**32,81**

Plus Mixto Extrasarial:	3,15	Dieta	45,44
Kilometraje Euros/km.	0,4270	1/2 Dieta	13,06

El coste de mano de obra por hora es el siguiente, que se desglosa en el apartado siguiente:

NIVEL	**CATEGORÍA**	**€/hora**
NIVEL II	TITULADO SUPERIOR	35,79
NIVEL III	TITULADO MEDIO	31,02
NIVEL IV	ENCARGADO GENERAL	30,30
NIVEL V	ENCARGADO DE LAS OBRAS	29,46
NIVEL VI	DELINEANTE	28,40
NIVEL VII	CAPATAZ	27,95
NIVEL VIII	OFICIAL DE PRIMERA	27,40
NIVEL IX	OFICIAL DE SEGUNDA	26,61
NIVEL X	AYUDANTE DE OFICIAL	26,15
NIVEL XI	PEON ESPECIALISTA	25,87
NIVEL XII	PEON ORDINARIO	25,65

2.3 COSTE ANUAL DE MANO DE OBRA SEGÚN CONVENIO COLECTIVO

NIVEL II	
CATEGORÍA	**TITULADO SUPERIOR**

RETRIBUCIONES BÁSICAS ANUALES			
CONCEPTO			IMPORTE
A.- SALARIOS			
(SALARIO BASE, PLUS ASISTENCIAL, VACACIONES, VERANO Y NAVIDAD)			
			37.134,07
B.- COSTES SOCIALES			
EMPRESA			
Conting. Comunes (23,60%)			8.763,64
A.T. y E.P. Epig 097 (3,65+3,35%)			2.599,38
Desempleo(5,5%)			2.042,37
Fondo de garantía salarial (0,2%)			74,27
Formación profesional (0,6%)			222,80
SUMAS COSTES SOCIALES			**13.702,47**
C.- OTROS CONCEPTOS			
Plus mixto extrasalarial	217	3,15	683,55
Dieta completa	217	45,44	9.860,48
Seguro Convenio			21,73
Fund. Laboral Construcción	365	2,00	730,00
SUMAS OTROS CONCEPTOS			**11.295,76**
COSTE TOTAL ANUAL 2019			**62.132,30**
Num. Horas anuales			1.736,00
COSTE HORARIO			**35,79**

NIVEL III	
CATEGORÍA	**TITULADO MEDIO**

RETRIBUCIONES BÁSICAS ANUALES			
CONCEPTO	DÍAS	COSTE	IMPORTE
A.- SALARIOS			
(SALARIO BASE, PLUS ASISTENCIAL, VACACIONES, VERANO Y NAVIDAD)			
			31.080,52
B.- COSTES SOCIALES EMPRESA			
Conting. Comunes (23,60%)			7.335,00
A.T. y E.P. Epig 097 (3,65+3,35%)			2.175,64
Desempleo(5,5%)			1.709,43
Fondo de garantía salarial (0,2%)			62,16
Formación profesional (0,6%)			186,48
SUMAS COSTES SOCIALES			**11.468,71**
C.- OTROS CONCEPTOS			
Plus mixto extrasalarial	217	3,15	683,55
Dieta completa	217	45,44	9.860,48
Seguro Convenio			21,73
Fund. Laboral Construcción	365	2,00	730,00
SUMAS OTROS CONCEPTOS			**11.295,76**
COSTE TOTAL ANUAL 2019			**53.844,99**
Num. Horas anuales			1.736,00
COSTE HORARIO			**31,02**

NIVEL IV	
CATEGORÍA	**ENCARGADO GENERAL**

RETRIBUCIONES BÁSICAS ANUALES			
CONCEPTO	DÍAS	COSTE	IMPORTE
A.- SALARIOS			
(SALARIO BASE, PLUS ASISTENCIAL, VACACIONES, VERANO Y NAVIDAD)			
			30.345,82
B.- COSTES SOCIALES EMPRESA			
Conting. Comunes (23,60%)			7.161,61
A.T. y E.P. Epig 097 (3,65+3,35%)			2.124,21
Desempleo(5,5%)			1.669,02
Fondo de garantía salarial (0,2%)			60,69
Formación profesional (0,6%)			182,07
SUMAS COSTES SOCIALES			**10.954,84**
C.- OTROS CONCEPTOS			
Plus mixto extrasalarial	217	3,15	683,55
Dieta completa	217	45,44	9.860,48
Seguro Convenio			21,73
Fund. Laboral Construcción	365	2,00	730,00
SUMAS OTROS CONCEPTOS			**11.295,76**
COSTE TOTAL ANUAL 2019			**52.596,42**
Num. Horas anuales			1.736,00
COSTE HORARIO			**30,30**

NIVEL V	
CATEGORÍA	**ENCARGADO DE LAS OBRAS**

RETRIBUCIONES BÁSICAS ANUALES			
CONCEPTO	DÍAS	COSTE	IMPORTE
A.- SALARIOS			
(SALARIO BASE, PLUS ASISTENCIAL, VACACIONES, VERANO Y NAVIDAD)			
			29.103,82
B.- COSTES SOCIALES EMPRESA			
Conting. Comunes (23,60%)			6.868,50
A.T. y E.P. Epig 097 (3,65+3,35%)			2.037,27
Desempleo(5,5%)			1.600,71
Fondo de garantía salarial (0,2%)			58,21
Formación profesional (0,6%)			174,62
SUMAS COSTES SOCIALES			**10.739,31**
C.- OTROS CONCEPTOS			
Plus mixto extrasalarial	217	3,15	683,55
Dieta completa	217	45,44	9.860,48
Seguro Convenio			21,73
Fund. Laboral Construcción	365	2,00	730,00
SUMAS OTROS CONCEPTOS			**11.295,76**
COSTE TOTAL ANUAL 2019			**51.138,89**
Num. Horas anuales			1.736,00
COSTE HORARIO			**29,46**

NIVEL VI	
CATEGORÍA	**DELINEANTE**

RETRIBUCIONES BÁSICAS ANUALES			
CONCEPTO	DÍAS	COSTE	IMPORTE
A.- SALARIOS			
(SALARIO BASE, PLUS ASISTENCIAL, VACACIONES, VERANO Y NAVIDAD)			
			27.759,42
B.- COSTES SOCIALES EMPRESA			
Conting. Comunes (23,60%)			6.551,22
A.T. y E.P. Epig 097 (3,65+3,35%)			1.943,16
Desempleo(5,5%)			1.526,77
Fondo de garantía salarial (0,2%)			55,52
Formación profesional (0,6%)			166,56
SUMAS COSTES SOCIALES			**10.243,23**
C.- OTROS CONCEPTOS			
Plus mixto extrasalarial	217	3,15	683,55
Dieta completa	217	45,44	9.860,48
Seguro Convenio			21,73
Fund. Laboral Construcción	365	2,00	730,00
SUMAS OTROS CONCEPTOS			**11.295,76**
COSTE TOTAL ANUAL 2019			**49.298,41**
Num. Horas anuales			1.736,00
COSTE HORARIO			**28,40**

NIVEL VII	
CATEGORÍA	**CAPATAZ**

RETRIBUCIONES BÁSICAS ANUALES			
CONCEPTO	DÍAS	COSTE	IMPORTE
A.- SALARIOS			
(SALARIO BASE, PLUS ASISTENCIAL, VACACIONES, VERANO Y NAVIDAD)			
			27.192,16
B.- COSTES SOCIALES EMPRESA			
Conting. Comunes (23,60%)			6.417,35
A.T. y E.P. Epig 097 (3,65+3,35%)			1.903,45
Desempleo(5,5%)			1.495,57
Fondo de garantía salarial (0,2%)			54,38
Formación profesional (0,6%)			163,15
SUMAS COSTES SOCIALES			**10.033,91**
C.- OTROS CONCEPTOS			
Plus mixto extrasalarial	217	3,15	683,55
Dieta completa	217	45,44	9.860,48
Seguro Convenio			21,73
Fund. Laboral Construcción	365	2,00	730,00
SUMAS OTROS CONCEPTOS			**11.295,76**
COSTE TOTAL ANUAL 2019			**48.521,83**
Num. Horas anuales			1.736,00
COSTE HORARIO			**27,95**

NIVEL VIII	
CATEGORÍA	**OFICIAL DE PRIMERA**

RETRIBUCIONES BÁSICAS ANUALES			
CONCEPTO	DÍAS	COSTE	IMPORTE
A.- SALARIOS			
(SALARIO BASE, PLUS ASISTENCIAL, VACACIONES, VERANO Y NAVIDAD)			
			26.497,48
B.- COSTES SOCIALES			
EMPRESA			
Conting. Comunes (23,60%)			6.253,41
A.T. y E.P. Epig 097 (3,65+3,35%)			1.854,82
Desempleo(5,5%)			1.457,36
Fondo de garantía salarial (0,2%)			52,99
Formación profesional (0,6%)			158,98
SUMAS COSTES SOCIALES			**9.777,57**
C.- OTROS CONCEPTOS			
Plus mixto extrasalarial	217	3,15	683,55
Dieta completa	217	45,44	9860,48
Seguro Convenio			21,73
Fund. Laboral Construcción	365	2,00	730
SUMAS OTROS CONCEPTOS			**11.295,76**
COSTE TOTAL ANUAL 2019			**47.570,81**
Num. Horas anuales			1.736,00
COSTE HORARIO			**27,40**

NIVEL IX	
CATEGORÍA	**OFICIAL DE SEGUNDA**

RETRIBUCIONES BÁSICAS ANUALES			
CONCEPTO	DÍAS	COSTE	IMPORTE
A.- SALARIOS			
(SALARIO BASE, PLUS ASISTENCIAL, VACACIONES, VERANO Y NAVIDAD)			
			25.494,79
B.- COSTES SOCIALES EMPRESA			
Conting. Comunes (23,60%)			6.016,77
A.T. y E.P. Epig 097 (3,65+3,35%)			1.784,64
Desempleo(5,5%)			1.402,21
Fondo de garantía salarial (0,2%)			50,99
Formación profesional (0,6%)			152,97
SUMAS COSTES SOCIALES			**9.407,58**
C.- OTROS CONCEPTOS			
Plus mixto extrasalarial	217	3,15	683,55
Dieta completa	217	45,44	9.860,48
Seguro Convenio			21,73
Fund. Laboral Construcción	365	2,00	730,00
SUMAS OTROS CONCEPTOS			**11.295,76**
COSTE TOTAL ANUAL 2019			**46.198,13**
Num. Horas anuales			1.736,00
COSTE HORARIO			**26,61**

NIVEL X	
CATEGORÍA	**AYUDANTE DE OFICIAL**

RETRIBUCIONES BÁSICAS ANUALES			
CONCEPTO	DÍAS	COSTE	IMPORTE
A.- SALARIOS			
(SALARIO BASE, PLUS ASISTENCIAL, VACACIONES, VERANO Y NAVIDAD)			
			24.911,27
B.- COSTES SOCIALES EMPRESA			
Conting. Comunes (23,60%)			5.879,06
A.T. y E.P. Epig 097 (3,65+3,35%)			1.743,79
Desempleo(5,5%)			1.370,12
Fondo de garantía salarial (0,2%)			49,82
Formación profesional (0,6%)			149,47
SUMAS COSTES SOCIALES			**9.192,26**
C.- OTROS CONCEPTOS			
Plus mixto extrasalarial	217	3,15	683,55
Dieta completa	217	45,44	9.860,48
Seguro Convenio			21,73
Fund. Laboral Construcción	365	2,00	730,00
SUMAS OTROS CONCEPTOS			**11.295,76**
COSTE TOTAL ANUAL 2019			**45.399,29**
Num. Horas anuales			1.736,00
COSTE HORARIO			**26,15**

NIVEL XI	
CATEGORÍA	**PEON ESPECIALISTA**

RETRIBUCIONES BÁSICAS ANUALES			
CONCEPTO	DÍAS	COSTE	IMPORTE
A.- SALARIOS			
(SALARIO BASE, PLUS ASISTENCIAL, VACACIONES, VERANO Y NAVIDAD)			
			24.551,51
B.- COSTES SOCIALES EMPRESA			
Conting. Comunes (23,60%)			5.794,16
A.T. y E.P. Epig 097 (3,65+3,35%)			1.718,61
Desempleo(5,5%)			1.350,33
Fondo de garantía salarial (0,2%)			49,10
Formación profesional (0,6%)			147,31
SUMAS COSTES SOCIALES			**9.059,51**
C.- OTROS CONCEPTOS			
Plus mixto extrasalarial	217	3,15	683,55
Dieta completa	217	45,44	9.860,48
Seguro Convenio			21,73
Fund. Laboral Construcción	365	2,00	730,00
SUMAS OTROS CONCEPTOS			**11.295,76**
COSTE TOTAL ANUAL 2019			**44.906,78**
Num. Horas anuales			1.736,00
COSTE HORARIO			**25,87**

NIVEL XII	
CATEGORÍA	**PEON ORDINARIO**

RETRIBUCIONES BÁSICAS ANUALES			
CONCEPTO	DÍAS	COSTE	IMPORTE
A.- SALARIOS			
(SALARIO BASE, PLUS ASISTENCIAL, VACACIONES, VERANO Y NAVIDAD)			
			24.279,41
B.- COSTES SOCIALES EMPRESA			
Conting. Comunes (23,60%)			5.729,94
A.T. y E.P. Epig 097 (3,65+3,35%)			1.699,56
Desempleo(5,5%)			1.335,37
Fondo de garantía salarial (0,2%)			48,56
Formación profesional (0,6%)			145,68
SUMAS COSTES SOCIALES			**8.959,10**
C.- OTROS CONCEPTOS			
Plus mixto extrasalarial	217	3,15	683,55
Dieta completa	217	45,44	9.860,48
Seguro Convenio			21,73
Fund. Laboral Construcción	365	2,00	730,00
SUMAS OTROS CONCEPTOS			**11.295,76**
COSTE TOTAL ANUAL 2019			**44.534,27**
Num. Horas anuales			1.736,00
COSTE HORARIO			**25,65**

3 COSTE DE MAQUINARIA

A continuación se presenta una lista con las maquinarias utilizadas para el cálculo del presupuesto y sus correspondientes precios.

MAQUINARIA

Código	*Ud*	*Resumen*	*Coste/h*
C02010001	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	2,79
M07W010	t	km transporte áridos	0,09
MAQ100	h	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	80,21
MAQ101	h	Rodillo vibrante tandem autopropulsado de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm	16,55
MAQ102	h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t	18,55
MAQ1081	h	Grúa telescópica autoprop. 120 t.	110,58
MAQ2009	h	Camión basculante de 10 t	24,96
MAQ2012	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	21,02
MAQ3005	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m³	29,96
MAQ3006	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	27,96
MAQ3007	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,87
MAQ4013	h	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	12,01
MAQ7016	h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,15
MAQ7017	h	Bandeja vibrante de 170 kg.	3,35
MAQ7057	h	Sierra mecanica	4,75
MAQ8002	h	Bomba hormigón pluma 56 a 75 m3/h	110,00
MAQ8005	h	Equipo de oxicorte	5,90
MAQN01	h	Equipo de chorro de agua a presión	6,50
MAQN02	h	Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, de 45 kVA de potencia	6,00
Q010000A30	h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01
Q030001A15	h	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74
Q040006B10	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70
Q040101C01	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48
Q040201A10	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39
Q060202A01	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23
Q060204A01	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45
Q090600A15	h	Fresadora de 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	157,49
Q100003A05	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56
Q32	h	Hidrosembr. s/remolque 1400 l.	38,50

4 MATERIALES

4.1 COSTE DE LOS MATERIALES

El estudio de los costes correspondientes a los materiales, se han obtenido mediante una serie de visitas a los posibles suministradores que hay en la zona del Proyecto.

En el coste de los materiales se consigna el precio a pie de obra de los materiales básicos, estando comprendido en el mismo.

a) Adquisición

b) Transporte

c) Impuestos

d) Mermas

e) Almacenaje y varios

4.2 PRECIOS DE LOS MATERIALES A PIE DE OBRA

Se incluye a continuación un listado con los precios utilizados para el cálculo del presupuesto y sus correspondientes precios.

MATERIALES

Código	*Ud*	*Resumen*	*Coste/ud*
ACER010	m²	Baldosa de hormigón para exteriores, acabado superficial de la cara vista	10,50
BAR0001	m	Barandilla de acero galvanizado	100,00
BAR0002	m²	Entramado metálico de 35x35x35,3 mm	50,00
IADQ32	ud	Adquisición 32 DI/O	191,00
IADQ8EA	ud	Adquisición 8EA, 8 DI, 8SD, 2CN	651,00
IAISLGALV	ud	Aislador galvánico	128,00
IALARMALIM	ud	Alarma Fallo Alimentción	115,00
IALDIF	ud	Diferencial	77,00
IALMAGNET	ud	Magnetotérmico	77,00
IANTENA	ud	Antena Yagui y mastil de 3m	115,00
IARMPOL	ud	Armario de poliester de 800x600x300	383,00
IBATERIA	ud	Batería de 7Ah y 12 Vcc	77,00
IBOBINA	ud	Bobina de desacoplo	166,00
IBORNCAB	ud	Bornas para cableado	1,00
IBOYA	ud	Boya de nivel	121,00
IBOYUTL	ud	Utillaje de Montaje	15,00
ICAB2X1.5	m	Cable de alimentación 2 x 1,5	1,00
ICAB4X1.5	m	Cable de 4x1.5	1,00
ICAJA	ud	Caja de Montaje	89,00
ICANALET	m	Canaleta varia	10,00
ICARGBAT	ud	Fuente cargador de baterías	230,00
IDETPUER	ud	Detector metálico de puerta	41,00
IEQADQ	ud	Equipo de Adquisición	1.149,00
IESTABTEN	ud	Estabilizador de Tensión 1200 W	689,00
IFUENTALIM	ud	Fuente de alimentación	156,00
IMAGNETDIF	ud	Dife. y Mag. con rearme 2 polos	957,00
IMODEM	ud	Módem GPRS	408,00
IOPTOAC	ud	Optoacoplador de salida pulsos	130,00
IPELECTDISY	ud	Disyuntor 2 A	19,00
IPRODESA	ud	Protección Descargas atmosféricas	115,00
IPRODIG	ud	Protección de Señal digital	19,00
IPROSOBR	ud	Protección Sobretensiones de Red	255,00
ISENSNIVEL	ud	Sensor de nivel piezorresistivo	1.015,00
ITRAFO	ud	Transformador 220/220 aislamiento	77,00
ITUBOPVC	m	Tubo de PVC de protección	10,00
IVOLSEN	ud	Sensor Volumetrico	115,00
M402	m³	Tierra vegetal franca	10,00
M403	kg	Mulch hidrosiembra	0,80
M404	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,60

MATERIALES

Código	*Ud*	*Resumen*	*Coste/ud*
M405	kg	Estabilizante orgánico de suelos	3,30
M406	l	Acidos húmicos hidrosiembra	0,50
M417	kg	Mezcla sem.hidros. suelo ácido	3,95
M419	kg	Mulch celulósico biodegradable	3,01
MAB052	ud	Accesorios para la fijaciónde la malla a los postes	2,50
MACL001	kg	Barras de anclaje HIT-RE 500 o similar, incluidos elementos auxiliares	2,50
MACL002	ud	Cartucho de resina epoxi libre de estireno, de dos componentes, con dosificador y boquilla de mezcla automática, para anclajes	22,60
MACLAM	kg	Acero laminado S275 JR en perfiles	1,05
MACLAM1	kg	Acero en chapas S 355 en chapas	2,05
MARENA	m³	Arena 0/5mm puesta en obra	17,00
MAT040	m³	Escollera de tamaño inferior a 250 mm	10,50
MAT041	m³	Hormigón HM-20/P/40/X0	85,00
MAT1024	m³	Madera para encofrar de 26 mm de espesor	385,00
MAT1025	m³	Tabloncillo pino 2,50/5,50x205x55	139,85
MAT1032	kg	Acero corrugado B 500 S	0,52
MAT1034	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,01
MAT1035	m³	Apeos o cimbras	5,00
MAT1100	dm³	Banda de apoyo de neopreno 80x15 mm	30,00
MAT1200	m	Pieza de remate de hormigón prefabricado	15,00
MAT2174	kg	Puntas de acero de 20x100mm	1,60
MATB001	m²	Pavimento bituminoso	53,54
MATB050	ud	Poste de acero galvanizado de diámetro 48mm; e= 1,5mm; h = 2 m	10,00
MATB051	m²	Malla de simple torsión de 8mm de paso de malla, galvanizada	1,40
MATB053	m	Alambre de espino	0,10
MATB054	m³	Hormigón en masa HM-20/B/10/I, puesto en obra	57,73
MATN01	m²	Geotextil no tejido 300 g/m2	1,50
MATN02	m	Canalón de acero galvanizado con embellecedor	187,92
MATN03	l	Membrana de aplicación líquida basada en polímeros	25,00
MATN04	kg	Imprimación epoxi en base agua de dos componentes	6,30
MATN05	kg	Árido silíceo limpio y seco	0,25
MATN06	kg	Poliurea de dos componentes de alta reactividad	8,50
MATN07	kg	Mortero impermeabilizante flexible bicomponente base de cemento	5,37
MATN10	ud	Bloques de hormigón cara vista huecos color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²)	0,77
MATN11	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/4.	138,00
MATN13	m²	Lámina de PVC de 1,2mm reforzada con armadura fibra de poliéster	7,88
MATN14	kg	Mortero de reparación estructural	1,35
MATN15	m²	Malla de fibra de vidrio (58 g/m2)	1,30
MATN34	ud	Tapón hidroexpansivo para sellado de espadines	0,69
MATN35	ud	Pasamuros de Acero Inox DN300, con dos perfiles hidroexpansivos	382,00

MATERIALES

Código	*Ud*	*Resumen*	*Coste/ud*
MATN36	ud	Pasamuros de Acero Inox DN300, con dos perfiles hidroexpansivos	450,00
MATN38	m	Placa de estanqueidad de 0,6mm de espesor y 150mm de ancho	9,59
MATN40	m²	Chapa metálica para encofrado de pilares	55,00
MATN41	ud	Berenjeno 2,5 metro	0,35
MATN42	t	Canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro	19,55
MATN43	l	Desencofrante	1,35
MATN44	m²	Panel metálico modular, 100 usos	900,00
MATN45	m²	P.P.entrada per., ventilación, recibido y recrec.	0,15
MATN46	m³	Grava 40/80 mm.	11,15
MATN47	m³	Hormigón celular sin árido, de densidad 300 kg/m3	57,37
MATN48	m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20	65,00
MATN49	m³	Hormigón en masa HM-20/B/10/I, puesto en obra	57,73
MATN51	m³	Hormigón armado HA-30/B/20/XD2, elaborado en central	105,00
MATN52	mu	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	48,41
MATN53	m²	Losa alveolar de hormigón pretensado para forjado 25+5cm	41,81
MATN53A	m²	Losa alveolar de hormigón pretensado para forjado 20+5cm	30,50
MATN54	m³	Mortero de cemento M-5	69,73
MATN55	ud	Puntal metálico	0,06
MATN69	Ud	Conjunto de lavaojos y ducha de emergencia	1.244,00
MATN71	Ud	Instalación contra incendios	2.233,00
MBORDILLO	m	Bordillo hormigón recto 17x28	5,49
MEQACT200	ud	Actuador multivuelta eléctrico todo / nada AUMA	3.028,00
MEQCAU200	ud	Caudalímetro electromagnético DN 200mm	1.398,29
MEQCD200	ud	Carrete telescópico de desmontaje DN200mm PN16	386,26
MEQCD300	ud	Carrete telescópico de desmontaje DN300mm PN16	619,23
MEQGRIF	Ud	Grifo tomamuestras	85,00
MEQMAN	ud	Manóm.glic. 1/2" 40kg/cm2 D=100mm	31,75
MEQQCLO	ud	Sistema automático de cloración	3.200,00
MEQQVC200	ud	Válvula de compuerta DN200mm PN16	514,87
MEQUU200	ud	Unión Universal DN200mm PN16	281,78
MEQVALT150	ud	Válvula de altitud DN200 PN16	5.000,88
MEQVENTLI	m	Tubo de PVC transparente DN 110 mm	45,00
MEQVM300	ud	Válvula de mariposa de accionamiento manual con reductor DN300 PN16	1.189,75
MEQVOL200	ud	Volante para válvula de compuerta DN200	62,28
MEQY150	ud	Filtro en "Y" DN 200mm PN16	852,74
MGEOT200	m2	Geotextil no tejido 200 g/m2	0,64
MGRAVILLA	m3	Gravilla 20/25 mm.	12,00
MHORMA20	m3	Hormigón en masa HM-20/B/10, puesto en obra	57,73
MINOX200	m	Tubería de Acero Inox DN=200mm	197,27
MLADPERF	mu	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	48,41
MLAMAS001	m²	Celosía de lamas fijas de acero galvanizado	80,00
MLAMAS002	ud	Cartucho de masilla de silicona neutra	3,10
MMEDCON	ud	Equipo para medida de conductividad	1.229,00
MMEDTEMP	ud	Equipo para medida de temperatura	1.229,00
MMOR05	m³	Mortero de cemento M-5	69,73
MMOR10	m³	Mortero de cemento M-10	85,00

MATERIALES

Código	*Ud*	*Resumen*	*Coste/ud*
MPINTCF	m2	Pintura de protección de estructura contra el fuego	16,80
MPROAC	m2	Protección anticorrosiva especial para ambientes agresivos	14,20
MPUERCHA02	ud	Puerta de paso doble hoja 2,55x3,55 m chapa lisa galv.	1.500,00
MPVC-110	m	Tubo drenaje PVC corrug.doble D=110mm	4,03
MTAP0001	ud	Tapa de entrada 2x3 m de acero galvanizado	350,00
MTAP0002	ud	Tapa de entrada 0,8x0,9 m de acero galvanizado	150,00
MTAPAQR70	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm	20,67
MTUINOX300	m	Tubería de Acero Inox DN=300mm	302,95
MZA20	m³	Zahorra artificial	10,50
PAT0001	ud	Pates incluso elementos de sujeción a paramento	26,30

5 COSTES DIRECTOS, COSTES INDIRECTOS, EJECUCIÓN MATERIAL

Para la estimación de los costes directos e indirectos, se han adoptado los criterios expresados en la Orden de 12 de junio de 1965 (B.O.E. 25/06/1968) del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, sobre normas complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado.

El precio de ejecución material se ha fijado de acuerdo con la fórmula expresada en dicha Orden:

$$PU = (1 + \frac{K}{100})\, Cu$$

PU = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros

k = Porcentaje que corresponde a los "costes indirectos"

Cu = Costo directo de la unidad en euros

Según el Artículo 12º de la misma Orden, K es un valor compuesto de dos sumandos

$$K = \frac{Costes\ Indirectos}{Costes\ Directos}\, en\% + imprevistos\ en\%$$

$$K = K1 + K2$$

K= (K1+K2). El primer sumando (K1), es el porcentaje resultante de la relación entre la valoración de los costes indirectos, obtenida con los criterios señalados en el Artículo 9º de la Orden, y el importe de los costes directos de la obra. El segundo sumando (K2), es el porcentaje correspondiente a los imprevistos, que se fijan en el 1% para obras terrestres, que son los correspondientes a esta obra.

En el Artículo 13º de la Orden, se fija el valor máximo de K en un porcentaje de 6 para obras terrestres.

6 DESCOMPOSICIÓN DE PRECIOS

En el presente apartado se incluye el desglose por materiales, maquinaria, mano de obra y costes indirectos de todas las unidades de obra que conforman el proyecto.

A continuación se adjunta un listado con la descomposición de cada uno de los precios auxiliares con que se ha calculado el presupuesto de esta obra y posteriormente otro listado con los precios descompuestos.

7 PRECIOS DESCOMPUESTOS

Precios descompuestos

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01000		ud	**CUADRO GENERAL**			
			Cuadro general, en caja de poliéster prensado conteniendo interruptores automáticos tetrapolares de entrada, interruptor automático tetrapolar con protección diferencial, interruptor automático bipolar con protección diferencial.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**2.776,68**
01001		ud	**CUADRO DE MANDO**			
			Cuadro de mado en armario de poliéster prensado conteniendo un interruptor automático tetrapolar de entrada, cinco interruptores automáticos tripolares con protección diferencial, nueve interruptores automáticos bipolares con protección diferencial.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**13.162,16**
01004		ud	**CONJUNTO DE CABLES Y CANALIZACIONES**			
			Conjunto de cables y canalizaciones realizada con cables de cobre multipolares de 1 kV tendidos por el interior de tubos de PVC montados en superficie y fijados con grapas de material plástico.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**3.381,92**
01006		ud	**INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR**			
			Instalación de alumbrado interior formado por una luminaria estanca equipada con dos lámparas fluorescentes de 36 W, interruptores, cables y canalizaciones.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**1.148,89**
01008		ud	**INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA**			
			Instalación de alumbrado de emergencia formado por una unidad autómata estaca, cables, y canalizaciones.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**201,90**
01010		ud	**RED DE TOMA DE CORRIENTE**			
			Red de toma de corriente formada por una caja estanca, con una toma tripolar de 32A+TT, y una toma bipolar de 16A+TT, cables y canalizacines.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**860,92**
01012		ud	**INSTALACIÓN DE TOMA DE TIERRAS**			
			Instalación de toma de tierras para cuadros y masas metálicas, formada por placas de acero cobreado y cable de cobre de 10 y 25 mm² de sección.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**860,92**
01014		ud	**ACOMETIDA ELÉCTRICA Y DERECHOS DE ACOMETIDA**			
			Acometida eléctrica y derechos de acometida a realizar por la empresa suministradora de energía eléctrica			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**3.966,68**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01015		m	**LIN. SUBT. CAL.B.T. 4 (1x50) Al**			
			Línea de distribución en baja tensión, desde entronque aéreo-subterráneo hasta cámara de llaves, enterrada entubada, realizada con cables conductores de 4(1x50) mm² Al RV 0.6 kV, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea entubada , en zanja de dimensiones mínimas 45 cm de ancho y 85 cm de profundidad, incluyendo excavación de la zanja, asiento con 5 cm de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de tubos envolviéndolos completamente y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento, incluso suministro y montae de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado. ITC-BT-14, NORMA UNE EN 21.123 4 ó 5.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**65,42**
01200		m	**Línea eléctrica de baja tensión para suministro y distribución de energía**			
			Línea eléctrica de baja tensión para suministro y distribución de energía eléctrica, incluso p.p. postes de hormigón, cableado, elementos de sustentación, tomas de tierra, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones, interrupciones de suministro y demás elementos y operaciones necesarias para la completa sustentación de la línea. Totalmente colocada y probada.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**27,00**
01210		m	**Línea eléctrica de baja tensión para alumbrado público**			
			Línea eléctrica en baja tensión para alumbrado público, incluso p.p. de báculos, luminarias, bombillas, cableado, elementos de sustentación, tomas de tierra, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones y demás elementso y operaciones necesarios para la completa sustitución del alumbrado, totalmente colocado y probado.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**35,00**
01220		m	**Línea telefónica aerea**			
			Línea telefónica aerea de similares características a las existentes incluso p.p. de postes, cableado, elementos de sustentación, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones y demás elementos y operaciones necesarios para la completa sustitución del suministro del servicio telefónico. Totalmente colocada y probada.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**24,00**
0999		ud	**ACOMETIDA GENERAL**			
			Acometida general desde caja de protección, compuesta de : - Caja de contadores para exteriores, normalizada, con soporte. - Acometida eléctrica subterránea entre cajas de protección, caja de contadores y cuadro general.			
			Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA.....			**1.119,76**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ACE.001		**kg**	**ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S PARA ARMADURAS**			
			Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.			
Materiales						
MAT1032	1,200	kg	Acero corrugado B 500 S	0,52	0,62	
MAT1034	0,065	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,01	0,07	
Maquinaria						
MAQ7057	0,002	h	Sierra mecanica	4,75	0,01	
Mano de obra						
OB003	0,010	h	Oficial primera	27,40	0,27	
OB007	0,010	h	Peón ordinario	25,65	0,26	
Otros						
%6CI	0,012	%	Costes indirectos	6,00	0,07	
			Materiales			0,69
			Maquinaria			0,01
			Mano de obra			0,53
			Otros			0,07
			TOTAL PARTIDA			**1,30**
ACEST.001		**kg**	**ACERO EN PERFILES LAMINADOS S 275 JR**			
			Suministro y colocación de acero en perfiles laminados S 275 JR en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas. Incluso parte proporcional de nudos, soldados y atornillados, cortes, piezas especiales y despuntes. Incluido dos manos de imprimación con pintura de protección contra el fuego tipo intumescente e incluido tratamiento de protección anticorrosiva. Según normativa vigente.			
Materiales						
MACLAM	1,100	kg	Acero laminado S275 JR en perfiles	1,05	1,16	
MPROAC	0,010	m2	Protección anticorrosiva especial para ambientes agresivos	14,20	0,14	
MPINTCF	0,010	m2	Pintura de protección de estructura contra el fuego	16,80	0,17	
Maquinaria						
Q010000A30	0,001	h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	0,02	
MAQ1081	0,005	h	Grúa telescópica autoprop. 120 t.	110,58	0,55	
C02010001	0,001	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	2,79	0,00	
Mano de obra						
OB003	0,050	h	Oficial primera	27,40	1,37	
OB007	0,050	h	Peón ordinario	25,65	1,28	
Otros						
%6CI	0,047	%	Costes indirectos	6,00	0,28	
			Materiales			1,47
			Maquinaria			0,57
			Mano de obra			2,65
			Otros			0,28
			TOTAL PARTIDA			**4,97**
ACEST.002		**kg**	**ACERO EN CHAPAS S 355 JR**			
			Suministro y colocación de acero en chapas S 355 JR en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas. Incluso parte proporcional de nudos, soldados y atornillados, cortes, piezas especiales y despuntes. Incluido dos manos de imprimación con pintura de protección contra el fuego tipo intumescente e incluido tratamiento de protección anticorrosiva. Según normativa vigente.			
Materiales						
MACLAM1	1,000	kg	Acero en chapas S 355 en chapas	2,05	2,05	
MPROAC	0,010	m2	Protección anticorrosiva especial para ambientes agresivos	14,20	0,14	
MPINTCF	0,010	m2	Pintura de protección de estructura contra el fuego	16,80	0,17	
Maquinaria						
Q010000A30	0,001	h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	0,02	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAQ1081	0,005	h	Grúa telescópica autoprop. 120 t.	110,58	0,55	
C02010001	0,001	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica	2,79	0,00	
Mano de obra						
OB003	0,050	h	Oficial primera	27,40	1,37	
OB007	0,050	h	Peón ordinario	25,65	1,28	
Otros						
%6CI	0,056	%	Costes indirectos	6,00	0,34	
			Materiales			2,36
			Maquinaria			0,57
			Mano de obra			2,65
			Otros			0,34
			TOTAL PARTIDA			**5,92**

ACEST.003 **m²** **ENTRAMADO METÁLICO 35X35X35,3**

Suministro y montaje de entramado metálico de 35x35x35,3 mm, con lamas de acero galvanizado, incluida parte proporcional de bastidor con uniones electrosoldadas, montaje mediante anclaje mecánico con tornillos de acero.

Materiales						
BAR0002	1,000	m²	Entramado metálico de 35x35x35,3 mm	50,00	50,00	
Maquinaria						
MAQ8005	0,100	h	Equipo de oxicorte	5,90	0,59	
Mano de obra						
OB003	0,250	h	Oficial primera	27,40	6,85	
OB007	0,250	h	Peón ordinario	25,65	6,41	
Otros						
%3	0,639	%	Medios auxiliares	3,00	1,92	
%6CI	0,658	%	Costes indirectos	6,00	3,95	
			Materiales			50,00
			Maquinaria			0,59
			Mano de obra			13,26
			Otros			5,87
			TOTAL PARTIDA			**69,72**

ACEST.004 **kg** **BARRAS DE ANCLAJE CON RESINA**

Barras de anclaje HIT-RE 500 o similar, colocadas con resina, suministro y colocación de vaina en el hormigón, suministro y colocación de las barras y relleno posterior con resina, así como tuercas, placas, contratuercas y todos los medios auxiliares necesarios para su colocación.

Materiales						
MACL001	1,000	kg	Barras de anclaje HIT-RE 500 o similar, incluidos elementos auxiliares	2,50	2,50	
MACL002	0,425	ud	Cartucho de resina epoxi libre de estireno, de dos componentes, con dosificador y boquilla de mezcla automática, para anclajes	22,60	9,61	
Mano de obra						
OB003	0,250	h	Oficial primera	27,40	6,85	
OB007	0,050	h	Peón ordinario	25,65	1,28	
Otros						
%6CI	0,209	%	Costes indirectos	6,00	1,25	
%3	0,202	%	Medios auxiliares	3,00	0,61	
			Materiales			12,11
			Mano de obra			8,13
			Otros			1,86
			TOTAL PARTIDA			**22,10**

CARP.001 **ud** **PUERTA ABATIBLE DE DOS HOJAS 2,55X3,55 DE AC. GALVANIZADO**

Puerta abatible de 2,55 m de ancho x 3,55 m de altura libre de dos hojas. Fabricada en acero galvanizado en caliente, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluido recibido de albañilería.

Materiales						
MPUERCHA02	1,000	ud	Puerta de paso doble hoja 2,55x3,55 m chapa lisa galv.	1.500,00	1.500,00	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Mano de obra						
OB003	0,050	h	Oficial primera	27,40	1,37	
OB007	0,050	h	Peón ordinario	25,65	1,28	
Otros						
%6CI	15,027	%	Costes indirectos	6,00	90,16	
			Materiales			1.500,00
			Mano de obra			2,65
			Otros			90,16
			TOTAL PARTIDA			**1.592,81**

CARP.002 **ud** **REJILLA PARA VENTILACIÓN DE LAMAS FIJAS**

Suministro y montaje de rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes y pintado. Incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Elaborada en taller, totalmente montada.

Materiales						
MLAMAS001	1,000	m²	Celosía de lamas fijas de acero galvanizado	80,00	80,00	
MLAMAS002	0,035	ud	Cartucho de masilla de silicona neutra	3,10	0,11	
Mano de obra						
OB003	0,250	h	Oficial primera	27,40	6,85	
OB007	0,250	h	Peón ordinario	25,65	6,41	
Otros						
%3	0,934	%	Medios auxiliares	3,00	2,80	
%6CI	0,962	%	Costes indirectos	6,00	5,77	
			Materiales			80,11
			Mano de obra			13,26
			Otros			8,57
			TOTAL PARTIDA			**101,94**

CARP.003 **ud** **TAPA DE ENTRADA 2X3 m**

Suministro y montaje de tapa de entrada de 2x3 m de entremado metálico ciego de acero galvanizado, incluso marco y soportes del mismo material, elementos de apertura, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesosios y remates, elaborada en taller, totalmente montada.

Materiales						
MLAMAS002	0,050	ud	Cartucho de masilla de silicona neutra	3,10	0,16	
MTAP0001	1,000	ud	Tapa de entrada 2x3 m de acero galvanizado	350,00	350,00	
Mano de obra						
OB003	0,250	h	Oficial primera	27,40	6,85	
OB007	0,250	h	Peón ordinario	25,65	6,41	
Otros						
%3	3,634	%	Medios auxiliares	3,00	10,90	
%6CI	3,743	%	Costes indirectos	6,00	22,46	
			Materiales			350,16
			Mano de obra			13,26
			Otros			33,36
			TOTAL PARTIDA			**396,78**

CARP.003A **ud** **TAPA DE ENTRADA 0,8X0,9 m**

Suministro y montaje de tapa de entrada de 0,8x0,9 m de acero galvanizado, incluso marco y soportes del mismo material, elementos de apertura, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesosios y remates, elaborada en taller, totalmente montada.

Materiales						
MLAMAS002	0,050	ud	Cartucho de masilla de silicona neutra	3,10	0,16	
MTAP0002	1,000	ud	Tapa de entrada 0,8x0,9 m de acero galvanizado	150,00	150,00	
Mano de obra						
OB003	0,250	h	Oficial primera	27,40	6,85	
OB007	0,250	h	Peón ordinario	25,65	6,41	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Otros						
%3	1,634	%	Medios auxiliares	3,00	4,90	
%6CI	1,683	%	Costes indirectos	6,00	10,10	
			Materiales			150,16
			Mano de obra			13,26
			Otros			15,00
			TOTAL PARTIDA			**178,42**

CARP.004 m **BARANDILLA DE ACERO GALVANIZADO DE ALTURA 110 CM**

Barandilla de 110 cm de altura, de Acero S 275 JR galvanizado en caliente. Formada por: pasamanos de acero galvanizado, un barrote horizontal de acero galvanizado, montantes de acero galvanizado con una separación máxima de 110 cm entre sí y rodapié formado por una pletina de acero galvanizado. Incluso pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Totalmente terminada y conforme a la Dirección de Obra.

Materiales						
BAR0001	1,000	m	Barandilla de acero galvanizado	100,00	100,00	
Maquinaria						
MAQ8005	0,100	h	Equipo de oxicorte	5,90	0,59	
Mano de obra						
OB003	0,250	h	Oficial primera	27,40	6,85	
OB007	0,250	h	Peón ordinario	25,65	6,41	
Otros						
%3	1,139	%	Medios auxiliares	3,00	3,42	
%6CI	1,173	%	Costes indirectos	6,00	7,04	
			Materiales			100,00
			Maquinaria			0,59
			Mano de obra			13,26
			Otros			10,46
			TOTAL PARTIDA			**124,31**

CARP.005 m **ESCALERA DE PATES**

Escalera vertical formada por pates formados por redondo de acero galvanizado de D=20 mm. y medidas 250x300x25 con garras para recibido a obra y separadas 30 cm, elemento de protección, incluso recibido de albañilería.

Materiales						
PAT0001	3,330	ud	Pates incluso elementos de sujeción a paramento	26,30	87,58	
Maquinaria						
MAQ8005	0,100	h	Equipo de oxicorte	5,90	0,59	
Mano de obra						
OB003	0,250	h	Oficial primera	27,40	6,85	
OB007	0,250	h	Peón ordinario	25,65	6,41	
Otros						
%3	1,014	%	Medios auxiliares	3,00	3,04	
%6CI	1,045	%	Costes indirectos	6,00	6,27	
			Materiales			87,58
			Maquinaria			0,59
			Mano de obra			13,26
			Otros			9,31
			TOTAL PARTIDA			**110,74**

CERR001 m **VALLADO CON MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSION**

Vallado de parcela formado por malla de triple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, colocados entre sí a una distancia de 3,0m como máximo, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. El cerramiento se rematará mediante tres hileras de alambre de espino. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos, alambre de espino, excavación y ejecución del empotramiento de hormigón. Unidad completamente ejecutada.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
MATB050	0,600	ud	Poste de acero galvanizado de diámetro 48mm; e= 1,5mm; h = 2 m	10,00	6,00	
MATB051	2,200	m²	Malla de simple torsión de 8mm de paso de malla, galvanizada	1,40	3,08	
MAB052	1,000	ud	Accesorios para la fijaciónde la malla a los postes	2,50	2,50	
MATB053	3,300	m	Alambre de espino	0,10	0,33	
MATB054	0,020	m³	Hormigón en masa HM-20/B/10/I, puesto en obra	57,73	1,15	
Mano de obra						
OB003	0,200	h	Oficial primera	27,40	5,48	
OB007	0,400	h	Peón ordinario	25,65	10,26	
Otros						
%3	0,288	%	Medios auxiliares	3,00	0,86	
%6CI	0,297	%	Costes indirectos	6,00	1,78	
			Materiales			13,06
			Mano de obra			15,74
			Otros			2,64
			TOTAL PARTIDA			**31,44**

CERR002 — **ud** — **CANCELA DE DOS HOJAS DE CARPINTERÍA METÁLICA (4,0m X 2,0m)**

Cancela de carpintería metálica de dimensiones 4,00m x 2,00m de dos hojas abatibles. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totlamente montada y probada.

Materiales						
MATN46	1,000	m³	Grava 40/80 mm.	11,15	11,15	
Mano de obra						
OB003	5,000	h	Oficial primera	27,40	137,00	
OB004	5,000	h	Oficial de 2ª	26,61	133,05	
Otros						
%3	2,812	%	Medios auxiliares	3,00	8,44	
%6CI	2,896	%	Costes indirectos	6,00	17,38	
			Materiales			11,15
			Mano de obra			270,05
			Otros			25,82
			TOTAL PARTIDA			**307,02**

DCUADPR — **ud** — **CUADRO DE PROTECCIÓN DE SOBRETENSIONES Y DESCARGAS ATMOSFÉRICAS**

Cuadro de alimentación y protecciones contra descargas atmosféricas y sobretensiones de red: protección contra corriente de rayo clase b + descargadores de sobretensión clase c + bobina - inductancia de desacoplo, instalado en armario, incluida via de descarga y protección a toma de tierra instalado en armario.

Materiales						
IPRODESA	2,000	ud	Protección Descargas atmosféricas	115,00	230,00	
IPROSOBR	2,000	ud	Protección Sobretensiones de Red	255,00	510,00	
IBOBINA	2,000	ud	Bobina de desacoplo	166,00	332,00	
ICAJA	1,000	ud	Caja de Montaje	89,00	89,00	
IALARMALIM	1,000	ud	Alarma Fallo Alimentción	115,00	115,00	
ICANALET	5,000	m	Canaleta varia	10,00	50,00	
ITUBOPVC	5,000	m	Tubo de PVC de protección	10,00	50,00	
ICAB2X1.5	5,000	m	Cable de alimentación 2 x 1,5	1,00	5,00	
Mano de obra						
OB001	1,000	h	Ingeniero técnico	31,02	31,02	
OB002	10,000	h	Capataz	27,95	279,50	
Otros						
%6CI	16,915	%	Costes indirectos	6,00	101,49	
			Materiales			1.381,00
			Mano de obra			310,52
			Otros			101,49
			TOTAL PARTIDA			**1.793,01**

DEM.001 — **m³** — **DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN ARMADO**

Demolición de fábrica de hormigón armado i/ desencombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.

Maquinaria						
Q040006B10	0,100	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	8,27	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Q030001A15	0,100	h	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74	0,77	
Q040101C01	0,100	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	7,45	
Q060204A01	0,050	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	4,37	
MAQ8005	0,060	h	Equipo de oxicorte	5,90	0,35	
Q010000A30	0,060	h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	0,96	
Mano de obra						
OB002	0,500	h	Capataz	27,95	13,98	
OB003	0,500	h	Oficial primera	27,40	13,70	
OB004	0,500	h	Oficial de 2ª	26,61	13,31	
Otros						
%6CI	0,632	%	Costes indirectos	6,00	3,79	
			Maquinaria			22,17
			Mano de obra			40,99
			Otros			3,79
			TOTAL PARTIDA			**66,95**

DEM.002 — **m³** — **DESMONTAJE DE MURO DE BLOQUES DE HORMIGÓN**

Demolición de muro de bloques de hormigón, i/ desencombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.

Maquinaria						
Q040006B10	0,060	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	82,70	4,96	
Q030001A15	0,060	h	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74	0,46	
Q040101C01	0,060	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	4,47	
Q060204A01	0,180	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	15,74	
MAQ8005	0,060	h	Equipo de oxicorte	5,90	0,35	
Q010000A30	0,060	h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	0,96	
Mano de obra						
OB002	0,030	h	Capataz	27,95	0,84	
OB003	0,060	h	Oficial primera	27,40	1,64	
OB004	0,120	h	Oficial de 2ª	26,61	3,19	
Otros						
%6CI	0,326	%	Costes indirectos	6,00	1,96	
			Maquinaria			26,94
			Mano de obra			5,67
			Otros			1,96
			TOTAL PARTIDA			**34,57**

DEM.003 — **kg** — **DESMONTAJE DE ELEMENTOS METÁLICOS**

Desmontaje de elementos metálicos i/retirada, carga y transporte de material resultante a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmetne terminado.

Maquinaria						
Q040101C01	0,001	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	74,48	0,07	
Q060204A01	0,001	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	0,09	
MAQ8005	0,001	h	Equipo de oxicorte	5,90	0,01	
Q010000A30	0,001	h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	0,02	
Mano de obra						
OB002	0,010	h	Capataz	27,95	0,28	
OB003	0,010	h	Oficial primera	27,40	0,27	
OB004	0,010	h	Oficial de 2ª	26,61	0,27	
Otros						
%6CI	0,010	%	Costes indirectos	6,00	0,06	
			Maquinaria			0,19
			Mano de obra			0,82
			Otros			0,06
			TOTAL PARTIDA			**1,07**

DEM.004 — **ud** — **DESMONTAJE DE PUERTAS**

Desmontaje de puertas metálicas, incluso marco, i/ carga y transporte de material resultante a lugar de acopio provisional o a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.

Maquinaria						
Q030001A15	0,006	h	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	7,74	0,05	
Q060204A01	0,020	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	87,45	1,75	
MAQ8005	0,060	h	Equipo de oxicorte	5,90	0,35	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Q010000A30	0,060	h	Grupo electrógeno. Con motor diesel. De 80 kVA de potencia	16,01	0,96	
Mano de obra						
OB002	0,100	h	Capataz	27,95	2,80	
OB003	0,100	h	Oficial primera	27,40	2,74	
OB004	0,100	h	Oficial de 2ª	26,61	2,66	
Otros						
%6CI	0,113	%	Costes indirectos	6,00	0,68	
			Maquinaria			3,11
			Mano de obra			8,20
			Otros			0,68
			TOTAL PARTIDA			**11,99**

DEM.005 **m²** **FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE**

Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente i/carga, barrido, retirada de residuos a lugar de empleo y/o gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.

Maquinaria						
Q060202A01	0,003	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	72,23	0,22	
Q090600A15	0,020	h	Fresadora .De 2000 mm anchura y 297 kW de potencia	157,49	3,15	
Q040201A10	0,001	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	44,39	0,04	
Q100003A05	0,020	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	109,56	2,19	
Mano de obra						
OB002	0,100	h	Capataz	27,95	2,80	
OB003	0,100	h	Oficial primera	27,40	2,74	
OB004	0,100	h	Oficial de 2ª	26,61	2,66	
Otros						
%6CI	0,138	%	Costes indirectos	6,00	0,83	
			Maquinaria			5,60
			Mano de obra			8,20
			Otros			0,83
			TOTAL PARTIDA			**14,63**

DEQCLO **ud** **SISTEMA AUTOMÁTICO DE CLORACIÓN**

Equipo automático de cloración para depósito con bomba de recirculación. Incluso depósito de polietileno para el hipoclorito, bomba dosificadora, controlador de cloro libre, regulador de pH, bomba de recirculación, conducciones, bancada de apoyo, valvulería, tuberías y cuantos elementos sean necesarios. Dotado de módulo de comunicaciones. Instalado y conforme a la Dirección de Obra.

Materiales						
MEQQCLO	1,000	ud	Sistema automático de cloración	3.200,00	3.200,00	
Mano de obra						
OB003	0,500	h	Oficial primera	27,40	13,70	
OB007	12,000	h	Peón ordinario	25,65	307,80	
Otros						
%3	35,215	%	Medios auxiliares	3,00	105,65	
%6CI	36,272	%	Costes indirectos	6,00	217,63	
			Materiales			3.200,00
			Mano de obra			321,50
			Otros			323,28
			TOTAL PARTIDA			**3.844,78**

DEQVM300 **ud** **VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL CON REDUCTOR DN=300mm PN16**

Válvula de mariposa, DN 300 mm, PN 16, serie 20 conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, con unión mediante bridas, revestimiento de epoxi o vitrocerámico y reductor de accionamiento manual. Incluso juntas elastoméricas de estanquidad, tornillería de acero inoxidable, reductor de accionamiento manual, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.

Materiales						
MEQVM300	1,000	ud	Válvula de mariposa de accionamiento manual con reductor DN300 PN16	1.189,75	1.189,75	
Mano de obra						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Otros						
%3	12,377	%	Medios auxiliares	3,00	37,13	
%6CI	12,748	%	Costes indirectos	6,00	76,49	
			Materiales			1.189,75
			Mano de obra			47,92
			Otros			113,62
			TOTAL PARTIDA			**1.351,29**

DIESTCONT — ud — **ESTACIÓN DE CONTROL DE DEPÓSITO**

Terminal remoto de adquisición y control Tipo Sofrel gama S500 o equivalente. Con 16 entradas digitales, 10 salidas digitales a relé, 8 entradas analógicas de 12 bits, 3 salidas analógicas, memoria ram con baterías mas eprom, 3 puerto serie RS232 configurables, 1 puerto serie RS485, 1 puerto Ethernet TCP/IP, alimentación 24 vdc, fuente de alimentación, protección galvánica de señales analógicas. Programado, instalado en armario de control e integración en el Sistema del gestor del servicio. Aprobado por la Dirección de obra.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
IEQADQ	1,000	ud	Equipo de Adquisición	1.149,00	1.149,00	
IADQ8EA	1,000	ud	Adquisición 8EA, 8 DI, 8SD, 2CN	651,00	651,00	
IADQ32	1,000	ud	Adquisición 32 DI/O	191,00	191,00	
IARMPOL	1,000	ud	Armario de poliester de 800x600x300	383,00	383,00	
IAISLGALV	3,000	ud	Aislador galvánico	128,00	384,00	
IPRODIG	8,000	ud	Protección de Señal digital	19,00	152,00	
IFUENTALIM	1,000	ud	Fuente de alimentación	156,00	156,00	
ICANALET	3,000	m	Canaleta varia	10,00	30,00	
ITUBOPVC	3,000	m	Tubo de PVC de protección	10,00	30,00	
IOPTOAC	1,000	ud	Optoacoplador de salida pulsos	130,00	130,00	
IBORNCAB	100,000	ud	Bornas para cableado	1,00	100,00	
IPELECTDISY	6,000	ud	Disyuntor 2 A	19,00	114,00	
Mano de obra						
OB001	5,000	h	Ingeniero técnico	31,02	155,10	
OB001A	10,000	h	Informático	31,02	310,20	
OB002	20,000	h	Capataz	27,95	559,00	
Otros						
%6CI	44,943	%	Costes indirectos	6,00	269,66	
			Materiales			3.470,00
			Mano de obra			1.024,30
			Otros			269,66
			TOTAL PARTIDA			**4.763,96**

DIMAGNETD — ud — **REARME MAGNETO Y DIFERENCIAL AUTO**

Suministro e instalación de sistema de protección y rearme automático diferencial y magnetotérmico de dos polos. Totalmente instalado.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
IMAGNETDIF	1,000	ud	Dife. y Mag. con rearme 2 polos	957,00	957,00	
ICAB2X1.5	10,000	m	Cable de alimentación 2 x 1,5	1,00	10,00	
Mano de obra						
OB001	1,000	h	Ingeniero técnico	31,02	31,02	
OB002	4,000	h	Capataz	27,95	111,80	
Otros						
%6CI	11,098	%	Costes indirectos	6,00	66,59	
			Materiales			967,00
			Mano de obra			142,82
			Otros			66,59
			TOTAL PARTIDA			**1.176,41**

DISISCOMU — ud — **SISTEMA DE COMUNICACIONES ESTACIÓN REMOTA**

Sistema de comunicaciones para telefonia movil digital gsm, formado por modem gprs, transmisión de datos sms con volcado de históricos, cambios de estado y alarmas y consulta del estado del sistema mediante envio de mensajes cortos y datos a terminales pda.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
IMODEM	1,000	ud	Módem GPRS	408,00	408,00	
IANTENA	1,000	ud	Antena Yagui y mastil de 3m	115,00	115,00	
Mano de obra						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OB002	2,000	h	Capataz	27,95	55,90	
Otros						
%6CI	5,789	%	Costes indirectos	6,00	34,73	
			Materiales			523,00
			Mano de obra			55,90
			Otros			34,73
			TOTAL PARTIDA			**613,63**

DMEDCO — **ud** — **EQUIPO PARA MEDIDA DE CONDUCTIVIDAD**

Equipo para medida de conductividad rango de medida 0-6000 uS/cm fijado en pared, protección IP65, indicación digital, tensión 220V 50/60 Hz, salida de corriente 4-20 mA, incluso comprobación de buen funcionamiento.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
MMEDCON	1,000	ud	Equipo para medida de conductividad	1.229,00	1.229,00	
Mano de obra						
OB003	4,000	h	Oficial primera	27,40	109,60	
OB007	6,000	h	Peón ordinario	25,65	153,90	
Otros						
%6CI	14,925	%	Costes indirectos	6,00	89,55	
			Materiales			1.229,00
			Mano de obra			263,50
			Otros			89,55
			TOTAL PARTIDA			**1.582,05**

DMEDTEMP — **ud** — **EQUIPO PARA MEDIDA DE TEMPERATURA**

Equipo para medida de temperatura con rango de medida 0-80ºC fijado en pared, protección IP65, indicación digital, tensión 220V 50/60 Hz, salida de corriente 4-20 mA, incluso comprobación de buen funcionamiento.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
MMEDTEMP	1,000	ud	Equipo para medida de temperatura	1.229,00	1.229,00	
Mano de obra						
OB003	4,000	h	Oficial primera	27,40	109,60	
OB007	4,000	h	Peón ordinario	25,65	102,60	
Otros						
%6CI	14,412	%	Costes indirectos	6,00	86,47	
			Materiales			1.229,00
			Mano de obra			212,20
			Otros			86,47
			TOTAL PARTIDA			**1.527,67**

DNIVEL — **ud** — **SENSOR NIVEL DEPÓSITOS PIEZORRESISTIVO**

Suministro e instalación de sensor de presión piezorresistivo sumergible para medida de nivel en depósito incluyendo 5 metros de cable y 5 metros de tubo de PVC para protección del sensor

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
ICAB4X1.5	5,000	m	Cable de 4x1.5	1,00	5,00	
ISENSNIVEL	1,000	ud	Sensor de nivel piezorresistivo	1.015,00	1.015,00	
ITUBOPVC	5,000	m	Tubo de PVC de protección	10,00	50,00	
Mano de obra						
OB002	4,000	h	Capataz	27,95	111,80	
OB001	1,000	h	Ingeniero técnico	31,02	31,02	
Otros						
%6CI	12,128	%	Costes indirectos	6,00	72,77	
			Materiales			1.070,00
			Mano de obra			142,82
			Otros			72,77
			TOTAL PARTIDA			**1.285,59**

DNIVEL2 — **ud** — **DETECTOR DE NIVEL MÁX, MÍN Y VERTIDO**

Detector digital de nivel para alarmas de maximo, minimo y vertido,formando por un microrruptor en el interior que proporcione salidas libres de potencial, cubierta de polipropileno, totalmente instalada y funcionando

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
IBOYA	3,000	ud	Boya de nivel	121,00	363,00	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IBOYUTL	3,000	ud	Utillaje de Montaje	15,00	45,00	
ICAB4X1.5	5,000	m	Cable de 4x1.5	1,00	5,00	
ITUBOPVC	13,000	m	Tubo de PVC de protección	10,00	130,00	
Mano de obra						
OB003	1,000	h	Oficial primera	27,40	27,40	
Otros						
%6CI	5,704	%	Costes indirectos	6,00	34,22	
			Materiales			543,00
			Mano de obra			27,40
			Otros			34,22
			TOTAL PARTIDA			**604,62**

DREN.001 **ud** **ARQUETA DE LADRILLO DE DIMENSIONES INTERIORES 50X50X2,10cm**

Arqueta de ladrillo de dimensiones interiores 50x50x210cm construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-10, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento con aditivo hidrófugo M-10, Sobre solera de 15 cm de espesor de hormigón en masa HM-20/B/20/I ligeramente armada con malla electrosoldada. Con media caña de hormigón en masa HM-20/B/20/I. Con tapa de hormigón armado prefabricada. El precio incluye la parte proporcional de excavación y rellenos, la formación de la media caña, la tapa, los equipos, la maquinaria y medios auxiliares.

Materiales						
MHORMA20	0,175	m3	Hormigón en masa HM-20/B/10, puesto en obra	57,73	10,10	
MAT1032	6,000	kg	Acero corrugado B 500 S	0,52	3,12	
MLADPERF	2,100	mu	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	48,41	101,66	
MMOR10	0,005	m³	Mortero de cemento M-10	85,00	0,43	
MTAPAQR70	1,000	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 70x70cm	20,67	20,67	
Mano de obra						
OB003	1,400	h	Oficial primera	27,40	38,36	
OB007	3,000	h	Peón ordinario	25,65	76,95	
Otros						
%3	2,513	%	Medios auxiliares	3,00	7,54	
%6CI	2,588	%	Costes indirectos	6,00	15,53	
			Materiales			135,98
			Mano de obra			115,31
			Otros			23,07
			TOTAL PARTIDA			**274,36**

DREN.003 **m** **DREN CIRCULAR PVC D=110 mm INCLUSO RELL GRAVA**

Tubería corrugada de PVC circular, ranurada, de diámetro 110 mm. en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento, tapado de toda la zanja de grava 20/40, y geotextil de 200gr/m², totalmente terminado.

Materiales						
MPVC-110	1,030	m	Tubo drenaje PVC corrug.doble D=110mm	4,03	4,15	
MGRAVILLA	1,500	m3	Gravilla 20/25 mm.	12,00	18,00	
MGEOT200	1,200	m2	Geotextil no tejido 200 g/m2	0,64	0,77	
Maquinaria						
MAQ3007	0,040	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,87	1,23	
Mano de obra						
OB003	0,008	h	Oficial primera	27,40	0,22	
OB007	0,040	h	Peón ordinario	25,65	1,03	
Otros						
%3	0,254	%	Medios auxiliares	3,00	0,76	
%6CI	0,262	%	Costes indirectos	6,00	1,57	
			Materiales			22,92
			Maquinaria			1,23
			Mano de obra			1,25
			Otros			2,33
			TOTAL PARTIDA			**27,73**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DRESPALIM		**ud**	**SISTEMA DE RESPALDO DE ALIMENTACIÓN SISTEMA DE CONTROL**			
			Sistema de respaldo de la alimentación electrica formado por: fuente de alimentación - cargador de baterías con entrada 220 vac y salida 24 vcc, 6 amperios, y 2 baterias de 7 ah / 12 vcc, totalmente instalado y funcionando			
Materiales						
ITRAFO	1,000	ud	Transformador 220/220 aislamiento	77,00	77,00	
ICARGBAT	1,000	ud	Fuente cargador de baterías	230,00	230,00	
IBATERIA	2,000	ud	Batería de 7Ah y 12 Vcc	77,00	154,00	
IESTABTEN	1,000	ud	Estabilizador de Tensión 1200 W	689,00	689,00	
ICAB2X1.5	10,000	m	Cable de alimentación 2 x 1,5	1,00	10,00	
ICANALET	10,000	m	Canaleta varia	10,00	100,00	
ITUBOPVC	10,000	m	Tubo de PVC de protección	10,00	100,00	
IALMAGNET	1,000	ud	Magnetotérmico	77,00	77,00	
IALDIF	1,000	ud	Diferencial	77,00	77,00	
Mano de obra						
OB001	1,000	h	Ingeniero técnico	31,02	31,02	
OB002	8,000	h	Capataz	27,95	223,60	
Otros						
%6CI	17,686	%	Costes indirectos	6,00	106,12	
			Materiales			1.514,00
			Mano de obra			254,62
			Otros			106,12
			TOTAL PARTIDA			**1.874,74**
DSENINTR		**ud**	**SENSOR DE INTRUSISMO**			
			Suministro e instalación de Sistema de Intrusismo compuesto por 2 Sensores Volumétrico de doble tecnología con alcance de 10 metros y 5 cortinas, incluyendo 10 metros de cable, material auxiliar necesario. Incluyendo programación en función de la geometría del punto remoto en donde deba instalarse.			
Materiales						
IVOLSEN	2,000	ud	Sensor Volumetrico	115,00	230,00	
ICAB4X1.5	10,000	m	Cable de 4x1.5	1,00	10,00	
IDETPUER	1,000	ud	Detector metálico de puerta	41,00	41,00	
ICAB2X1.5	10,000	m	Cable de alimentación 2 x 1,5	1,00	10,00	
Mano de obra						
OB002	2,000	h	Capataz	27,95	55,90	
Otros						
%6CI	3,469	%	Costes indirectos	6,00	20,81	
			Materiales			291,00
			Mano de obra			55,90
			Otros			20,81
			TOTAL PARTIDA			**367,71**
DSENINUN		**ud**	**SENSOR DE INUNDACIÓN**			
			Suministro e instalción de sensor de inundación incluyendo 5 metros de cable y utillaje para su montaje.			
Materiales						
IBOYA	1,000	ud	Boya de nivel	121,00	121,00	
IBOYUTL	1,000	ud	Utillaje de Montaje	15,00	15,00	
ICAB4X1.5	5,000	m	Cable de 4x1.5	1,00	5,00	
Mano de obra						
OB002	1,000	h	Capataz	27,95	27,95	
Otros						
%6CI	1,690	%	Costes indirectos	6,00	10,14	
			Materiales			141,00
			Mano de obra			27,95
			Otros			10,14
			TOTAL PARTIDA			**179,09**
ENC.001		**m²**	**ENCOFRADO PLANO CON MADERA EN CIMENTACIONES Y SOLERAS**			
			Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para cimentaciones y soleras, colocado a cualquier profundidad. Incluso desencofrado y limpieza.			
Materiales						
MAT1024	0,006	m³	Madera para encofrar de 26 mm de espesor	385,00	2,31	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MAT1034	0,100	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,01	0,10	
MAT2174	0,150	kg	Puntas de acero de 20x100mm	1,60	0,24	
MATN43	0,100	l	Desencofrante	1,35	0,14	
Mano de obra						
OB003	0,300	h	Oficial primera	27,40	8,22	
OB007	0,600	h	Peón ordinario	25,65	15,39	
Otros						
%3	0,264	%	Medios auxiliares	3,00	0,79	
%6CI	0,272	%	Costes indirectos	6,00	1,63	
			Materiales			2,79
			Mano de obra			23,61
			Otros			2,42
			TOTAL PARTIDA			**28,82**

ENC.002 **m²** **ENCOFRADO PLANO CON PANELES METÁLICOS PARA ELEMENTOS VERTICALES**

Montaje y desmontaje de encofrado plano a una cara para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.

Materiales						
MATN44	0,010	m²	Panel metálico modular, 100 usos	900,00	9,00	
MATN55	5,000	ud	Puntal metálico	0,06	0,30	
MAT1034	0,050	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,01	0,05	
MATN43	0,500	l	Desencofrante	1,35	0,68	
Mano de obra						
OB003	0,350	h	Oficial primera	27,40	9,59	
OB007	0,700	h	Peón ordinario	25,65	17,96	
Otros						
%3	0,376	%	Medios auxiliares	3,00	1,13	
%6CI	0,387	%	Costes indirectos	6,00	2,32	
			Materiales			10,03
			Mano de obra			27,55
			Otros			3,45
			TOTAL PARTIDA			**41,03**

ENC.003 **m²** **ENCOFRADO PLANO CON MADERA HORIZONTAL CONTINUO**

Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para elementos horizontales. Incluso elementos de apeo o cimbrado, desencofrado y limpieza.

Materiales						
MATN43	0,200	l	Desencofrante	1,35	0,27	
MAT1025	0,020	m³	Tabloncillo pino 2,50/5,50x205x55	139,85	2,80	
MAT1024	0,010	m³	Madera para encofrar de 26 mm de espesor	385,00	3,85	
MAT2174	0,050	kg	Puntas de acero de 20x100mm	1,60	0,08	
MAT1034	0,050	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,01	0,05	
MAT1035	4,300	m³	Apeos o cimbras	5,00	21,50	
Mano de obra						
OB003	0,400	h	Oficial primera	27,40	10,96	
OB007	0,400	h	Peón ordinario	25,65	10,26	
Otros						
%3	0,498	%	Medios auxiliares	3,00	1,49	
%6CI	0,513	%	Costes indirectos	6,00	3,08	
			Materiales			28,55
			Mano de obra			21,22
			Otros			4,57
			TOTAL PARTIDA			**54,34**

ENC.004 **m²** **ENCOFRADO PLANO EN PILARES**

Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 4 y 5 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 25 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 100 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
MATN40	0,040	m²	Chapa metálica para encofrado de pilares	55,00	2,20	
MATN41	2,000	ud	Berenjeno 2,5 metro	0,35	0,70	
MATN55	5,000	ud	Puntal metálico	0,06	0,30	
MAT1034	0,050	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,01	0,05	
MATN43	0,500	l	Desencofrante	1,35	0,68	
Mano de obra						
OB003	0,550	h	Oficial primera	27,40	15,07	
OB007	1,100	h	Peón ordinario	25,65	28,22	
Otros						
%3	0,472	%	Medios auxiliares	3,00	1,42	
%6CI	0,486	%	Costes indirectos	6,00	2,92	
			Materiales			3,93
			Mano de obra			43,29
			Otros			4,34
			TOTAL PARTIDA			**51,56**

EQCA200 **ud** **CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DN 200MM PN16, BB**

Carrete telescópico de desmontaje DN200 PN16 con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, bridas de acero al carbono y virolas de acero inoxidable, con revestimiento interior y experior de resina epoxi, y con color exterior. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalado y probado.

Materiales						
MEQCD200	1,000	ud	Carrete telescópico de desmontaje DN200mm PN16	386,26	386,26	
Mano de obra						
OB003	0,500	h	Oficial primera	27,40	13,70	
OB007	1,000	h	Peón ordinario	25,65	25,65	
Otros						
%3	4,256	%	Medios auxiliares	3,00	12,77	
%6CI	4,384	%	Costes indirectos	6,00	26,30	
			Materiales			386,26
			Mano de obra			39,35
			Otros			39,07
			TOTAL PARTIDA			**464,68**

EQCA300 **ud** **CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DN 300MM PN16, BB**

Carrete telescópico de desmontaje DN300 PN16 con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, bridas de acero al carbono y virolas de acero inoxidable, con revestimiento interior y experior de resina epoxi, y con color exterior. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalado y probado.

Materiales						
MEQCD300	1,000	ud	Carrete telescópico de desmontaje DN300mm PN16	619,23	619,23	
Mano de obra						
OB003	0,500	h	Oficial primera	27,40	13,70	
OB007	1,000	h	Peón ordinario	25,65	25,65	
Otros						
%3	6,586	%	Medios auxiliares	3,00	19,76	
%6CI	6,783	%	Costes indirectos	6,00	40,70	
			Materiales			619,23
			Mano de obra			39,35
			Otros			60,46
			TOTAL PARTIDA			**719,04**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

EQCAU200 ud **CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 200mm**

Medidor de agua electromagnético, diámetro nominal 200 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado (ISO4064). Dotado de convertidor de señal alimentado desde la red (conexión eléctrica en conformidad con la Directiva VDE 0100), Pantalla LCD, dos teclas ópticas para controlar el convertidor de señal sin abrir el alojamiento y sensor de presión y temperatura integrado. Categoría de protección IP 67. Error máximo admitido en los volúmenes suministrados entre la velocidad de caudal transicional y la velocidad de caudal de sobrecarga es de +/- 2%. Homologado CEE clase metrológica B. Con certificado para poder facturar (certificado "Custody Transfer"). Instalación de la electrónica en remoto. Incluso parte proporcional de cableado para alimentación eléctrica (hasta 150 metros) y de cableado de doble protección para la transmisión de señales en remoto (hasta 150 metros). Unidad completamente instalada, calibrada y probada.

Materiales						
MEQCAU200	1,000	ud	Caudalímetro electromagnético DN 200mm	1.398,29	1.398,29	
Mano de obra						
OB002	2,000	h	Capataz	27,95	55,90	
OB003	3,000	h	Oficial primera	27,40	82,20	
OB007	2,000	h	Peón ordinario	25,65	51,30	
Otros						
%3	15,877	%	Medios auxiliares	3,00	47,63	
%6CI	16,353	%	Costes indirectos	6,00	98,12	
			Materiales			1.398,29
			Mano de obra			189,40
			Otros			145,75
			TOTAL PARTIDA			**1.733,44**

EQFY150 ud **FILTRO EN "Y" DN200 PN16**

Filtro colador tipo Y DN 200 PN 16 con extremos bridados (con dimensiones entre bridas conforme a la norma EN 558-1), con malla en acero inoxidable de tamaño 1,6mm, cuerpo y tapa GG-25, tornillería de acero al carbono, juntas elastoméricas. Incluso instalación y pruebas. Conforme a la Dirección de Obra.

Materiales						
MEQY150	1,000	ud	Filtro en "Y" DN 200mm PN16	852,74	852,74	
Mano de obra						
OB003	1,000	h	Oficial primera	27,40	27,40	
OB007	2,000	h	Peón ordinario	25,65	51,30	
Otros						
%3	9,314	%	Medios auxiliares	3,00	27,94	
%6CI	9,594	%	Costes indirectos	6,00	57,56	
			Materiales			852,74
			Mano de obra			78,70
			Otros			85,50
			TOTAL PARTIDA			**1.016,94**

EQGRIF ud **GRIFO TOMAMUESTRAS**

Grifo tomamuestras de Acero Inoxidable AISI 304 L de diámetro 1/2´´, pivote cierre PTFE, juntas tóricas NBR con acabado electropulido, para presión de trabajo 16 bares. Unidad probada e instalada.

Materiales						
MEQGRIF	1,000	Ud	Grifo tomamuestras	85,00	85,00	
Mano de obra						
OB003	0,250	h	Oficial primera	27,40	6,85	
OB007	1,000	h	Peón ordinario	25,65	25,65	
Otros						
%3	1,175	%	Medios auxiliares	3,00	3,53	
%6CI	1,210	%	Costes indirectos	6,00	7,26	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Materiales			85,00
			Mano de obra			32,50
			Otros			10,79
			TOTAL PARTIDA			**128,29**
EQMAN		**ud**	**MANÓMETRO DE GLICERINA**			
			Manómetro en baño de glicerina 100 mm 1/2" con válvula de seguridad de bola, colocado y probado sobre tubería.			
Materiales						
MEQMAN	1,000	ud	Manóm.glic. 1/2" 40kg/cm2 D=100mm	31,75	31,75	
Mano de obra						
OB003	0,100	h	Oficial primera	27,40	2,74	
Otros						
%3	0,345	%	Medios auxiliares	3,00	1,04	
%6CI	0,355	%	Costes indirectos	6,00	2,13	
			Materiales			31,75
			Mano de obra			2,74
			Otros			3,17
			TOTAL PARTIDA			**37,66**
EQUU200		**ud**	**UNIÓN UNIVERSAL DN200 PN16**			
			Manguito de unión universal de gran tolerancia, de fundición dúctil, DN 300 mm, PN 16, para unión de tubos de igual o distinto material y de diámetro desigual,conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativavigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi. incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
Materiales						
MEQUU200	1,000	ud	Unión Universal DN200mm PN16	281,78	281,78	
Mano de obra						
OB003	0,500	h	Oficial primera	27,40	13,70	
OB007	1,000	h	Peón ordinario	25,65	25,65	
Otros						
%3	3,211	%	Medios auxiliares	3,00	9,63	
%6CI	3,308	%	Costes indirectos	6,00	19,85	
			Materiales			281,78
			Mano de obra			39,35
			Otros			29,48
			TOTAL PARTIDA			**350,61**
EQVALT150		**ud**	**VALVULA DE ALTITUD DN=200**			
			Válvula de control de nivel altimétrico DN-200 PN16 (Marca: Ross, Belgicast o similar) cuerpo en globo paso total, de fundición nodular GS450-10, con anillas de elevación, conjunto móvil con eje de acero inox. guiado superior e inferior, asiento y disco sujeta cierre de acero inox. AISI-316, de pistón curvo con sistema estabilizador de pequeños caudales SPD y fácilmente reemplazables, accionamiento mediante membrana de elastómero reforzado con nylon, cierre trapezoidal, indicador de posición de latón con purga + vidrio, tornillería en acero inox., tubo circuito piloto de acero inox AISI 316, diafragma circuito piloto en acero inox AISI 316, llaves portamanómetros con manómetros de acero inox. Piloto metálico con rango de ajuste de 1 a 8 m, tapón de purga, distancia entre bridas según EN-558-1 e ISO 5752 serie 1, protección epoxi azul RAL 5015. Con instalación y pruebas. Conforme a la Dirección de Obra.			
Materiales						
MEQVALT150	1,000	ud	Válvula de altitud DN200 PN16	5.000,88	5.000,88	
Mano de obra						
OB003	1,250	h	Oficial primera	27,40	34,25	
OB004	1,250	h	Oficial de 2ª	26,61	33,26	
OB007	0,750	h	Peón ordinario	25,65	19,24	
Otros						
%3	50,876	%	Medios auxiliares	3,00	152,63	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%6CI	52,403	%	Costes indirectos	6,00	314,42	
			Materiales			5.000,88
			Mano de obra			86,75
			Otros			467,05
			TOTAL PARTIDA			**5.554,68**

EQVC200.1 — ud — **VÁLVULA DE COMPUERTA MANUAL DE FUNDICION DUCTIL DN 200MM PN16**

Válvula de compuerta de fundición dúctil DN 200mm PN16 de cierre elástico y accionamiento manual. Serie 15 (conforme a Norma UNE-EN 558), con unión mediante bridas y revestimiento epoxi. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, volante para accionamiento, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
MEQQVC200	1,000	ud	Válvula de compuerta DN200mm PN16	514,87	514,87	
MEQVOL200	1,000	ud	Volante para válvula de compuerta DN200	62,28	62,28	
Mano de obra						
OB003	1,000	h	Oficial primera	27,40	27,40	
OB007	2,000	h	Peón ordinario	25,65	51,30	
Otros						
%3	6,559	%	Medios auxiliares	3,00	19,68	
%6CI	6,755	%	Costes indirectos	6,00	40,53	
			Materiales			577,15
			Mano de obra			78,70
			Otros			60,21
			TOTAL PARTIDA			**716,06**

EQVC200.2 — ud — **VÁLVULA DE COMPUERTA CON ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DE FUNDICION DUCTIL DN 200MM PN16**

Válvula de compuerta de fundición dúctil DN 200mm PN16 de cierre elástico y accionamiento eléctrico. Serie 15 (conforme a Norma UNE-EN 558), con unión mediante bridas y revestimiento epoxi, preparada para control remoto. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, actuador multivuelta eléctrico todo / nada AUMA (dotado de volante de emergencia), instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
MEQQVC200	1,000	ud	Válvula de compuerta DN200mm PN16	514,87	514,87	
MEQACT200	1,000	ud	Actuador multivuelta eléctrico todo / nada AUMA	3.028,00	3.028,00	
Mano de obra						
OB003	1,500	h	Oficial primera	27,40	41,10	
OB007	3,000	h	Peón ordinario	25,65	76,95	
Otros						
%3	36,609	%	Medios auxiliares	3,00	109,83	
%6CI	37,708	%	Costes indirectos	6,00	226,25	
			Materiales			3.542,87
			Mano de obra			118,05
			Otros			336,08
			TOTAL PARTIDA			**3.997,00**

EQVENTLI — m — **VENTOSA LIBRE FORMADA POR TUBO DE PVC TRANSPARENTE DN 110mm**

Ventosa libre conformada por una tubo de PVC rígido de PVC transparente de 110 mm de diámetro. Incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, Tees,...) y elementos de anclaje y fijación. Unidad completamente instalada y probada. Conforme a la Dirección de Obra

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
MEQVENTLI	1,100	m	Tubo de PVC transparente DN 110 mm	45,00	49,50	
Mano de obra						
OB003	0,250	h	Oficial primera	27,40	6,85	
OB007	0,500	h	Peón ordinario	25,65	12,83	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Otros						
%3	0,692	%	Medios auxiliares	3,00	2,08	
%6CI	0,713	%	Costes indirectos	6,00	4,28	
			Materiales			49,50
			Mano de obra			19,68
			Otros			6,36
			TOTAL PARTIDA			**75,54**

EXC.001 **m²** **DESPEJE Y DESBROCE DE TERRENO**

Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, con una profundidad máxima de 0,30m, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, carga, transporte a lugar de acopio para reutilización o vertedero, incluyendo canon de vertido, medido sobre perfil, totalmente terminado.

Maquinaria						
MAQ3005	0,006	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m³	29,96	0,18	
Mano de obra						
OB007	0,020	h	Peón ordinario	25,65	0,51	
Otros						
%6CI	0,007	%	Costes indirectos	6,00	0,04	
			Maquinaria			0,18
			Mano de obra			0,51
			Otros			0,04
			TOTAL PARTIDA			**0,73**

EXC.002 **m³** **DESMONTE TIERRA EXPLANAC/TRANS.VERT<3km**

Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos. Incluso acopio intermedio (a menos de 2km) y carga sobre camión.

Maquinaria						
MAQ3007	0,050	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,87	1,54	
MAQ2009	0,020	h	Camión basculante de 10 t	24,96	0,50	
Mano de obra						
OB007	0,100	h	Peón ordinario	25,65	2,57	
Otros						
%6CI	0,046	%	Costes indirectos	6,00	0,28	
			Maquinaria			2,04
			Mano de obra			2,57
			Otros			0,28
			TOTAL PARTIDA			**4,89**

FORJ.001 **m²** **FORJADO LOSA ALVEOLAR 25+5**

Formación de forjado 25+5 cm con losas alveolares de hormigón pretensado, para sobrecarga de 1000 Kg/m² sin incluir peso propio, para una luz máxima de 10 m, con una armadura de negativos de 4 ø12mm por cada placa (de 1,20 metros), una capa de compresión de hormigón H-30/B/20/XD2 con malla 200x350x4mm de acero B 500, Incluso parte proporcional de formacion de huecos, ventilación, recibido y recrecido para claraboyas y limahoyas, banda de apoyo de neopreno de 80x15 mm en vigas y material compresible en relleno de huecos, totalmente terminado.

Materiales					
MATN53	1,000	m²	Losa alveolar de hormigón pretensado para forjado 25+5cm	41,81	41,81
MATN45	1,000	m²	P.P.entrada per., ventilación, recibido y recrec.	0,15	0,15
MAT1032	3,000	kg	Acero corrugado B 500 S	0,52	1,56
MAT1034	0,080	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,01	0,08
MATN51	0,050	m³	Hormigón armado HA-30/B/20/XD2, elaborado en central	105,00	5,25
MAT1100	0,120	dm³	Banda de apoyo de neopreno 80x15 mm	30,00	3,60
Maquinaria					
MAQ1081	0,020	h	Grúa telescópica autoprop. 120 t.	110,58	2,21
MAQ7016	0,200	h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,15	0,43
MAQ8002	0,066	h	Bomba hormigón pluma 56 a 75 m3/h	110,00	7,26
Mano de obra					
OB005	0,488	h	Ayudante de oficial	26,15	12,76
OB007	0,400	h	Peón ordinario	25,65	10,26
Otros					

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%3	0,854	%	Medios auxiliares	3,00	2,56	
%6CI	0,879	%	Costes indirectos	6,00	5,27	
			Materiales			52,45
			Maquinaria			9,90
			Mano de obra			23,02
			Otros			7,83
			TOTAL PARTIDA			**93,20**

FORJ.002 **m²** **FORJADO LOSA ALVEOLAR 20+5**

Formación de forjado 20+5 cm con losas alveolares de hormigón pretensado, para sobrecarga de 1000 Kg/m² sin incluir peso propio, para una luz máxima de 10 m, con una armadura de negativos de 4 ø12mm por cada placa (de 1,20 metros), una capa de compresión de hormigón H-30/B/20/XD2 con malla 200x350x4mm de acero B 500, Incluso parte proporcional de formacion de huecos, ventilación, recibido y recrecido para claraboyas y limahoyas, banda de apoyo de neopreno de 80x15 mm en vigas y material compresible en relleno de huecos, totalmente terminado.

Materiales						
MATN45	1,000	m²	P.P.entrada per., ventilación, recibido y recrec.	0,15	0,15	
MAT1032	3,000	kg	Acero corrugado B 500 S	0,52	1,56	
MAT1034	0,080	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,01	0,08	
MATN53A	1,000	m²	Losa alveolar de hormigón pretensado para forjado 20+5cm	30,50	30,50	
MATN51	0,050	m³	Hormigón armado HA-30/B/20/XD2, elaborado en central	105,00	5,25	
MAT1100	0,120	dm³	Banda de apoyo de neopreno 80x15 mm	30,00	3,60	
Maquinaria						
MAQ1081	0,020	h	Grúa telescópica autoprop. 120 t.	110,58	2,21	
MAQ7016	0,200	h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,15	0,43	
MAQ8002	0,066	h	Bomba hormigón pluma 56 a 75 m3/h	110,00	7,26	
Mano de obra						
OB005	0,488	h	Ayudante de oficial	26,15	12,76	
OB007	0,400	h	Peón ordinario	25,65	10,26	
Otros						
%3	0,741	%	Medios auxiliares	3,00	2,22	
%6CI	0,763	%	Costes indirectos	6,00	4,58	
			Materiales			41,14
			Maquinaria			9,90
			Mano de obra			23,02
			Otros			6,80
			TOTAL PARTIDA			**80,86**

GR **Gestión de residuos**

Presupuesto de gestión de residuos según desglose incluido en anejo correspondiente.

Otros						
GR100	1,000	ud	Gestión de residuos según anejo correspondiente	30.370,00	30.370,00	
			Otros			30.370,00
			TOTAL PARTIDA			**30.370,00**

HORM.001 **m³** **HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20**

Suministro y colocación de hormigón de limpieza HL-150/B/20, de consistencia blanda y tamaño máximo de árido 20 mm. Elaborado en central y vertido desde camión bomba para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. Incluso transporte, vertido, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE-08.

Materiales					
MATN48	1,000	m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20	65,00	65,00
Maquinaria					
MAQ7016	0,100	h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,15	0,22
MAQ8002	0,050	h	Bomba hormigón pluma 56 a 75 m3/h	110,00	5,50
Mano de obra					
OB003	0,050	h	Oficial primera	27,40	1,37
OB007	0,100	h	Peón ordinario	25,65	2,57

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Otros						
%6CI	0,747	%	Costes indirectos	6,00	4,48	
			Materiales			65,00
			Maquinaria			5,72
			Mano de obra			3,94
			Otros			4,48
			TOTAL PARTIDA			**79,14**

HORM.002 **m³** **HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS HORIZONTALES**

Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos horizontales de cimentación (zapatas, soleras, vigas, etc.). Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
MATN51	1,000	m³	Hormigón armado HA-30/B/20/XD2, elaborado en central	105,00	105,00	
Maquinaria						
MAQ7016	0,200	h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,15	0,43	
MAQ8002	0,070	h	Bomba hormigón pluma 56 a 75 m3/h	110,00	7,70	
Mano de obra						
OB003	0,050	h	Oficial primera	27,40	1,37	
OB007	0,100	h	Peón ordinario	25,65	2,57	
Otros						
%6CI	1,171	%	Costes indirectos	6,00	7,03	
			Materiales			105,00
			Maquinaria			8,13
			Mano de obra			3,94
			Otros			7,03
			TOTAL PARTIDA			**124,10**

HORM.003 **m³** **HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS VERTICALES**

Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.). Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Materiales						
MATN51	1,000	m³	Hormigón armado HA-30/B/20/XD2, elaborado en central	105,00	105,00	
Maquinaria						
MAQ7016	0,250	h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,15	0,54	
MAQ8002	0,150	h	Bomba hormigón pluma 56 a 75 m3/h	110,00	16,50	
Mano de obra						
OB003	0,100	h	Oficial primera	27,40	2,74	
OB007	0,100	h	Peón ordinario	25,65	2,57	
Otros						
%6CI	1,274	%	Costes indirectos	6,00	7,64	
			Materiales			105,00
			Maquinaria			17,04
			Mano de obra			5,31
			Otros			7,64
			TOTAL PARTIDA			**134,99**

HORM.004 **m³** **HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS HORIZONTALES**

Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos horizontales (losas, capas de compresión, etc) Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.

Materiales

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MATN51	1,000	m³	Hormigón armado HA-30/B/20/XD2, elaborado en central	105,00	105,00	
Maquinaria						
MAQ7016	0,600	h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,15	1,29	
MAQ8002	0,180	h	Bomba hormigón pluma 56 a 75 m3/h	110,00	19,80	
Mano de obra						
OB003	0,150	h	Oficial primera	27,40	4,11	
OB007	0,300	h	Peón ordinario	25,65	7,70	
Otros						
%6CI	1,379	%	Costes indirectos	6,00	8,27	
			Materiales			105,00
			Maquinaria			21,09
			Mano de obra			11,81
			Otros			8,27
			TOTAL PARTIDA			**146,17**
HORM.005		**m²**	**HORMIGÓN CELULAR PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES**			
			Formación de pendientes con hormigón celular sin árido, de densidad 300 kg/m3, de 15 cm de espesor medio			
Materiales						
MATN47	0,150	m³	Hormigón celular sin árido, de densidad 300 kg/m3	57,37	8,61	
Mano de obra						
OB005	0,140	h	Ayudante de oficial	26,15	3,66	
Otros						
%6CI	0,123	%	Costes indirectos	6,00	0,74	
			Materiales			8,61
			Mano de obra			3,66
			Otros			0,74
			TOTAL PARTIDA			**13,01**
HORM.006		**m²**	**MURO BLOQUES DE HORMIGÓN CARA VISTA**			
			Fábrica de bloques de hormigón huecos, cara vista de 40x20x15 cm, recibidos con mortero de cemento, incluso parte proporcional de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales y medios auxiliares, totalmente ejecutada.			
Materiales						
MATN10	17,000	ud	Bloques de hormigón cara vista huecos color gris, 40x20x15 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²)	0,77	13,09	
MATN11	0,011	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10, confeccionado en obra con 380 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/4.	138,00	1,52	
MAT1032	2,500	kg	Acero corrugado B 500 S	0,52	1,30	
Maquinaria						
MAQ7057	0,002	h	Sierra mecanica	4,75	0,01	
Mano de obra						
OB003	0,680	h	Oficial primera	27,40	18,63	
OB007	0,350	h	Peón ordinario	25,65	8,98	
Otros						
%6CI	0,448	%	Costes indirectos	6,00	2,69	
%3	0,435	%	Medios auxiliares	3,00	1,31	
			Materiales			15,91
			Maquinaria			0,01
			Mano de obra			27,61
			Otros			4,00
			TOTAL PARTIDA			**47,53**
IMP001		**m²**	**IMPERMEABILIZACIÓN DE CARA INFERIOR DE CIMENTACIÓN**			
			Impermeabilización de cara inferior de la losa de cimentación mediante la colocación de una lámina sintética de 1,2 mm de grosor de PVC plastificado, reforzada con una armadura de fibra de poliéster, protegida inferior y superiormente mediante un geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster de masa media igual a 300 g/m². Incluso parte proporcional de colocación de un perfil colaminado B con pestaña de PVC light como remate de los paramentos verticales enterrados. Totalmente colocado.			
Materiales						
MATN01	2,200	m²	Geotextil no tejido 300 g/m2	1,50	3,30	
MATN13	1,100	m²	Lámina de PVC de 1,2mm reforzada con armadura fibra de poliéster	7,88	8,67	
Mano de obra						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
OB003	0,200	h	Oficial primera	27,40	5,48	
OB007	0,400	h	Peón ordinario	25,65	10,26	
Otros						
%3	0,277	%	Medios auxiliares	3,00	0,83	
%6CI	0,285	%	Costes indirectos	6,00	1,71	
			Materiales			11,97
			Mano de obra			15,74
			Otros			2,54
			TOTAL PARTIDA			**30,25**

IMP002 **m** **FORMACIÓN DE MEDIAS CAÑAS EN ENCUENTROS ENTRE PARAMENTOS**

Formación de medias cañas en encuentro de paramentos verticales con la losa de cimentación, incluyendo la limpieza del paramento, la humectación del soporte, la formación de la media caña por medio de la aplicación de mortero estructural sin retracción de fraguado rápido, aplicando posteriormente el tratamiento de impermeabilización en un ancho de 30 cm medido desde la caña en ambas superficies, consistente en la aplicación de dos capas de mortero impermeabilizante flexible bicomponente, aplicadas en direcciones cruzadas, colocando entre ambas una malla de fibra de vidrio. Unidad totalmente terminada y conforme a la Dirección de Obra.

Materiales						
MATN14	3,000	kg	Mortero de reparación estructural	1,35	4,05	
MATN07	1,400	kg	Mortero impermeabilizante flexible bicomponente base de cemento	5,37	7,52	
MATN15	0,300	m²	Malla de fibra de vidrio (58 g/m2)	1,30	0,39	
Mano de obra						
OB003	0,200	h	Oficial primera	27,40	5,48	
OB007	0,100	h	Peón ordinario	25,65	2,57	
Otros						
%3	0,200	%	Medios auxiliares	3,00	0,60	
%6CI	0,206	%	Costes indirectos	6,00	1,24	
			Materiales			11,96
			Mano de obra			8,05
			Otros			1,84
			TOTAL PARTIDA			**21,85**

IMP003 **m²** **IMPERMEABILIZACIÓN ELEMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES INTERIOR**

Impermeabilización de paramentos verticales y horizontales en interiores, mediante la aplicación de dos capas cruzadas de un mortero flexible bicomponente a base de resinas sintéticas líquidas y cementos, aditivos especiales y áridos de granulometría controlada, colocando una malla de fibra de vidrio. Incluyendo la limpieza previa con agua a presión, aplicación de un mortero de reparación estructural en zonas donde existan problemas en el hormigón o en puntos singulares antes de la aplicación del sistema de impermeabilización. Incluso el sellado de espadines por medio de la colocación de un tapón de sellado de hormigón reforzado encerrado en un material hidroexpansivo. Totalmente colocado.

Materiales						
MATN34	1,000	ud	Tapón hidroexpansivo para sellado de espadines	0,69	0,69	
MATN14	1,000	kg	Mortero de reparación estructural	1,35	1,35	
MATN15	1,000	m²	Malla de fibra de vidrio (58 g/m2)	1,30	1,30	
MATN07	3,000	kg	Mortero impermeabilizante flexible bicomponente base de cemento	5,37	16,11	
Maquinaria						
MAQN01	0,105	h	Equipo de chorro de agua a presión	6,50	0,68	
MAQN02	0,105	h	Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, de 45 kVA de potencia	6,00	0,63	
Mano de obra						
OB003	0,300	h	Oficial primera	27,40	8,22	
OB007	0,300	h	Peón ordinario	25,65	7,70	
Otros						
%3	0,367	%	Medios auxiliares	3,00	1,10	
%6CI	0,378	%	Costes indirectos	6,00	2,27	
			Materiales			19,45
			Maquinaria			1,31
			Mano de obra			15,92
			Otros			3,37
			TOTAL PARTIDA			**40,05**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IMP005		**m²**	**IMPERMEABILIZACIÓN DE CARA EXTERIOR DE CUBIERTA**			
			Cubierta con grava con impermeabilización del soporte de hormigón realizada mediante poliurea aplicada mediante proyección en caliente (con Evaluación Técnica Europea 15/0111), de 2 mm de espesor total, compuesta por: imprimación epoxi en base agua de dos componentes, aplicado con rodillo; aplicación de membrana de impermeabilización líquida de poliurea 100% pura sólidos de dos componentes, aplicada mediante sistema de proyección mecánica en caliente, protección mediante la colocación de un geotextil de fibras de polipropileno antipunzonamiento y con espolvoreo de árido de naturaleza silícea para conferir rugosidad y protección. Incluso limpieza y preparación de la superficie soporte, aplicación de la imprimación, formación de la membrana, resolución de los puntos singulares, grava de cantos rodados de 16 a 32mm. Sin incluir formación de pendientes. Unidad completamente ejecutada conforme a la Dirección de Obra.			
Materiales						
MATN04	0,300	kg	Imprimación epoxi en base agua de dos componentes	6,30	1,89	
MATN05	2,500	kg	Árido silíceo limpio y seco	0,25	0,63	
MATN06	2,200	kg	Poliurea de dos componentes de alta reactividad	8,50	18,70	
MATN42	0,180	t	Canto rodado de 16 a 32 mm de diámetro	19,55	3,52	
Mano de obra						
OB003	0,325	h	Oficial primera	27,40	8,91	
OB006	0,325	h	Peón especializado	25,87	8,41	
Otros						
%3	0,421	%	Medios auxiliares	3,00	1,26	
%6CI	0,433	%	Costes indirectos	6,00	2,60	
			Materiales			24,74
			Mano de obra			17,32
			Otros			3,86
			TOTAL PARTIDA			**45,92**
IMP006		**m²**	**IMPERMEABILIZACIÓN EN CARA INTERIOR DE CUBIERTA**			
			Impermeabilización de losa superior del interior del depósito, mediante la aplicación una capa de mortero flexible bicomponenete a base de resinas sintéticas líquidas y cementos (apto para agua potable), aditivos especiales y áridos de granulometría controlada. Incluyendo la limpieza previa con agua a presión, Totalmente colocado.			
Materiales						
MATN07	1,500	kg	Mortero impermeabilizante flexible bicomponente base de cemento	5,37	8,06	
Maquinaria						
MAQN01	0,105	h	Equipo de chorro de agua a presión	6,50	0,68	
MAQN02	0,105	h	Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, de 45 kVA de potencia	6,00	0,63	
Mano de obra						
OB007	0,350	h	Peón ordinario	25,65	8,98	
OB003	0,350	h	Oficial primera	27,40	9,59	
Otros						
%3	0,279	%	Medios auxiliares	3,00	0,84	
%6CI	0,288	%	Costes indirectos	6,00	1,73	
			Materiales			8,06
			Maquinaria			1,31
			Mano de obra			18,57
			Otros			2,57
			TOTAL PARTIDA			**30,51**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
INSIN50		**Ud**	**INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**			
			Instalación contra incendios del depósito en base al Proyecto de instalación contra incendios (redactado en conformidad con la Normativa vigente). Incluso detectores de humos, pulsadores de alarma, sirenas, extintores, señalización, alumbrado de emergencia y cualquier otro material exigido en el proyecto de instalación contra incendios. Instalación completamente instalada, probada y en conformidad con la Dirección de Obra.			
Materiales						
MATN71	1,000	Ud	Instalación contra incendios	2.233,00	2.233,00	
Mano de obra						
OB003	8,000	h	Oficial primera	27,40	219,20	
OB007	16,000	h	Peón ordinario	25,65	410,40	
Otros						
%3	28,626	%	Medios auxiliares	3,00	85,88	
%6CI	29,485	%	Costes indirectos	6,00	176,91	
			Materiales			2.233,00
			Mano de obra			629,60
			Otros			262,79
			TOTAL PARTIDA			**3.125,39**
JAR100		**m²**	**HIDROSIEMBRA EN TALUDES**			
			Hidrosiembra en taludes a base de semillas herbáceas y leñosas, previa extensión de tierra vegetal de 0,2 m de espsor, abonos y fertilizantes, totalmente ejecutada.			
Materiales						
M404	0,040	kg	Abono mineral NPK 15-15-15	0,60	0,02	
M403	0,050	kg	Mulch hidrosiembra	0,80	0,04	
M405	0,010	kg	Estabilizante orgánico de suelos	3,30	0,03	
M406	0,010	l	Acidos húmicos hidrosiembra	0,50	0,01	
M419	0,035	kg	Mulch celulósico biodegradable	3,01	0,11	
M417	0,035	kg	Mezcla sem.hidros. suelo ácido	3,95	0,14	
M402	1,000	m³	Tierra vegetal franca	10,00	10,00	
Maquinaria						
Q32	0,003	h	Hidrosembr. s/remolque 1400 l.	38,50	0,12	
MAQ3005	0,001	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m³	29,96	0,03	
Mano de obra						
OB007	0,050	h	Peón ordinario	25,65	1,28	
Otros						
%6CI	0,118	%	Costes indirectos	6,00	0,71	
			Materiales			10,35
			Maquinaria			0,15
			Mano de obra			1,28
			Otros			0,71
			TOTAL PARTIDA			**12,49**
JUN001		**m**	**JUNTA DE ESTANQUEIDAD TIPO FRADIFLEZ DE MAXFRANK O SIMILAR**			
			Tratamiento de juntas de construcción por medio de placa de estanqueidad tipo Fradiflez Premium de Maxfrank o similar de 0,6 mm de espesor y 150 mm de ancho con recubrimiento elastomérico adherente, rematada con perfil hidroexpansivo hidrófilo impermeabilizantede caucho sintético tipo Cresco GR de Maxfrank o similar, incluidos elementos auxiliares para su colocación, totalmente colocada.			
Materiales						
MATN38	1,000	m	Placa de estanqueidad de 0,6mm de espesor y 150mm de ancho	9,59	9,59	
Mano de obra						
OB003	0,050	h	Oficial primera	27,40	1,37	
OB007	0,100	h	Peón ordinario	25,65	2,57	
Otros						
%6CI	0,135	%	Costes indirectos	6,00	0,81	
			Materiales			9,59
			Mano de obra			3,94
			Otros			0,81
			TOTAL PARTIDA			**14,34**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
JUN002		**m**	**TRATAMIENTO DE JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN EN MUROS Y LOSA**			
			Tratamiento de juntas de construcción mediante un relleno con mortero de alta resistencia sin retracción, sobre el que se aplicará una impermeabilización por medio de un mortero cementoso bicomponente y flexible en dos capas cruzadas con refuerzo intermedio con malla de fibra de vidrio. Totalmente terminado.			
Materiales						
MATN15	0,400	m²	Malla de fibra de vidrio (58 g/m2)	1,30	0,52	
MATN14	3,000	kg	Mortero de reparación estructural	1,35	4,05	
MATN07	1,400	kg	Mortero impermeabilizante flexible bicomponente base de cemento	5,37	7,52	
Maquinaria						
MAQN01	0,104	h	Equipo de chorro de agua a presión	6,50	0,68	
MAQN02	0,104	h	Grupo electrógeno insonorizado, trifásico, de 45 kVA de potencia	6,00	0,62	
Mano de obra						
OB003	0,500	h	Oficial primera	27,40	13,70	
OB007	0,500	h	Peón ordinario	25,65	12,83	
Otros						
%3	0,399	%	Medios auxiliares	3,00	1,20	
%6CI	0,411	%	Costes indirectos	6,00	2,47	
			Materiales			12,09
			Maquinaria			1,30
			Mano de obra			26,53
			Otros			3,67
			TOTAL PARTIDA			**43,59**
LAVD050		**Ud**	**CONJUNTO LAVAOJOS Y DUCHA DE EMERGENCIA**			
			Conjunto de lavaojos y ducha de emergencia, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi, recogedor del lavaojos de acero inoxidable, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral, ducha con rociador de acero inoxidable, accionada mediante tirante rígido con empuñadura triangular. Incluso parte proporcional de acoplamiento a pared, conexión a la fuente de agua, válvulas, carteles señalizadores y cuanto material sea necesario para su completa instalación.			
Materiales						
MATN69	1,000	Ud	Conjunto de lavaojos y ducha de emergencia	1.244,00	1.244,00	
Mano de obra						
OB003	2,000	h	Oficial primera	27,40	54,80	
OB007	4,000	h	Peón ordinario	25,65	102,60	
Otros						
%3	14,014	%	Medios auxiliares	3,00	42,04	
%6CI	14,434	%	Costes indirectos	6,00	86,60	
			Materiales			1.244,00
			Mano de obra			157,40
			Otros			128,64
			TOTAL PARTIDA			**1.530,04**
PAV001		**m**	**BORDILLO HORM.RECTO 17x28 CM.**			
			Bordillo prefabricado de hormigón de 17x28 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.			
Materiales						
MMOR05	0,001	m³	Mortero de cemento M-5	69,73	0,07	
MBORDILLO	1,000	m	Bordillo hormigón recto 17x28	5,49	5,49	
MATB054	0,037	m³	Hormigón en masa HM-20/B/10/I, puesto en obra	57,73	2,14	
Mano de obra						
OB007	0,246	h	Peón ordinario	25,65	6,31	
Otros						
%6CI	0,140	%	Costes indirectos	6,00	0,84	
			Materiales			7,70
			Mano de obra			6,31
			Otros			0,84
			TOTAL PARTIDA			**14,85**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PAV002		**m²**	**PAVIMENTO ASFÁLTICO**			
			Pavimento asfáltico, totalmente terminado.			
Materiales						
MATB001	0,110	m²	Pavimento bituminoso	53,54	5,89	
Maquinaria						
MAQ100	0,001	h	Extendedora asfáltica de cadenas, de 81 kW.	80,21	0,08	
MAQ101	0,001	h	Rodillo vibrante tandem autopropulsado de 24,8 kW, de 2450 kg, anchura de trabajo 100 cm	16,55	0,02	
MAQ102	0,001	h	Compactador de neumáticos autopropulsado, de 12/22 t	18,55	0,02	
Mano de obra						
OB003	0,003	h	Oficial primera	27,40	0,08	
OB007	0,010	h	Peón ordinario	25,65	0,26	
Otros						
%6CI	0,064	%	Costes indirectos	6,00	0,38	
			Materiales			5,89
			Maquinaria			0,12
			Mano de obra			0,34
			Otros			0,38
			TOTAL PARTIDA			**6,73**
PAV003		**m²**	**ACERA DE LOSETA HIDRÁUILICA**			
			Pavimento de loseta hidráulica dispuesta sobre hormigón no estructural HM-20/P/20, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, incluida cama de arena de 4 cm, totalmente terminado.			
Materiales						
MARENA	0,800	m³	Arena 0/5mm puesta en obra	17,00	13,60	
MATB054	0,050	m³	Hormigón en masa HM-20/B/10/I, puesto en obra	57,73	2,89	
MMOR10	0,050	m³	Mortero de cemento M-10	85,00	4,25	
ACER010	1,050	m²	Baldosa de hormigón para exteriores, acabado superficial de la cara vista	10,50	11,03	
Maquinaria						
MAQ7017	0,100	h	Bandeja vibrante de 170 kg.	3,35	0,34	
Mano de obra						
OB003	0,050	h	Oficial primera	27,40	1,37	
OB007	0,050	h	Peón ordinario	25,65	1,28	
Otros						
%3	0,348	%	Medios auxiliares	3,00	1,04	
%6CI	0,358	%	Costes indirectos	6,00	2,15	
			Materiales			31,77
			Maquinaria			0,34
			Mano de obra			2,65
			Otros			3,19
			TOTAL PARTIDA			**37,95**
PAV004		**m³**	**ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-20**			
			Zahorra artificial ZA-20 extendida por tongadas de 30 cm y compactada al 98% del proctor modificado. Incluso transporte, extendido, humedecido y compactado.			
Materiales						
MZA20	1,000	m³	Zahorra artificial	10,50	10,50	
Maquinaria						
MAQ3006	0,020	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	27,96	0,56	
MAQ4013	0,040	h	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	12,01	0,48	
MAQ2012	0,040	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	21,02	0,84	
M07W010	30,000	t	km transporte áridos	0,09	2,70	
Mano de obra						
OB003	0,015	h	Oficial primera	27,40	0,41	
OB007	0,030	h	Peón ordinario	25,65	0,77	
Otros						
%3	0,163	%	Medios auxiliares	3,00	0,49	
%6CI	0,168	%	Costes indirectos	6,00	1,01	
			Materiales			10,50
			Maquinaria			4,58
			Mano de obra			1,18
			Otros			1,50
			TOTAL PARTIDA			**17,76**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE

RELL.001 m³ **ESCOLLERA HORMIGONADA**

Relleno de escollera hormigonada compuesta por una escollera media con tamaño máximo inferior a 250 mm y hormigón HM-20/P/40/X0, totalmente colocada.

Materiales						
MAT040	1,200	m³	Escollera de tamaño inferior a 250 mm	10,50	12,60	
MAT041	0,700	m³	Hormigón HM-20/P/40/X0	85,00	59,50	
Maquinaria						
MAQ3006	0,010	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	27,96	0,28	
Mano de obra						
OB002	0,050	h	Capataz	27,95	1,40	
OB007	0,040	h	Peón ordinario	25,65	1,03	
Otros						
%6CI	0,748	%	Costes indirectos	6,00	4,49	
			Materiales			72,10
			Maquinaria			0,28
			Mano de obra			2,43
			Otros			4,49
			TOTAL PARTIDA			**79,30**

RELL.003 m **RELLENO CON SUELO ADECUADO DE LA PROPIA EXCAVACIÓN**

Relleno con material adecuado procedente de la propia excavación (tamaño máximo = 100mm). Incluso extendido, humectación y compactación hasta una densidad del 100% PN.

Maquinaria						
MAQ2012	0,010	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	21,02	0,21	
MAQ3006	0,010	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	27,96	0,28	
MAQ4013	0,200	h	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	12,01	2,40	
Mano de obra						
OB007	0,040	h	Peón ordinario	25,65	1,03	
OB002	0,020	h	Capataz	27,95	0,56	
Otros						
%6CI	0,045	%	Costes indirectos	6,00	0,27	
			Maquinaria			2,89
			Mano de obra			1,59
			Otros			0,27
			TOTAL PARTIDA			**4,75**

RELL.005 m³ **ENCACHADO DE GRAVA 40/80 MM.**

Encachado de grava 40/80 mm como drenaje en cimentaciones, sub-base y obras de fabrica i/extendido y compactado con pisón.

Materiales						
MATN46	1,000	m³	Grava 40/80 mm.	11,15	11,15	
Mano de obra						
OB007	0,150	h	Peón ordinario	25,65	3,85	
Otros						
%3	0,150	%	Medios auxiliares	3,00	0,45	
%6CI	0,155	%	Costes indirectos	6,00	0,93	
			Materiales			11,15
			Mano de obra			3,85
			Otros			1,38
			TOTAL PARTIDA			**16,38**

RELL.007 m² **GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 G/M²**

Geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster de masa media igual a 300 g/m² ligado mecánicamente mediante agujeteado (UNE EN ISO 9864), con una resistencia a tracción longitudinal y transversal mayor o igual a 4,4 KN/m (UNE EN ISO 10319). Incluso parte proporcional de solapes. Totalmente colocado.

Materiales

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MATN01	1,150	m²	Geotextil no tejido 300 g/m2	1,50	1,73	
Mano de obra						
OB003	0,100	h	Oficial primera	27,40	2,74	
OB007	0,150	h	Peón ordinario	25,65	3,85	
Otros						
%3	0,083	%	Medios auxiliares	3,00	0,25	
%6CI	0,086	%	Costes indirectos	6,00	0,52	
			Materiales			1,73
			Mano de obra			6,59
			Otros			0,77
			TOTAL PARTIDA			**9,09**

REM.001 — **m** — **PIEZA DE REMATE DE HORMIGÓN PREFABRICADO**

Pieza de remate de hormigón prefabricado colocado en coronación de murete perimetral de cubierta, totalmente colocado.

Materiales						
MAT1200	1,000	m	Pieza de remate de hormigón prefabricado	15,00	15,00	
Maquinaria						
MAQ1081	0,020	h	Grúa telescópica autoprop. 120 t.	110,58	2,21	
Mano de obra						
OB005	0,488	h	Ayudante de oficial	26,15	12,76	
OB007	0,400	h	Peón ordinario	25,65	10,26	
Otros						
%3	0,402	%	Medios auxiliares	3,00	1,21	
%6CI	0,414	%	Costes indirectos	6,00	2,48	
			Materiales			15,00
			Maquinaria			2,21
			Mano de obra			23,02
			Otros			3,69
			TOTAL PARTIDA			**43,92**

SYS — **Seguridad y salud**

Presupuesto de seguridad y salud según desglose incluido en anejo correspondiente.

Otros						
SyS100	1,000	ud	Seguridad y salud según anejo correspondiente	52.254,98	52.254,98	
			Otros			52.254,98
			TOTAL PARTIDA			**52.254,98**

TUINOX200 — **m** — **TUBERIA DE ACERO INOX DIN 2463; DN=200mm**

Sunministro e instalación de tubería de Acero Inoxidable AISI 316 L conforme a norma UNE-EN 10217 (o según normativa vigente). Diámetro nominal 219,1mm y espesor mínimo 3,6mm. Incluso parte proporcional de junta soldada, piezas especiales (codos, TEEs, reducciones) y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Materiales						
MINOX200	1,000	m	Tubería de Acero Inox DN=200mm	197,27	197,27	
Mano de obra						
OB002	0,190	h	Capataz	27,95	5,31	
OB003	0,190	h	Oficial primera	27,40	5,21	
OB007	0,095	h	Peón ordinario	25,65	2,44	
Otros						
%3	2,102	%	Medios auxiliares	3,00	6,31	
%6CI	2,165	%	Costes indirectos	6,00	12,99	
			Materiales			197,27
			Mano de obra			12,96
			Otros			19,30
			TOTAL PARTIDA			**229,53**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TUINOX300		**m**	**TUBERIA DE ACERO INOX DIN 2463; DN=300mm**			
			Sunministro e instalación de tubería de Acero Inoxidable AISI 316 L conforme a norma UNE-EN 10217 (o según normativa vigente). Diámetro nominal 323,9mm y espesor mínimo 3,6mm. Incluso parte proporcional de junta soldada, piezas especiales (codos, TEEs, reducciones) y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
Materiales						
MTUINOX300	1,000	m	Tubería de Acero Inox DN=300mm	302,95	302,95	
Mano de obra						
OB002	0,190	h	Capataz	27,95	5,31	
OB003	0,190	h	Oficial primera	27,40	5,21	
OB007	0,095	h	Peón ordinario	25,65	2,44	
Otros						
%3	3,159	%	Medios auxiliares	3,00	9,48	
%6CI	3,254	%	Costes indirectos	6,00	19,52	
			Materiales			302,95
			Mano de obra			12,96
			Otros			29,00
			TOTAL PARTIDA			**344,91**
VAR001		**ud**	**PASAMUROS DE ACERO INOX AISI 316 DN200**			
			Carrete pasamuros de acero inoxidable AISI 316, de diámetro nominal 200mm y espesor mínimo 3,2mm, compuesto por un tubo embridado dotado de dos perfiles hidroexpansivos y una placa en el centro para evitar la penetración del agua, p.p. de colocación, uniones soldadas, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en obra.			
Materiales						
MATN36	1,000	ud	Pasamuros de Acero Inox DN300, con dos perfiles hidroexpansivos	450,00	450,00	
Mano de obra						
OB003	0,050	h	Oficial primera	27,40	1,37	
OB007	0,100	h	Peón ordinario	25,65	2,57	
Otros						
%3	4,539	%	Medios auxiliares	3,00	13,62	
%6CI	4,676	%	Costes indirectos	6,00	28,06	
			Materiales			450,00
			Mano de obra			3,94
			Otros			41,68
			TOTAL PARTIDA			**495,62**
VAR001A		**ud**	**PASAMUROS DE ACERO INOX AISI 316 DN300**			
			Carrete pasamuros de acero inoxidable AISI 316, de diámetro nominal 300mm y espesor mínimo 3,2mm, compuesto por un tubo embridado dotado de dos perfiles hidroexpansivos y una placa en el centro para evitar la penetración del agua, p.p. de colocación, uniones soldadas, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en obra.			
Materiales						
MATN35	1,000	ud	Pasamuros de Acero Inox DN300, con dos perfiles hidroexpansivos	382,00	382,00	
Mano de obra						
OB003	0,050	h	Oficial primera	27,40	1,37	
OB007	0,100	h	Peón ordinario	25,65	2,57	
Otros						
%3	3,859	%	Medios auxiliares	3,00	11,58	
%6CI	3,975	%	Costes indirectos	6,00	23,85	
			Materiales			382,00
			Mano de obra			3,94
			Otros			35,43
			TOTAL PARTIDA			**421,37**

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
VAR002		**m**	**CANALÓN DE ACERO ESTRUCTURAL PARA RECOGIDA DE AGUAS**			
			Canalón visto de acero galvanizado para recogida de las aguas pluviales de geometría rectangular y dimensiones mínimas interiores 20cm x 20cm. Estará dotado de un embellecedor de acero galvanizado (según planos) y de una membrana de protección impermeabilizante de aplicación líquida basada en polímeros monocomponentes. El canalón servirá como elemento de remate de la cubierta. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y protección impermeabilizante. Totalmente instalado y conforme a la Dirección de Obra.			
Materiales						
MATN02	1,000	m	Canalón de acero galvanizado con embellecedor	187,92	187,92	
MATN03	0,800	l	Membrana de aplicación líquida basada en polímeros	25,00	20,00	
Mano de obra						
OB003	0,400	h	Oficial primera	27,40	10,96	
OB007	0,800	h	Peón ordinario	25,65	20,52	
Otros						
%3	2,394	%	Medios auxiliares	3,00	7,18	
%6CI	2,466	%	Costes indirectos	6,00	14,80	
			Materiales			207,92
			Mano de obra			31,48
			Otros			21,98
			TOTAL PARTIDA			**261,38**
VAR003		**m²**	**FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO COLOCADO A TIZÓN**			
			Fabrica de ladrillo perforado colocado a tizón, recibido con mortero de cemento, rematado con hormigón. Totalmente colocado.			
Materiales						
MATN52	0,210	mu	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	48,41	10,17	
MATN54	0,020	m³	Mortero de cemento M-5	69,73	1,39	
MATN49	0,020	m³	Hormigón en masa HM-20/B/10/I, puesto en obra	57,73	1,15	
Mano de obra						
OB003	0,804	h	Oficial primera	27,40	22,03	
OB007	1,605	h	Peón ordinario	25,65	41,17	
Otros						
%3	0,759	%	Medios auxiliares	3,00	2,28	
%6CI	0,782	%	Costes indirectos	6,00	4,69	
			Materiales			12,71
			Mano de obra			63,20
			Otros			6,97
			TOTAL PARTIDA			**82,88**
VAR004		**m**	**BAJANTE DE PLUVIALES DE PVC DN110**			
			Bajante de pluviales de PVC, UNE-EN-12200, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo-colocada con abrazaderas metálicas en exteriores. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos, accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales. Según CTE-HS-5.			
Materiales						
MATN44	1,100	m²	Panel metálico modular, 100 usos	900,00	990,00	
MATN45	0,500	m²	P.P.entrada per., ventilación, recibido y recrec.	0,15	0,08	
Mano de obra						
OB003	0,200	h	Oficial primera	27,40	5,48	
OB007	0,100	h	Peón ordinario	25,65	2,57	
Otros						
%3	9,981	%	Medios auxiliares	3,00	29,94	
%6CI	10,281	%	Costes indirectos	6,00	61,69	
			Materiales			990,08
			Mano de obra			8,05
			Otros			91,63
			TOTAL PARTIDA			**1.089,76**

ANEJO Nº9.- PLAN DE OBRA

INDICE

1 ANTECEDENTES

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3 OBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO

4 PLAN DE OBRA

5 DIAGRAMA DE GANTT

1 ANTECEDENTES

En el presente documento se definen las actividades relacionadas con las obras contempladas en este proyecto y se acompaña un diagrama actividades-tiempos en el que se expresan las actividades a desarrollar en el tiempo y la repercusión de la inversión necesaria, mes a mes, para conseguir los objetivos previstos.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las obras consisten en la sustitución del depósito existente por otro en su misma ubicación y con las mismas características hidráulicas. Por tanto, el nuevo depósito a construir tendrá un volumen de 7.975 m³.

Los trabajos comenzarán con la demolición del depósito actual, para posteriormente retirar el terreno de relleno actual, que se sustituirá por un relleno de escollera hormigonada.

El nuevo depósito a construir se sitúa a la cota +280,50 y será de hormigón armado. Está compuesto por dos módulos independientes, contando además con su cámara de llaves para la disposición de todo el equipamiento requerido.

3 OBRAS QUE COMPONEN EL PROYECTO

El plan de obra que aquí se presenta responde a las particularidades y características de las obras definidas en el Proyecto, de forma que éstas se desarrollen de la forma más adecuada posible y se maximicen los rendimientos de los recursos disponibles. De acuerdo con lo proyectado las obras se descomponen en las siguientes unidades fundamentales de obra:

1. Trabajos previos:
    a. Demolición de depósito existente
    b. Excavación de los terrenos de relleno existentes y sustitución por un relleno de escollera hormigonada.
2. Ejecución del depósito:
    a. Estructura del depósito
    b. Red de tuberías
    c. Urbanización
    d. Equipamiento y automatización
    e. Instalaciones eléctricas
3. Gestión de residuos
4. Seguridad y salud

4 PLAN DE OBRA

En el presente Proyecto, una vez determinadas las actividades principales que contienen cada una de las unidades básicas de obra, se han establecido las duraciones estimadas para cada una de ellas en función de la carga de trabajo a realizar y de las dificultades inherentes a las mismas.

En el apartado siguiente se adjunta el Diagrama de GANTT con los plazos de ejecución de las actividades mencionadas.

El Plazo de ejecución de las obras contenidas en el presente Proyecto se fija en DIECIOCHO (18) meses.

5 DIAGRAMA DE GANTT

PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA. T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)

PLAN DE OBRA

Cap	NOMBRE DE TAREA	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18
1	**TRABAJOS PREVIOS**																		
2	**DEMOLICIONES**																		
3	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**																		
4	**DEPÓSITO**																		
4.1	Estructura																		
4.2	Red de tuberías																		
4.3	Urbanización																		
4.4	Equipamiento y automatización																		
4.5	Instalaciones eléctricas																		
6	**GESTIÓN DE RESIDUOS**																		
7	**SEGURIDAD Y SALUD**																		

ANEJO Nº10.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

INDICE

1. OBJETO

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

2.1 Clasificación en grupos y subgrupos. Categorías de clasificación

1. OBJETO

El objeto de este anejo es establecer la clasificación de los contratistas que opten a la adjudicación de las obras objeto del presente Proyecto.

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, será preciso la Clasificación del Contratista para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros.

Para establecer la clasificación del contratista, el importe del contrato se dividirá en grupos generales y subgrupos según su naturaleza, y dentro de estos por categorías en función de su cuantía, en base al artículo 79 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del Sector Públicos. La expresión de la cuantía se realizará por referencia al valor estimado del contrato cuando la duración de este sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual, como es el caso que nos ocupa, cuando la duración del contrato es superior.

Según la misma norma anterior, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.
- El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales, que deberá acreditarse convenientemente.

Se deberá indicar la categoría correspondiente para cada grupo y subgrupo en el que se clasifican las obras de acuerdo a lo contemplado en el artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el RD 1098/2001, de 12 de octubre:

- Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

2.1 CLASIFICACIÓN EN GRUPOS Y SUBGRUPOS. CATEGORÍAS DE CLASIFICACIÓN

Según el artículo 77 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, en todos aquellos contratos cuyo valor sea igual o superior a los 500.000 €, será requisito indispensable que la empresa contratista se encuentre debidamente clasificado como contratista de las obras de los poderes adjudicadores.

Los valores del presupuesto que nos ocupa son los siguientes, superando en cualquier caso el valor mínimo indicado exigir una clasificación al contratista de las obras:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**2.724.351,96**	**€**
Gastos generales (13%)	354.165,75	**€**
Beneficio industrial (6%)	163.461,12	**€**
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	**3.241.978,83**	**€**
IVA (21%)	680.815,55	**€**
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**3.922.794,38**	**€**

Plazo de ejecución de las obras **18 meses**

La anualidad media de la obra la calcularemos de la siguiente forma:

Anualidad media = Presupuesto Base de Licitación (Sin IVA) x 12/Plazo de ejecución

Teniendo en cuenta esto, la anualidad media será:

Anualidad media **2.161.319,22 €**

Teniendo en cuenta esto, y las indicaciones del apartado anterior, se puede establecer la siguiente clasificación:

GRUPOS Y SUBGRUPOS	PEM	PBL (sin IVA)	%	PLAZO DE EJECUCIÓN	ANUALIDAD MEDIA	CATEGORÍA
Grupo A) Movimiento de tierras y perforaciones	**847.904,60 €**	**1.009.006,47 €**	**31,12**	**18**	**504.503,24 €**	**3**
Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.	51.348,10 €	61.104,24 €	1,88	18	30.552,12 €	
Subgrupo 2. Explanaciones.	796.556,50 €	947.902,24 €	29,24	18	473.951,12 €	3
Subgrupo 3. Canteras.						
Subgrupo 4. Pozos y galerías						
Subgrupo 5. Túneles						
Grupo B) Puentes, viaductos y grandes estructuras	**- €**	**- €**	**0,00**	**18**	**- €**	
Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa						
Subgrupo 2. De hormigón armado.						
Subgrupo 3. De hormigón pretensado.						
Subgrupo 4. Metálicos						
Grupo C) Edificaciones	**194.225,81 €**	**231.128,71 €**	**7,13**	**18**	**115.564,36 €**	
Subgrupo 1. Demoliciones	194.225,81 €	231.128,71 €	7,13	18	115.564,36 €	
Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.						

Subgrupo 3. Estructuras metálicas Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos. Subgrupo 5. Cantería y marmolería. Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones. Subgrupo 8. Carpintería de madera. Subgrupo 9. Carpintería metálica						
Grupo D) Ferrocarriles Subgrupo 1. Tendido de vías. Subgrupo 2. Elevados sore carril o cable. Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos. Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles. Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica	**- €**					
Grupo E) Hidráulicas	**1.510.131,74 €**	**1.797.056,77 €**	**55,43**	**18**	**898.528,39 €**	**4**
Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.	1.510.131,74 €	1.797.056,77 €	55,43	18	898.528,39 €	4
Subgrupo 2. Presas. Subgrupo 3. Canales. Subgrupo 4. Acequias y desagües. Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos. Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro. Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.						
Grupo F) Marítimas.	**- €**	**- €**	**0,00**	**18**	**- €**	
Subgrupo 1. Dragados Subgrupo 2. Escolleras. Subgrupo 3. Con bloques de hormigón. Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado. Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas. Subgrupo 6. Faros, radiofaros y						4

señalizaciones marítimas. Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica. Subgrupo 8. Emisarios submarinos						
Grupo G) Viales y pistas. Subgrupo 1. Autopistas, autovías. Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje. Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas. Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales. Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica	**16.021,39 €**	**19.065,45 €**	**0,60**	**18**	**9.532,73 €**	
Grupo H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos Subgrupo 1. Oleoductos. Subgrupo 2. Gasoductos.	**- €**					
Grupo I) Instalaciones eléctricas. Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos. Subgrupo 2. Centrales de producción de energía. Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte. Subgrupo 4. Subestaciones. Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión. Subgrupo 6. Distribución en baja tensión. Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas. Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas. Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica	**54.492,83 €**	**64.846,47 €**	**0,63**	**18**	**32.423,23 €**	
	17.200,00 €	20.468,00 €	0,63	18	10.234,00 €	
	37.292,83 €	44.378,47 €	1,37	18	22.189,23 €	

Grupo J) Instalaciones mecánicas Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras. Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización. Subgrupo 3. Frigoríficas. Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias. Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.	**- €** - €	**- €** - €	**0,00** 0,00	**18** 18	**- €** - €	
Grupo K) Especiales Subgrupo 1. Cimentaciones especiales. Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes. Subgrupo 3. Tablestacados. Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones. Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones. Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos. Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas. Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios	**34.972,00 €** 34.972,00 €	**41.616,68 €** 41.616,68 €	**0,00** 1,28	**18** 18	**20.808,34 €** 20.808,34 €	
Otros conceptos	**82.624,98 €**	**98.323,73 €**	**3,03**	**18**	**49.161,86 €**	
Total	**2.724.351,96 €**	**3.241.978,83 €**	**100,00**	**18**	**1.630.522,14 €**	

Como puede verse, los únicos conceptos que superan el 20% del total de la obra son la estructura metálica y la ejecución de pilotes y tablestacas, por lo que la clasificación exigida será la siguiente:

GRUPO		SUBGRUPO		Categoría
A	**Movimiento de tierras y perforaciones**	3	Explanaciones	3
E	**Hidráulicas**	4	Abastecimiento y saneamientos	4

ANEJO Nº11.- EXPROPIACIONES

INDICE

1 INTRODUCCIÓN

2 RECOPILACIÓN DE DATOS

3 CRITERIOS SEGUIDOS

4 CUADROS DE DEFINICIÓN

5 VALORACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS

6 RELACIÓN DE EXPROPIACIONES

7 VALOR TOTAL DE EXPROPIACIONES

8 DATOS CATASTRALES

9 FICHA DE DATOS DE PARCELA AFECTADA

10 PLANO DE EXPROPIACIONES

1 INTRODUCCIÓN

En los siguientes apartados se definen las superficies ocupadas por la construcción del nuevo depósito de Pruvia en sustitución del que existe en la actualidad, incluido dentro del "Proyecto de reparación del depósito de agua de la La Atalaya en Pruvia T.M. de Llanera (Asturias)", identificando cada una de las parcelas afectadas según el número y polígono del término municipal a que pertenece, así como el uso o utilización principal de la misma. También se define si la ocupación es temporal o permanente (expropiación) o recibe una carga de servidumbre de paso, realizando una valoración de toda la superficie afectada.

La determinación de las zonas a expropiar se ha realizado de acuerdo con la "Ley de Expropiación Forzosa" de 16 de diciembre de 1954 y los artículos 15 y 16 de su reglamento.

2 RECOPILACIÓN DE DATOS

Los datos de las parcelas afectadas, que se encuentran dentro del T.M. de Llanera, se han obtenido del Sistema de Información Geográfica de Parcelas Agrícolas (SIGPAC), del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Los datos catastrales anteriores se utilizan para obtener los datos parcelarios necesarios y para elaborar las listas de propietarios que se emplean para obtener la valoración de las expropiaciones a realizar.

3 CRITERIOS SEGUIDOS

Se han seguido los siguientes criterios a la hora de definir las expropiaciones a realizar:

a) Planos parcelarios: Se han dibujado a escala, reflejando las líneas límite de propiedad y de polígono.

b) Superficies afectadas: Las superficies afectadas son aquellas que exeden la parcela actual del depósito, y que será necesario ocupar bien al realizar el movimiento de tierras necesario o bien aquellas que servirán para ubicar las instalaciones necesarias para la ejecución de la obra, acopio de materiales, caminos de acceso provisionales, superficies para maquinaria y para la ejecución de obras fijas, etc.

Podemos definir tres tipos de superficie afectada:

- Afección permanente o expropiación.
- Afección temporal, que únicamente se verán afectadas durante el tiempo de construcción, siendo recuperadas posteriormente por sus propietarios en el mismo estado en el que estaban al principio.
- Servidumbre de paso: No se considera la creación de esta servidumbre en los caminos o vías de comunicación públicos o sean a lo largo de su trazado accesibles desde las mismas sin invadir terrenos de propiedad particular.

En el caso que nos ocupa, no será necesario la efección permanente o expropiación de ningún terreno. Sí será necesario sin embargo realizar expropiaciones temporales tal y como se ha indicado en el punto b).

4 CUADROS DE DEFINICIÓN

En los cuadros que se acompañan se indican los siguientes datos para cada una de las fincas o parcelas afectadas:

- Término municipal.
- Datos catastrales (polígono y parcela).

- Paraje.
- Superficie catastral (ha).
- Uso del suelo (con indicación del tipo de cultivo si es agrícola).
- Provincia.
- Superficie afectada por expropiación, servidumbre de paso y/o ocupación temporal (m²).
- Importes de expropiación, servidumbre de paso y ocupación temporal.

5 VALORACIÓN DE LAS SUPERFICIES AFECTADAS

La valoración se ha realizado sólo y exclusivamente para las superficies a ocupar de bienes privados, tanto en los casos de ocupación permanente (expropiación), como en los casos de la servidumbre de paso u ocupación temporal.

Se tendrá en cuenta que el organismo afectado por las obras al que habrá que pedir permiso para realizar las expropiaciones u ocupaciones temporales es únicamente el Ayuntamiento de Llanera.

Para estas valoraciones se ha consultado la información sobre precios de los terrenos disponibles, por un lado, en la Orden de 25/05/2015 (BOJA núm. 104 de 2 de julio), de la Consejería de Hacienda y Administración Pública, por el que se aprueban los precios medios en el mercado para bienes rústicos.

Puesto que en este caso únicamente se van a producir expropiaciones temporales, los precios a emplear serán los siguientes:

Clase de tierra	Precio máximo (€/ha)	Precio mínimo (€/ha)	Precio más frecuente (€/ha)
Labor	1.700	3.200	2.450

6 RELACIÓN DE EXPROPIACIONES

Las expropiaciones a realizar se indican en el siguiente cuadro:

Nº finca	T.M.	Provincia	C. Autónoma	Polígono	Parcela	Subparcela	Titular	Tipo de finca	Ocupación permanente	€/m²	Importe de superficie	Ocupación temporal	€/m²	Importe superficie (€)	Importe total
1	Llanera	Asturias	Principado de Asturias	8	276		DUARTE MENÉNDEZ, MARÍA FELICIDAD	Labor				3.500 m²	0.25	875 €	875 €

7 VALOR TOTAL DE EXPROPIACIONES

De acuerdo con los criterios y precios fijados, se han valorado las distintas expropiaciones, servidumbres de paso y ocupaciones temporales durante la ejecución de este proyecto, que se incluyen en el Apéndice 1.

No obstante, se indica que no se han valorado económicamente las afecciones en terrenos públicos, ya que se ha supuesto que los terrenos serán cedidos.

De esta valoración se obtienen los siguientes resultados:

• Importe total ocupación temporal		875,00 €
• Importe total servidumbre de paso		-
• Importe total expropiación		-
	TOTAL	875,00 €

Resulta por tanto un total para el conjunto de indemnizaciones previstas en el “Proyecto de reparación del depósito de agua de La Atalaya en Pruvia T.M. de Llanera (Asturias)” asciende a la cantidad de **OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS (875,00 €).**

8 DATOS CATASTRALES

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

SIGPAC

ORTOFOTO Y PARCELARIO SUPERPUESTO

DATUM	WGS84	HUSO	30	ESCALA	1 : 2500	FECHA DE IMPRESIÓN	31/03/2023

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN — SIGPAC — FONDO ESPAÑOL DE GARANTÍA AGRARIA (FEGA)

sistema de identificación de parcelas agrícolas

La siguiente información es la vigente en SigPac a fecha : 16/01/2023

Fecha de vuelo:	07/2021

Fecha de la cartografía catastral (1):	24/4/2022

Datos parcela

Provincia	Municipio	Agregado	Zona	Polígono	Parcela	Superficie (ha)	Referencia Catastral
33 - ASTURIAS	35 - LLANERA	0	0	8	276	2,1869	33035A008002760000ZW

Recinto	Superficie (ha)	Pendiente (%)	Uso	*Subv (%)	*Subv (ha)	Coef.Regadío	Incidencias	Región
1	1,2210	21,20	PS - PASTIZAL	100	1,2210	0	12,140,199	17 (2)
2	0,5911	39,20	FO - FORESTAL				74	
3	0,3748	14,20	IM - IMPRODUCTIVOS					

(*) Subvencionabilidad en pastos.

Incidencias

12 - Contiene otros usos sin subdividir
74 - Información de uso SIGPAC aportada por la Comunidad Autónoma
140 - Información del coeficiente de admisibilidad aportada por la Comunidad Autónoma
199 - Recinto inactivo

Resumen de datos de USOS de la parcela:

Uso	Superficie Total (ha)	Superficie subvencionable en Pastos (ha)
FO - FORESTAL	0,5911	
IM - IMPRODUCTIVOS	0,3748	
PS - PASTIZAL	1,2210	1,2210
Superficie Total	2,1869	1,2210

OPCIONES DE IMPRESIÓN

- [x] Etiquetas
- [x] Recintos
- [x] Árboles
- [x] Elementos del Paisaje

IMPRIMIR

(1) Pueden existir cambios en la parcelación catastral que aún no se reflejen en SIGPAC.

(2) Región según el Anexo II del proyecto de Real Decreto sobre derechos de ayuda básica a la renta para la sostenibilidad de la Política Agrícola Común.

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 33035A008002760000ZW

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 8 Parcela 276

LA CASTRONA. LLANERA [ASTURIAS]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

Cultivo

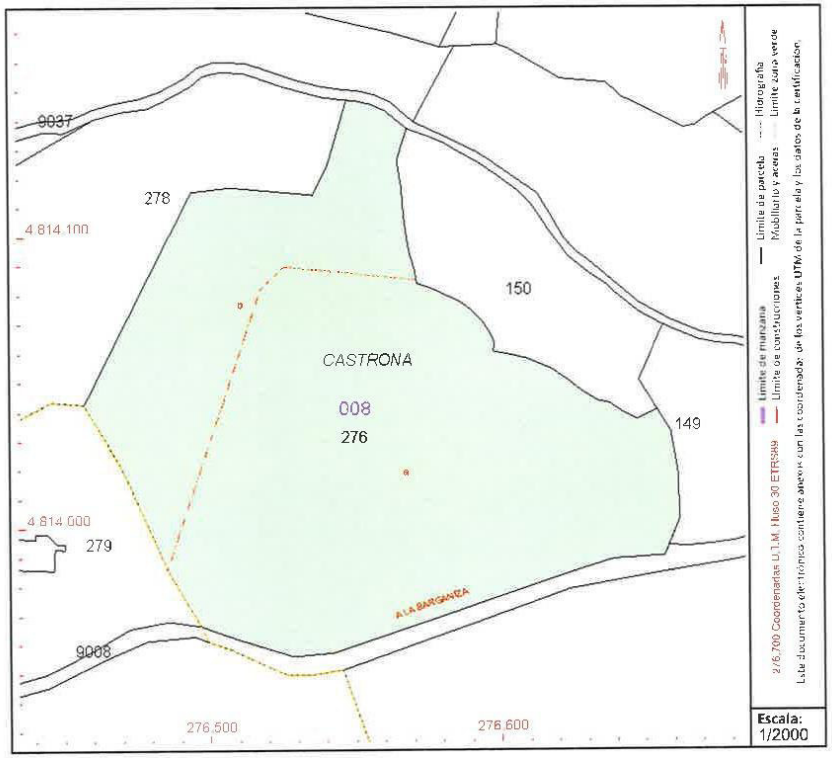
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	PD Prados o praderas	03	15.637
b	EU Eucaliptus	03	6.231

PARCELA

Superficie gráfica: 21.868 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Consulta y certificación de Bien Inmueble

FECHA Y HORA

Fecha
31/3/2023

Hora
12:46:10

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

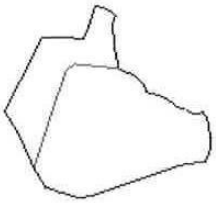
Referencia catastral
33035A008002760000ZW

Localización
Polígono 8 Parcela 276
LA CASTRONA. LLANERA (ASTURIAS)

Clase
Rústico

Uso principal
Agrario

PARCELA CATASTRAL



Localización
Polígono 8 Parcela 276
LA CASTRONA. LLANERA (ASTURIAS)

Superficie gráfica
21.868 m^2

CULTIVO

Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m^2
a	PD Prados o praderas	03	15.637
b	EU Eucaliptus	03	6.231

9 FICHA DE DATOS DE PARCELA AFECTADA

FICHA DE DATOS DE PARCELA AFECTADA

PROYECTO	**PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)**		
MUNICIPIO	**LLANERA**	PROVINCIA	**ASTURIAS**
COMUNIDAD AUTÓNOMA	**PRINCIPADO DE ASTURIAS**		
Nº de orden de la finca	Polígono	Parcela	Subparcela
98	8	276	

TITULARIDAD	DATOS DE TITULARES
NOMBRE	
DUARTE MENÉNDEZ, MARÍA FELICIDAD	
DOMICILIO:	
LOCALIDAD:	
C.P.:	
TELÉFONO:	
REPRESENTANTE	NIF

AFECCIÓN:

Tipo de afección	División de la parcela (si/no)	Longitud(m):

DERECHOS O GRAVÁMENES QUE PESAN SOBRE LA FINCA:

(En caso de arrendamiento se consignará el nombre, apellidos y NIF del arrendatario)

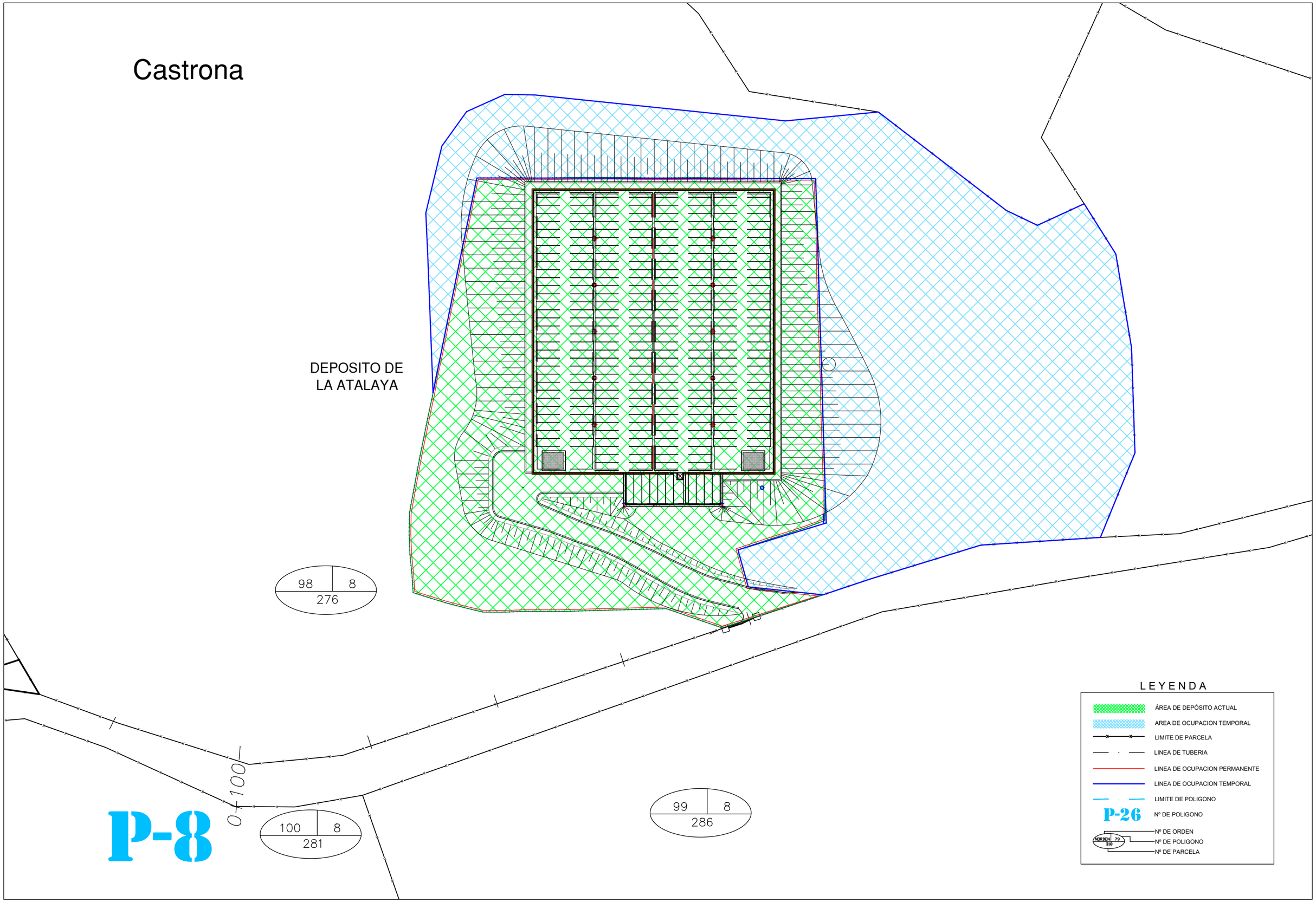
BIENES AFECTADOS

Expropiación definitiva (m²)	Importe O. Definitiva €	Ocupación temporal (m²)	Importe O. Temporal (€)	Importe total de expropiaciones (€)
		3.500,00	0,25	875
-	-	3.500,00	0,25	875

CONSTRUCCIONES AFECTADAS Y OTROS ELEMENTOS VALORABLES:

TIPO	MEDICIÓN	IMPORTE	DESCRIPCIÓN

10 PLANO DE EXPROPIACIONES



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN EXPROPIACIONES PLANTA DE OCUPACIÓN TEMPORAL	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 13 HOJA 1 DE 1

ANEJO Nº12.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

1	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	194.225,81	€
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	847.904,60	€
3	OBRA CIVIL	1.424.586,02	€
4	EQUIPAMIENTO, AUTOMATIZACION E INSTRUMENTACIÓN	120.517,72	€
5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	37.292,83	€
6	VARIOS	17.200,00	€
7	SEGURIDAD Y SALUD	52.254,98	€
8	GESTIÓN DE RESIDUOS	30.370,00	€
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**2.724.351,96**	**€**
	Gastos generales (13%)	354.165,75	€
	Beneficio industrial (6%)	163.461,12	€
	VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	**3.241.978,83**	**€**
	IVA (21%)	680.815,55	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**3.922.794,38**	**€**
	Aportación Cultural 2%	54.487,04	€
	Presupuesto de expropiaciones	875,00	€
	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**3.978.156,42**	**€**

El PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN, asciende a la cantidad de:
TRES MILLONES NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CENTIMOS

Autor del Proyecto

Fdo. Juan Luis Bellod Thomas

CESMA INGENIEROS, S.L.

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 11:15:33 +02'00'

Dirección del Proyecto

El Ingeniero Técnico

Fdo. Jesús Abad Rúa

Firmado por ABAD RUA JESUS - DNI ***2464** el día 02/07/2026 con un

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

GONZALEZ MARTINEZ JOSE JAVIER - DNI 09351083L

Firmado digitalmente por GONZALEZ MARTINEZ JOSE JAVIER - DNI 09351083L
Fecha: 2026.07.05 14:17:15 +02'00'

Fdo. José Javier González Martínez

ANEJO Nº13.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

INDICE

1 MEMORIA

2 PLANOS

3 PLIEGO

4 PRESUPUESTO

4.1 MEDICIONES

4.2 CUADRO DE PRECIOS

4.2.1 CUADRO DE PRECIOS Nº1

4.2.2 CUADRO DE PRECIOS Nº2

4.3 PRESUPUESTO

1 MEMORIA

INDICE

1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1.1 Presupuesto

2.1.2 Plazo de ejecución

2.2 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

2.3 MAQUINARIA

2.4 MEDIOS AUXILIARES

2.5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA

3. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

4. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA

4.1 TRABAJOS PREVIOS. REPLANTEO

4.1.1 REPLANTEO

4.2 DEMOLICIONES

4.3 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

4.3.1 EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIONES

4.4 OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO Y EN MASA

4.4.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

4.4.2 COLOCACIÓN DE FERRALLA

4.4.3 HORMIGONADO

4.5 MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA

4.5.1 PERSONAL Y EQUIPOS

4.5.2 RIESGOS

4.5.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

4.5.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

4.5.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

4.6 TRABAJOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA

4.6.1 PERSONAL Y EQUIPOS
4.6.2 RIESGOS
4.6.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN
4.6.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA
4.6.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

4.7 TRABAJOS DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA-OXICORTE

4.7.1 PERSONAL Y EQUIPOS
4.7.2 RIESGOS
4.7.3 MEDIDAS PREVENTIVAS
4.7.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA
4.7.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

4.8 CONDUCCIONES

4.8.1 COLOCACIÓN DE TUBOS
4.8.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

5. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LAS MÁQUINAS

5.1 Retroexcavadora

5.1.1 RIESGOS
5.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS
5.1.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.2 Martillo hidráulico retroexcavadora

5.2.1 RIESGOS
5.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS
5.2.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.3 Camión volquete

5.3.1 RIESGOS
5.3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS
5.3.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.4 Camión dumper

5.4.1 RIESGOS
5.4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS
5.4.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.5 Camión cuba

5.5.1 RIESGOS
5.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS
5.5.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.6 Camión grúa

5.6.1 RIESGOS

5.6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

5.6.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.7 Grúa autopropulsada

5.7.1 RIESGOS

5.7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

5.7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.8 Bomba de hormigón autopropulsada

5.8.1 RIESGOS

5.8.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

5.8.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.9 Camión hormigonera

5.9.1 RIESGOS

5.9.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

5.9.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.10 Compactador

5.10.1 RIESGOS

5.10.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

5.10.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.11 Bandeja vibrante

5.11.1 RIESGOS

5.11.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

5.11.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.12 Compresor

5.12.1 RIESGOS

5.12.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

5.12.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.13 Equipo de tesado de barras de anclaje

5.13.1 RIESGOS

5.13.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

5.13.3 EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES

6. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES

6.1 Máquinas y herramientas en general

6.1.1 RIESGOS

6.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

6.1.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.2 Pisones mecánicos

6.2.1 RIESGOS

6.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

6.2.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.3 Vibrador

6.3.1 RIESGOS

6.3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

6.3.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.4 Pistola fija-clavos

6.4.1 RIESGOS

6.4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

6.4.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.5 Bomba de achique de agua

6.5.1 RIESGOS

6.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

6.5.3 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.6 Sierra circular

6.6.1 RIESGOS

6.6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

6.6.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.7 Tronzadora

6.7.1 RIESGOS

6.7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

6.7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.8 Radial

6.8.1 RIESGOS

6.8.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

6.8.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.9 Andamios metálicos auxiliares

6.9.1 RIESGOS

6.9.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

6.9.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.10 Escaleras de mano

6.10.1 RIESGOS

6.10.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

6.10.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.11 Puntales

6.11.1 RIESGOS

6.11.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

6.11.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

6.12 Barandillas

6.13 Plataformas

6.14 Ganchos

6.15 Cables

6.16 Eslingas

7. RIESGOS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

8. NORMAS PARA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

8.1 Aspectos Generales

8.2 Normas básicas de seguridad para la prevención de incendios en la obra

8.3 Clases de fuego y su extinción

8.4 Normas para maquinaria

9. FORMACIÓN

10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

11. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

12. TRABAJOS POSTERIORES

12.1 REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

13. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

14. COORDINACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

15. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

16. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

17. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

18. LIBRO DE INCIDENCIAS

19. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

20. VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS

20.1 VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Como aplicación del Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción, quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Real Decreto y, expresamente, el Real Decreto 555/1.986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 81/1.990, de 19 de enero.

De acuerdo a este Real Decreto en el Apartado 2 del Artículo 1 “Objeto y ámbito de aplicación”, no será de aplicación a las industrias extractivas a cielo abierto, o subterráneas o por sondeos, que se regularán por su normativa específica.

Por otra parte la Orden de 19 de noviembre de 1998 por la que se aprueba la construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre (IOS-98) indica que: las obras subterráneas de proyectos de infraestructuras del transporte terrestre (carreteras y ferrocarriles), son construcciones que precisan atención específica.

Esta Orden indica en el apartado II.4 del Título II que la inspección en materia de seguridad y salud laboral, durante la realización de las obras, se regirá por lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 1627/1997. De 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Sirve para dar las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Dicho Plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:	PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE LA ATALAYA EN PRUVIA, T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)
Autor del proyecto:	Juan Luis Bellod Thomas
Autor del Estudio:	Juan Luis Bellod Thomas
Presupuesto de Ejecución Material:	2.724.351,96 €
Plazo de ejecución:	18 meses
Tipología de la obra:	Obra pública
Localización de la obra:	Pruvia, T.M. de Llanera (Asturias)

2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

2.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras incluidas en el PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE LA ATALAYA EN PRUVIA, T.M. DE LLANERA (ASTURIAS) están constituidas, de manera resumida, en las siguientes actuaciones:

- Demolición del depósito existente
- Actuaciones de mejora del terreno de apoyo del nuevo depósito a ejecutar
- Ejecución del nuevo depósito en sustitución del existente

Depósito

El nuevo depósito de la Atalaya sustituirá totalmente al existente debido a su mal estado. Se ha proyectado para que su capacidad sea idéntica a la del existente, que resulta aproximadamente igual al consumo medio que ha de abastecer durante tres días en el año horizonte.

El depósito tiene unas dimensiones exteriores en planta de, aproximadamente, 42,60 m en dirección longitudinal y 36,20 m en dirección transversal. Éste se divide en dos compartimentos independientes con dimensiones interiores de 41,4 m x 17,20 m.

Cámara de llaves

La cámara de llaves del depósito es el espacio destinado a la ubicación de los elementos que permiten la unión entre las conducciones de entrada y salida, y el depósito. Las dimensiones exteriores de la misma son igual a 16,10 m, en el sentido transversal del depósito y 5,90 m en el sentido longitudinal.

La cámara tiene dos salas independientes.

En la primera de ellas se alojan las conexiones entre las tuberías de suministro y distribución y el depósito. Estas conexiones permiten que la entrada y la salida del agua a cada uno de los módulos de los depósitos sean independientes, también permiten la realización de un bypass entre las tuberías de entrada y las de salida de los depósitos. Los dos módulos que constituyen cada depósito pueden conectarse mediante una tubería de interconexión entre módulos. En esta sala también se alojan además las tuberías de vaciado y rebose de cada uno de los módulos.

En la segunda sala se disponen los equipos automáticos para la cloración, provistos de medidores de caudales.

2.1.1 Presupuesto

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de DOS MILLONES SETECIENTOS VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS (2.724.351,96 €).

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud de la obra asciende a la cantidad de CINCUENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS, CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS (52.254,98 €).

2.1.2 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto es de DIECIOCHO (18) MESES, tal y como se indica en el plan de obra.

Para calcular el número medio de trabajadores para ejecutar la obra en este plazo, se utiliza el porcentaje que representa la mano de obra necesaria sobre el presupuesto total.

Se obtiene así que el número medio de trabajadores es de DIEZ (10), y se prevé un número de trabajadores máximo de QUINCE (15) personas durante el transcurso de la obra.

2.2 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las principales unidades que componen la obra son:

- Demolición
- Movimiento de tierras
- Encofrado y desencofrado
- Ferralla
- Hormigonado
- Colocación de tuberías, válvulas y conducciones
- Reposiciones y urbanización

2.3 MAQUINARIA

A continuación, se relaciona la maquinaria principal a emplear en la obra, sin especificar el número de ellas, que estará en función del desarrollo de los trabajos:

- Retroexcavadoras
- Camiones
- Pala cargadora
- Motoniveladora
- Martillo hidráulico retroexcavadora
- Camión volquete
- Camiones grúa
- Grúa autopropulsada
- Bomba de hormigón autopropulsada
- Camión hormigonera
- Camión basculante
- Compactador con rodillo vibratorio
- Bandeja vibrante

2.4 MEDIOS AUXILIARES

- Pisones mecánicos
- Vibrador
- Pistola fija clavos
- Bomba de achique de agua
- Equipo de soldaduras
- Sierra circular
- Tronzadora
- Radial

- Andamios metálicos auxiliares
- Escaleras de mano
- Puntales
- Barandillas
- Plataformas
- Ganchos
- Cables
- Eslingas

2.5 INSTALACIONES PROVISIONALES DE LA OBRA

INSTALACIÓN	DOTACIÓN MÍNIMA	UNIDAD MÍNIMA
VESTUARIOS	Superficie mín.	2m²/ trabajador
	Taquilla individual con llave	1 por trabajador
	Bancos	los necesarios
	Espejo	los necesarios
	Calefactor	los necesarios
	Iluminación natural y artifical Ventilación	Acometida eléctrica Extintor
ASEOS	Superficie mín.	2m²/ trabajador
	Lavabo	1/10 trabajadores
	Inodoro	1/25 trabajadores
	Ducha	1/10 trabajadores
	Secadores de mano	los necesarios
	Calentadores eléctricos	los necesarios
	Espejo	los necesarios
	Iluminación natural y artifical Ventilación Acometida eléctrica	Acometida de saneamiento Acometida de abastecimiento Extintor
OFICINA DE OBRA	Superficie mín.	2m²/ trabajador
	Mesas	los necesarios
	Sillas	1 por trabajador
	Calefactor	los necesarios
	Iluminación natural y artifical Ventilación	Acometida eléctrica Extintor
COMEDOR	Superficie mín.	2m²/ trabajador
	Mesas	los necesarios
	Bancos	los necesarios
	Calefactor	los necesarios
	Calientacomidas	los necesarios
	Iluminación natural y artifical Ventilación	Acometida eléctrica Extintor

3. PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Se adjunta a continuación el Plan de Obra previsto para DIECIOCHO (18) MESES.

Partida	Plazo de ejecución previsto (semanas)
TRABAJOS PREVIOS	4 semanas
DEMOLICIÓN	12 semanas
MOVIMIENTO DE TIERRAS	12 semanas
DEPÓSITO	44 semanas
GESTIÓN DE RESIDUOS	72 semanas
SEGURIDAD Y SALUD	72 semanas

4. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA

En este apartado se recoge la evaluación de riesgos para cada una de las actividades de obra previstas, así como las medidas preventivas y correctoras previstas en cada caso, los equipos de protección colectiva e individual necesarios.

4.1 TRABAJOS PREVIOS. REPLANTEO

4.1.1 REPLANTEO

4.1.1.1 Personal y equipos

- Topógrafos
- Peones
- Aparatos de topografía
- Jalones y miras
- Operario de oxicorte
- Vehículos de transporte útiles y personal

4.1.1.2 Riesgos

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Cortes y golpes con herramientas
- Atropellos

- Sobreesfuerzos
- Heridas por pisar objetos punzantes
- Contactos eléctricos
- Proyecciones
- Caída de objetos

4.1.1.3 Medidas de prevención

- Se deberá de mantener orden y limpieza. Planificar organización de la obra: acopios, accesos, instalaciones…
- Para trabajos en altura, se utilizarán las escaleras de andamio o cualquier otro medio auxiliar para el acceso a los puntos de medición que se encuentren a más de dos metros del suelo. Todos los puntos de medición deben de contar con protección colectiva ó bien se debe utilizar arnés de seguridad fijado a una línea de vida o punto fijo.
- Se deberá de revisar el estado de las herramientas antes de su uso reemplazando las deficientes. Usar punteros con protector de golpes en las manos.
- Uso obligatorio de chaleco reflectante.
- Limitación de velocidad en la zona de trabajos donde existan operarios a 20Km/h.
- Los topógrafos no se situarán nunca en el radio de acción de la maquinaria de obra.
- Señalizar la presencia de los trabajadores en caso de afectar carreteras de servicio. Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán después de haber señalizado adecuadamente la zona de trabajo y con el apoyo de señalistas.
- Utilizar indicadores luminosos en los vehículos de obra cuando éstos se sitúen a menos de 10m. del arcén de vías de servicio.
- Se deberá de impartir formación en manejo manual de cargas a los trabajadores.
- Todo el equipo deberá de usar botas antideslizantes y especiales para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
- Deben evitarse subidas por zonas muy pendientes si no se está debidamente amarrado a una cuerda con cinturón de sujeción y un punto fijo en la parte superior de la zona.
- Debe evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener el riesgo de proyecciones de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas para esta operación.
- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos.
- El vehículo utilizado para el transporte del equipo y aparatos, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario. Se deberá de disponer en los vehículos de un botiquín.
- En las zonas donde existan líneas eléctricas, las miras utilizadas serán dieléctricas.
- No colocarse en zonas de posible caída de materiales o zonas de acción de maquinaria.

4.1.1.4 Equipos de protección colectiva

- Miras dieléctricas
- Protección de las manos para los punteros
- Barandillas u otro medio de protección colectiva equivalente en los lugares con riesgo de caída en altura.
- Señalización de la zona de trabajo de acuerdo al RD. 485/97 señalización de los Lugares de trabajo y a la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

4.1.1.5 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica
- Ropa de trabajo. Ropa de alta visibilidad
- Arnés de seguridad
- Gafas de protección frente a proyecciones
- Guantes

4.2 DEMOLICIONES

Comprende los trabajos de demolición del depósito existente previos a la construcción de la nueva estructura:

4.2.1.1 Personal y equipos

- Capataz
- Oficial Primera
- Oficial Segunda
- Peones
- Camiones
- Martillos demoledores hidráulicos
- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Equipo de oxicorte
- Grupo electrógeno
- Fresadora
- Barredora y aspiradora de polvo

4.2.1.2 Riesgos

- Riesgo de desplomes no controlado.
- Riesgo de caída de alturas.

- Riesgo de caída de objetos.
- Riesgo de proyecciones.
- Riesgo de golpes y/o cortes con herramientas, materiales u objeto
- Exposición a productos tóxicos

4.2.1.3 Medidas de prevención

- Sanear cada día al finalizar el turno y previamente al inicio de trabajos, todas las zonas con riesgo inminente de desplome.
- Regar los escombros regularmente para evitar así que se levante polvo.
- Colocación de testigos en lugares adecuados, vigilando su evolución durante toda la demolición.
- El derribo debe hacerse a la inversa de la construcción planta a planta, empezando por la cubierta de arriba hacia abajo, procurando la horizontalidad y evitando el que trabajen operarios situados a distintos niveles.
- Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados de la estructura ya que lo sobrecargan.
- Cuando sea necesario trabajar sobre un muro externo que tenga piso solamente a un lado y altura superior a los 10 m., debe establecerse en la otra cara, un andamio.
- Cuando el muro es aislado, sin piso por ninguna cara y su altura sea superior a 6 m, el andamio se situará por las dos caras.
- Sobre un muro que tenga menos de 35 cms de espesor, nunca se colocará un trabajador.
- Las vigas, armaduras y elementos pesados, se desmontarán por medio de poleas.
- Se ha de evitar el dejar distancias excesivas entre las uniones horizontales de las estructuras verticales.
- El escombro se ha de evacuar por tolvas o canaletas, estando prohibido arrojar escombro desde lo alto al vacío.

4.2.1.4 Equipos de protección colectiva

- Medidas de seguridad de la maquinaria.
- Colocación de andamios con sistemas de protección
- Topes de recorrido para limitar la aproximación de vehículos.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Señalización

4.2.1.5 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica
- Ropa de trabajo. Ropa de alta visibilidad

- Protección auditiva
- Gafas de protección frente a proyecciones
- Faja antivibratoria para los maquinistas
- Mascarillas individuales contra el polvo y/o equipo autónomo.

4.3 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

4.3.1 EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIONES

De los trabajos necesarios en esta actividad se contemplan la excavación en zanja o pozo.

4.3.1.1 Personal y equipos

- Capataz
- Peones
- Camiones
- Conductor de camión
- Compresor
- Martillo hidráulico retroexcavadora
- Retroexcavadora
- Camión volquete

4.3.1.2 Riesgos

- Atrapamientos o golpes con la retro.
- Atropellos.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caídas de altura (a la excavación, al subir o bajar de máquinas y camiones, etc.).
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos (materiales, herramientas) a la excavación.

4.3.1.3 Medidas de prevención

- Señales de tráfico (en accesos, en cruces con caminos e indicativas).
- Señales de seguridad (en zonas de interferencias y tajos; obligación, prohibición, advertencia e información).
- Todos los operadores de maquinaria y transportes estarán en posesión del permiso de conducir y el de capacitación, además de haber recibido la precisa formación e información obra los riesgos y medidas a adoptar.
- Establecimiento de itinerarios para la circulación de la maquinaria y vehículos en el interior de obra.

- Mantenimiento correcto de la maquinaria (cumplimiento “manual de normas e instrucciones de uso, manejo y conservación” del fabricante).
- Señales acústicas (alarmas) y luminosas de aviso de posicionamiento de la maquinaria de la maquinaria pesada.
- Prohibir la permanencia de personal en el radio de acción de las máquinas.
- Aislamiento de la zona de trabajo con cinta de balizamiento o malla naranja para evitar aproximaciones a los lugares de riesgo.
- Como método general, cortes de excavación efectuados con TALUDES ESTABLES (sobre-excavación para igualar la inclinación del talud con su ángulo de rozamiento interno) o, alternativamente en caso de tratarse de terrenos de baja cohesión, la adopción de las adecuadas medidas de sostenimiento del terreno.
- Los camiones de transporte con caja basculante nunca iniciarán la marcha hasta tanto no lo tengan totalmente bajada.
- Por servicios afectados enterrados, información precisa y contrasta del tipo, trazado y situación (profundidad) del servicio que pueda resultar afectado por la ejecución de los trabajos.
- Riegos para evitar levantamiento de polvo por la circulación de los vehículos o máquinas de la obra (pistas y cajas de camiones).
- Máquinas equipadas con extintores de polvo polivalente en cabina o lugar seguro y accesible.
- En caso de condiciones climáticas desfavorables (lluvia, viento, hielo, etc.) se extremarán las precauciones, y en caso necesario se suspenderán los trabajos.

4.3.1.4 Equipos de protección colectiva

- Medidas de seguridad de la maquinaria.
- Balizamiento de taludes y zanjas.
- Topes de recorrido para limitar la aproximación de vehículos.
- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Entibación.

4.3.1.5 Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera metálica
- Ropa de trabajo. Ropa de alta visibilidad
- Protección auditiva
- Gafas de protección frente a proyecciones
- Faja antivibratoria para los maquinistas

4.4 OBRAS DE HORMIGÓN ARMADO Y EN MASA

Incluye las siguientes unidades: encofrado y desencofrado recto.

4.4.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

4.4.1.1 Personal y equipos

- Capataz
- Oficial de 1ª
- Peones especialistas
- Ayudantes de oficio
- Peones
- Grúa autopropulsada

4.4.1.2 Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los materiales transportados (paquetes de madera, tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado.
- Caída de madera a distinto nivel durante las operaciones de desencofrado.
- Cortes en las manos al utilizar las sierras de mano y de mesa.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Exposición a contactos eléctricos indirectos por anulación de tomas de tierra de la maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Contactos con sustancias nocivas (cemento).
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

4.4.1.3 Medidas de prevención

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, puntales y ferralla.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de las escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de "uñas metálicas" siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su utilización en otra zona y en el segundo, para su retirada de la obra. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros de la zona.
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser "carpintero encofrador" con experiencia.
- Antes del vertido del hormigón el Capataz o Encargado, comprobarán la buena estabilidad del conjunto.
- Son de aplicación las normas que se incluyen en esta Memoria relativas al empleo de las máquinas-herramientas o manuales, sierra de disco, puntales y escaleras de mano.

4.4.1.4 Equipos de protección colectiva

- Cubridores sobre las esperas de ferralla (sobre las puntas de los redondos que presenten riesgo de hincarse en las personas).
- Barandillas.

4.4.1.5 Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Arneses anticaídas.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Chalecos reflectantes.
- Cable fiador o punto fijo donde anclar el arnés de seguridad.

El encargado o jefe de obra, debe facilitar las instrucciones necesarias relativas a la instalación y uso de EPI. Debe asegurarse que efectivamente se comprenden y respetan.

Igualmente, debe examinarse, por persona competente, el equipo y su instalación en todas sus partes, antes de cada puesta en servicio.

Respete las normas de utilización propias del equipo empleado. No modifique el equipo ni su instalación.

No olvide nunca que el equipo es individual, y que en ningún caso el elemento de unión debe utilizarse a la vez por varias personas.

No vuelva a emplear jamás, si no se ha inspeccionado y reparado, un equipo que haya sufrido los efectos de una caída.

4.4.2 COLOCACIÓN DE FERRALLA

Consiste en la puesta en obra y colocación de acero corrugado en armaduras.

4.4.2.1 Personal y equipos

- Capataz
- Peones
- Maquinistas
- Dobladora de ferralla
- Cortadora radial
- Grúa

4.4.2.2 Riesgos

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

4.4.2.3 Medidas preventivas

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armadura mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, mediante eslingas.
- La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.

- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado, para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta “in situ”.

- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.
- Las maniobras de ubicación “in situ” de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

4.4.2.4 Equipos de protección colectiva

- Cubridores sobre las esperas de ferralla (sobre las puntas de los redondos que presenten riesgo de hincarse en las personas).
- Barandillas.
- Redes de protección de caídas.
- Cable fiador o “puntos seguros” donde anclar el mosquetón del arnés anticaídas.
- Conexión a tierra de todas las partes metálicas de las máquinas-herramientas a emplear y doble aislamiento de éstas.
- Entablado entorno a las máquinas (dobladora y cortadora de ferralla) al objeto de evitar las caídas por tropiezos.
- Ganchos con pestillos de seguridad.

4.4.2.5 Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Monos de trabajo
- Guantes de cuero.
- Cinturón porta-herramientas.
- Arnés anticaídas.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Chalecos reflectantes.

4.4.3 HORMIGONADO

Esta actividad consiste en la puesta en obra, vibrado y curado del hormigón.

4.4.3.1 Personal y equipos

- Capataz

- Oficial de 1ª
- Peones especialistas
- Vibrador de aguja
- Camión con bomba de hormigón
- Camión volquete
- Camión hormigonera
- Bomba de hormigón
- Vibradores

4.4.3.2 Riesgos

- Caída de personas al vacío.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Caída de encofrados trepadores.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Caída de objetos.
- Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cemento).
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Ruido.
- Exposición a contactos eléctricos.

4.4.3.3 Medidas preventivas

Vertidos directos mediante canaleta.

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.

- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos”, en el que enganchar el mosquetón del arnés anticaídas en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Se habilitarán “puntos de permanencia” seguros, intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
- La maniobra de vertido será dirigida por un trabajador que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Vertidos mediante cubo o cangilón.

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- La maniobra de aproximación se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista o mediante teléfono autónomo.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo (o cubilote) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

Vertido de hormigón mediante bombeo.

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal del vertido será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (losas, por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobre presiones” internas.
- Es imprescindible evitar “atoramientos” o “tapones” internos de hormigón, hay que procurar evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de “atoramientos” o “tapones”.

- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.
- Se seguirán las normas contenidas en esta Memoria para la utilización del camión bomba de hormigón.

Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de cimientos.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones.
- Antes del inicio del hormigonado, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm. de anchura).
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general) fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón (dúmper, camión hormigonera).
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de muros.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro, se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando el encofrado".
- Antes del inicio del hormigonado, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado.

- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro, tendrá las siguientes dimensiones:

  Longitud: la del muro.

  Anchura: sesenta centímetros.

  Sustentación: jabalcones sobre el encofrado.

  Protección: barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

  Acceso: mediante escalera de mano reglamentaria.

- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (dúmper, camión hormigonera.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- El desencofrado del trasdós del muro se efectuará, lo más rápidamente posible, para no alterar la entibación si la hubiere, o la estabilidad del talud natural.

Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de pilares y jácenas.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las protecciones colectivas de los trabajos de estructura.
- Se prohíbe trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde “castilletes de hormigonado”.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de jácenas, se realizará desde andamios metálicos modulares.
- La cadena de cierre del acceso de la “torreta o castillete de hormigonado” permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.
- Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos, solucionándose los deterioros diariamente.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- Deberán diseñarse viseras adecuadas para cada caso, para la prevención del riesgo de caída de objetos a niveles inferiores.
- Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase. El barrido de puntas, clavos y restos de madera y de serrín será diario.

4.4.3.4 Equipos de protección colectiva

- Plataformas de madera para proteger huecos.
- Pasarelas de circulación de personas sobre zanjas.
- Topes de final de recorrido.
- Barandilla de 90 cm. (con pasamanos, listón intermedio y rodapié).
- Puntos fijos o cables fiadores a los que poder anclar el mosquetón del arnés antiacaídas.

4.4.3.5 Equipos de protección individual

- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes de agua para ambientes lluviosos.
- Guantes de neopreno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Chalecos reflectantes.
- Arnés de seguridad.

4.5 MONTAJE DE ESTRUCTURA METÁLICA

4.5.1 PERSONAL Y EQUIPOS

- Capataz
- Oficiales de 1ª
- Peones especialistas
- Peones
- Grúa telescópica
- Camiones
- Camión grúa
- Camión basculante
- Equipo de tesado de barras de anclaje

4.5.2 RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.

- Pisada sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Atropellos
- Exposición a contactos eléctricos.
- Ruido y vibraciones
- Quemaduras

4.5.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- No se permite la permanencia de personas o vehículos en las proximidades a la zona de actuación, hasta que las piezas estén correctamente ubicadas y fijadas.
- Las cargas no pueden pasar en ningún momento por encima de los trabajadores.
- Las piezas tienen que permanecer correctamente estrobadas hasta que se suelden.
- Las piezas serán desestrobadas una vez situadas en zona estable y uniforme, para ello los trabadores deberán de utilizar arnés de seguridad anclado a un punto seguro o a una línea de vida.
- No se permitirá el balanceo de las piezas.
- Se utilizarán cuerdas guía para orientar y guiar las piezas, no se permitirá realizar esta maniobra con las manos.
- No se permitirá trepar por la estructura.
- Para moverse por la estructura se utilizará arnés de seguridad anclado a un punto seguro o línea de vida.
- Durante las operaciones de soldadura se colocarán pantallas de protección para evitar que existan proyecciones a la carretera y el tráfico del tren afectados.
- Cuando la grúa eleve las piezas, el personal no estará debajo de las cargas suspendidas, siendo guiadas las mismas mediante una cuerda.
- El ascenso y descenso del personal a la estructura se realizará con cestas de igual manera se utilizarán para la realización de la soldadura.
- Las cestas utilizadas deberán estar homologadas.
- Se colocarán líneas de vida en la parte superior de la estructura.
- Los trabajadores realizarán en todo momento las operaciones de montaje de vigas y correas, atados con su arnés a las líneas de vida colocadas y fijadas a puntos fijos.
- Los trabajos de soldadura se realizarán desde cestas, estando los operarios correctamente situados sobre las mismas. Quedando prohibido subirse a las barandillas.

- Durante la realización de las operaciones de soldadura debe garantizarse que bajo dicha zona y en sus proximidades no existen personas.
- Las zonas en las que pueda existir una lluvia de chispas ocasionadas por la soldadura, deberán señalizarse de manera bien visible, para evitar el paso de otros operarios bajo las mismas, de igual manera se pondrán pantallas en las zonas que afecten a la carretera y vías del tren.
- No se realizarán trabajos de soldadura cuando existan a menos de 6 metros productos inflames o combustibles.
- Se balizará la zona de trabajos.
- No se permitirá el paso de vehículos mientras se montan las piezas de la estructura.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con cinturón portaherramientas, para evitar su caída a otro nivel.
- La operación de desestrobado se realizará desde cestas correctamente estabilizadas y niveladas.

4.5.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Barandillas
- Señalización e iluminación de las zonas de trabajo.
- Líneas de vida.
- Puntos seguros de anclaje.
- Señalización y balizamiento de la zona de influencia de la maquinaria.
- Pantallas de protección en zonas de soldadura.

4.5.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Guantes de goma.
- Guantes de soldador.
- Manguitos de soldador.
- Pantallas de soldador.
- Gafas oxicorte.

- Mandiles de cuero.
- Polainas de soldador.

4.6 TRABAJOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA

4.6.1 PERSONAL Y EQUIPOS

- Capataz
- Oficiales de 1ª
- Peones especialistas
- Equipo + elementos auxiliares para soldadura eléctrica

4.6.2 RIESGOS

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamiento de manos por objetos pesados
- Proyección de partículas
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico
- Los derivados de la instalación de vapores metálicos
- Quemaduras
- Contacto con la energía eléctrica

4.6.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Protegerse con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que se suelde
- No mirar directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producir lesiones graves en los ojos
- No picar el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producir graves lesiones en los ojos
- No tocar las piezas recientemente soldadas
- Soldar siempre en lugar bien ventilado, se evitará intoxicaciones y asfixia
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo
- No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilaría; depositarla sobre un porta pinzas
- Pedir que indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, se evitaran tropiezos y caídas

- No utilizar el grupo sin que lleve instalado el protector de piernas. Se evitará el riesgo de electrocución
- Comprobar que el grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura
- No anular la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avisar al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Aguardar a que le reparen el grupo o bien utilizar otro
- Desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar)
- Comprobar antes de conectarlas al grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evitarlas conexiones directas protegidas a base de cinta aislante
- No utilizar mangueras eléctricas con la protección extrema rota o deteriorada seriamente. Solicitar que las cambien. Si se debe empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante "forrillos termorretractiles"
- Escoger el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar
- Cerciorarse de que estén bien aisladas las pinzas porta electrodos y los bornes de conexión
- Utilizar aquellas prendas de protección personal que se recomienden

4.6.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Los tajos estarán limpios y ordenados.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los porta electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad. Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de porta electrodos deteriorados.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la lista de normas básicas de seguridad.

4.6.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad para desplazamientos por obra
- Pantalla de seguridad para soldador
- Pantalla de soldadura
- Gafas de oxicorte
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Manguitos de cuero

- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Cinturón de seguridad

4.7 TRABAJOS DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA-OXICORTE

4.7.1 PERSONAL Y EQUIPOS

- Capataz
- Oficiales de 1ª
- Peones especialistas

4.7.2 RIESGOS

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados
- Quemaduras
- Explosión (retroceso de llama)
- Incendio
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales

4.7.3 MEDIDAS PREVENTIVAS

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:
    - Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora
    - No se mezclarán botellas de gases distintos
    - Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte
    - Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías
    - El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros porta botellas de seguridad
    - Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor 45°
    - Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados

  - Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxigeno, acetileno, butano, propano); con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas

- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.
- Evitar que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura.
- No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas; es peligroso
- No utilizar las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada
- Antes de encender el mechero, comprobar que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras e instaladas las válvulas antirretroceso
- Si se desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumergirlas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga
- No abandonar el carro porta botellas en el tajo en caso de ausentarse del tajo. Cerrar el paso de gas y llevarlo a un lugar seguro
- Abrir siempre el paso de gas mediante la llave propia de la botella. Si se utiliza otro tipo de herramienta se puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación No permitir que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados
- No depositar el mechero en el suelo. Solicitar que se suministre un "porta mecheros" al Servicio de Prevención
- Estudiar o pedir que indiquen cual es la trayectoria adecuada y segura que se tienda la manguera
- Unir entre si las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Se manejará con mayor seguridad y comodidad
- No utilizar mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de colocación ayudará a controlar la situación. No utilizar acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre Se puede producir una reacción química y formar un compuesto explosivo. Si debe, mediante el mechero, desprender pintura, pedir mascarilla protectora y asegurarse de que los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que se van a quemar.
- Si se debe soldar sobre elementos pintados, o cortados, procurar hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permitir que los gases desprendidos puedan provocar intoxicaciones Suministrar carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas No fumar cuando se este soldando o cortando, ni tampoco cuando se manipule los mecheros y botellas. No fumar en el almacén de las botellas

4.7.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- Los tajos estarán limpios y ordenados.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la lista de normas básicas de seguridad.

4.7.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad para desplazamientos por la obra
- Gafas de oxicorte
- Pantalla de soldadura
- Guantes de cuero
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Ropa de trabajo
- Cinturón de seguridad

4.8 CONDUCCIONES

4.8.1 COLOCACIÓN DE TUBOS

4.8.1.1 Personal y equipos

- Capataz
- Oficial de 1ª
- Peones
- Bandeja vibrante
- Retroexcavadoras
- Camión-grúa

4.8.1.2 Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisada sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.

- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

4.8.1.3 Medidas preventivas

- El personal que maneje la maquinaria será especialista en su uso y contará con el Permiso de Conducir de la categoría correspondiente o, si se trata de maquinaria que no precisa del mismo, contará con una acreditación expedida por la Empresa en la que se haga constar que ha recibido la formación e información necesaria para su empleo seguro. Además, seguirán las normas que se incorporan en este Estudio de Seguridad para cada una de las máquinas.
- En la zona donde se realicen los trabajos sólo permanecerá el personal que lleve a cabo los mismos, informando al resto de trabajadores de la prohibición de transitar por estos tajos. Para delimitar la zona se balizará con la suficiente amplitud para comprender una zona de seguridad, en previsión de que fragmentos o el radio de acción de las máquinas pudieran ocasionar riesgos en espacios mayores.
- Para prevenir los riesgos que se pudieran ocasionar a terceras personas ajenas a la obra, se colocará la señalización vial necesaria y, si fuera necesario, un operario advertirá la presencia de estos trabajos (a los peatones y vehículos) e indicará los itinerarios que deben seguir.
- Se seguirán las normas de seguridad para los trabajos en presencia de líneas eléctricas contenidas en esta Memoria.
- Una vez que el Encargado haya verificado que se han cumplido las normas anteriores, que se han colocado las protecciones colectivas, que los trabajadores lleven colocados los equipos de protección individual necesarios, que la señalización se encuentra correctamente colocada y que la maquinaria a emplear cumple con la normativa legalmente establecida y las normas que se indican en este Estudio de Seguridad, podrá autorizar el comienzo de estos trabajos.
- Los vehículos utilizados en el transporte deben ser los apropiados. Se utilizarán aquellos que tengan un equipo lateral obligatorio para estabilizar la carga (presencia de tableros suficientemente dimensionados a cada lado de la base).
- Se utilizarán correas textiles o ganchos adaptados para realizar las operaciones de carga y descarga de los tubos y accesorios.
- Se colocarán los tubos en posición horizontal sobre dos series paralelas de tablones de madera de buena calidad fijados a la base (dentro del remolque).
- Para la carga y descarga se utilizará la maquinaria de elevación de potencia suficiente.
- Se guiará el izado al principio y al final de éste.
- Se deberá maniobrar con suavidad.
- Se evitarán balanceos, choques o roces de los tubos con las paredes y el suelo.
- Se elevarán los tubos uno por uno, mediante cinchas textiles que ciñan el paquete.
- En ningún caso se manipularán los paquetes con ganchos o ventosas. Los flejes de embalaje no están diseñados para soportar la carga.

- La superficie de almacenamiento será plana, se evitarán los terrenos pantanosos, los suelos inestables o corrosivos.
- A su llegada al lugar de almacenamiento se verificarán los suministros y si éstos presentan daños se repararán antes del almacenamiento.
- Se almacenarán los tubos por diámetros en pilas homogéneas y estables.
- Se emplearán separadores de madera (maderos, calzos) suficientemente resistentes y de buena calidad.
- Los paquetes de tubos se almacenarán en pila, sobre piezas intercalares de 80x80x2,600 mm con tres o cuatro paquetes por hilera, y sin superar una altura de almacenamiento de 2,50 m. Se deberá comprobar periódicamente el estado de los paquetes, en particular el estado y tensión de los flejes, así como la estabilidad general de las pilas.
- El personal que realice el montaje de la tubería será especialista.
- Se seguirán las normas que se dan en este Estudio de Seguridad para el empleo de la maquinaria, máquinas-herramientas y medios auxiliares.

4.8.1.4 Equipos de protección colectiva

- Los huecos a nivel por donde exista tránsito de trabajadores y peatones serán protegidos mediante plataformas metálicas o de madera (de tamaño adecuado y resistencia suficiente).
- Si fuera preciso se colocarán topes de final de recorrido, para evitar que los camiones pudieran caerse por el terraplén en las operaciones de descarga de materiales. Esto mismo podría conseguirse con el acondicionamiento del terreno en contrapendiente.
- Ante la presencia de huecos de más de 2 m. de altura se colocarán barandillas de 90 cm. de altura con listón intermedio y rodapié.
- Si en la colocación de los tubos existe riesgo de caída a distinto nivel que no pueda ser evitado mediante la colocación de protecciones colectivas, los trabajadores utilizarán arneses anticaídas anclado a un “punto seguro”.
- Balizamiento y señalización móviles del tajo.
- Señalistas delante y detrás del tajo provistos de señales de mano y walkie-talkies.
- Aviso acústico de retroceso y rotativo luminoso en la maquinaria.

4.8.1.5 Equipos de protección individual

- Botas de seguridad con suela y puntera reforzada.
- Casco de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.

4.8.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

4.8.2.1 Personal y equipos

- Capataz
- Oficial de 1ª
- Peones especialistas
- Peones
- Camión-grúa

4.8.2.2 Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Cortes y lesiones por manejo de herramientas y útiles
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos
- Electrocución o quemaduras
- Lesiones por sobreesfuerzos y posturas forzadas continuadas

4.8.2.3 Medidas preventivas

- El almacén para acopio del material eléctrico se ubicará en lugar adecuado al material contenido
- El montaje de aparatos eléctricos SIEMPRE se efectuará por personal especialista
- La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux medidos a 2 m del suelo
- La iluminación mediante portátiles se efectuará con arreglo a la norma a 24 voltios y portalámparas estancos con mango aislante y provistos de rejilla protectora
- Se prohíbe ABSOLUTAMENTE el conexionado a los cuadros de suministro eléctrico sin la utilización de las clavijas adecuadas
- Las escaleras cumplirán las normas de seguridad, zapatas antideslizantes, cadena limitadora de apertura (tijeras) etc.
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comparador de tensión.
- En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios.
- Las herramientas estarán aisladas y se utilizarán con guantes aislantes.

- Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricos, éstos estarán dotados de grado de aislamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V mediante transformador de seguridad.
- Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado que se ejecute será el del cuadro general al del suministro
- Las pruebas de tensión se anunciarán convenientemente para conocimiento de todo el personal de la obra
- Antes de poner en carga la instalación total o parcialmente, se hará una revisión suficiente de las conexiones y mecanismos, protecciones y empalme de los cuadros generales y auxiliares, de acuerdo con la norma del reglamento electrotécnico.
- Durante la colocación de postes o báculos se acotará una zona con un radio igual a la altura de dichos elementos más 5 m.
- Cuando el izado de los postes o báculos se haga a mano, se utilizará un mínimo de tres tipos de retención.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas indicadores de la presencia de trabajadores con las señales previstas por el Código de Circulación. Por la noche se señalizarán mediante luces rojas

4.8.2.4 Equipos de protección colectiva

- Se emplearán las protecciones colectivas asociadas a la maquinaria, medios auxiliares y oficios relacionados
- Se señalizarán los riesgos en el trabajo
- Letreros de "No conectar, hombres trabajando en la red”

Protección eléctrica:

- Conductores de protección y picas, así como interruptores diferenciales de 300 mA para fuerza y 30 mA para alumbrado. Se revisarán periódicamente los relés diferenciales y las tomas de tierra, verificando que todas las conexiones de máquina a cuadro estén realizadas a través de una manguera provista de hilo de tierra.

4.8.2.5 Equipos de protección individual

- Botas de seguridad
- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante
- Casco de polietileno para riesgos eléctricos
- Botas aislantes de electricidad
- Guantes aislantes de electricidad
- Comprobadores de tensión
- Ropa adecuada de trabajo
- Banqueta de maniobra
- Guantes de seguridad

- Cinturón de seguridad
- Alfombrilla aislante
- Herramientas aisladas

5. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE LAS MÁQUINAS

Todas las máquinas empleadas en la obra deben cumplir con la Declaración de Conformidad y disponer de marcado CE. Asimismo, todas las máquinas deberán de:

- disponer de manual de instrucciones,
- tener documentado su correcto estado de mantenimiento de acuerdo con los requisitos del fabricante,
- incluir un extintor de incendios,
- disponer de un seguro de responsabilidad civil y,
- tener, en el caso de maquinaria que pueda circular por carretera, la matrícula correspondiente.

Las máquinas que hayan sido fabricadas con anterioridad al 1 de enero de 1995 deberán cumplir las disposiciones establecidas en los anexos I y II del R.D.1215/1997, sobre equipos de trabajo, siendo un técnico competente u Organismo de Control Autorizado quien certifique dicho cumplimiento.

Debe facilitarse copia de los documentos citados en el apartado uno antes del inicio de la obra. Se solicitará el original, en caso de duda.

Todos los operarios irán dotados de ropa de alta visibilidad, incluyendo a los maquinistas y a los conductores de camiones cuando abandonen éstos.

Toda la maquinaria especial de obra irá provista, además de luces y dispositivo acústico de marcha atrás, de rotativo luminoso.

Los maquinistas deberán acreditar su formación antes de iniciar los trabajos propios de su especialidad. Sólo se permitirá el manejo de las máquinas que a continuación siguen a personas mayores de 18 años, responsables y con experiencia.

5.1 RETROEXCAVADORA

5.1.1 RIESGOS

- Vuelco.
- Golpes durante el movimiento de giro.
- Resbalones.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Proyección de piedras sobre el operador.

5.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97.
- Los caminos de circulación interna de las obras se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo plasmado en los planos ó en su defecto, se seguirán expresamente de los Técnicos responsables.
- Se prohíbe en la zona de realización de trabajos la permanencia de personas. En este sentido se tomarán especiales precauciones cuando trabajen varias máquinas a la vez dentro de un radio de trabajo reducido; es muy eficaz en estas situaciones contar con la presencia de un señalista.
- La cabina de las retroexcavadoras ha de contar con un sistema de protección antivuelco que será diseñado expresamente por el fabricante.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.
- Las retroexcavadoras, cuando deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la retroexcavadora con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Se prohíbe desplazar la retro, si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán lentamente.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Se prohíbe el acceso a las retroexcavadoras utilizando la vestimenta sin ceñir y joyas como pulseras y anillos que puedan engancharse en salientes, controles, etc.
- Se prohíbe encaramarse a la retroexcavadora durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la retroexcavadora en marcha.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de luces de retroceso y dispositivo acústico de marcha atrás.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
- Se prohíbe expresamente, dormitar bajo la sombra proyectada por las retroexcavadoras en reposo.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe expresamente el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- El cambio de posición de la máquina se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retro en trabajos a media ladera se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retro a menos de 2 m. (como norma general), del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- En los vertederos es imprescindible poner topes de madera o caballones de tierra suficientes para no volcar.

5.1.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad al bajar de la máquina.
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes.

5.2 MARTILLO HIDRÁULICO RETROEXCAVADORA

5.2.1 RIESGOS

- Vuelco.
- Golpes durante el movimiento de giro.
- Resbalones.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Proyección de piedras sobre el operador.

5.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97.
- Los caminos de circulación interna de las obras se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- El plan de avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo plasmado en los planos o en su defecto, se seguirán expresamente de los Técnicos responsables.
- Se prohíbe en la zona de realización de trabajos la permanencia de personas. En este sentido se tomarán especiales precauciones cuando trabajen varias máquinas a la vez dentro de un radio de trabajo reducido; es muy eficaz en estas situaciones contar con la presencia de un señalista.
- La cabina de las retroexcavadoras ha de contar con un sistema de protección antivuelco que será diseñado expresamente por el fabricante.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.
- Las retroexcavadoras, cuando deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la retroexcavadora el martillo elevado y sin apoyar en el suelo.
- Se prohíbe desplazar la retro, si antes no se ha apoyado sobre la máquina el martillo, en evitación de balanceos.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando el martillo (encaramado o pendiente de él).
- Se prohíbe el acceso a las retroexcavadoras utilizando la vestimenta sin ceñir y joyas como pulseras y anillos que puedan engancharse en salientes, controles, etc.
- Se prohíbe encaramarse a la retroexcavadora durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la retroexcavadora en marcha.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de luces de retroceso y dispositivo acústico de marcha atrás.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la retroexcavadora.
- Se prohíbe expresamente, dormitar bajo la sombra proyectada por las retroexcavadoras en reposo.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

- El cambio de posición de la máquina se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retro en trabajos a media ladera se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras, en la zona de alcance del brazo de la retro.

5.2.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad al bajar de la máquina.
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos reflectantes.

5.3 CAMIÓN VOLQUETE

5.3.1 RIESGOS

- Vuelco.
- Incendio.
- Resbalones del conductor al subir a la máquina.
- Caída por el borde del talud.
- Colisiones con otros vehículos, (especialmente en marcha atrás).
- Atropellos.

5.3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97
- El acceso y circulación interna de camiones en las obras se efectuará según se haya previsto en la zona de obra. Es obligatorio el dispositivo acústico de marcha atrás.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalizados para ello.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación. Muchos accidentes ocurren por el mal estado de barreras, pernos y cierres de las cajas de los camiones.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material sobre planos inclinados, trabajos a media ladera, en rampas, en los aledaños de zanjas y similares, además de

haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

- Las maniobras de posición correcta (para carga), y de expedición (salida), del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, lo más uniformemente repartida posible.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona en previsión de desplomes.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión (si el camión carece de visera de protección).

5.3.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (siempre que baje del camión).
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chalecos reflectantes.

5.4 CAMIÓN DUMPER

5.4.1 RIESGOS

- Vuelco.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Golpes o aplastamientos por caída de objetos.
- Aprisionamientos en caso de dúmper articulado.
- Electrocuciones por contactos con líneas eléctricas.

5.4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97.
- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.
- El conductor hará sonar el claxon antes de iniciar la marcha.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, se situarán las ruedas delanteras contra talud, según convenga.

- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, se comprobará la eficacia de los frenos.
- Extremar las precauciones en las pistas deficientes.
- En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.
- En las maniobras en vertedero, habrá que asegurarse de que existe el cordón de material, y se seguirán las indicaciones del controlista.
- Cuando se circule por vías públicas, es obligado el cumplimiento del código de circulación vigente.
- No se competirá con otros conductores.
- Bascular siempre con el vehículo parado, frenado, alineado y en posición horizontal.
- Durante la carga y descarga no se abandonará la cabina, y se mantendrá el vehículo con el freno.
- Situar los espejos retrovisores convenientemente.
- En caso de dúmper articulado este sistema puede provocar un aprisionamiento. Si por alguna causa hubiera que permanecer en su radio de acción, como precaución adicional se retirará antes la llave de arranque.
- No circular ni maniobrar con el basculante levantado.
- Extremar las precauciones ante líneas eléctricas, tuberías y taludes.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión (si el camión carece de visera de protección).

5.4.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (siempre que baje del camión).
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.

5.5 CAMIÓN CUBA

5.5.1 RIESGOS

- Vuelco.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Electrocuciones por contactos con líneas eléctricas.

5.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97.
- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.
- El conductor hará sonar el claxon antes de iniciar la marcha.
- Dadas las características de la carga extremar las precauciones de estabilidad en itinerarios peligrosos.
- Si la cuba lleva dispositivo de corte de riego, se usará al cruzarse con otros vehículos.
- Situar los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando se circule por vías públicas, obligado cumplimiento del código de circulación vigente.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, situar las ruedas delanteras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, se comprobará la eficacia de los frenos.
- En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Se extremarán las precauciones.
- Extremar las precauciones ante líneas eléctricas, tuberías y taludes.

5.5.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (siempre que baje del camión).
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Chaleco reflectante.

5.6 CAMIÓN GRÚA

5.6.1 RIESGOS

- Vuelco.
- Golpes.
- Atrapamientos y aplastamientos por caídas de la carga
- Vuelco del camión.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Electrocuciones por contactos con líneas eléctricas.

5.6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Deben de disponer de las medidas de protección del apartado 2-1 del anexo I del RD 1215/97.
- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.
- Prestar especial atención a los amarres, comprobando que los elementos a izar están totalmente liberados.
- Actuar de acuerdo con el cuadro de cargas, sobre todo en la posición más desfavorable.
- Si se transporta carga se debe sujetarla convenientemente.
- Cuerdas, cables y eslingas, deben estar en buen estado y ser revisados periódicamente. Ante una emergencia no improvisar eslingas.
- Nunca la carga pasará por encima de los trabajadores.
- No dejar cargas suspendidas más que el tiempo necesario para realizar la maniobra.
- Antes de manejar la grúa el camión debe estar perfectamente estabilizado usando para ello los gatos convenientemente.
- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, situar las ruedas delanteras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, comprobar la eficacia de los frenos.
- Extremar las precauciones en las pistas deficientes.
- En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos. Extremar precauciones.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa.
- Situar los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando se circule por vías públicas, es obligado el cumplimiento del código de circulación vigente.
- Prestar atención a la estabilidad en el transporte y gálibos.
- Circular con la grúa recogida y anclada.
- Cuando se trabaje en la proximidad de líneas eléctricas, hay que asegurarse de que los movimientos de la grúa no puedan sobrepasar la zona de seguridad.
- Extreme las precauciones ante líneas eléctricas, tuberías y taludes.

5.6.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno (fuera de la cabina).
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad antideslizantes
- Chaleco reflectante.

5.7 GRÚA AUTOPROPULSADA

5.7.1 RIESGOS

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Desplomes de la estructura en montaje.
- Caídas al subir y bajar de la máquina.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Desplomes de la carga.
- Colisiones.
- Contactos con líneas eléctricas

5.7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista, estas operaciones pueden acarrear accidentes graves.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante de la pluma en función de la extensión del brazo.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo de la grúa esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar (o circular) con el camión a distancias inferiores a 2 m. (como norma general), del corte del terreno.
- Mantener las distancias de seguridad que marca el plano 3.5. hoja 1 de 2 “Interferencias. Normas y Distancias de Seguridad “en función de la línea eléctrica aérea.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros (como norma general).
- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

- Los materiales que deban ser elevados por la grúa obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Comprobar diariamente la estabilidad de la grúa
- Antes de realizar operaciones con la grúa se comprobará que no existen cables de alta tensión
- La persona encargada del manejo de la grúa deberá estar en posesión del carnet de gruista.
- Se prohíbe trabajar bajo condiciones meteorológicas adversas de fuertes lluvias o vientos.
- El personal encargado de los trabajos de manipulación de cargas deberá realizar la revisión diaria, antes de comenzar los trabajos, de los elementos de carga (cables, eslingas, pinzas,).

5.7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno (fuera de la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los conductores de los mismos.
- Chaleco reflectante.

5.8 BOMBA DE HORMIGÓN AUTOPROPULSADA

5.8.1 RIESGOS

- Vuelco de la máquina.
- Deslizamiento por planos inclinados.
- Proyecciones de objetos.
- Atropellos.
- Atrapamientos
- Caída de personas desde la máquina.
- Rotura de la tubería o de la manguera.
- Proyecciones, atrapamientos y golpes con la manguera en el hormigonado con bomba.
- Electrocuciones por contactos con líneas eléctricas.

5.8.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.
- Para bombear, se situará el camión perfectamente nivelado, usando para ello los gatos estabilizadores sobre terreno firme.
- Se anclarán debidamente los tramos de la bomba antes de reemprender la marcha.

- Ante una parada de emergencia en pendiente, además de accionar los frenos, se situarán las ruedas delanteras contra talud, según convenga.
- Después de un recorrido por agua o barro, o al salir del lavadero, se comprobará la eficacia de los frenos.
- Extremar las precauciones en las pistas deficientes.
- En las pistas de obra puede haber piedras caídas de otros vehículos, por lo que se extremarán las precauciones.
- Al hormigonar cuidado con los desplazamientos del manguerón. Puede golpear al personal del tajo.
- Se vigilará los empalmes de la manguera y el estado de las tuberías, así como la presión del circuito hidráulico.
- Se situarán los espejos retrovisores convenientemente.
- Cuando se circule por vías públicas, es obligado el cumplimiento del código de circulación vigente.
- Tanto en la limpieza con agua, como en el trabajo con la bomba, no se permite la aproximación a las líneas eléctricas.
- Se extremarán las precauciones ante líneas eléctricas, tuberías y taludes.
- Es obligatorio el uso de casco durante el hormigonado.

5.8.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno (fuera de la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Gafas de protección contra el polvo y proyecciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de P.V.C.
- Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado).
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado de seguridad
- Chaleco reflectante.

5.9 CAMIÓN HORMIGONERA

5.9.1 RIESGOS

- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Resbalones.

- Caída del operario al bajarse de la máquina.
- Golpes con los canalones de descarga.
- Colisiones.

5.9.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un especialista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- La limpieza del camión hormigonera se realizará en lugares adecuados.
- Las operaciones de vertido y bombeado de hormigón se efectuarán manteniéndose una distancia mínima de 2 m a los pozos de registro o bordes de talud.
- El recorrido de los camiones hormigonera en el interior de la obra se efectuarán según se indique.
- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás

5.9.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno (fuera de la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de P.V.C.
- Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado).
- Chaleco reflectante.

5.10 COMPACTADOR

5.10.1 RIESGOS

- Atropellos.
- Vuelco de la máquina.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Choque con otros vehículos.
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Vibraciones.
- Quemaduras.
- Electrocuciones por contactos con líneas eléctricas.

5.10.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.

- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- Está totalmente prohibido subir personas en el chasis de la máquina.
- Se comprobará la eficacia del sistema inversor de marcha y sistema de freno.
- Vigilar la posición del resto de la maquinaria. Mantener las distancias.
- Extremar las precauciones cuando se trabaje al borde de los taludes.
- Atención a los desplazamientos con desniveles por posibles vuelcos.
- En los compactadores con posibilidad de trabajo en dos gamas de velocidades, se seleccionará ésta con la máquina parada y en terreno horizontal. Nunca cambiar en marcha. El compactador lleva una reductora, no una caja de cambio, y se corre un grave peligro si hace esa operación.
- Situar los espejos retrovisores convenientemente.
- Extremar las precauciones ante líneas eléctricas, tuberías y taludes.
- Deberá llevar marcado CE el círculo protector de la parte superior.

5.10.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (fuera de la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes.
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Protectores antirruidos.
- Chaleco reflectante.

5.11 BANDEJA VIBRANTE

5.11.1 RIESGOS

- Atropellos.
- Caídas
- Resbalones
- Derrumbes
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Vibraciones.
- Ruido
- Polvo

- Quemaduras.

5.11.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Es obligatorio el dispositivo de alarma acústica de marcha atrás.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabajar con la máquina sin los equipos de protección adecuados
- Vigilar la posición del resto de la maquinaria. Mantener las distancias.
- Asegurarse de que la zona a compactar es estable y no hay posibilidad de derrumbe.
- Atención a los desplazamientos con desniveles por posibles vuelcos.
- Asegurarse de que el área a compactar no contiene cables eléctricos, de gas, agua o de comunicaciones, ya que pueden producir daños a causa de la vibración.

5.11.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo.
- Guantes.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Protectores antirruidos.
- Chaleco reflectante.

5.12 COMPRESOR

5.12.1 RIESGOS

- Vuelco.
- Atrapamiento entre objetos.
- Caída por terraplén.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.

5.12.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realizará a una distancia nunca inferior a los 2 m (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El compresor a utilizar en esta obra quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal),

con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.

- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o explosión.
- Las carcasas protectoras estarán siempre instaladas en posición de cerradas.
- Siempre que sea posible se utilizarán compresores silenciosos. Cuando no sea así se advertirá el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso, en evitación de reventones.

5.12.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auriculares.
- Taponcillos para oídos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.

5.13 EQUIPO DE TESADO DE BARRAS DE ANCLAJE

5.13.1 RIESGOS

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisada sobre objetos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

5.13.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada, tanto durante el proceso de colocación de las vainas o tendones, como durante el proceso de tesado.
- Se comprobará el estado del equipo de tesado y se realizará éste de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del sistema utilizado. En particular, se cuidará que el gato se coloque perpendicularmente y centrado respecto al anclaje.
- Si durante la utilización del equipo observa cualquier anomalía, comuníquelo a su superior.

- Los cables deberán colocarse siguiendo la disposición especificada y respetando las tolerancias recomendadas.
- Se ha de seguir estrictamente las especificaciones para el tesado del fabricante de las barras:
  - La fuerza que ha de hacer el gato
  - El alargamiento y las deformaciones previstos
  - La resistencia del mortero de apoyo de las placas antes del tesado

5.13.3 EQUIPO DE PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad de mediacaña.
- Gafas antiimpactos.
- Mono de trabajo.
- Chaleco reflectante.

6. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE HERRAMIENTAS Y MEDIOS AUXILIARES

6.1 MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS EN GENERAL

6.1.1 RIESGOS

- Proyección de partículas sobre el operador.
- Cortes.
- Golpes.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Vibraciones.
- Ruidos.

6.1.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar tienen que estar siempre protegidas por doble aislamiento.
- Todo el personal que use una máquina deberá disponer de una autorización para su manejo.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.

- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc. se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante montacorreas o dispositivos similares, nunca con destornilladores, las manos, etc., para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente estarán protegidos mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que, permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero sí a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda “NO CONECTAR, EQUIPO O MAQUINA AVERIADA”. Si usted se encuentra un letrero de este tipo en una máquina, no proceda a retirarlo sin informarse antes de las condiciones en las que se encuentra la máquina.
- Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, combustibles, etc.), estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- En prevención de riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Siempre que sea posible, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramientas a utilizar, se hará mediante clemas protegidas con su correspondiente carcasa anti-contactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento máquinas-herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalizarán mediante cuerda de banderolas los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para evitar riesgos de tropiezos o corte del circuito de presión.
- Los tambores de enrollamiento de los cables de la pequeña maquinaria estarán protegidos mediante un bastidor soporte de una malla metálica, dispuesta de tal forma, que, permitiendo la visión de la correcta disposición de las espiras, impida el atrapamiento de las personas o cosas.
- Las máquinas fijas se instalarán en lugares de buen firme, llanos y libres de obstáculos.
- Se prohíbe expresamente trabajar con máquinas que no cuenten con los dispositivos de seguridad diseñados por el fabricante, así como desprovistos de los equipos de protección individual que para cada máquina o situación de trabajo aconseja el fabricante.

6.1.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auriculares.
- Taponcillos para oídos.
- Guantes de cuero.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

6.2 PISONES MECÁNICOS

6.2.1 RIESGOS

- Ruido.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Explosión (combustibles).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos monótonos.
- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.

6.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

6.2.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Ropa de trabajo.
- Protectores auriculares.
- Guantes de cuero.

- Botas de seguridad.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

6.3 VIBRADOR

6.3.1 RIESGOS

- Electrocución (si es eléctrico).
- Vibraciones.
- Salpicaduras.
- Golpes.
- Explosión o incendio.

6.3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida. Se cuidará de su perfecto estado a fin de que no pierda aislamiento.
- En evitación de descargas eléctricas el vibrador tendrá toma de tierra.
- No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.

6.3.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes dieléctricos en vibradores eléctricos.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de protección contra las salpicaduras.
- Chaleco reflectante.

6.4 PISTOLA FIJA-CLAVOS

6.4.1 RIESGOS

- Los derivados del alto nivel sonoro del disparo para el que maneja y para el personal de su entorno próximo.
- Disparo accidental sobre las personas o cosas.

- Disparo a terceros por total cruce del clavo del elemento a recibir el disparo.
- Los derivados de la manipulación de los cartuchos de impulsión.
- Partículas proyectadas.

6.4.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal dedicado al uso de pistolas fija-clavos, será conocedor del manejo correcto de la herramienta, para evitar los accidentes por impericia.
- El personal dedicado al manejo de la pistola fija-clavos, estará en posesión del permiso expreso de la jefatura de obra para dicha actividad.
- Cuando se vaya a iniciar un tajo con disparo de pistola fija-clavos, se acordonará la zona, en prevención de daños a otros operarios.

6.4.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Muñequeras de cuero o manguitos.
- Gafas de seguridad.
- Chaleco reflectante.

6.5 BOMBA DE ACHIQUE DE AGUA

6.5.1 RIESGOS

- Caídas a los pozos.
- Caídas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos.

6.5.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las bombas estarán al cargo de persona responsable y conocedora de la misión a cumplir.
- La boca de aspiración estará a una altura del fondo que no aspire suciedad, para evitar atascamientos y poseerá malla o reja.
- Los períodos de funcionamiento se regularán mediante niveles de boya y el nivel máximo del agua nunca deberá llegar a las bombas.
- Las bombas tendrán su guardamotor y el sistema de protección contra corrientes de defecto.

- El cuadro eléctrico de mando estará en lugar próximo a las bombas, perfectamente aislado y bajo llave.
- Botonera estanca.

6.5.3 EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de goma de media caña.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.

6.6 SIERRA CIRCULAR

6.6.1 RIESGOS

- Cortes o amputaciones.
- Atrapamientos con la correa de transmisión.
- Golpes de la madera por retroceso de ésta.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Electrocución.

6.6.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- La utilización de la sierra la hará sólo personal autorizado.
- Se comprobará que el apoyo de la sierra sea estable y horizontal.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará que:
- La sierra dispone de carcasa de protección regulable que reduzca al mínimo la zona de corte.
- La sierra dispone de cuchillo divisor, perfectamente alineado con el disco y del mismo espesor.
- El disco, en su parte inferior está totalmente protegido.
- El disco no está fisurado, rajado, o le falta algún diente. Debe estar bien afilado.
- Se extraerán todos los clavos, o partes metálicas, de la madera, antes de empezar a cortarla.
- Se utilizarán empujadores adecuados que alejen las manos del punto de corte, principalmente cuando se trate de piezas pequeñas o finales de piezas.
- Antes de poner la máquina en funcionamiento se comprobará que está conectada a tierra.
- Se utilizarán los equipos de protección individual necesarios: casco, ropa de trabajo, calzado de seguridad, gafas de protección, etc.

6.6.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Faja elástica (corte de tablones).
- Chaleco reflectante.

6.7 TRONZADORA

6.7.1 RIESGOS

- Cortes o amputaciones.
- Atrapamientos con la correa de transmisión.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Electrocución.

6.7.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- La utilización de la tronzadora la hará sólo personal autorizado.
- Compruebe que el apoyo de la sierra sea estable y horizontal.
- Antes de comenzar el trabajo compruebe que:
- La sierra dispone de carcasa de protección regulable que reduzca al mínimo la zona de corte.
- El disco, en su parte inferior está totalmente protegido.
- El disco no está fisurado, rejado, o le falta algún diente. Debe estar bien afilado.
- Los cortes se efectuarán a la intemperie o en un local muy ventilado.
- Empape de agua el material cerámico antes de cortarlo, evitará gran cantidad de polvo.
- Extraiga todos los clavos, o partes metálicas, de la madera, antes de empezar a cortarla.
- Antes de poner la máquina en funcionamiento compruebe que está conectada a tierra. Si tiene duda, consulte con sus mandos.
- Compruebe que el cable de conexión es adecuado para resistir la humedad; asimismo, el interruptor y las clavijas deben ser estancas.
- Utilice los equipos de protección individual que le hayan asignado: casco, ropa de trabajo, calzado de seguridad, gafas de protección, mascarilla (si el corte no se produce en vía húmeda), etc.

6.7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Faja elástica (corte de tablones).
- Chaleco reflectante.

6.8 RADIAL

6.8.1 RIESGOS

- Riesgos eléctricos.
- Desequilibrios (debido a reacciones imprevistas).
- Golpes (por piezas inestables).
- Cortes o amputaciones (contactos con el disco, rotura o proyección de éste).
- Proyección de partículas en los ojos.
- Incendios (por las chispas producidas).
- Polvo.
- Ruido.
- Vibraciones.

6.8.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- La utilización de la máquina radial la hará sólo personal autorizado.
- Antes de empezar el trabajo, se debe elegir la máquina y el disco en función de la tarea a realizar y el material a trabajar.
- Se comprobará que el disco está en buenas condiciones de uso. En caso contrario se sustituirá, siguiendo las indicaciones del fabricante en cuanto a diámetros, emplazamientos, sentidos de rotación, dispositivos de fijación, etc.
- Se utilizará siempre la cubierta protectora de la máquina.
- No se sobrepasará la velocidad de rotación prevista, e indicada en el disco.
- Se utilizará un diámetro de disco compatible con la potencia y características de la máquina.
- No se someterá el disco a sobreesfuerzos laterales, de torsión, aplicación de una presión excesiva.

- Si se trabaja sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, se asegurará la pieza a trabajar, de modo que no sufra movimientos imprevistos durante el trabajo.
- La máquina se parará totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma.
- No se utilizará la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del hombro, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Se utilizarán los equipos de protección individual necesarios: casco, ropa de trabajo, calzado de seguridad, gafas de protección, protectores auditivos, guantes, etc.

6.8.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Tapones para los oídos.
- Guantes de cuero ó de nitrilo.
- Chaleco reflectante.

6.9 ANDAMIOS METÁLICOS AUXILIARES

6.9.1 RIESGOS

- Caídas a distinto nivel durante el montaje y desmontaje.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y atrapamientos por objetos o herramientas en manipulación.
- Golpes por caídas de objetos o materiales desde niveles superiores.
- Golpes y aplastamientos por caída de cargas en el izado o de elementos de montaje.

6.9.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se dispondrán los medios auxiliares necesarios como pasarelas, plataformas elevadoras, escaleras, etc., para acceder al lugar de trabajo en condiciones de seguridad.
- Está prohibido trepar por tubos, bastidores, tablones sueltos o cualquier otro medio inseguro.
- Cuando en los trabajos a realizar no se pueda disponer de protecciones colectivas se utilizará arnés con elemento de amarre anclado a un punto fijo.
- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida de todos los elementos de estabilidad.

- No se permitirá el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de diversos materiales, etc.
- Los tablones o chapas que forman el piso de los andamios tubulares, tendrán una anchura de 60 centímetros como mínimo. Se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar al basculamiento, deslizamientos o cualquier otro movimiento peligroso.
- Todo el contorno de los andamios que ofrezca peligro de caída a partir de 2 metros de altura, será protegido por sólidas y rígidas barandillas de 0,90 metros de altura sobre el nivel de la superficie de trabajo y el hueco existente entre el rodapié de 0,10 metros de altura y la barandilla estará protegida por una barra horizontal intermedia.
- Los elementos que componen los andamios metálicos deberán estar bien ensamblados, estando convenientemente arriostrados entre sí, y anclados a la fachada o elementos resistentes.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los puntos fuertes de seguridad.
- Los arriostramientos o anclajes, nunca se efectuarán a tuberías de desagües, tubos de gas, remates de chimeneas u otros elementos poco firmes e inadecuados para el anclaje de los andamios.
- No se retirarán barandillas, redes u otras protecciones para la entrada o salida de materiales. Cuando sea imprescindible retirar momentáneamente esas protecciones, se repondrán al terminar la operación y mientras tanto se utilizará el equipo de protección individual anticaídas.
- Se suspenderá el trabajo en presencia de vientos fuertes y/o lluvias intensas.
- El lugar de trabajo se mantendrá limpio y ordenado.
- Se revisará el estado de las herramientas y medios auxiliares que se han de utilizar, separando o desechando los que no reúnan buenas condiciones.
- Las eslingas, cables, cadenas o cualquier otro medio de suspensión de la carga siempre estarán en buen estado.
- La carga se amarrará de forma que no puedan producirse desplazamientos o caídas durante el izado. Utilice doble eslinga para izar barras, tablones o puntales.
- Estos trabajos requieren obligatoriamente, a parte del arnés anticaídas, el uso de casco, ropa de trabajo adecuada, guantes, y calzado de seguridad.

6.9.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Arnés de seguridad.
- Chaleco reflectante.

6.10 ESCALERAS DE MANO

6.10.1 RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Deslizamientos por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.

6.10.2 MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- No se suplementarán escaleras con uniones soldadas; se utilizarán los dispositivos industriales fabricados para tal fin.
- Todas las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- La longitud de las escaleras a utilizar superará como mínimo en 90 cm la altura a salvar.
- Se prohíbe transportar pesos, a mano o al hombro, iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos operarios o más.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano, sobre objetos o lugares poco firmes que puedan mermar la estabilidad.

6.10.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Botas impermeables de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Chaleco reflectante.

6.11 PUNTALES

6.11.1 RIESGOS

- Caídas desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caídas desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.

- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causas de la disposición de puntales.

6.11.2MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torteas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de “pies derechos” de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.0
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas de los puntales.
- Los puntales tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento.
- Los tornillos si fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).

- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

6.11.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Los propios del trabajo específico en el que se empleen puntales.
- Chaleco reflectante.

6.12 BARANDILLAS

Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

La altura de las barandillas será de 90 cm como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 cm.

Los rodapiés tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.

Las barandillas serán capaces de resistir una carga de 150 kg por metro lineal.

Las barandillas tendrán instalado el sistema “línea de vida” (protección anticaída).

6.13 PLATAFORMAS

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.

Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente por un rodapié de 15 cm.

Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

6.14 GANCHOS

Los accidentes debidos a fallos de ganchos pueden ocurrir por cuatro causas fundamentales:

Exceso de carga: nunca sobrepasar la carga máxima de utilización.

Deformación del gancho: no usar ganchos viejos, no enderezar los ganchos.

Fallos del material en el gancho.

Desenganche de la carga por falta de pestillo.

Las características técnicas de los ganchos serán las adecuadas y sus características técnicas serán solicitadas al fabricante.

6.15 CABLES

Existen muchos tipos de cables, según la disposición de alambres y cordones de la forma de enrollamiento, etc.

Cada tipo de cable está pensado para una utilización concreta, usarlo de otra forma puede dar lugar a accidentes, por tanto, debemos:

- Elegir el cable más adecuado.
- Revisarlo frecuentemente.
- Realizar un mantenimiento correcto.
- Un cable está bien elegido si tiene la composición adecuada y la capacidad de carga necesaria para la operación a realizar, además de carecer de defectos apreciables.

No obstante, se puede dar una regla muy importante:

- Un cable de alma metálica no debe emplearse para confeccionar eslingas, porque puede partirse con facilidad aún con cargas muy inferiores a lo habitual.

Por eso es absolutamente necesario revisar los cables con mucha frecuencia, atendiendo especialmente a:

- Alambres rotos.
- Alambres desgastados.
- Oxidaciones.
- Deformaciones.

En cuanto a mantenimiento de los cables, damos a continuación las siguientes reglas:

- Desarrollo de cables: Si el cable viene en rollos, lo correcto es hacer rodar el rollo. Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
- Cortado de cables: El método más práctico para cortar cable es por medio de soplete; también puede utilizarse una cizalla.
- Engrase de cables: La grasa reduce el desgaste y protege al cable de la corrosión.
- Almacenamiento de cables: Deberá ser en lugares secos y bien ventilados, los cables no deben apoyar en el suelo.

6.16 ESLINGAS

Eslingas y estrobos son elementos fundamentales en el movimiento de cargas, su uso es tan frecuente en las obras que a menudo producen accidentes debido a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga.

En general, estos accidentes pueden estar ocasionados por:

Mala ejecución de la eslinga: Las gafas de las eslingas pueden estar realizadas de tres maneras:

- Gafas cerradas con costuras. Las costuras consisten en un entrelazado de los cordones del cable. Tiene buena resistencia.
- Gafas cerradas con costuras. Son las más empleadas por lo sencillo de su ejecución. El número de perrillos y la separación entre ellos depende del diámetro del cable que se vaya a utilizar.

Hasta 12 mm	Núm. Perrillos 3	Distancia 6 Diámetros
12 mm a 20 mm	Núm. Perrillos 4	Distancia 6 Diámetros
20 mm a 25 mm	Núm. Perrillos 5	Distancia 6 Diámetros
25 mm a 35 mm	Núm. Perrillos 6	Distancia 6 Diámetros

- Gafas con casquillos prensados. Se caracteriza porque se realiza el cierre absoluto de los dos ramales mediante un casquillo metálico.

Elección de eslingas: Para elegir correctamente una eslinga, se tendrá en cuenta que el cable que la constituye tenga:

- Capacidad de carga suficiente. La carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales. Cuanto mayor sea el ángulo más pequeño es la capacidad de carga de la eslinga. Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados (Ángulo correcto).
- Composición del cable de la eslinga. Deben emplearse siempre cables muy flexibles, por eso desestiman los de alma metálica. Otra norma muy importante es la de no utilizar jamás redondos de ferralla (cabillas o latiguillos) para sustituir a la eslinga.
- Utilización de eslingas: Para utilizar correctamente eslingas y estrobos, debemos tener en cuenta los puntos siguientes:

Cuidar el asentamiento de las eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.

Evitar los cruces de eslingas. La mejor manera de evitar éstos es reunir los distintos ramales en un anillo central.

Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se puede colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación concreta.

Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.

Conservarlas en buen estado. No se deben dejar a la intemperie y menos aún tiradas por el suelo. Como mejor están son colgadas.

7. RIESGOS Y PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de instalación de la obra pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos.

Por ello, se considerará zona de trabajo la zona donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera zona.

Las obras incluirán un “seguro de responsabilidad de obra”.

Se impedirá el acceso de terceros ajenos. Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de vallas autónomas metálicas. En el resto del límite de la zona de peligro por medio de cinta de balizamiento reflectante.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser los que siguen:

- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos y materiales
- Atropello
- Motivados por los desvíos de carreteras y caminos
- Derivados de los transportes de máquinas o productos
- Máquinas y vehículos
- Producidos por circulación de gente ajena a la obra
- Se señalizarán los accesos naturales a la obra. Se colocarán carteles que prohíban la entrada a personas y vehículos ajenos.
- Las excavaciones cercanas a carreteras y caminos se vallarán, en evitación de accidentes de curiosos.
- En los cruces con carreteras y caminos donde se deban efectuar desvíos, se señalarán según la Instrucción 8.3.-IC.
- Si algún camino o zona pudiera ser afectado por proyecciones de piedras en caso de que existan voladuras, se establecerá el oportuno servicio de interrupción del tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.
- Si se afectase a alguna casa o nave próxima, se cubrirá la voladura con redes y ramaje.
- En las salidas de camiones a vías públicas se colocarán en ambas direcciones señales de "Peligro indefinido-Salida camiones". En el caso de producir estrechamiento en carretera durante los trabajos complementarios, se colocarán las señales de "Obras", "Límites de velocidad" y "Estrechamiento".

8. NORMAS PARA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

8.1 ASPECTOS GENERALES

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.); junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán extintores portátiles de polvo seco, de dióxido de carbono, y de agua. (Más adelante se indican cuáles son los más adecuados para cada tipo de fuego).

Asimismo, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Asimismo, los caminos de evacuación deberán estar suficientemente iluminados debiendo disponerse de alumbrado de emergencia.

8.2 NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LA OBRA

- Orden y limpieza en general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.
- Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendios.
- Habrá extintores de incendios junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables. Dichos extintores serán de polvo polivalente por adaptarse a los tipos de fuego A, B y C.
- Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgo de incendio. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo astil estará pintado en color rojo.
- En la obra queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:
- Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices pegamentos, mantas asfálticas.
- En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables explosivos y explosores.
- En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión: sogas, cuerdas, capazos, etc.

Durante las operaciones:

- De abastecimiento de combustibles a las máquinas.
- En el tajo de manipulación de desencofrantes.
- En el tajo de soldadura autógena y oxicorte.
- Se prepararán en un lugar a la intemperie en el exterior de la obra (para acopiar los trapos grasientos o aceitosos) recipientes para contenidos grasos, en prevención de incendios por combustión espontánea.
- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxicetilénica, en prevención de incendios.
- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables será mediante mecanismos antidesflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta de los almacenes de productos inflamables se adherirán las siguientes señales:
- Prohibido fumar (señal normalizada)

- Indicación de la posición del extintor de incendios (señal normalizada)
- Peligro de incendio (señal normalizada)
- Sobre la puerta de los almacenes de productos explosivos y polvorines se adherirán las siguientes señales:
- Peligro de explosión (señal normalizada)
- Prohibido fumar (señal normalizada)
- Y en el interior del almacén se instalará un rótulo con la siguiente leyenda: NO ACOPIE EL EXPLOSIVO Y EL EXPLOSOR EN EL MISMO LUGAR, ES MUY PELIGROSO, SEPÁRELOS.
- Hay que tener en cuenta que según la clase de fuego se deberá aplicar la materia extintora más adecuada:

8.3 CLASES DE FUEGO Y SU EXTINCIÓN

Clase A: fuegos secos: El material combustible son materias sólidas inflamables, como la madera, el papel, la paja, etc. a excepción de los metales.

La extinción de estos fuegos se consigue mediante agua o soluciones que contengan un gran porcentaje de agua.

Clase B: fuegos producidos por líquidos inflamables y combustibles o sólidos licuables. El material combustible más frecuente es alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.

La extinción de estos fuegos se consigue por sofocamiento.

Clase C: son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural.

NOTA: Los extintores de polvo polivalente son indicados para extinguir los tres tipos de fuego A, B, C. Los extintores de agua se emplearán sólo en fuegos del tipo A. Los extintores de anhídrido carbónico son indicados sólo para fuegos del tipo B.

Clase D: son aquéllos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, litio, etc.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase es preciso emplear agentes extintores especiales.

ADVERTENCIA: Cuando se produzca fuego cerca de equipos eléctricos no se debe emplear agua ni agentes extintores que contengan agua. Se deberán emplear extintores de polvo polivalente o de anhídrido carbónico.

- Los combustibles líquidos se almacenarán de forma aislada y serán ubicados en casetas independientes suficientemente ventiladas, utilizándose a su vez recipientes de seguridad.
- Los materiales combustibles sólidos (maderas, elementos de madera, productos plásticos, textiles impermeabilizantes, etc.) han de almacenarse o acopiarse sin mezclar maderas con elementos textiles o productos bituminosos.
- Los acopios de materiales deben estar situados lejos de instalaciones de corriente eléctrica y debe evitarse el uso de fuentes de calor en su proximidad.
- Los acopios de materiales situados en las plantas ya forjadas deberán protegerse con lonas cuando se esté empleando soldadura en estas plantas o en las superiores.

- Existirá siempre un extintor a mano en los lugares donde se realicen trabajos con empleo de llama (impermeabilización con lámina asfáltica, por ejemplo).
- La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas y en los emplazamientos fijos ha de preverse de aislamiento a tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo han de ser apartados con regularidad dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.
- En el caso de grandes cantidades de acopio almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.
- No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.
- En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con lonas a ser posible mojadas.
- En la red de distribución de agua a obra se instalarán tomas de 3/4 a una pulgada para manguera garantizando un aprovechamiento de agua y presión suficientes para producir un chorro que alcance 7 u 8 metros.
- Las mangueras se verificarán periódicamente.

8.4 NORMAS PARA MAQUINARIA

- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.
- Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas. Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.
- Las máquinas de funcionamiento irregular, o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

- Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.
- Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" construidos a base de redondos (según una S) y doblados.

9. FORMACIÓN

Cada trabajador recibirá una formación teórica y práctica específica para esta obra en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea su modalidad o duración, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptándose a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

Al personal más cualificado se le impartirán enseñanzas de socorrismo y primeros auxilios.

Asimismo, recibirán la debida formación sobre Normas de Seguridad en Construcción de Obra Civil (trabajos en altura, seguridad en la utilización de equipos eléctricos, equipos auxiliares, equipos de protección colectiva, utilización de EPI´s, movimiento de tierras, voladuras, encofrados, cimentación, proximidad de líneas eléctricas aéreas y señalización…).

Toda esta formación será acorde con el trabajo específico para el cual ha sido contratado. Si se diese el caso en el que un trabajador cambia sus funciones o cambian sus condiciones de trabajo, será nuevamente formado para el nuevo puesto que se le haya asignado.

En esta primera charla se facilitarán a los trabajadores información sobre los riesgos más habituales, así como recomendaciones básicas de seguridad para prevenir accidentes en altura, en cara, en manos, en pies, así como el Manual de Seguridad y Salud en construcción que incluye los riesgos y medidas preventivas básicas del trabajo en construcción y un resumen de las obligaciones de los trabajadores contenidas en el artículo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Para los casos de trabajos específicos (por ejemplo: manejo de carretillas, trabajo en el interior de túneles…), se impartirán cursos específicos, desarrollados a través del plan de formación abierta programada, del servicio de prevención.

Formación periódica:

Cada dos meses aproximadamente se realizarán reuniones formativas e informativas como refuerzo a la charla inicial, dejando constancia de ello por escrito. Esta reunión será impartida por el técnico de prevención de la obra. En estas reuniones se entregarán folletos informativos como, por ejemplo: Normas de circulación por la traza de la obra, normas de circulación por la traza de la obra para la maquinaria pesada...

En el caso de que algún trabajador no cumpla las medidas de seguridad para el trabajo que se le ha encomendado, será apercibido en grado leve, grave, muy grave y será formado individualmente y al respecto de la deficiencia observada.

Durante la obra se impartirá un curso de Seguridad y Salud de la construcción para todos los trabajadores, como apoyo a la prevención diseñada para esa obra.

A todos los trabajadores de nueva incorporación, se les realizará un reconocimiento médico específico en función de los riesgos inherentes al puesto de trabajo, con el fin de detectar cualquier dolencia que pudiera afectar al trabajador en el transcurso de su trabajo, (vigila la salud del trabajador en el puesto de trabajo).

La empresa contratista remitirá a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos la parte del Plan de Seguridad que les afecte, al objeto de que trasladen a sus trabajadores la información de los riesgos y medidas preventivas que deberán adoptar.

El deber empresarial de formación de los trabajadores corresponderá a las empresas participantes en la obra con respecto a sus propios trabajadores.

10. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquines:

Se dispondrá de un local para botiquín con el equipamiento necesario para la atención de heridos y urgencias, y varios botiquines de obra para primeros auxilios.

Asistencia a accidentados:

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas de Accidentes, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

Reconocimiento médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido anualmente.

11. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

La relación entre personal y servicios higiénicos se ajustará a la normativa vigente.

Se dispondrá de instalaciones de vestuarios, servicios higiénicos y comedor para los operarios, dotados como sigue:

Dotación de vestuarios

- De fácil acceso a los aseos y de dimensiones suficientes para los trabajadores que deban utilizarlos simultáneamente.
- Contarán con asientos (bancos o sillas) en número suficiente, y taquillas individuales.
- Dispondrán de calefacción y medios que permitan poner a secar la ropa de trabajo, si fuera necesario.

Dotación de aseos

- Contarán con lavabos y duchas de dimensiones adecuadas, con arreglo a la legislación vigente, con agua corriente caliente y fría.
- Se dotarán de los elementos auxiliares necesarios (jabón, escámanos automáticos o toallas de papel, papelera, espejos de dimensiones adecuadas, etc.).
- Contarán con retretes y urinarios en número suficiente para los trabajadores presentes en obra.
- Estarán separados para hombres y mujeres o se preverá su utilización por separado de los mismos.

Dotación de comedores

- Se instalarán comedores con mesas y asientos en número suficiente para los trabajadores que van a utilizarlas.
- Contarán con medios para calentar la comida.
- Estas instalaciones se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza y desinfección, disponiendo para ello de un trabajador con la dedicación necesaria.

12. TRABAJOS POSTERIORES

El apartado 3 del Artículo 6 del Real Decreto 1627/1.997 establece que en el Estudio se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

12.1 REPARACIÓN, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Riesgos:

- Caídas al mismo nivel en suelos
- Caídas por resbalones
- Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria.
- Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.
- Fuego por combustibles, modificación de elementos de instalación eléctrica.
- Impacto por desprendimiento de elementos constructivos, por roturas debidas a la presión del viento, por roturas por exceso de carga.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

Medidas preventivas:

- Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.
- Anclajes de cinturones fijados a las paredes o vigas para colocación en zonas no accesibles.

Equipos de protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada.

13. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1.997, debiendo exponerse en las obras de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

14. COORDINACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de las obras podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar las actividades de las obras para garantizar que las empresas y el personal actuante apliquen, de manera coherente y responsable, los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, durante la ejecución de las obras, y, en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1.997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y función de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.
- La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

15. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud el contratista, antes del inicio de las obras, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el

contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras. Este Plan podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de las obras, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de las obras, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la dirección Facultativa.

Todos los que intervienen en la ejecución de las obras, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

16. OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista y los subcontratistas estarán obligados a:

Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:

- El mantenimiento de las obras en buen estado de limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la Seguridad y Salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros. La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá que dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo. La cooperación entre todos los que intervienen en las obras.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.987.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su Seguridad y Salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además, responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

17. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular:

- El mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo y la cooperación entre todos los que intervienen en las obras.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1.997.
- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando, en particular, en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1.997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1.997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud.
- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

18. LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias, que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas que intervienen en las obras, los

representantes de los trabajadores y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realicen las obras. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

19. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador, durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y Salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de las obras.

Dará cuenta de este hecho, a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realizan las obras. Igualmente notificará al contratista, y, en su caso, a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

20. VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS

El cumplimiento de las medidas de seguridad se considera fundamental para detectar los riesgos de los trabajos e implantar las medidas de prevención correspondientes.

No obstante, dadas las características específicas y cambiantes que puede presentar cada unidad de obra, podrían darse una serie de circunstancias que afecten negativamente a la eficacia de las medidas preventivas.

Se deberán de establecer unos criterios que sirvan de guía para realizar el control de la eficacia de las medidas preventivas, determinando, en su caso, el desarrollo de nuevas medidas.

Alcance:

Podrán analizarse todas las unidades a ejecutar en la obra. Dependiendo del origen del estudio del control de la eficacia tendrán un carácter ordinario y extraordinario.

Carácter Ordinario:

Con una periodicidad mensual se estudiarán las diferentes unidades de obra en ejecución, observando los riesgos no cubiertos en las mismas, pero no sólo con la finalidad de velar por el cumplimiento de las medidas preventivas, sino también con la posibilidad de incorporar otras nuevas medidas preventivas que cubran mas eficazmente la no actualización de los riesgos presentes.

Carácter Extraordinario:

Se desarrollarán con motivo de accidentes o incidentes ocurridos en obra, por la repetición reiterada de una deficiencia o bien a petición de diferentes personas que, con responsabilidad en la obra y debidamente justificado, así lo soliciten.

La existencia de accidentes e incidentes es un parámetro que nos indicará un fallo en las medidas preventivas, bien por incumplimiento o por deficiencias en la eficacia de las mismas. De ahí que sea obligatorio abrir una hoja de control por cada uno de los accidentes/incidentes que ocurran en la obra, estudiando las posibles causas y con ello, la eficacia de las medidas preventivas recogidas, debiendo establecer nuevas medidas, si fuesen necesarias, para evitar la repetición de los mismos.

La reiteración de deficiencias es otra variable que nos puede avisar de posibles errores en las medidas preventivas. Esta causa debe entenderse como un concepto preventivo, no sólo como un reiterado incumplimiento de las medidas. Habría que estudiar el porqué de ese incumplimiento (fallos en los programas de formación, complejidad de las medidas preventivas...) buscando las soluciones más adecuadas para eliminar dicha reiteración (existencia de otras medidas preventivas más simples, programas de formación mejorados,).

Dentro del organigrama de la obra existen personas que por su experiencia pueden llegar a observar deficiencias dentro de las medidas preventivas aplicadas. La colaboración de dichas personas debe considerarse muy importante para un buen desarrollo del control preventivo de la obra. Su opinión, debidamente justificada, deberá ser causa suficiente para iniciar un control de las medidas preventivas por él indicadas.

Normativa aplicable:

Debe entenderse transcrita, toda la legislación laboral de España y sus Comunidades Autónomas, que no se reproduce por economía documental. Es de obligado cumplimiento el Derecho Positivo del Estado y de sus Comunidades Autónomas aplicable a esta obra, por tanto, el hecho de su transcripción o no, es irrelevante para lograr su eficacia. No obstante, se reproduce, con intención orientativa, una relación de normativa aplicable.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción.

20.1 VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

Cuando se detecte incumplimiento de la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales, por parte de un Subcontratista o su personal en la obra, el Jefe de Obra del Contratista lo comunicará, por escrito, al responsable de Prevención del Subcontratista.

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 11:18:05 +02'00'

Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Juan Luis Bellod Thomas

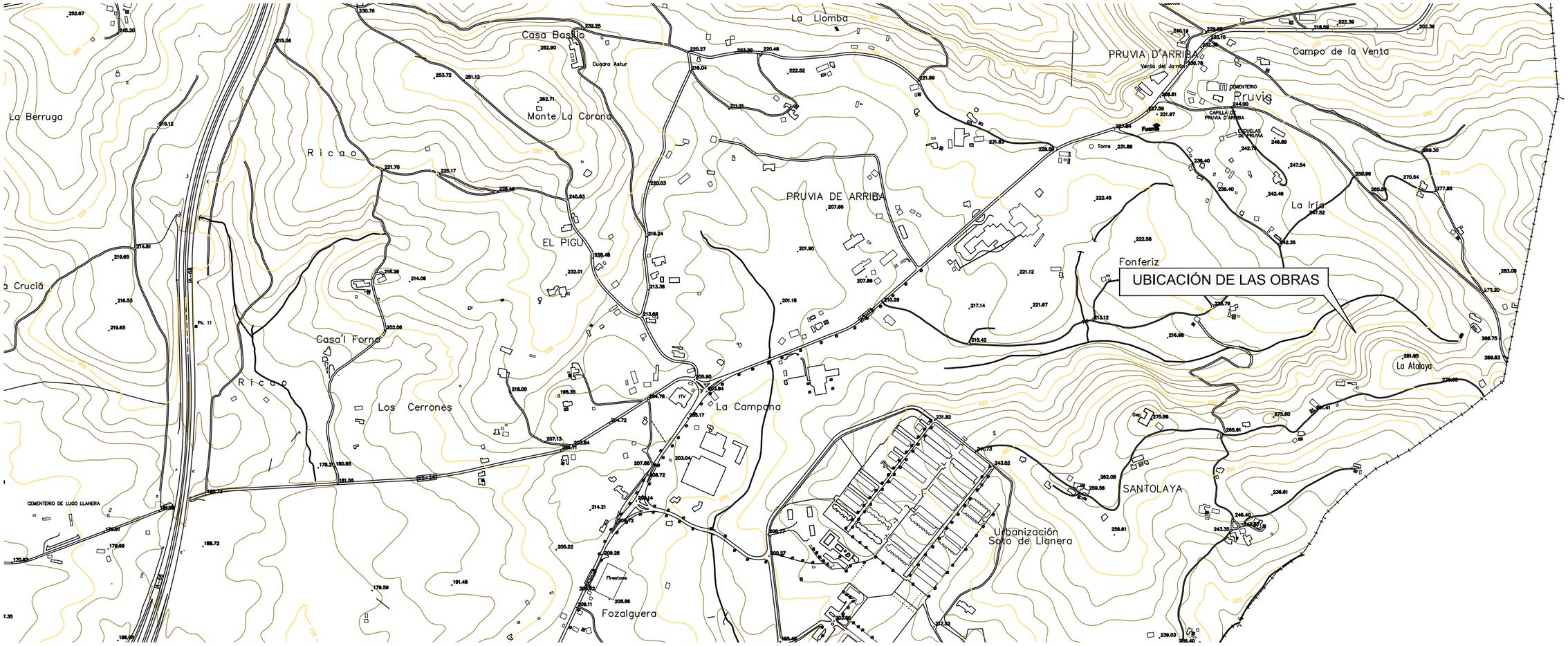
Cesma Ingenieros, S.L.

2 PLANOS

INDICE

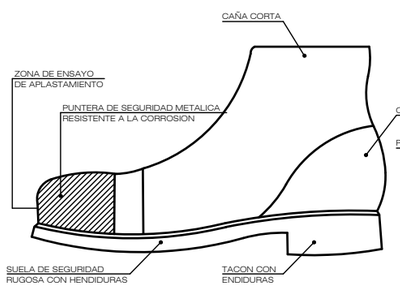
1. PLANO DE SITUACIÓN
2. PROTECCIONES INDIVIDUALES
3. PROTECCIONES COLECTIVAS (I)
4. PROTECCIONES COLECTIVAS (II)
5. PROTECCIONES COLECTIVAS (III)
6. PROTECCIONES COLECTIVAS (IV)
7. PROTECCIONES COLECTIVAS (V)
8. PROTECCIONES COLECTIVAS (VI)
9. PROTECCIONES COLECTIVAS (VII)
10. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS (I)
11. PROTECCIONES COLECTIVAS (II)
12. PROTECCIONES COLECTIVAS (III)
13. PROTECCIONES COLECTIVAS (IV)
14. PROTECCIONES COLECTIVAS (V)
15. SEÑALIZACIÓN (I)
16. SEÑALIZACIÓN (II)
17. SEÑALIZACIÓN (III)
18. INSTALACIONES ELÉCTRICAS (I)
19. INSTALACIONES ELÉCTRICAS (II)
20. INSTALACIONES ELÉCTRICAS (III)
21. INSTALACIONES ELÉCTRICAS (IV)
22. LOCALIZACIÓN DE CENTROS DE ASISTENCIA

SITUACION DEL CONCEJO EN LA COMUNIDAD AUTONOMA

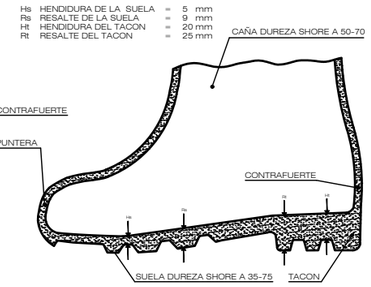


SITUACION DEL PROYECTO
ESCALA 1/5.000

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PLANO DE SITUACIÓN	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 1 HOJA 1 DE 22



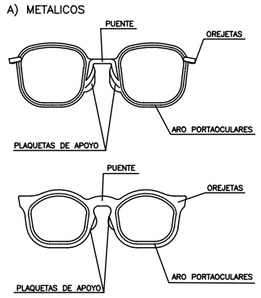
BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III



BOTA IMPERMEABLE AL AGUA
Y A LA HUMEDAD

FRENTE DE MONTURAS

A) METALICOS

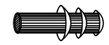


B) DE PLASTICO

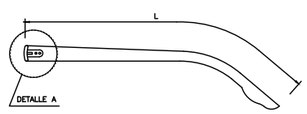
APARATO AUDITIVO
REFERENCIA NIVELES SONOROS

FUENTE DE RUIDO	NIVEL SONORO (dB)	RIESGO
CAMION	80–85	85 dB: Umbral de Peligro
COMPRESOR NO INSONORIZADO	85–95	90 dB: Umbral de Lesiones
PINTURA A PISTOLA	91–115	
SIERRA CIRCULAR	103–106	
TALADRADORA	92–100	
MARTILLO NEUMATICO	103–115	130 dB: Umbral de Dolor
ESCUDO TRABAJANDO EN GALERIA	118–130	
PISTOLA CLAVADORA	140–160	

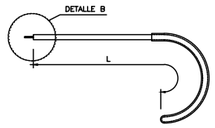
TAPON AUDITIVO



PATILLAS DE SUJECCION (GAFAS DE SEGURIDAD)

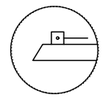


A) TIPO DE ESPATULA

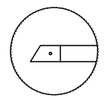


B) TIPO DE CABLE

PLANTA DETALLE A

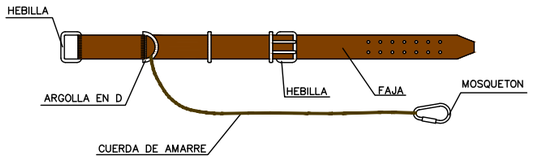


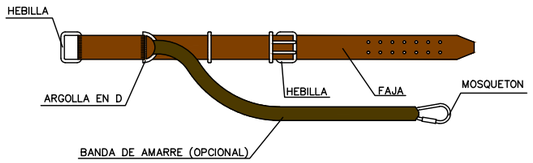
PLANTA DETALLE B



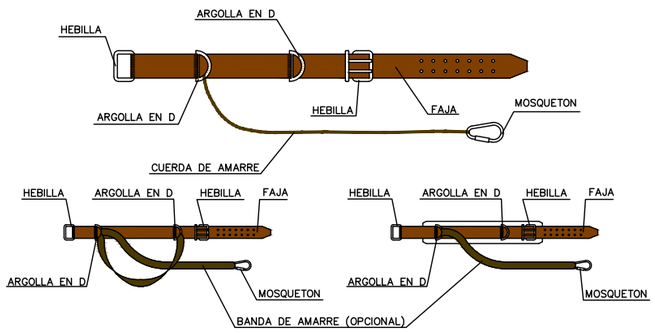
CINTURON DE SEGURIDAD

TIPO 1



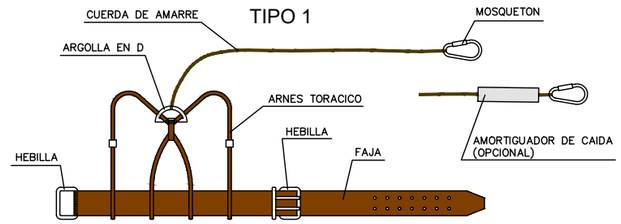


TIPO 2

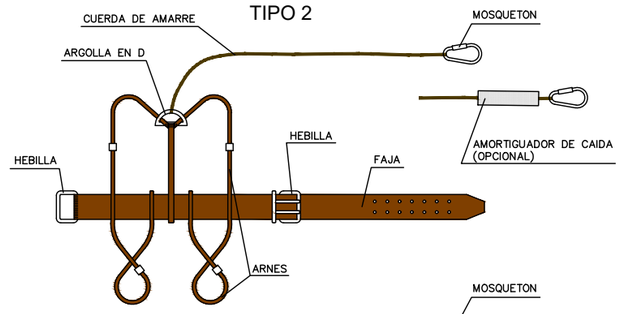


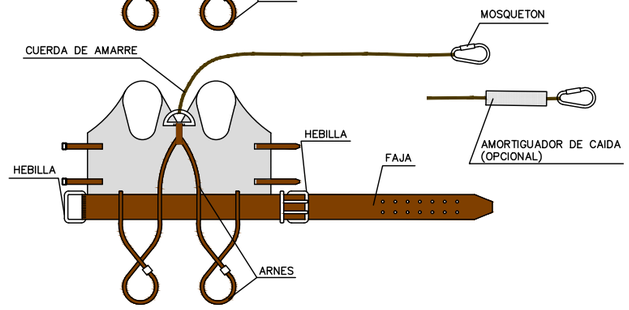
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE C

TIPO 1

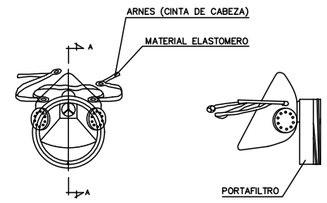


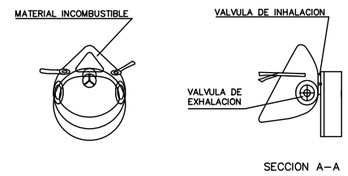
TIPO 2



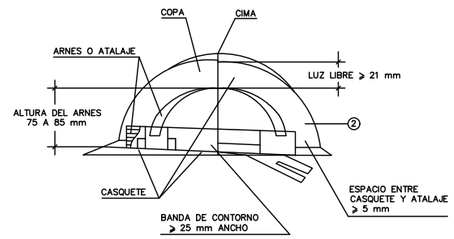


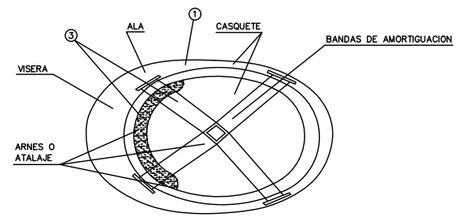
MASCARILLA ANTIPOLVO





CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



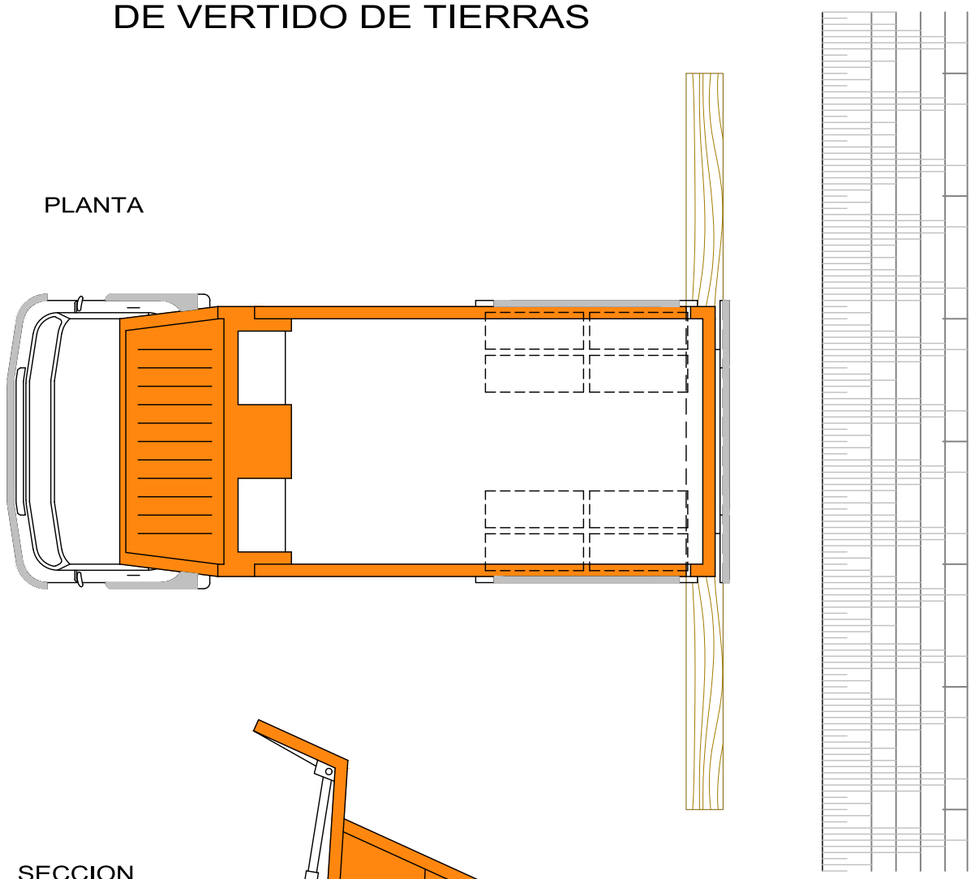


1 MATERIAL INCONBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUAS.
2 CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E–AT AISLANTE A 25.000 V
3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

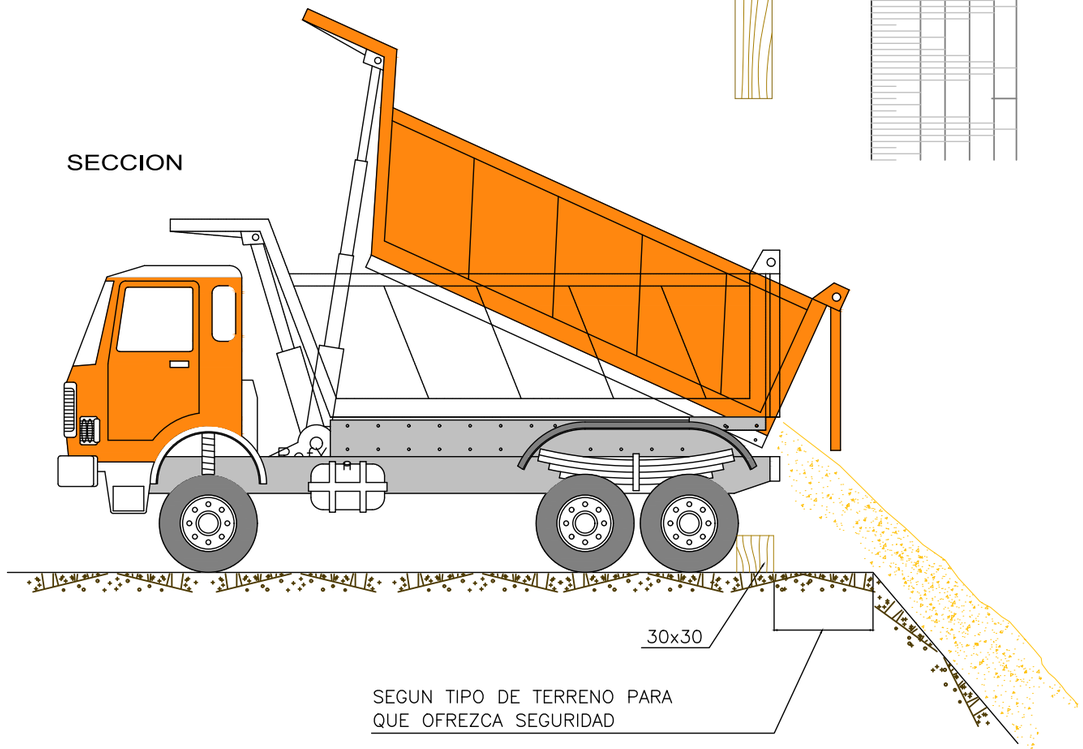
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDUSTRIALES	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 2 HOJA 2 DE 22

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

PLANTA

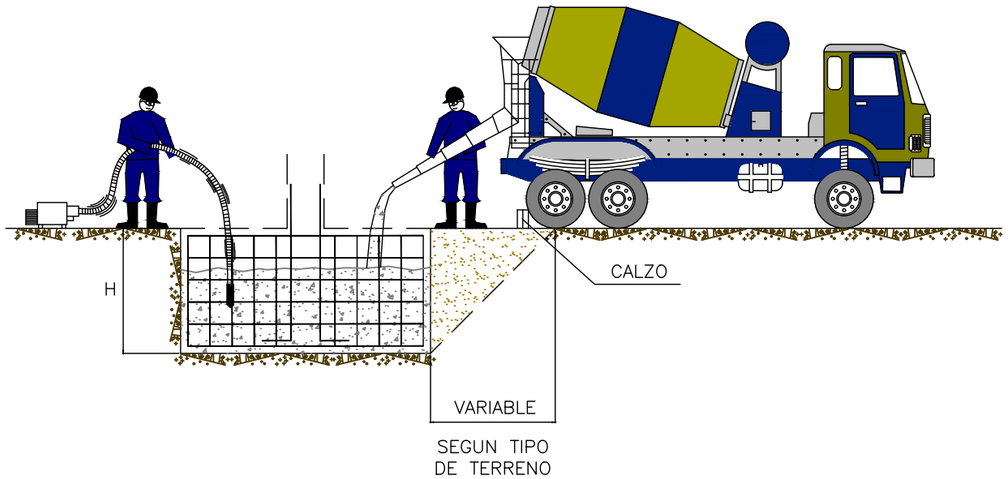


SECCION

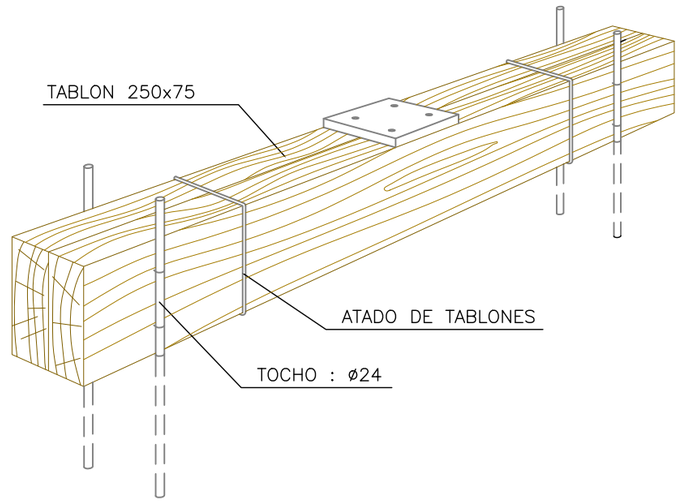


HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO EN ZANJAS O CIMENTACIONES

CONJUNTO

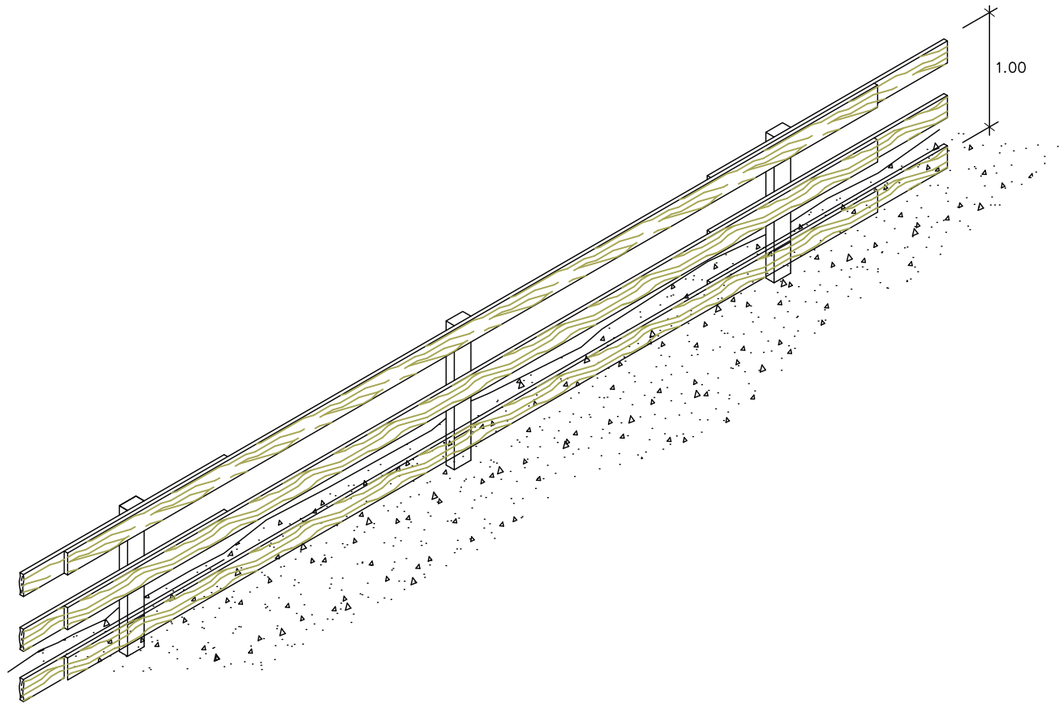


DETALLE DEL CALZO

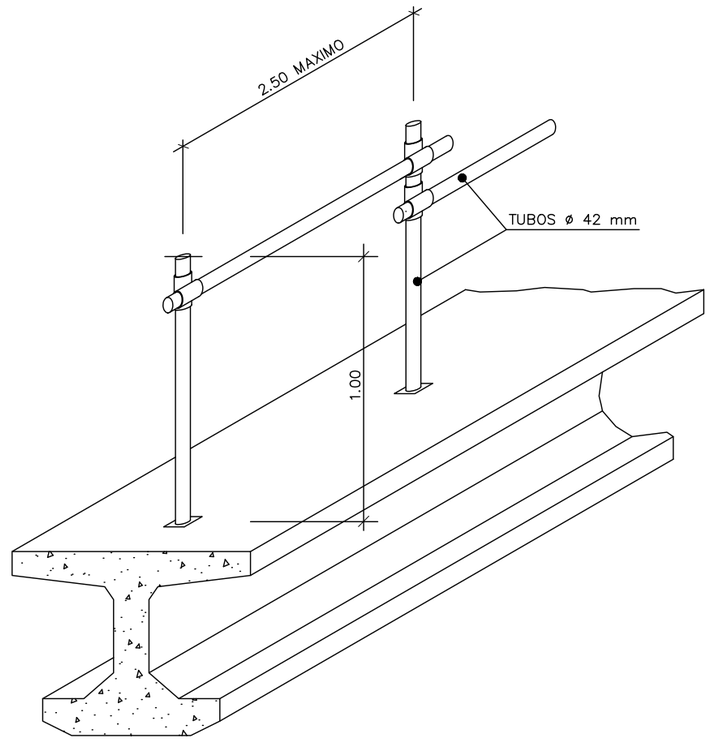


MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS (I)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 3 HOJA 3 DE 22

BARANDILLA DE PROTECCION

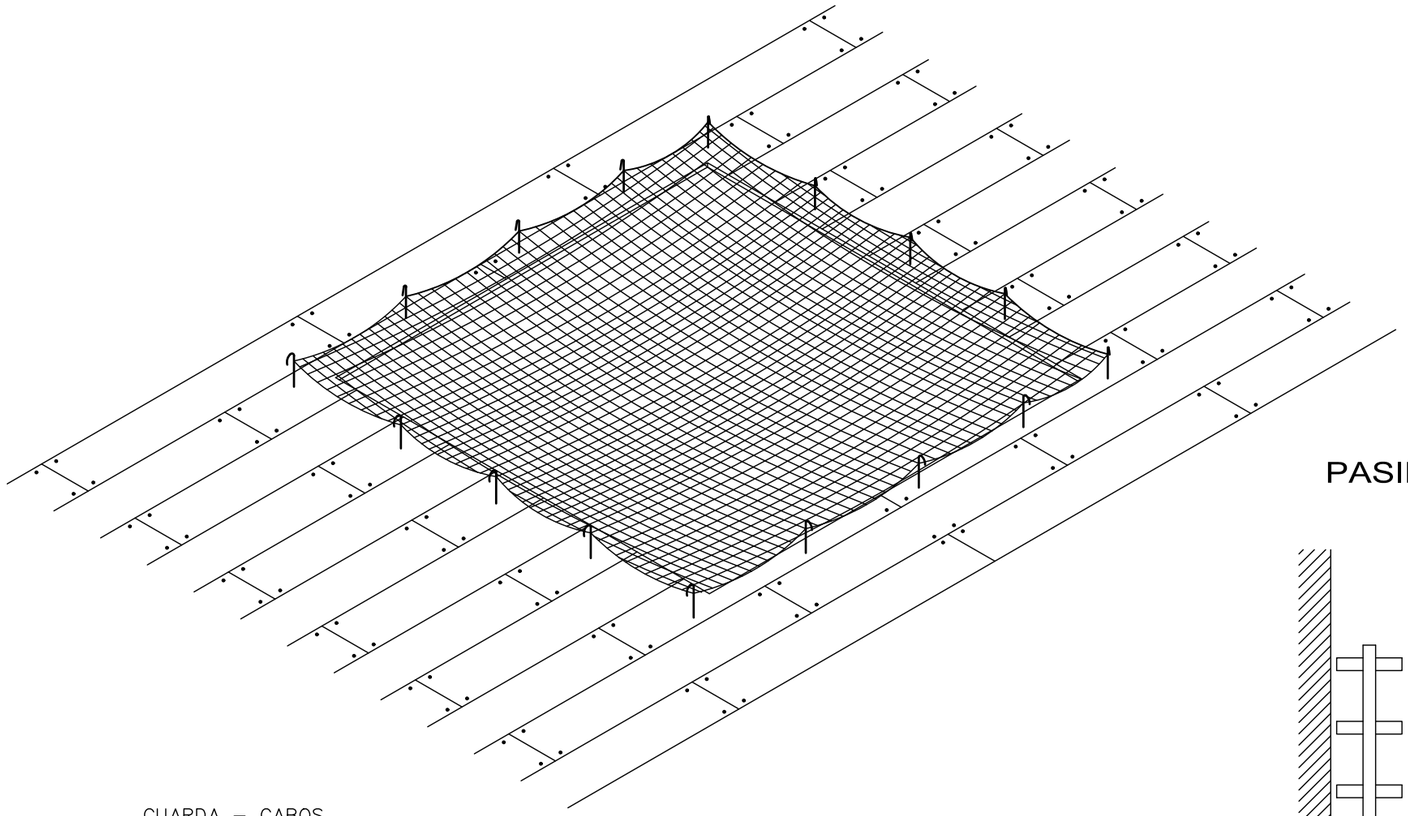


LINEA DE ANCLAJE DE CINTURONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR SOBRE VIGAS DE PUENTES

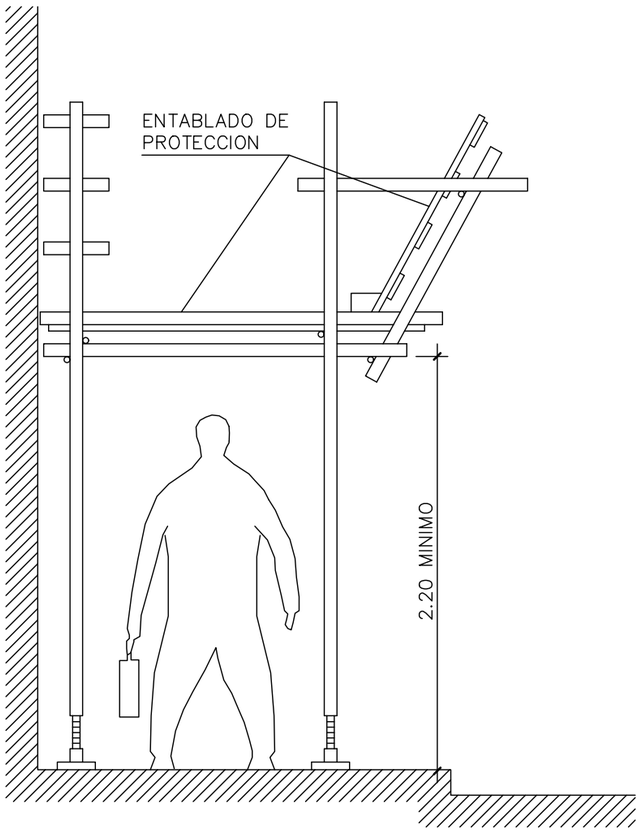


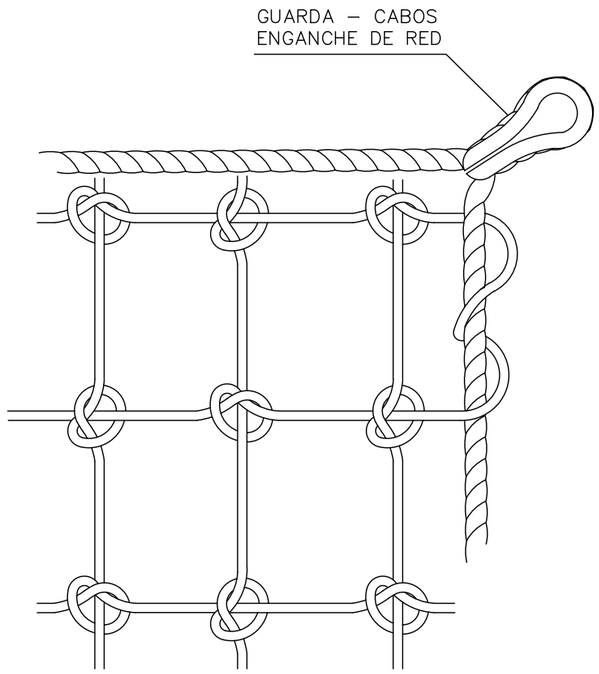
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS (II)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 4 HOJA 4 DE 22

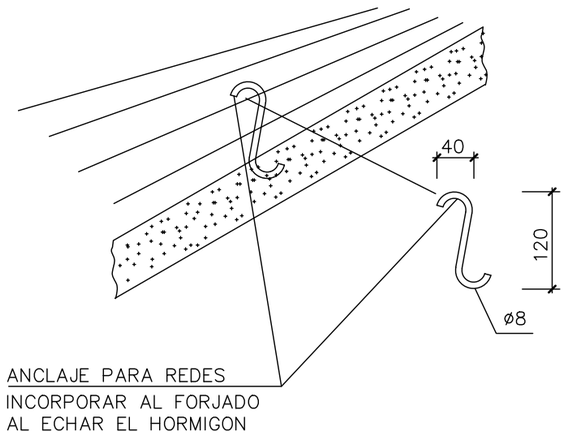
PROTECCION HUECOS HORIZONTALES CON RED



PASILLO DE SEGURIDAD

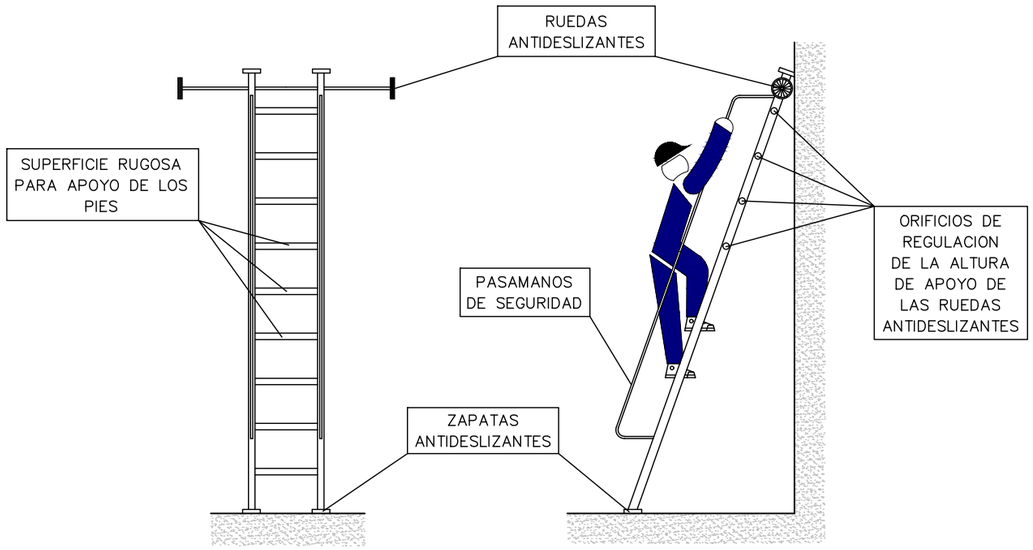




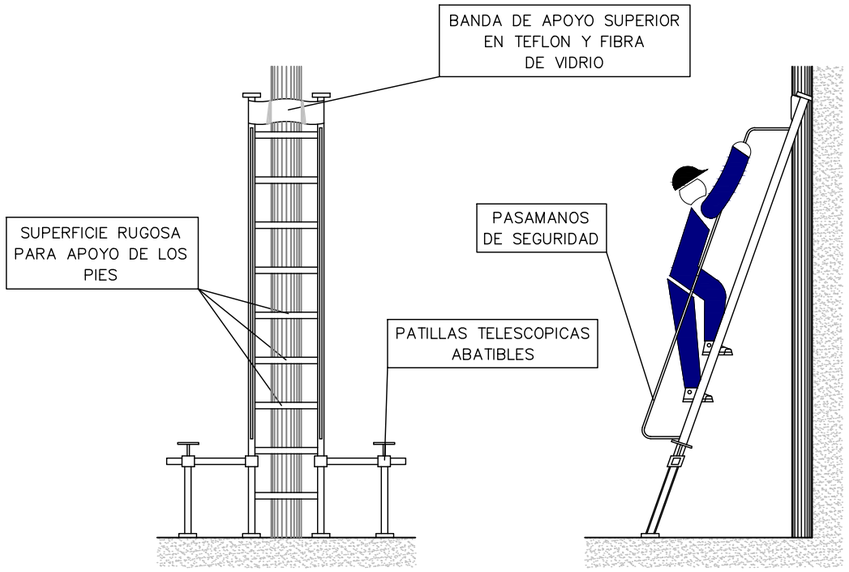


MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS (III)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 5 HOJA 5 DE 22

ESCALERAS DE SEGURIDAD

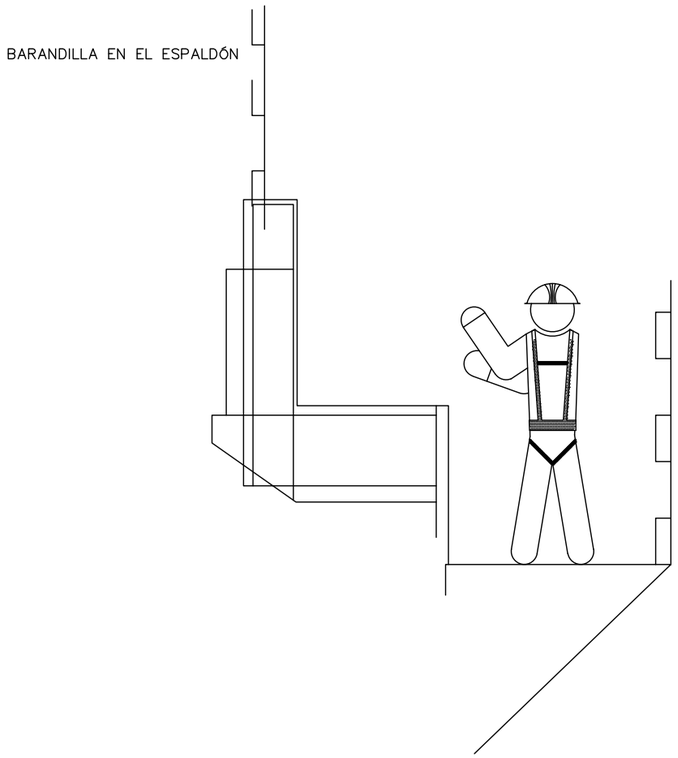


ESCALERA DE MANO DE SEGURIDAD ANTIVUELCO LATERAL Y ANTIDESLIZAMIENTO HORIZONTAL

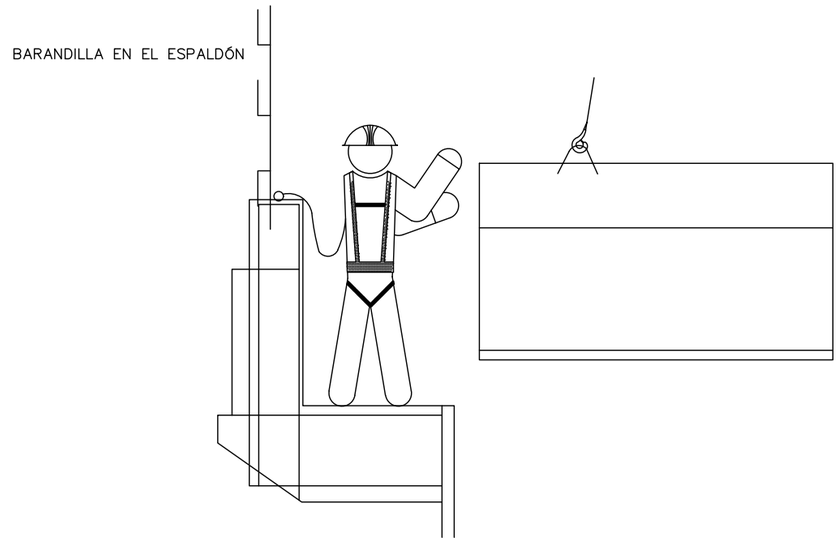


ESCALERA DE MANO DE SEGURIDAD ANTIVUELCO PARA ACCESO A ELEMENTOS LONGITUDINALES Y ESTRECHOS

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS (IV)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 6 HOJA 6 DE 22



PROTECCIÓN QUE DEBE DEJARSE PREPARADA
PARA LA RECEPCIÓN DE LA ESTRUCTURA METÁLICA
– VISTA LATERAL –

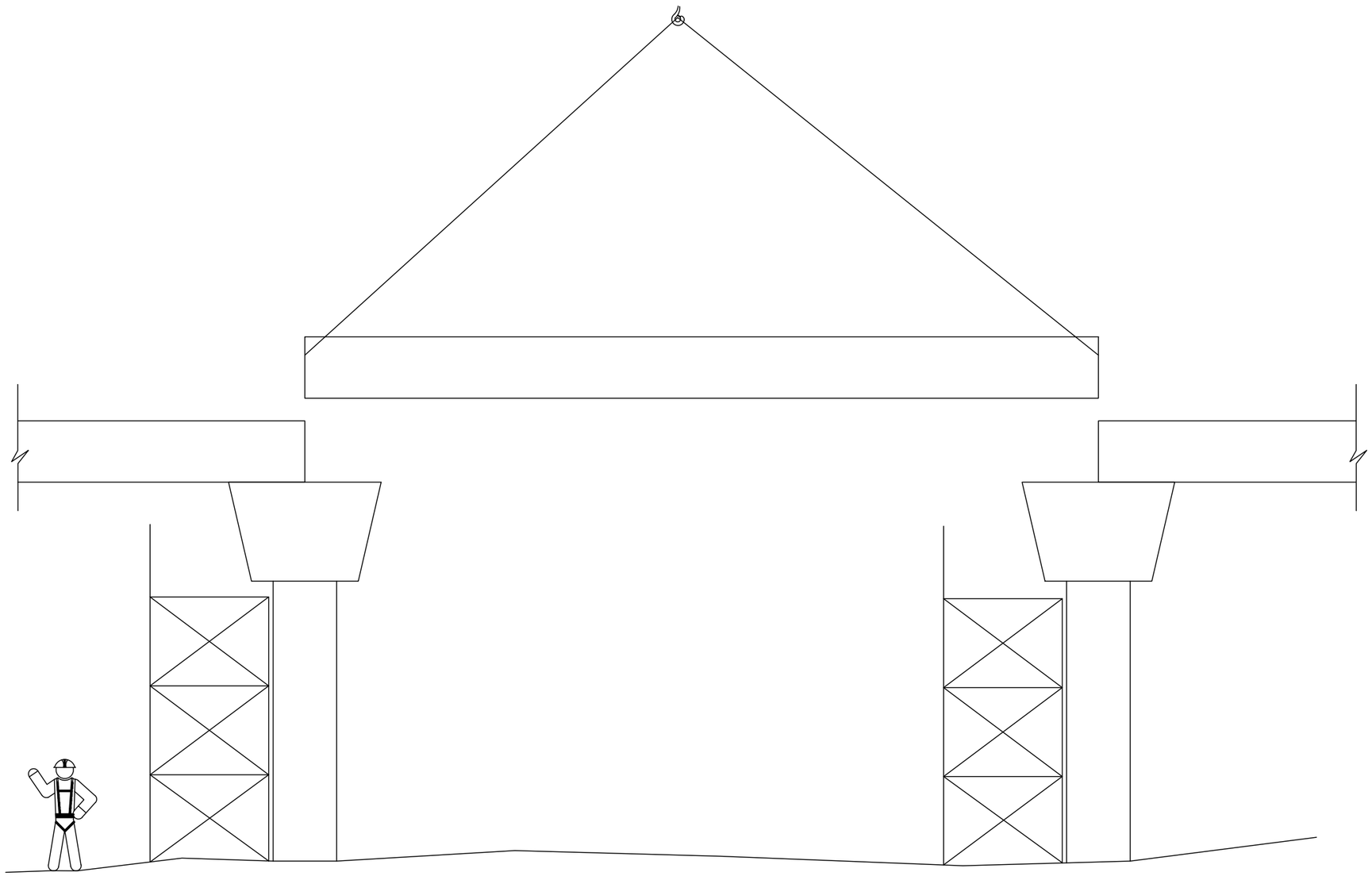


PROTECCIÓN DURANTE EL MONTAJE DE LA
ESTRUCTURA METALICA EN LOS ESTRIBOS
– VISTA LATERAL –

RECEPCIÓN DE LA VIGA:

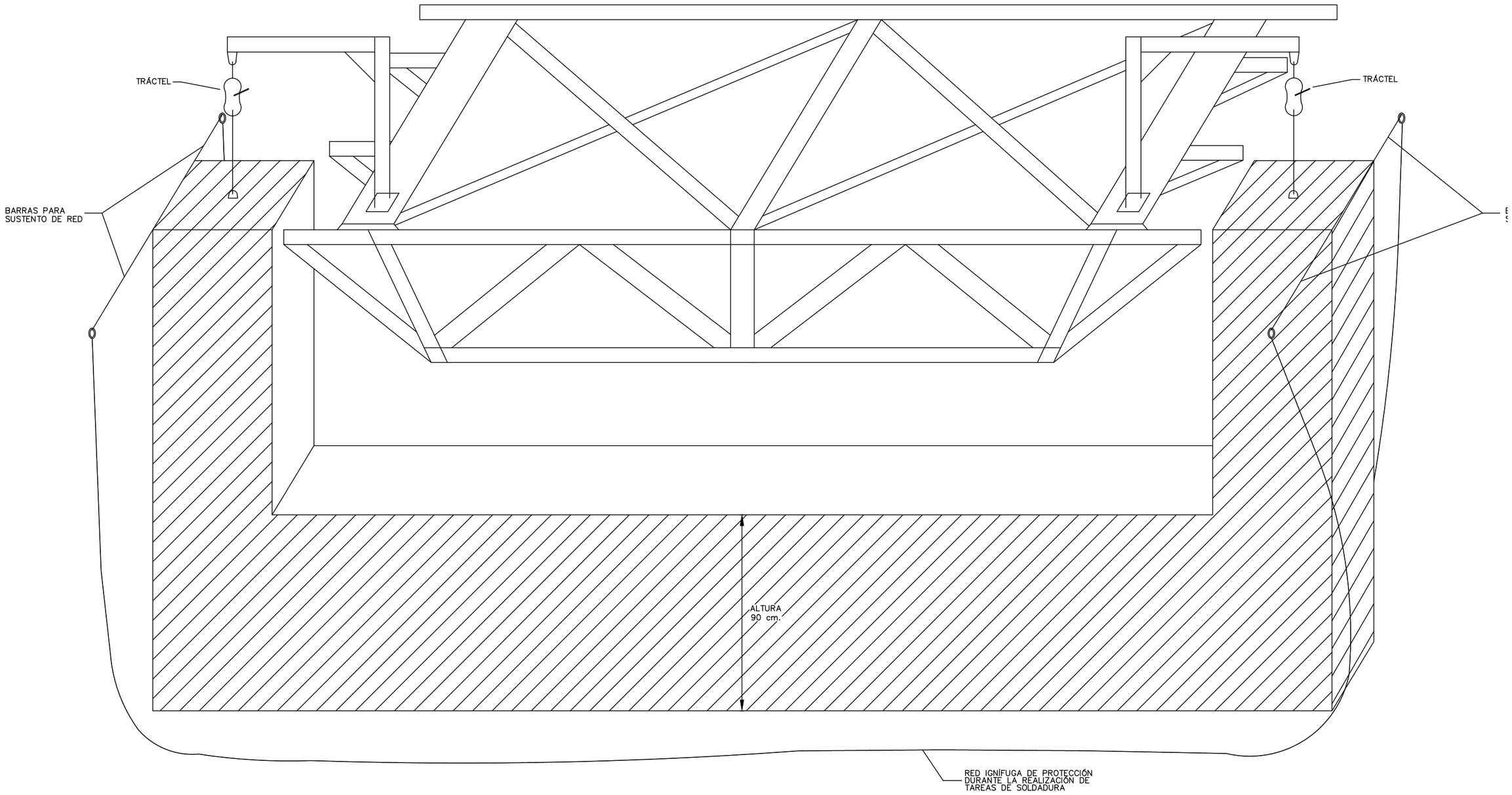
– EL OPERARIO DEBERÁ ACCEDER AL CARGADERO MEDIANTE UNA ESCALERA DE MANO CON LA BARANDILLA/PLATAFORMA TODAVÍA INSTALADA Ó BIEN DESDE UN ACCESO DIRECTO DESDE EL TERRENO.
– ANCLARÁ LA CUERDA DE CONEXIÓN DESDE SU ARNÉS DE SEGURIDAD AL CABLE COLOCADO EN EL ESPALDÓN Ó A LA ARMADURA DEL MISMO.
– EN EL MOMENTO DE RECEPCIONAR LA VIGA, RETIRAR ÚNICA Y EXCLUSIVAMENTE EL TRAMO DE BARANDILLA NECESARIO PARA COLOCAR LA VIGA. EN CASO DE MANTENER LA PLATAFORMA DE LOS ESTRIBOS DE SUELO REFORZADO NO SERÁ NECESARIO.
– EL OPERARIO NO ACCEDERÁ AL CARGADERO HASTA QUE NO HAYA SIDO POSICIONADA Y PARA REALIZAR LOS TRABAJOS DE PRECISIÓN DEBERÁ COLOCARSE EN LA ZONA LATERAL DEL CARGADERO PARA EVITAR EL RIESGO DE ATRAPAMIENTOS.
– PARA ESTA MANIOBRA SERÁ OBLIGATORIO EL USO DE GUANTES DE PROTECCIÓN ANTE RIESGOS MECÁNICOS Y BOTAS DE PROTECCIÓN CON PUNTERA REFORZADA, ASÍ COMO CASCO.
– LAS INDICACIONES AL GRUÍSTA DEBERÁ REALIZARLAS EL PERSONAL INVOLUCRADO EN LA MANIOBRA. EN CASO QUE ÉSTE NO SEA VISIBLE POR EL GRUÍSTA, DEBERÁ SER AUXILIADO POR UN TERCERO.

RECEPCIÓN Y FIJACIÓN DE ARTESAS, VIGAS Y MARCO METÁLICO DESDE PILAS



OPERARIO SITUADO EN LA PARTE INFERIOR DEL ANDAMIO HASTA QUE LA VIGA SE ENCUENTRE A RAS DE LA PARTE SUPERIOR DE LA PILA Y SIN OSCILACIONES (SIEMPRE SE SITUARÁ FUERA DE LA ZONA DE INFLUENCIA Y TRAYECTORIA DE LA CARGA)

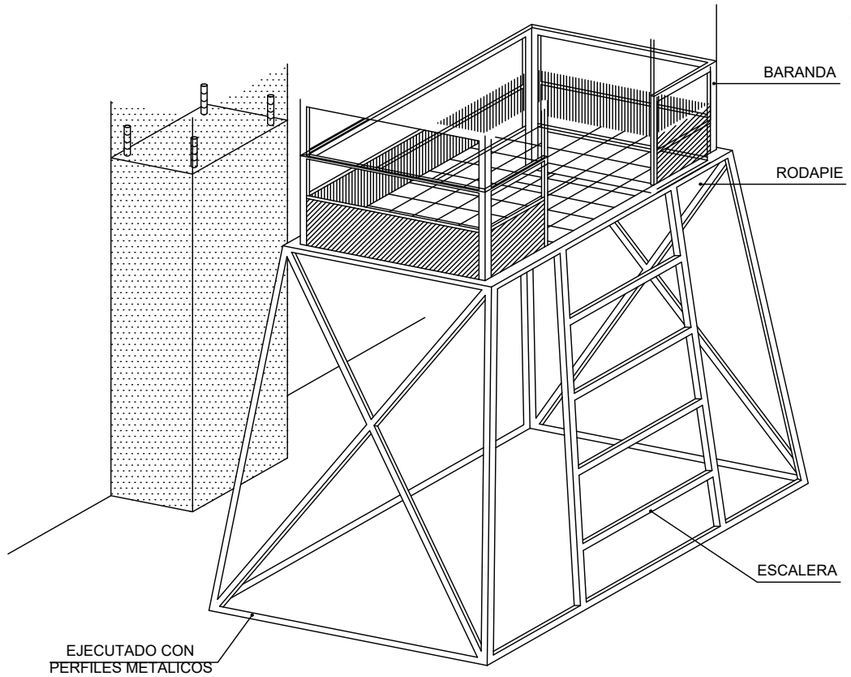
PLATAFORMA Y RED DE PROTECCIÓN PARA REALIZACIÓN DE TRABAJOS DE SOLDADURA EN ESTRUCTURAS



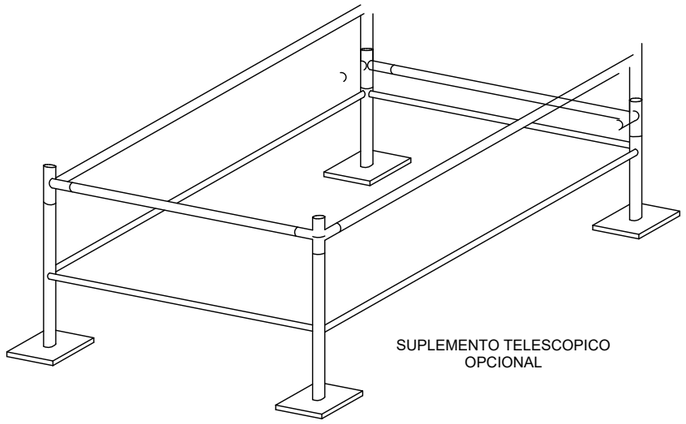
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS (VII)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 9 HOJA 9 DE 22

PROTECCIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS

COJUNTO

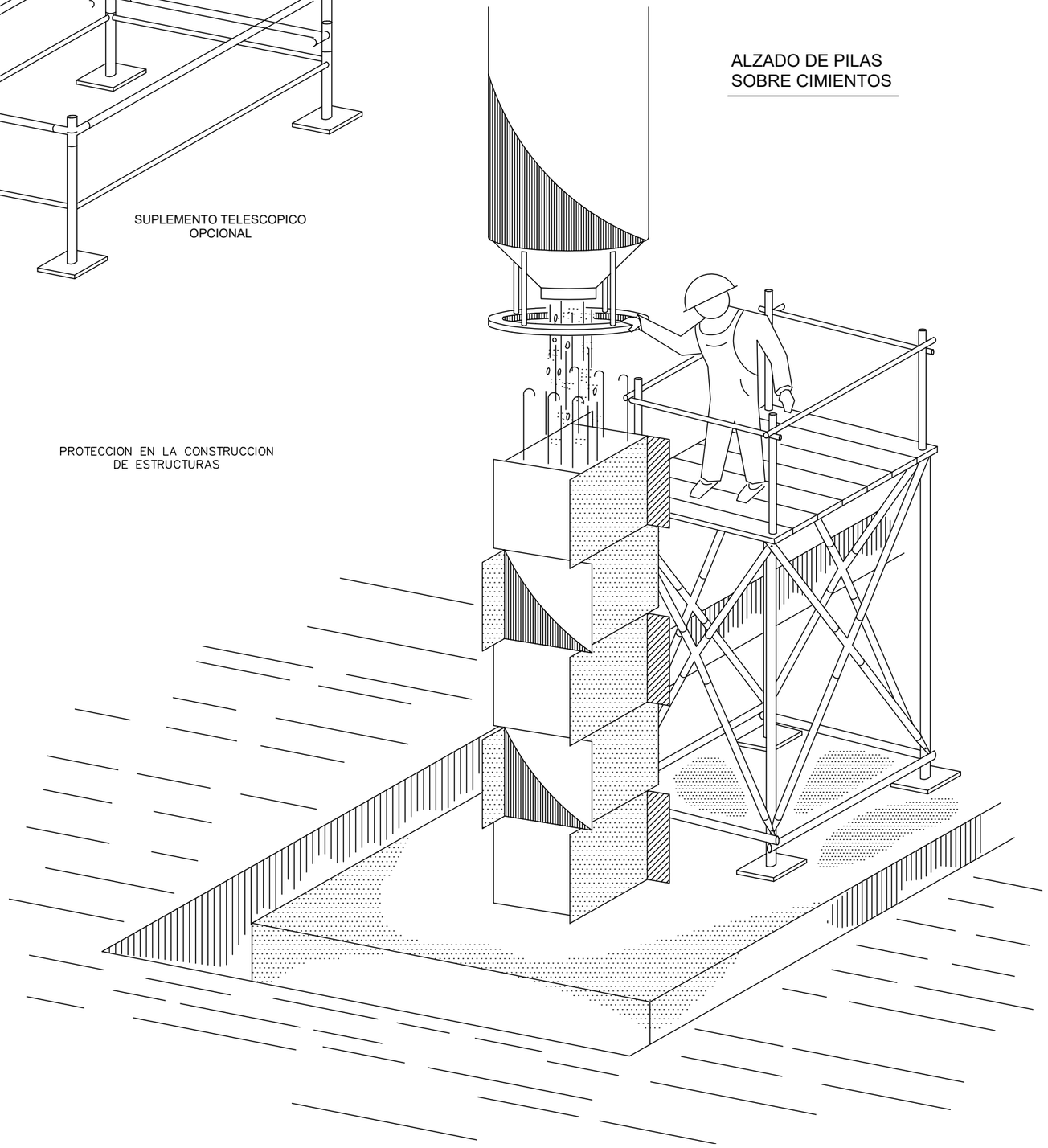


PLATAFORMA

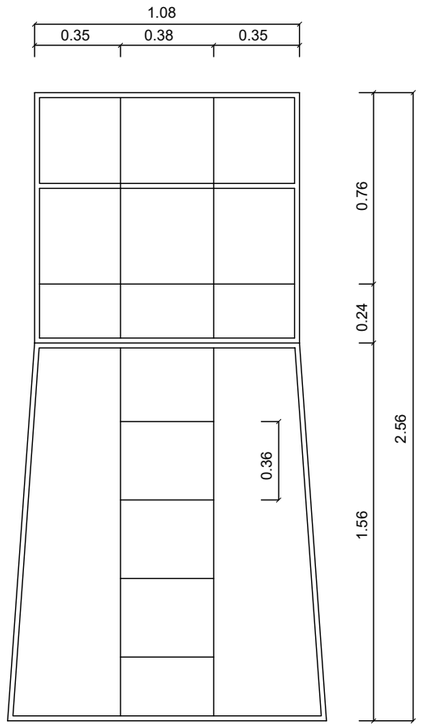


PROTECCION EN LA CONSTRUCCION
DE ESTRUCTURAS

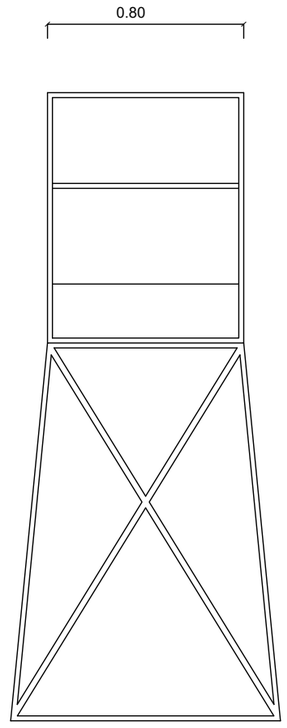
ALZADO DE PILAS
SOBRE CIMIENTOS



ALZADO

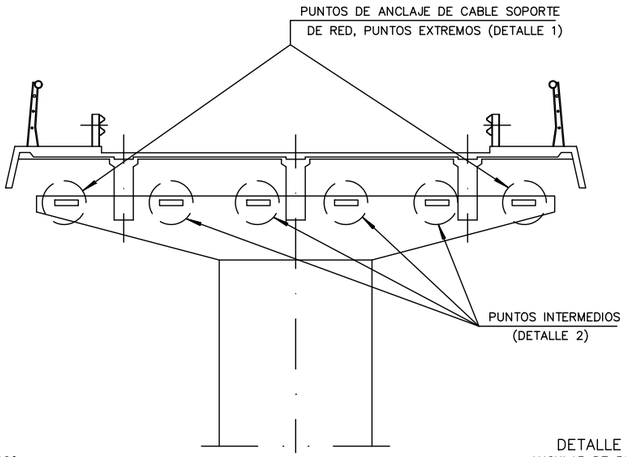


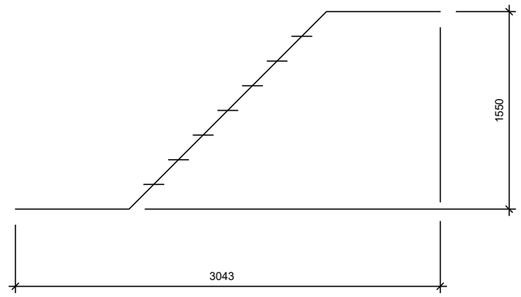
PERFIL



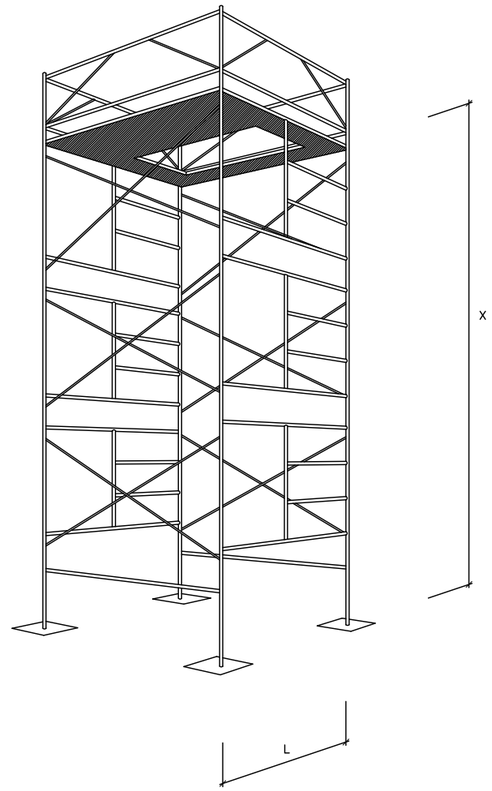
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS (I)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 10 HOJA 10 DE 22

PROTECCIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS

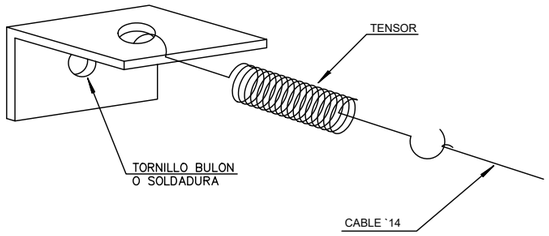




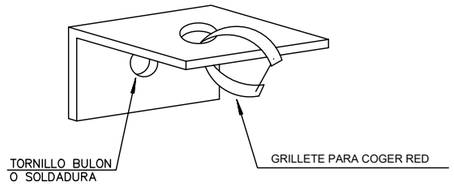
DIMENSIONES DEL TIRO DE LA ESCALERA

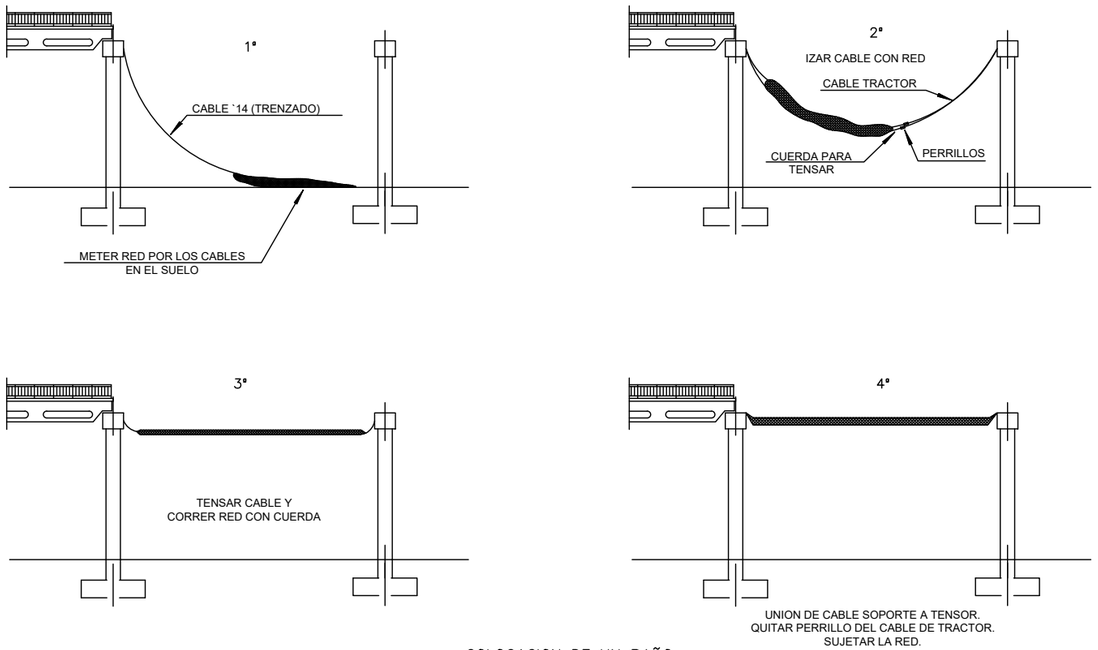


DETALLE 1
ANGULAR DE 50x60x120

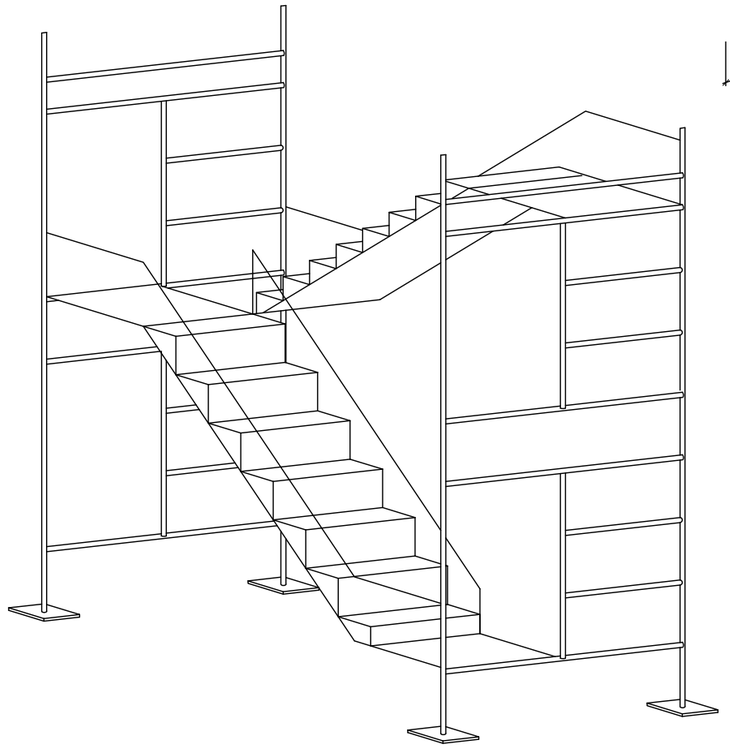


DETALLE 2
ANGULAR DE 50x60x120





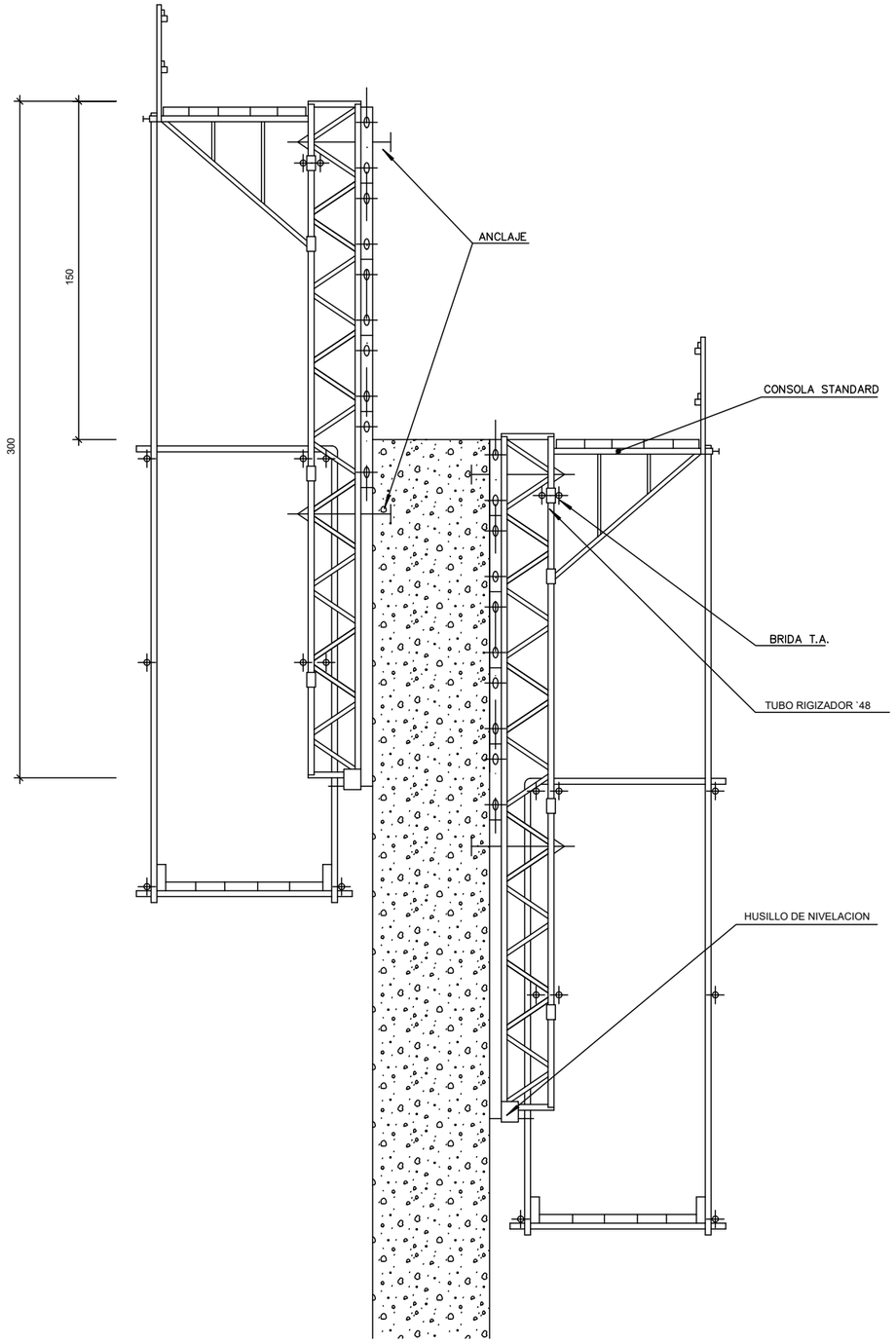
COLOCACION DE UN PAÑO
(TRAFICO ABIERTO BAJO EL TABLERO)



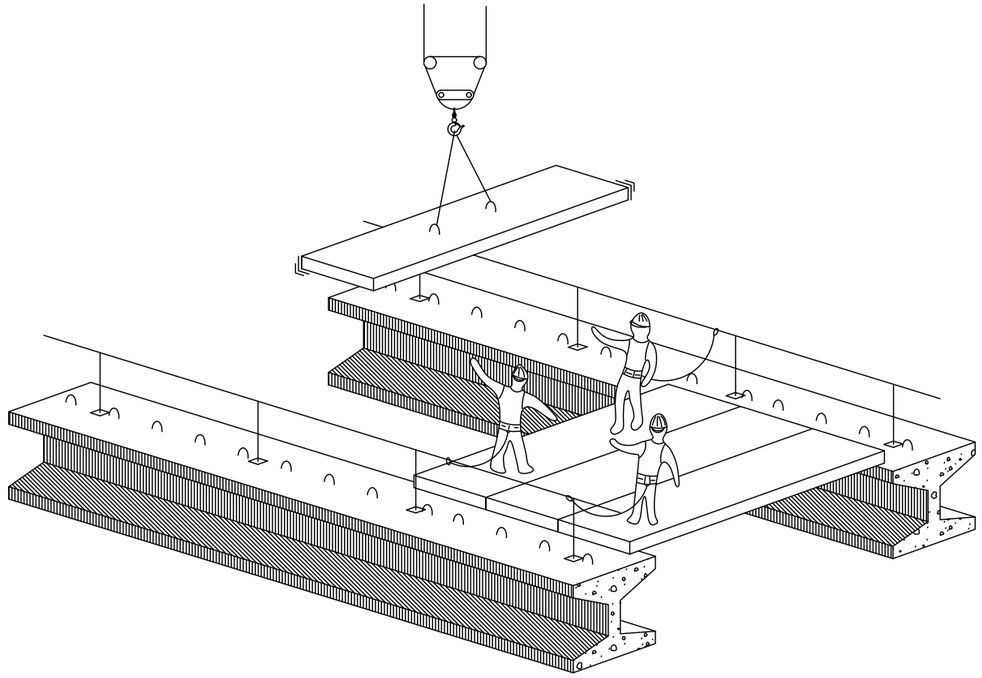
ESCALERA DE TIROS Y MESETA PARA ACCESO A TABLERO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS (II)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 11 HOJA 11 DE 22

PROTECCIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS

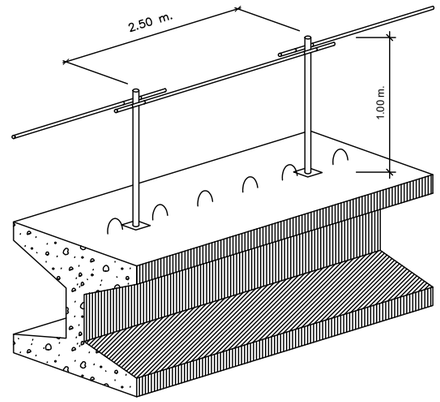


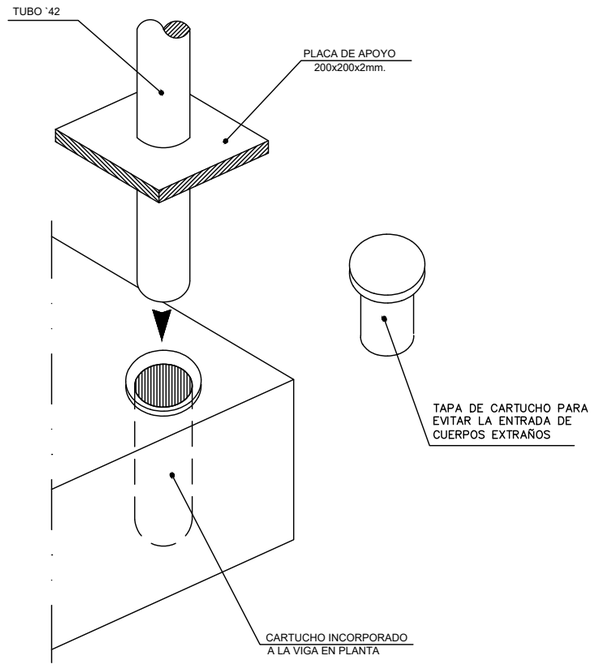
CROQUIS ENCOFRADO TREPANTE



COLOCACION DEL ENCOFRADO PERDIDO UTILIZANDO CINTURON DE SEGURIDAD ANCLADO

PROTECCION EN LA CONSTRUCCION
DE ESTRUCTURAS

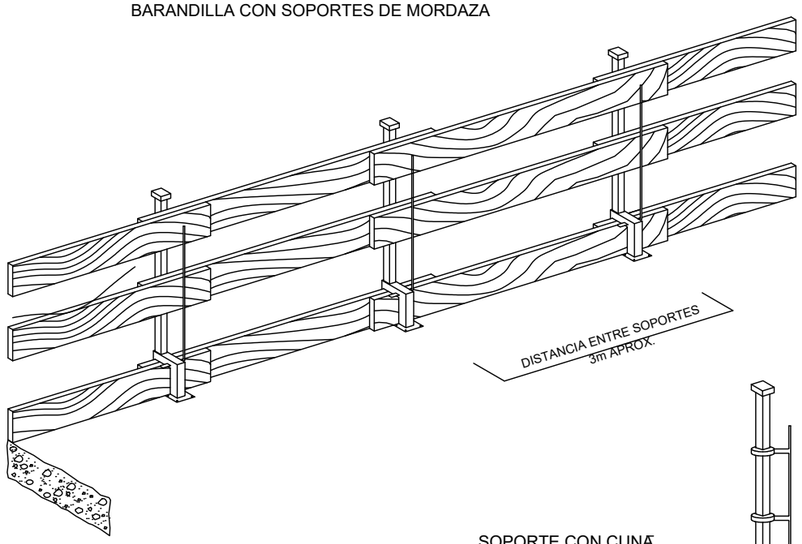




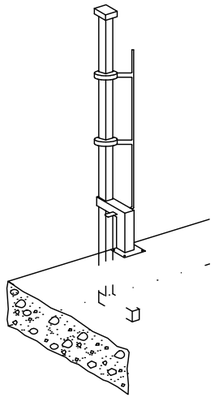
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TITULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS (III)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 12 HOJA 12 DE 22

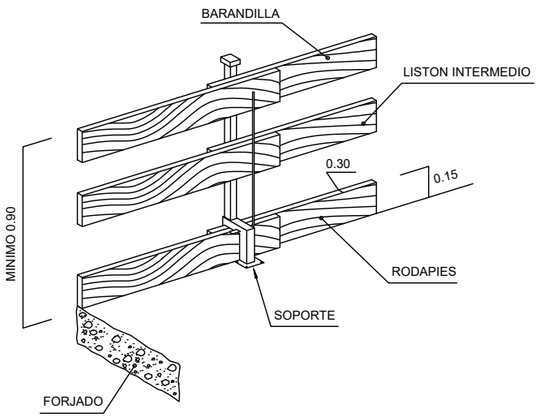
PROTECCIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS

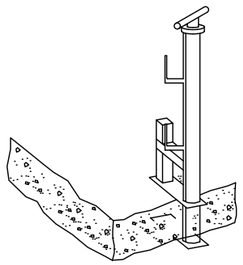
BARANDILLA CON SOPORTES DE MORDAZA



SOPORTE CON CUÑA



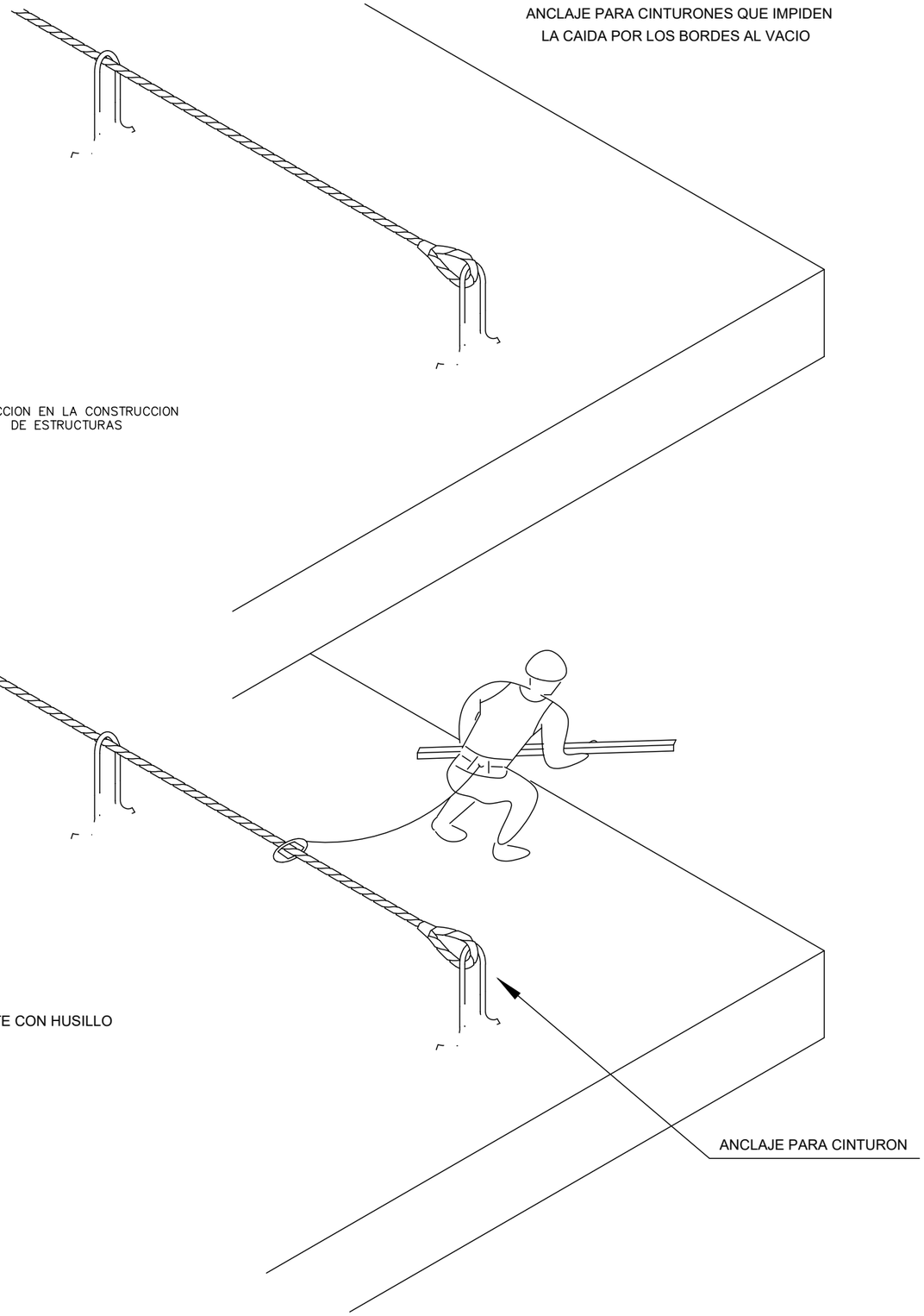




SOPORTE CON HUSILLO

ANCLAJE PARA CINTURONES QUE IMPIDEN
LA CAIDA POR LOS BORDES AL VACIO

PROTECCION EN LA CONSTRUCCION
DE ESTRUCTURAS

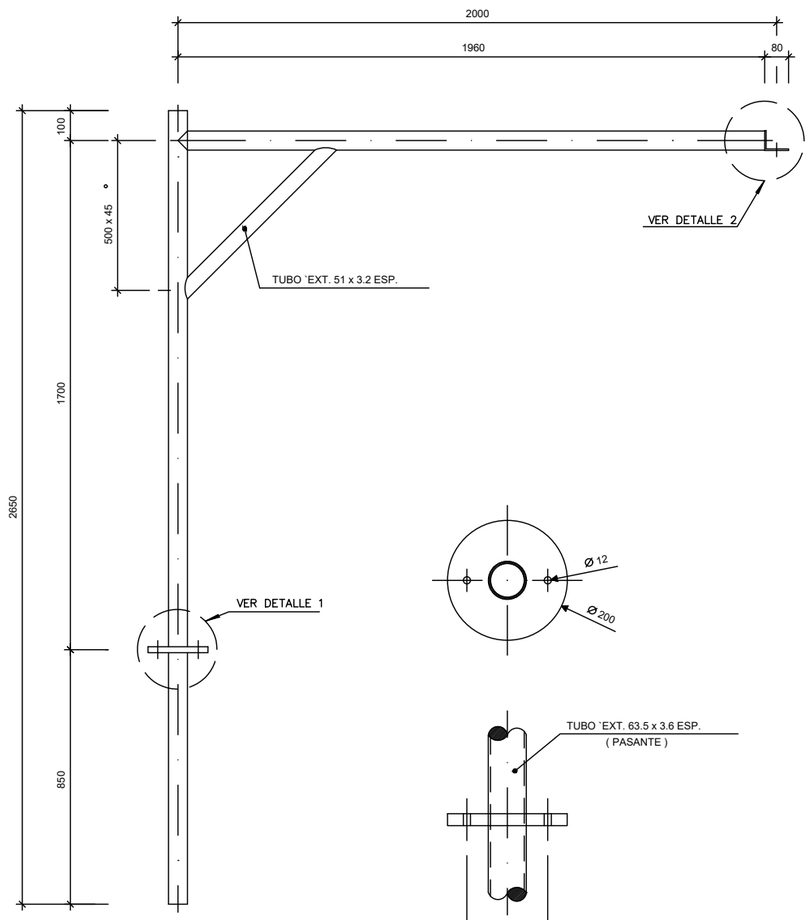


LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO
SE USARA PARA OTRO FIN.

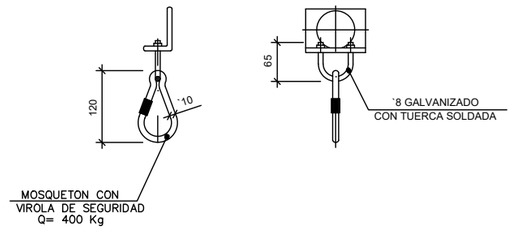
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS (IV)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 13 HOJA 13 DE 22

PROTECCIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS

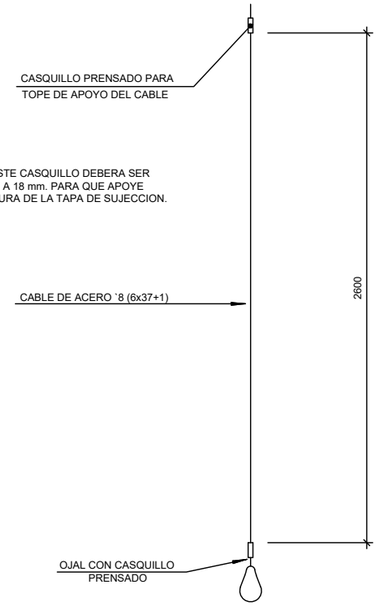
REDES PARA BORDES DE PUENTES



ESTRUCTURA SOPORTE
ESCALA 1:10



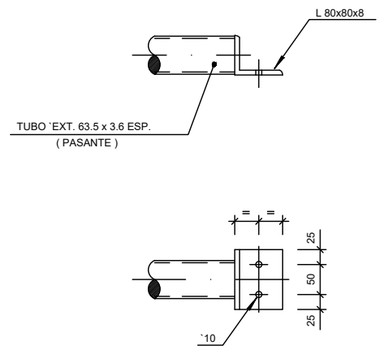
DETALLE DE MONTAJE DE MOSQUETON
ESCALA 1:5



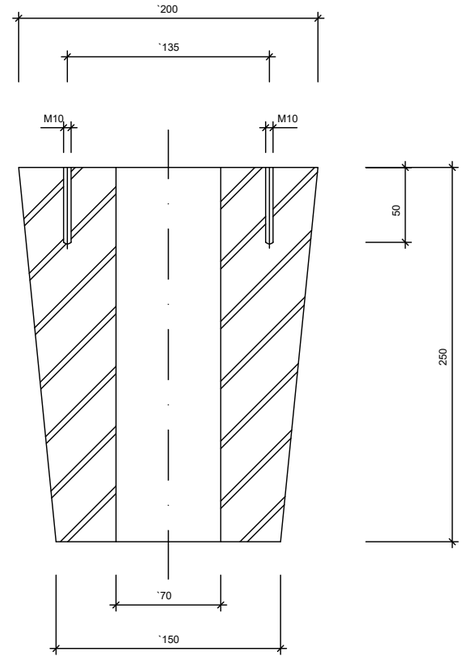
NOTA:
EL ` EXTERIOR DE ESTE CASQUILLO DEBERA SER
COMO MINIMO DE 16 A 18 mm. PARA QUE APOYE
BIEN SOBRE LA RANURA DE LA TAPA DE SUJECCION.

CABLE
S/E

DETALLE 1
ESCALA 1:5



DETALLE 2
ESCALA 1:5



BASE DE APOYO
ESCALA 1:2

COTAS EN mm.

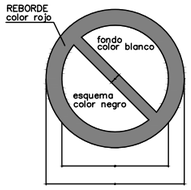
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS (V)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 14 HOJA 14 DE 22

SEÑALIZACION

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

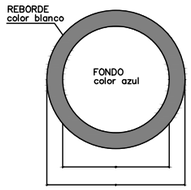
DIMENSIONES EN mm		
L	L_1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

SEÑALES DE PROHIBICION



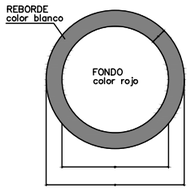
DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO

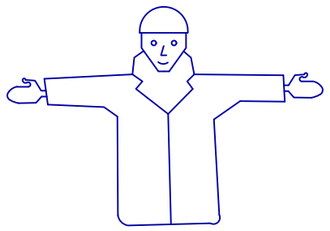
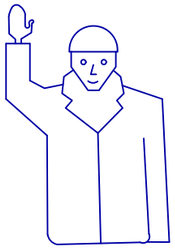
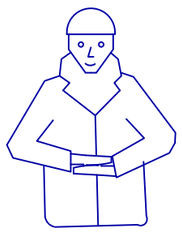


DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

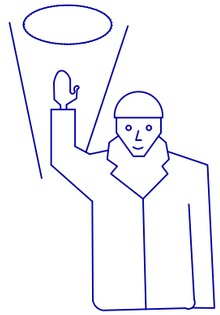
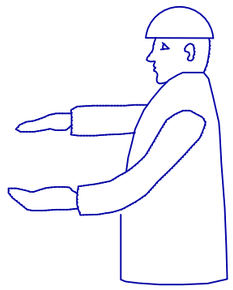
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN (I)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 15 HOJA 15 DE 22

SEÑALES GESTUALES PARA MOVIMIENTOS DE CARGAS

A) GESTOS GENERALES

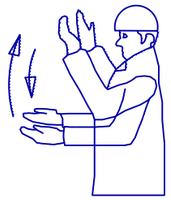
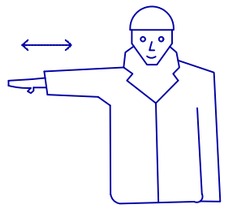
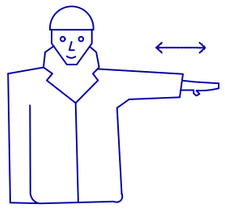
SIGNIFICADO	DESCRIPCION	ILUSTRACION
Comienzo: Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palnas de las manos hacia adelante.	
Alto: Iterrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	

B) MOVIMIENTOS VERTICALES

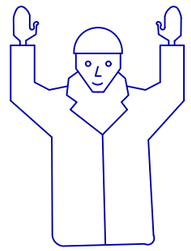
SIGNIFICADO	DESCRIPCION	ILUSTRACION
Izar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un circulo.	
Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un circulo.	
Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.	

SEÑALES GESTUALES PARA MOVIMIENTOS DE CARGAS

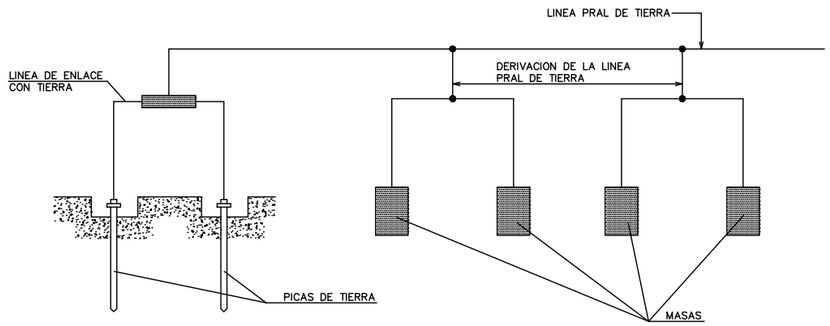
A) GESTOS GENERALES

SIGNIFICADO	DESCRIPCION	ILUSTRACION
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Conrespecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Conrespecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	

B) PELIGRO

SIGNIFICADO	DESCRIPCION	ILUSTRACION
Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante	
Rápido.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

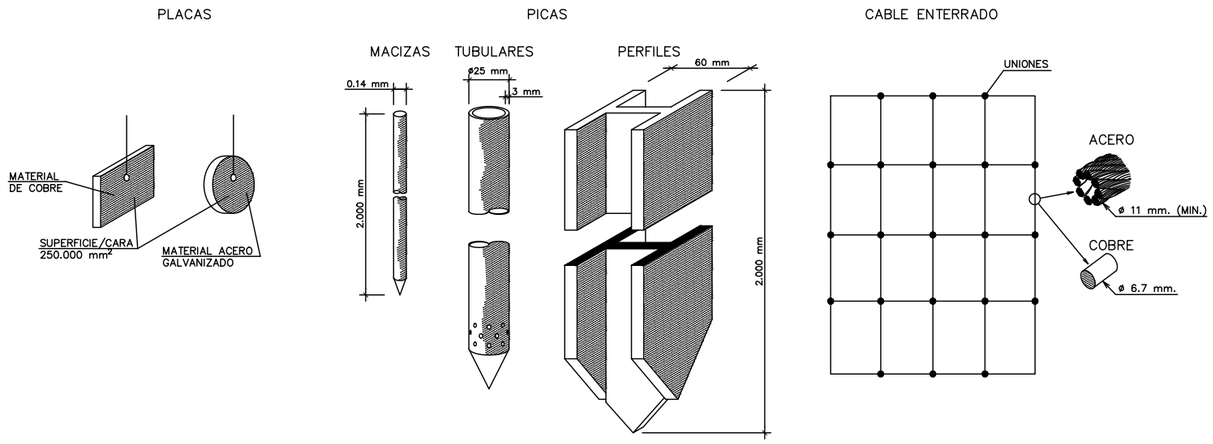
ESQUEMA DE UN CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA



RESISTENCIA EN OHMIOS ESPERADA SEGUN TIPO ELECTRODO–TERRENO

TIPO DE ELECTRODO	SEPARACION ENTRE ELECTRODOS	NUMERO DE ELECTRODOS	A	B	C	D	E	F	G	H
PICAS DE 2.5 m. DE LONGITUD	1 m.	1	320	160	80	56	24	14	5	2
	3 m.	2	290	154	72	51	22	12.5	4.5	1.8
	3 m.	3	265	136	68	48	20	12	4.2	1.7
	3 m.	5	230	123	61	43	18	10	3.7	1.5
	3 m.	10	190	104	52	36	15	9	3.2	1.3
	10 m.	2	232	123	61	43	18	10	3.8	1.5
	10 m.	3	192	104	52	36	15	8.9	3.2	1.3
	10 m.	5	144	84	42	29	12	7.5	2.6	1
	10 m.	10	126	72	36	25	11	6.2	2.2	0.9
	30 m.	2	160	83	41	29	12	7.1	2.6	1
	30 m.	3	110	59	30	21	9	5.2	1.8	0.7
	30 m.	5	80	40	20	14	6	3.5	1.2	0.5
	30 m.	10	50	24	12	8.5	3.6	2.1	0.7	0.3
PLACAS DE 1m² POR CARA	1 m.	1	212	102	52	35	15	8.7	3.2	1
	3 m.	2	193	92	48	32	14	8	2.9	1
	3 m.	3	180	86	45	30	13	7.5	2.7	0.9
	10 m.	2	163	78	40	28	12	6.8	2.4	0.8
	10 m.	3	138	66	34	23	10	6	2	0.7
	30 m.	2	110	53	27	19	8	5	17	0.5
	30 m.	3	78	38	20	13	6	3.5	1.2	0.4

ELECTRODOS



TIPOS DE TERRENO

A	CALCAREO MESOZOICO, YESO SECO
B	CALCAREO MIOCENICO, ARENA NORMAL
C	LAVA PUZOLANA, TURBA SECA, ARENA–ARCILLA
D	ALUVIONES EMBEBIDOS EN AGUA DULCE, ARENA CASAJOS MOJADOS.
E	ALUVIONES, ARENA–ARCILLA MOJADA.
F	ARCILLA NORMAL, MARGAS SECAS.
G	ARCILLA ESCAMOSA, ARCILLA FERROSA
H	ARCILLA MARGA, ALUVIONES CON AGUA SALADA.

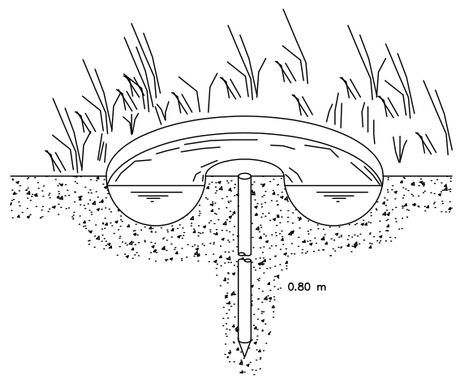
TABLA I

ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA EN Ohm
PLACA ENTERRADA	$R=0.8\,\frac{Q}{L}$
PICA VERTICAL	$R=\frac{Q}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{2Q}{L}$
Q. RESISTIVIDAD DEL TERRONO (Ohm–m) P. PERIMETRO DE LA PLACA (m) L. LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)	

NOTA:

– LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A TENSIONES DE CONTACTO SUPERIORES A:

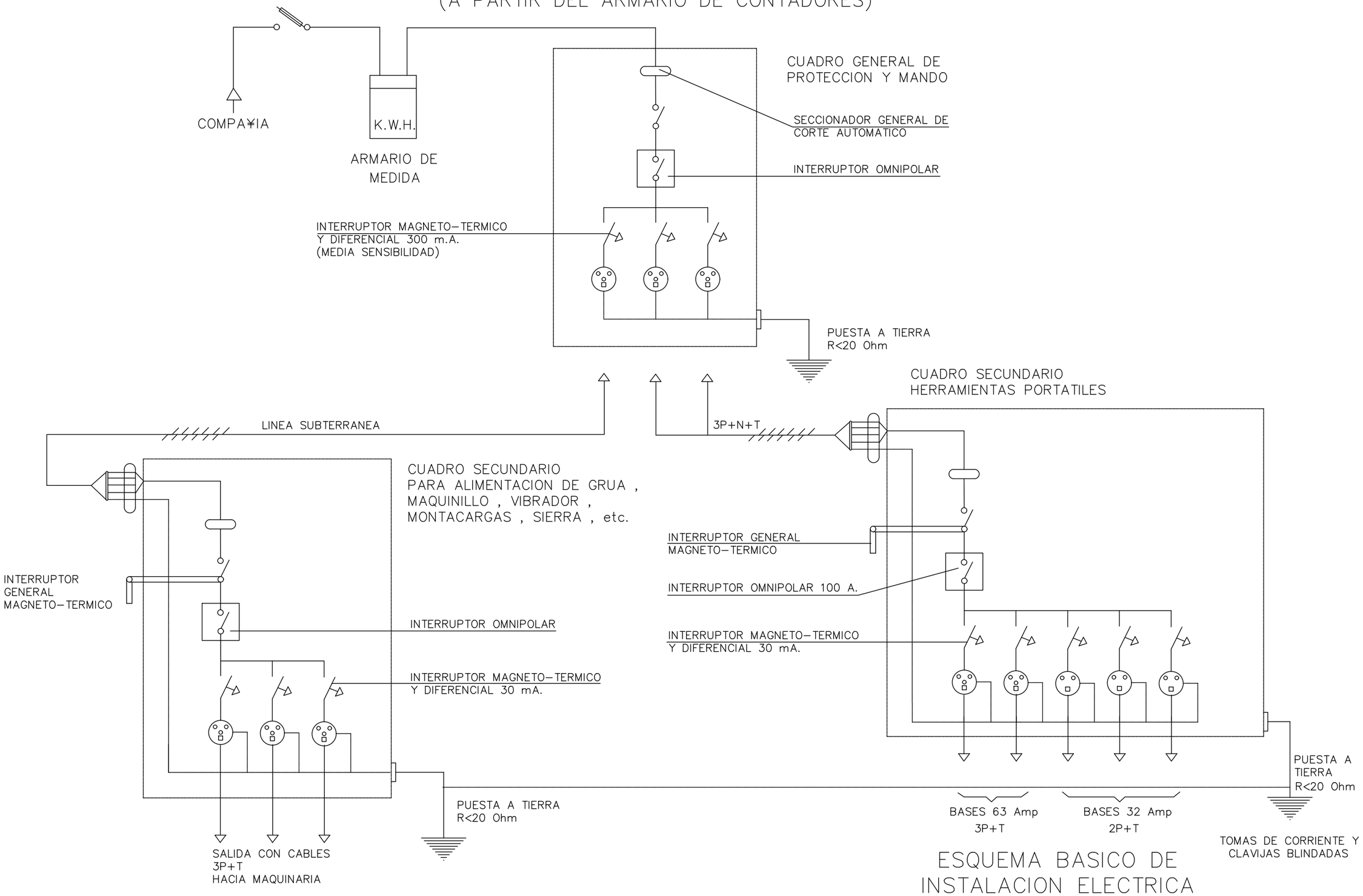
24V PARA LOCALES CONDUCTORES
50V PARA LOCALES AISLANTES



DISMINUCION DE LA RESISTENCIA DE UNA TOMA DE TIERRA POR IMPREGNACION DE SAL

ESQUEMA TIPO DE INSTALACION ELECTRICA DE OBRA

(A PARTIR DEL ARMARIO DE CONTADORES)

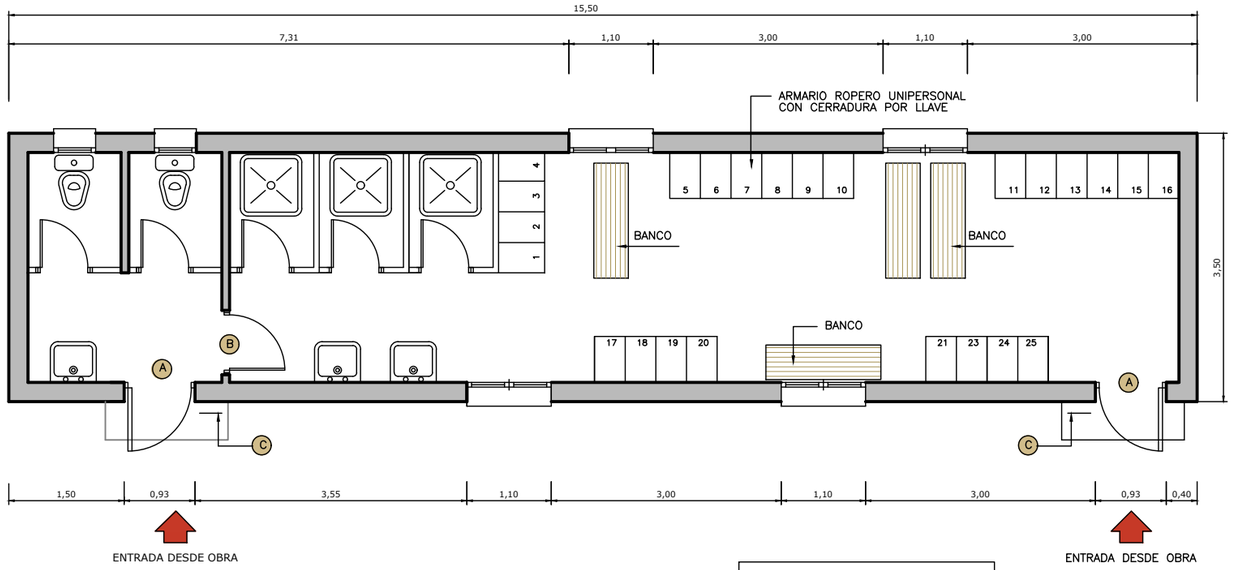


ESQUEMA BASICO DE INSTALACION ELECTRICA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD INSTALACIONES ELÉCTRICAS (II)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 19 HOJA 19 DE 22

VESTUARIOS

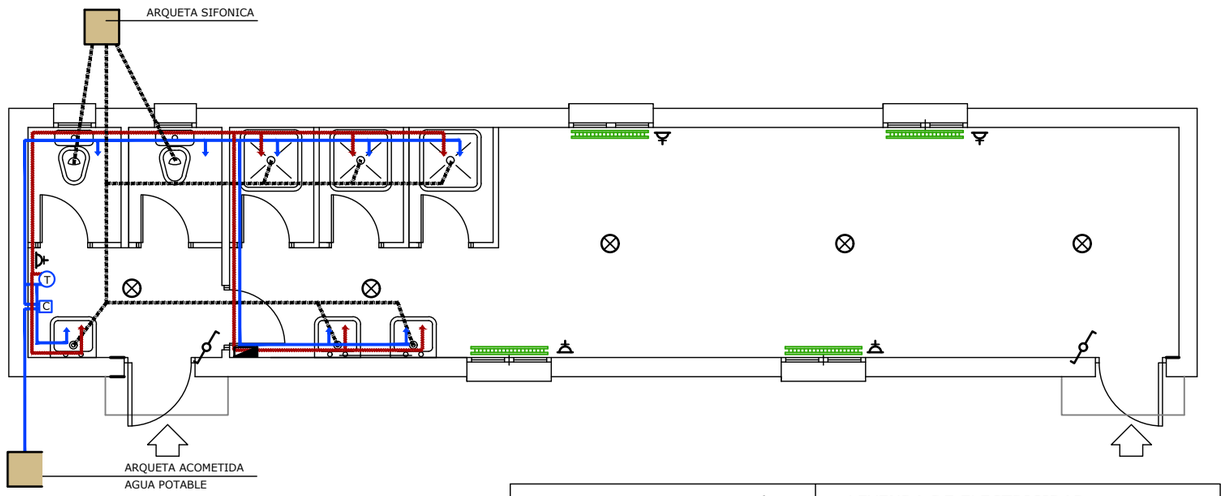
PLANTA GENERAL AMUEBLADA



LEYENDA

- (A) PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- (B) PUERTA CON CONDENA INTERIOR
- (C) BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO

PLANTA GENERAL INSTALACIONES



LEYENDA DE FONTANERÍA

- (T) TERMO ELÉCTRICO
- (C) CONTADOR DE AGUA
- RED DE AGUA FRÍA
- RED DE AGUA CALIENTE
- RED DE SANEAMIENTO

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

- PUNTO DE LUZ 60 W. (Lampara de bajo consumo)
- BASE DE ENCHUFE CON TOMA DE TIERRA
- INTERRUPTOR
- CONMUTADOR
- CUADRO ELÉCTRICO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD INSTALACIONES ELÉCTRICAS (III)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 20 HOJA 20 DE 22

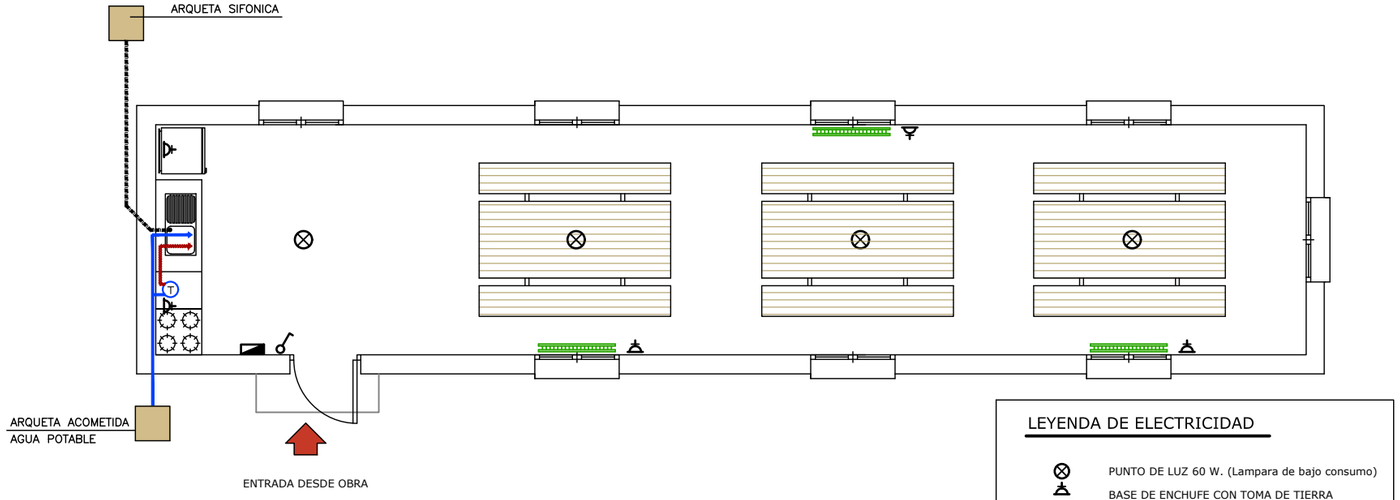
COMEDOR

PLANTA GENERAL AMUEBLADA

LEYENDA

- A PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- C BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO
- 1 FRIGORIFICO
- 2 FREGADERO
- 3 MESA AUXILIAR
- 4 CALIENTA COMIDAS
- 5 MESA DE COMEDOR (Tipo parque publico)

PLANTA GENERAL INSTALACIONES



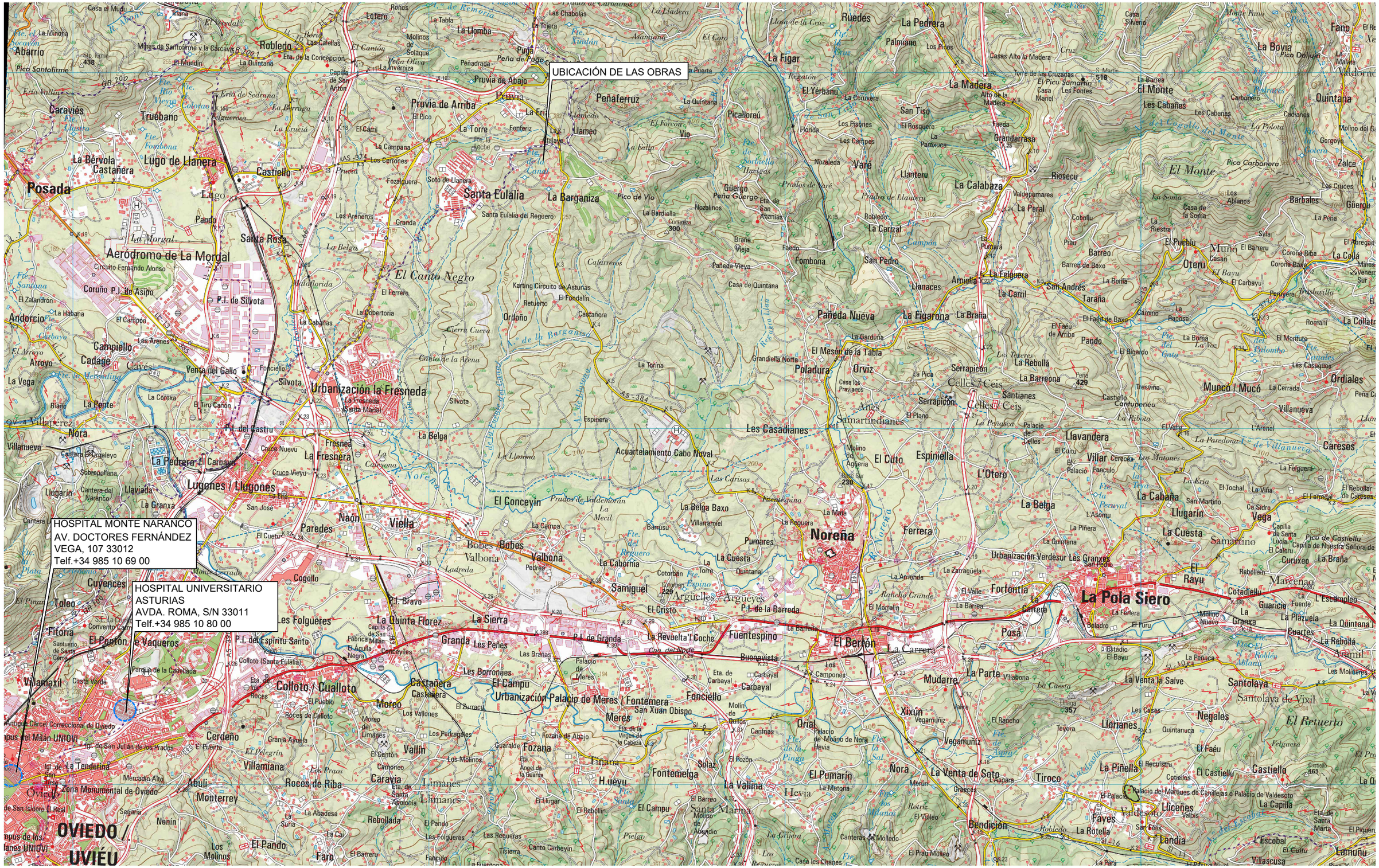
LEYENDA DE ELECTRICIDAD

- PUNTO DE LUZ 60 W. (Lampara de bajo consumo)
- BASE DE ENCHUFE CON TOMA DE TIERRA
- INTERRUPTOR
- CONMUTADOR
- CUADRO ELECTRICO
- PANEL RADIANTE ELECTRICO

LEYENDA DE FONTANERIA

- T TERMO ELECTRICO
- RED DE AGUA FRIA
- RED DE AGUA CALIENTE
- RED DE SANEAMIENTO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD INSTALACIONES ELÉCTRICAS (IV)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 21 HOJA 21 DE 22



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RÚA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN SEGURIDAD Y SALUD LOCALIZACIÓN DE CENTROS DE ASISTENCIA	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 22 HOJA 22 DE 22

3 PLIEGO

INDICE

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

2.2.1 Valla metálica autónoma para contención de peatones
2.2.2. Topes de desplazamiento de vehículos
2.2.3. Barandillas
2.2.4. Redes perimetrales
2.2.5. Plataformas de trabajo
2.2.6. Plataformas voladas
2.2.7. Interruptores diferenciales y tomas de tierra
2.2.8. Extintores
2.2.9. Depósito de agua
2.2.10. Señal normalizada de tráfico
2.2.11. Señal normalizada de seguridad
2.2.12. Cordón de balizamiento
2.2.13. Jalón de señalización
2.2.14. Riegos
2.2.15. Maquinaria
2.2.16. Medios auxiliares
2.2.17. Iluminación
2.2.18. Medios auxiliares de topografía
2.2.19. Revisión de instalación eléctrica
2.2.20. Conservación de maquinaria

3. NORMAS DE SEGURIDAD EN LA OBRA

3.1. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

3.1.1. Condiciones generales
3.1.2. Características específicas que debe reunir la señalización provisional
3.1.3. Normas referentes al personal en obra

3.2. ESTRUCTURAS

3.2.1. Cimentaciones
3.2.2. Estructuras de fábrica
3.2.3. Estructuras de hormigón en masa

3.2.4. Estructuras metálicas

4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

5. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

6. BRIGADA DE SEGURIDAD

7. INSTALACIONES MÉDICAS

8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

9. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS EN PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EN SERVICIO

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

11. CERTIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

12. INFORMACIÓN, COORDINACIÓN Y VIGILANCIA DE LOS SUBCONTRATISTAS

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- R.D. 1627/1.997, de 24 de octubre. Condiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- RD 1109/07, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007
- Resolución de 18 de marzo de 2009, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica diversos acuerdos de desarrollo y modificación del IV Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Orden de 27 de junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Decreto 126/1997 de Madrid de 9 de octubre (B.O.C.M. 22-10-1997) sobre obligación del depósito y registro de las actas de designación de delegados de prevención.
- Modificado por Decreto 53/1999.
- Real Decreto 37/1999 de 4 de marzo (B.O.C.M. 8-4-1999), se crea el Registro y el fichero manual y el fichero automatizado de datos de carácter personal de profesionales que ostentan certificación en la Comunidad Autónoma de Madrid para desarrollar funciones establecidas en los artículos 36 y 37 del Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1161/2001, de 26 de octubre, por el que se establece el título de Técnico superior de Prevención de Riesgos Profesionales y las correspondientes enseñanzas mínimas.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los trabajadores.
- Real Decreto 216/1999, 5-2-1999, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Ley 45/1999, de 29-11-1999, sobre desplazamiento de trabajadores en el marco de una prestación de servicios transnacional

- Real Decreto 928/1998, de 14-5-1998 por el que se aprueba el Reglamento general sobre procedimientos para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para los expedientes liquidatorios de cuotas de la Seguridad Social
- Real Decreto Legislativo 5/2000 sobre infracciones y sanciones en el orden social. Modificado y derogado parcialmente
- Ley 50-1998 de medidas fiscales, administrativas y del orden social, Infracciones en materia de empleo
- Resolución de 11 de abril de 2006, de la inspección de trabajo y seguridad social, sobre el libro de visitas de la inspección de trabajo y seguridad social.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo
- Traspone la Directiva 1989/654/CEE
- Modificado por Real Decreto 2177/2004
- Real Decreto 487/1988, de 14 de abril obre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores
- Traspone la Directiva 1990/269/CEE
- Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, O.M. 9 de marzo de 1.971.
- R.D. 485/1.997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- R.D. 486/1.997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 1627/1997. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud contenidas en el Anexo IV y de su aplicación específica a la obra proyectada.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- R.D. 664/1.997, de 12 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1.997, de 12 de mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 773/1.997, de 30 de mayo. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1.997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Orden de 27 de junio de 1.997, por la que se desarrolla el R.D. 39/1.997.

- Orden de 25 de marzo de 1.998, por la que se adapta en función del progreso técnico el R.D. 664/1.997.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido
- R.D. 1561/1.995, de 21 de septiembre. Jornadas especiales de trabajo.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, sólo Capítulo 6, sobre Electricidad.
- Ordenanza Laboral de la Construcción – Capítulo XVI, menos secciones 1ª y 2ª.
- Convenio Colectivo Provincial de Construcción.
- Reglamento de Seguridad en las máquinas. R.D. 1.435/1992 de 27 de diciembre.
- Norma de Carreteras 8.3-I.C., sobre señalización.
- Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera (si hubiera que usar explosivos).
- Real Decreto 836/2003 por el que se aprueba una nueva ITC-MIE-AEM 2 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones
- Real Decreto 837/2003 por el que se aprueba una nueva ITC-MIE-AEM 4 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas móviles autopropulsadas
- Real Decreto 212/2002 en el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Incorpora la directiva 2000/14/CE
- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo
- Real Decreto 286/2006 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1311/2005 sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- Directiva 2002/44/CE de 25-6-2002, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (vibraciones) (decimosexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) - Declaración conjunta del Parlamento Europeo y del Consejo
- Orden PRE/252/2006, de 6 de febrero, por la que se actualiza la Instrucción Técnica Complementaria n.º 10, sobre prevención de accidentes graves, del Reglamento de Explosivos.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2267/2004 Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Orden de 29 de abril de 1999 por la que se modifica la Orden de 6-5-1988 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo.

2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todos los equipos de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Todo equipo de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17 5 74) (B.O.E. 29 5 74), siempre que exista en el mercado.

Los equipos de protección individual cumplirán lo establecido en el R.D. 1.407/1.992 sobre condiciones legales de diseño, fabricación y certificación que deben cumplir los E.P.I. y R.D. 773/1.997, que fija las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización, por los trabajadores, de los Equipos de Protección Individual.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

En el almacén de obra existirá permanentemente una reserva de estos equipos de protección, de forma que quede garantizado su suministro a todo el personal sin que se pueda producir, razonablemente, carencia de ellos.

Cuando se entregue un E.P.I. a cualquier trabajador, se le darán las instrucciones de uso y se le explicarán, si fuera necesario.

En esta previsión se debe tener en cuenta la rotación del personal, la vida útil de los equipos, la necesidad de facilitarlos a las visitas de obra, etc.

Elementos de Protección Individual

Además del equipo normal de trabajo (casco y mono), antes de comenzar los trabajos se dotará a los hombres de los elementos de protección específicos para cada actividad, debiendo considerar estos elementos como una herramienta de trabajo.

La protección individual no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones colectivas.

Protección de Cara y Ojos

Se emplearán pantallas de protección, gafas antipartículas y gafas antipolvo para la protección contra:

- Acción de polvo y humos.
- Proyecciones.
- Salpicaduras.
- Radiaciones.

- Sustancias gaseosas.
- Protección de Oídos

Cuando en un puesto de trabajo el nivel de ruido sea superior al margen de seguridad establecido, será obligatorio el empleo de elementos de protección auditiva.

Protección de Piernas y Pies

En todos los trabajos con riesgos de accidentes en los pies, se empleará calzado con puntera reforzada.

En trabajos con peligro eléctrico, se utilizará calzado aislante, sin elementos metálicos.

Frente al agua y humedad se usarán botas altas de goma.

Además del calzado se usará, según los casos cubrepiés y/o polainas.

Protección de Brazos y Manos

La protección de manos, antebrazos y brazos, se hará por medio de guantes, manguitos y mitones de características adecuadas a los riesgos específicos, a prevenir pudiendo ser de tela, cuero, goma, polivinilo, etc.

Los guantes dieléctricos llevarán marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el que se puede emplear, debiendo comprobar periódicamente la ausencia de rotos o poros.

Se emplearán guantes y manguitos.

Los guantes se usarán cuando se empleen herramientas (puntero, cincel, etc.,) conjuntamente con un elemento de percusión manual (martillo o maza).

Protección del Aparato Respiratorio

Las mascarillas con filtro solo se emplearán en lugares con buena ventilación y que no exista déficit de oxígeno.

Se conocerán los agentes que vician el medio ambiente (polvo, humos, nieblas, vapores orgánicos, gases, etc.,) para elegir los filtros adecuados.

Los filtros mecánicos se cambiarán cuando comiencen a dificultar la respiración.

Los filtros químicos se cambiarán después de cada uso.

Los equipos de respiración autónoma solo serán usados por personal entrenado.

Cinturones de Seguridad

El cinturón de sujeción se empleará para evitar que el operario pueda aproximarse al vacío evitando la caída.

Cuando exista el riesgo de caída se usará el cinturón ANTICAÍDA con amortiguador.

Cinturón Antivibratorio

Se usarán para proteger el tronco contra las vibraciones, esfuerzos, movimientos bruscos, etc.

(Conductores, maquinistas, perforistas con martillo, martillo rompedor, movimiento de cargas a mano, etc.).

Protecciones Diversas

- Mono de invierno

- En trabajos subterráneos y de intemperie a bajas temperaturas.
- Trajes de agua
- Para trabajos en días lluviosos, ambientes de humedad acusada o en agua.
- Prendas reflectantes. (Chalecos, manguitos, polainas)
- En trabajos nocturnos, señalistas y en general cuando haya que detectar una posición individual.
- Jalones, cintas y mira dialécticas
- En todos los trabajos topográficos con riesgo de contacto directo o indirecto con líneas o elementos de tensión.

2.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

2.2.1 Valla metálica autónoma para contención de peatones

Sirve para impedir el acceso a zonas de riesgo potencial. Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

2.2.2. Topes de desplazamiento de vehículos

Se dispondrá en los límites de zonas de acopio y vertido de materiales, para impedir vuelcos. Se podrán realizar con un par de tablones embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

2.2.3. Barandillas

Los pies derechos serán de embutir o tipo sargento, en general puede ser válido cualquier soporte comercializado. No se permite el uso de ferralla clavada en el hormigón.

La barandilla y barra intermedia se formarán por fragmentos tubulares comercializados o por madera y el diámetro o la escuadría dependerán de la separación de los soportes.

Si no existe riesgo de caída de objetos sobre personas, podrá omitirse la colocación de rodapié, en otro caso se colocará rodapié.

La altura del pasamanos, barra intermedia y rodapié serán respectivamente de: 1,00 m, 0,60 m y 0,15 m.

2.2.4. Redes perimetrales

Serán de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca.

Se colocarán en vanos abiertos, para prevenir caídas por ellos. Serán de 3 mm de diámetro como mínimo y luz máxima de malla de 100 mm. La cuerda perimetral tendrá un diámetro mínimo de 12 mm.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes:

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos de acuerdo con su función protectora.

2.2.5. Plataformas de trabajo

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2,00 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

2.2.6. Plataformas voladas

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, y estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

2.2.7. Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y de 30 ó 300 mA para las máquinas, dependiendo del valor de su toma de tierra. La resistencia de las tomas de tierra será como máximo la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V. su resistencia se medirá periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

2.2.8. Extintores

Serán adecuados en características de agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

2.2.9. Depósito de agua

Será de poliéster. Sus características serán tales que cumplan, con garantía la función para la que está prevista.

Será transportado mediante un vehículo apropiado a la zona donde se produzca el incendio y constará de una bomba y mangueras.

2.2.10. Señal normalizada de tráfico

Se colocará en todos los lugares de la obra, o de sus accesos y entorno, donde la circulación de vehículos y peatones lo hagan preciso, de acuerdo con el Código de la Circulación y la Norma 8.3 IC.

2.2.11. Señal normalizada de seguridad

Se colocará en todos los lugares de la obra, o de sus accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de usar determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad.

2.2.12. Cordón de balizamiento

Se colocará en los límites de zonas de trabajo o de paso en las que exista peligro de caída por desnivel o por caída de objetos, como complemento a la correspondiente protección colectiva. Si es necesario, será reflectante.

2.2.13. Jalón de señalización

Se colocará como complemento del cordón de balizamiento, en las zonas donde sea preciso limitar el paso.

2.2.14. Riegos

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar el levantamiento de polvo por el tránsito de aquellos.

2.2.15. Maquinaria

Todas las máquinas cumplirán la legislación vigente y contarán, por tanto, al llegar a obra, con todos los dispositivos de seguridad y elementos de protección que en aquellas se señalen.

2.2.16. Medios auxiliares

Todos estos medios tendrán las características, dispondrán de las protecciones y se utilizarán de acuerdo con las disposiciones que señale la legislación vigente.

2.2.17. Iluminación

Ante la posibilidad de tener que realizar trabajos con escasa luz natural para finalizar algún trabajo, se tendrá prevista para su uso inmediato iluminación artificial suficiente, a base de jirafas y grupos electrógenos, con las protecciones habituales de disyuntor y tierra.

2.2.18. Medios auxiliares de topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, cuando exista riesgo de electrocución por las líneas eléctricas y catenarias del ferrocarril.

Limpieza de tajo

Los tajos deberán estar limpios para evitar caídas, pinchazos, golpes, etc.

Delimitación de acopios

Se delimitarán los acopios que puedan provocar caídas, pinchazos, etc. con cordón de balizamiento dentro del recinto de la obra.

2.2.19. Revisión de instalación eléctrica

Se revisarán las instalaciones eléctricas de obra como prevención de posibles electrocuciones.

2.2.20. Conservación de maquinaria

Las operaciones de mantenimiento, reparación y limpieza de la maquinaria, se efectuará con los motores y elementos móviles parados.

Deberá quedar constancia, en un libro de mantenimiento, de las revisiones periódicas efectuadas.

3. NORMAS DE SEGURIDAD EN LA OBRA

3.1. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

3.1.1. Condiciones generales

Nunca podrán comenzarse obras en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.

La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en el vigente Código de la Circulación y a la Norma de Carreteras 8.3-IC sobre señalización provisional en las obras.

Como normas generales:

- En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.
- En combinación con una señal reglamentaria se podrán añadir indicaciones suplementarias para lo cual se utilizará una placa rectangular, que deberá ir colocada debajo de la señal.

- Toda señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación y limpieza.
- La colocación de la señalización será la adecuada al trazado en planta y perfil longitudinal de la calle en la que se coloque.
- El número de señales será el menor posible, siempre que se incluyan las especificadas como necesarias. En los casos de peligro se podrán repetir señales o añadir información suplementaria.
- Las señales habrán de ser claramente visibles por la noche por lo que serán reflectantes.
- Será obligatorio modificar o anular la señalización, balizamiento y, en su caso defensa, tanto de las propias calzadas como la de las obras, cuando se modifiquen las circunstancias en que se desarrolla la circulación.
- Cuando las señales no corresponden a la situación real, hace que los conductores no respeten el conjunto de la señalización al reducir su credibilidad.
- Se deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en las calzadas que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización provisional que se coloca en ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas en los usuarios. Los elementos utilizados para la ocultación de aquellas señales se eliminarán al finalizar las obras.
- Las señales estarán en todo momento perfectamente visibles, eliminándose todas las circunstancias que impidan su correcta visión.
- Si por la estación del año la vegetación interfiriera por su crecimiento con la señalización se procederá a la poda de las ramas y hojas si fuera posible, y si no se procederá a modificar el emplazamiento de la señalización.
- Siempre se procurará que la maquinaria y contenedores para el acopio de materiales, fuera de las horas de trabajo, no ocupen la calzada con circulación. Si fuera necesario se situará la señalización, balizamiento y defensa necesarios.
- Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de las mismas o la señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque solo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

3.1.2. Características específicas que debe reunir la señalización provisional

- No se utilizarán señales que contengan mensajes del tipo: “PELIGRO OBRAS”, “DESVÍO A 250 M” o “TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS”. Se procederá a colocar la señal reglamentaria que indique cada situación concreta.
- Las señales con mensajes indicados anteriormente serán situadas por las señales de peligro, TP-18 (obras y de indicación TS-60, TS-61 o TS-62 (desvíos).
- Todas las superficies planas de las señales y elementos reflectantes, excepto la marca vial TB-12, deberán estar perpendiculares al eje de la vía, quedando prohibido situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos dado que se disminuirá su visibilidad.
- El borde inferior de todas las señales deberá estar a 1 m del suelo. la utilización de soportes con forma de trípode para las señales podrá ser válida siempre que mantengan la señal en posición perpendicular al eje de la vía y con el borde inferior situado a menos de 1 m o en obras de conservación de corta duración.
- La colocación de señales situadas a menos de un metro sobre el eje y en situaciones climatológicas adversas, como lluvia, dará lugar a que las señales se ensucien por la proyección del agua desprendida de las ruedas de los vehículos que circulan.

- Las vallas de cerramiento para peatones conocidas con el nombre de palenques formadas por elementos tubulares, no podrán ser utilizadas como dispositivos de defensa y balizamiento, sobre todo puestas de perfil. Si la valla sustenta señales reglamentarias que cumplen con las dimensiones y altura sobre el eje de la vía podrá utilizarse.
- Las señales estarán colocadas de forma que se garantice su estabilidad con especial atención a las zonas con vientos dominantes. No se utilizarán para la sustentación de las señales piedras u otros materiales que puedan presentar un riesgo añadido en caso de accidente.
- En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.
- Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos de caucho situados a no más de cinco o diez metros de distancia uno de otro según los casos.
- De noche o en condiciones de escasas visibilidad los conos y los paneles direccionales se alterarán con elementos luminosos cada tres o cinco elementos de balizamiento.
- La señal de peligro “OBRAS”, si es necesario situarla en horas nocturnas o en condiciones de visibilidad reducida, esta provista de una luz ámbar intermitente. Este elemento luminoso deberá colocarse, además, de noche con escasa visibilidad, en la primera señal dispuesta, aunque la señal no sea la de “OBRAS”.

3.1.3. Normas referentes al personal en obra

- El encargado, capataz, jefe de equipo, etc. estará provisto de las normas de seguridad y gráficos correspondientes a las distintas situaciones que puedan presentarse.
- En todo momento un mando intermedio permanecerá con el grupo de trabajo y solamente se alejará cuando por circunstancias de la obra fuera necesario.
- Todos los operarios que realicen trabajos próximos a la circulación deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que pueden ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandeja roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.
- Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.
- No se realizará la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas.
- Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales se dejarán en la calzada durante la suspensión de obras.
- El personal formado y preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.
- Procederá a su limpieza en el caso de que por inclemencias del tiempo dificultes su interpretación.

3.2. ESTRUCTURAS

3.2.1. Cimentaciones

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocará la señal "Riesgo de caídas a distinto nivel".

En los accesos de vehículos al área de trabajo se colocará la señal "Peligro indeterminado" y el rótulo "Salida de camiones".

Previsiones iniciales

Antes de iniciar los trabajos se tomarán las medidas necesarias para resolver las posibles interferencias en conducciones de servicios, aéreas o subterráneas.

Normas de actuación durante los trabajos

Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas se acopiarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la apertura de zanjas y pozos pueda ser seguido inmediatamente por su colocación.

Los productos de excavación que no se lleven a vertedero, se depositarán a una distancia igual o superior a la mitad de la profundidad de esta, salvo en el caso de la excavación en terreno arenoso en que esa diferencia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.

Las áreas de trabajo en las que la excavación de cimentaciones suponga riesgos de caídas de altura, se acotarán con barandilla de 0,90 m de altura y rodapié de 0,20 m de altura, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Siempre que la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1,50 m, se colocarán escaleras que tendrán una anchura mínima de 0,50 m con pendiente no superior a 1:4.

Los laterales de la excavación se sanearán antes del descenso del personal a los mismos, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, empleando esta medida a las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.

Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caída de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones, se dispondrá a 0,60 m del borde de éstas, un rodapié de 0,20 m de altura.

En la entibación o refuerzo de las excavaciones, se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir sobre el borde de éstas, la circulación de vehículos o maquinaria pesada.

Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de las excavaciones serán dirigidas por un auxiliar. Siempre que no existan topes fijos se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de descarga.

Los materiales retirados de entibaciones, refuerzos o encofrados se apilarán fuera de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o doblarán. Se señalizará la zona con la señal SNS-207: Obligatorio doblar las puntas.

Los vibradores de hormigón accionados por electricidad estarán dotados de puesta a tierra.

3.2.2. Estructuras de fábrica

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas suficientemente iluminadas

Siempre que resulte obligado trabajar en niveles superpuestos protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes viseras o medios equivalentes.

El izado de ladrillos, bloques y en general material de tamaño reducido se hará en bandejas, cubos o dispositivos similares dotados de laterales fijados o abatibles.

El acceso a los andamios de más de 1,50 m de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes y su longitud deberá sobrepasar por lo menos 0,70 metros el nivel del andamio.

En estructuras de más de 4 m de altura a nivel del suelo se acotará en área de trabajo y se colocará la señal "Riesgo de caída de objetos".

Siempre que sea necesario montar el andamio inmediato a un hueco o fachada o forjado, será obligatorio utilizar cinturón de seguridad para el que previamente se habrán fijado puntos de enganche, alternativamente se dotará al andamio de sólidas barandillas.

Andamios

Deben disponerse los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.

Hasta 3 m de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.

Por encima de 3 m y hasta 6 m máxima altura permitida para este tipo de andamios se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Todos los tablones que forman la andamiada, deberán estar sujetos a las borriquetas por lías, y no deben volar más de 0,20 m

La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.

Se prohibirá apoyar los andamios en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriqueta o caballete sólidamente construido.

Normas de actuación durante los trabajos

El andamio se mantendrá en todo momento libre de todo material que no sea el estrictamente necesario.

El acopio que sea obligado mantener encima del andamio estará debidamente ordenado.

Se prohibirá amasar mortero encima del andamio, manteniéndose este en todo momento limpio de mortero.

Revisiones

Diariamente, antes de iniciar el trabajo en los andamios se revisará su estabilidad, así como la sujeción de los tablones de andamiada y escaleras de acceso.

3.2.3. Estructuras de hormigón en masa

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se utilizará Red vertical de seguridad de malla de poliamida y Red de seguridad de colocación horizontal.

Plataforma de trabajo

Se dispondrá de barandillas de protección en todos los bordes de forjado y huecos del mismo

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señal "Riesgo de caída de objetos".

Normas de actuación durante los trabajos

Se habilitarán accesos suficientes a los diversos niveles de la estructura con escaleras o rampas de anchura mínima de 0,60 m dotadas de barandilla de 0,90 m de altura y rodapié de 0,20 m. Cuando se utilicen escaleras de mano, su anchura mínima será de 0,50 m y su pendiente no será superior a 1:4.

Se evitará la presencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.

En el vertido de hormigón o en fases de trabajo en que se produzcan localizaciones de cargas en puntos de la estructura en construcción, se distribuirán convenientemente estas, teniendo en cuenta la resistencia de la estructura.

En caso de transporte neumático de hormigón se protegerá su salida de la tubería con una pantalla de consistencia suficiente para evitar proyecciones.

Los materiales procedentes del desencofrado se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Las puntas salientes sobre la madera se sacarán o se doblarán.

En las áreas en que se desencofra o se apila la madera se colocará la señal "Obligatorio doblar las puntas".

Revisiones

Izado de carga

Diariamente el gruista antes de iniciar el trabajo revisará todos los elementos sometidos a esfuerzos.

Trimestralmente al menos, se hará una revisión a fondo de los cables, cuerdas, poleas, frenos y de los controles y sistemas de mando.

Otros elementos

Periódicamente se revisarán las tomas de tierra de grúas, hormigoneras y demás maquinaria accionada eléctricamente con especial atención al buen estado de las conexiones y suficiente grado de humedad en la toma de tierra.

En caso de transporte neumático o hidráulico de hormigón se revisarán antes de iniciar el trabajo de las uniones de tuberías y arriostramientos con especial atención a los codos.

3.2.4. Estructuras metálicas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

En los trabajos de montaje de estructuras metálicas, se debe de proteger a los operarios con redes de recogidas ancladas a las partes inferiores de la zona de trabajo. En el caso de que eso no fuera posible de conseguir, los empleados deben de ir equipados con cinturones de seguridad amarrados a cables o puntos fijos, previamente probados y analizados.

A los equipos de altura se les deben de montar anillas o elementos que permitan la correcta sujeción de esas redes, cables o cinturones de seguridad.

Bajo ningún concepto, se debe permitir que ningún operario suba o baje por los cables de los aparejos o sobre las cargas.

Se deben de habilitar zonas de paso con pasarelas entre los elementos metálicos y tienen que estar colocados a una altura mínima de 2 metros.

A su vez, estos tablones deben de tener un mínimo de grosos de 5 centímetros y se colocarán de modo que no se ladeen en ningún punto cualquiera que sea el peso de los operarios que pasen.

La instalación de estructuras metálicas requiere de almacenar elementos metálicos en zonas lo más próxima posible a los medios de evacuación para evitar en la medida de lo posible la manipulación de estos elementos.

Cada pieza debe llevar correctamente indicado su peso en un lugar visible, con el objetivo de no someter esfuerzos a la maquinara transportadora para lo cual no ha sido diseñada o no está preparada.

Cuando se monten las piezas de acero, deben de quedar bien aseguradas antes de proceder a quitar los cables.

Las estructuras metálicas se han de trasladar colgadas siempre por dos puntos, mediante grilletes o ganchos en los extremos, para que siempre vayan en posición horizontal.

Asimismo, se deben de evitar los desplazamientos de cargas por encima de las zonas de trabajo, para lo cual se debe de estudiar previamente el montaje, situación de la maquinaria y lugares de almacenamiento.

La coordinación entre los operarios será fundamental durante las maniobras de montaje, para evitar choques y golpes. También resulta recomendable disminuir los puntos de unión en altura de las distintas estructuras metálicas.

Las piezas metálicas deben salir de los talleres sin rebatas ni cortes, para evitar en lo sucesivo enganches u cortes.

A la hora de realizar las soldaduras, las denominadas zonas de "lluvia de chispas" deben de señalizarse correctamente para que las personas no circulen por ellas. Si fuese necesario, se colocan obstáculos físicos para impedir el acceso.

Se comprobará la existencia de cables eléctricos que puedan verse afectados durante la colocación de las piezas.

4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Coordinador de Seguridad y Salud

La obra dispondrá de un Coordinador de Seguridad y Salud en régimen permanente y exclusivo, cuya misión será la prevención de los riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron y evitar su repetición.

Servicio Médico

La obra dispondrá de un Servicio Médico de Empresa, consistiendo éste en un A.T.S. a tiempo completo.

Se dispondrá en obra botiquines de tajo distribuidos en canteras, instalaciones, oficina y taller, conteniendo el material necesario.

5. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Estará formado por los delegados de prevención y por el empresario y sus representantes en número igual a los delegados de prevención y sus funciones son la consulta regular y periódica de las actuaciones desarrolladas en materia de prevención de riesgos.

Cuando se convoque el Comité de seguridad y salud, en el orden del día se incluirá la Reunión de coordinación en base a las instrucciones del coordinador de seguridad y salud de la obra.

Asistirán al comité, todos los subcontratistas, todos los responsables de la contrata, trabajadores autónomos si los hubiera, y la dirección facultativa. En definitiva, todos los que tengan responsabilidades en materia de seguridad y salud.

El número de delegados de prevención se determinará con arreglo a la escala indicada en el artículo 35 de la ley 31/1995.

nº de trabajadores	nº delegados de prevención
De 6 a 49	1
De 50 a 100	2
De 101 a 500	3
De 501 a 1000	4

En las empresas de 6 a 30 trabajadores el delegado de prevención será el delegado de personal.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá mensualmente.

Comisión de coordinación.

En la comisión de coordinación estarán representados la empresa contratista, delegados de prevención si existiesen las empresas subcontratistas y se invitará la presencia del coordinador de seguridad y salud.

Dicha Comisión se convocará con carácter mensual. En esta reunión se tratarán temas de relacionados con la seguridad en la obra.

6. BRIGADA DE SEGURIDAD

La obra dispondrá de una Brigada de Seguridad compuesta de un oficial de segunda y un peón, para la conservación y reposición de señalización y protecciones.

7. INSTALACIONES MÉDICAS

Se dispondrá de un local destinado a botiquín central, equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente, además de todos los elementos precisos para que A.T.S. desarrolle su labor diaria de asistencia a los trabajadores y demás funciones necesarias para el control de la sanidad en la obra.

Los botiquines se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de vestuarios, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 20 trabajadores, y un W.C. por cada 20 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesas, asientos con respaldo, piletas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y recipientes para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria para mantenerlos en buenas condiciones higiénicas.

9. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS EN PRESENCIA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS EN SERVICIO

9.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Se harán las gestiones precisas para poder afirmar que no existen líneas eléctricas de este tipo ni en los caminos de acceso ni en las zonas de actuación correspondiente a esta obra y, en caso de existir, se tendrán en cuenta las consideraciones que se citan a continuación:

a) Se pedirá información sobre la forma de actuar a la compañía suministradora y en caso, de no ser esto posible, se procederá a dejar como distancias mínimas de seguridad las obtenidas del Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión o las especificadas en la NTP-72 del I.N.S.H.T., siempre que los valores obtenidos de esta última norma estén más del lado de la seguridad que los especificados en el citado Reglamento.

Fórmulas del nuevo Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, Art. 35, 2. Paso por zonas (Edificios, construcciones y zonas urbanas):

Las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios y construcciones que se encuentren bajo ella, serán las siguientes:

Sobre puntos accesibles a las personas 3.3 + U/100 metros, con un mínimo de cinco metros.

Sobre puntos no accesibles a las personas 3.3 + U/150 metros, con un mínimo de cuatro metros.

Se procurará asimismo en las condiciones más desfavorables, el mantener las anteriores distancias, en proyección horizontal entre los conductores de línea y los edificios y construcciones inmediatos.

b) En los caminos de acceso se comprobará que no existen líneas aéreas en tensión que crucen los mismos y por los que deba acceder la maquinaria a la obra. En caso de que existan líneas en tensión, se respetarán las distancias de seguridad de esas líneas eléctricas (para tal fin se emplearán pórticos de seguridad).

9.2. LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

Para las líneas eléctricas subterráneas se actuará de la forma siguiente: se harán las gestiones precisas para poder firmar que no existen líneas eléctricas de este tipo en las zonas de actuación correspondientes a esta obra; en caso de existir, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a) Se recabará información de la compañía eléctrica de la posible existencia de cables enterrados y sobre la ubicación de los mismos, llevando a cabo las gestiones precisas para que dicha línea sea descargada durante la realización de las unidades de obra que afecten o puedan afectar a la misma. En el caso de que no sea posible, o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la compañía eléctrica, se considerará a todos los efectos que la línea sigue en tensión.

b) En caso de que ineludiblemente se deba trabajar en el área afectada por la línea, se deberán considerar dos procedimientos:

1.- Conocida perfectamente la línea (tensión, profundidad, trazado y sistema de protección):

1.1.- Antes de comenzar cualquier trabajo se tratará con la compañía suministradora la posibilidad de dejar los cables sin tensión.

1.2.- Se excavará con maquinaria de obras públicas hasta una distancia de 1,00 m. de la conducción, a partir de esta cota y hasta 0,50 m. se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc.; a partir de aquí y hasta acceder a la protección (rejilla plástica de color vivo, fábrica de ladrillo, tubos, etc.) se pedirá autorización a la compañía suministradora, empleándose pala manual en caso de contar con la citada autorización.

1.3.- El procedimiento de trabajo desde que se inicia la excavación pasando por los apeos o sujeciones correspondientes, cambio de emplazamiento (si es necesario) y posterior protección se efectuará de conformidad con la compañía suministradora del fluido eléctrico.

1.4.- Estos trabajos de principio a fin estarán supervisados “in situ” por el Encargado.

1.5.- Entre las protecciones personales obligatorias, específicas del riesgo, se contará con guantes dieléctricos adecuados a la tensión de la línea. Igualmente, será obligatorio el casco dieléctrico con barbuquejo, protección ocular y calzado de seguridad aislante. Asimismo, todas las herramientas a utilizar serán aislantes.

1.6.- El Encargado no permitirá el inicio de los trabajos mientras no compruebe que el procedimiento de trabajo tiene el visto bueno de la compañía eléctrica y que el personal utilice las protecciones personales obligatorias.

1.7.- En cualquier caso, es preceptivo el empleo de detectores de campo o, si lo anterior no es posible, la realización de calicatas al menos en dos puntos del trazado, para confirmar la posición de la línea eléctrica antes del inicio de los trabajos.

1.8.- Una vez localizada la línea se dejará constancia de su existencia mediante hitos o señales apropiadas. Esta señalización se aprovechará, además, para indicar su voltaje y su área de seguridad.

2.- Conocida la existencia de la línea, pero no su trazado, profundidad y sistema de protección mecánica.

2.1.- Solicitar a la compañía que nos informe de la ubicación y la tensión de la línea, así como de las medidas preventivas a tener en cuenta en relación con los trabajos que se van a realizar.

2.2. Si no nos ofrecen garantías sobre la ubicación de la línea, se operará de acuerdo con el apartado 1, pero solicitando la supervisión por persona cualificada perteneciente a la compañía eléctrica.

De estas medidas el contratista informará no sólo a sus propios trabajadores, sino también a los de las subcontratas y trabajadores autónomos.

10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre previa aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Antes del comienzo del nuevo tajo o unidad de obra, el Técnico de Seguridad con el Jefe del Tajo, comprobarán que el contenido del Plan en esa parte se ajusta a lo que se va a ejecutar y organizarán lo necesario para disponer las protecciones colectivas y los E.P.I. en el momento que se necesiten. Igualmente planificarán la formación a impartir al equipo.

Si el contenido del Plan no se ajusta a las necesidades del trabajo a realizar o no lo contempla, las protecciones colectivas, los E.P.I. y la formación que se decidan, se plasmarán en un escrito que aprobará el Coordinador y que se Anexará al Plan.

11. CERTIFICACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

El abono de las partidas presupuestarias del Estudio de Seguridad y Salud, concretadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, lo realizará la Propiedad de la misma al contratista, previa certificación de la Dirección Facultativa, expendida conjuntamente con las de las demás unidades de obra realizadas.

12. INFORMACIÓN, COORDINACIÓN Y VIGILANCIA DE LOS SUBCONTRATISTAS

En cumplimiento del artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, respecto a: Coordinación, información y vigilancia con las empresas Subcontratistas contratadas por el Contratista para realizar actividades en la obra, se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

Servicio de Prevención

El Contratista solicitará a cada empresa, la documentación que acredite la modalidad de Servicio de Prevención adoptado.

Plan de Seguridad y Salud

Previo al inicio de los trabajos, el contratista entregará al representante del Subcontratista, la parte del Plan de Seguridad y Salud que corresponda a su actividad, el cual confirmará por escrito la recepción del mismo y lo complementará, si fuera necesario, la adopción de medidas preventivas no previstas inicialmente en el Plan.

Encargado de Prevención

Cada subcontratista designará la persona responsable para ocuparse de las actividades de Prevención de Riesgos en los trabajos que realice en la obra. La persona responsable deberá estar habitualmente en la obra.

Comisión de Prevención y Coordinación

La persona responsable de cada Subcontratista se integrará en las reuniones de la comisión de Prevención y Coordinación de la Obra, que es el instrumento de Coordinación de todas las empresas intervinientes.

Reconocimientos Médicos

Cada Subcontratista, previamente al comienzo de la actividad de cada uno de sus trabajadores en la obra, presentará el certificado de aptitud médica preceptivo.

Formación

Cada Subcontratista acreditará, ante la Jefatura de la Obra, que todo su personal ha recibido formación e información sobre Prevención de Riesgos Laborales.

Datos estadísticos de Accidentes

A fin de elaborar la estadística de accidentes de la obra, cada Subcontratista comunicará mensualmente los siguientes datos: Nº de accidentes con baja, días perdidos por accidentes y horas trabajadas en el mes.

El Jefe del Servicio de Prevención del Contratista informará mensualmente a la Administración sobre los accidentes y la marcha de la Estadística.

Equipos de Trabajo

Los equipos de trabajo que las empresas Subcontratistas o el contratista aporten a la obra, cumplirán con los requisitos establecidos en el Real Decreto 1.215/1.997. A tal efecto deberán aportar a la Jefatura de Obra, declaración de puesta en conformidad, para la maquinaria puesta en servicio antes del 1-1-95. La maquinaria puesta en servicio desde el 1-1-95, llevará Marcado CE en la propia máquina.

Será preceptivo aportar los registros de la última revisión realizada y certificado de idoneidad de los operadores de los equipos de trabajo.

Todas las máquinas irán con sus instrucciones de uso y mantenimiento en español.

Vigilancia del Cumplimiento de la Normativa

Cuando se detecte incumplimiento de la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales, por parte de un Subcontratista o su personal en la obra, el Jefe de Obra del Contratista lo comunicará, por escrito, al responsable de Prevención del Subcontratista.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Como aplicación del Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción, quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Real Decreto y, expresamente, el Real Decreto 555/1.986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas, modificado por el Real Decreto 81/1.990, de 19 de enero.

De acuerdo a este Real Decreto en el Apartado 2 del Artículo 1 “Objeto y ámbito de aplicación”, no será de aplicación a las industrias extractivas a cielo abierto, o subterráneas o por sondeos, que se regularán por su normativa específica.

Por otra parte la Orden de 19 de noviembre de 1.998 por la que se aprueba la construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre (IOS-98) indica que: las obras subterráneas de

proyectos de infraestructuras del transporte terrestre (carreteras y ferrocarriles), son construcciones que precisan atención específica.

Esta Orden indica en el apartado II.4 del Título II que la inspección en materia de seguridad y salud laboral, durante la realización de las obras, se regirá por lo establecido en la Ley 31/1.995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 1627/1.997. De 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Sirve para dar las directrices básicas a la empresa contratista para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Dicho Plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

Autor del Estudio de Seguridad y Salud

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 11:20:56 +02'00'

Juan Luis Bellod Thomas

Cesma Ingenieros, S.L.

4 PRESUPUESTO

INDICE

1. MEDICIONES

2. CUADROS DE PRECIOS

2.1. Cuadro de Precios nº 1

2.2. Cuadro de precios nº 2

3. PRESUPUESTO

1. MEDICIONES

MEDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**					
1.1	**EQUIPAMIENTO INDIVIDUAL**					
mS01A010	**ud CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO**					
	Casco de seguridad homologado.					
						20,00
mS01A020	**ud EQUIPO LINTERNA AUTONOMO**					
	Equipo de linterna autónomo incorporado al casco de seguridad valorado en función del número óptimo de utilizaciones.					
						20,00
mS01A030	**ud MONO DE TRABAJO**					
	Mono de trabajo. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
						20,00
mS01A040	**ud IMPERMEABLE**					
	Impermeable 3/4 de plástico. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
						20,00
mS01A060	**ud TRAJE COMPLETO SOLDADOR**					
	Traje completo compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
						20,00
mS01A080	**ud CHALECO REFLECTANTE**					
	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
						20,00
mS01A120	**ud SEMI MÁSCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS**					
	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
						20,00
mS01A130	**ud PAR GUANTES DE NEOPRENO**					
	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
						20,00
mS01A140	**ud PAR DE BOTAS AISLANTES**					
	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					
						20,00
1.2	**PANTALLAS DE PROTECCION**					
mS01B030	**ud PANTALLA SOLD.ELECTR.CASCO**					
	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, adaptable al casco, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.					
			10			10,00
						10,00
1.3	**MASCARILLAS DE PROTECCION**					
mS01C010	**ud MASCARILLA SOLD.2 VALVULAS**					
	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos de soldadura, homologada.					
			10			10,00
						10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
1.4	**PROTECCIONES VISUALES**					
mS01D020	**ud GAFAS VINILO VISOR POLICARB.**					
	Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos, homologadas.					
		10				10,00
						10,00
1.5	**PROTECCIONES AUDITIVAS**					
mS01E010	**ud OREJERAS ANTIRUIDO**					
	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.					
		10				10,00
						10,00
1.6	**CINTURONES DE SEGURIDAD**					
mS01F010	**ud CINTURÓN SEG.CAÍDA**					
	Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliester, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.					
		15				15,00
						15,00
1.7	**GUANTES DE PROTECCION**					
mS01G020	**ud PAR GUANTES GOMA FINA**					
	Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.					
						20,00
mS01G080	**ud PAR GUANTES DIELÉCTRICOS B.T.**					
	Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión fabricados con material dieléctrico, homologados.					
						10,00
mS01G100	**ud PAR MANGUITOS SOLDADURA**					
	Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.					
						10,00
1.8	**CALZADO DE PROTECCION**					
mS01H010	**ud PAR DE BOTAS GOMA**					
	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.					
						20,00
mS01H030	**ud PAR DE BOTAS GOMA REFORZADAS**					
	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.					
		10				10,00
						10,00
mS01H050	**ud PAR DE BOTAS DIELÉCTRICAS B.T**					
	Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.					
		10				10,00
						10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
2	**PROTECCIONES COLECTIVAS**					
2.1	**CERRAMIENTOS**					
mS02B010	**m VALLA METALICA**					
	Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, modelo SV 18-5 de las Normas Municipales, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.					
						180,00
mS02B050	**m² CERRAM.PROV.MALLA GALVANIZADA**					
	Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada tres metros de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión, incluso tirantes, garras, puerta y p.p. de cimentación, ayudas de albañilería y desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.					
						540,00
2.2	**PROTECCION CONTRA CAIDAS**					
mS02D010	**m PROTECC.PERIM.FORJ.DESENCOF.**					
	Protección de perímetro de forjado a desencofrar con red vertical de seguridad de poliamida de 5 m de altura incluso p.p. de cuerdas de sujeción y desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones y medida la longitud de red colocada por el perímetro del forjado.					
		1	20,00			20,00
						20,00
mS02D110	**m BARAND.90 cm BORDE VACIADO**					
	Barandilla de 0,90 m de altura en protección de perímetro de vaciado formada por soportes metálicos y 3 tablones horizontales de madera(pasamanos, intermedio y plinto), incluidos el montaje y desmontaje de la misma, así como la p.p. de pequeño material, según la normativa vigente.					
		1	25,00			25,00
						25,00
2.3	**SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**					
mS02F020	**ud EXTINTOR POLVO SECO 12 KG**					
	Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.					
		3				3,00
						3,00
2.4	**SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS**					
mS02G010	**ud INSTALACIÓN TOMA DE TIERRA**					
	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.					
		1				1,00
						1,00
mS02G030	**ud DIFERENCIAL 30 mA**					
	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma.					
		1				1,00
						1,00
mS02G060	**ud PORTATIL LUMINOSO**					
	Suministro e instalación de lámpara portatil de mano con mango aislante y malla protectora.					
		4				4,00
						4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

3 HIGIENE Y BIENESTAR

3.1 EQUIPAMIENTO LOCALES IN SITU

mS03B010 **m²** **INSTALACIONES ASEOS**

Instalación provisional de local para aseos comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, aparatos sanitarios con grifería (lavabo mural, plato de ducha y placa turca) y termo eléctrico, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.

		1			1,00
					1,00

mS03B040 **m²** **INSTALACIONES SALA PRIM.AUX.**

Instalación provisional de local para sala de primeros auxilios comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.

		1			1,00
					1,00

3.2 EQUIPAMIENTO DE LOCALES PREFABRICADOS.

mS03D010 **m²** **AMUEBLAMIENTO PROV.ASEOS**

Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.

		1			1,00
					1,00

mS03D040 **m²** **AMUEBLAMIENTO PROV.SALA CURAS**

Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.

		1			1,00
					1,00

3.3 VARIOS

mS03E020 **ud** **RECONOCIMIENTO MEDICO**

ud Reconocimiento médico obligatorio.

					10,00

mS03E030 **ud** **MATERIAL SANITARIO**

Material sanitario para curas y primeros auxilios.

		1			1,00
					1,00

mS03E040 **ud** **HORA TECNICO GRADO MEDIO**

Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.

		4			4,00
					4,00

mS03E050 **ud** **HORA ASESOR TECNICO**

Asesor técnico en Seguridad e Higiene en el Trabajo para impartir formación a los trabajadores durante las obras.

		2			2,00
					2,00

mS03E060 **ud** **REUNION MENSUAL COMITE**

Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución según la normativa vigente)

		1			1,00
					1,00

MEDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
mS03E070	**ud HORA BRIGADA SEGURIDAD**					
	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 2a. y peón)					
		2				2,00
						2,00
mS03E080	**ud HORA MANTENIMIENTO LOCALES**					
	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón)					
		2				2,00
						2,00
mS03E090	**ud HORA SEÑALISTA**					
	Mano de obra de señalista (peón)					
		3				3,00
						3,00

2. CUADROS DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

Estudio de Seguridad y Salud

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	mS01A010	ud	Casco de seguridad homologado.	DIEZ con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	10,69
0002	mS01A020	ud	Equipo de linterna autónomo incorporado al casco de seguridad valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	SETENTA Y CUATRO con TRECE CÉNTIMOS	74,13
0003	mS01A030	ud	Mono de trabajo. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	CUARENTA Y CINCO con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	45,39
0004	mS01A040	ud	Impermeable 3/4 de plástico. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	VEINTITRÉS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	23,73
0005	mS01A060	ud	Traje completo compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	CINCUENTA Y DOS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	52,39
0006	mS01A080	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	VEINTINUEVE con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	29,65
0007	mS01A120	ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	VEINTINUEVE con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	29,42
0008	mS01A130	ud	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	CUATRO con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	4,96
0009	mS01A140	ud	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	VEINTISIETE con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	27,89
0010	mS01B030	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, adaptable al casco, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.	CUARENTA Y CINCO con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	45,63
0011	mS01C010	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos de soldadura, homologada.	TREINTA Y CINCO con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	35,78
0012	mS01D020	ud	Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos, homologadas.	VEINTISÉIS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	26,23
0013	mS01E010	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.	VEINTISÉIS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	26,18

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0014	mS01F010	ud	Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliester, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.	CIENTO TREINTA con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	130,89
0015	mS01G020	ud	Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.	TRES con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	3,97
0016	mS01G080	ud	Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión fabricados con material dieléctrico, homologados.	TREINTA Y SIETE con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	37,76
0017	mS01G100	ud	Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.	ONCE con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	11,92
0018	mS01H010	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.	TREINTA Y UN con TRECE CÉNTIMOS	31,13
0019	mS01H030	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.	OCHENTA Y CINCO con CINCUENTA CÉNTIMOS	85,50
0020	mS01H050	ud	Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.	OCHENTA Y TRES con TRES CÉNTIMOS	83,03
0021	mS02B010	m	Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, modelo SV 18-5 de las Normas Municipales, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.	SETENTA Y DOS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	72,45
0022	mS02B050	m²	Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada tres metros de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión, incluso tirantes, garras, puerta y p.p. de cimentación, ayudas de albañilería y desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	TREINTA Y SEIS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	36,23
0023	mS02D010	m	Protección de perímetro de forjado a desencofrar con red vertical de seguridad de poliamida de 5 m de altura incluso p.p. de cuerdas de sujeción y desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones y medida la longitud de red colocada por el perímetro del forjado.	SEIS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	6,79

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0024	mS02D110	m	Barandilla de 0,90 m de altura en protección de perímetro de vaciado formada por soportes metálicos y 3 tablones horizontales de madera(pasamanos, intermedio y plinto), incluidos el montaje y desmontaje de la misma, así como la p.p. de pequeño material, según la normativa vigente.	CIENTO NUEVE con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	109,34
0025	mS02F020	ud	Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	NOVENTA Y SEIS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	96,75
0026	mS02G010	ud	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.	CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	482,85
0027	mS02G030	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma.	CUATROCIENTOS OCHO con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	408,42
0028	mS02G060	ud	Suministro e instalación de lámpara portatil de mano con mango aislante y malla protectora.	VEINTIDÓS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	22,68
0029	mS03B010	m²	Instalación provisional de local para aseos comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, aparatos sanitarios con grifería (lavabo mural, plato de ducha y placa turca) y termo eléctrico, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.	DOSCIENTOS VEINTICINCO con CUARENTA CÉNTIMOS	225,40
0030	mS03B040	m²	Instalación provisional de local para sala de primeros auxilios comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.	CIENTO CUARENTA Y NUEVE con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	149,35
0031	mS03D010	m²	Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	369,23

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0032	mS03D040	m²	Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.	CIENTO CINCUENTA Y TRES con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	153,41
0033	mS03E020	ud	ud Reconocimiento médico obligatorio.	CIENTO VEINTISIETE	127,00
0034	mS03E030	ud	Material sanitario para curas y primeros auxilios.	CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE con OCHENTA CÉNTIMOS	439,80
0035	mS03E040	ud	Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.	CINCUENTA Y DOS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	52,93
0036	mS03E050	ud	Asesor técnico en Seguridad e Higiene en el Trabajo para impartir formación a los trabajadores durante las obras.	CUARENTA Y UN con DIECINUEVE CÉNTIMOS	41,19
0037	mS03E060	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución según la normativa vigente)	DOSCIENTOS CINCUENTA con DOS CÉNTIMOS	250,02
0038	mS03E070	ud	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 2a. y peón)	CUARENTA Y NUEVE con VEINTIÚN CÉNTIMOS	49,21
0039	mS03E080	ud	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón)	VEINTINUEVE con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	29,42
0040	mS03E090	ud	Mano de obra de señalista (peón)	DIECISÉIS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	16,34

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 11:23:55 +02'00'

Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Juan Luis Bellod Thomas
Cesma Ingenieros, S.L.

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

Estudio de Seguridad y Salud

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0001	mS01A010	ud	Casco de seguridad homologado.		
				Resto de obra y materiales	10,69
				TOTAL PARTIDA.....	**10,69**
0002	mS01A020	ud	Equipo de linterna autónomo incorporado al casco de seguridad valorado en función del número óptimo de utilizaciones.		
				Resto de obra y materiales	74,13
				TOTAL PARTIDA.....	**74,13**
0003	mS01A030	ud	Mono de trabajo. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				Resto de obra y materiales	45,39
				TOTAL PARTIDA.....	**45,39**
0004	mS01A040	ud	Impermeable 3/4 de plástico. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				Resto de obra y materiales	23,73
				TOTAL PARTIDA.....	**23,73**
0005	mS01A060	ud	Traje completo compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				Resto de obra y materiales	52,39
				TOTAL PARTIDA.....	**52,39**
0006	mS01A080	ud	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				Resto de obra y materiales	29,65
				TOTAL PARTIDA.....	**29,65**
0007	mS01A120	ud	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				Resto de obra y materiales	29,42
				TOTAL PARTIDA.....	**29,42**
0008	mS01A130	ud	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				Resto de obra y materiales	4,96
				TOTAL PARTIDA.....	**4,96**
0009	mS01A140	ud	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
				Resto de obra y materiales	27,89
				TOTAL PARTIDA.....	**27,89**
0010	mS01B030	ud	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, adaptable al casco, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.		
				Resto de obra y materiales	45,63
				TOTAL PARTIDA.....	**45,63**
0011	mS01C010	ud	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos de soldadura, homologada.		
				Resto de obra y materiales	35,78
				TOTAL PARTIDA.....	**35,78**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0012	mS01D020	ud	Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos, homologadas.		
				Resto de obra y materiales	26,23
				TOTAL PARTIDA.....	**26,23**
0013	mS01E010	ud	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.		
				Resto de obra y materiales	26,18
				TOTAL PARTIDA.....	**26,18**
0014	mS01F010	ud	Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliester, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.		
				Resto de obra y materiales	130,89
				TOTAL PARTIDA.....	**130,89**
0015	mS01G020	ud	Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.		
				Resto de obra y materiales	3,97
				TOTAL PARTIDA.....	**3,97**
0016	mS01G080	ud	Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión fabricados con material dieléctrico, homologados.		
				Resto de obra y materiales	37,76
				TOTAL PARTIDA.....	**37,76**
0017	mS01G100	ud	Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.		
				Resto de obra y materiales	11,92
				TOTAL PARTIDA.....	**11,92**
0018	mS01H010	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.		
				Resto de obra y materiales	31,13
				TOTAL PARTIDA.....	**31,13**
0019	mS01H030	ud	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.		
				Resto de obra y materiales	85,50
				TOTAL PARTIDA.....	**85,50**
0020	mS01H050	ud	Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.		
				Resto de obra y materiales	83,03
				TOTAL PARTIDA.....	**83,03**
0021	mS02B010	m	Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, modelo SV 18-5 de las Normas Municipales, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.		

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
				Resto de obra y materiales	72,45
				TOTAL PARTIDA.....	**72,45**
0022	mS02B050	m²	Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada tres metros de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión, incluso tirantes, garras, puerta y p.p. de cimentación, ayudas de albañilería y desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.		
				Resto de obra y materiales	36,23
				TOTAL PARTIDA.....	**36,23**
0023	mS02D010	m	Protección de perímetro de forjado a desencofrar con red vertical de seguridad de poliamida de 5 m de altura incluso p.p. de cuerdas de sujeción y desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones y medida la longitud de red colocada por el perímetro del forjado.		
				Mano de obra.....	5,71
				Resto de obra y materiales	1,08
				TOTAL PARTIDA.....	**6,79**
0024	mS02D110	m	Barandilla de 0,90 m de altura en protección de perímetro de vaciado formada por soportes metálicos y 3 tablones horizontales de madera(pasamanos, intermedio y plinto), incluidos el montaje y desmontaje de la misma, así como la p.p. de pequeño material, según la normativa vigente.		
				Mano de obra.....	3,07
				Resto de obra y materiales	106,27
				TOTAL PARTIDA.....	**109,34**
0025	mS02F020	ud	Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.		
				Resto de obra y materiales	96,75
				TOTAL PARTIDA.....	**96,75**
0026	mS02G010	ud	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.		
				Mano de obra.....	345,79
				Resto de obra y materiales	137,06
				TOTAL PARTIDA.....	**482,85**
0027	mS02G030	ud	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma.		
				Mano de obra.....	31,54
				Resto de obra y materiales	376,88
				TOTAL PARTIDA.....	**408,42**
0028	mS02G060	ud	Suministro e instalación de lámpara portatil de mano con mango aislante y malla protectora.		
				Resto de obra y materiales	22,68
				TOTAL PARTIDA.....	**22,68**
0029	mS03B010	m²	Instalación provisional de local para aseos comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, aparatos sanitarios con grifería (lavabo mural, plato de ducha y placa turca) y termo eléctrico, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.		

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
				Mano de obra	6,33
				Resto de obra y materiales	219,07
				TOTAL PARTIDA	**225,40**
0030	mS03B040	m²	Instalación provisional de local para sala de primeros auxilios comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.		
				Mano de obra	12,61
				Resto de obra y materiales	136,74
				TOTAL PARTIDA	**149,35**
0031	mS03D010	m²	Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.		
				Resto de obra y materiales	369,23
				TOTAL PARTIDA	**369,23**
0032	mS03D040	m²	Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.		
				Resto de obra y materiales	153,41
				TOTAL PARTIDA	**153,41**
0033	mS03E020	ud	ud Reconocimiento médico obligatorio.		
				Resto de obra y materiales	127,00
				TOTAL PARTIDA	**127,00**
0034	mS03E030	ud	Material sanitario para curas y primeros auxilios.		
				Resto de obra y materiales	439,80
				TOTAL PARTIDA	**439,80**
0035	mS03E040	ud	Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.		
				Mano de obra	51,39
				Resto de obra y materiales	1,54
				TOTAL PARTIDA	**52,93**
0036	mS03E050	ud	Asesor técnico en Seguridad e Higiene en el Trabajo para impartir formación a los trabajadores durante las obras.		
				Mano de obra	39,99
				Resto de obra y materiales	1,20
				TOTAL PARTIDA	**41,19**
0037	mS03E060	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución según la normativa vigente)		
				Resto de obra y materiales	250,02
				TOTAL PARTIDA	**250,02**
0038	mS03E070	ud	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 2a. y peón)		
				Mano de obra	47,78
				Resto de obra y materiales	1,43

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
				TOTAL PARTIDA.....	**49,21**
0039	mS03E080	ud	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón)		
				Mano de obra.....	28,56
				Resto de obra y materiales	0,86
				TOTAL PARTIDA.....	**29,42**
0040	mS03E090	ud	Mano de obra de señalista (peón)		
				Resto de obra y materiales	16,34
				TOTAL PARTIDA.....	**16,34**

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 11:26:32 +02'00'

Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Juan Luis Bellod Thomas
Cesma Ingenieros, S.L.

3. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Estudio de Seguridad y Salud

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	**PROTECCIONES INDIVIDUALES**							
1.1	**EQUIPAMIENTO INDIVIDUAL**							
mS01A010	**CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO**	**ud**						
	Casco de seguridad homologado.					20,00	10,69	213,80
mS01A020	**EQUIPO LINTERNA AUTONOMO**	**ud**						
	Equipo de linterna autónomo incorporado al casco de seguridad valorado en función del número óptimo de utilizaciones.					20,00	74,13	1.482,60
mS01A030	**MONO DE TRABAJO**	**ud**						
	Mono de trabajo. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					20,00	45,39	907,80
mS01A040	**IMPERMEABLE**	**ud**						
	Impermeable 3/4 de plástico. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					20,00	23,73	474,60
mS01A060	**TRAJE COMPLETO SOLDADOR**	**ud**						
	Traje completo compuesto de chaqueta y pantalón para trabajos de soldadura. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					20,00	52,39	1.047,80
mS01A080	**CHALECO REFLECTANTE**	**ud**						
	Chaleco reflectante para obras (trabajos nocturnos) compuesto de cinturón y tirantes de tela reflectante, valorado en función del número óptimo de utilizaciones. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					20,00	29,65	593,00
mS01A120	**SEMI MÁSCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS**	**ud**						
	Semi-mascarilla antipolvo doble filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					20,00	29,42	588,40
mS01A130	**PAR GUANTES DE NEOPRENO**	**ud**						
	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					20,00	4,96	99,20
mS01A140	**PAR DE BOTAS AISLANTES**	**ud**						
	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.					20,00	27,89	557,80
	TOTAL 1.1							**5.965,00**
1.2	**PANTALLAS DE PROTECCION**							
mS01B030	**PANTALLA SOLD.ELECTR.CASCO**	**ud**						
	Pantalla de soldadura eléctrica de cabeza, mirilla abatible, adaptable al casco, resistente a la perforación y penetración por objeto candente, antiinflamable, homologada.							
			10			10,00		
						10,00	45,63	456,30
	TOTAL 1.2							**456,30**
1.3	**MASCARILLAS DE PROTECCION**							
mS01C010	**MASCARILLA SOLD.2 VALVULAS**	**ud**						
	Mascarilla respiratoria con dos válvulas, fabricada en material inalérgico y atóxico, con filtros intercambiables para humos de soldadura, homologada.							
			10			10,00		
						10,00	35,78	357,80
	TOTAL 1.3							**357,80**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1.4	**PROTECCIONES VISUALES**							
mS01D020	**ud GAFAS VINILO VISOR POLICARB.**							
	Gafas de montura de vinilo con pantalla exterior de policarbonato, pantalla interior antichoque y cámara de aire entre las dos pantallas, para trabajos con riesgo de impactos en los ojos, homologadas.							
		10				10,00		
						10,00	26,23	262,30
	TOTAL 1.4							**262,30**
1.5	**PROTECCIONES AUDITIVAS**							
mS01E010	**ud OREJERAS ANTIRUIDO**							
	Amortiguador de ruido fabricado con casquetes ajustables de almohadillas recambiables, homologado.							
		10				10,00		
						10,00	26,18	261,80
	TOTAL 1.5							**261,80**
1.6	**CINTURONES DE SEGURIDAD**							
mS01F010	**ud CINTURÓN SEG.CAÍDA**							
	Cinturón de seguridad de caída con arnés y cinchas de fibra de poliester, anillas de acero estampado con resistencia a la tracción superior a 115 kg/mm2, hebillas con mordientes de acero troquelado, cuerda de longitud opcional y mosquetón de acero estampado, homologado.							
		15				15,00		
						15,00	130,89	1.963,35
	TOTAL 1.6							**1.963,35**
1.7	**GUANTES DE PROTECCION**							
mS01G020	**ud PAR GUANTES GOMA FINA**							
	Par de guantes de protección de goma fina reforzados para trabajos con materiales húmedos, albañilería, pocería, hormigonado, etc.							
						20,00	3,97	79,40
mS01G080	**ud PAR GUANTES DIELÉCTRICOS B.T.**							
	Par de guantes de protección eléctrica de baja tensión fabricados con material dieléctrico, homologados.							
						10,00	37,76	377,60
mS01G100	**ud PAR MANGUITOS SOLDADURA**							
	Par de manguitos para trabajos de soldadura fabricados en piel, homologados.							
						10,00	11,92	119,20
	TOTAL 1.7							**576,20**
1.8	**CALZADO DE PROTECCION**							
mS01H010	**ud PAR DE BOTAS GOMA**							
	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con lona de algodón y piso antideslizante, homologadas.							
						20,00	31,13	622,60
mS01H030	**ud PAR DE BOTAS GOMA REFORZADAS**							
	Par de botas de protección para trabajos en agua, barro, hormigón y pisos con riesgo de deslizamiento fabricadas en goma forrada con piso antideslizante, puntera y plantilla de acero, tobillera y espinillera reforzada para protecciones contra golpes, homologadas.							
		10				10,00		
						10,00	85,50	855,00
mS01H050	**ud PAR DE BOTAS DIELÉCTRICAS B.T**							
	Par de botas de protección eléctrica de baja tensión fabricadas con material dieléctrico, homologadas.							
		10				10,00		
						10,00	83,03	830,30
	TOTAL 1.8							**2.307,90**
	TOTAL 1							**12.150,65**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2	**PROTECCIONES COLECTIVAS**							
2.1	**CERRAMIENTOS**							
mS02B010	**VALLA METALICA**	**m**						
	Valla metálica para acotamiento de espacios y contención de peatones formada por elementos autónomos normalizados de 2,50x1,10 m, incluso montaje y desmontaje de los mismos según la normativa vigente, modelo SV 18-5 de las Normas Municipales, valorada en función del número óptimo de utilizaciones.					180,00	72,45	13.041,00
mS02B050	**CERRAM.PROV.MALLA GALVANIZADA**	**m²**						
	Cerramiento provisional de obra realizado con postes cada tres metros de perfiles tubulares galvanizados de 50 mm de diámetro y malla de acero galvanizado de simple torsión, incluso tirantes, garras, puerta y p.p. de cimentación, ayudas de albañilería y desmontaje, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.					540,00	36,23	19.564,20
	TOTAL 2.1							**32.605,20**
2.2	**PROTECCION CONTRA CAIDAS**							
mS02D010	**PROTECC.PERIM.FORJ.DESENCOF.**	**m**						
	Protección de perímetro de forjado a desencofrar con red vertical de seguridad de poliamida de 5 m de altura incluso p.p. de cuerdas de sujeción y desmontaje, valorada en función del número óptimo de utilizaciones y medida la longitud de red colocada por el perímetro del forjado.							
		1	20,00			20,00		
						20,00	6,79	135,80
mS02D110	**BARAND.90 cm BORDE VACIADO**	**m**						
	Barandilla de 0,90 m de altura en protección de perímetro de vaciado formada por soportes metálicos y 3 tablones horizontales de madera(pasamanos, intermedio y plinto), incluidos el montaje y desmontaje de la misma, así como la p.p. de pequeño material, según la normativa vigente.							
		1	25,00			25,00		
						25,00	109,34	2.733,50
	TOTAL 2.2							**2.869,30**
2.3	**SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**							
mS02F020	**EXTINTOR POLVO SECO 12 KG**	**ud**						
	Extintor manual AFPG de polvo seco polivalente A,B,C,E de 12 kg colocado sobre soporte fijado a paramento vertical incluso p.p. de pequeño material, recargas y desmontaje según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.							
		3				3,00		
						3,00	96,75	290,25
	TOTAL 2.3							**290,25**
2.4	**SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS**							
mS02G010	**INSTALACIÓN TOMA DE TIERRA**	**ud**						
	Instalación de toma de tierra compuesta por cable de cobre y electrodo conectado a tierra en cuadros de electricidad, máquinas eléctricas, etc., incluso desmontaje.							
		1				1,00		
						1,00	482,85	482,85
mS02G030	**DIFERENCIAL 30 mA**	**ud**						
	Suministro, instalación y desmontaje de interruptor diferencial de alta sensibilidad de 30 Ma.							
		1				1,00		
						1,00	408,42	408,42
mS02G060	**PORTATIL LUMINOSO**	**ud**						
	Suministro e instalación de lámpara portatil de mano con mango aislante y malla protectora.							
		4				4,00		
						4,00	22,68	90,72
	TOTAL 2.4							**981,99**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 2							**36.746,74**
3	**HIGIENE Y BIENESTAR**							
3.1	**EQUIPAMIENTO LOCALES IN SITU**							
mS03B010	**INSTALACIONES ASEOS**	m²						
	Instalación provisional de local para aseos comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, aparatos sanitarios con grifería (lavabo mural, plato de ducha y placa turca) y termo eléctrico, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.							
		1				1,00		
						1,00	225,40	225,40
mS03B040	**INSTALACIONES SALA PRIM.AUX.**	m²						
	Instalación provisional de local para sala de primeros auxilios comprendiendo electricidad, iluminación, suministro de agua, saneamiento, fregadero y grifería, terminado, incluso p.p. de desmontaje y retirada, según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local instalado.							
		1				1,00		
						1,00	149,35	149,35
	TOTAL 3.1							**374,75**
3.2	**EQUIPAMIENTO DE LOCALES PREFABRICADOS.**							
mS03D010	**AMUEBLAMIENTO PROV.ASEOS**	m²						
	Amueblamiento provisional en local para aseos comprendiendo perchas, jaboneras, secamanos automático, espejos, portarollos y cubo de basura totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.							
		1				1,00		
						1,00	369,23	369,23
mS03D040	**AMUEBLAMIENTO PROV.SALA CURAS**	m²						
	Amueblamiento provisional en local para primeros auxilios o sala de curas comprendiendo camillas fija y transportable, botiquín portátil, taquillas de cristal para medicamentos e instrumental, mesa, asientos, percha y papelera totalmente terminado, incluso desmontaje y según la normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones y medida la superficie útil de local amueblado.							
		1				1,00		
						1,00	153,41	153,41
	TOTAL 3.2							**522,64**
3.3	**VARIOS**							
mS03E020	**RECONOCIMIENTO MEDICO**	ud						
	ud Reconocimiento médico obligatorio.							
						10,00	127,00	1.270,00
mS03E030	**MATERIAL SANITARIO**	ud						
	Material sanitario para curas y primeros auxilios.							
		1				1,00		
						1,00	439,80	439,80
mS03E040	**HORA TECNICO GRADO MEDIO**	ud						
	Técnico de grado medio en estudios y control de medidas de prevención.							
		4				4,00		
						4,00	52,93	211,72
mS03E050	**HORA ASESOR TECNICO**	ud						
	Asesor técnico en Seguridad e Higiene en el Trabajo para impartir formación a los trabajadores durante las obras.							
		2				2,00		
						2,00	41,19	82,38
mS03E060	**REUNION MENSUAL COMITE**	ud						
	Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo (cuando sea necesaria su constitución según la normativa vigente)							
		1				1,00		
						1,00	250,02	250,02

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
mS03E070	**ud HORA BRIGADA SEGURIDAD**							
	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones (Oficial 2a. y peón)							
		2				2,00		
						2,00	49,21	98,42
mS03E080	**ud HORA MANTENIMIENTO LOCALES**							
	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de locales e instalaciones para el personal (Peón)							
		2				2,00		
						2,00	29,42	58,84
mS03E090	**ud HORA SEÑALISTA**							
	Mano de obra de señalista (peón)							
		3				3,00		
						3,00	16,34	49,02
	TOTAL 3.3							**2.460,20**
	TOTAL 3							**3.357,59**
	TOTAL							**52.254,98**

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 11:29:30 +02'00'

Autor del Estudio de Seguridad y Salud

Juan Luis Bellod Thomas

Cesma Ingenieros, S.L.

ANEJO Nº14.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE

1. OBJETO DEL ESTUDIO

2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y DEL PROMOTOR

3. IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

3.1 Materiales pétreos naturales

3.1.1 Rocas y piedras

3.1.2 Arenas y gravas

3.2 Materiales pétreos artificiales

3.2.1 Vidrio

3.2.2 Cerámica

3.3 Materiales aglomerantes

3.3.1 Yeso

3.3.2 Cemento

3.3.3 Hormigón

3.4 Materiales bituminosos

3.5 Materiales poliméricos

3.5.1 Polietileno y Polipropileno Copolímero (PE y PPC)

3.5.2 Policloruro de Vinilo (PVC)

3.5.3 Poliuretano (PUR)

3.5.4 Poliestireno Expandido (EPS) y Poliestireno Extruido (XPS)

3.5.5 Fibra de vidrio

3.6 Materiales orgánicos

3.6.1 Maderas

3.6.2 Corcho

3.7 Metales

3.7.1 Aluminio

3.7.2 Acero

3.7.3 Cobre

3.7.4 Plomo

3.7.5 Zinc

3.8 Otros materiales

3.8.1 Pinturas

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 Obras incluidas en el Proyecto

4.2 Planificación de las obras a realizar

4.3 Plazo de ejecución de las obras

5. CONTENIDO DEL PRESENTE ESTUDIO

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER), Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD GENERADA

7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

7.1 Aplicación del principio de prevención

7.2 Aplicación del principio de proximidad para la gestión de los residuos

8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA OBRA

9. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

10. PRESCRIPCIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA

10.1 Generalidades

10.2 Identificación y estimación de los RCD

10.3 Medidas para la prevención de estos residuos

10.4 Medidas de separación de los RCD

10.5 Operaciones encaminadas a la posible reutilización, valorización o eliminación de estos residuos

10.6 Especificaciones para los residuos peligrosos

11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

ANEJO A.- PLANOS

ANEJO B.- PRESUPUESTO

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición para las obras incluidas en el PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA. T.M. DE LLANERA en ASTURIAS, se realiza en cumplimiento del Art. 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), BOE nº 38, de 13 de febrero. La Ley tiene por objeto fomentar la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los Residuos de Construcción y Demolición, asegurando el tratamiento adecuado de los que se lleven a vertedero.

El Artículo 4 del citado Real Decreto establece las obligaciones del productor de estos residuos. Entre las obligaciones que se le imponen destaca la inclusión en el proyecto de las obras de un estudio de gestión de los residuos que se producirán en éstas, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que deberán formar parte del presupuesto del proyecto.

También, como medida especial de prevención, se establece la obligación, en el caso de obras de demolición, reparación o reforma, de hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generen y proceder a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Asimismo, el productor deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado.

El Adjudicatario de las obras se convertirá en poseedor de los RCDs (Art. 5 del RD 105/2008), y quedará obligado a presentar a la propiedad de la obra un Plan de Gestión de RCDs en el que se concrete cómo se aplicará el Estudio de Gestión de RCDs del proyecto, entregarlos a gestor autorizado sufragando su coste, y a facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de tales residuos.

Este Plan de Gestión de RCDs presentado por el poseedor deberá ser aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad. En cualquier caso, el poseedor de los residuos está obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El marco normativo aplicable a los RCDs queda establecido a través de las siguientes disposiciones:

- A nivel estatal:
    - Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
    - Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
    - Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
    - Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

La legislación básica estatal para los RCD está constituida por el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, se instituye como pieza fundamental de la política española sobre RCD. Aplica el principio de responsabilidad del productor, el de prevención de residuos y la corresponsabilidad entre todos los agentes que intervienen en la cadena de producción y gestión de los RCD (promotores, proyectistas, direcciones facultativas, constructores, gestores, etc.).

La Ley 7/2022 incorpora las modificaciones introducidas en la Directiva (UE) 2018/851 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos (conocida como Directiva Marco de Residuos), así como las principales obligaciones derivadas de la Directiva sobre plásticos de un solo uso, revisa y clarifica ciertos aspectos de la anterior ley (Ley 22/2011, de 28 de julio), ya derogada, para avanzar en los principios de la economía circular. La Ley 7/2022 tiene por objeto sentar los principios de la economía circular a través de la legislación básica en materia de residuos, así como contribuir a la lucha contra el cambio climático y proteger el medio marino. Incorporando al ordenamiento jurídico nacional la directiva aprobada en 2018 se refuerza aún más la aplicación del principio de jerarquía mediante la obligatoriedad del uso de instrumentos económicos, se fortalece la prevención de residuos incluyendo medidas para contribuir a los Objetivos de Desarrollo Sostenible relativos al desperdicio alimentario y a las basuras marinas, se incrementan a medio y largo plazo los objetivos de preparación para la reutilización y reciclado de los residuos municipales y se establece la obligatoriedad de nuevas recogidas separadas, entre otros, para los biorresiduos, los residuos textiles y los residuos domésticos peligrosos. También se establecen los requisitos mínimos obligatorios que deben aplicarse en el ámbito de la responsabilidad ampliada del productor y se amplían los registros electrónicos para, entre otras, las actividades relacionadas con los residuos peligrosos, tanto sobre su producción como sobre su gestión.

La Ley 7/2022 tiene por objeto regular el régimen jurídico aplicable a la puesta en el mercado de productos en relación con el impacto en la gestión de sus residuos, así como el régimen jurídico de la prevención, producción y gestión de residuos, incluyendo el establecimiento de instrumentos económicos aplicables en este ámbito, y el régimen jurídico aplicable a los suelos contaminados.

La finalidad de esta Ley es la prevención y la reducción de la generación de residuos y de los impactos adversos de su generación y gestión, la reducción del impacto global del uso de los recursos y la mejora de la eficiencia de dicho uso con el objeto de, en última instancia, proteger el medio ambiente y la salud humana y efectuar la transición a una economía circular y baja en carbono con modelos empresariales, productos y materiales innovadores y sostenibles para garantizar el funcionamiento eficiente del mercado interior y la competitividad de España a largo plazo.

Asimismo, esta Ley tiene por finalidad prevenir y reducir el impacto de determinados productos de plástico en la salud humana y en el medio ambiente, con especial atención al medio acuático.

El Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, tiene por objeto desarrollar el régimen jurídico de los traslados de residuos que se realizan en el interior del territorio del Estado, regulado en el artículo 31 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Esta norma se aplica a los traslados de residuos entre comunidades autónomas para su valorización o eliminación, incluidos los traslados que se producen a instalaciones que realizan operaciones de tratamiento intermedio y de almacenamiento.

Sin embargo, dentro de la misma comunidad autónoma será vigente el régimen autonómico, si existiera, que en el caso de la Comunidad Autónoma de Andalucía, es el Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía, que tiene como objetivo establecer el régimen jurídico regulador de la producción, posesión y gestión de los residuos que se generen y gestionen en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, garantizando la protección de la salud humana, la defensa del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales.

Asimismo, el Reglamento tiene por objeto prevenir la generación de residuos y fomentar, por este orden, la prevención, la preparación para la reutilización, el reciclado y otras formas de valorización, preferentemente el material sobre la obtención de energía, considerándose la deposición en vertedero aceptable únicamente cuando no existan otras alternativas viables y esté justificada por un enfoque de ciclo de vida sobre los impactos globales de la generación y gestión de dichos residuos.

De la legislación vigente sobre residuos se derivan los siguientes objetivos:

- Inclusión en los proyectos de obra de un estudio de gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).
- Separación en origen de los RCD peligrosos generados en obra y gestión de acuerdo con la legislación de residuos.

- Separación en planta de tratamiento de los residuos peligrosos contenidos en los RCD recibidos y gestión de acuerdo con la legislación de residuos.
- Separación de los RCD en obra, por materiales, a partir de los umbrales establecidos en el RD 105/2008.
- Cumplimiento del artículo 13 del RD 105/2008, en cuanto a la utilización (valorización) de residuos inertes procedentes de actividades de construcción y demolición en la restauración de espacios degradados, en obras de acondicionamiento o relleno.
- Erradicación del vertido incontrolado de RCD, cumpliendo todos los vertederos con los requisitos que les son de aplicación del RD 646/2020.
- Tratamiento de los RCD por gestor autorizado en los términos establecidos en la legislación vigente.

2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA Y DEL PROMOTOR

Obra: PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA. T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)

Promotor: CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO

3. IMPACTOS AMBIENTALES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Los impactos que los materiales empleados en la construcción producen en el medio ambiente a lo largo de su ciclo de vida, pueden ser considerados como un criterio de sostenibilidad a la hora de su selección. Se describen de manera sucinta los principales efectos ambientales de los materiales más comunes en construcción.

3.1 MATERIALES PÉTREOS NATURALES

Los materiales pétreos naturales utilizados en construcción son las rocas (agregados de partículas minerales de dimensiones apreciables y de forma indeterminada) y los materiales derivados de las rocas que reciben el nombre genérico de piedras.

3.1.1 Rocas y piedras

Las rocas se extraen de las canteras o excavaciones, arrancándolas por medio de máquinas (piedras blandas), o por voladuras (piedras duras). En ambos casos se obtienen grandes bloques de roca sin una forma determinada. Para su uso en construcción es necesario realizar en primer lugar un desbaste, que consiste en eliminar las partes más bastas de los bloques y prepararlas para la labra, que consiste en darles las dimensiones y formas requeridas.

Los impactos ambientales que produce este material son consecuencia de tres razones fundamentales:

- En la fase de extracción, las canteras producen modificaciones considerables en el terreno, y esto conlleva perturbaciones y trastornos en los ecosistemas.
- En la fase de transporte, como cualquier material, requiere un consumo de energía y, por tanto, emisiones contaminantes a la atmósfera.
- En la fase de eliminación, este tipo de residuos son muy voluminosos y provocan una alta ocupación en los vertederos.

Para reducir el impacto producido por este tipo de materiales se recomienda el empleo de productos reciclados, evitando así en gran medida el impacto de su depósito en vertedero y reduciendo el número

de canteras. Asimismo, es recomendable la utilización de materiales locales para evitar el transporte a gran escala y de esta manera reducir las emisiones asociadas al mismo.

3.1.2 Arenas y gravas

Las arenas o gravas son fragmentos de roca de diámetro medio, entre 10 y 30 mm, procedentes de la trituración de rocas, ya sea de forma natural o artificial. Su principal impacto, al igual que las rocas y piedras, es debido al proceso de extracción.

Es recomendable utilizar materiales reciclados para evitar la proliferación de canteras.

3.2 MATERIALES PÉTREOS ARTIFICIALES

3.2.1 Vidrio

El vidrio es una sustancia amorfa fabricada sobre todo a partir de sílice fundida a altas temperaturas. El primer impacto ambiental que se produce es el de la alteración del paisaje para obtener la arena y la piedra calcárea de las canteras. Además, se necesita mucha energía en el proceso de fusión y en ocasiones puede incorporarmetales pesados que contaminan el medio. Aun así, es reutilizable y 100% reciclable, necesita pocas materias auxiliares en su fabricación, genera pocos residuos y emisiones contaminantes a lo largo de su ciclo de vida.

3.2.2 Cerámica

Se obtienen a partir de arcillas, que debido la gran plasticidad que presentan en estado húmedo, son fácilmente moldeables. El principal impacto medioambiental de este material se centra en las emisiones atmosféricas, generadas fundamentalmente en los procesos de fusión, el elevado consumo energía y la generación de residuos.

Se recomienda el uso de pavimentos fabricados a partir de cerámica reciclada previa trituración para evitar, en la medida de lo posible, su impacto sobre el medio.

3.3 MATERIALES AGLOMERANTES

Los materiales aglomerantes son aquellos materiales que, mezclados con agua, forman una masa plástica capaz de adherirse a otros materiales, y que, al cabo del tiempo, por efectos de transformaciones químicas, fraguan, es decir, se endurecen reduciendo su volumen y adquiriendo una resistencia mecánica.

3.3.1 Yeso

Material de color blanco y de baja dureza que se obtiene por calcinación del sulfato de calcio hidratado, que tiene la propiedad de ser un aglomerante que se endurece rápidamente y se utiliza en revestimientos interiores. Debido a que las temperaturas que se necesitan para su producción no son muy altas, la fabricación de yeso no requiere excesiva energía. El efecto ambiental más relevante es debido a que como residuo contamina a otros materiales pétreos por su alta capacidad de absorber agua.

3.3.2 Cemento

El término cemento se aplica, con carácter general, a cualquier producto que presente propiedades adhesivas y sea capaz de unir partes o piezas de construcción. Los cementos empleados en construcción son aglomerantes hidráulicos formados por una mezcla de caliza, arcilla y otras sustancias, que cuando se les añade agua forman una masa de elevada plasticidad, y al perderla sufren un proceso de fraguado y endurecimiento, permaneciendo prácticamente estables.

Los principales impactos ambientales se producen en el proceso de fabricación son la emisión de partículas y gases y consumo energético elevado. Además, existen determinados tipos de cementos que contienen residuos industriales o escorias.

3.3.3 Hormigón

El hormigón es un material polifásico formado por mezcla de áridos aglomerados mediante un conglomerante hidráulico como es el cemento. El hormigón común contiene aproximadamente un 12% de cemento y 80% de agregados en masa y además emplea grandes cantidades de agua. Por lo tanto los principales impactos ambientales asociados a este material están relacionados con sus tres componentes.

La utilización de productos reciclados y aguas regeneradas en su fabricación son dos recomendaciones para disminuir el impacto ambiental de este material.

3.4 MATERIALES BITUMINOSOS

Se denominan materiales bituminosos a todos aquellos productos que en su composición contienen un componente orgánico llamado betún, cuya característica preponderante es la impermeabilidad.

Los materiales bituminosos son sustancias de color negro sólidas o viscosas, dúctiles, que se ablandan por el calor y comprenden a aquellos cuyo origen son los crudos petrolíferos como también a los obtenidos por la destilación destructiva de sustancias de origen carbonoso, reservando la palabra asfáltica para aquellas sustancias de origen petrolífero, naturales o artificiales, y alquitranes a las procedentes de sustancias carbonosas.

Las aplicaciones del aglomerado asfáltico son diversas: para repavimentar, en bordes de carreteras o para relleno de agujeros y blandones. No obstante, para reutilizar o reciclar aglomerado asfáltico es necesario mantener la calidad del material, separándolo de otros residuos que lo pueden contaminar. Así hay que prever un área específica donde almacenarlo y extremar las precauciones para que no se mezcle con los otros residuos.

Los impactos ambientales de las mezclas bituminosas en caliente pueden minorarse reduciendo su temperatura, mejorando también las condiciones laborales de los operarios durante la puesta en obra. Sin embargo, la demanda energética de la central, como los impactos ambientales de las mezclas bituminosas, no sólo depende de la temperatura de fabricación: la tecnología, los materiales o los diseños específicamente utilizados en cada caso ejercen sus propias influencias. Además, en las mezclas bituminosas recicladas, la regeneración del betún envejecido presente en el material fresado (RAP) también guarda relación con la temperatura de fabricación, siendo en general más efectiva cuanto mayor es esta temperatura.

3.5 MATERIALES POLIMÉRICOS

Los plásticos son materiales orgánicos que se obtienen mediante la polimerización de derivados del petróleo. Existen dos tipos principales de plásticos: los termoplásticos que son los moldeables, frente a los termoestables que sólo se pueden deformar una vez.

3.5.1 Polietileno y Polipropileno Copolímero (PE y PPC)

Se obtienen de la polimerización del etileno y propileno respectivamente. Son materiales termoplásticos por lo que pueden reciclarse con facilidad. Como complemento son muy buenos candidatos al reciclado energético por su alto poder calorífico, superior al de combustibles tradicionales como el carbón o fuel-oil y similar al gas natural Polímero de Etileno/Propileno (EPDM).

Se obtiene de un proceso de vulcanización, que convierte sustancia plástica blanda en un material fuerte y elástico. El principal inconveniente es que no puede reciclarse para el mismo uso porque en el proceso pierde sus propiedades de forma irreversible, pero puede reciclarse para otros usos como relleno o material impermeabilizante en construcción.

3.5.2 Policloruro de Vinilo (PVC)

Se obtiene del cloruro de sodio o sal común y el etileno. El PVC puede presentarse en productos rígidos (tuberías) o flexibles (láminas de impermeabilización). Se trata de un material ligero y muy buen aislante térmico, por lo que es utilizado ampliamente en aplicaciones que requieren ahorro energético como ventanas, perfiles rígidos y flexibles, puertas, tuberías, láminas de impermeabilización y cables principalmente. El PVC es 100% reciclable tanto en forma flexible como rígida.

3.5.3 Poliuretano (PUR)

Se obtiene a partir de la polimerización del poliol y el isocianato, a partir del petróleo, el gas natural y aceites naturales como la colza y la soja. Los materiales utilizados para su impulsión y espumado son: pentano, isobutano y CO2.

3.5.4 Poliestireno Expandido (EPS) y Poliestireno Extruido (XPS)

Se obtiene a partir del petróleo y es un claro ejemplo de plásticos que ahorra más petróleo que el que se emplea en su fabricación por sus aplicaciones de larga vida como aislante térmico. El EPS y XPS son 100% reciclables y existen numerosas aplicaciones para los materiales reciclados, precisamente de aplicación en la construcción, como elementos aligerantes.

3.5.5 Fibra de vidrio

El impacto principal es debido a que en el proceso de elaboración de las fibras se libera fenol, formaldehído y amonio. Además, su reciclado es complicado debido a que es difícil obtener el residuo sin contaminar. Para contrarrestar el primer problema, actualmente, la fibra de vidrio se elabora en procesos cerrados en los que las sustancias nocivas se reintroducen en el proceso, disminuyendo su impacto.

3.6 MATERIALES ORGÁNICOS

3.6.1 Maderas

El principal impacto ambiental que se relaciona con la madera es el transporte. Las explotaciones principales se encuentran en los países nórdicos, América del Norte o los países bálticos, por lo tanto, las emisiones asociadas a este hecho son muy altas teniendo en cuenta que el resto de los procesos de producción no son especialmente intensivos en energía. Además, otro impacto ambiental asociado a este material es la explotación indiscriminada, ya que puede producir cambios en los ecosistemas naturales, llegando inclusive a la desertización. Para contrarrestar estos problemas se recomienda el uso de maderas locales, que disminuyen considerablemente el impacto producido por el transporte, y el uso de maderas de explotaciones sostenibles, identificadas con etiquetado ecológico.

Cumpliendo estos requisitos, la madera es un recurso renovable muy recomendable en construcción.

3.6.2 Corcho

Proviene del alcornoque, la intensidad energética asociada a su obtención es baja e imputable sólo a las operaciones de transformación de la materia prima en el producto final. Al final de su ciclo de vida presenta buena degradación y en caso de no ser incinerado no libera sustancias nocivas a la atmósfera.

3.7 METALES

Los metales muy raramente se encuentran en el estado de pureza adecuado como para ser empleados directamente. Para obtener los metales puros deben efectuarse una serie de operaciones para extraer cuerpos extraños y obtener el metal de forma adecuada para su uso. Además, es en este proceso de

purificación en el que los metales producen mayor impacto ambiental debido a la producción de escorias, la energía utilizada y las sustancias nocivas que se emiten. Las recomendaciones generales para evitar estos impactos ambientales son el reciclado de escorias para la industria del cemento y el propio reciclaje de los metales, que disminuyen considerablemente el gasto de energía.

3.7.1 Aluminio

Se utiliza para ventanas, puertas, perfiles estructurales, etc. La materia prima de la que se extrae es la bauxita y uno de los impactos mayores se produce por su extracción (principalmente de bosques tropicales). Además su proceso electrolítico requiere una aportación de energía muy alta. Por otra parte el aluminio ofrece un alto nivel de reciclabilidad y la disminución del gasto de energía en este proceso es casi del 10% con un 100% de aluminio usado.

3.7.2 Acero

Se utiliza en muchos aspectos, principalmente en estructuras y refuerzos. El gasto energético asociado a su fabricación es menor en comparación con otros metales, pero debido a su utilización masiva puede llegar a ser comparable. Como puntos positivos, los edificios de acero pueden ser diseñados de forma que resulte fácil su desarme y reutilización del acero, sin necesidad de someterlo a un proceso de reciclaje como chatarra, lo que reduce el consumo energético global.

3.7.3 Cobre

En la construcción se emplea en grifos, tubos y uniones. El gasto de energía asociado a su fabricación es intermedio. Presenta, como el aluminio, un alto grado de reciclabilidad y este proceso requiere un 20% menos de energía que la producción de cobre normal partiendo de un 100% de cobre viejo, por lo que es recomendable su reciclado.

3.7.4 Plomo

En la construcción, se utiliza en cubiertas, en instalaciones eléctricas, soldaduras, como aditivo para pinturas y barnices, etc. Además de consumir una gran cantidad de energía en su fabricación su mayor impacto ambiental es que requiere la extracción de gran cantidad de material para su obtención, ya que el porcentaje de aprovechamiento es muy bajo. Por otra parte, su grado de reciclabilidad es elevado.

3.7.5 Zinc

El zinc se utiliza en la construcción como sustituto del plomo porque tiene una baja toxicidad. Es un metal que no se oxida, por lo que se emplea como protector de otros metales. El mayor impacto asociado a la extracción de zinc es la producción asociada de cadmio. Este metal pesado tiene una alta toxicidad. El reciclaje de este metal también es recomendable ya que el gasto de energía asociado es de un 40% con un 100% de zinc usado.

3.8 OTROS MATERIALES

3.8.1 Pinturas

El principal efecto ambiental de las pinturas es debido a los disolventes que utilizan.

Existen pinturas en base acuosa o con alto contenido en sólidos cuya concentración de disolventes orgánicos es baja y por lo tanto, son poco contaminantes. Pero las pinturas denominadas sintéticas, cuya base son disolventes orgánicos como los hidrocarburos alifáticos, aromáticos, ésteres o glicoles emiten a la atmósfera compuestos orgánicos volátiles. Es recomendable utilizar pinturas con etiquetado ecológico.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

4.1 OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO

Las obras que se recogen en el PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA. T.M. DE LLANERA (ASTURIAS) comprenden todos los trabajos necesarios para ejecutar un depósito regulador de agua potable de 7975 m³ en Pruvia.

De una forma resumida, las obras más relevantes proyectadas pueden agruparse de la siguiente forma:

- Demolición del depósito existente (depósito de la atalaya)
- Actuaciones de mejora del terreno
- Ejecución del nuevo depósito, de idéntica capacidad al existente, de nueva construcción

Depósito

El nuevo depósito de la Atalaya sustituirá totalmente al existente debido a su mal estado. Se ha proyectado para que su capacidad sea idéntica a la del existente, que resulta aproximadamente igual al consumo medio que ha de abastecer durante tres días en el año horizonte.

El depósito tiene unas dimensiones exteriores en planta de, aproximadamente, 42,60 m en dirección longitudinal y 36,20 m en dirección transversal. Éste se divide en dos compartimentos independientes con dimensiones interiores de 41,4 m x 17,20 m.

Cámara de llaves

La cámara de llaves del depósito es el espacio destinado a la ubicación de los elementos que permiten la unión entre las conducciones de entrada y salida, y el depósito. Las dimensiones exteriores de la misma son igual a 16,10 m, en el sentido transversal del depósito y 5,90 m en el sentido longitudinal.

La cámara tiene dos salas independientes.

En la primera de ellas se alojan las conexiones entre las tuberías de suministro y distribución y el depósito. Estas conexiones permiten que la entrada y la salida del agua a cada uno de los módulos de los depósitos sean independientes, también permiten la realización de un bypass entre las tuberías de entrada y las de salida de los depósitos. Los dos módulos que constituyen cada depósito pueden conectarse mediante una tubería de interconexión entre módulos. En esta sala también se alojan además las tuberías de vaciado y rebose de cada uno de los módulos.

En la segunda sala se disponen los equipos automáticos para la cloración, provistos de medidores de caudales.

4.2 PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

Las principales unidades que componen la obra son:

- Demolición del depósito existente
- Excavación de los terrenos de relleno existentes y sustitución por un relleno de escollera hormigonada
- Ejecución del depósito:
    - Estructura del depósito
    - Red de tuberías
    - Urbanización
    - Equipamiento y automatización

- Instalaciones eléctricas

4.3 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El plazo previsto de ejecución de las obras es de DIECIOCHO (18) MESES.

Partida	Plazo de ejecución previsto (semanas)
TRABAJOS PREVIOS	4 semanas
DEMOLICIÓN	12 semanas
MOVIMIENTO DE TIERRAS	12 semanas
DEPÓSITO	44 semanas
GESTIÓN DE RESIDUOS	72 semanas
SEGURIDAD Y SALUD	72 semanas

5. CONTENIDO DEL PRESENTE ESTUDIO

En cumplimiento del Artículo 4 del RD 105/2008, el presente estudio incluye la siguiente información:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos (LER) vigente.
2. Las medidas genéricas que se adoptarán para la prevención de residuos en la obra objeto de este estudio.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra.

6. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS (LER), Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD GENERADA

Si bien desde el punto de vista conceptual la definición de RCD abarca a cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, realmente la legislación existente limita el concepto

de RCD a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (LER) en el capítulo 17 (Residuos de la construcción y demolición). Dicho capítulo se divide en:

COD.	TIPO DE RESIDUO
17 01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
17 01 01	Hormigón
17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
17 02. Madera, vidrio y plástico	
17 02 01	Madera
17 02 02	Vidrio
17 02 03	Plástico
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
17 03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04. Metales (incluidas sus aleaciones)	
17 04 01	Cobre, bronce y latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y acero
17 04 06	Estaño
17 04 07	Metales mezclados
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05. Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
17 08. Materiales de construcción a partir de yeso	
17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
17 09. Otros residuos de construcción y demolición	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (p.e., sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.

COD.	TIPO DE RESIDUO
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

Los residuos que aparecen señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos.

No tendrán la consideración de RCD las tierras reutilizadas en la misma obra, no contaminadas por sustancias peligrosas.

De forma complementaria, el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición distingue estos residuos en ocho grupos bien diferenciados:

- Hormigón y escombro limpio.
- Ladrillos, tejas, cerámicos.
- Metal.
- Madera.
- Vidrio.
- Plástico.
- Papel y cartón.

Dicha clasificación debe ser tenida en cuenta a la hora de gestionar los residuos, siendo fundamental distinguir las diferentes fracciones para, consecuentemente, seleccionar el tipo de gestión ambientalmente más adecuada.

Si bien es cierto que la mayor parte de los residuos que se generan en actividades de construcción y demolición no suelen revestir características de peligrosidad, su recogida de forma no selectiva provoca la mezcla de distintos tipos de residuos que no son peligrosos entre sí pero que, al mezclarse, pueden dar lugar a residuos contaminados en su conjunto, lo que impide someterlos a un aprovechamiento apropiado, o a que se envíen a vertederos que no cuentan con las barreras de protección adecuadas al tipo de residuo que reciben.

A los efectos del RD 105/2008, según el Artículo 3, las tierras y piedras que se generan en las actividades de excavación en obra, no contaminadas por sustancias peligrosas, no serán objeto de aplicación del RD 105/2008 si se reutilizan en la misma obra, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

El motivo de la exclusión es que pueden y deben ser reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta, o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, con lo que el potencial impacto ambiental negativo de dichos residuos puede evitarse con una adecuada planificación de las obras.

Se han identificado los diferentes RCD que este tipo de actuaciones generarán, y codificados según la Lista Europea de Residuos (LER). La estimación de la cantidad generada, peso y volumen, se ha llevado a cabo a partir de las mediciones del Proyecto.

Residuo	Código LER	Densidad aparente t/m³	Peso estimativo (t)	Volumen aparente (m³)	Destino
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	1,65	19.980	12.110	Planta de clasificación y tratamiento de RCD
Hormigón	17 01 01	2,00	6.518	3.259	Planta de clasificación y tratamiento de RCD
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y material cerámico distintos de los especificados en el código 17.01.06	17 01 07	1,40	45	32	Planta de clasificación y tratamiento
Madera	17 02 01	0,56	10	18,2	Valorizable planta de reciclaje
Envases de papel y cartón	15 01 01	0.17			Valorizable planta de reciclaje
Mezclas bituminosas distintas de los especificados en el código 17 03 01	17 03 02	2,30	27	11,7	Planta de clasificación y tratamiento de RCD
Hierro y acero	17 04 05	7,85	22	2,8	Planta de clasificación y tratamiento de RCD

Residuo	Código LER	Densidad aparente t/m³	Peso estimativo (t)	Volumen aparente (m³)	Destino
Metales mezclados	17 04 07	1,50			Planta de clasificación y tratamiento de RCD
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	13 02 05 (*)	0,93	1,86	2	Gestor de RPs

Los residuos que aparecen señalados con un asterisco (*) se consideran residuos peligrosos.

7. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Las medidas a aplicar tienen como objetivo prevenir y minimizar la producción de RCD.

7.1 APLICACIÓN DEL PRINCIPIO DE PREVENCIÓN

En la gestión de RCD se debe poner el acento fundamentalmente en la prevención.

Bajo este concepto recaerán todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los residuos que se generen.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren el reciclaje de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

Con el fin de minimizar los residuos en la fase de ejecución de la obra, el contratista asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la misma en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución, adoptando medidas de prevención de residuos generados.

La minimización cuantitativa se realiza mediante dos grupos de acciones paralelas. Por una parte, aquellas que tienen por objetivo una disminución de los productos de rechazo de la obra, y por otro lado las que pretenden que parte de estos materiales pasen de ser un residuo a un subproducto, es decir, que se reutilicen o reciclen en la obra o en otra actividad externa. El aumento de la calidad de los residuos se realiza disminuyendo su toxicidad y peligrosidad para las personas y el medio ambiente.

Las medidas de prevención de residuos en obra serán, entre otras, las siguientes:

- La excavación se ajustará a las dimensiones especificadas en el Proyecto.
- Se utilizarán las tierras limpias sobrantes para rellenos, restauraciones y enmiendas.
- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la misma.
- Se evitará la diversificación innecesaria de materias primas y auxiliares.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras.
- Toda la señalización vertical, tanto señales como paneles o placas, se reutilizarán totalmente en la obra. Por esta razón no se incluyen como residuos.
- Al firmar los contratos de obra con los subcontratistas se deberá tener en cuenta la responsabilidad de los mismos en relación con la minimización y clasificación de los residuos que producen.
- El encargado de la obra deberá llevar un registro de cada contenedor que sale de la misma, para el control de la naturaleza, las cantidades, y el destino de éstos.

7.2 APLICACIÓN DEL PRINCIPIO DE PROXIMIDAD PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Los RCD constituyen un flujo de residuos que, debido básicamente a su elevada densidad y su bajo valor económico, exige la disponibilidad de plantas de tratamiento no muy alejadas de la fuente de generación. Los RCD no soportan económicamente mucha manipulación ni traslados a grandes distancias, algo que, además, está contraindicado desde el punto de vista ambiental por el consumo de combustibles fósiles y emisiones asociadas de gases de efecto invernadero.

8. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENEREN EN LA OBRA

La Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, define estas operaciones como:

- **Reutilización**: cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
- **Valorización**: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.
- **Eliminación**: cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o materiales, siempre que estos no superen el 50 % en peso del residuo tratado, o el aprovechamiento de energía.

Se aplicará siempre el principio de jerarquía de gestión de residuos: valorización frente a eliminación. Es condición necesaria para alcanzar una valorización significativa de los RCD su clasificación en origen.

El destino de las tierras limpias procedentes de la excavación será la reutilización en rellenos localizados en la propia obra, siguiendo las especificaciones del Proyecto.

Las tierras sobrantes, y ante la evidencia de no disponer de usos alternativos, serán depositadas en un vertedero autorizado.

Se considera el vertido en vertederos autorizados la última opción en la gestión de RCD, priorizando la reutilización, reciclado y cualquier tipo de valoración de los mismos.

El artículo 11 del Real Decreto 105/2008 prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo. Esta disposición no se aplicará a los residuos inertes cuyo tratamiento sea técnicamente inviable, ni a aquellos cuyo tratamiento no contribuya a reducir los peligros para la salud humana o el medio ambiente.

9. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra, de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización, es recomendable la clasificación en origen de los residuos, mediante una recogida selectiva y diferenciada de los mismos, que permita la separación de los materiales valorizables que pudieran contener.

Los residuos generados deben separarse en las siguientes fracciones:

- Tierras y materiales pétreos procedentes de la excavación, reutilizables en la propia obra.
- Metales, hierros y aceros procedentes de la sustitución y/o reparación de las estructuras metálicas y otros restos metálicos.
- Maderas procedentes de encofrados, palets, etc.
- Plásticos procedentes de embalajes, retractilado de palets, bidones, etc.
- Residuos peligrosos: todos aquellos que vayan etiquetados con alguno de los pictogramas de peligrosidad. Tendrán un tratamiento específico.

Los contenedores necesarios para la separación y almacenamiento de los residuos generados se localizarán en el área de instalaciones auxiliares prevista. Sus ubicaciones exactas pueden observarse en los planos adjuntos a este Estudio.

Los contenedores se seleccionarán en función de la clase, tamaño y peso del residuo considerado, las condiciones de aislamiento requeridas y la movilidad prevista de los mismos. En principio se escoge el material de cada contenedor dependiendo de la clase de residuo, el volumen y las condiciones de aislamiento deseables.

Independientemente del tipo de residuo, el fondo y los laterales de los contenedores serán impermeables, pudiendo ser abiertos o estancos.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes de demoliciones, saneos, excavaciones, etc., podrán almacenarse sin contenedores específicos, pero en un área delimitada y convenientemente separados de otros residuos para evitar su mezcla y contaminación.

Para la correcta separación y segregación de los residuos se seguirán las siguientes pautas:

- La separación selectiva de los residuos debe producirse en el momento en que éstos se originan.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en capacidad, evitando n todo caso la sobrecarga de los mismos por encima de sus capacidades límite.
- La zona de obra destinada al almacenaje de residuos quedará convenientemente señalizada y para cada fracción se dispondrá un cartel que indique el tipo de residuo que recoge.
- Se acopiarán y protegerán aquellos residuos que puedan ser reutilizados posteriormente en la propia obra.
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- La zona de acopio para los residuos peligrosos habrá de estar suficientemente separada de la de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

- Los residuos peligrosos se retirarán de manera selectiva, con el fin de evitar la mezcla con otros residuos no peligrosos y se garantizará el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Para reciclar los metales se separarán los férricos de los no férricos, ya que sus procesos de reciclado son diferentes.
- No se sobrecargarán los contenedores destinados al transporte. Todos los residuos se transportarán en contenedores o recipientes cerrados o cubiertos.
- El contratista (poseedor de los residuos) está obligado a mantener los residuos en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

10. PRESCRIPCIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DENTRO DE LA OBRA

10.1 GENERALIDADES

El productor de residuos de construcción y demolición está obligado por el Real Decreto 105/2008 a incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con el contenido previsto en el artículo 4 de dicho Real Decreto:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos vigente.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Por otro lado, el contratista presentará al promotor un Plan de Gestión de RCD que se van a generar en la obra, con el contenido previsto en el artículo 4.1 y 5 del RD 105/2008. Este Plan se basará en las descripciones y contenido del Estudio de Gestión de Residuos del proyecto y deberá ser aprobado por el Director de obra y aceptado por el promotor. Una vez aceptado pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

En el caso de que el poseedor (contratista) de los RCD no proceda a gestionarlos por sí mismo, estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado con la aportación de la documentación, certificados y obligaciones que determina el artículo 5.3 del Real Decreto 105/2008.

10.2 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RCD

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, define residuo de construcción y demolición como cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 2 de la Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se genere en una obra de construcción o demolición.

La Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, define residuo como "cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar". En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.

La estimación de los residuos de construcción y demolición totales generados en la ejecución del PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA. T.M. DE LLANERA (ASTURIAS) se incluye en el apartado 6 de este estudio. El inventario se ha realizado a partir de la Lista Europea de Residuos (LER) vigente.

La estimación de la cantidad generada, en peso y en volumen, se ha llevado a cabo a partir de las mediciones del Proyecto.

10.3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE ESTOS RESIDUOS

Son obligaciones del poseedor de los residuos:

- Minimizar las cantidades de residuos que se originan.
- Gestionar los residuos originados de la manera más eficaz para su valorización.
- Clasificar todos los residuos generados en origen mediante una recogida selectiva y diferenciada de los mismos, que permita la separación de los materiales valorizables que pudieran contener.
- Proteger los acopios de materiales. Estarán fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de su deterioro.
- Formar adecuadamente al personal de la obra que participa en la gestión de los residuos, sobre los aspectos administrativos necesarios.
- Incluir un apartado en los contratos de suministro de materiales en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Etiquetar debidamente los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos.
- Reducir en lo posible el volumen de residuos, ya que ello reporta un ahorro en el coste de su gestión.

10.4 MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE LOS RCD

La separación en origen y la recogida selectiva son acciones que tienen como objetivo clasificar los residuos según su naturaleza. De acuerdo con el Art. 5.5 del Real Decreto 105/2008, los RCD deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.

- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

El Plan de Gestión de RCD concretará el nombre y dimensión de los contenedores en función de la fase de obras, al menos se diferenciarán los siguientes:

- Contenedor de mezcla de inertes.
- Contenedor de mezclas bituminosas.
- Contenedor de metales.
- Contenedor de plásticos.
- Contenedor de madera.
- Contenedor de papel y cartón.
- Contenedor de RPs, incluyendo envases que los hayan contenido.

Los materiales pétreos, tierras y hormigones procedentes saneos, excavaciones, etc., podrán almacenarse sin contenedores específicos, pero en un área delimitada y convenientemente separados de otros residuos para evitar su mezcla y contaminación.

10.5 OPERACIONES ENCAMINADAS A LA POSIBLE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE ESTOS RESIDUOS

El contratista de la obra realizará un estudio, en coordinación con los organismos competentes, en el que se concluirá el destino de los residuos generados. Los tratamientos que se pueden llevar a cabo son los especificados en el apartado 8 de este estudio.

10.6 ESPECIFICACIONES PARA LOS RESIDUOS PELIGROSOS

Una adecuada gestión de los residuos peligrosos supone llevar a cabo una segregación, envasado, etiquetado y almacenamiento correctos dentro de las propias instalaciones donde se generan. Son residuos peligrosos aquellos que aparezcan marcados con (*) en la Lista Europea de Residuos (LER) vigente, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Estos envases deben llevar unos pictogramas que los identifican como peligrosos. También los absorbentes contaminados con estos productos peligrosos (filtros, trapos de limpieza, ropas protectoras, etc.).

Cualquier envase que tenga un pictograma de riesgo (nocivo, irritante, corrosivo…) indica que el producto que contuvo era peligroso y por lo tanto su envase vacío se considera igualmente residuo peligroso.

Los residuos peligrosos no deben permanecer almacenados por un tiempo superior a seis meses en las instalaciones de la obra.

Los residuos peligrosos se deben gestionar de forma adecuada. Para ello se debe:

- Separarlos en función de su tipología y almacenarlos adecuadamente.
- El productor de un residuo peligroso, antes de su traslado desde el lugar de origen hasta una instalación de tratamiento o eliminación, tendrá que contar, como requisito imprescindible, con un contrato de tratamiento, como todo residuo, según se establece en el Art. 3 del RD 553/2020 por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado o el Art. 42 del Decreto 73/2012 por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía que lo regula dentro de Andalucía, según proceda. Además, deberá realizar una notificación de traslado ante

el órgano competente de la comunidad autónoma de origen y de destino con al menos 3 o 10 días de antelación al traslado, dependiendo si el traslado es intracomunitario o intercomunitario, respectivamente.

- Las condiciones de traslado de estos residuos serán las establecidas en el RD 553/2020 para los traslados entre comunidades autónomas o el Decreto 73/2012 para los traslados dentro de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- El productor es responsable de la veracidad de los datos relativos a los residuos y está obligado a suministrar la información necesaria que le sea requerida para facilitar su gestión.
- Cumplimentar los documentos de control y seguimiento de los residuos peligrosos desde el lugar de producción hasta los centros de recogida, tratamiento o eliminación.
- No entregar residuos peligrosos a un transportista que no reúna los requisitos exigidos por la legislación vigente para el transporte de este tipo de productos.
- Los Documentos de Gestión de residuos peligrosos deben permanecer en poder del productor por un periodo mínimo de 3 años.
- El productor de residuos peligrosos debe informar inmediatamente a la Administración en caso de cualquier incidente (desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos).
- Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en castellano.
- Se utilizarán los pictogramas de peligrosidad conforme al Reglamento CE 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006. Su objetivo es mejorar la comunicación de la información relativa a los peligros que representan.

Los pictogramas de peligro llevarán un símbolo negro sobre un fondo blanco, con un marco rojo lo suficientemente ancho para ser claramente visible. Tendrán forma de cuadrado apoyado en un vértice y cada pictograma deberá cubrir, al menos, una quinceava parte de la etiqueta armonizada y la superficie mínima en ningún caso será menor de 1 cm².

La utilización de los pictogramas dependerá de los peligros que puedan provocar las sustancias químicas, distinguiendo entre peligros físicos, peligros para la salud o peligros para el medio ambiente. Desaparece la conocida cruz de San Andrés, uno de los símbolos que más fácilmente se han asociado con el peligro.

En la siguiente tabla se relacionan los antiguos pictogramas con los nuevos, en función de los peligros a evitar.

Peligros	Pictogramas antiguos	Pictogramas nuevos
Peligros físicos		
Explosivos		
Inflamables		
Comburentes		
Gases a presión	-------	

Peligros	Pictogramas antiguos	Pictogramas nuevos
Corrosivos		
Peligros para la salud		
Toxicidad aguda (oral, cutánea, por inhalación)		ó
Lesión ocular grave o irritación ocular. Corrosión o irritación cutánea		ó
Sensibilización respiratoria o cutánea	-------	ó
Mutagenicidad en células germinales	-------	
Carcinogenicidad	-------	

Peligros	Pictogramas antiguos	Pictogramas nuevos
Toxicidad para la reproducción y efectos sobre la lactancia o a través de ella	-------	
Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única)	-------	ó
Toxicidad específica en determinados órganos tras exposiciones repetidas	-------	
Peligro por aspiración	-------	
Peligros para el Medio Ambiente		
Peligros para el medio ambiente acuático		

11. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

La estimación económica de los gastos derivados de la gestión de los residuos de construcción y demolición del PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA. T.M. DE LLANERA (ASTURIAS) asciende a la cantidad de TREINTA MIL TRESCIENTOS SETENTA EUROS, CON CERO CÉNTIMOS (30.370,00 €) de Ejecución Material. El abono de estas actuaciones está incluido en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Autor del Estudio

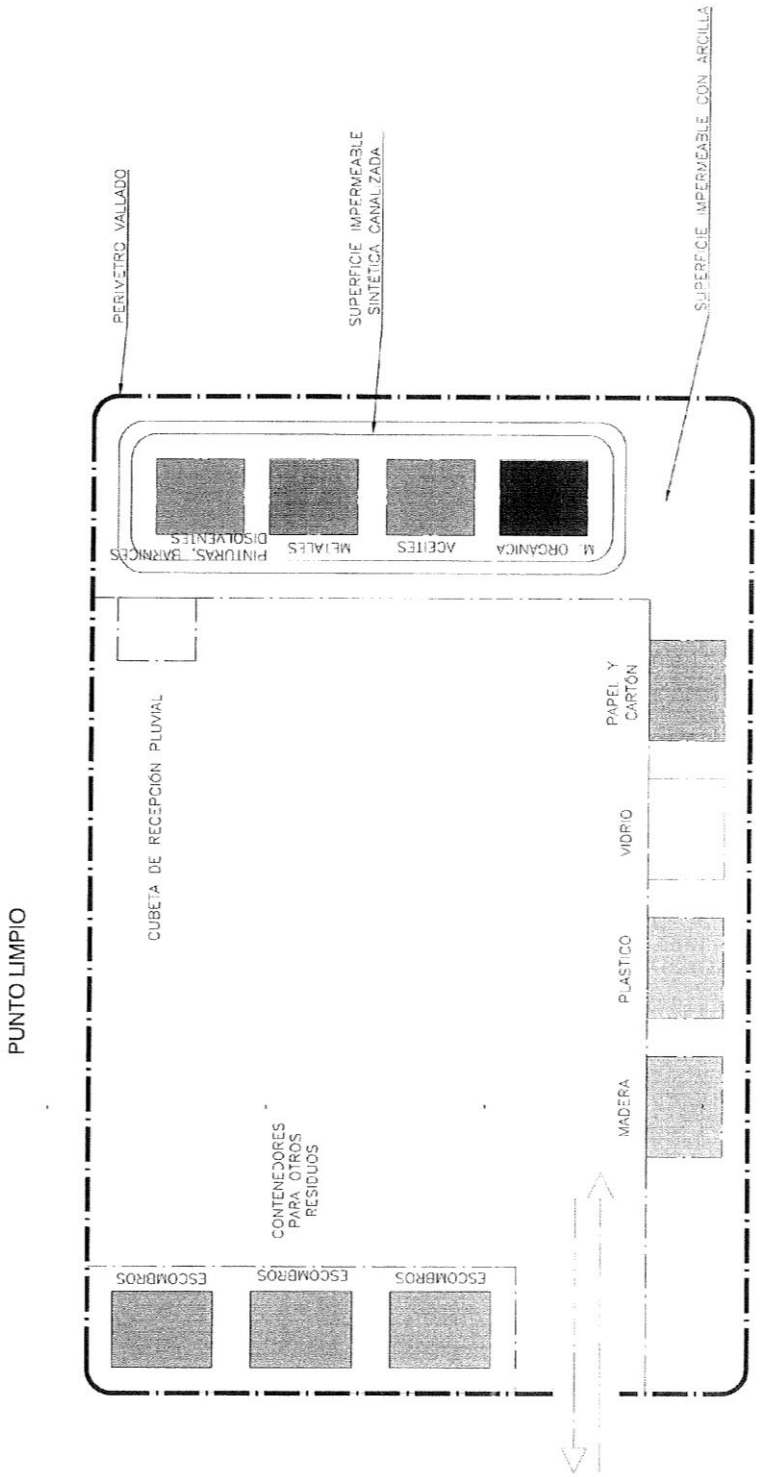
00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 11:32:21 +02'00'

Juan Luis Bellod Thomas

Cesma Ingenieros, S.L.

ANEJO A.- PLANOS


PERIMETRO VALLADO
SUPERFICIE IMPERMEABLE SINTETICA CANALIZADA
SUPERFICIE IMPERMEABLE CON ARCILLA
PINTURAS, BARNICES DISOLVENTES
METALES
ACEITES
M. ORGANICA
CUBETA DE RECEPCIÓN PLUVIAL
PAPEL Y CARTÓN
VIDRIO
PLASTICO
MADERA
CONTENEDORES PARA OTROS RESIDUOS
ESCOMBROS
ESCOMBROS
ESCOMBROS
PUNTO LIMPIO

ANEJO B.- PRESUPUESTO

MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO		CONCEPTO	UNIDADES
1. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS			
PR01	Mes	Alquiler de contenedor de 18 m³ para tierras y piedras limpias	45.00
PR02	Mes	Alquiler de contenedor de 18 m³ para hierro y acero	12.00
PR03	Mes	Alquiler de contenedor de 18 m³ para metales mezclados	12.00
PR04	Mes	Alquiler de contenedor de 18 m³ para hormigones	28.00
PR05	Mes	Alquiler de contenor de 6 m³ para madera	12.00
PR06	Mes	Alquiler de contenedor de 6 m³ para plásticos y embalajes	12.00
PR07	Mes	Alquiler de contenedor de 18 m³ para residuos mezclados de construcción y demolición	12.00
PR08	Mes	Alquiler de contenedor de 18 m³ para residuos de mezclas bituminosas	12.00
PR09	Mes	Alquiler de contenedor de 6 m³ para papel y cartón	12.00
PR10	ud	Adquisición de bidón de 1 m³ para aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	12.00
2. TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS A PLANTA DE RECICLAJE Y/O VALORACIÓN			
PR11	ud	Transporte de contenedor de 18 m³ para tierras y piedras limpias, incluye canon de gestión de residuos	530.00
PR12	ud	Transporte de contenedor de 18 m³ para hierro y acero, incluye canon de gestión de residuos	2.00
PR13	ud	Transporte de contenedor de 18 m³ para metales mezclados, incluye canon de gestión de residuos	1.00
PR14	ud	Transporte de contenedor de 18 m³ para hormigones, incluye canon de gestión de residuos	190.00
PR15	ud	Transporte de contenedor de 6 m³ para madera, incluye canon de gestión de residuos	3.00
PR16	ud	Transporte de contenedor de 6 m³ para plásticos y embalajes, incluye canon de gestión de residuos	2.00
PR17	ud	Transporte de contenedor de 18 m³ para residuos mezclados de construcción y demolición, incluye canon de gestión de residuos	2.00
PR18	ud	Transporte de contenedor de 18 m³ para residuos de mezclas bituminosas, incluye canon de gestión de residuos	2.00
PR19	ud	Transporte de contenedor de 6 m³ para papel y cartón, incluye canon de gestión de residuos	2.00
PR20	ud	Transporte de bidón de 1 m³ para aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes, incluye canon de gestión de residuos.	2.00

CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS

CÓDIGO		CONCEPTO	PRECIO UNITARIO
1. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS			
PR01	Mes	Alquiler de contenedor de 18 m³ para tierras y piedras limpias	75,00
PR02	Mes	Alquiler de contenedor de 18 m³ para hierro y acero	70,00
PR03	Mes	Alquiler de contenedor de 18 m³ para metales mezclados	70,00
PR04	Mes	Alquiler de contenedor de 18 m³ para hormigones	75,00
PR05	Mes	Alquiler de contenor de 6 m³ para madera	25,00
PR06	Mes	Alquiler de contenedor de 6 m³ para plásticos y embalajes	25,00
PR07	Mes	Alquiler de contenedor de 18 m³ para residuos mezclados de construcción y demolición	75,00
PR08	Mes	Alquiler de contenedor de 18 m³ para residuos de mezclas bituminosas	67,92
PR09	Mes	Alquiler de contenedor de 6 m³ para papel y cartón	25,00
PR10	ud	Adquisición de bidón de 1 m³ para aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	25,00
2. TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS A PLANTA DE RECICLAJE Y/O VALORACIÓN			
PR11	ud	Transporte de contenedor de 18 m³ para tierras y piedras limpias, incluye canon de gestión de residuos	25,00
PR12	ud	Transporte de contenedor de 18 m³ para hierro y acero, incluye canon de gestión de residuos	40,00
PR13	ud	Transporte de contenedor de 18 m³ para metales mezclados, incluye canon de gestión de residuos	40,00
PR14	ud	Transporte de contenedor de 18 m³ para hormigones, incluye canon de gestión de residuos	35,00
PR15	ud	Transporte de contenedor de 6 m³ para madera, incluye canon de gestión de residuos	35,00
PR16	ud	Transporte de contenedor de 6 m³ para plásticos y embalajes, incluye canon de gestión de residuos	20,00
PR17	ud	Transporte de contenedor de 18 m³ para residuos mezclados de construcción y demolición, incluye canon de gestión de residuos	20,00

PR18	ud	Transporte de contenedor de 18 m³ para residuos de mezclas bituminosas, incluye canon de gestión de residuos	20,00
PR19	ud	Transporte de contenedor de 6 m³ para papel y cartón, incluye canon de gestión de residuos	7,50
PR20	ud	Transporte de bidón de 1 m³ para aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes, incluye canon de gestión de residuos.	20,00

Autor del Estudio

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 11:38:24 +02'00'

Juan Luis Bellod Thomas

Cesma Ingenieros, S.L.

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

CÓDIGO	CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EUROS
1. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS				
PR01	Alquiler de contenedor de 18 m³ para tierras y piedras limpias	45,00	75,00	3.375,00
PR02	Alquiler de contenedor de 18 m³ para hierro y acero	12,00	70,00	840,00
PR03	Alquiler de contenedor de 18 m³ para metales mezclados	12,00	70,00	840,00
PR04	Alquiler de contenedor de 18 m³ para hormigones	28,00	75,00	2.100,00
PR05	Alquiler de contenor de 6 m³ para madera	12,00	25,00	300,00
PR06	Alquiler de contenedor de 6 m³ para plásticos y embalajes	12,00	25,00	300,00
PR07	Alquiler de contenedor de 18 m³ para residuos mezclados de construcción y demolición	12,00	75,00	900,00
PR08	Alquiler de contenedor de 18 m³ para residuos de mezclas bituminosas	12,00	67,92	815,00
PR09	Alquiler de contenedor de 6 m³ para papel y cartón	12,00	25,00	300,00
PR10	Adquisición de bidón de 1 m³ para aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	12,00	25,00	300,00
TOTAL CAPÍTULO 1. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS				**10070,00**
2. TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS A PLANTA DE RECICLAJE Y/O VALORACIÓN				
PR11	Transporte de contenedor de 18 m³ para tierras y piedras limpias, incluye canon de gestión de residuos	530,00	25,00	13.250,00
PR12	Transporte de contenedor de 18 m³ para hierro y acero, incluye canon de gestión de residuos	2,00	40,00	80,00
PR13	Transporte de contenedor de 18 m³ para metales mezclados, incluye canon de gestión de residuos	1,00	40,00	40,00
PR14	Transporte de contenedor de 18 m³ para hormigones, incluye canon de gestión de residuos	190,00	35,00	6.650,00
PR15	Transporte de contenedor de 6 m³ para madera, incluye canon de gestión de residuos	3,00	35,00	105,00
PR16	Transporte de contenedor de 6 m³ para plásticos y embalajes, incluye canon de gestión de residuos	2,00	20,00	40,00
PR17	Transporte de contenedor de 18 m³ para residuos mezclados de construcción y demolición, incluye canon de gestión de residuos	2,00	20,00	40,00

PR18	Transporte de contenedor de 18 m³ para residuos de mezclas bituminosas, incluye canon de gestión de residuos	2,00	20,00	40,00
PR19	Transporte de contenedor de 6 m³ para papel y cartón, incluye canon de gestión de residuos	2,00	7,50	15,00
PR20	Transporte de bidón de 1 m³ para aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes, incluye canon de gestión de residuos.	2,00	20,00	40,00
TOTAL CAPÍTULO 2. TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS A PLANTA DE RECICLAJE Y/O VALORACIÓN				**20.300,00**

TOTAL **30.370,00**

Autor del Estudio

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 11:41:35 +02'00'

Juan Luis Bellod Thomas

Cesma Ingenieros, S.L.

PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULO GEST1 RESIDUOS NO PELIGROSOS

1. SEGREGACIÓN DE RESIDUOS	**10 070.00 €**
2. TRANSPORTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS A PLANTA DE RECICLAJE Y/O VALORACIÓN	**20 300.00 €**
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**30 370.00 €**

Autor del Estudio

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 11:44:43 +02'00'

Juan Luis Bellod Thomas

Cesma Ingenieros, S.L.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

INDICE DE PLANOS

1.1. GENERALIDADES. Plano de situación

1.2. GENERALIDADES. Planta general de situación actual

1.3 GENERALIDADES. Fotografías

1.4. GENERALIDADES. Topografía actual

1.5. GENERALIDADES. Planta geotécnica y sondeos

1.6. GENERALIDADES. Perfil geotécnico existente

1.7. GENERALIDADES. Planta de urbanización

1.8. GENERALIDADES. Detalles de urbanización

1.9. GENERALIDADES. Perfil definitivo

1.10. GENERALIDADES. Secciones transversales (I)

1.11. GENERALIDADES. Secciones transversales (II)

1.12. GENERALIDADES. Notas generales (I)

1.13. GENERALIDADES. Notas generales (II)

2.1. TRABAJOS PREVIOS. Demolición de depósito existente

2.2. TRABAJOS PREVIOS. Mejora del terreno

3.1. DEFINICIÓN GENERAL. Planta inferior

3.2. DEFINICIÓN GENERAL. Planta de cubierta

3.3. DEFINICIÓN GENERAL. Secciones transversales (I)

3.4. DEFINICIÓN GENERAL. Secciones transversales (II)

3.5. DEFINICIÓN GENERAL. Secciones transversales (III)

3.6. DEFINICIÓN GENERAL. Planta de juntas de construcción

3.7. DEFINICIÓN GENERAL. Juntas de construcción en alzados de muros (I)

3.8. DEFINICIÓN GENERAL. Juntas de construcción en alzados de muros (II)

3.9. DEFINICIÓN GENERAL. Detalles de juntas

3.10. DEFINICIÓN GENERAL. Planta de cubierta. Definición de pendientes

3.11. DEFINICIÓN GENERAL. Impermeabilizacion del depósito

4.1. LOSA DE CIMENTACIÓN. Definición geométrica

4.2. LOSA DE CIMENTACIÓN. Armaduras

5.1. MUROS. Definición geométrica (I)

5.2. MUROS. Definición geométrica (II)

5.3. MUROS. Definición geométrica (III)

5.4. MUROS. Armaduras (I)

5.5. MUROS. Armaduras (II)

5.6. MUROS. Armaduras (III)

6.1. PILARES. Definición geométrica y armaduras

7.1. VIGAS. Definición geométrica

7.2. VIGAS. Armaduras

8.1. LOSA DE CUBIERTA. Definición geométrica (I)

8.2. LOSA DE CUBIERTA. Definición geométrica (II)

8.3. LOSA DE CUBIERTA. Definición geométrica (III)

8.4. LOSA DE CUBIERTA. Armaduras (I)

8.5. LOSA DE CUBIERTA. Armaduras (II)

8.6. LOSA DE CUBIERTA. Armaduras (III)

9.1. CÁMARA DE LLAVES. Definición geométrica (I)

9.2. CÁMARA DE LLAVES. Definición geométrica (II)

9.3. CÁMARA DE LLAVES. Definición geométrica (III)

9.4. CÁMARA DE LLAVES. Detalles

9.5. CÁMARA DE LLAVES. Muros. Alzados

9.6. CÁMARA DE LLAVES. Muros. Armadura

9.7. CÁMARA DE LLAVES. Vigas. Definición geométrica

9.8. CÁMARA DE LLAVES. Vigas. Armaduras

9.9. CÁMARA DE LLAVES. Pilares. Definición geométrica y armadura

9.10 CÁMARA DE LLAVES. Losa de cubierta. Armaduras

10.1. DRENAJE. Planta

10.2. DRENAJE. Detalles (I)

10.3. DRENAJE. Detalles (II)

10.4. DRENAJE. Bajante de pluviales

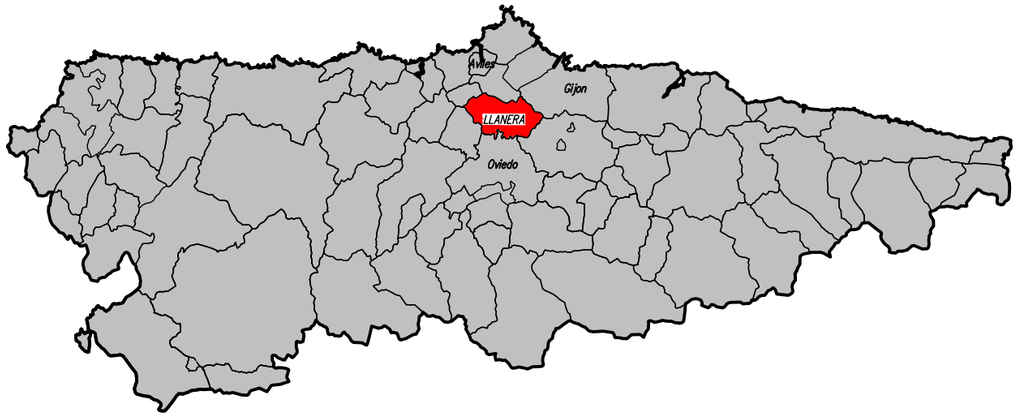
11.1. RED DE TUBERÍAS Y VÁLVULAS. Planta de conducciones

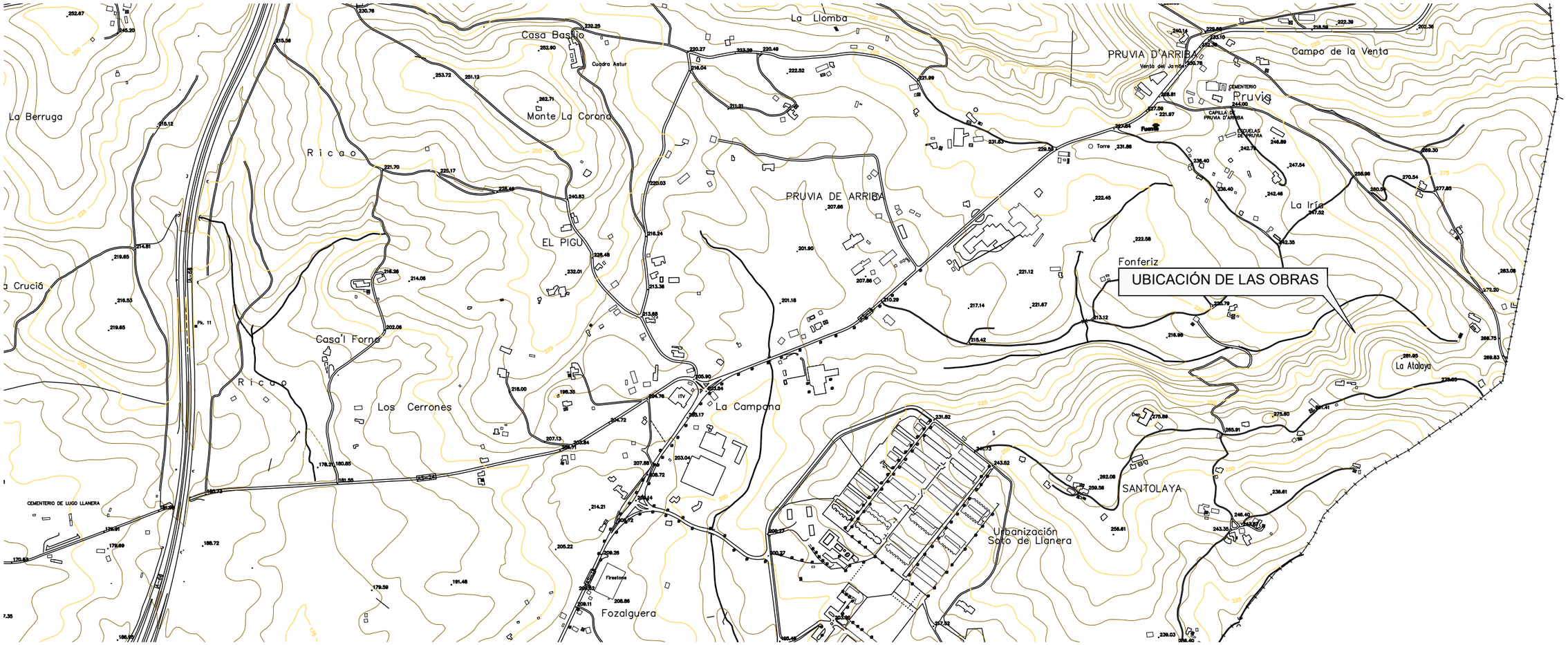
11.2. RED DE TUBERÍAS Y VÁLVULAS. Secciones de conducciones

12.1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS. Esquema eléctrico unifilar de protecciones

13.1. EXPROPIACIONES. Planta de ocupación temporal

SITUACION DEL CONCEJO EN LA COMUNIDAD AUTONOMA





SITUACION DEL PROYECTO
ESCALA 1/5.000

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN GENERALIDADES PLANO DE SITUACIÓN	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 1 HOJA 1 DE 13

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ELVIA ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN GENERALIDADES PLANTA GENERAL DE SITUACIÓN ACTUAL	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 1 HOJA 2 DE 13

VISTA GENERAL DEL DEPÓSITO SITUADO EN TERRENO A MEDIA LADERA Y SOBRE UN RELLENO

Z:\PLANOS\22-028_Reparación del depósito de la Atalaya en Pruvia\Proyecto Cesma\00-REFERENCIAS\PRUVIA_03.JPG

VISTA EXTERIOR SUROESTE CON FISURAS EN LA PARTE INFERIOR DE LOS MUROS

Z:\PLANOS\22-028_Reparación del depósito de la Atalaya en Pruvia\Proyecto Cesma\00-REFERENCIAS\PRUVIA_04.JPG

Z:\PLANOS\22-028_Reparación del depósito de la Atalaya en Pruvia\Proyecto Cesma\00-REFERENCIAS\PRUVIA_06.jpg

CUBIERTA DEL DEPÓSITO. DESPLAZAMIENTO RELATIVO EN JUNTA DE CORONACIÓN DE MURO.

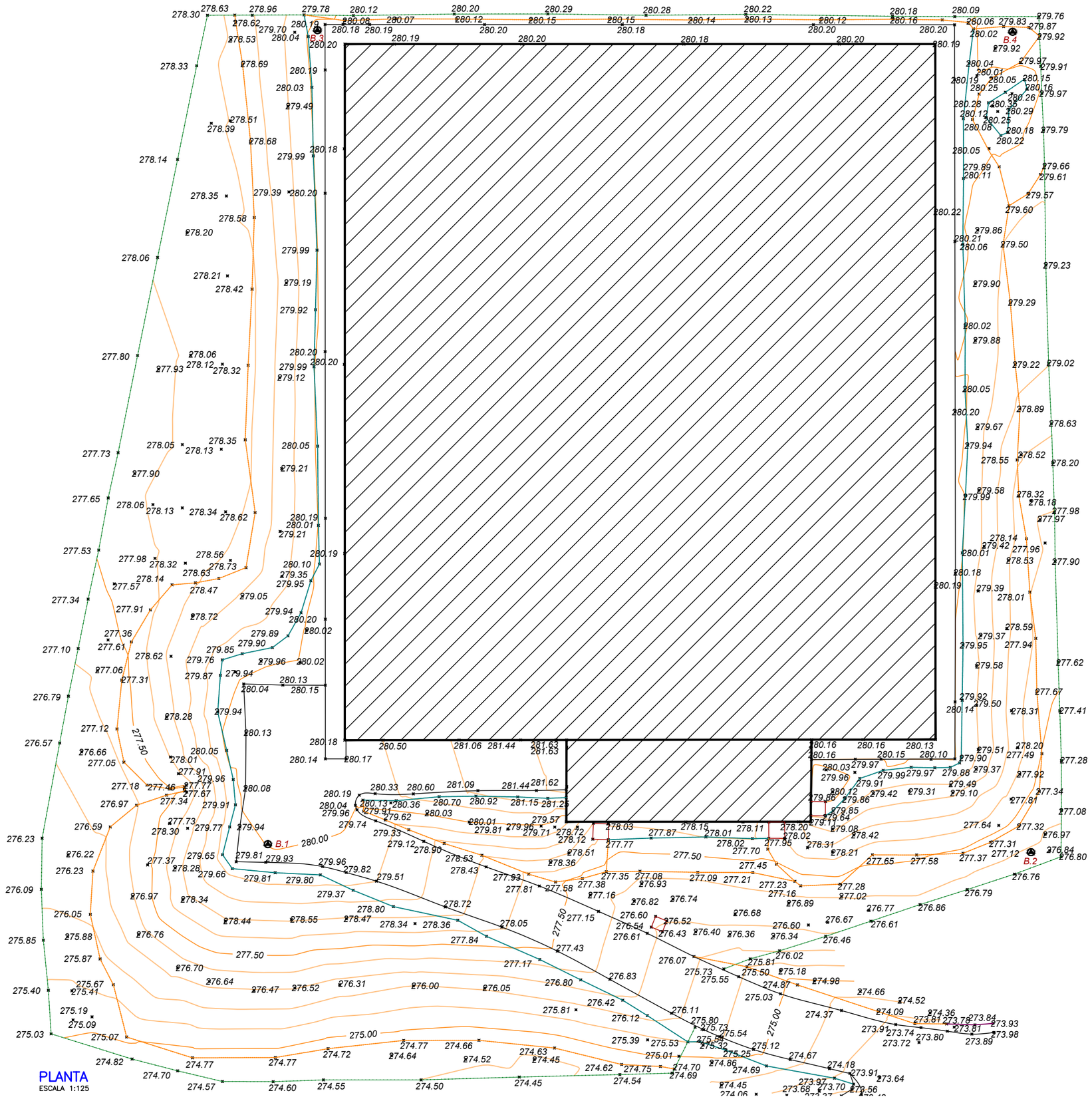
Z:\PLANOS\22-028_Reparación del depósito de la Atalaya en Pruvia\Proyecto Cesma\00-REFERENCIAS\PRUVIA_05.JPG

JUNTA DE COSTRUCCIÓN EN EL MURO ESTE, CON MATERIAL HIDROEXPANSIVO VISIBLE POR LA PRESENCIA DE AGUA

INTERIOR DE LA CÁMARA DE LLAVES. JUNTA DE CONSTRUCCIÓN ABIERTA

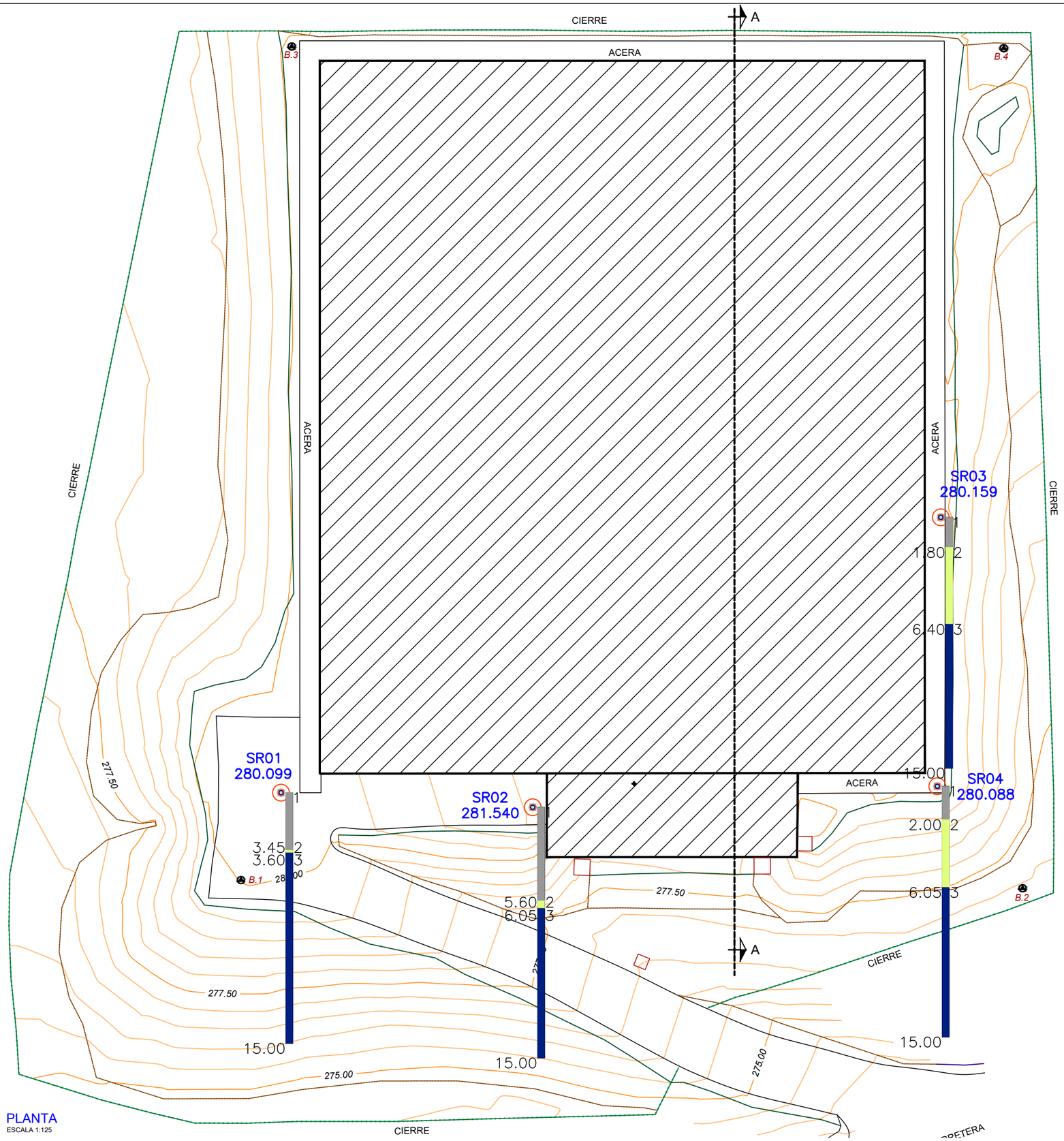
INTERIOR DE LA CÁMARA DE LLAVES. FISURA EN CORONACIÓN DE MURO, A LO LARGO DE LA VIGA DE CUBIERTA, Y VERTICAL, A LO LARGO DEL PILAR

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLOGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN GENERALIDADES FOTOGRAFÍAS	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 1 HOJA 3 DE 13



PLANTA
ESCALA 1:125

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN GENERALIDADES TOPOGRAFÍA ACTUAL	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 1 HOJA 4 DE 13



Nº	ENSAYOS	DESCRIPCIÓN
1	⊙	SONDEO ROTACIÓN (04 Unidades)

PLANTA
ESCALA 1:125

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO

DIRECCIÓN TÉCNICA

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS: JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ

EL INGENIERO TÉCNICO: JESÚS ABAD RUA

AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD

ELZA ingenieros

TÍTULO: PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)

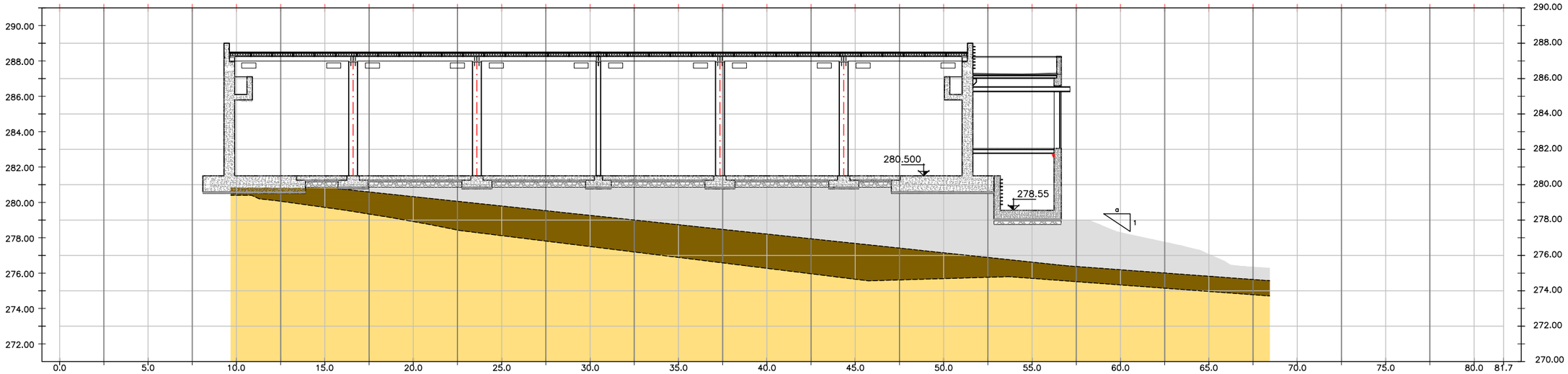
ESCALA: INDICADAS
Originales en A1

DESIGNACIÓN: GENERALIDADES
PLANTA GEOTÉCNICA Y SONDEOS

FECHA: ABRIL 2023

PLANO Nº 1

HOJA 5 DE 13

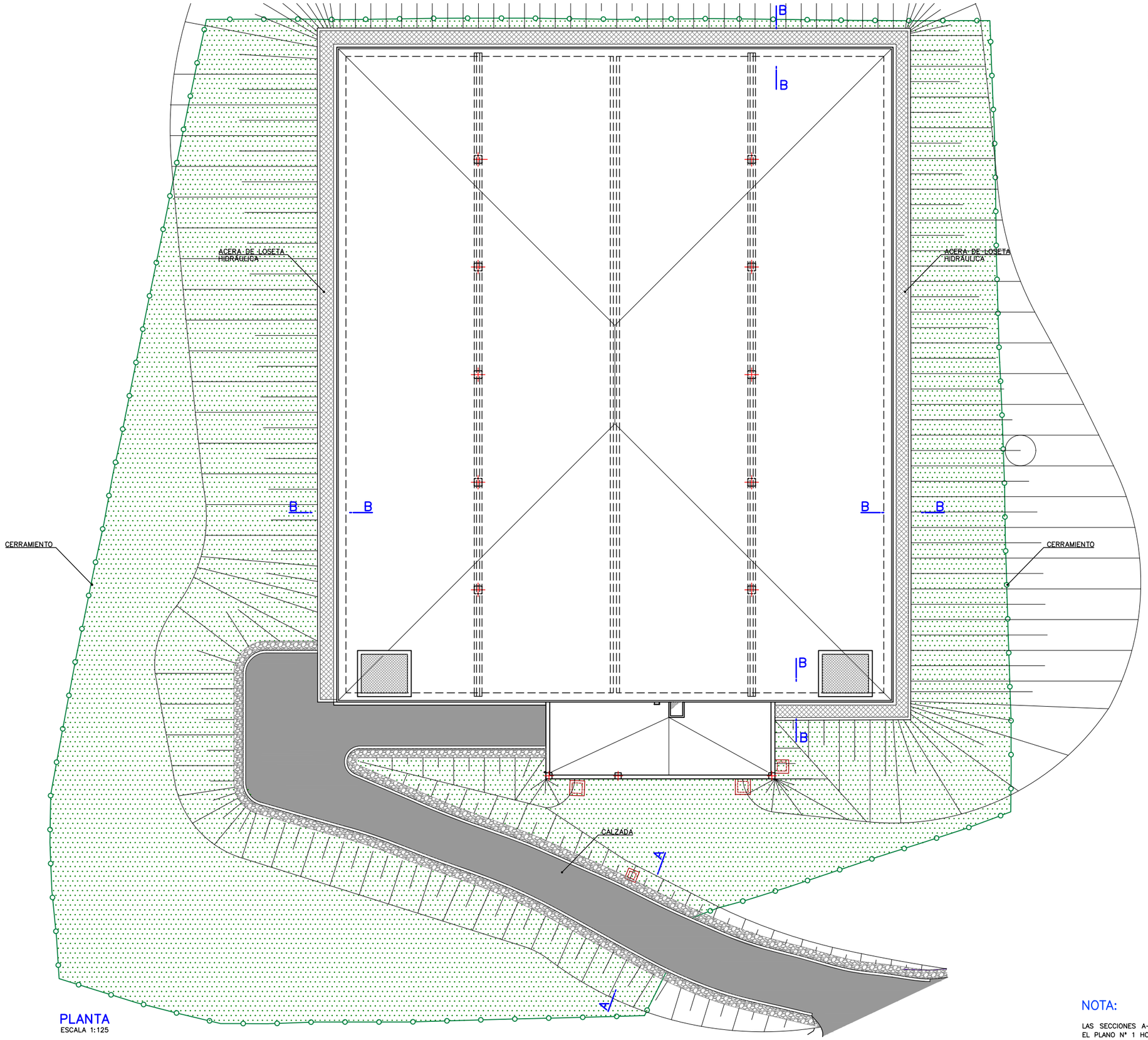


SECCIÓN A–A

ESCALA 1:125

Nº	GOLPES	TRAMA	DESCRIPCIÓN
1	<10		RELLENOS
2	10–30		SUELOS DE BAJA COMPACIDAD
3	>30		SUELOS ELUVIALES DE ELEVADA COMPACIDAD+ SUBSTRATO ROCOSO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN GENERALIDADES PERFIL GEOTÉCNICO EXISTENTE	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 1 HOJA 6 DE 13



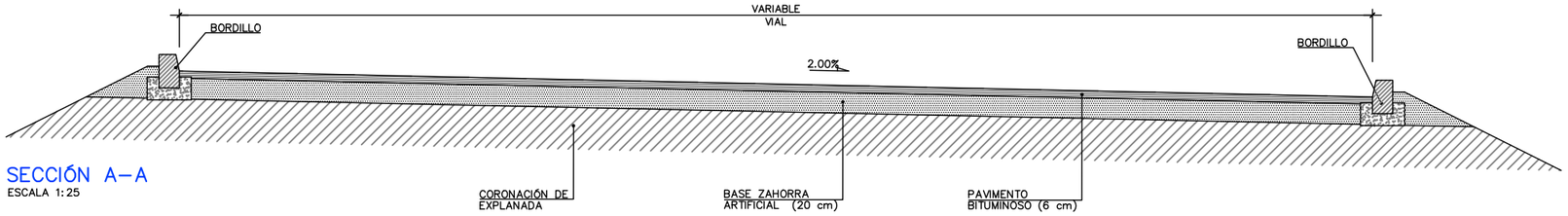
PLANTA

ESCALA 1:125

NOTA:

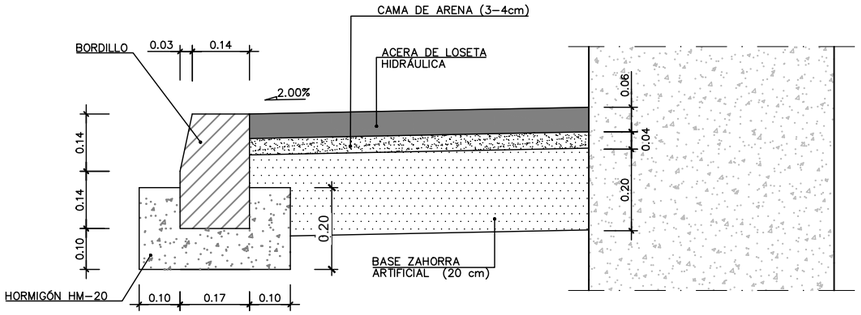
LAS SECCIONES A–A y B–B ESTÁN REPRESENTADAS EN EL PLANO Nº 1 HOJA 8

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN GENERALIDADES PLANTA DE URBANIZACIÓN	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 1 HOJA 7 DE 13



SECCIÓN A–A

ESCALA 1:25



SECCIÓN B–B

ESCALA 1:7.5

NOTA:

LAS SECCIONES A–A y B–B ESTÁN INDICADAS EN EL PLANO Nº 1 HOJA 7

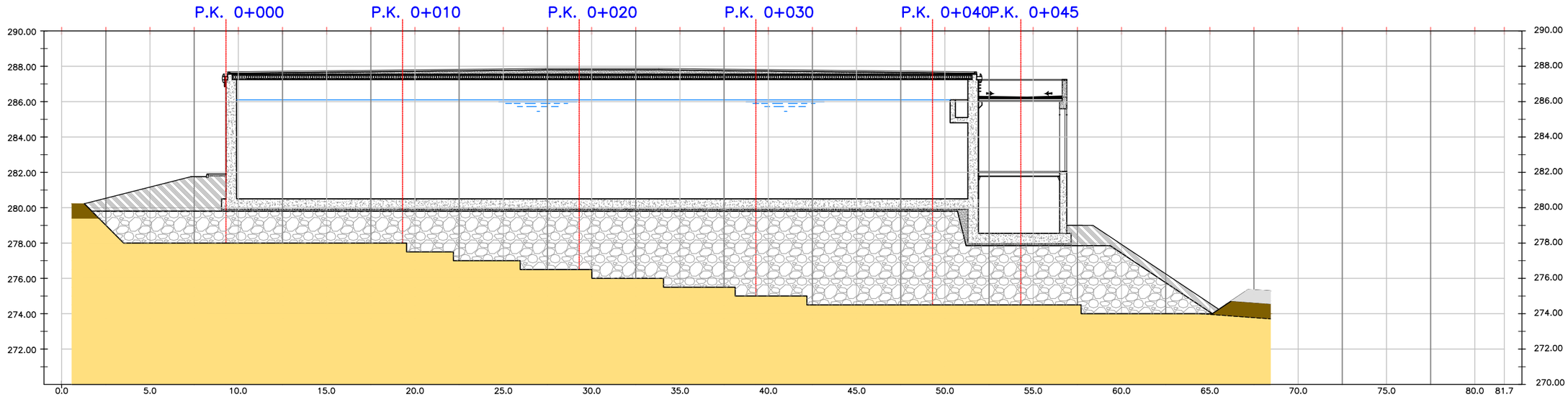
REPOSICIÓN DEL TERRENO

UNA VEZ FINALIZADAS LAS OBRAS, SE PROCEDERÁ A LA LIMPIEZA Y REPOSICIÓN DE LA SUPERFICIE AFECTADA.

EN ESTE SENTIDO, SE PROCEDERÁ A EJECUTAR LA ACERA ALREDEDOR DEL DEPÓSITO Y LA PAVIMENTACIÓN DEL ACCESO. SE REPONDRÁ EL CERRAMIENTO EXISTENTE MEDIANTE UNA MALLA A TRIPLE TORSIÓN, INCLUYENDO LA PUERTA DE CERRAMIENTO.

EN EL CASO DEL TERRENO CIRCUNDANTE AFECTADO, TANTO EN EL INTERIOR COMO EN EL EXTERIOR DE LA FINCA DEL DEPÓSITO, SE DEBERÁ REPONER LA CUBIERTA VEGETAL MEDIANTE LA EXTENSIÓN DE UNA CAPA DE TIERRA VEGETAL DE 0,2 m DE ESPESOR, Y LA HIDROSIEMBRA CON ESPECIES AUTÓCTONAS EN CASO DE QUE SEA NECESARIO A CRITERIO DE LA DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN GENERALIDADES DETALLES URBANIZACIÓN	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 1 HOJA 8 DE 13



SECCIÓN LONGITUDINAL

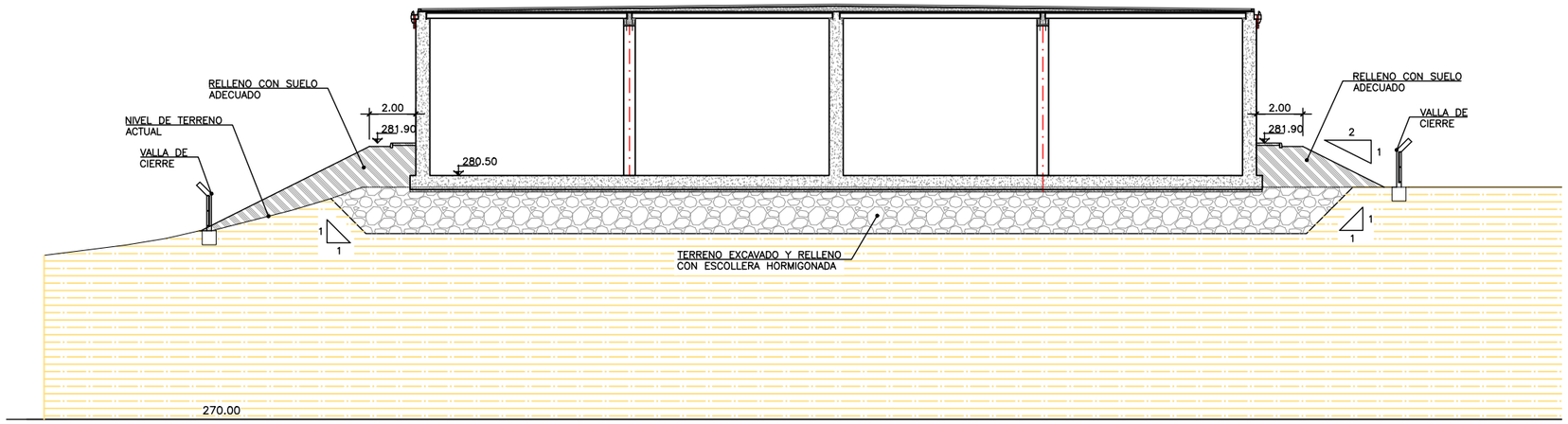
ESCALA 1:125

LEYENDA

- SUELOS ELUVIALES DE ELEVADA COMPACIDAD+ SUBSTRATO ROCOSO (>30 GOLPES)
- RELLENO CON ESCOLLERA HORMIGONADA
- RELLENO CON SUELO ADECUADO

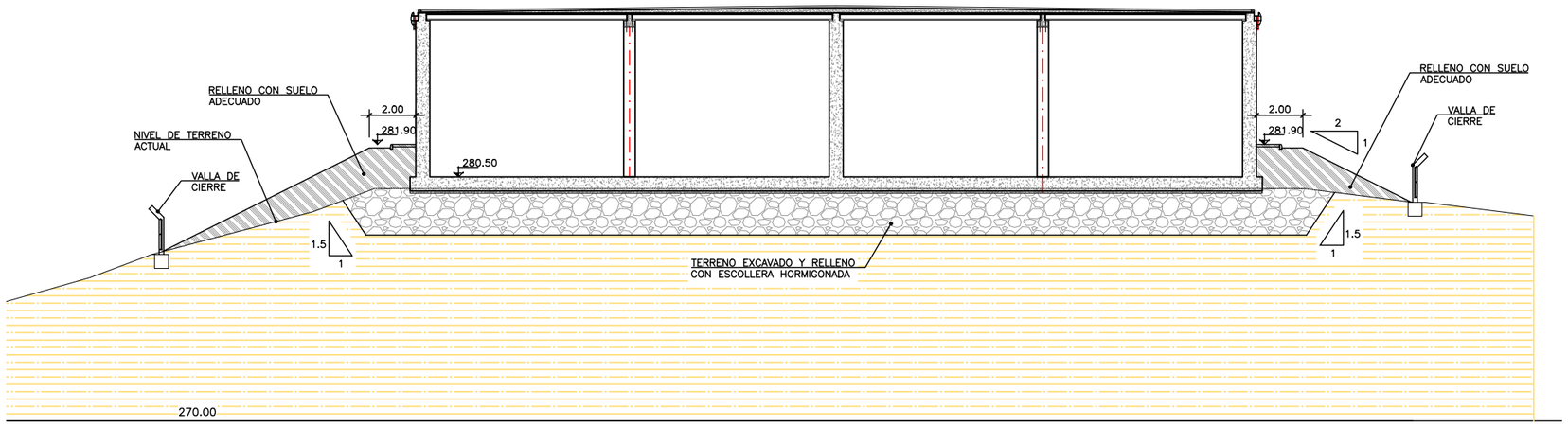
a = 1 – SANEO DE HORMIGON CICLÓPEO
a = 2 – SANEO DE RELLENO ESTRUCTURAL

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ELUVIA ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN GENERALIDADES PERFIL DEFINITIVO	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 1 HOJA 9 DE 13



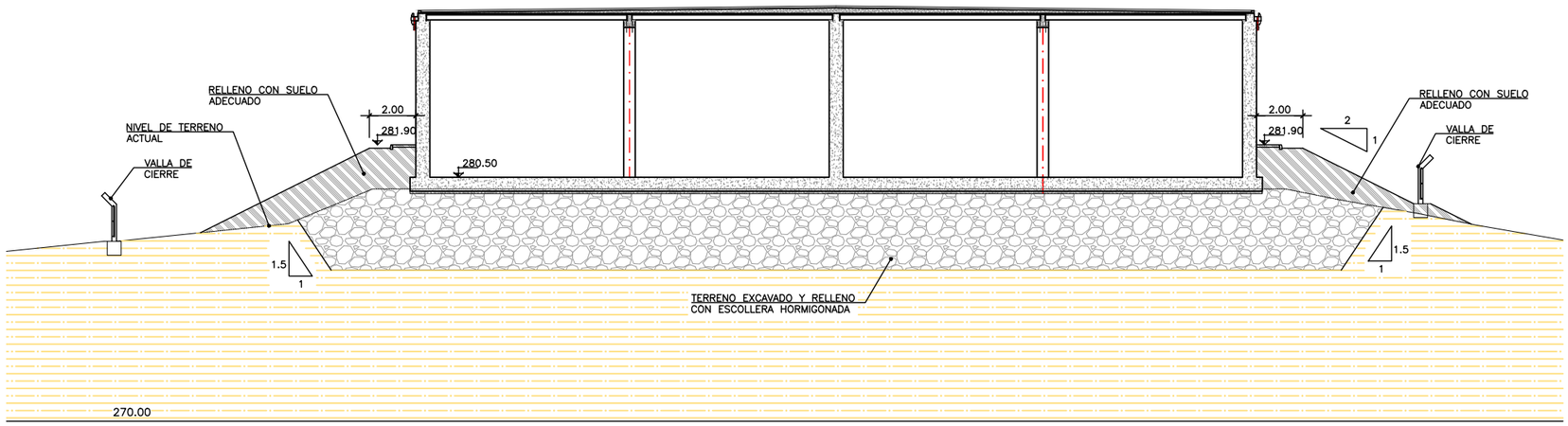
SECCIÓN TRANSVERSAL P.K. 0+000

ESCALA 1:125



SECCIÓN TRANSVERSAL P.K. 0+010

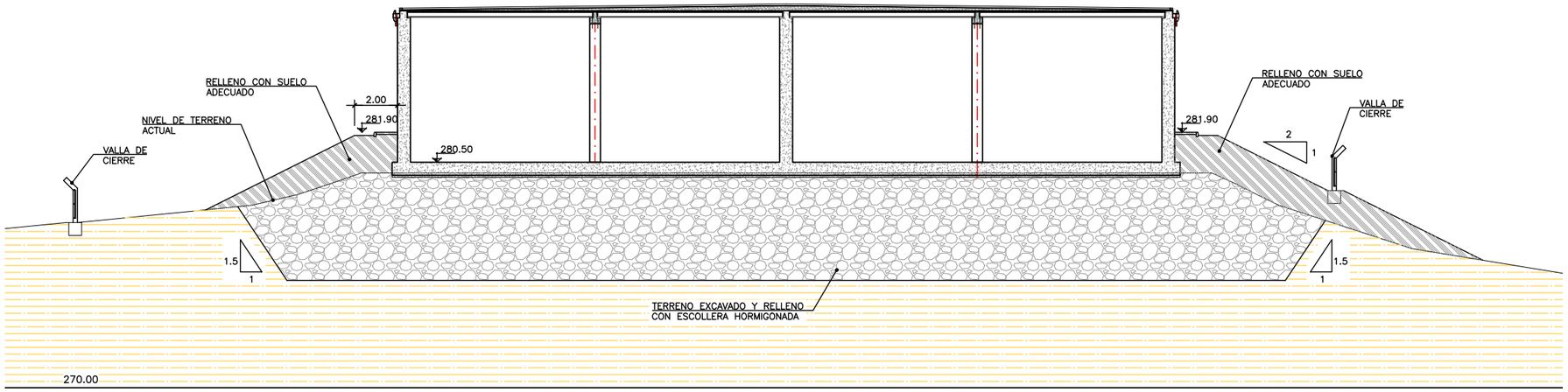
ESCALA 1:125



SECCIÓN TRANSVERSAL P.K. 0+020

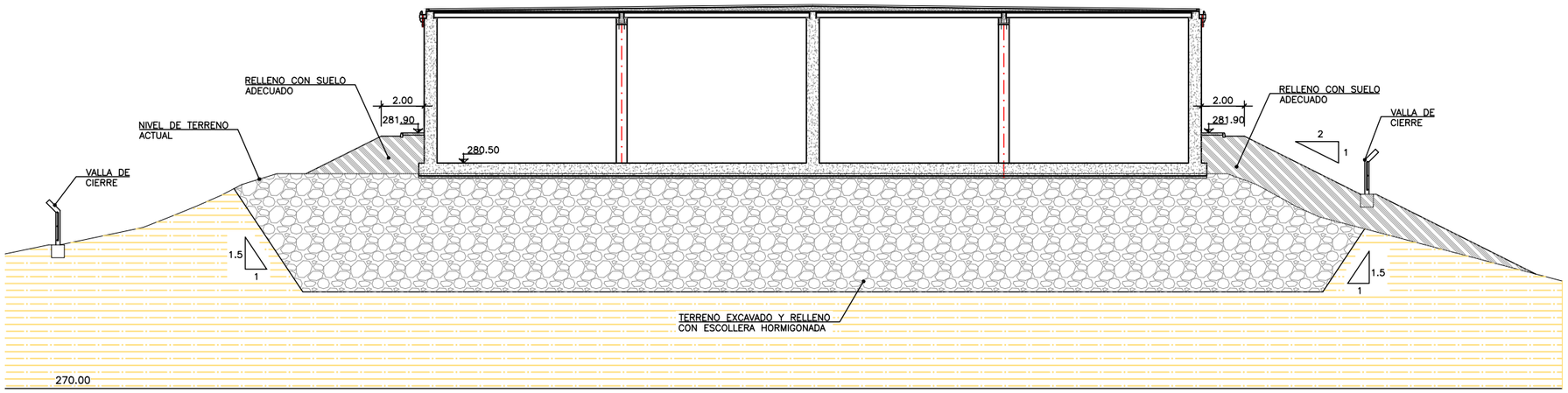
ESCALA 1:125

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN GENERALIDADES SECCIONES TRANSVERSALES (I)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 1 HOJA 10 DE 13



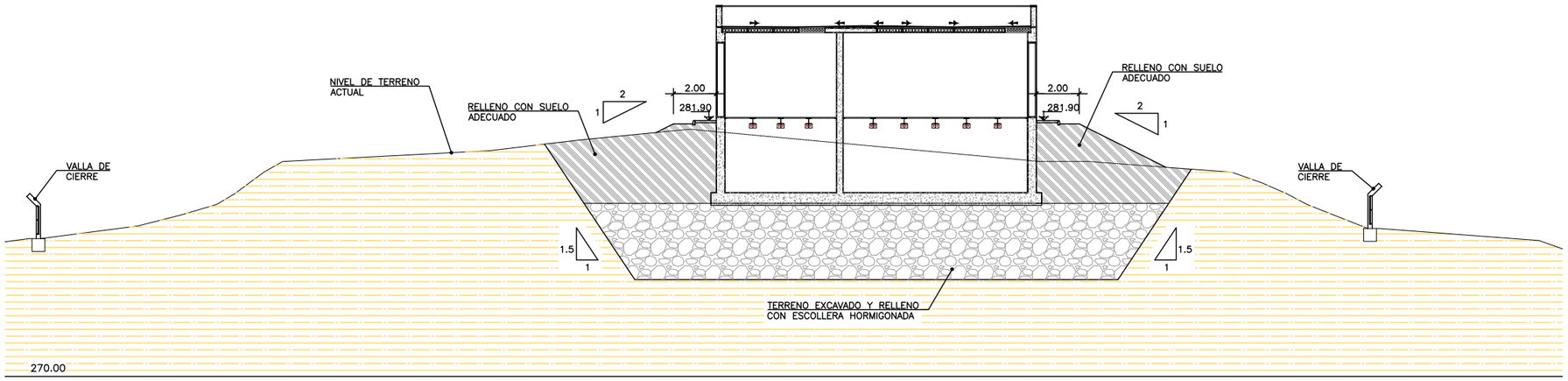
SECCIÓN TRANSVERSAL P.K. 0+030

ESCALA 1:125



SECCIÓN TRANSVERSAL P.K. 0+040

ESCALA 1:125



SECCIÓN TRANSVERSAL P.K. 0+045

ESCALA 1:125

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN GENERALIDADES SECCIONES TRANSVERSALES (II)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 1 HOJA 11 DE 13

CONSIDERACIONES GENERALES

- TODAS LAS NOTAS E INDICACIONES QUE FIGURAN EN ESTE PLANO SON DE CARÁCTER GENERAL Y DEBERÁN APLICARSE SALVO QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
- TODAS LAS COTAS QUE APARECEN EN LOS PLANOS DEBERÁN SER PERFECTAMENTE COMPROBADAS ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

- NORMATIVA DE ACCIONES:
  - EUROCÓDIGO 0: BASES DE CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
  - EUROCÓDIGO 1: ACCIONES EN ESTRUCTURAS
- NORMATIVA DE CONSTRUCCIÓN:
  - CÓDIGO ESTRUCTURAL

CONSIDERACIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS DEPÓSITOS

ESTÁ PREVISTO QUE LAS FASES DE EJECUCIÓN DEL VASO DEL DEPÓSITO SEA EL SIGUIENTE:

- DEMOLICIÓN DEL DEPÓSITO EXISTENTE.
- RETIRADA DE LOS SUELOS DE BAJA COMPACIDAD Y PROCEDENTE DE VERTIDOS Y COMPACTACIÓN DEL FONDO DE LA EXCAVACIÓN HASTA ALCANZAR UNA DENSIDAD DE COMPACTACIÓN EQUIVALENTE AL 97% DEL PRÓCTOR MODIFICADO.
- REALIZACIÓN DE UN RELLENO ESTRUCTURAL COMPUESTO DE LA SIGUIENTE FORMA:
  - CIMENTACIÓN COMPUESTA DE UNA TONGADA DE 0,40 m DE ESPESOR DE PEDRAPÉN DE TAMAÑO MÁXIMO < 250 mm.
  - COLOCACIÓN DE UN GEOTEXTIL de 16Kn/m DE RESISTENCIA A TRACCIÓN.
  - NUCLEO Y CORONACIÓN COMPUESTO POR PEDRAPLÉN DE TAMAMAÑO MÁXIMO < 150 mm, EN TONGADAS DE 0,4 m, COMPACTADO HASTA CONSEGUIR UNA DENSIDAD DE COMPACTACIÓN EQUIVALENTE AL 100% DEL PRÓCTOR MODIFICADO.
  - COLOCACIÓN DE UN GEOTEXTIL DE PROTECCIÓN EN LA CORONACIÓN.
- COLOCACIÓN DE ENCACHADO Y HORMIGÓN DE LIMPIEZA.
- EJECUCIÓN DE LOSA DE CIMENTACIÓN Y MUROS. PARA ELLO SE TENDRÁ EN CUENTA LA DEFINICIÓN DE JUNTAS INCLUIDA EN EL PLANO CORRESPONDIENTE Y EL TRATAMIENTO DE JUNTAS PREVISTO.
- COLOCACIÓN DE LOSAS ALVEOLARES Y HORMIGONADO DE LA CAPA DE COMPRESIÓN SUPERIOR.
- APLICACIÓN DE IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR Y EXTERIOR DEL DEPÓSITO, ASÍ COMO COLOCACIÓN DEL RESTO DE ACABADOS.

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

- LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN NO INDICADAS EN LOS PLANOS DEL PROYECTO DEBERÁN SER APROBADAS POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- SE DEBERÁN APLICAR LOS PROCEDIMIENTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN DE CIMENTACIÓN, DEL INTERIOR DEL DEPÓSITO Y DE SU CUBIERTA, INCLUIDOS EN EL PLANO CORRESPONDIENTE.
- EL HORMIGONADO SE HARÁ DE FORMA CONTINUA ENTRE JUNTA Y JUNTA. EL TRATAMIENTO DE LAS JUNTAS SE REALIZARÁ DE ACUERDO A LO INDICADO EN EL PROYECTO.
- NO SE ADMITIRÁ EL CORTE, PERFORACIÓN O TALADRO DE NINGUNA ARMADURA SIN PREVIA AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- NO SE PODRÁ CAMBIAR DIÁMETROS O ESPACIAMIENTO DE BARRAS DE ARMAR SIN PREVIA APROBACIÓN DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.
- LOS ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN SE REALIZARÁN EN PROBETA CILÍNDRICA A 28 DÍAS.
- CON RELACIÓN A LAS DIMENSIONES QUE FIGURAN EN LOS PLANOS DE PROYECTO, LAS TOLERANCIAS EN LA COLOCACIÓN DE ARMADURAS SALVO AUTORIZACIÓN EXPRESA EN CONTRA, SERÁN LAS SIGUIENTES:
  - TOLERANCIAS DE RECUBRIMIENTO DE ARMADURAS RESPECTO A LAS SUPERFICIES ENCOFRADAS: ±5 mm
  - SE ADMITIRÁN LAS NECESARIAS DEFORMACIONES PARA SALVAR INTERFERENCIAS ENTRE BARRAS O DE BARRAS CON PENETRACIONES CUYA DIMENSIÓN SEA DEL ORDEN DE SEPARACIÓN ENTRE BARRAS.
  - EN ESTOS CASOS, SALVO INDICACIÓN EN CONTRA INCLUIDA EN LOS PLANOS DEL PROYECTO, LA DEFORMACIÓN DEBE SER INFERIOR A 1 EN SECCIÓN TRANSVERSAL POR 10 EN DIRECCIÓN LONGITUDINAL (<1/10).

CUADRO DE MATERIALES

MATERIAL	LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIONES	CEMENTO	RECUBRIMIENTO	γc, γs
HORMIGONES	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN	HM-15/B/20			
	CIMENTACIONES	HA-30/B/20/XD2	CEM I	70	1.5
	MUROS	HA-30/B/20/XD2	CEM I	40	1.5
	PILARES	HA-30/B/20/XD2	CEM I	40	1.5
	VIGAS	HA-30/B/20/XD2	CEM I	40	1.5
	LOSA DE CUBIERTA	HA-30/B/20/XD2	CEM I	40	1.5
ACERO PASIVO	TODA LA OBRA	AP 500 S (B 500 S)			1.15

MATERIALLOCALIZACIÓNESPECIFICACIONESCEMENTORECUBRIMIENTOγc, γsHORMIGONESLIMPIEZA Y NIVELACIÓNHM-15/B/20CIMENTACIONESHA-30/B/20/XD2CEM I701,5MUROSHA-30/B/20/XD2CEM I401,5PILARESHA-30/B/20/XD2CEM I401,5VIGASHA-30/B/20/XD2CEM I401,5LOSA DE CUBIERTAHA-30/B/20/XD2CEM I401,5ACERO PASIVOTODA LA OBRAAP 500 S (B 500 S)1,15

- SE APLICARÁ UN CONTROL INTENSO DE EJECUCIÓN DE ACUERDO CON EL CÓDIGO ESTRUCTURAL.
- EN CASO DE EMPLEAR OTROS TIPOS DE CEMENTOS O ADICIONES AL HORMIGÓN, DEBERÁ INCREMENTARSE EL VALOR DEL RECUBRIMIENTO EN 5 mm, EXCEPTO PARA AQUELLOS ELEMENTOS CUYO RECUBRIMIENTO SEA DE 70 mm.

CUADRO DE SOLAPES Y ANCLAJES

	Longitud neta de anclaje, $l_{b,d}$ [mm]			
	Posición I (con. adh. "buenas")		Posición II (con. adh. "deficientes")	
ϕ[mm]	Tracción	Compresión	Tracción	Compresión
6	200	250	250	350
8	250	300	300	450
10	300	400	400	550
12	350	450	450	650
16	450	600	600	850
20	600	750	800	1050
25	800	900	1100	1300
32	1050	1150	1500	1650
40	1500	1600	2150	2250

	Longitud de solape, l_0 [mm]			
	Posición I (con. adh. "buenas")		Posición II (con. adh. "deficientes")	
ϕ[mm]	Tracción	Compresión	Tracción	Compresión
6	250	350	350	500
8	350	450	450	650
10	400	550	550	800
12	500	650	650	950
16	650	900	900	1250
20	850	1100	1200	1550
25	1150	1350	1650	1950
32	1600	1750	2250	2500
40	2250	2350	3250	3350

LOS SUBÍNDICES I Y II EN LAS LONGITUDES DE SOLAPE Y ANCLAJE DE LAS TABLAS SE REFIEREN A LA POSICIÓN DE LA BARRA A ANCLAR O SOLAPAR EN LA PIEZA RESPECTO A LA DIRECCIÓN DEL HORMIGONADO SEGÚN EHE

MATERIALES EN CALDERERÍA INTERIOR

TODA LA CALDERERÍA INTERIOR DE LA CASETA DE VÁLVULAS SERÁ DE ACERO INOXIDABLE AISI316 CON UN ESPESOR MÍNIMO IGUAL A 6 mm.

ESTRUCTURA METÁLICA DE PASARELA INTERIOR, CANALÓN DE RECOGIDA DE AGUAS Y BARANDILLAS

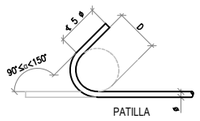
- UNIONES: SE EJECUTARÁN AUTOMÁTICAMENTE Y SIN PARADAS.
  - LA UNIÓN ENTRE PERFILES O DE ÉSTOS CON LAS CHAPAS DE ANCLAJE SE REALIZARÁ EN TODOS LOS CASOS MEDIANTE SOLDADURAS, QUE SERÁN EN ÁNGULO O DE PENETRACIÓN COMPLETA SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA.
  - TODAS LAS SOLDADURAS EN ÁNGULO, SALVO INDICACIÓN EN CONTRA, DEBERÁN TENER UN ESPESOR DE GARGANTA DE 0,5 VECES EL ESPESOR DE LA CHAPA MÁS DELGADA A UNIR.
- LA PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES DE ACERO ESTRUCTURAL CORRESPONDIENTE A LA PASARELA INTERIOR, ENTRAMADOS METÁLICOS, BARANDILLAS Y CANALÓN EXTERIOR DE RECOGIDA DE AGUAS, SE REALIZARÁ MEDIANTE EL GALVANIZADO DE LAS PIEZAS.
- PARA EL ANCLAJE DE LA ESTRUCTURA METÁLICA DE LA PASARELA AL HORMIGÓN, SE EMPLEARÁN ANCLAJES GOUJON M12 EN CALIENTE GALVANIZADO, CON ALTURA 114 mm INSTALADO SEGÚN ETA 11/0374.
- PARA EL ANCLAJE DE LAS BARANDILLAS AL HORMIGÓN SE EMPLEARÁN PERNOS DE ANCLAJE GOUJON EN ACERO ELECTROZOIDADO, ALTURA 80 mm, INSTALADOS SEGÚN ETA 11/034.
- EL MORTERO DE NIVELACIÓN BAJO LAS PLACAS DE ANCLAJE SERÁ UN MORTERO SIN RETRACCIÓN, AUTONIVELANTE M-450. EL ESPESOR DEFINITIVO DEPENDERÁ DE LA FASE DE ABSORCIÓN DE TOLERANCIAS EN EL PROCESO DE MONTAJE DE LA ESTRUCTURA METÁLICA.

SEPARADORES PARA COLOCACIÓN DE LA ARMADURA

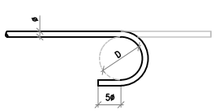
LA POSICIÓN DE LOS SEPARADORES SE ESTABLECERÁ SIGUIENDO LAS INDICACIONES INCLUIDAS EN LOS ESQUEMAS SIGUIENTES, DEBIÉNDOSE CUMPLIR LA CONDICIÓN MENOR DE LAS ESTABLECIDAS PARA CADA UNO DE LAS BARRAS:

DIÁMETRO DE MANDRILES DE DOBLADO DE BARRAS

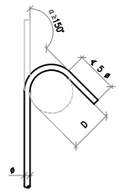
ACERO	GANCHOS, PATILLAS Y GANCHO EN U		BARRAS DOBLADAS Y OTRAS BARRAS CURVADAS	
	DIÁMETRO DE LA BARRA EN mm		DIÁMETRO DE LA BARRA EN mm	
	Ø<20	Ø≥20	Ø<25	Ø≥25
DIÁMETRO DE MANDRILES (D) PARA B500	4Ø	7Ø	12Ø	14Ø



PATILLA

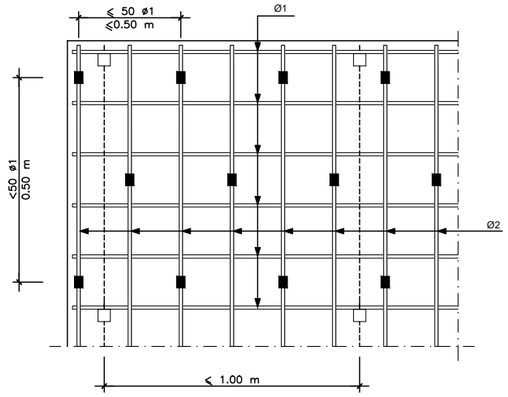


GANCHO EN U

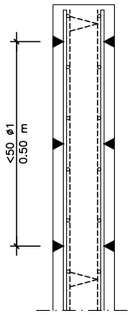


GANCHO

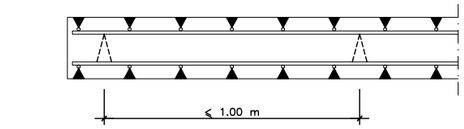
SEPARADORES Y DISTANCIADORES DE ARMADURA DE MUROS



ALZADO
ESCALA 1:15

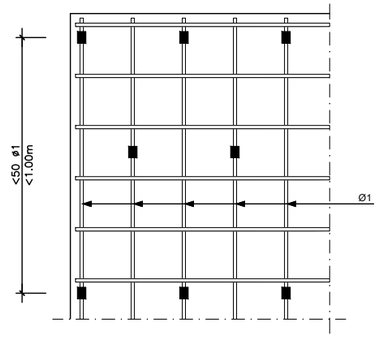


SECCIÓN
ESCALA 1:15

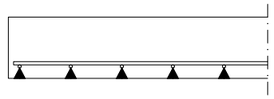


PLANTA
ESCALA 1:15

SEPARADORES EN ARMADURA INFERIOR DE LOSA DE CIMENTACIÓN

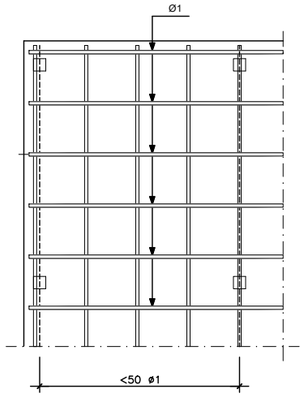


PLANTA
ESCALA 1:15

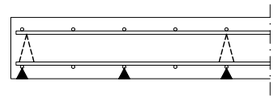


SECCIÓN
ESCALA 1:15

DISTANCIADORES DE ARMADURA SUPERIOR DE LOSA DE CIMENTACIÓN

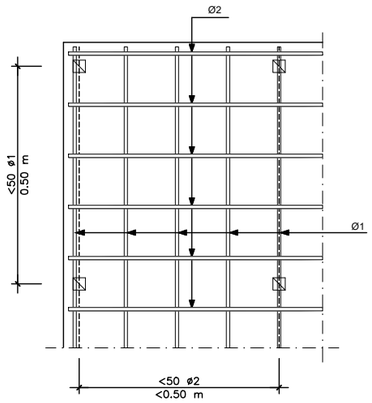


PLANTA
ESCALA 1:15

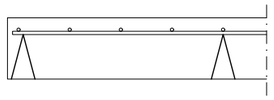


SECCIÓN
ESCALA 1:15

DISTANCIADORES DE LA ARMADURA SUPERIOR DE LA LOSA

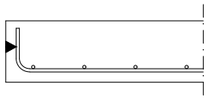


PLANTA
ESCALA 1:15

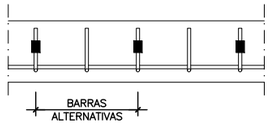


SECCIÓN
ESCALA 1:15

SEPARADORES AL FINAL DE LA LOSA

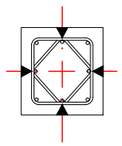


SECCIÓN
ESCALA 1:15

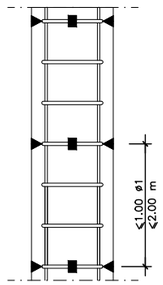


ALZADO
ESCALA 1:15

SEPARADORES DE ARMADURA DE PILARES



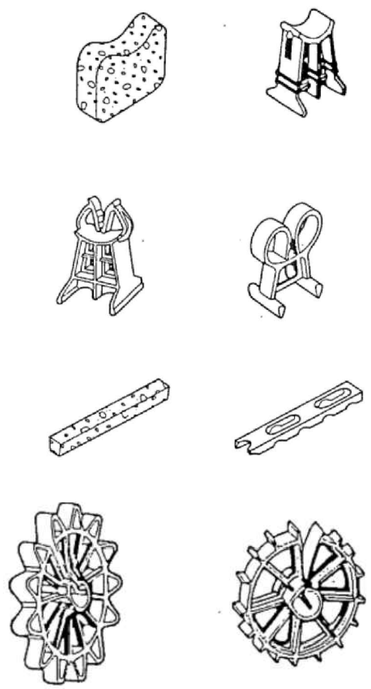
PLANTA
ESCALA 1:15



ALZADO
ESCALA 1:15

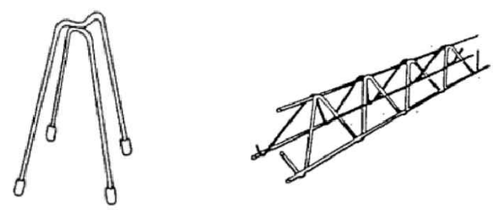
SEPARADORES

LOS ELEMENTOS SEPARADORES UTILIZADOS PARA MANTENER LA POSICIÓN DE LA ARMADURA, GARANTIZANDO LOS RECUBRIMEINTOS A DISPONER ENTRE LA ARMADURA Y LA CARA DEL ENCOFRADO, DEBERÁ SER NECESARIAMENTE UNO DE LOS SIGUIENTES



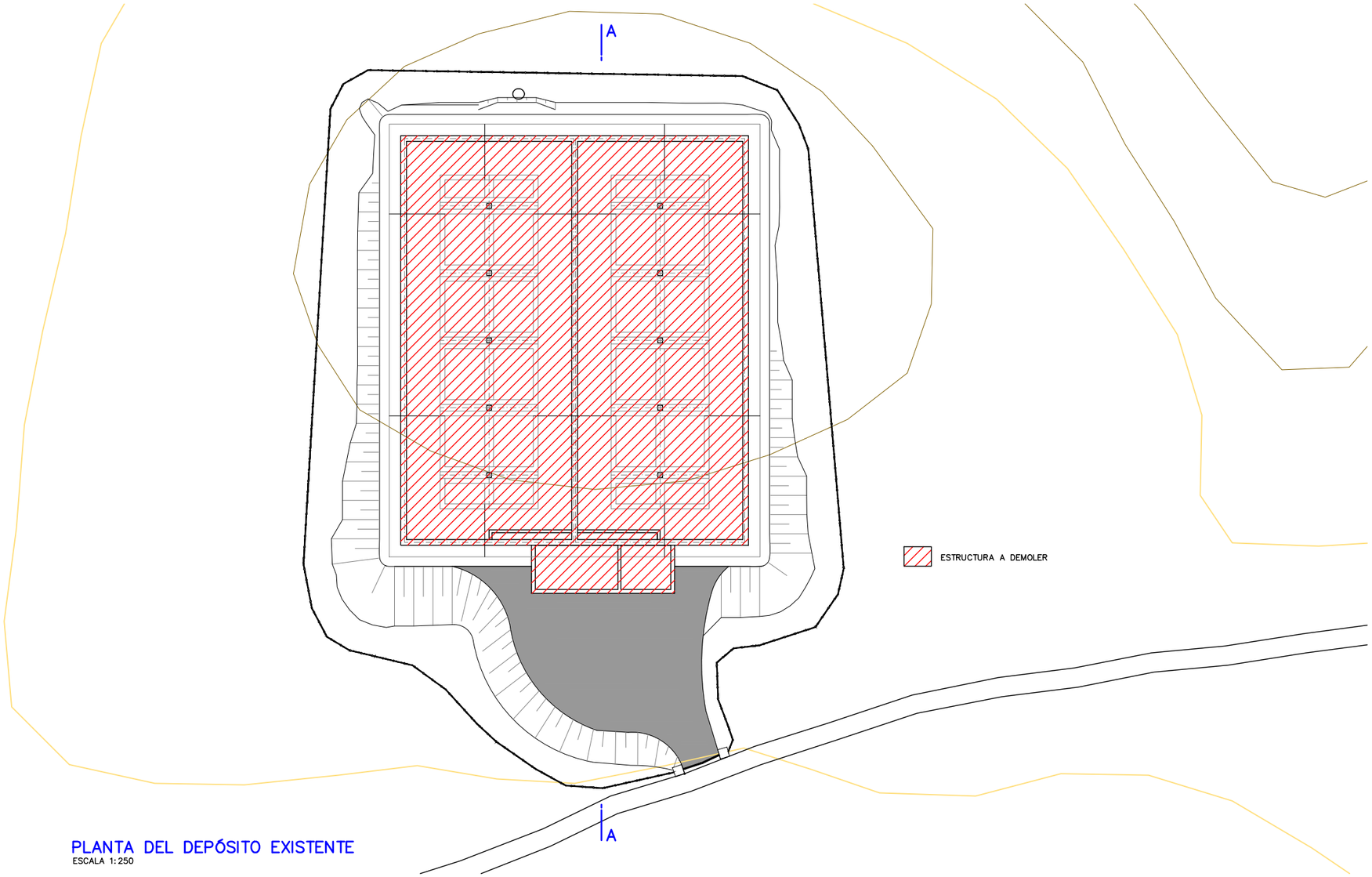
DISTANCIADORES

LOS ELEMENTOS DISTANCIADORES UTILIZADOS PARA MANTENER LA POSICIÓN ENTRE ARMADURA, DEBERÁ SER NECESARIAMENTE UNO DE LOS SIGUIENTES



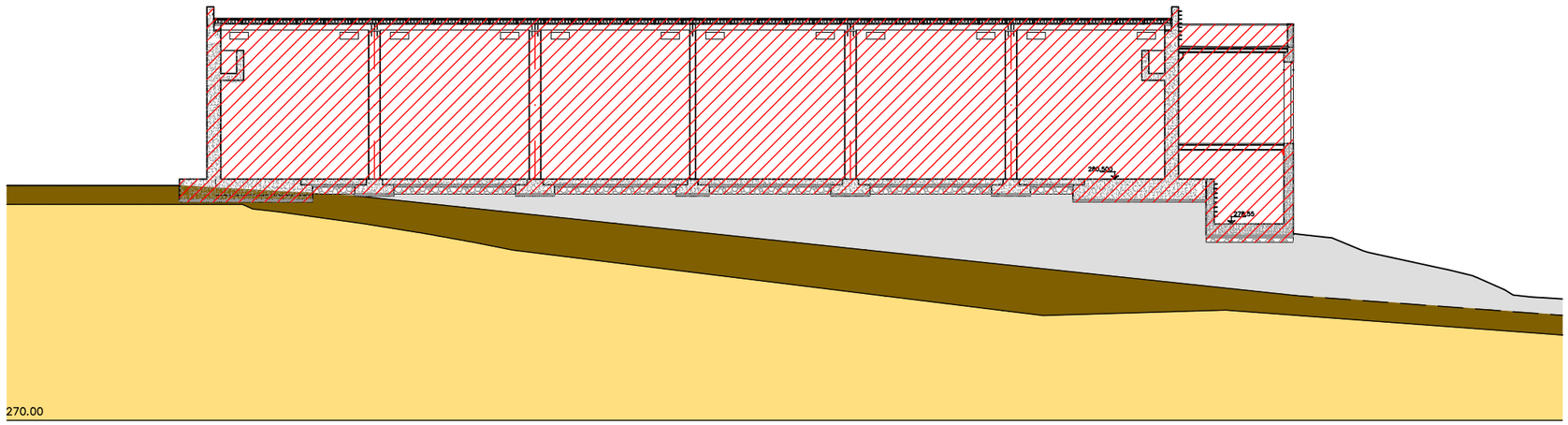
SIMBOLOS

- PLANTA DE SEPARADORES
- SECCIÓN DE SEPARADORES
- PLANTA DE DISTANCIADORES CONTÍNUOS
- SECCIÓN DE DISTANCIADORES CONTÍNUOS
- VISTA DE UN DISTANCIADOR CONTÍNUO
- PLANTA DE UN DISTANCIADOR PUNTUAL
- VISTA DE UN DISTANCIADOR PUNTUAL



PLANTA DEL DEPÓSITO EXISTENTE

ESCALA 1:250



SECCIÓN LONGITUDINAL A–A

ESCALA 1:125

FASES DE DEMOLICIÓN

FASE 1

- DESBROCE DEL TERRENO. RETIRADA DE TIERRA VEGETAL Y TRANSPORTE A LUGAR DE ACOPIO PARA SU REUTILIZACIÓN POSTERIOR.
- DESMONTAJE DE VALVULERÍA, EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO E INSTALACIONES ELÉCTRICAS.
- DESMONTAJE SELECTIVO DE ELEMENTOS DE ACABADO, TALES COMO BARANDILLA DE CUBIERTA, PUERTAS, TAPAS DE ENTRADA, ETC.
- EXCAVACIÓN DE TIERRAS HASTA DESCUBRIR LA CIMENTACIÓN DEL DEPÓSITO.

FASE 2

- CORTE Y RETIRADA DE LOSAS ALVEOLARES.
- DEMOLICIÓN PARCIAL DE MUROS.
- RETIRADA DE PERFILES DE PUENTE GRÚA.

FASE 3

- DESMONTAJE DE MUROS DE BLOQUES DE CERRAMIENTO Y DE PILARES DE CÁMARA DE LLAVES.
- RETIRADA DE ENTRAMADO METÁLICO Y PERFILES DE CÁMARA DE LLAVES.
- DEMOLICIÓN DE MUROS Y PILARES DEL DEPÓSITO.

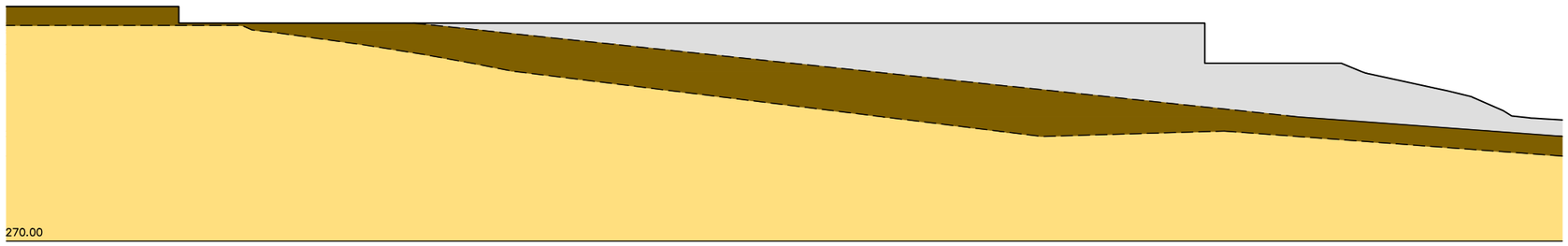
FASE 4

- FINALIZACIÓN DE DEMOLICIÓN DE MUROS DE CÁMARA DE LLAVES Y DEL DEPÓSITO.
- DEMOLICIÓN DE CIMENTACIÓN Y ARQUETAS DE DRENAJE.

LEYENDA DE TERRENOS

Nº	GOLPES	TRAMA	DESCRIPCIÓN
1	<10		RELLENOS
2	10–30		SUELOS DE BAJA COMPACIDAD
3	>30		SUELOS ELUVIALES DE ELEVADA COMPACIDAD+ SUBSTRATO ROCOSO

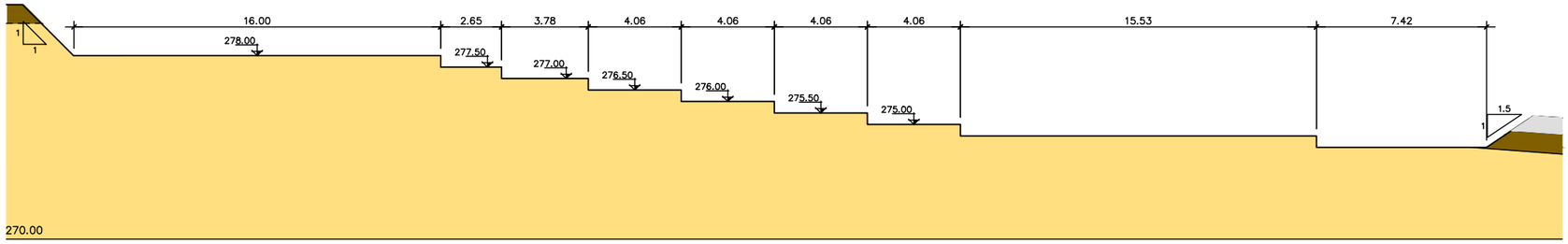
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN TRABAJOS PREVIOS DEMOLICIÓN DE DEPÓSITO EXISTENTE	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 2 HOJA 1 DE 2



1. TERRENO EXISTENTE REMANENTE TRAS LA DEMOLICIÓN.

SECCIÓN LONGITUDINAL

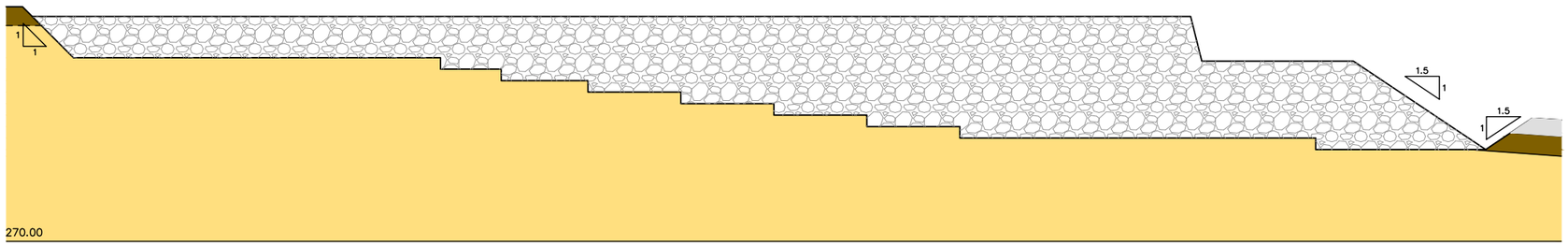
ESCALA 1:125



2. RETIRADA DE LOS SUELOS PERTENECIENTES A LOS NIVELES GEOTÉCNICOS 1 Y 2 PREVIENDO UN SOBREANCHO DE LA BASE DE APOYO DEL RELLENO DE AL MENOS 2 VECES LA ALTURA DEL RELLENO

SECCIÓN LONGITUDINAL

ESCALA 1:125



3. COMPACTACIÓN DEL FONDO DE EXCAVACIÓN ESCARIFICADO HASTA ALCANZAR UNA DENSIDAD DE COMPACTACIÓN EQUIVALENTE AL 98% DE LA DENSIDAD OBTENIDA EN EL ENSAYO PRÓCTOR NORMAL. EJECUCIÓN DEL MATERIAL DE SUSTITUCIÓN COMPUESTO POR UNA ESCOLLERA MEDIA, CON LÍMITE SUPERIOR NOMINAL DEFINIDO POR UNA MASA DE 150 kg Y HORMIGÓN HM-20/P/40/

SECCIÓN LONGITUDINAL

ESCALA 1:125

EJECUCIÓN DE LA MEJORA DEL TERRENO

EL DEPÓSITO SE DEBERÁ CIMENTAR SOBRE UNA CAPA DE ESCOLLERA HORMIGONADA PREVIA RETIRADA DE LOS SUELOS PERTENECIENTES AL NIVEL GEOTÉCNICO 1, COMPUESTO POR RELLENOS Y AL NIVEL GEOTÉCNICO 2, COMPUESTO POR SUELOS DE BAJA COMPACIDAD.

EN AQUELLAS ZONAS EN DONDE EL DEPÓSITO QUEDE CIMENTADO SOBRE EL SUSTRATO ROCOSO, SE DEBERÁ DISPONER UNA CAPA MÍNIMA DE ESCOLLERA HORMIGONADA DE 1,5 m, CON EL FIN DE REDUCIR LOS ASIENTOS DIFERENCIALES ENTRE ESTA ZONA Y LA CIMENTADA PROPIAMENTE SOBRE EL MATERIAL DE SUSTITUCIÓN.

LA SUPERFICIE DE ASIENTO DEBE SER HORIZONTAL EN TODOS LOS CASOS.

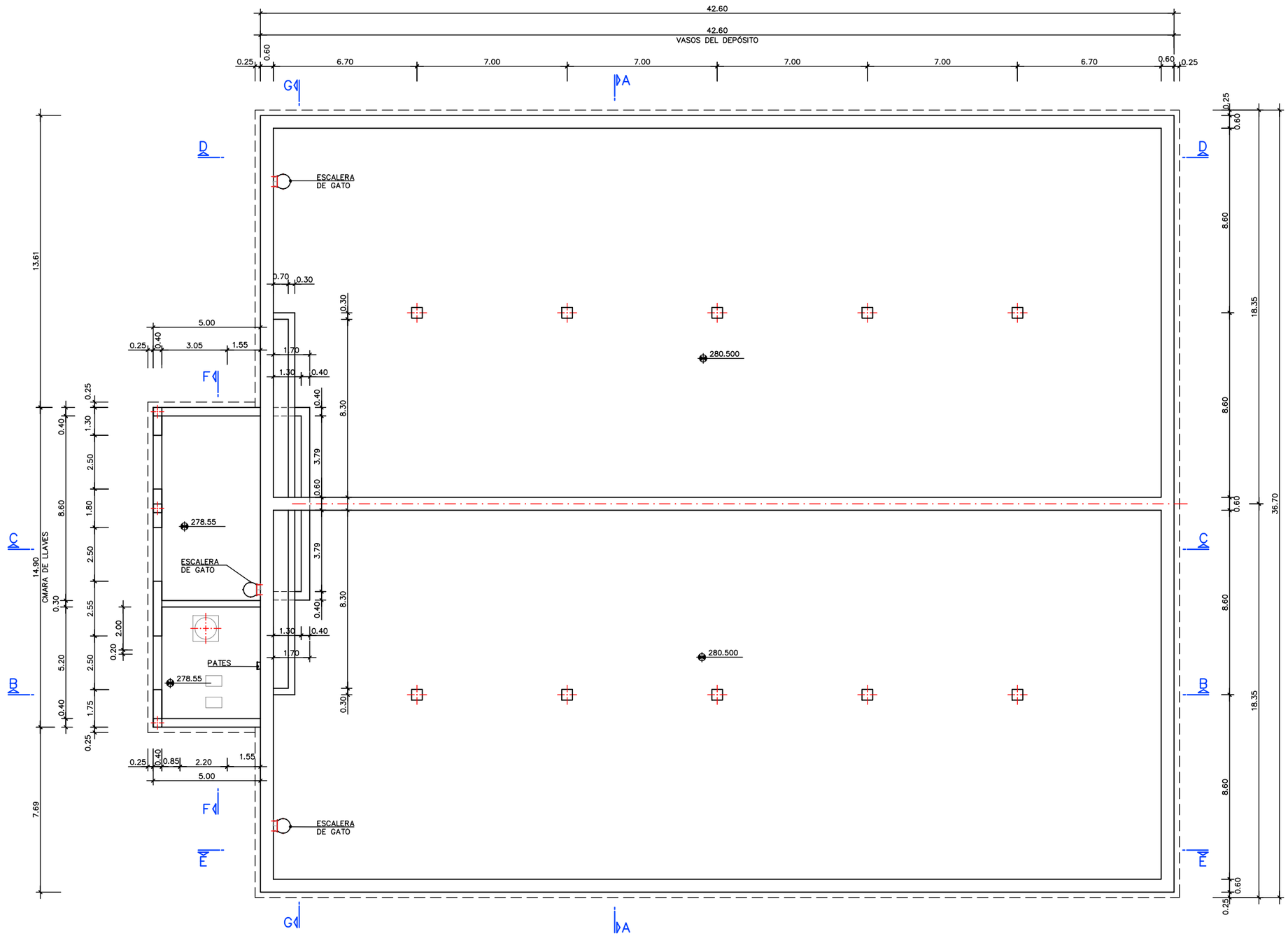
EL PROCESO A SEGUIR DURANTE LA RETIRADA DE SUELOS Y EL RELLENO POSTERIOR SERÁ EL SIGUIENTE:

- RETIRADA DE LOS SUELOS PERTENECIENTES A LOS NIVELES GEOTÉCNICOS 1 Y 2 PREVIENDO UN SOBREANCHO DE LA BASE DE APOYO DEL RELLENO DE AL MENOS 2 VECES LA ALTURA DEL RELLENO.
- COMPACTACIÓN DEL FONDO DE EXCAVACIÓN ESCARIFICADO HASTA ALCANZAR UNA DENSIDAD DE COMPACTACIÓN EQUIVALENTE AL 98% DE LA DENSIDAD OBTENIDA EN EL ENSAYO PRÓCTOR NORMAL.
- EJECUCIÓN DEL MATERIAL DE SUSTITUCIÓN COMPUESTO POR UNA ESCOLLERA MEDIA, CON LÍMITE SUPERIOR NOMINAL DEFINIDO POR UNA MASA DE 150 kg Y HORMIGÓN HM-20/P/40/

LEYENDA

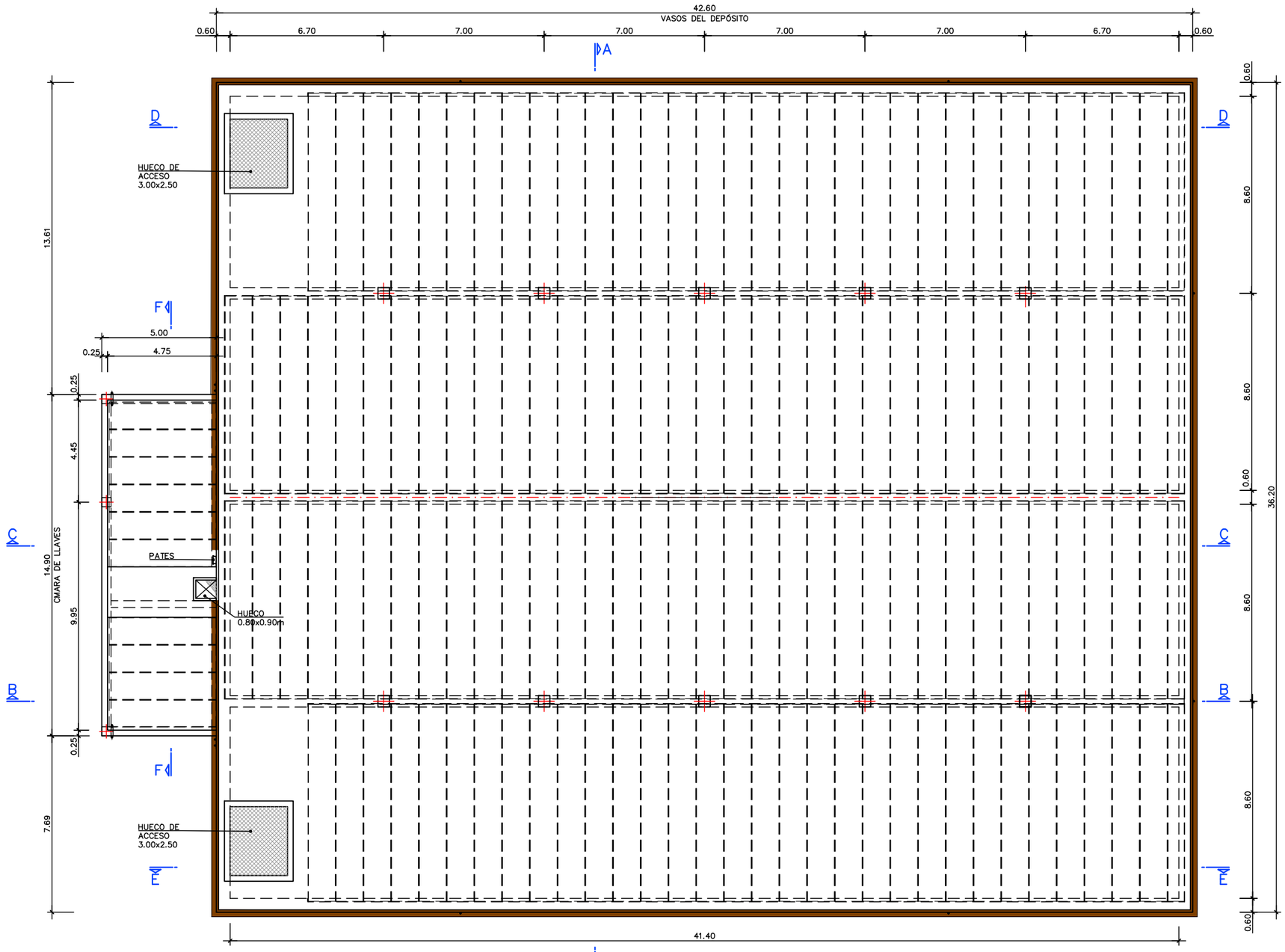
- RELLENOS
- SUELOS DE BAJA COMPACIDAD
- SUELOS ELUVIALES DE ELEVADA COMPACIDAD+ SUBSTRATO ROCOSO
- RELLENO CON ESCOLLERA HORMIGONADA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ELVIA ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN TRABAJOS PREVIOS MEJORA DEL TERRENO	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 2 HOJA 2 DE 2



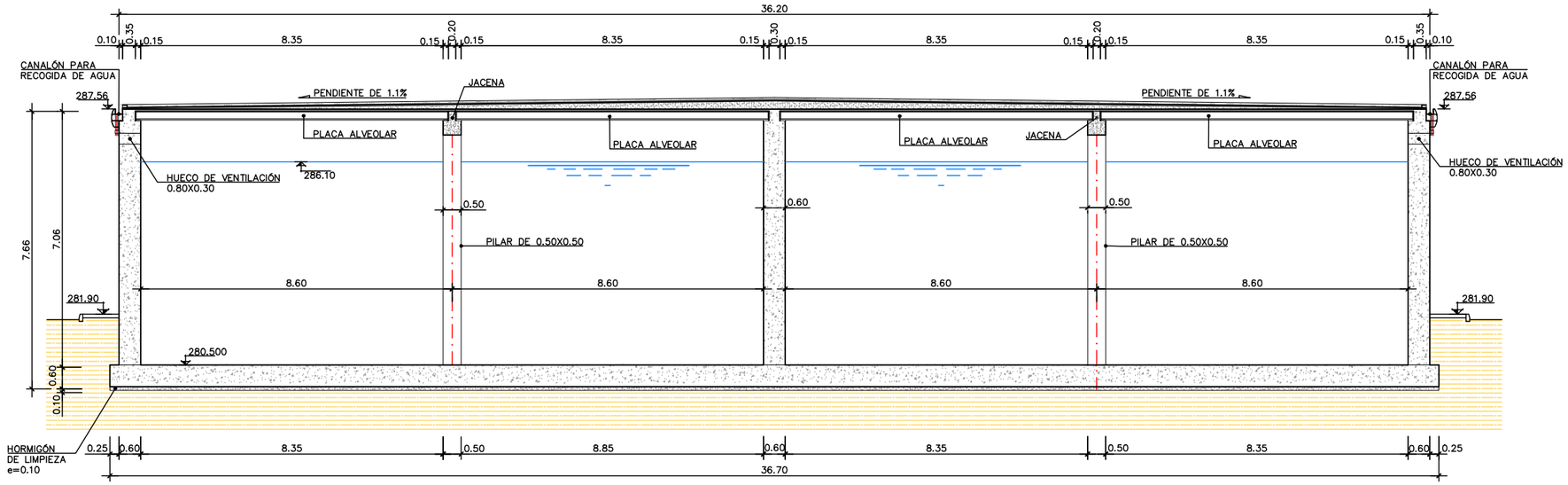
PLANTA
ESCALA 1:100

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN DEFINICIÓN GENERAL PLANTA INFERIOR	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 3 HOJA 1 DE 11



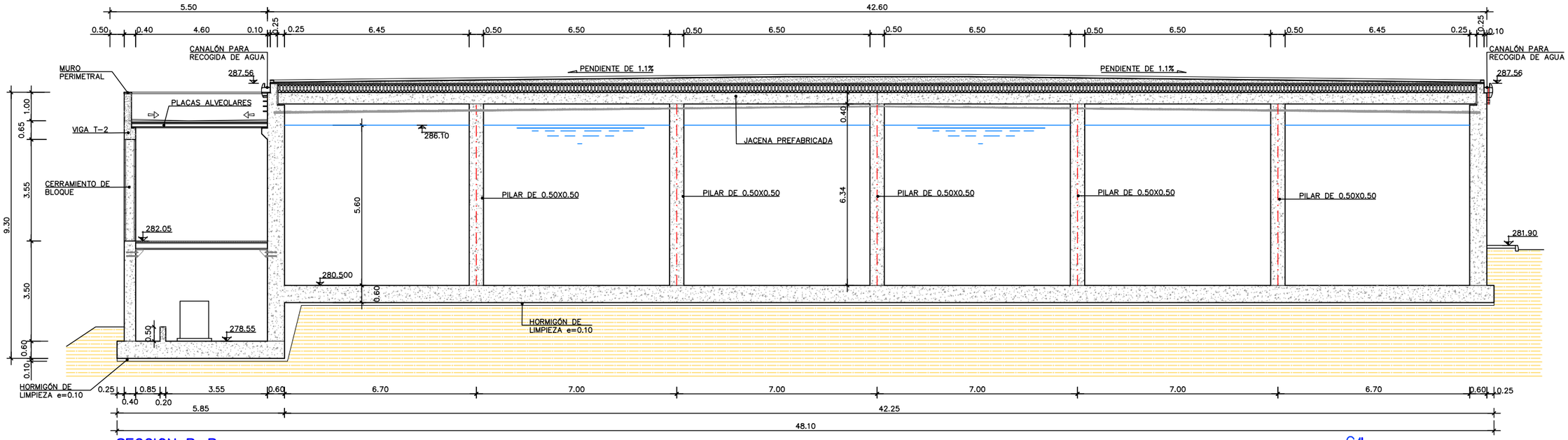
PLANTA
ESCALA 1:100

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN DEFINICIÓN GENERAL PLANTA DE CUBIERTA
								FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 3 HOJA 2 DE 11



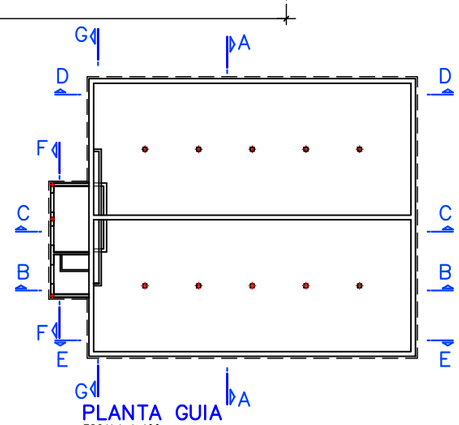
SECCION A–A

ESCALA 1:75



SECCION B–B

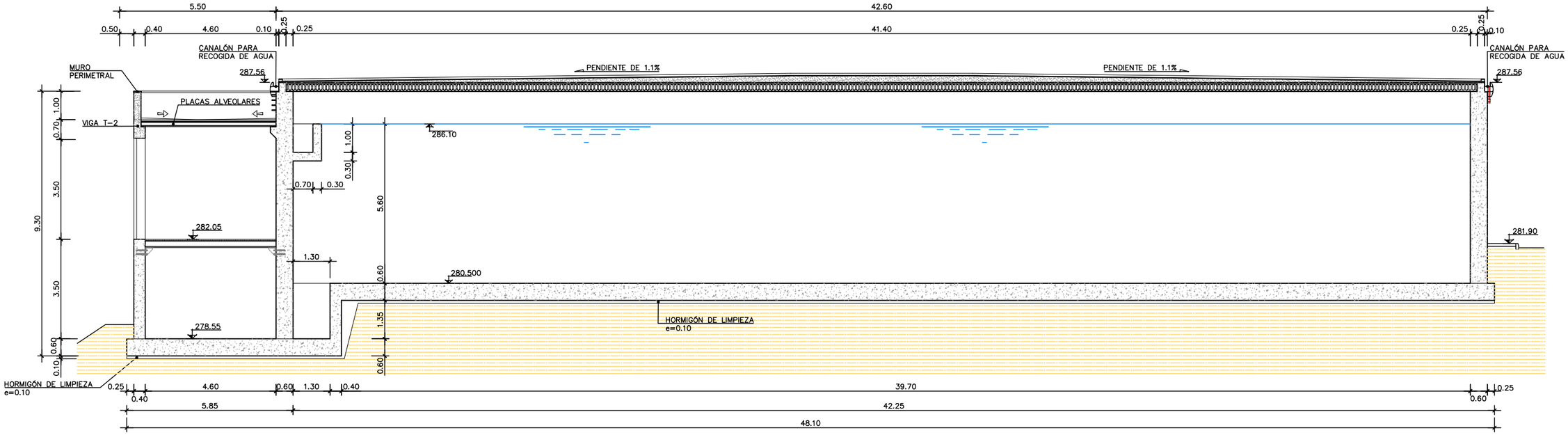
ESCALA 1:75



PLANTA GUIA

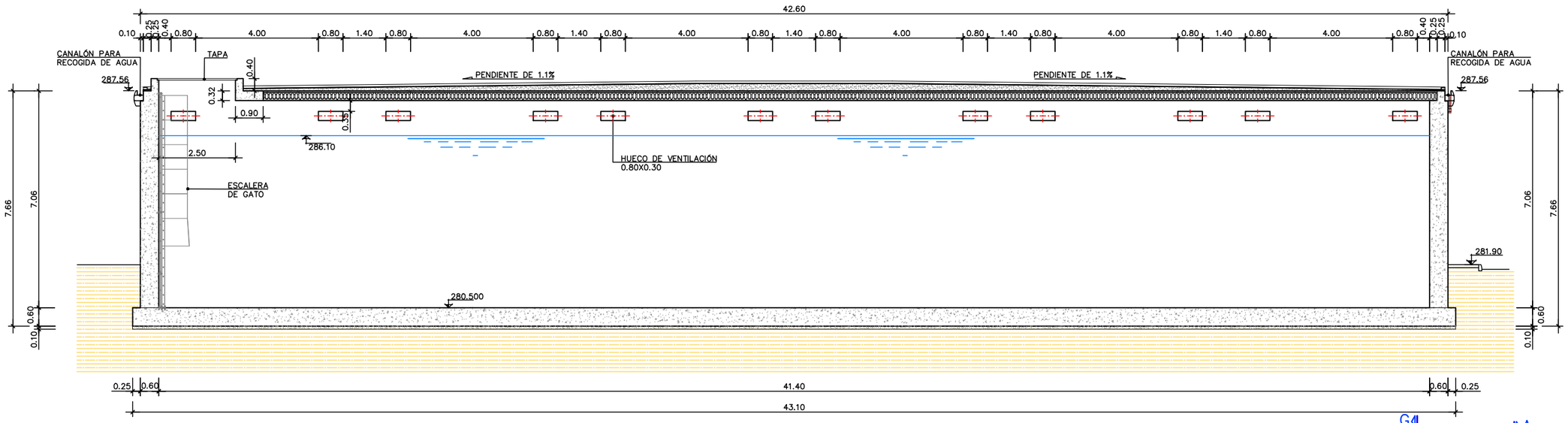
ESCALA 1:400

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ELVIA ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN DEFINICIÓN GENERAL SECCIONES TRANSVERSALES (I)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 3 HOJA 3 DE 11



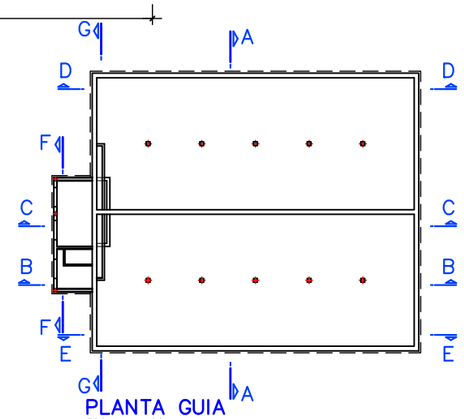
SECCION C-C

ESCALA 1:75



SECCION D-D

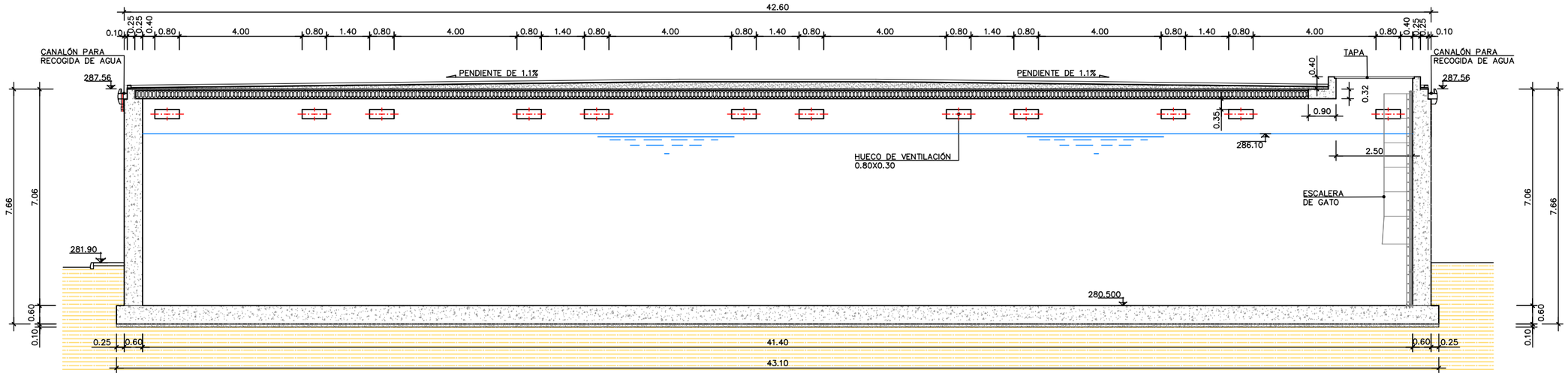
ESCALA 1:75



PLANTA GUIA

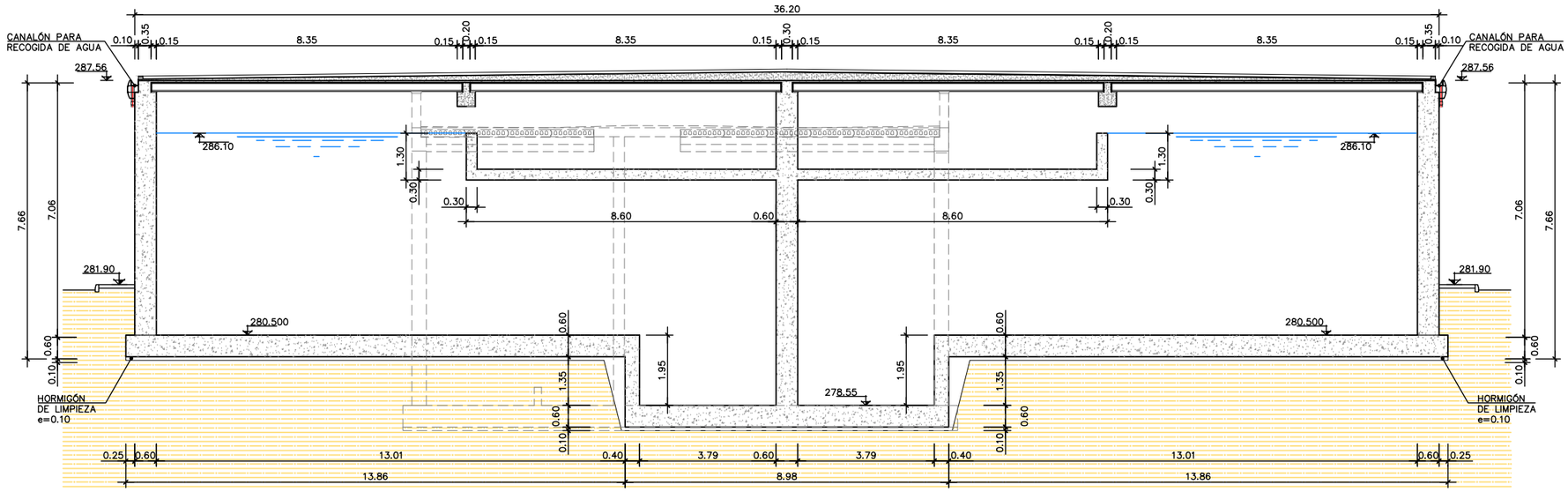
ESCALA 1:400

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TITULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN DEFINICIÓN GENERAL SECCIONES TRANSVERSALES (II)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 3 HOJA 4 DE 11



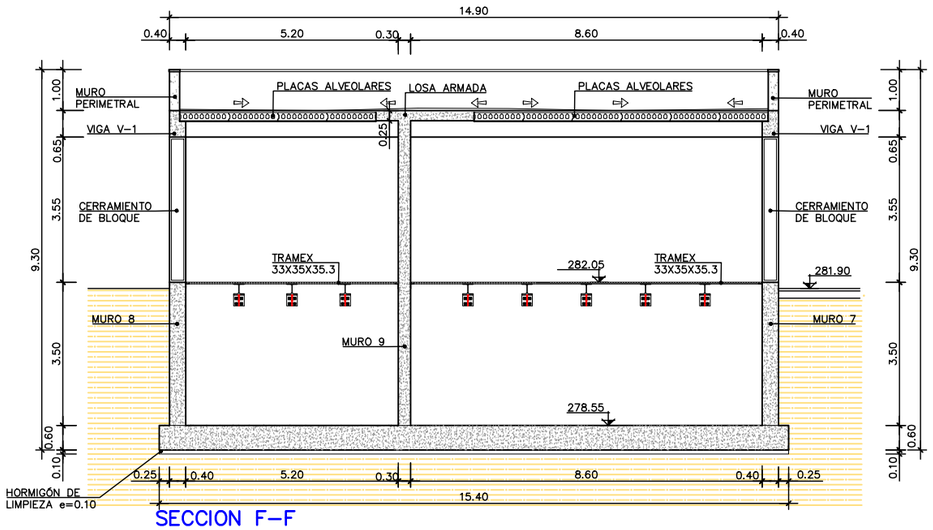
SECCION E–E

ESCALA 1:75



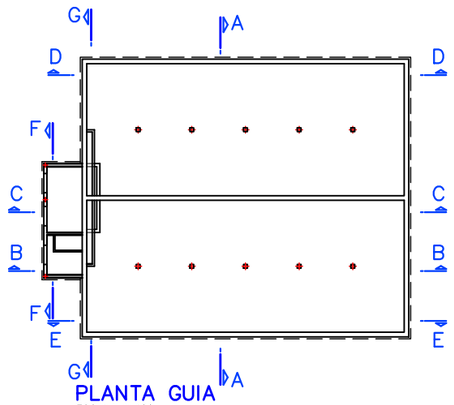
SECCION G–G

ESCALA 1:75



SECCION F–F

ESCALA 1:75



PLANTA GUIA

ESCALA 1:400

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLOGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN DEFINICIÓN GENERAL SECCIONES TRANSVERSALES (III)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 3 HOJA 5 DE 11

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN EN LOSAS Y MUROS

LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN DE LAS LOSAS Y ALZADO DE MUROS, SERÁN LAS REPRESENTADAS EN ESTE PLANO 4 EN LAS HOJAS 4 A 5, TENIENDO EN CUENTA LA ARMADURA DE LA LOSA. CUALQUIER VARIACIÓN EN LAS MISMAS DEBERÁ SER APROBADA POR LA DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.

LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE JUNTAS DEBERA SER DE 8–10 m.

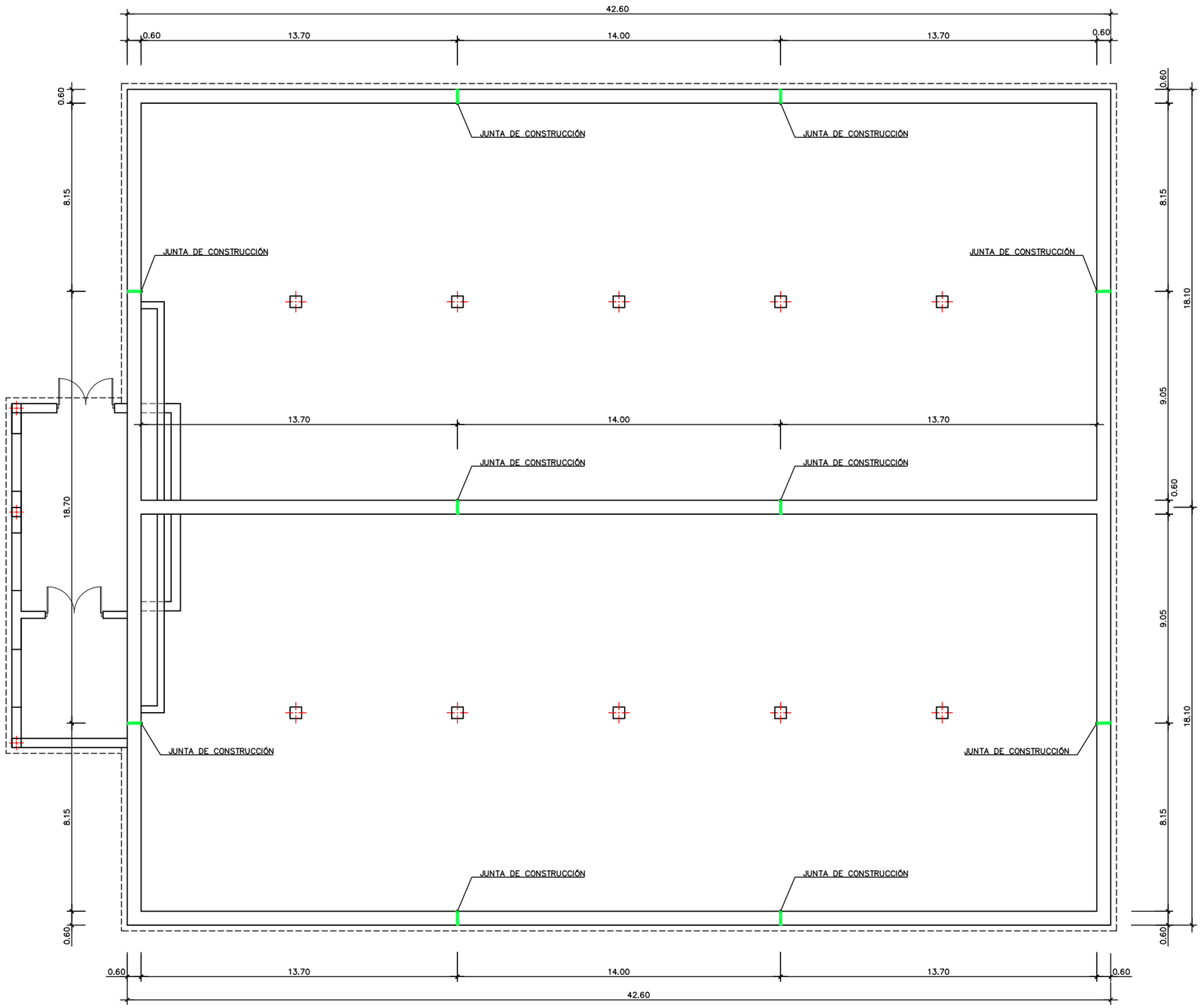
LAS JUNTAS INDICADAS EN ESTOS PLANOS AFECTARÁN A LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:

- UNIONES ENTRE TRAMOS DE LOSA DE CIMENTACIÓN
- UNIONES VERTICALES ENTRE TRAMOS DE MUROS

EL TRATAMIENTO DE ESTAS JUNTAS SE REALIZARÁ DE LA SIGUIENTE FORMA:

- LIMPIEZA Y SANEO DE LA ZONA, ELIMINANDO HORMIGONES DISGREGADOS, COQUERAS, LODOS, ETC.
- RELLENO DE LA JUNTA CON MORTERO DE ALTA RESISTENCIA SIN RETRACCIÓN TIPO MAXREST DE DRIZORO O SIMILAR.
- IMPERMEABILIZACIÓN POSTERIOR APLICANDO EL MORTERO CEMENTOSO BICOMPONENTE Y FLEXIBLE MAXSEAL FLEX DE DRIZORO O SIMILAR, APLICADO EN DOS CAPAS EN DISTINTAS DIRECCIONES DEJANDO UNA MALLA DE FIBRA DE VIDRIO ENTRE LAS DOS CAPAS.

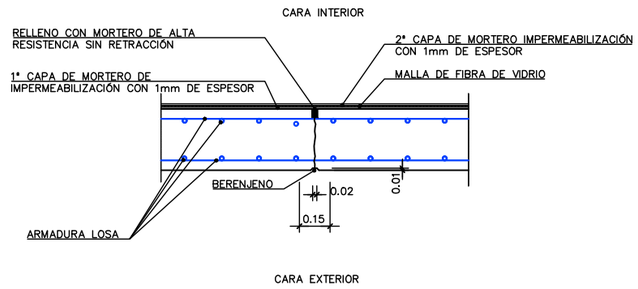
SE DEBERÁN ESTABLECER CIRCUITOS CERRADOS, ES DECIR, LAS JUNTAS HORIZONTALES DE LA LOSA DEBERÁN ESTAR CONECTADAS CON LAS JUNTAS ENTRE CIMENTACIÓN Y ALZADO DE MUROS Y ESTAS A SU VEZ CON LAS JUNTAS VERTICALES DE ALZADO.



PLANTA JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

ESCALA 1:100

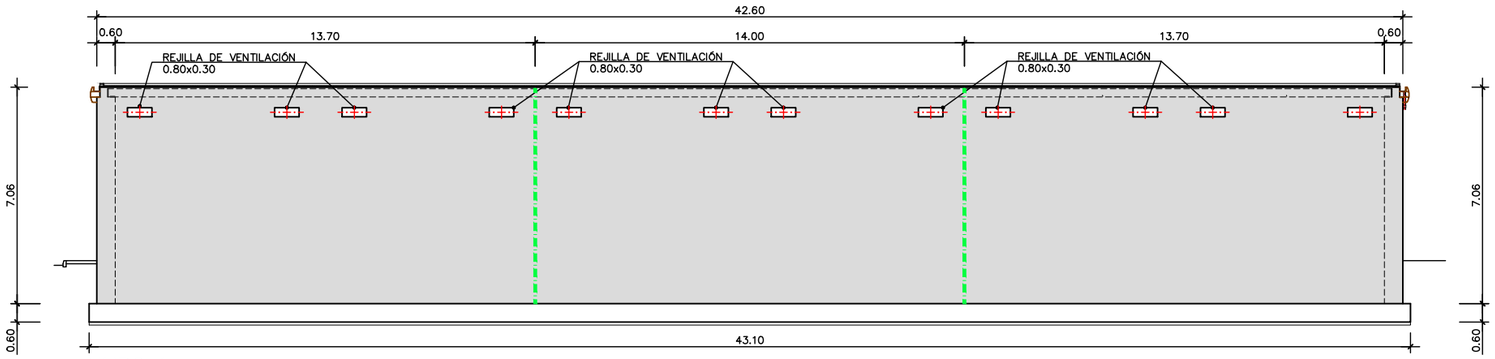
JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN



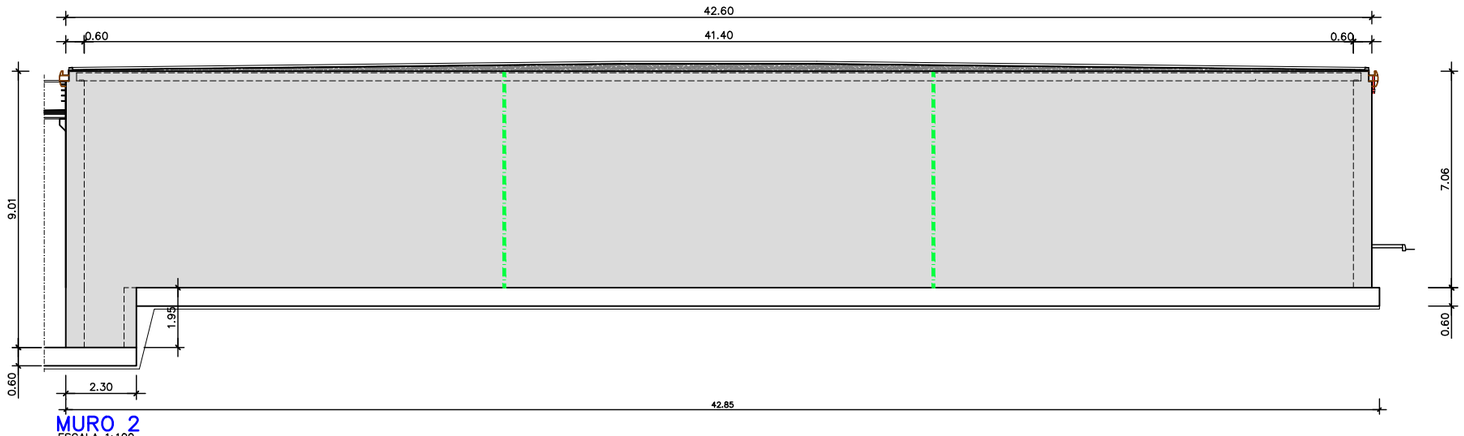
JUNTA DE CONSTRUCCION EN LOSA Y ENTRE TRAMOS DE MUROS

ESCALA 1:15

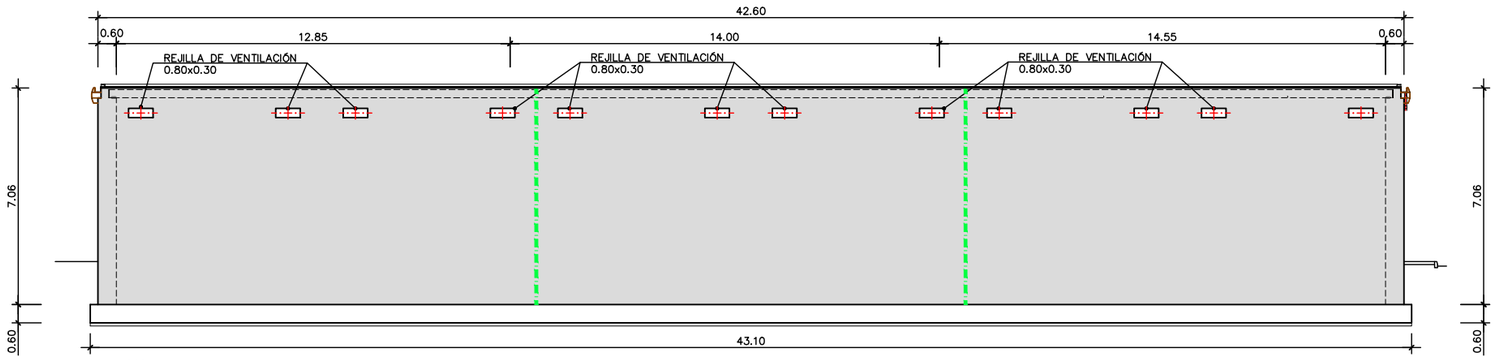
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN DEFINCIÓN GENERAL PLANTA DE JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 3 HOJA 6 DE 11



MURO 1
ESCALA 1:100

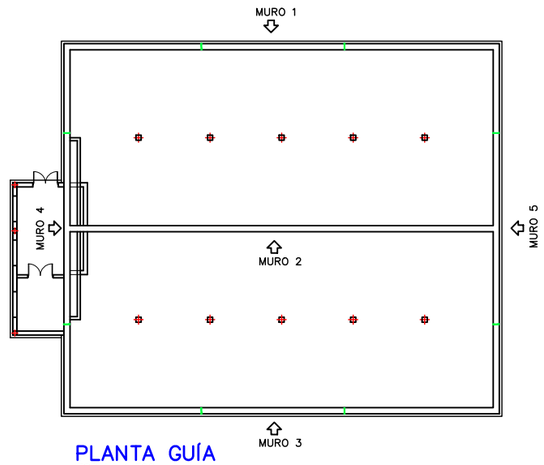


MURO 2
ESCALA 1:100



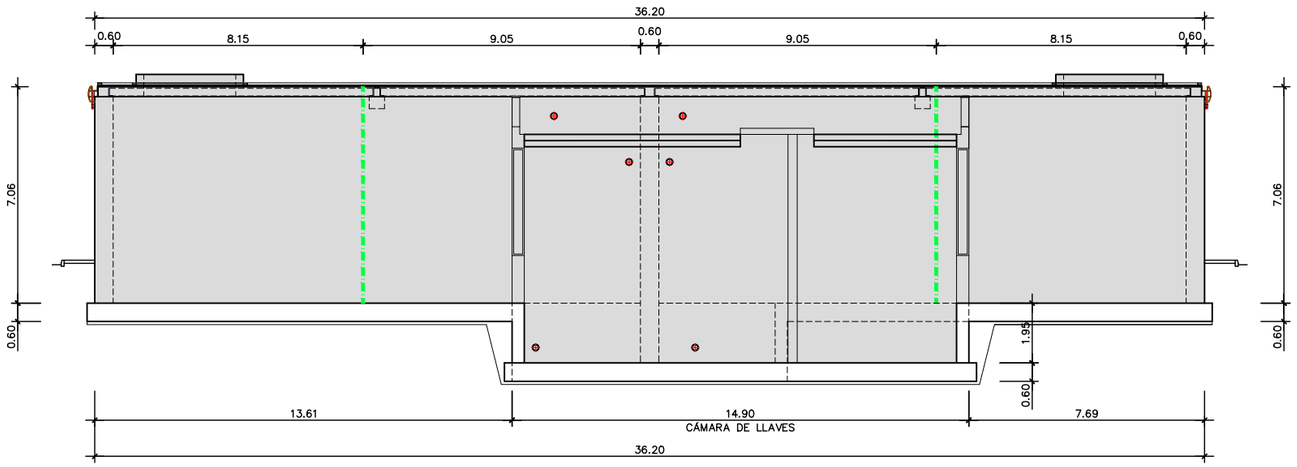
MURO 3
ESCALA 1:100

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN
– VER NOTA ADJUNTA EN PLANO Nº6

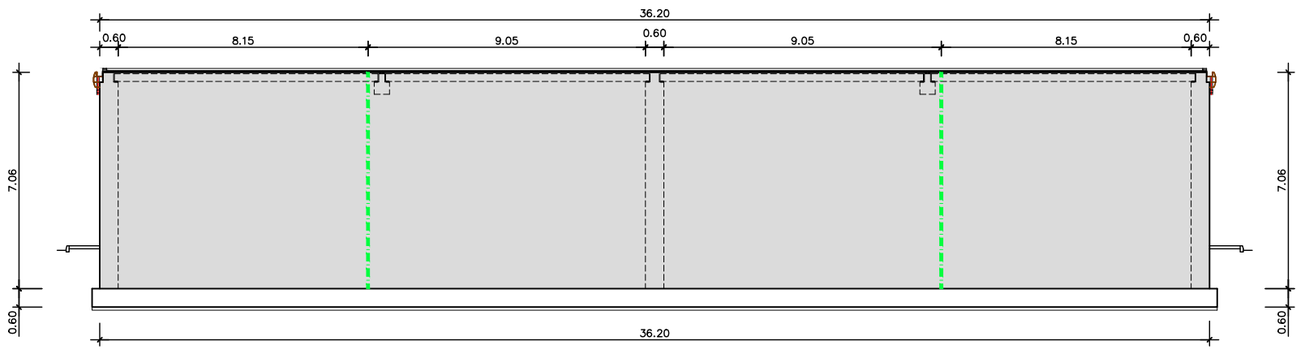


PLANTA GUÍA
ESCALA 1:300

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN DEFINICIÓN GENERAL JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN EN ALZADO DE MUROS (I)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 3 HOJA 7 DE 11

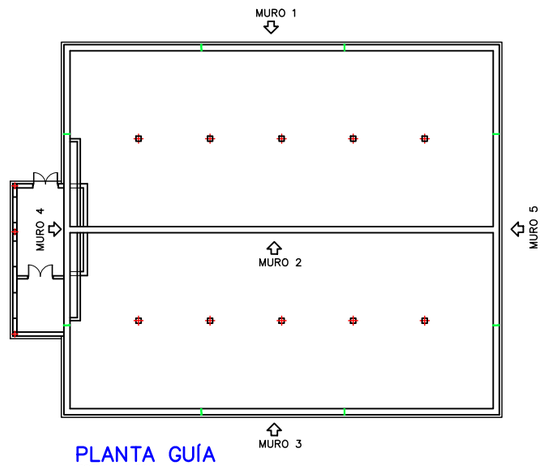


MURO 4
ESCALA 1:100



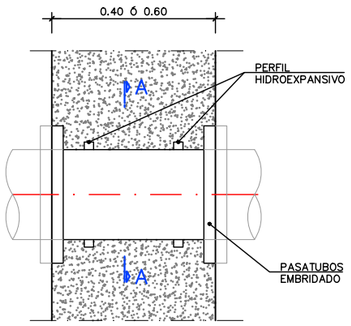
MURO 5
ESCALA 1:100

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN
– VER NOTA ADJUNTA EN PLANO Nº6

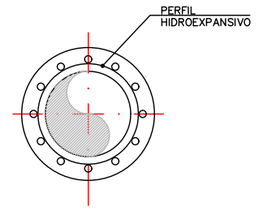


PLANTA GUÍA
ESCALA 1:300

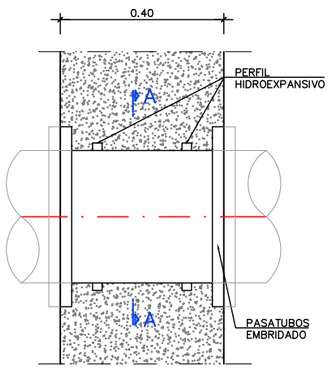
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN DEFINCIÓN GENERAL JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN EN ALZADO DE MUROS (II)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 3 HOJA 8 DE 11



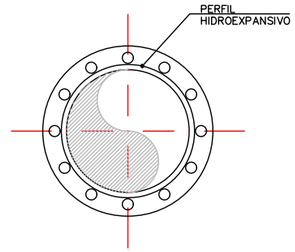
DETALLE DE PASA TUBOS
DN 200
ESCALA 1:7.5



SECCIÓN A–A
PARA DN 200
ESCALA 1:7.5



DETALLE DE PASA TUBOS
DN 300
ESCALA 1:7.5



SECCIÓN A–A
PARA DN 300
ESCALA 1:7.5

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN EN LA UNIÓN ENTRE CIMENTACIÓN Y MUROS

LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN O DE RETRACCIÓN DISPUESTAS EN EL ENCUENTRO DE LOS MUROS CON SU CIMENTACIÓN, SE DEFINIRÁN POR MEDIO DE UNA PLACA DE ESTANQUEIDAD GALVANIZADA DE 0,6 mm DE ESPESOR Y DE 150 mm DE ANCHO, CON RECUBRIMIENTO ELASTOMÉRICO ADHERENTE EN AMBAS CARAS TIPO FRADIFLEX PREMIUM DE MAXFRANK O SIMILAR. LA CHAPA VENDRÁ PROTEGIDA POR MEDIO DE UN FILM PROTECTOR, QUE SE RETIRARÁ JUSTO ANTES DE HORMIGONADO.

EN LOS PUNTOS NECESARIOS SE DEFINIRÁN SOLAPES ENTRE LAS CHAPAS QUE TENDRÁN UNA LONGITUD MÍNIMA DE 10 cm, PARA GARANTIZAR SU BUEN FUNCIONAMIENTO.

CADA UNA DE LAS CHAPAS, DEBERÁ ESTAR EMBEBIDA UN MÍNIMO DE 3 cm EN EL HORMIGÓN POR CADA UNO DE SUS EXTREMOS.

COMO ELEMENTO DE SUJECCIÓN LA CHAPA SE REMATARÁ CON UN ÁNGULO DE SUJECIÓN, QUE SERVIRÁ PARA APOYARLA EN LA ARMADURA HORIZONTAL DE LA LOSA.

LA CHAPA SE REMATARÁ EN CON UN CORDÓN HIDROEXPANSIVO HIDRÓFILO IMPERMEABILIZANTE DE CAUCHO SINTÉTICO Y DE ACCIÓN RETARDADA, CRESCO GR DE MAXFRANK O SIMILAR.

SE DEBERÁN CONECTAR LAS JUNTAS HORIZONTALES CON LAS VERTICALES EN LOS ENCUENTROS. PARA ELLO SE DEBERÁ DOBLAR LA CHAPA HORIZONTAL HACIA ARRIBA HASTA CONECTAR CON LA VERTICAL, CERRANDO DE ESTA FORMA EL CIRCUITO CREADO.

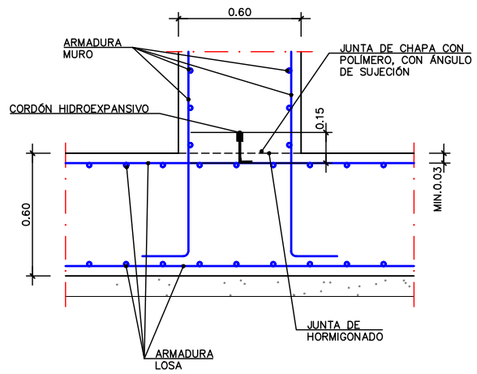
TAPONES DE SELLADO

SE DEBERÁN SELLAR LOS HUECOS DISPUESTOS PARA LA CONEXIÓN DE LOS ENCOFRADOS A DOBLE CARA EN LOS MUROS, POR MEDIO DE UN TAPÓN DE SELLADO DE HORMIGÓN REFORZADO CON FRIBRA FB–AKTIVSTOP DE MAX FRANK O SIMILAR, ENCERRADO EN UN MATERIAL HIDROEXPANSIVO. EL PROCESO DE COLOCACIÓN SERÁ EL SIGUIENTE:

- LIMPIEZA DEL HUECO CON CEPILLO
- APLICACIÓN DE ADHESIVO ESPECIAL REPOXAL DE MAX FRANK O SIMILAR.
- COLOCACIÓN DEL TAPÓN MEDIANTE GOLPEO CON UN MARTILLO PARA SELLAR EL AGUJERO

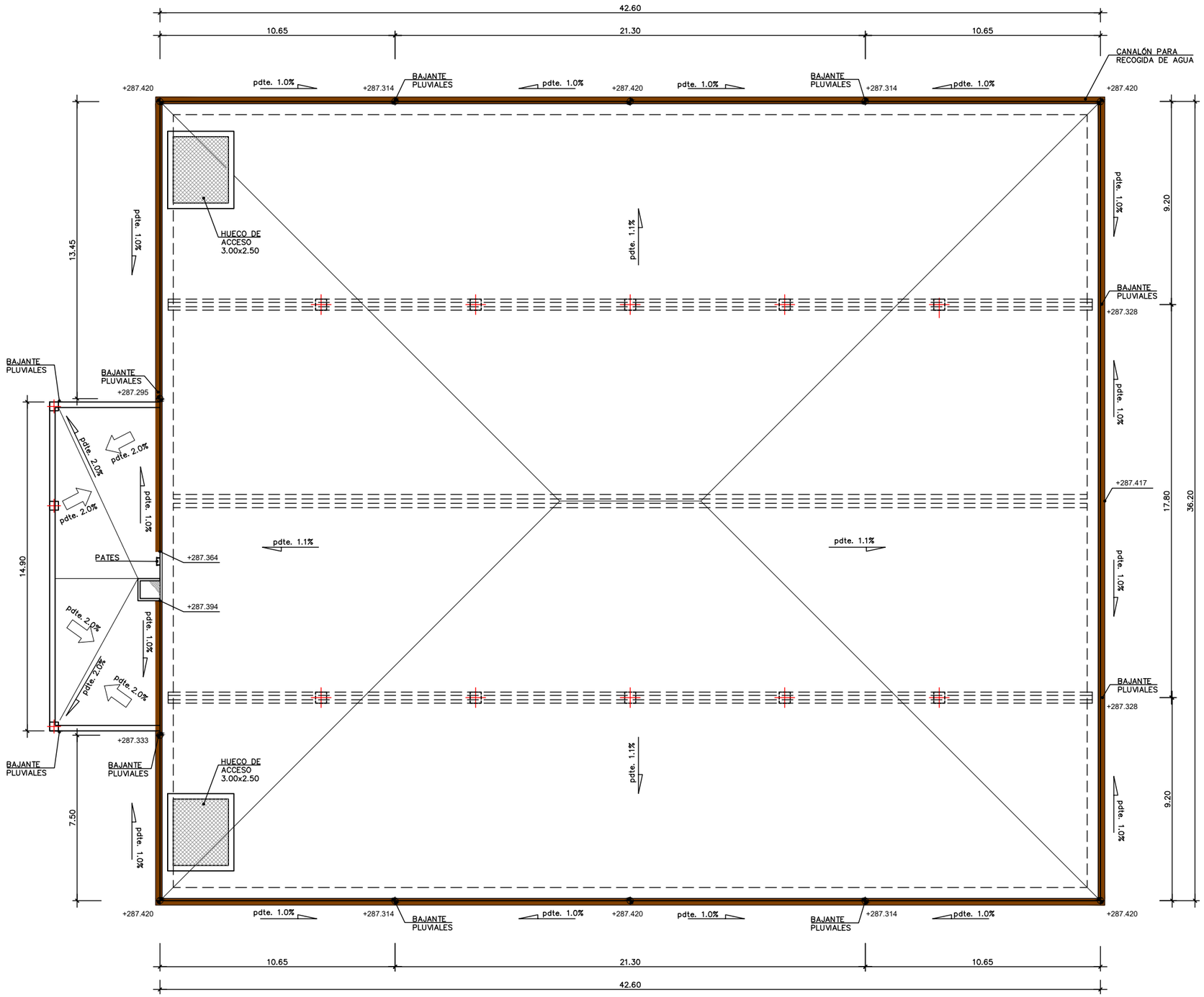
COLOCACIÓN DE PASATUBOS

PARA LA COLOCACIÓN DE LOS PASATUBOS EN LOS MUROS, SE DEBERÁ PREVER LA COLOCACIÓN DE UNA TUBERÍA DE ACERO EMBRIDADA, REMATADA POR DOS PERFILES HIDROEXPANSIVOS HIDRÓFILOS IMPERMEABILIZANTE DE CAUCHO SINT

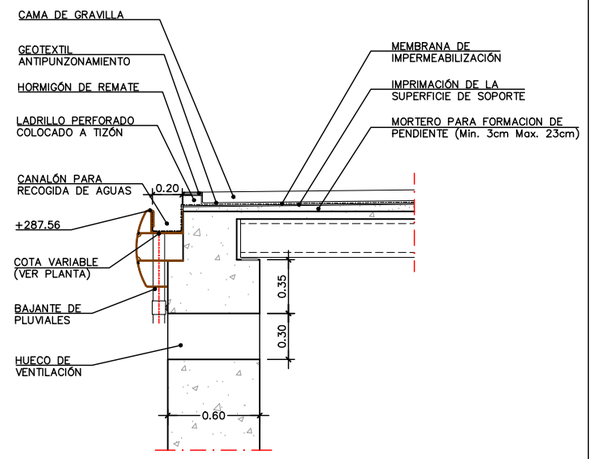


JUNTA DE CONSTRUCCIÓN ENTRE
CIMENTACIONES Y MUROS
ESCALA 1:15

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN DEFINICIÓN GENERAL DETALLES DE JUNTAS	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 3 HOJA 9 DE 11



PLANTA
ESCALA 1:100



DETALLE DE SUMIDERO Y CUBIERTA
ESCALA 1:20

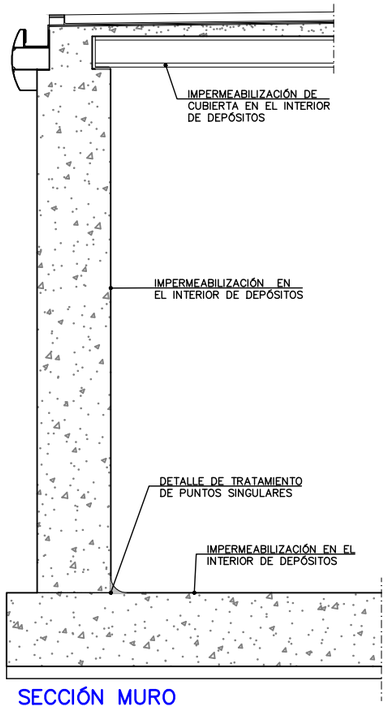
IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA DE DEPÓSITO

LA IMPERMEABILIZACIÓN DE LA CUBIERTA DEL DEPÓSITO EN SU EXTERIOR CONSISTIRÁ EN LA APLICACIÓN DE UNA MEMBRANA IMPERMEABILIZANTE PROTEGIDA CON GRAVA. EL TRATAMIENTO CONSISTIRÁ EN LO SIGUIENTE:

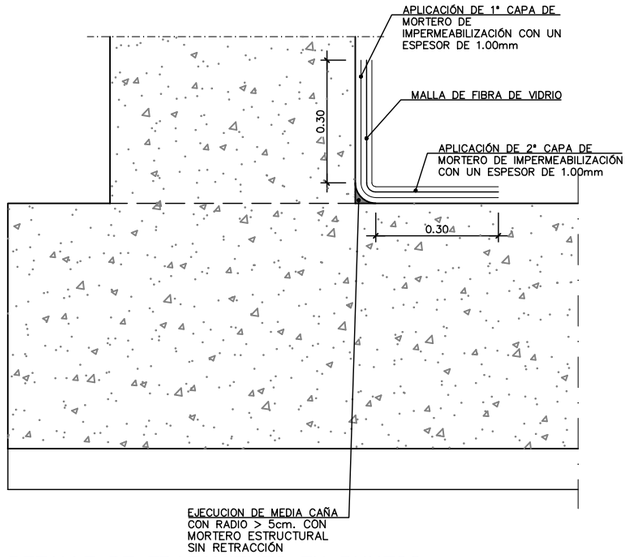
- PREPARACIÓN DEL SOPORTE QUE DEBERÁ ESTAR LIMPIA Y SECA, LIBRE DE EFLORESCENCIAS, PARTÍCULAS SUELTAS, GRASAS, ACEITES, DESENCOFRANTES, POLVO O CUALQUIER SUCIEDAD. LA HUMEDAD SUPERFICIAL DEL SOPORTE DEBERÁ SER INFERIOR AL 5%.
- APLICACIÓN DE UNA IMPRIMACIÓN DE LA SUPERFICIE SOPORTE PARA ASEGURAR EL ANCLAJE QUÍMICO Y MECÁNICO DE LA POSTERIOR MEMBRANA MEDIANTE MORTERO EPOXI DE DOS COMPONENTES SIN DISOLVENTES DE ALTAS PRESTACIONES PARA NIVELACIÓN, SELLADO Y REJUNTADO, TIPO MAXEPOX JOINT DE DRIZORO O SIMILAR.
- PROYECCIÓN DE MEMBRANA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE POLIUREA EN CALIENTE 100% PURA, MAXELASTIC POLY DE DRIZORO O SIMILAR, APLICADA EN DOS CAPAS CRUZADAS CON UN ESPESOR DE 1 mm APROXIMADAMENTE POR CAPA.
- PROTECCIÓN DE MEMBRANA MEDIANTE COLOCACIÓN DE UN GEOTEXTIL DE FIBRAS DE POLIPROPILENO SEPARADOR ANTIPUNZONAMIENTO.
- COLOCACIÓN DE CAMA DE GRAVILLA LAVADA DE ÁRIDO RODADO COMO PROTECCIÓN, DE 7 cm DE ESPESOR, CON GRANULOMETRÍA ENTRE 6 Y 12 mm.

EN LOS PUNTOS DE ENCUENTRO CON PARAMENTOS VERTICALES, SE DEBERÁ PROLONGAR POR ESTAS SUPERFICIES EL TRATAMIENTO ANTERIOR. EN EL CASO DE LA CONEXIÓN CON LAS CANALETAS DE RECOGIDA DE AGUAS, SE DISPONDRÁN LADRILLOS PERFORADOS COLOCADOS A TIZÓN PARA CONTENCIÓN DE LA CAPA DE GRAVA. PARA EVITAR SU COLMATACIÓN SE PROLONGARÁ EL GEOTEXTIL SE SEPARACIÓN. LA CANALETA QUEDARÁ PROTEGIDA POR LA MEMBRANA DE IMPERMEABILIZACIÓN.

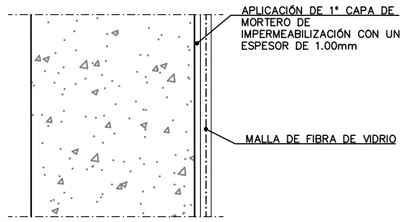
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN DEFINICIÓN GENERAL PLANTA CUBIERTA. DEFINICIÓN DE PENDIENTES	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 3 HOJA 10 DE 11



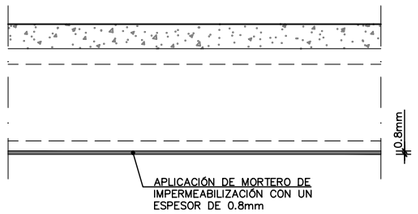
SECCIÓN MURO
ESCALA 1:25



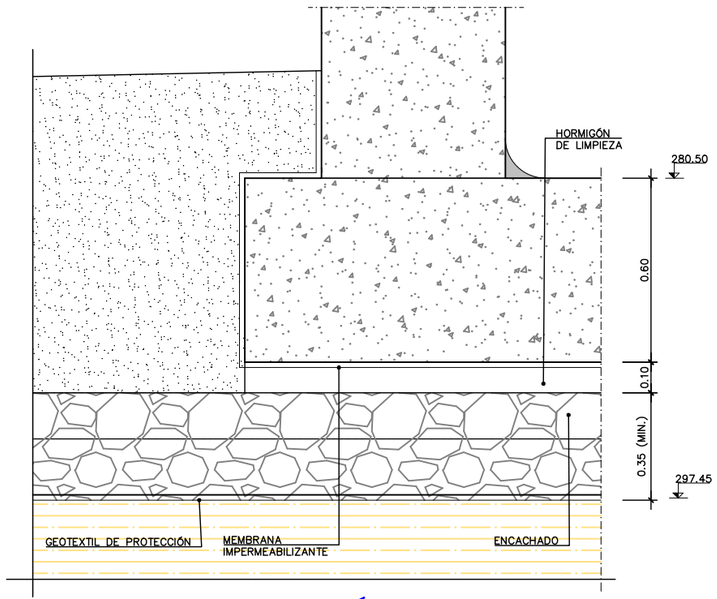
DETALLE DE TRATAMIENTO EN PUNTOS DE ENCUENTRO ENTRE PARAMENTOS VERTICAL Y HORIZONTAL
ESCALA 1:7.5



DETALLE DE IMPERMEABILIZACIÓN DE INTERIOR DE DEPÓSITOS EN MUROS Y EN LOSA DE CIMENTACIÓN
ESCALA 1:7.5



DETALLE DE IMPERMEABILIZACIÓN DE DE CUBIERTA EN EL INTERIOR DE DEPOSITOS
ESCALA 1:7.5



DETALLE DE IMPERMEABILIZACIÓN DE CIMENTACIÓN
ESCALA 1:10

IMPERMEABILIZACIÓN DE INTERIOR DE DEPÓSITOS EN MUROS Y LOSA DE CIMENTACIÓN

LA IMPERMEABILIZACIÓN DEL INTERIOR DEL DEPÓSITO SE REALIZARÁ POR MEDIO DE LA APLICACIÓN DE UN MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE A BASE DE RESINAS SINTÉTICAS LÍQUIDAS Y CEMENTOS, ADITIVOS ESPECIALES Y ÁRIDOS DE GRANULOMETRÍA CONTRALADA ARMADO, APTO PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN A PRESIÓN DIRECTA Y/O INDIRECTA Y LA PROTECCIÓN FRENTE A LA PENETRACIÓN SOBRE SOPORTES DE HORMIGÓN, MAXSEAL FLEX DE DRIZORO O SIMILAR. EL PROCESO DE APLICACIÓN SERÁ EL SIGUIENTE:

- PREPARACIÓN DEL SOPORTE QUE DEBERÁ ESTAR LIMPIA, LIBRE DE EFLORESCENCIAS, PARTÍCULAS SUELTAS, GRASAS, ACEITES, DESENCOFRANTES, POLVO O CUALQUIER SUCIEDAD. EN CASO DE QUE EXISTAN COQUERAS, DESCONCHONES, GRIETAS SIN MOVIMIENTO, SE DEBERÁN REPARAR CON MORTERO DE REPARACIÓN ESTRUCTURAL TIPO MASREST DE DRIZORO O SIMILAR, PREVIAMENTE A LA COLOCACIÓN DEL TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACIÓN.
- APLICACIÓN DE UNA PRIMERA CAPA DE PRODUCTO EN DIRECCIÓN HORIZONTAL O VERTICAL PARA REPARTIR EL PRODUCTO HOMOGENEAMENTE HASTA CONSEGUIR UN ESPESOR APROXIMADO DE 1 mm.
- COLOCACIÓN DE UNA MALLA DE FIBRA DE VIDRIO DRIZORO MESH 58 DE DRIZORO O SIMILAR EN TODA LA SUPERFICIE, CON EL MORTERO TODAVÍA FRESCO.
- APLICACIÓN DE UNA NUEVA CAPA DE MORTERO EN DIRECCIÓN PERPENDICULAR A LA PRIMERA, UNA VEZ HAYA SECADO ÉSTA, SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE. EL ESPESOR DE ESTA SEGUNDA CAPA SERÁ SIMILAR AL DE LA PRIMERA.

IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA EN INTERIOR DE DEPÓSITOS

A PESAR DE QUE LA CARA INFERIOR DE LA CUBIERTAS DE LOS DEPÓSITOS NO ESTARÁ SOMETIDA A LA ACCIÓN DIRECTA DEL AGUA, EL EFECTO DE LAS CONDENSACIONES, CONJUNTAMENTE CON LA PRESENCIA DE OXÍGENO, GENERAN UNA ATMÓSFERA FAVORABLE PARA EL DETERIORO DEL HORMIGÓN, POR LO QUE DEBEN SER TRATADAS.

SE APLICARÁ UNA ÚNICA CAPA DE MORTERO FLEXIBLE BICOMPONENTE A BASE DE RESINAS SINTÉTICAS LÍQUIDAS Y CEMENTOS, ADITIVOS ESPECIALES Y ÁRIDOS DE GRANULOMETRÍA CONTRALADA ARMADO, APTO PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN A PRESIÓN DIRECTA Y/O INDIRECTA Y LA PROTECCIÓN FRENTE A LA PENETRACIÓN SOBRE SOPORTES DE HORMIGÓN, MAXSEAL FLEX DE DRIZORO O SIMILAR, CON UN ESPESOR APROXIMADO DE 0,8 mm.

TRATAMIENTO DE PUNTOS SINGULARES

LOS PUNTOS DE ENCUENTRO ENTRE PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES, DEBERÁN TRATARSE DE LA SIGUIENTE MANERA, PREVIAMENTE A LA APLICACIÓN DE LA IMPERMEABILIZACIÓN:

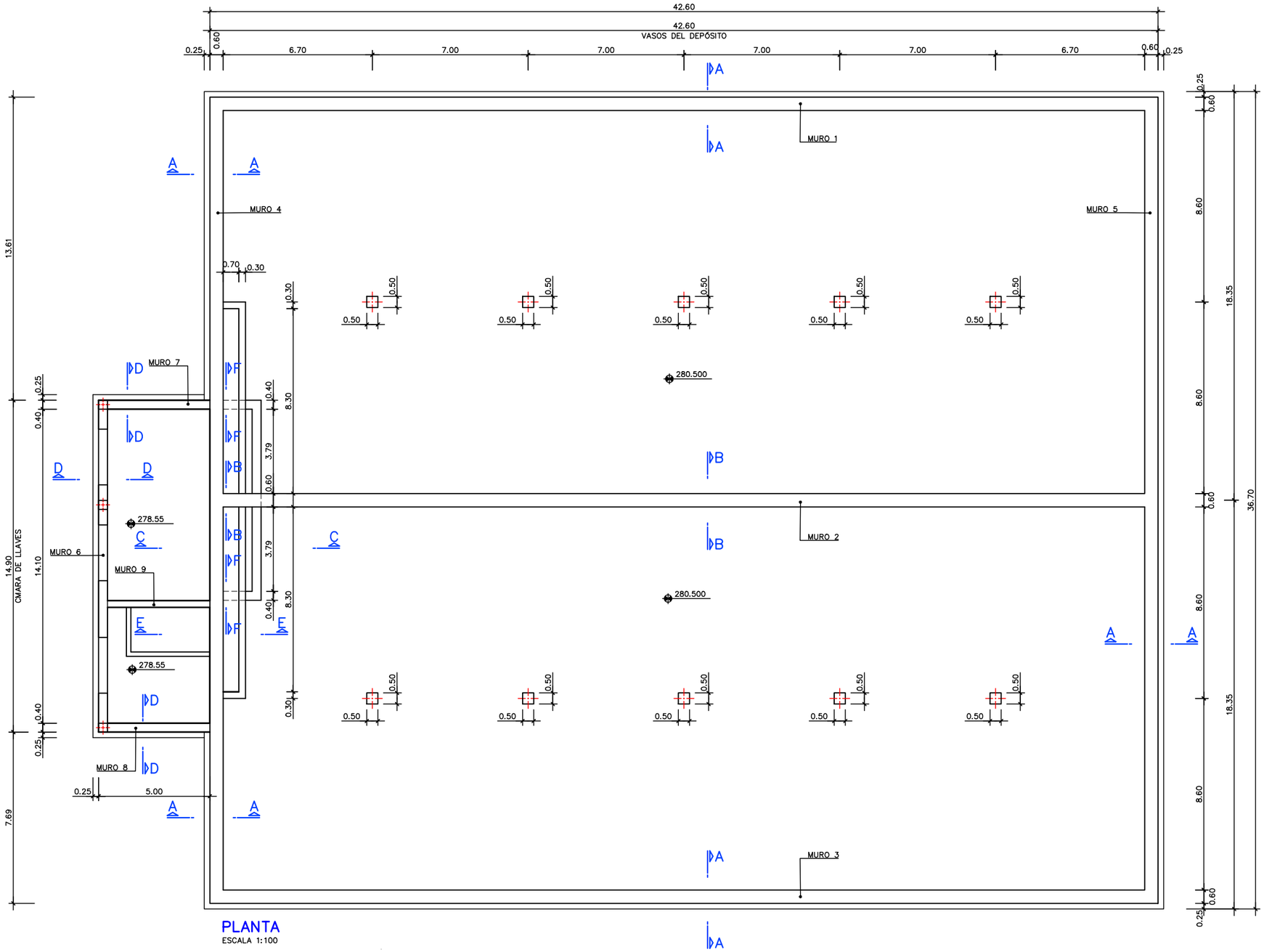
- LIMPIEZA DE LAS SUPERFICIES HASTA ELIMINAR TODO EL MATERIAL SUELTO O DISGREGADO MEDIANTE CEPILLO, MARTILLO ELECTRO NEUMÁTICO O AMOLADORA, HASTA OBTENER UN SOPORTE FIRME DE ADHERENCIA.
- HUNEDECER EL SOPORTE Y EJECUTAR MEDIA CAÑA CON UN RADIO NO INFERIOR A 5 cm, UTILIZANDO MORTERO ESTRUCTURAL SIN RETRACCIÓN, DE FRAGUADO RÁPIDO MAXREST DE DRIZORO O SIMILAR.
- UNA VEZ ENDURECIDO, APLICAR EL MISMO SISTEMA DE PROTECCIÓN DE LOS MUROS EN UN ANCHO DE 30 cm MEDIDO DESDE LA MEDIA CAÑA EN AMBAS SUPERFICIES: DOS CAPAS DE MORTERO MAXSEAL FLEX DE DRIZORO O SIMILAR, APLICADO EN DIRECCIONES PERPENDICULARES, CON UN ESPESOR DE 1 mm CADA UNA DE ELLAS, COLOCANDO ENTRE AMBAS CAPAS UNA MALLA DE FIBRA DE VIDRIO DRIZORO MESH 58 DE DRIZORO O SIMILAR EN TODA LA SUPERFICIE, CON EL MORTERO TODAVÍA FRESCO.

IMPERMEABILIZACIÓN DE LA CIMENTACIÓN

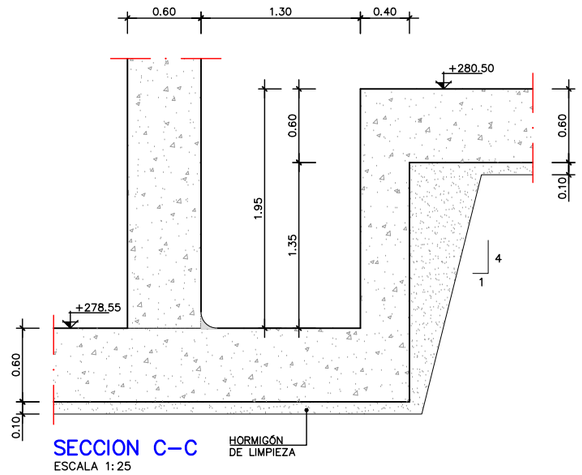
PARA GARANTIZAR LA IMPERMEABILIZACIÓN DE LA CIMENTACIÓN DEL DEPÓSITO SE DEBERÁ PROCEDER DEL SIGUIENTE MODO:

- EN LA CORONACIÓN DEL RELLENO A REALIZAR SE DISPONDRÁ UNA CAPA DE ENCACHADO DE ESPESOR 0,35 m, EXTENDIDO SOBRE UN GEOTEXTIL DE PROTECCIÓN SIKAPLAN W FELT O SIMILAR.
- COLOCACIÓN DE UNA LÁMINA SINTÉTICA DE 1,2 mm DE GROSOR DE PVC PLASTIFICADO REFORZADA CON UNA ARMADURA DE FIBRA DE POLIÉSTER DANOPOL HS 1.2 LIGHT GREY DE DANOSA O SIMILAR, SOBRE LA CAPA DEL HORMIGÓN DE LIMPIEZA. PARA EVITAR LA ROTURA DE ESTA LÁMINA, QUEDARÁ EMBEBIDA SOBRE DOS LÁMINAS DE GEOTECTIL DE 300 g/m², DANOFELT PY 300 DE DANOSA.
- LOS LATERALES DE LAS CIMENTACIONES ENTERRADOS, SE REMARARÁN CON LA COLOCACIÓN DE UN PERFIL COLAMINADO B CON PESTAÑA DE PVC LIGHT.

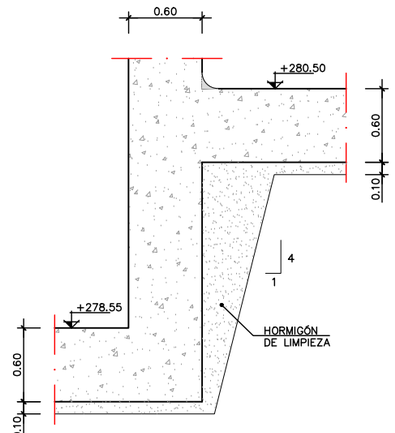
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ELVIA ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN DEFINICIÓN GENERAL IMPERMEABILIZACIÓN DEL DEPÓSITO	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 3 HOJA 11 DE 11



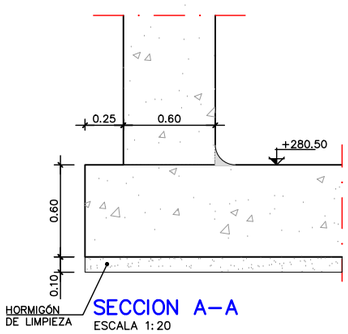
PLANTA
ESCALA 1:100



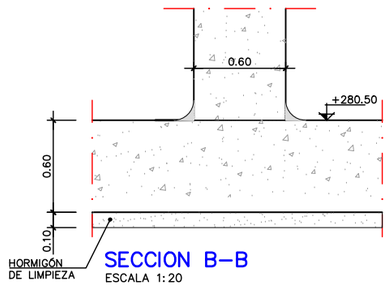
SECCION C–C
ESCALA 1:25



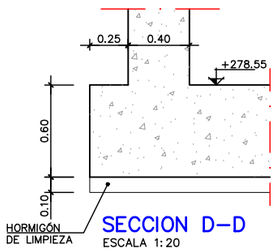
SECCION E–E
ESCALA 1:25



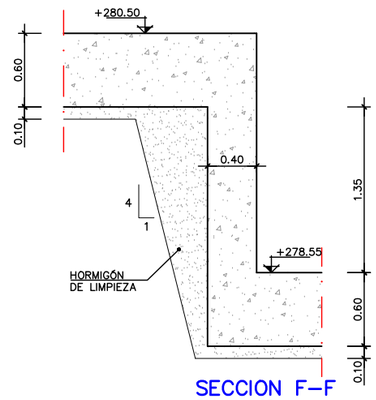
SECCION A–A
ESCALA 1:20



SECCION B–B
ESCALA 1:20

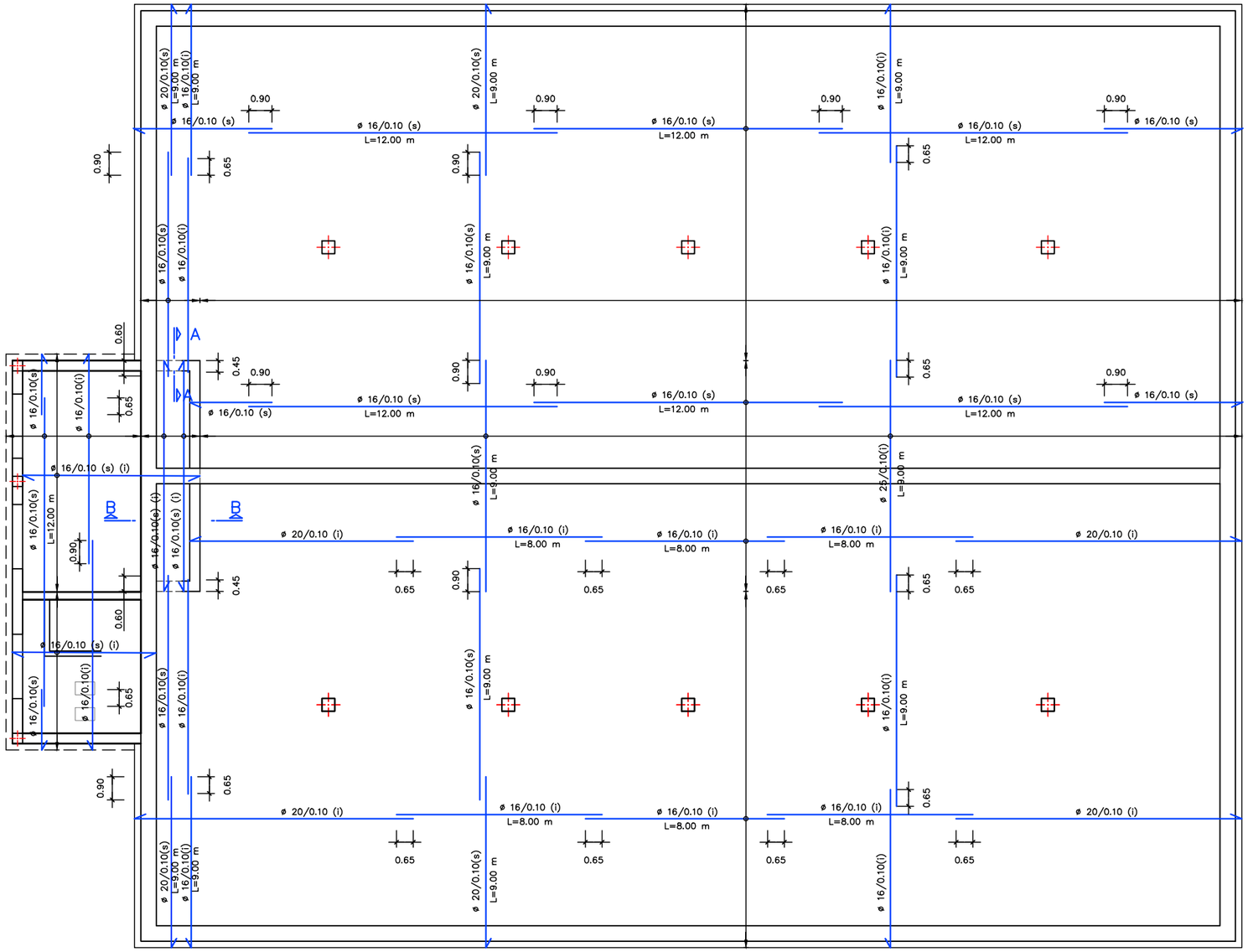


SECCION D–D
ESCALA 1:20

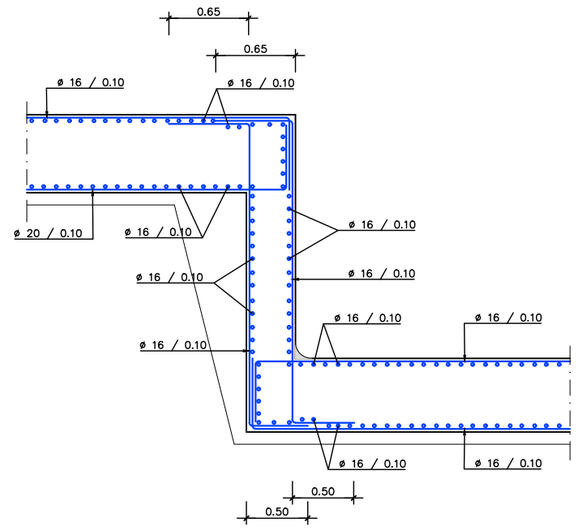


SECCION F–F
ESCALA 1:25

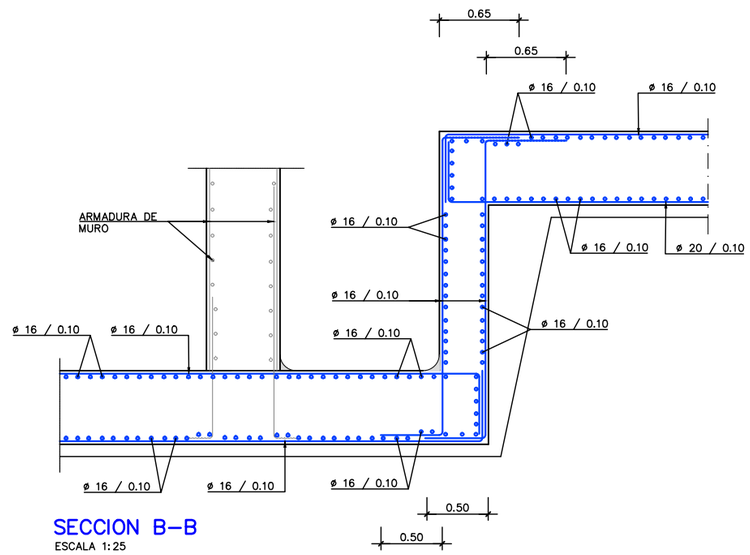
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN LOSA DE CIMENTACIÓN DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 4 HOJA 1 DE 2



PLANTA
ESCALA 1:100

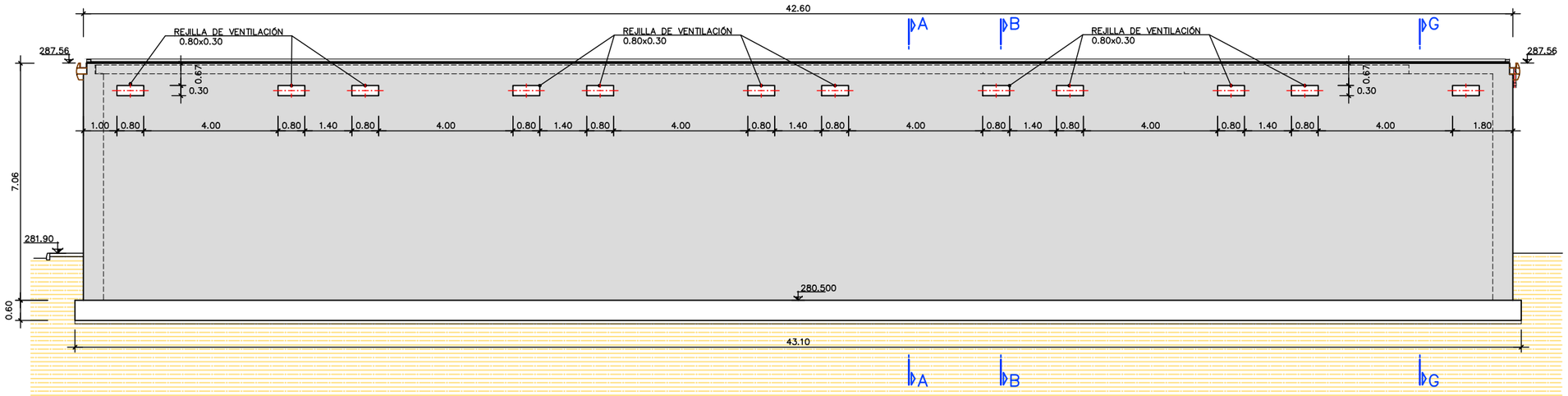


SECCION A–A
ESCALA 1:25



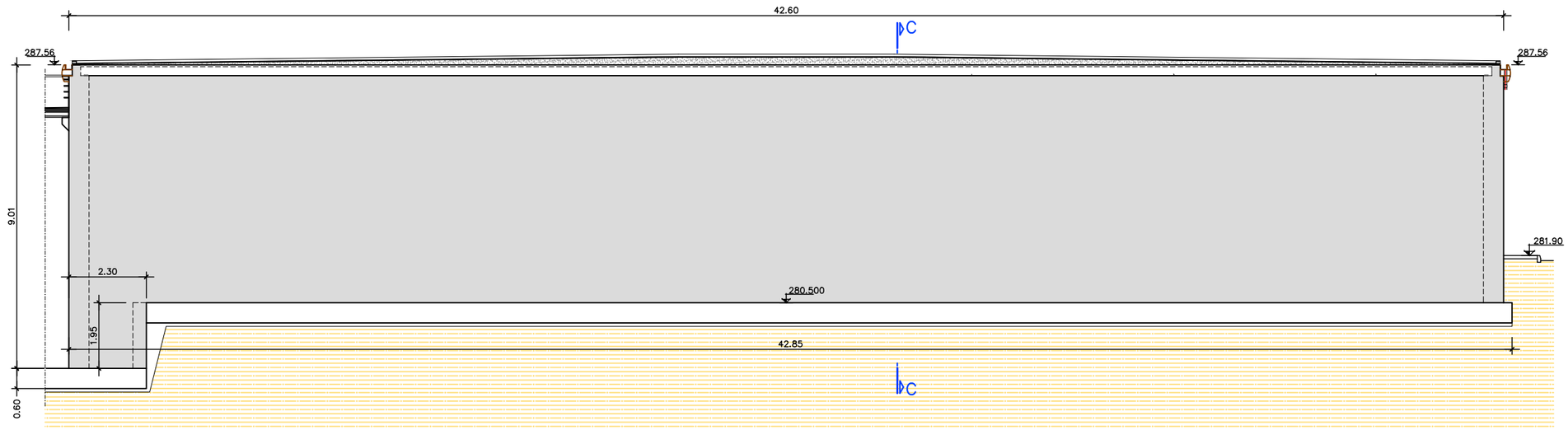
SECCION B–B
ESCALA 1:25

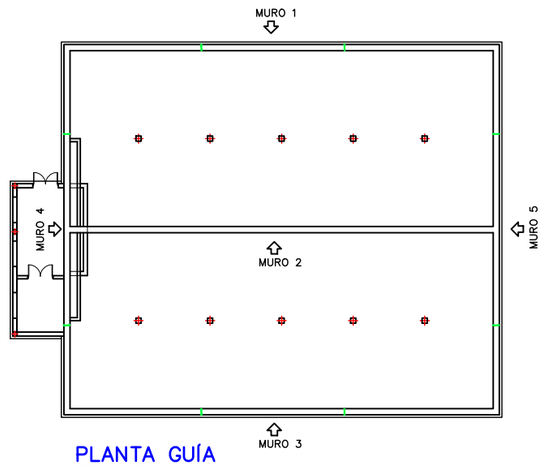
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ÁBAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN LOSA DE CIMENTACIÓN ARMADURAS	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 4 HOJA 2 DE 2



ALZADO MURO 1

ESCALA 1:75

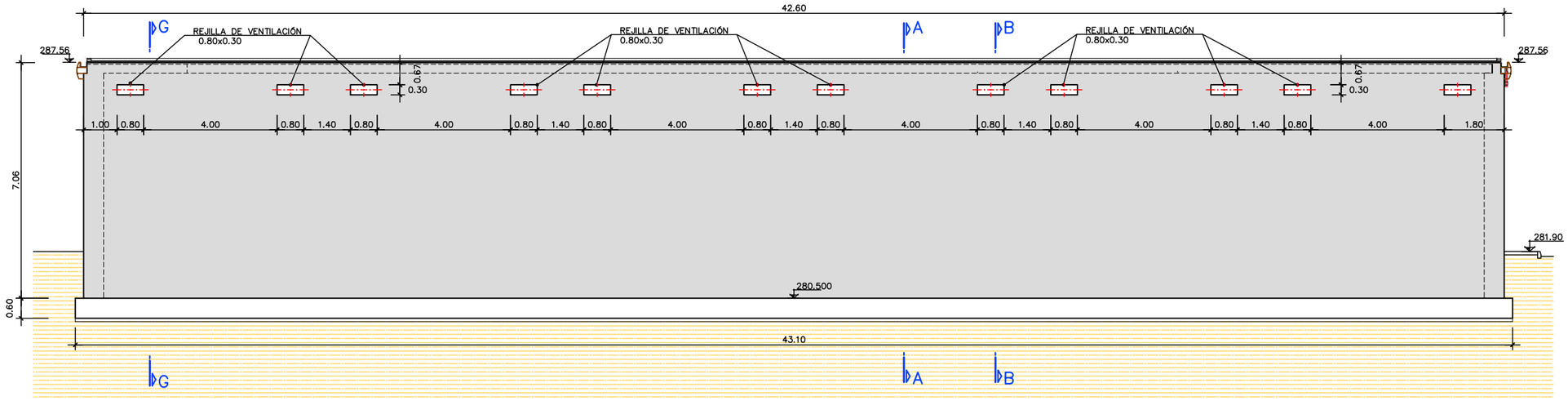




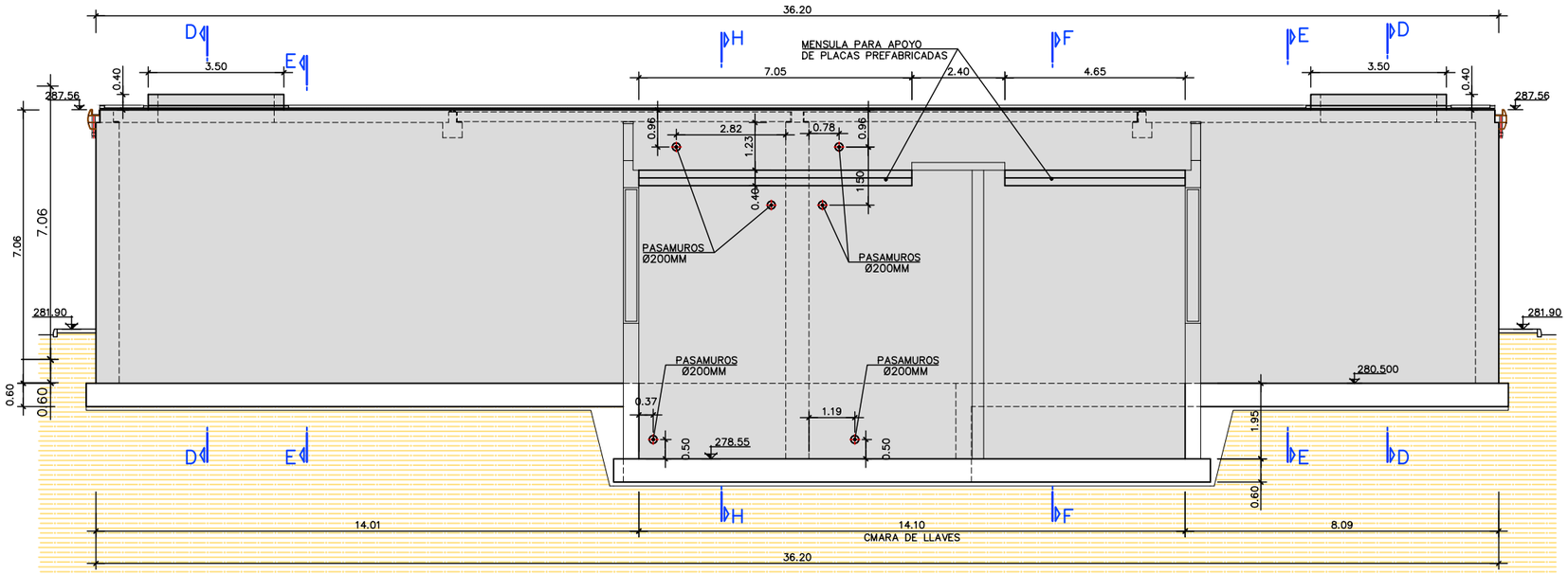
PLANTA GUÍA

ESCALA 1:300

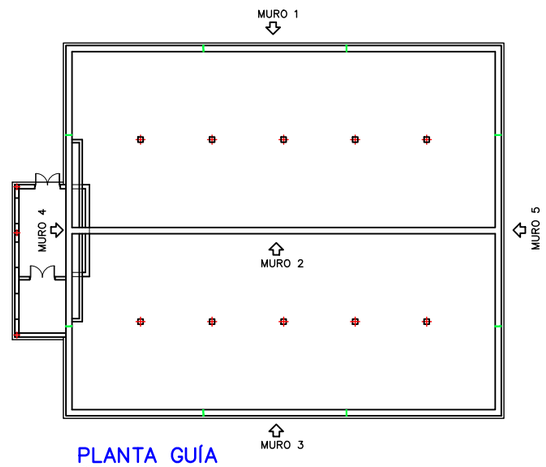
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN MUROS DEFINICIÓN GEOMÉTRICA (I)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 5 HOJA 1 DE 6



ALZADO MURO 3
ESCALA 1:75

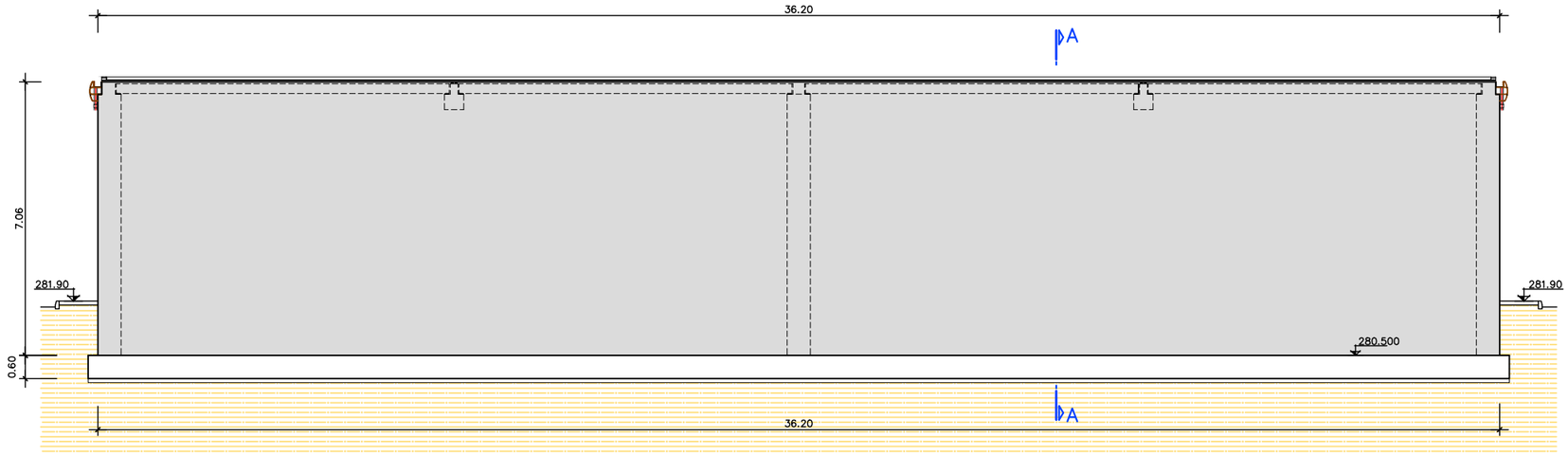


ALZADO MURO 4
ESCALA 1:75

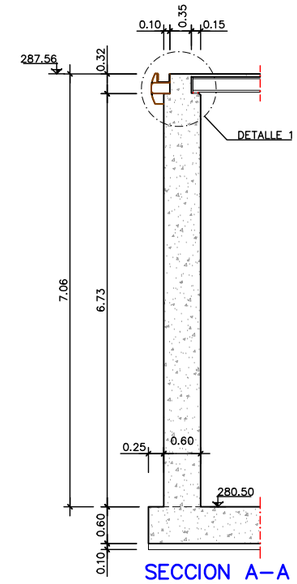


PLANTA GUÍA
ESCALA 1:300

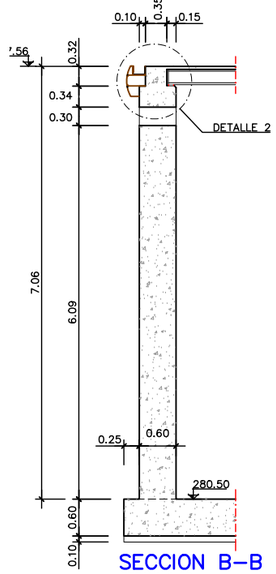
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN MUROS DEFINICIÓN GEOMÉTRICA (II)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 5 HOJA 2 DE 6



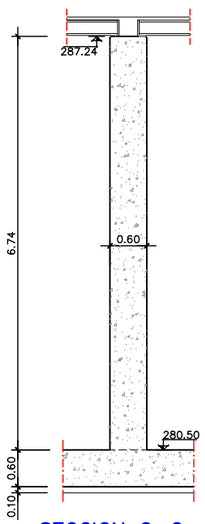
ALZADO MURO 5
ESCALA 1:75



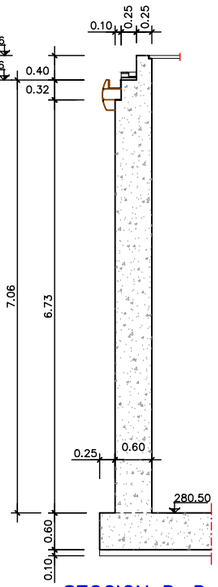
SECCION A–A
ESCALA 1:50



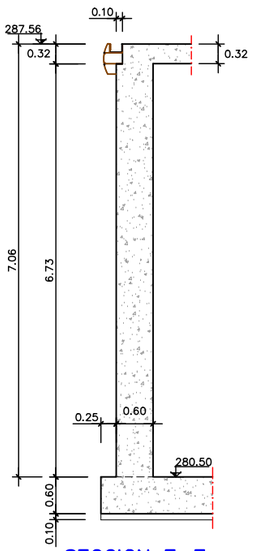
SECCION B–B
ESCALA 1:50



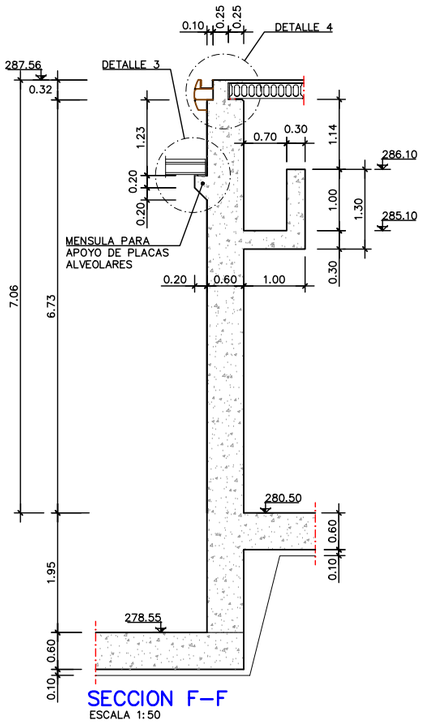
SECCION C–C
ESCALA 1:50



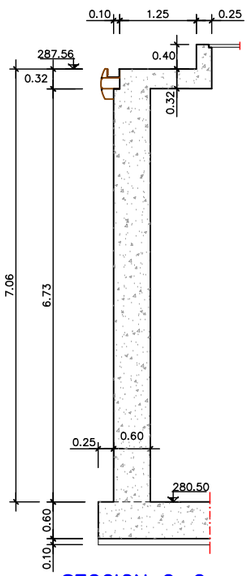
SECCION D–D
ESCALA 1:50



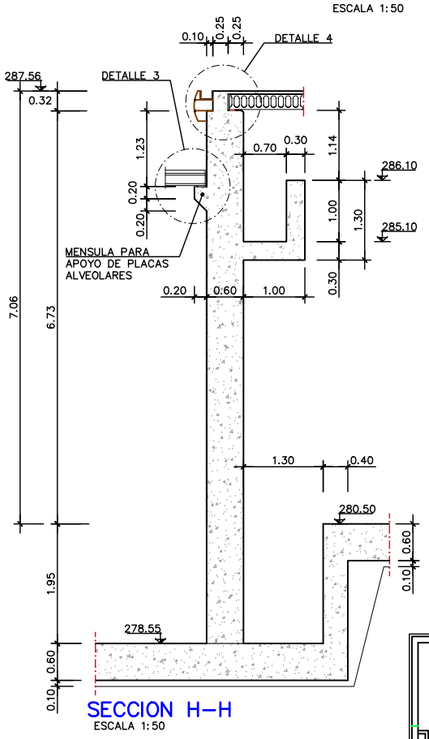
SECCION E–E
ESCALA 1:50



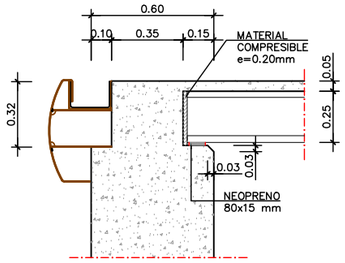
SECCION F–F
ESCALA 1:50



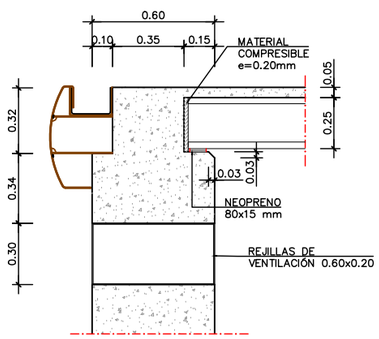
SECCION G–G
ESCALA 1:50



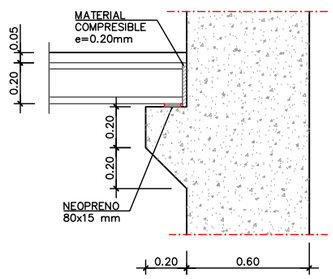
SECCION H–H
ESCALA 1:50



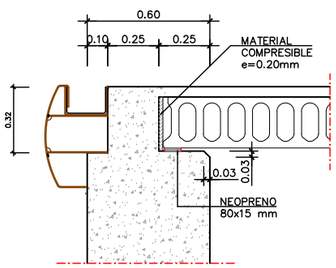
DETALLE 1
ESCALA 1:15



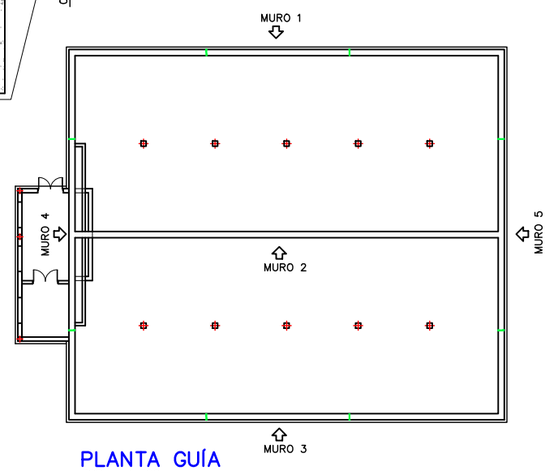
DETALLE 2
ESCALA 1:15



DETALLE 3
ESCALA 1:15

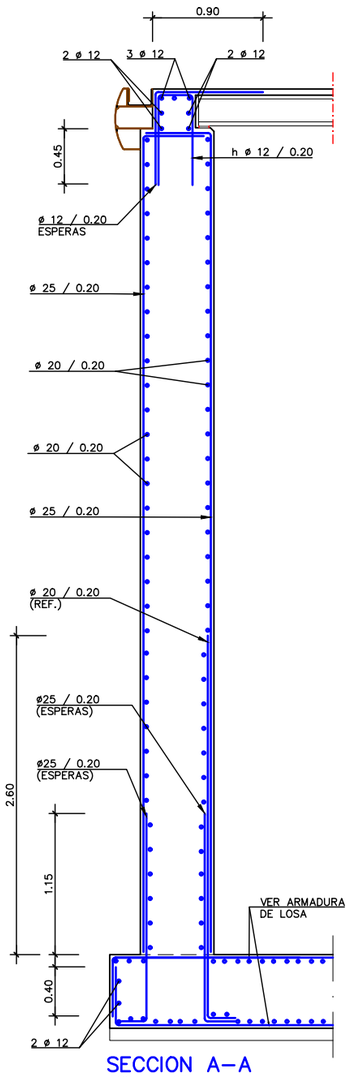


DETALLE 4
ESCALA 1:15

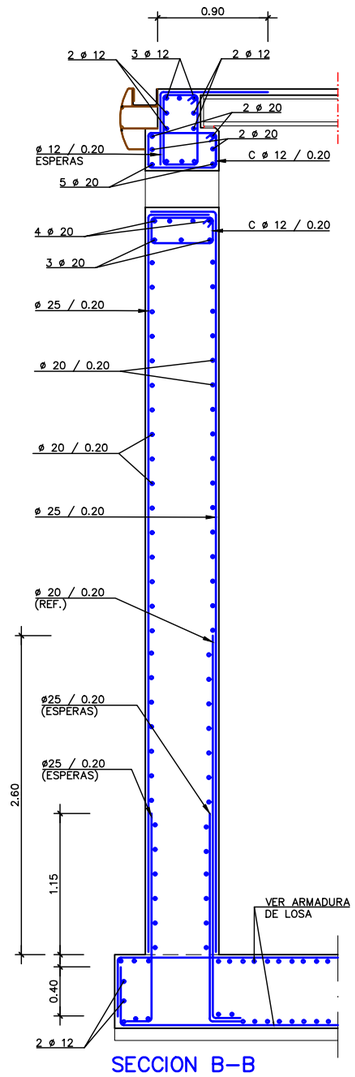


PLANTA GUÍA
ESCALA 1:300

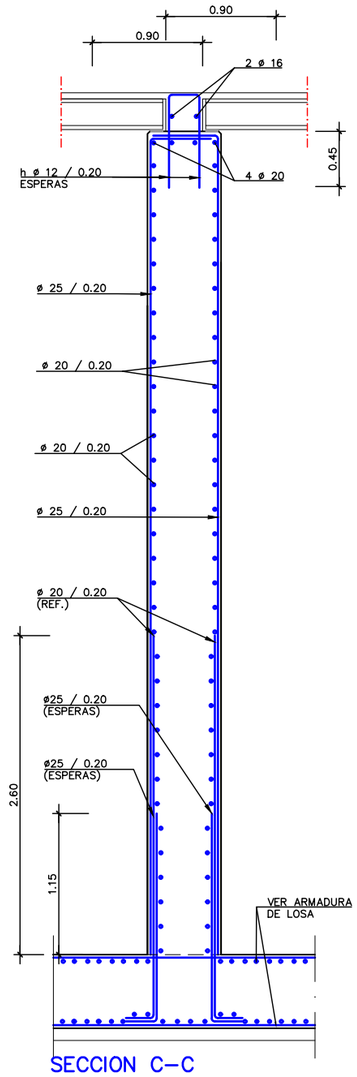
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN MUROS DEFINICIÓN GEOMÉTRICA (III)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 5 HOJA 3 DE 6



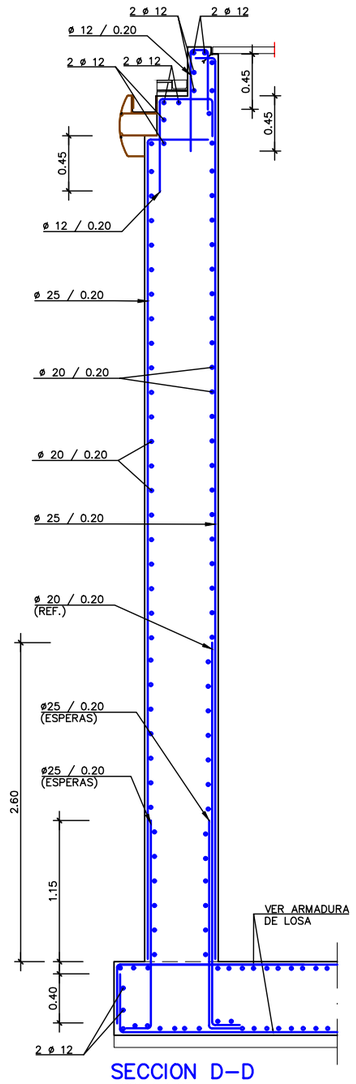
SECCION A–A
ESCALA 1:25



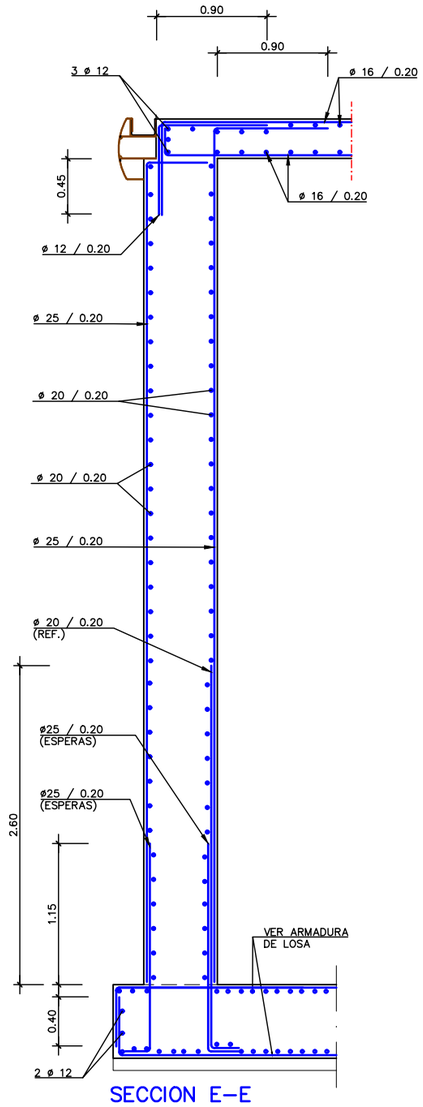
SECCION B–B
ESCALA 1:25



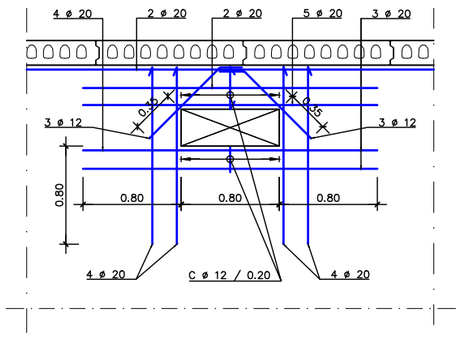
SECCION C–C
ESCALA 1:25



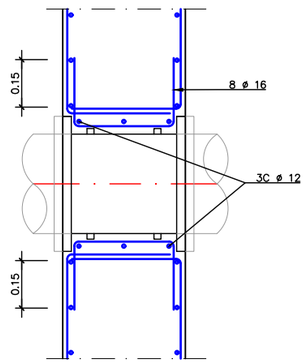
SECCION D–D
ESCALA 1:25



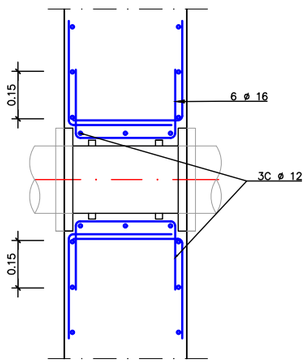
SECCION E–E
ESCALA 1:25



ARMADURA HUECO
REJILLA DE VENTILACION
ALZADO
ESCALA 1:25

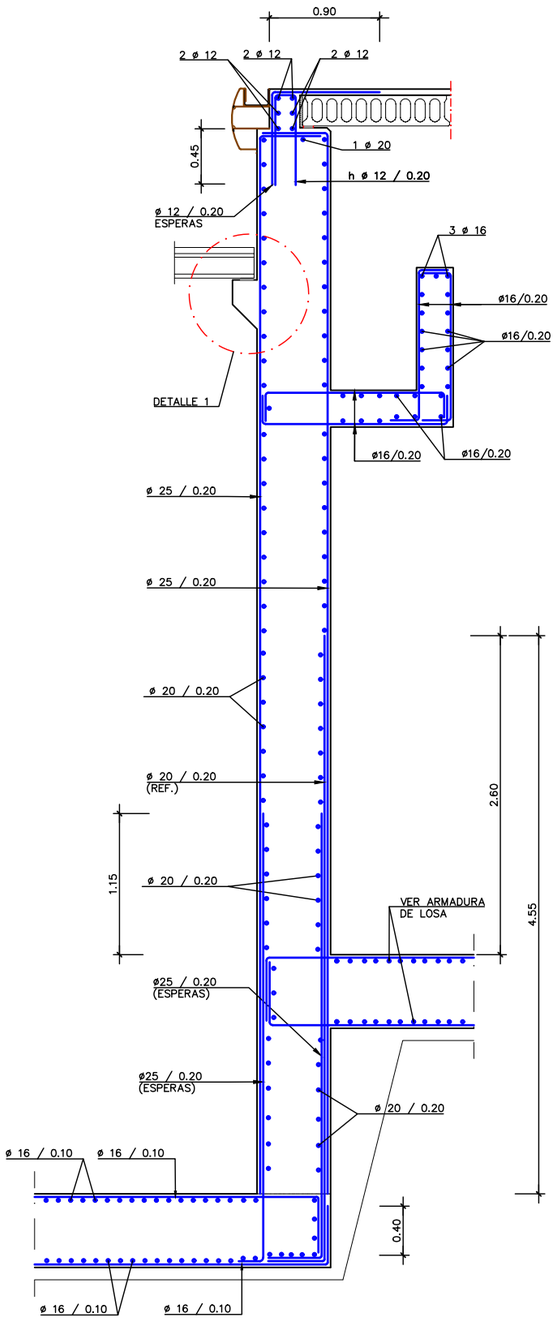


ARMADURA PASA TUBOS
DN 300
ESCALA 1:10

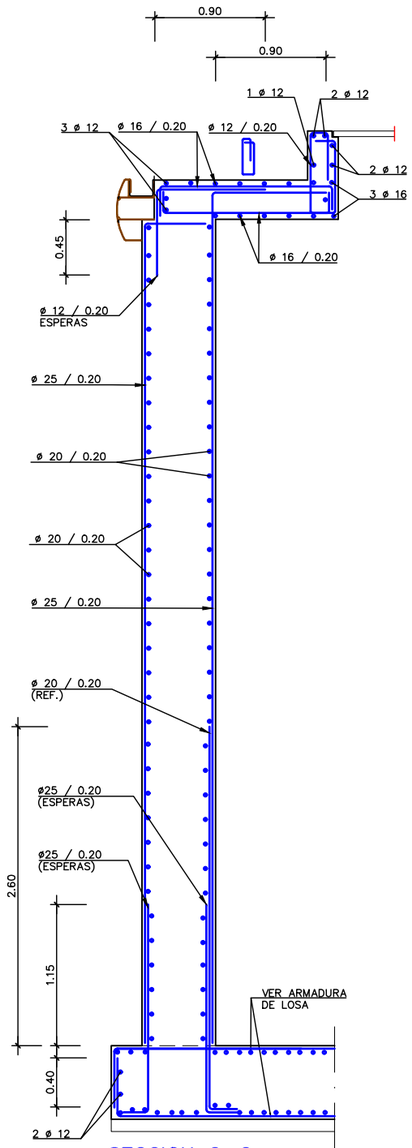


ARMADURA PASA TUBOS
DN 200
ESCALA 1:10

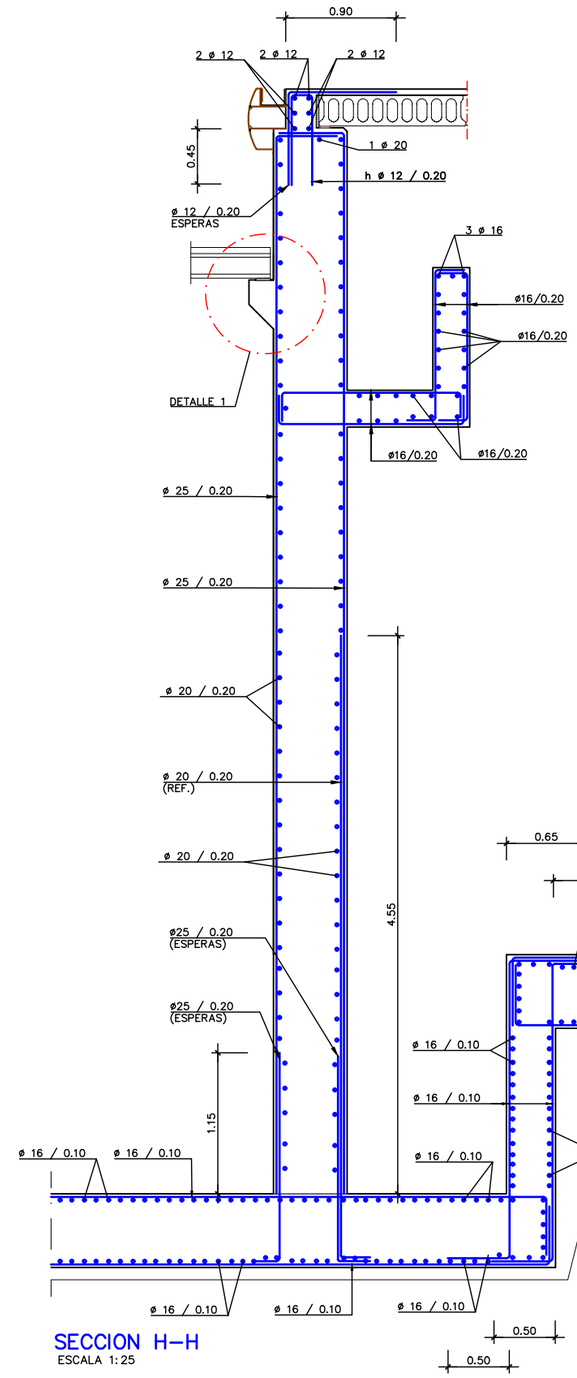
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN MUROS ARMADURAS (I)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 5 HOJA 4 DE 6



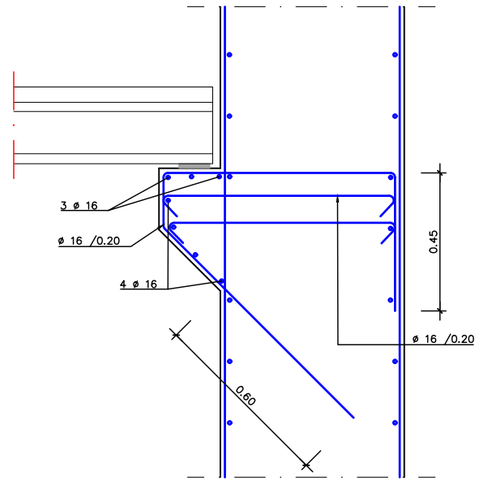
SECCION F–F
ESCALA 1:25



SECCION G–G
ESCALA 1:25

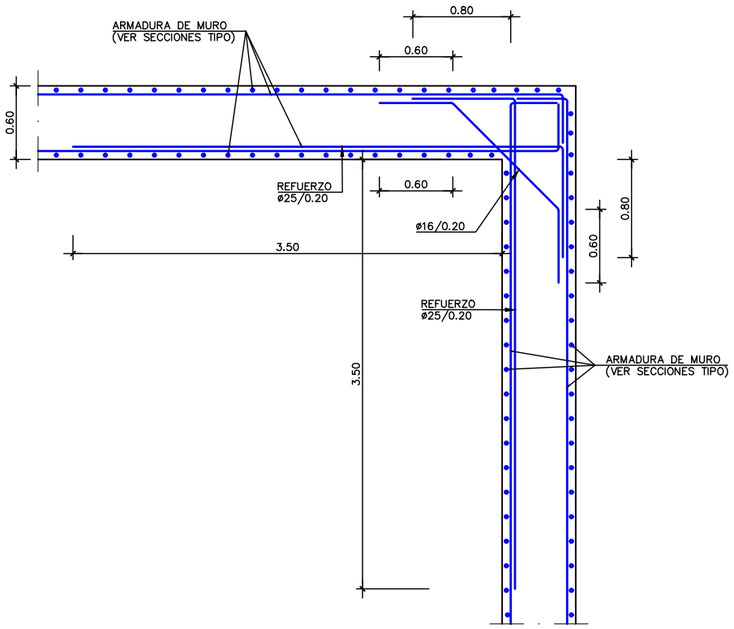


SECCION H–H
ESCALA 1:25



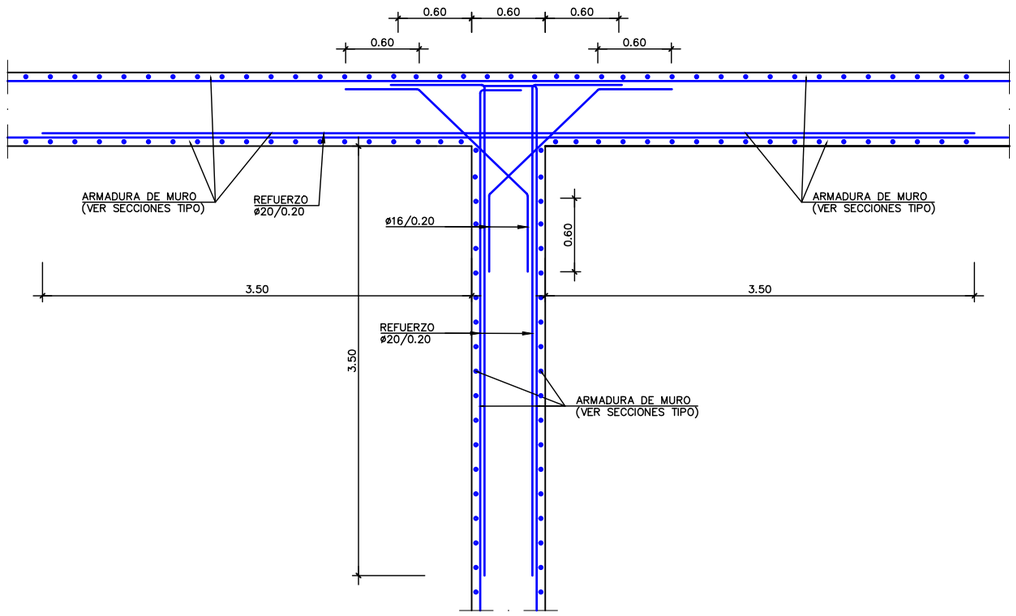
DETALLE 1
ESCALA 1:10

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ELUA ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN MUROS ARMADURAS (II)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 5 HOJA 5 DE 6



DETALLE DE ARMADO EN ESQUINA DE MUROS

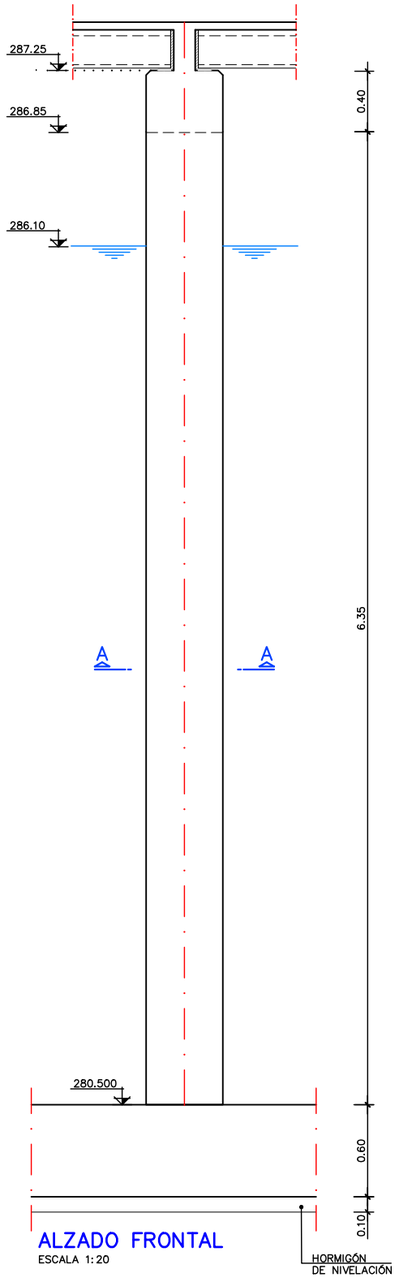
ESCALA 1:25



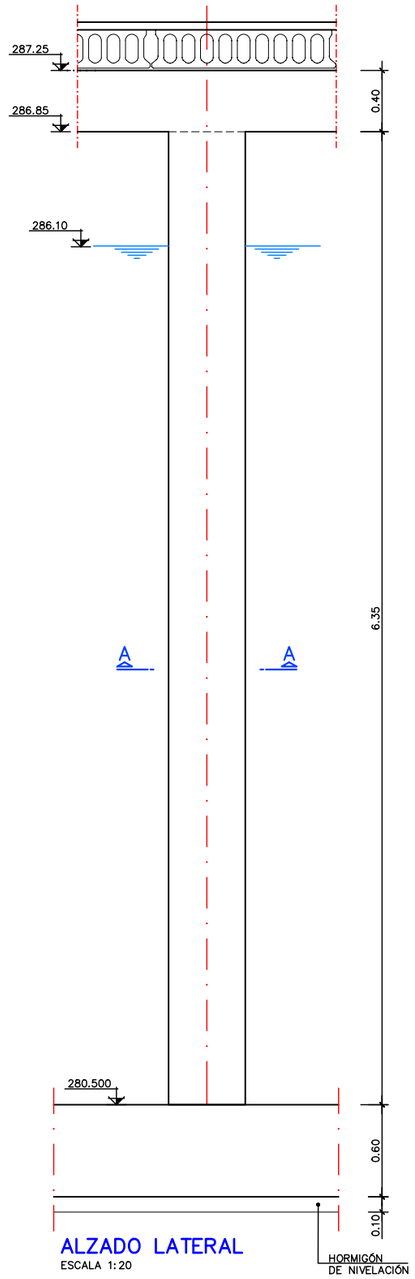
DETALLE DE ARMADO EN INTERSECCIÓN DE MUROS

ESCALA 1:25

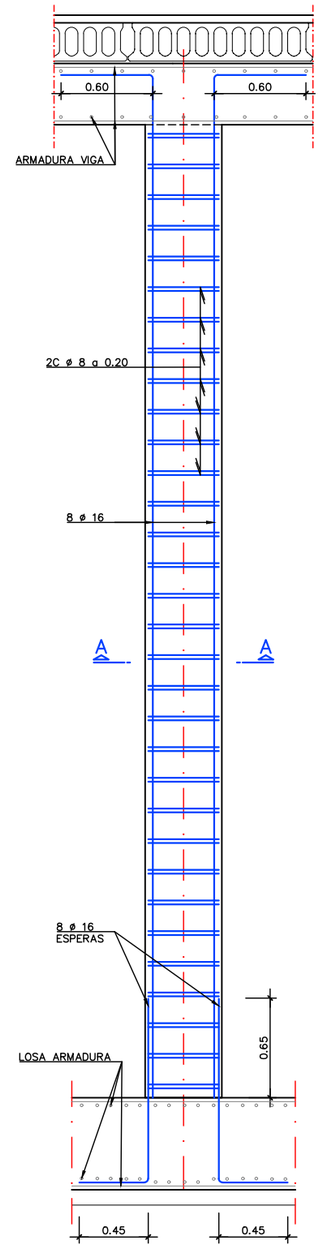
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ELUVA ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN MUROS ARMADURAS (III)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 5 HOJA 6 DE 6



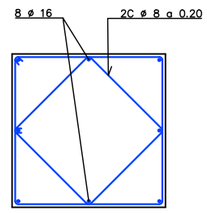
ALZADO FRONTAL
ESCALA 1:20



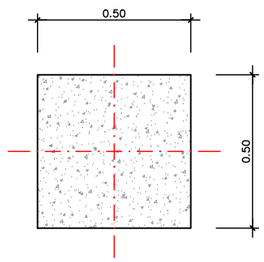
ALZADO LATERAL
ESCALA 1:20



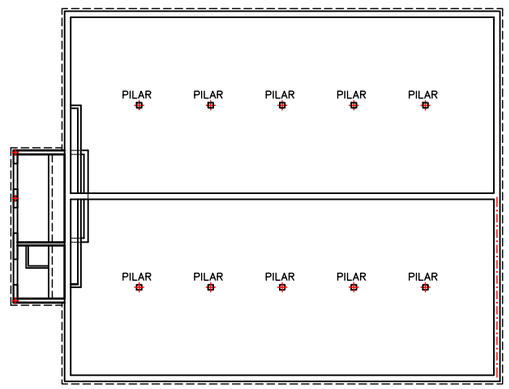
ALZADO ARMADURAS
ESCALA 1:20



SECCIÓN A–A
(ARMADURAS)
ESCALA 1:10

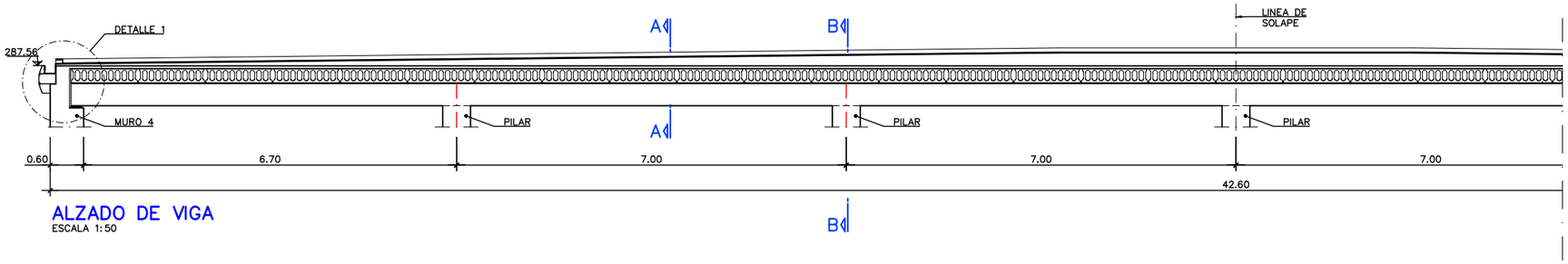


SECCIÓN A–A
ESCALA 1:10

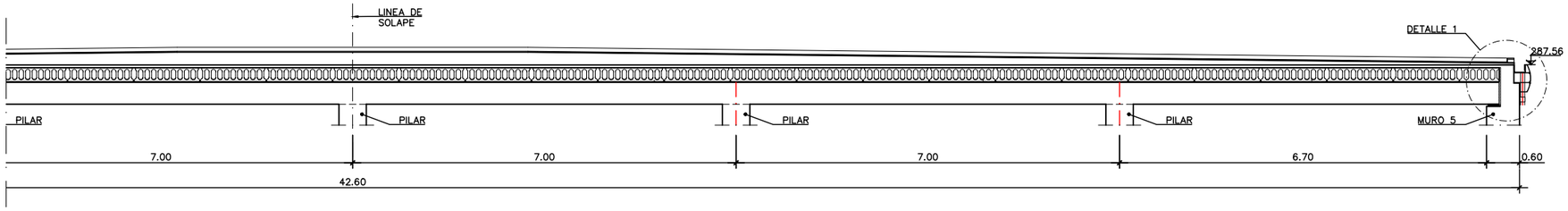


PLANTA GUIA
ESCALA 1:300

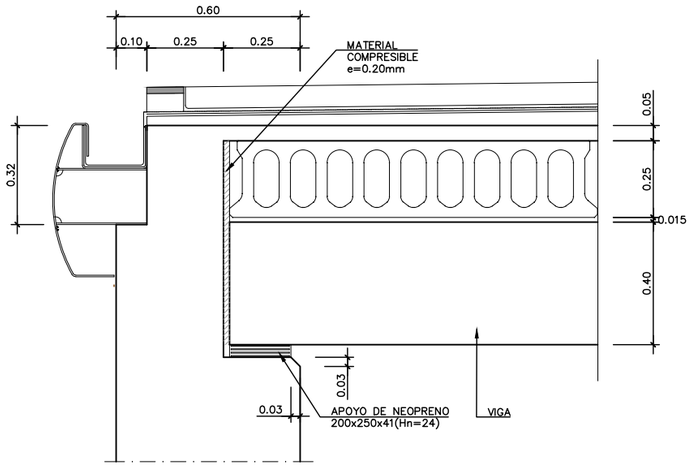
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN PILARES DEFINICIÓN GEOMÉTRICA Y ARMADURAS	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 6 HOJA 1 DE 1



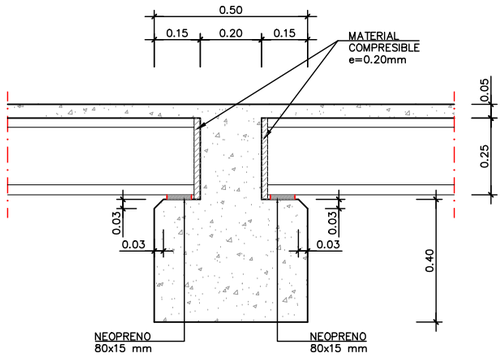
ALZADO DE VIGA
ESCALA 1:50



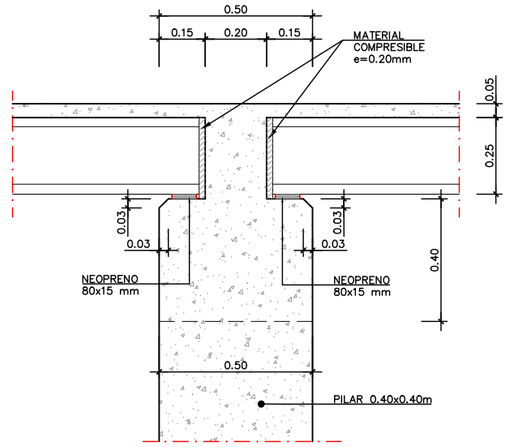
ALZADO DE VIGA
ESCALA 1:1000



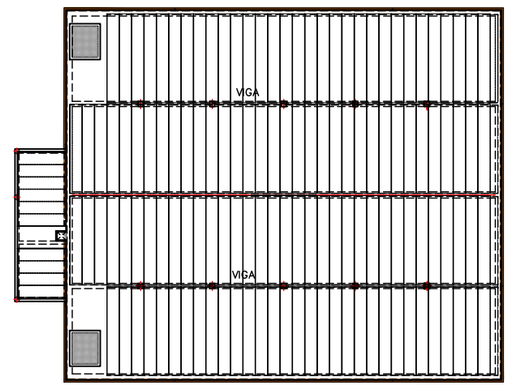
DETALLE 1
ESCALA 1:10



SECCIÓN A–A
ESCALA 1:10

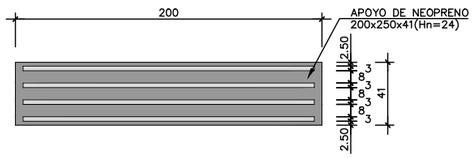


SECCIÓN B–B
ESCALA 1:10

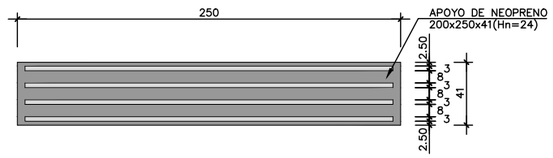


PLANTA GUIA
ESCALA 1:300

DETALLE DE APOYO DE NEOPRENO

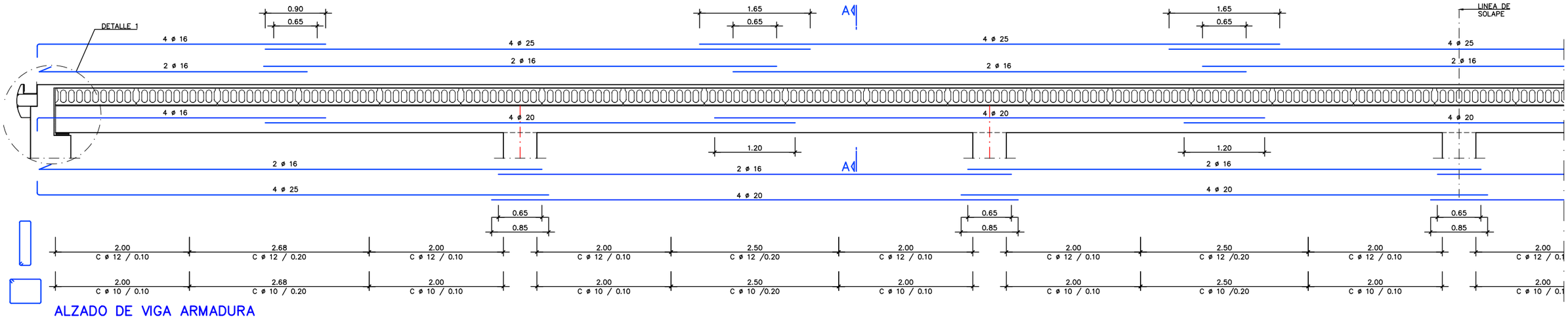


ALZADO LONGITUDINAL
ESCALA 1:10



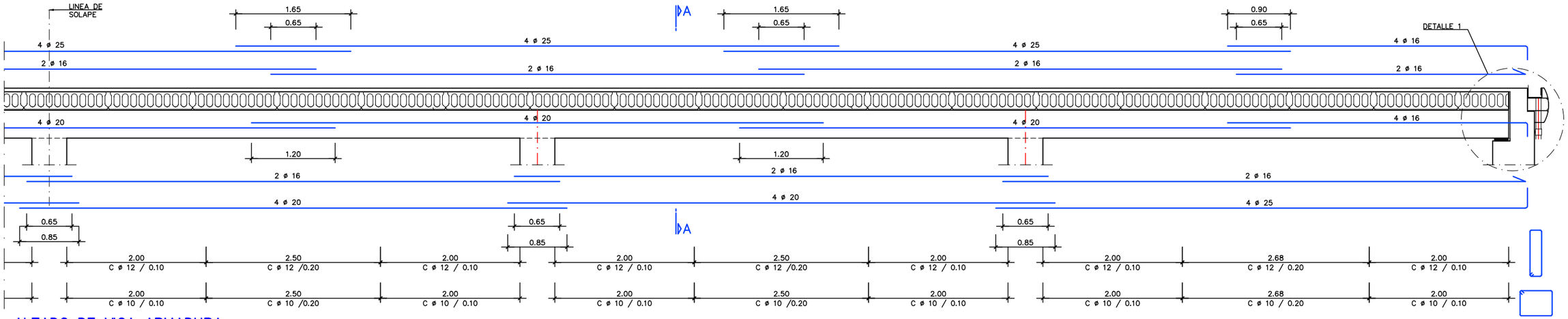
ALZADO TRANSVERSAL
ESCALA 1:10

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ÁBAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN VIGAS DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 7 HOJA 1 DE 2



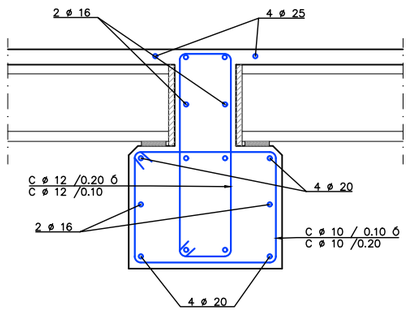
ALZADO DE VIGA ARMADURA

ESCALA 1:30



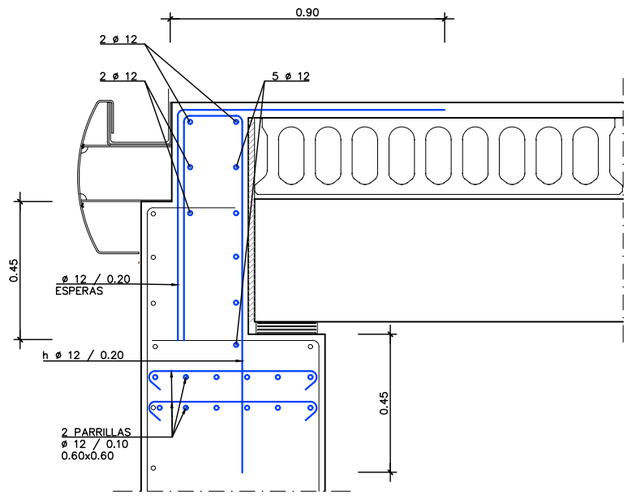
ALZADO DE VIGA ARMADURA

ESCALA 1:1000



SECCIÓN A–A

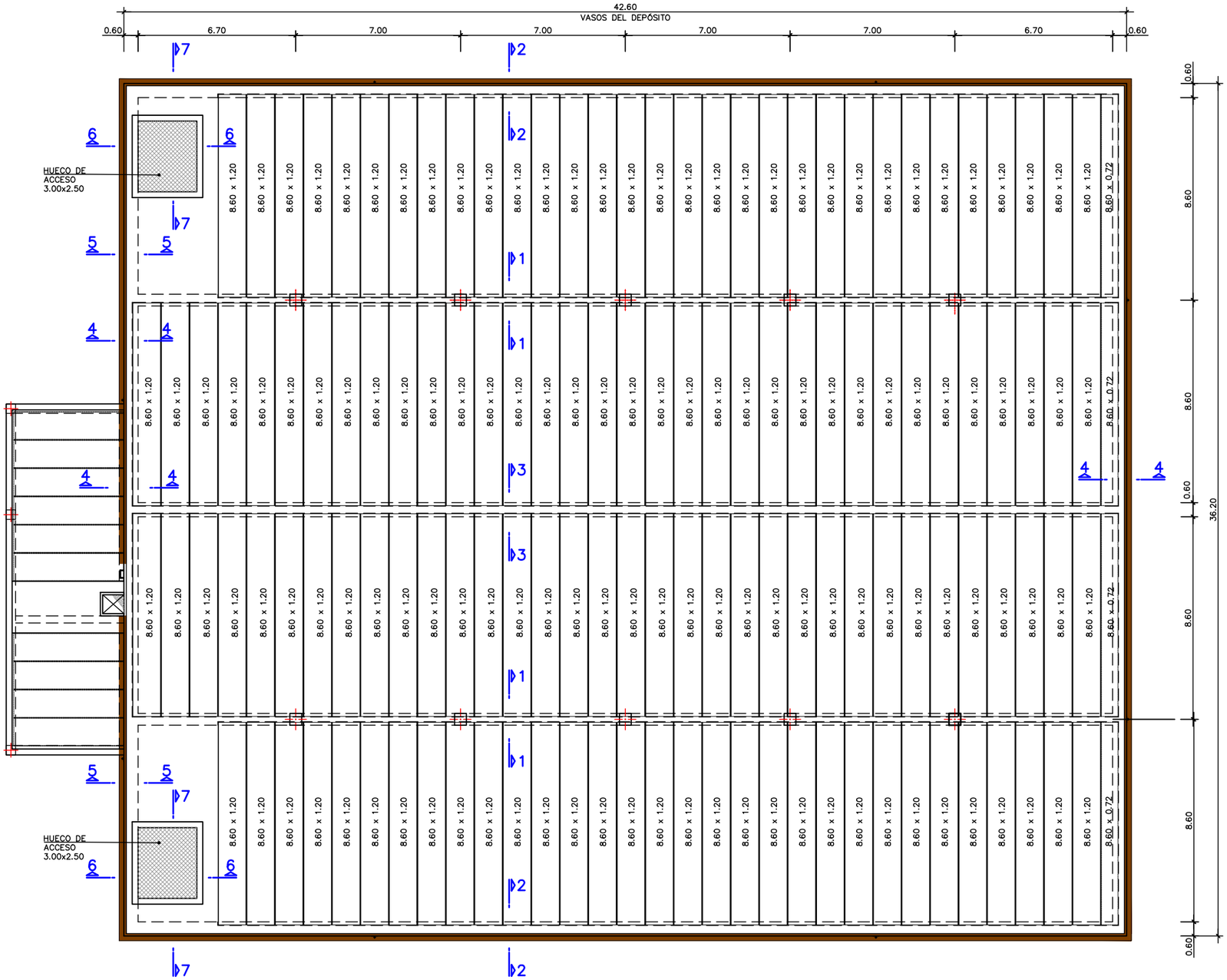
ESCALA 1:10



DETALLE 1 ARMADURA

ESCALA 1:10

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ELVIA ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN VIGAS ARMADURAS	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 7 HOJA 2 DE 2

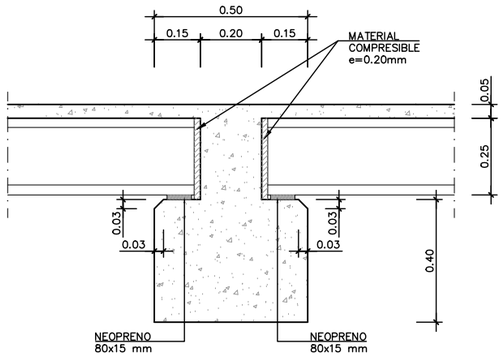


PLANTA
ESCALA 1:100

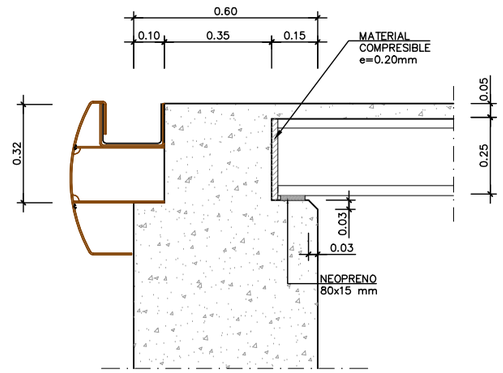
NOTA:

–VER DIMENSIONES DE LAS PLACAS ALVEOLARES DE LOSA DE CUBIERTA DE CÁMARA DE LLAVES EN PLANO Nº 9

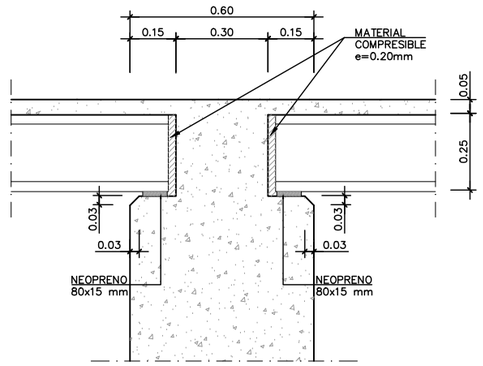
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ÁBAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN LOSA DE CUBIERTA DEFINICIÓN GEOMÉTRICA (I)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 8 HOJA 1 DE 6



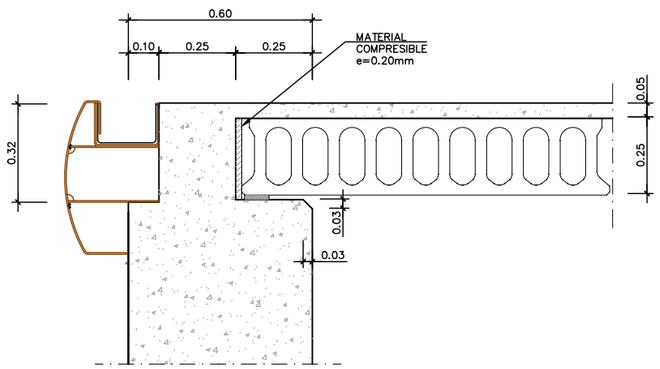
SECCIÓN 1–1
ESCALA 1:10



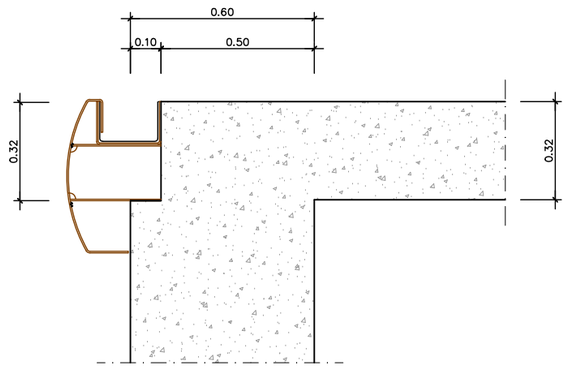
SECCIÓN 2–2
ESCALA 1:10



SECCIÓN 3–3
ESCALA 1:10

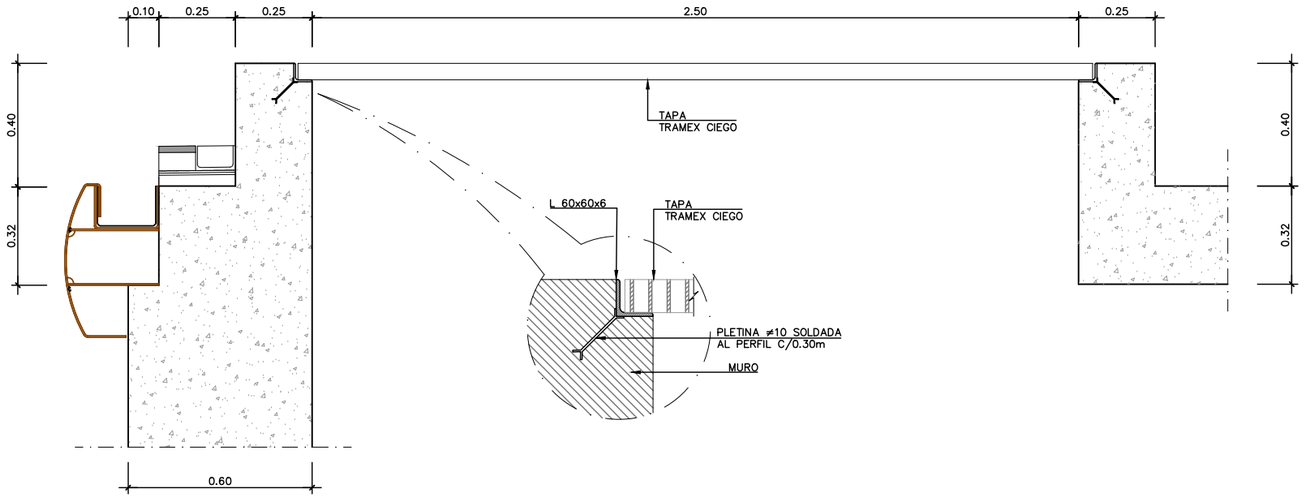


SECCIÓN 4–4
ESCALA 1:10



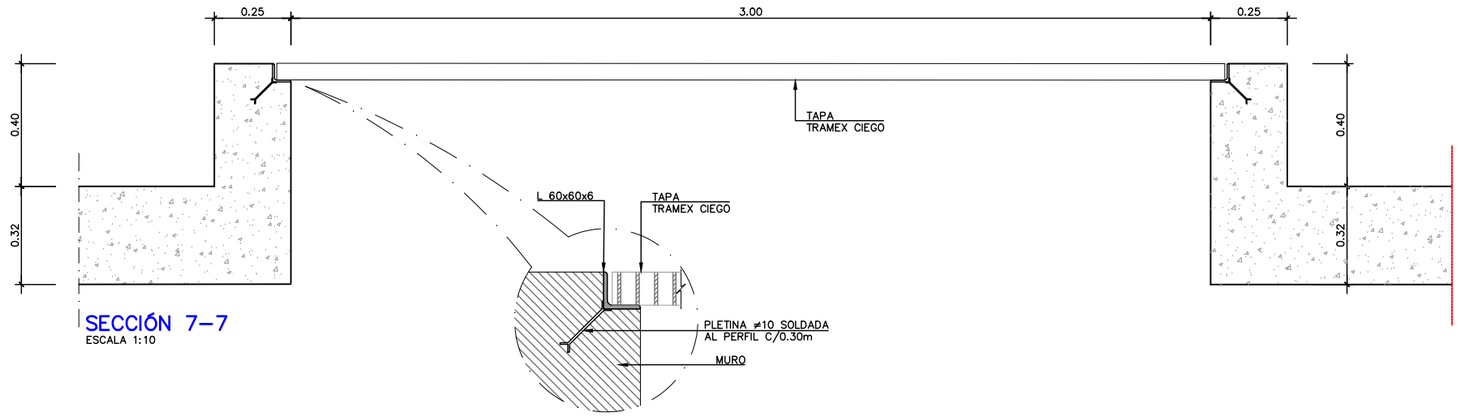
SECCIÓN 5–5
ESCALA 1:10

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN LOSA DE CUBIERTA DEFINICIÓN GEOMÉTRICA (II)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 8 HOJA 2 DE 6



SECCIÓN 6–6

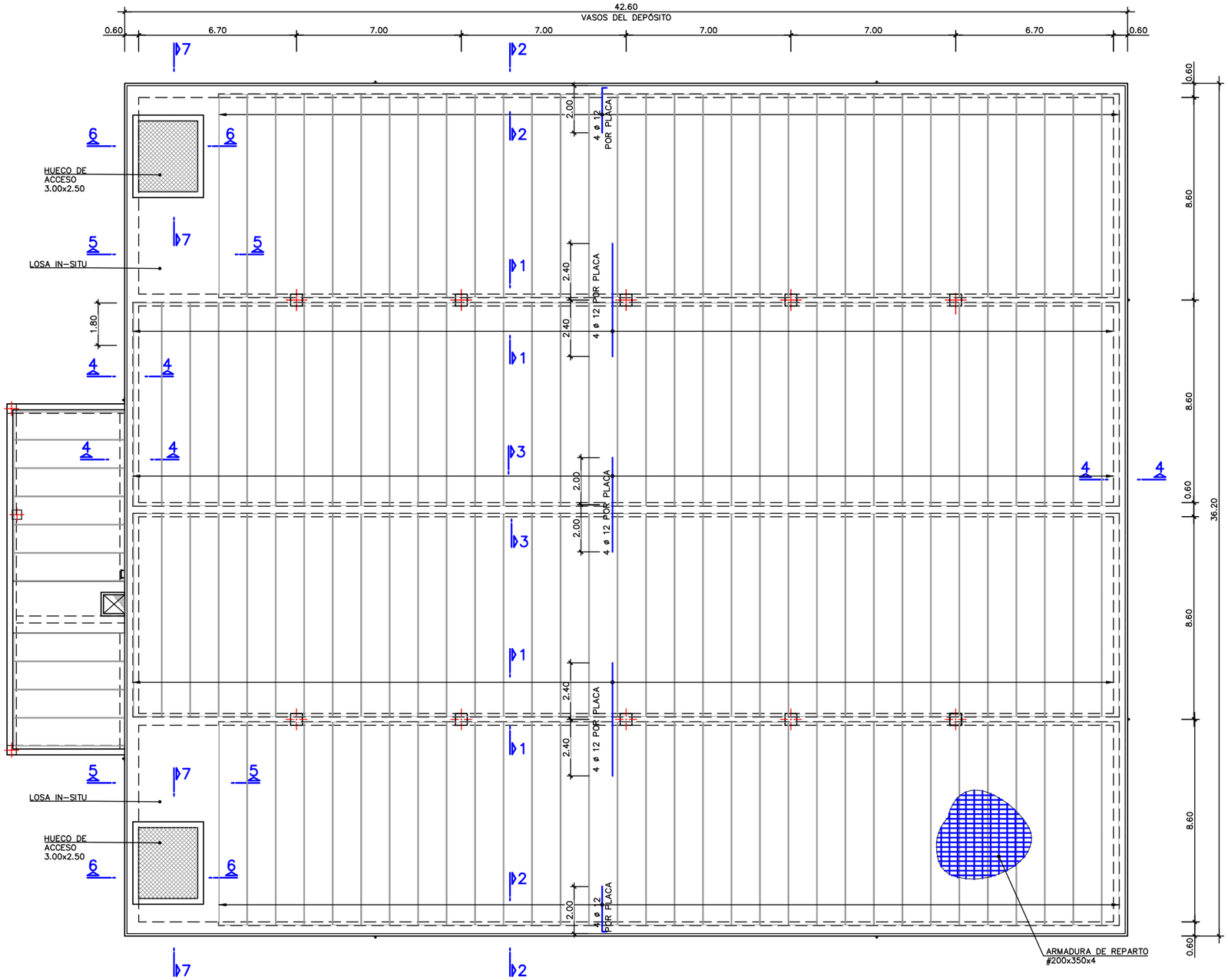
ESCALA 1:10



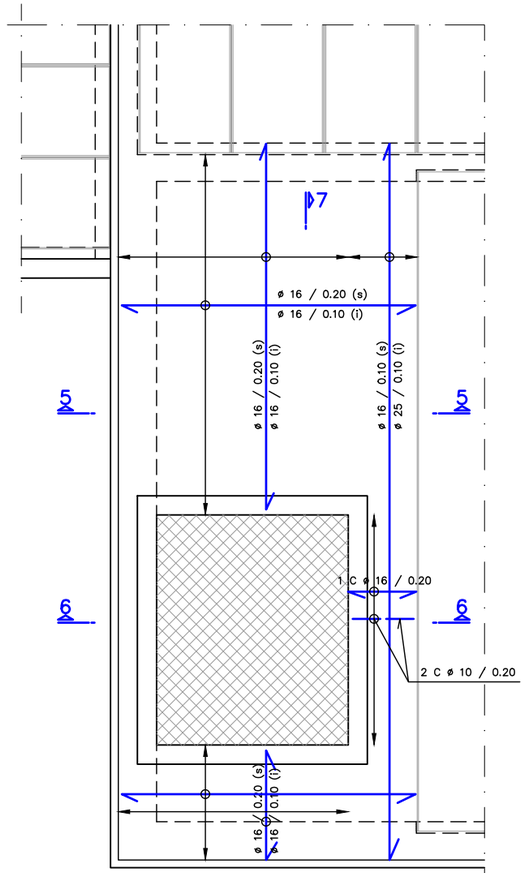
SECCIÓN 7–7

ESCALA 1:10

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN LOSA DE CUBIERTA DEFINICIÓN GEOMÉTRICA (III)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 8 HOJA 3 DE 6



PLANTA
ESCALA 1:100

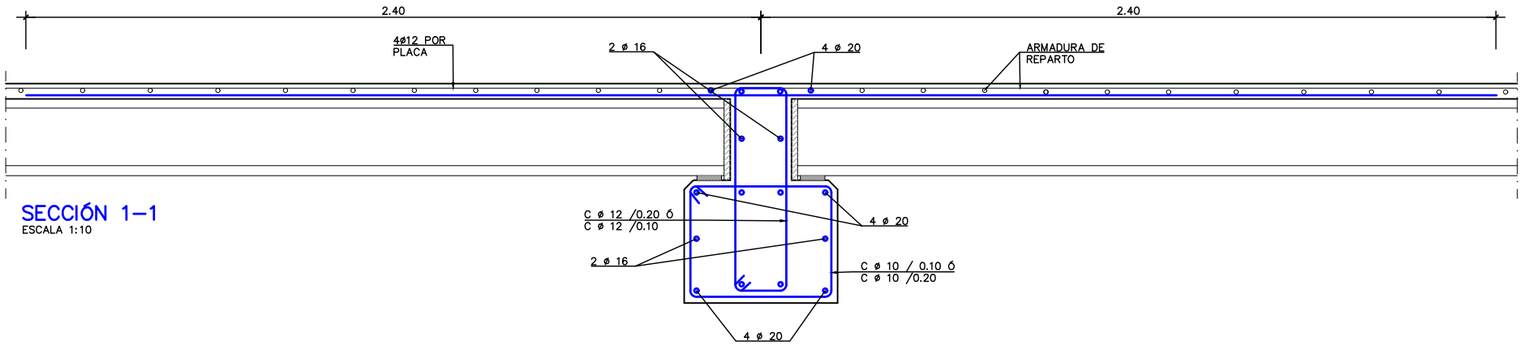


PLANTA ARMADURA DE LOSA IN-SITU
ESCALA 1:40

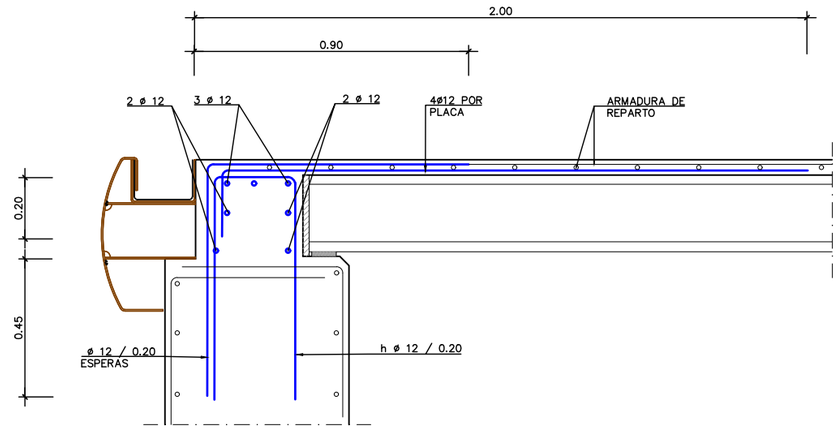
NOTA:

–VER ARMADURA DE LOSA DE CUBIERTA DE CÁMARA DE LLAVES EN PLANO Nº 9

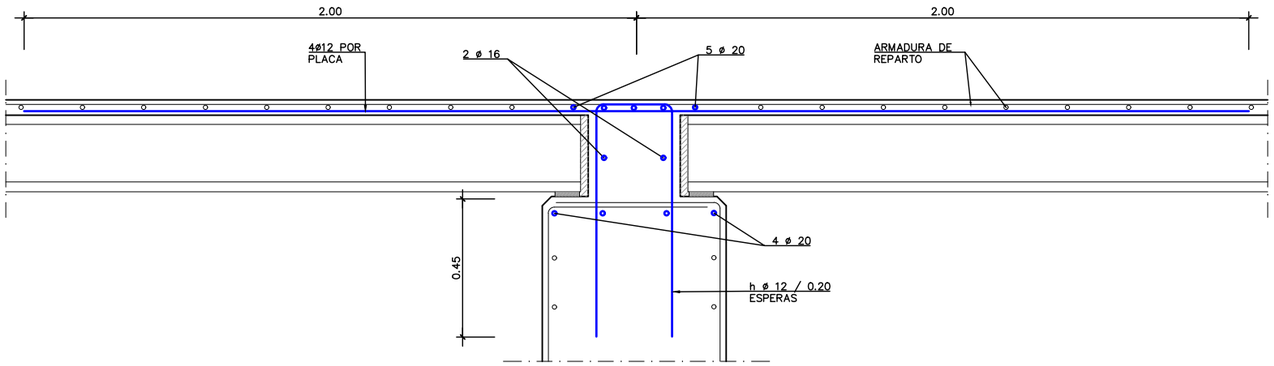
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ELVIA ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN LOSA DE CUBIERTA ARMADURAS (I)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 8 HOJA 4 DE 6



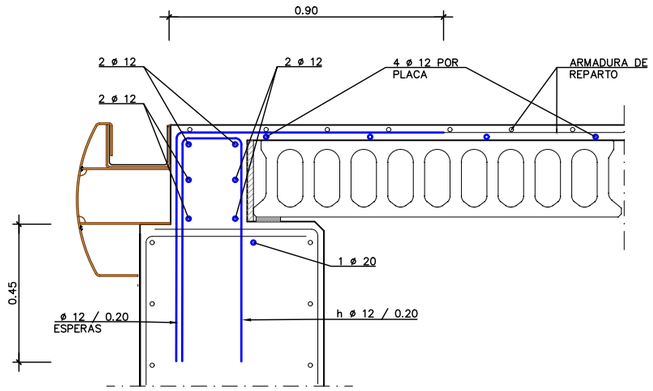
SECCIÓN 1–1
ESCALA 1:10



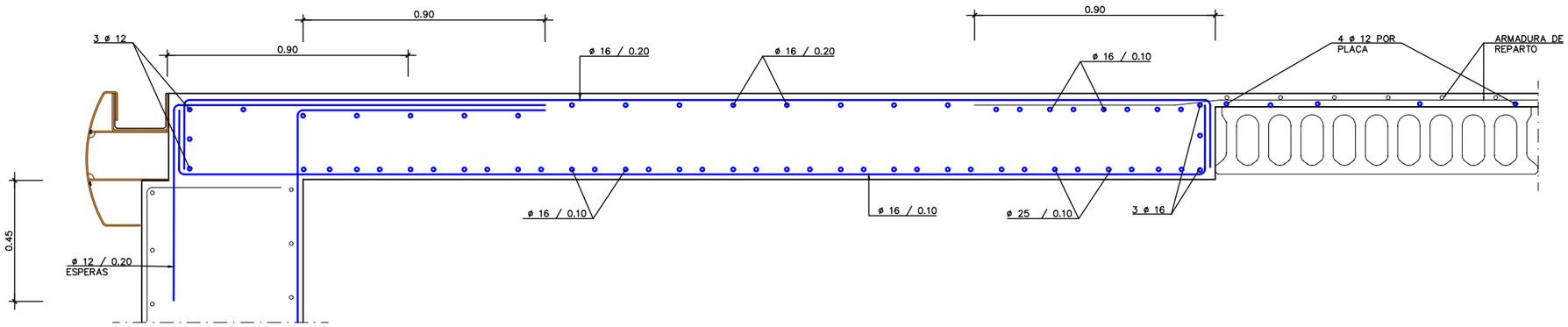
SECCIÓN 2–2
ESCALA 1:10



SECCIÓN 3–3
ESCALA 1:10

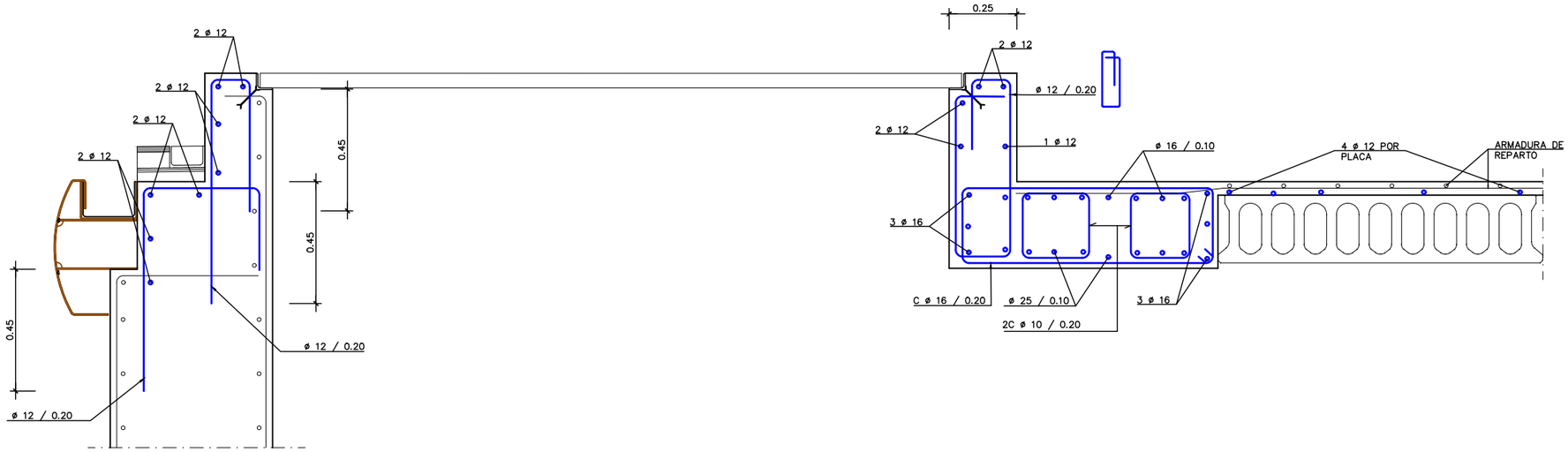


SECCIÓN 4–4
ESCALA 1:10



SECCIÓN 5–5
ESCALA 1:10

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN LOSA DE CUBIERTA ARMADURAS (II)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 8 HOJA 5 DE 6



SECCIÓN 6–6
ESCALA 1:10

SECCIÓN 7–7
ESCALA 1:10

TABLA DE CARGAS DE FORJADO		
FORJADO 25+5		GENERAL
CONCARGA	P.P. FORJADO	4.54 KN/m²
	CARGAS MUERTAS	4.32 KN/m²
	TOTAL CC.	**8.86 KN/m²**
SOBRECARGA	USO	1.00 KN/m²
	NIEVE	0.60 KN/m²
	TOTAL SC.	**1.60 KN/m²**
	CATEGORÍA SCU	G según CTE
	Ψ_0	0
	Ψ_1	0
	Ψ_2	0
	ALTERNACIA SCU	NO
(*) Sobrecarga de nieve no compatible con SCU		

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS FORJADO ALVEOLAR

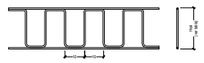
MATERIALES Y CONTROL

HORMIGÓN PLACAS	HP-35/P/12/IV +6% microsilice	fck=35N/mm²	γ_c=1.50	
HORMIGÓN DE OBRA	HA-30/B/20/IV	fck=25N/mm²	γ_c=1.50	Control normal
ACERO ARMADURA ACTIVA	UNE 36094-97 Y-1860-C-5.0-I1	fpk=1670N/mm²	γ_s=1.15	
ACERO REFUERZO SUPERIOR	B500S	fyk=500N/mm²	γ_s=1.15	Control normal

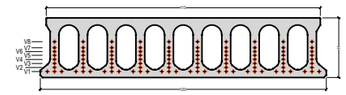
DETALLES

NOTA: la armadura de reparto se colocará de forma que las barras con menor separación sean perpendiculares a los nervios

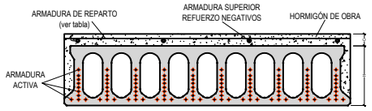
CELOSÍA DE REFUERZO
Colocar sólo si se indica en planta. Diámetro de todas las barras: 8mm



PLACA P25x120 - Peso= 3.64 KN/ml



FORJADO (H+C)x120



Cotas en cm

ARMADURA DE POSITIVOS POR PLACA DE 1.20m

TIPO	H(mm)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
V8	150	4Ø5	4Ø5	4Ø5	4Ø5	4Ø5	4Ø5	6Ø5	8Ø5	10Ø5	10Ø5	4Ø5	4Ø5	4Ø5	4Ø5	4Ø5	4Ø5	4Ø5	4Ø5	4Ø5	4Ø5
V7	125																			4Ø5	10Ø5
V6	109																	4Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5
V5	93	4Ø5	4Ø5	6Ø5	6Ø5	8Ø5	8Ø5	8Ø5	8Ø5	8Ø5	8Ø5					4Ø5	8Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5
V4	76											6Ø5	6Ø5	6Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5
V3	59		4Ø5	4Ø5	6Ø5	8Ø5	8Ø5	8Ø5	8Ø5	8Ø5	10Ø5		6Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5
V2	42								4Ø5	4Ø5	8Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5	10Ø5
V1	25	10Ø5	10Ø5	12Ø5	14Ø5	14Ø5	18Ø5	22Ø5	22Ø5	26Ø5	26Ø5										

TIPOS DE FORJADOS OBTENIDOS CON LA PLACA

FORJADO	H (cm)	C (cm)	Hcel. (cm)	Peso (KN/m²)	Armadura de reparto
FORJADO 25+0	25	0	18	3.34	
FORJADO 25+5	25	5	23	4.54	200x350x4
FORJADO 25+7	25	7	25	5.02	200x350x5
FORJADO 25+10	25	10	28	5.74	200x350x6
FORJADO 25+12	25	12	30	6.22	200x350x6
FORJADO 25+15	25	15	33	6.94	200x300x8

ARMADURA DE NEGATIVOS POR PLACA DE 1.20m

TIPO	N01	N02	N03	N04	N05	N06	N07	N08	N09	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16
ARMADO	4Ø8	5Ø8	4Ø10	5Ø10	4Ø12	5Ø12	6Ø12	4Ø16	5Ø16	6Ø16	7Ø16	8Ø16	6Ø20	7Ø20	8Ø20	9Ø20

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO

DIRECCIÓN TÉCNICA

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS: JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ

EL INGENIERO TÉCNICO: JESÚS ABAD RUA

AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD

ELVIA ingenieros

TÍTULO: PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)

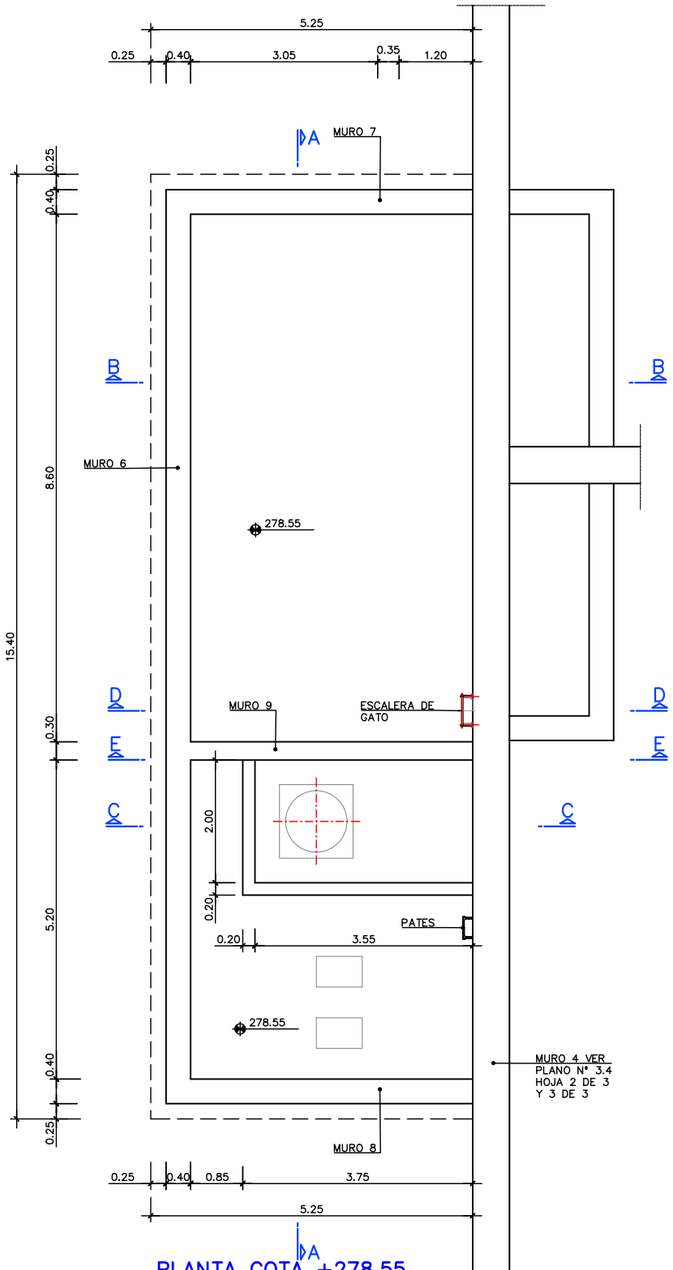
ESCALA: INDICADAS
Originales en A1

DESIGNACIÓN: LOSA DE CUBIERTA
ARMADURAS (III)

FECHA: ABRIL 2023

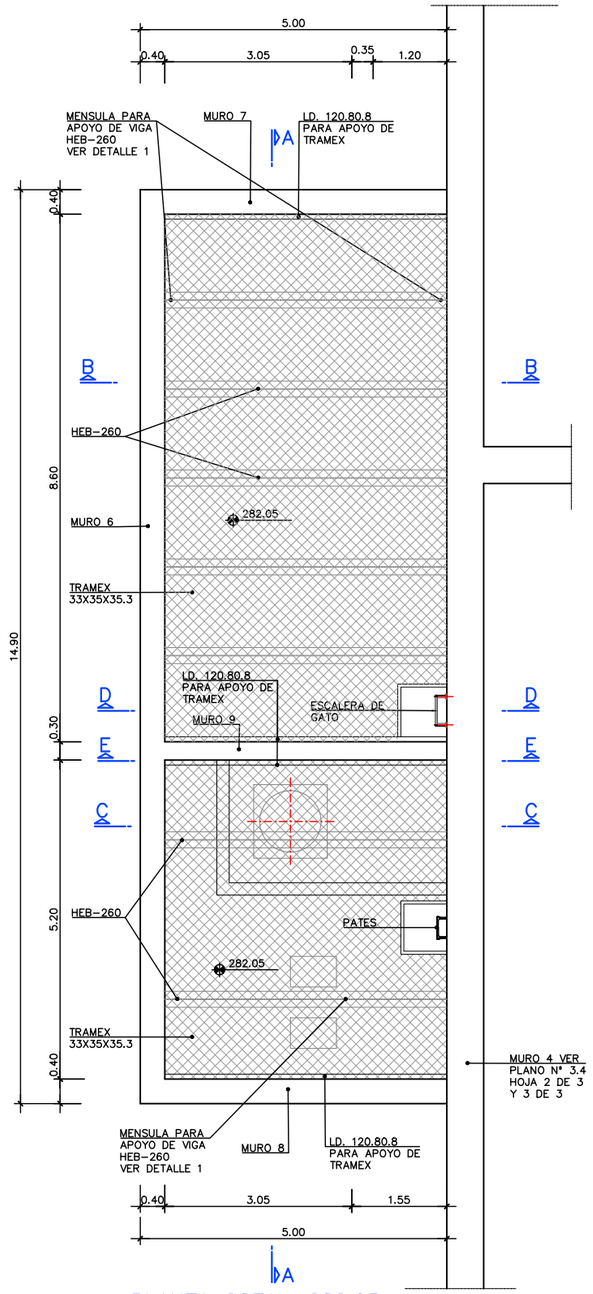
PLANO Nº 8

HOJA 6 DE 6



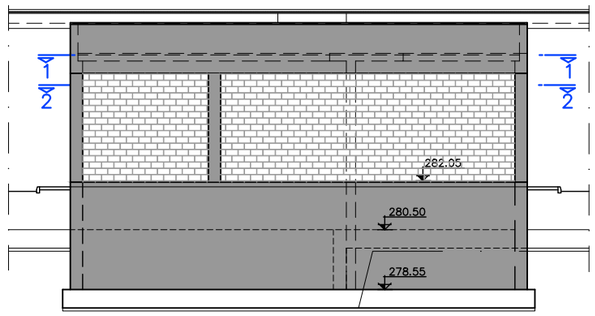
PLANTA COTA +278.55 Y +280.50

ESCALA 1:100



PLANTA COTA +282.05

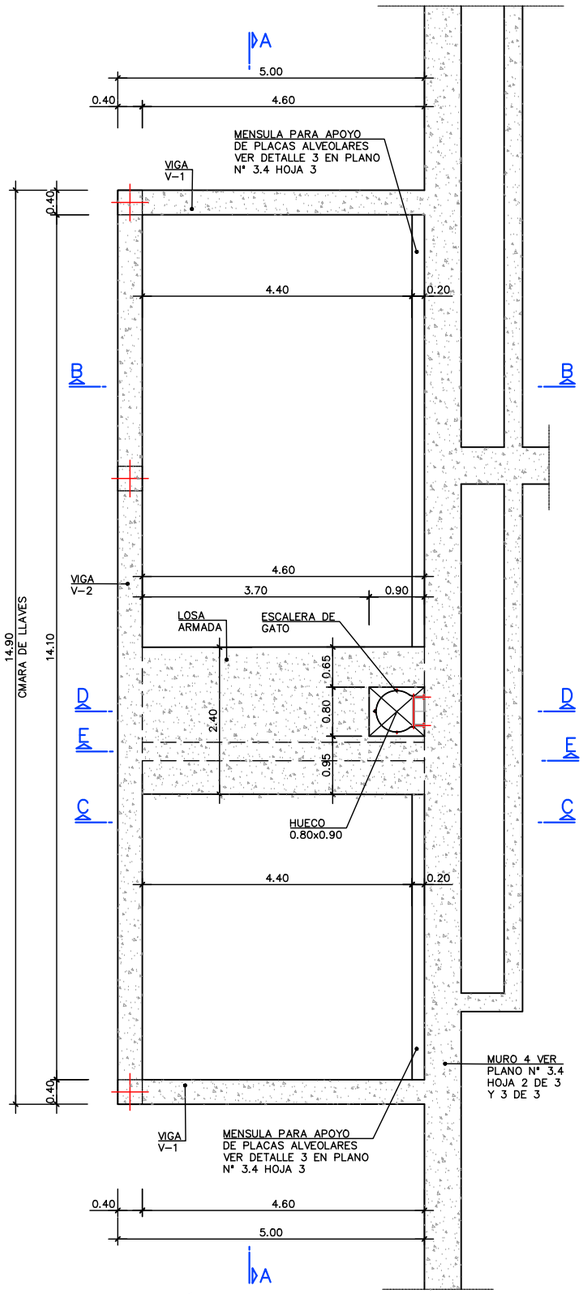
ESCALA 1:100



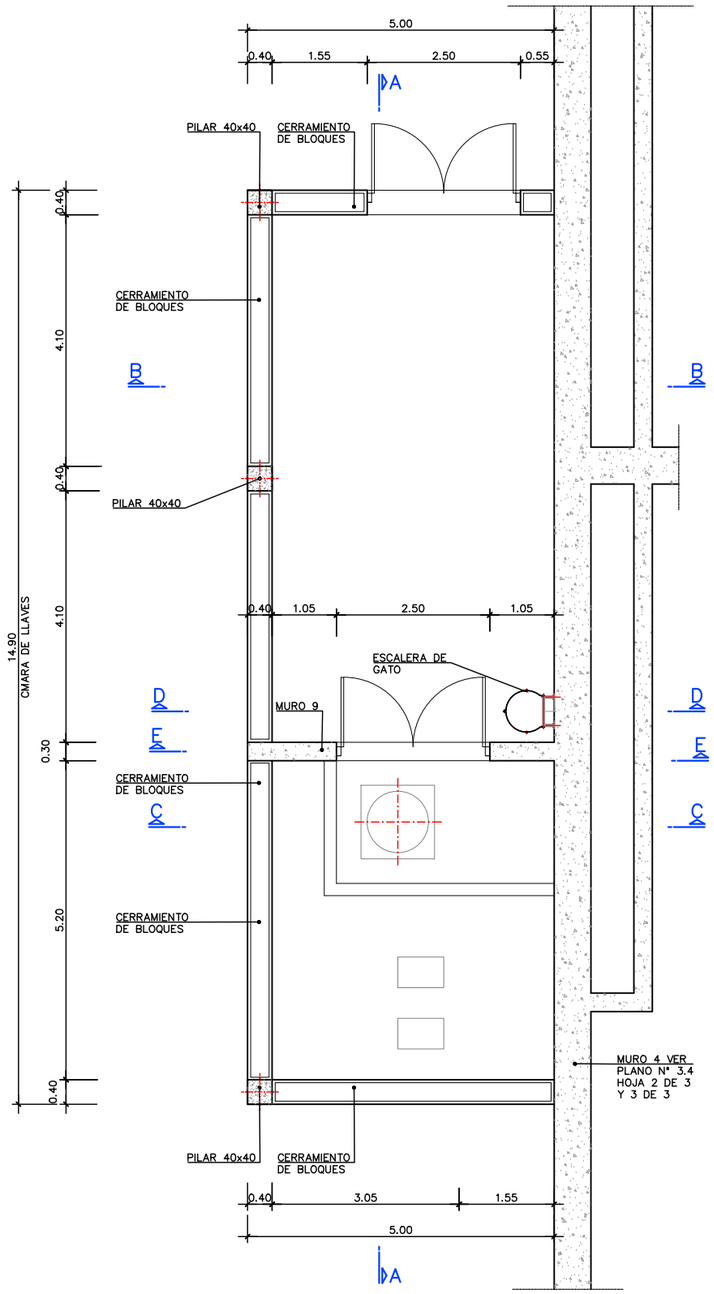
ALZADO PILOTO

ESCALA 1:100

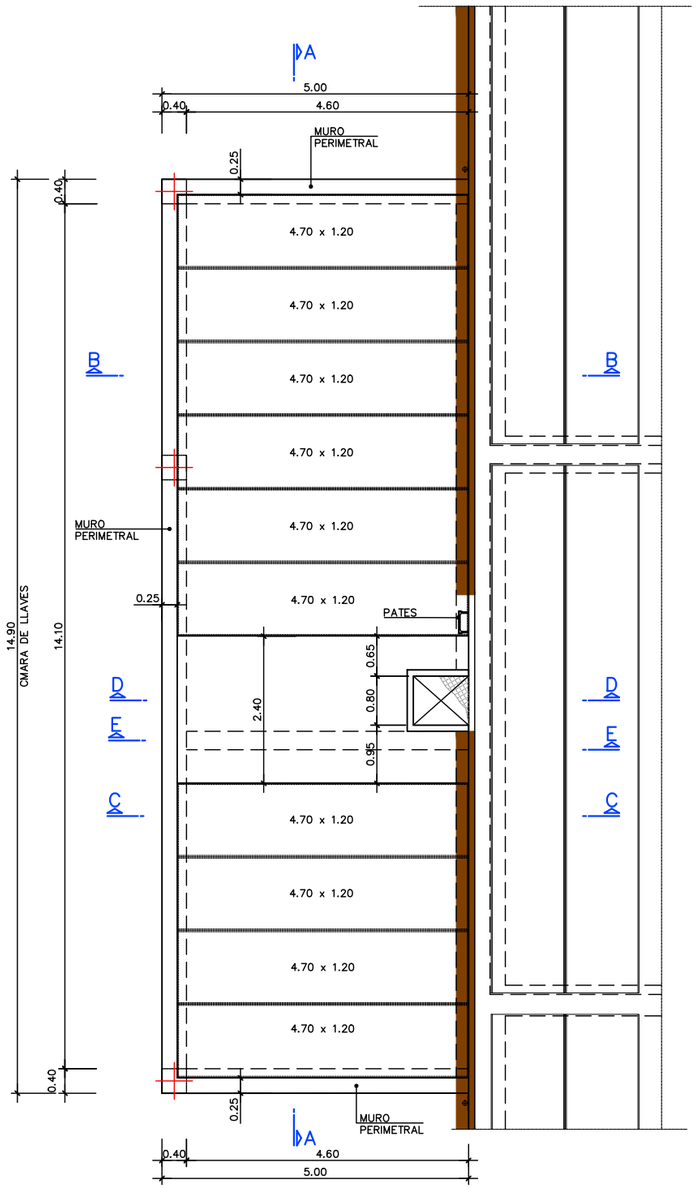
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN CAMARA DE LLAVES DEFINICIÓN GEOMÉTRICA (I)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 9 HOJA 1 DE 10



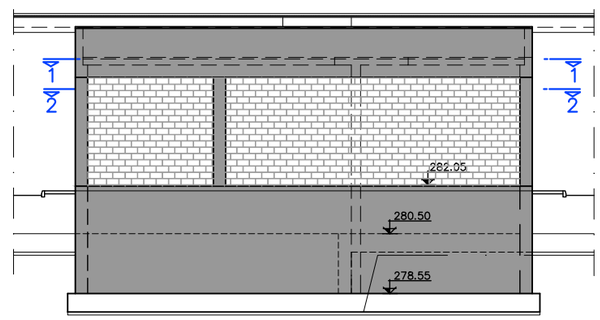
SECCIÓN 1-1
ESCALA 1:100



SECCIÓN 2-2
ESCALA 1:100



PLANTA DE CUBIERTA
ESCALA 1:100

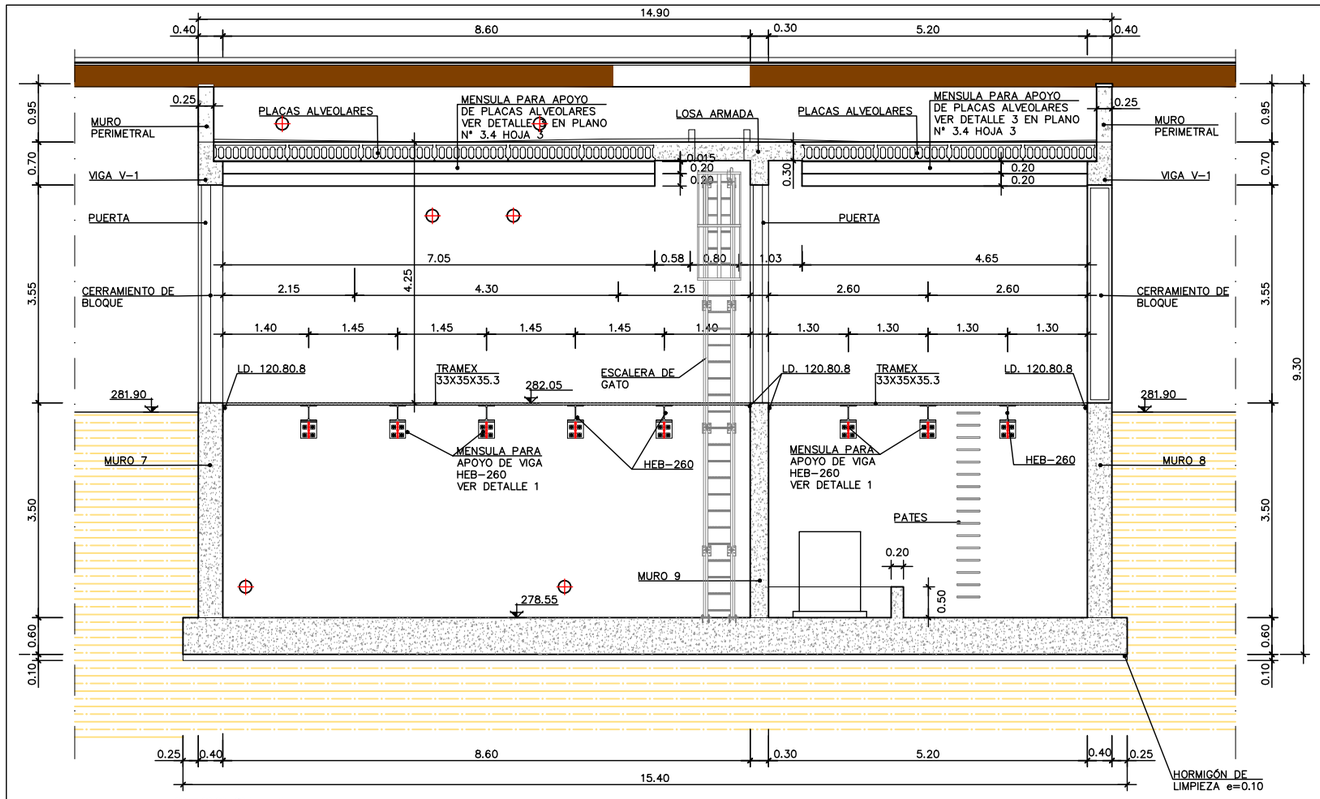


ALZADO PILOTO
ESCALA 1:100

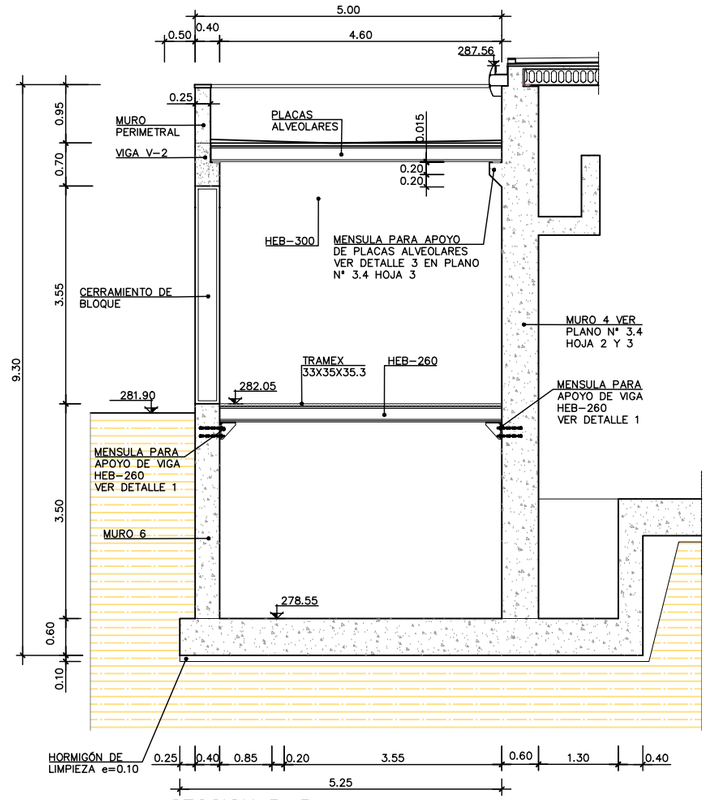
NOTA:

-VER CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LAS PLACAS ALVEOLARES EN PLANO Nº 8

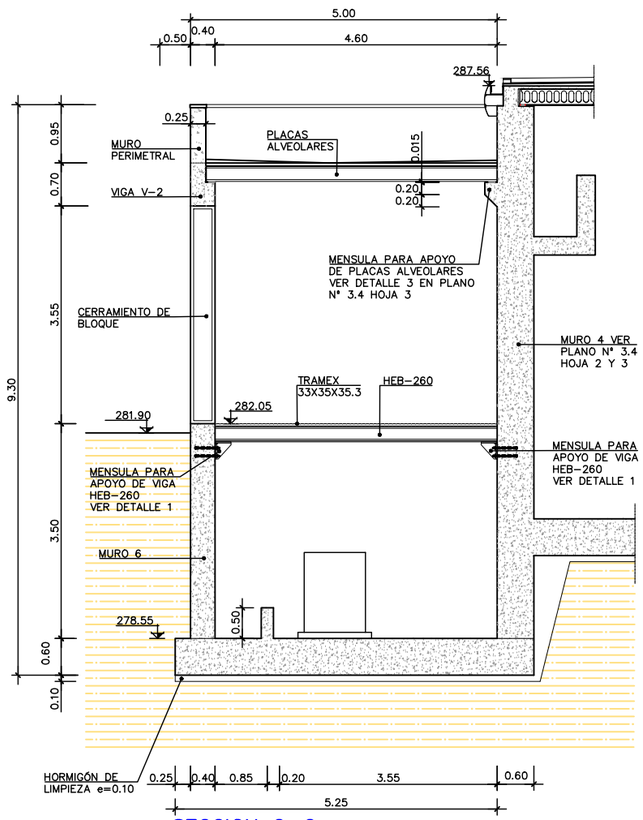
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ELUVA ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN CAMARA DE LLAVES DEFINICIÓN GEOMÉTRICA (II)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 9 HOJA 2 DE 10



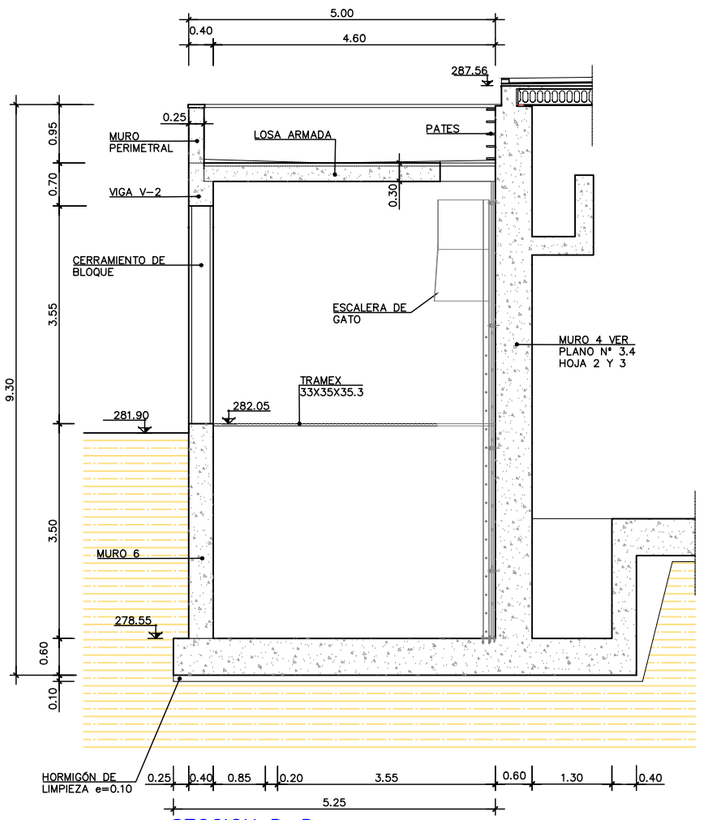
SECCION A-A
ESCALA 1:50



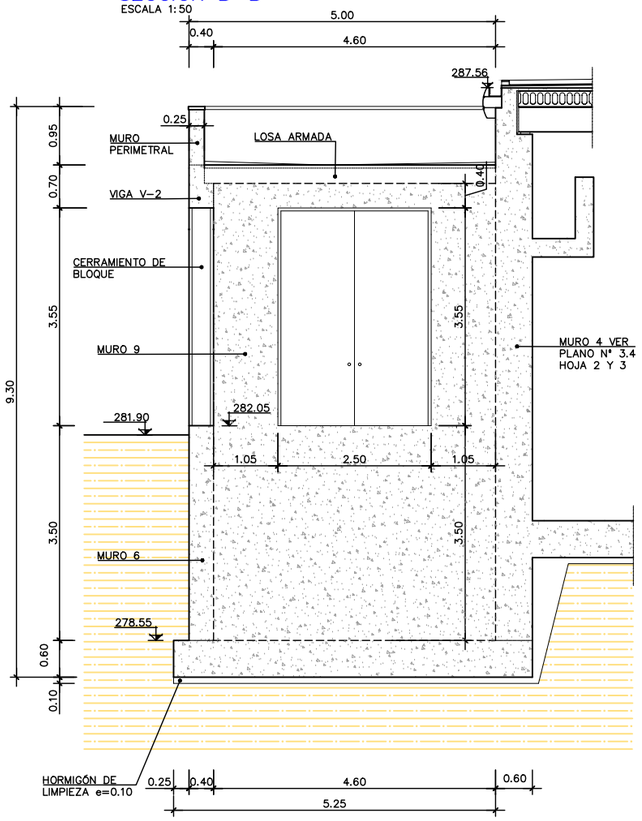
SECCION B-B
ESCALA 1:50



SECCION C-C
ESCALA 1:50

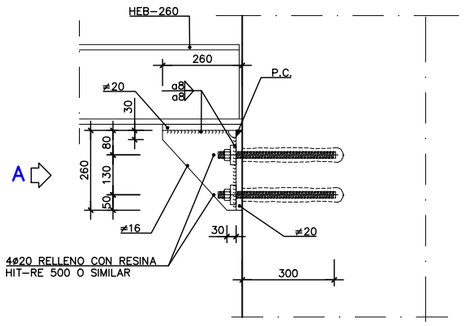


SECCION D-D
ESCALA 1:50



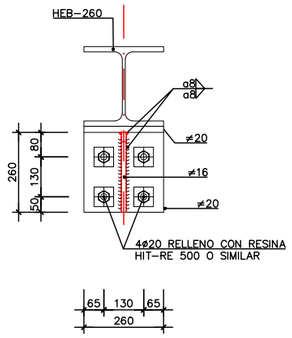
SECCION E-E
ESCALA 1:50

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN CAMARA DE LLAVES DEFINICIÓN GEOMÉTRICA (III)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 9 HOJA 3 DE 10



ALZADO DETALLE 1

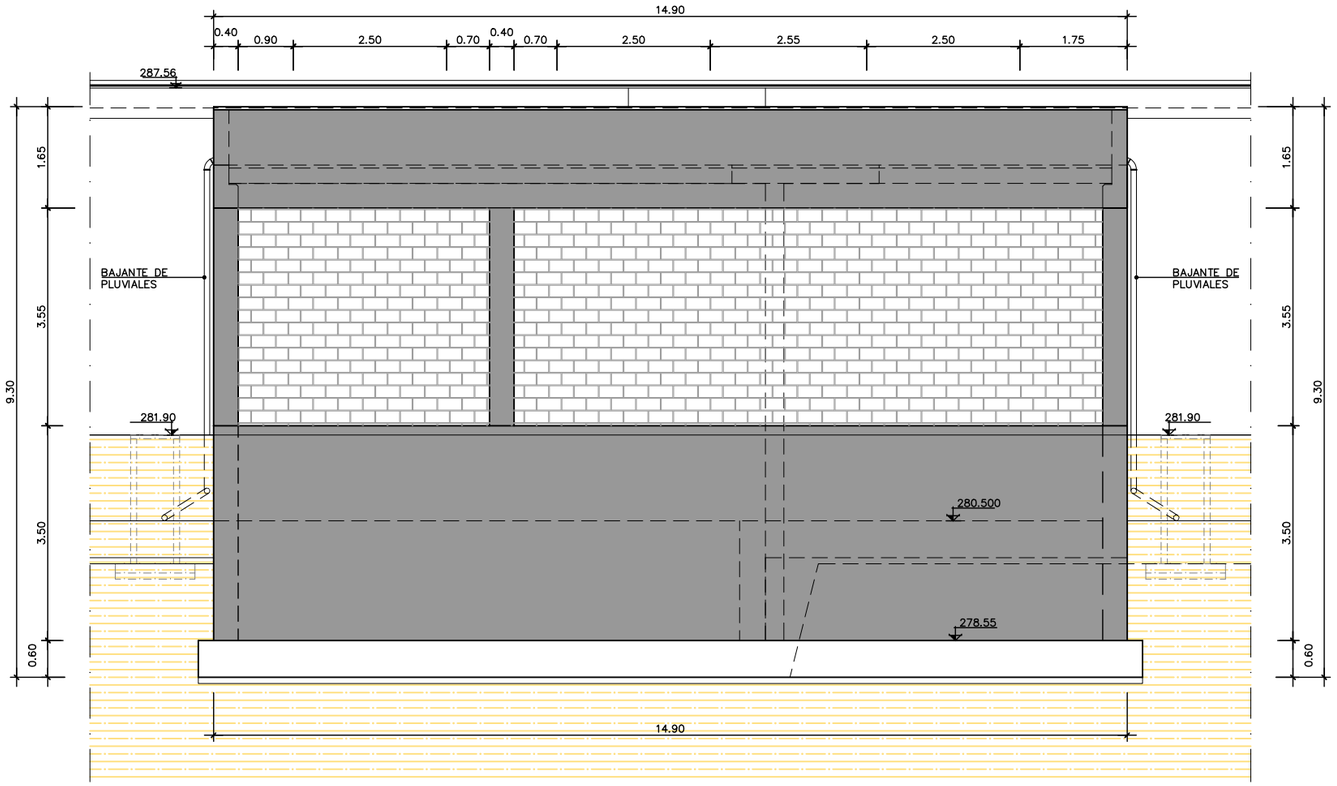
ESCALA 1:10



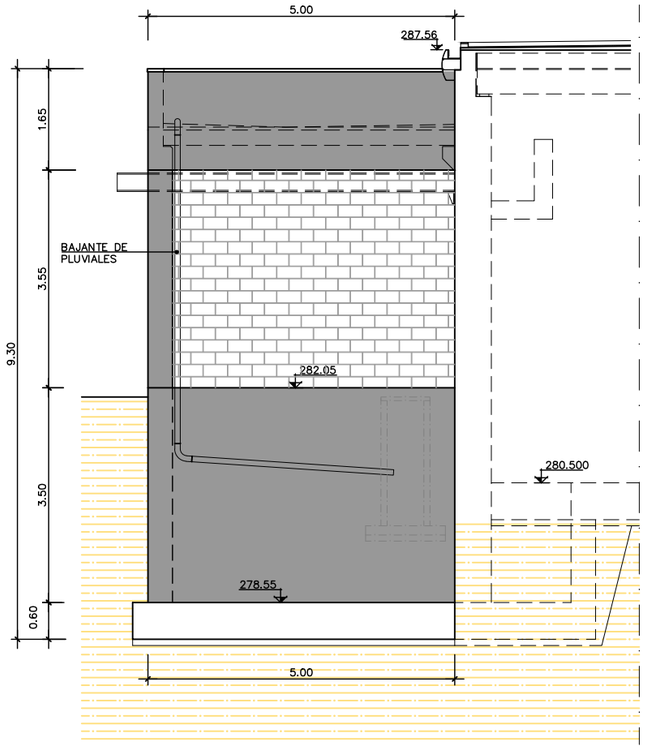
VISTA POR A

ESCALA 1:10

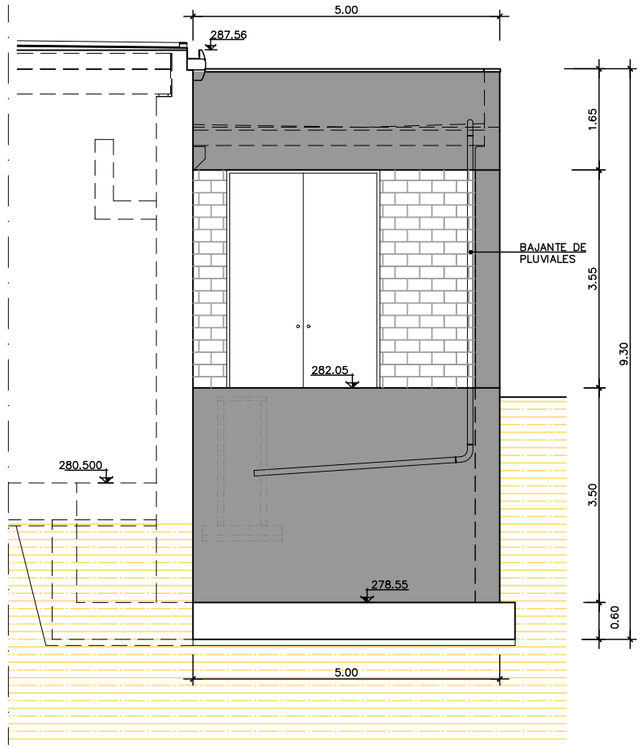
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN CAMARA DE LLAVES DETALLES	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 9 HOJA 4 DE 10



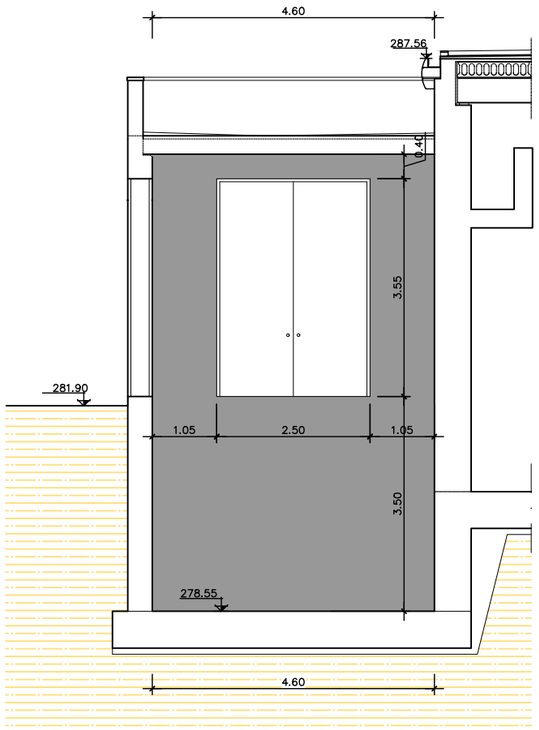
ALZADO MURO 6
ESCALA 1:50



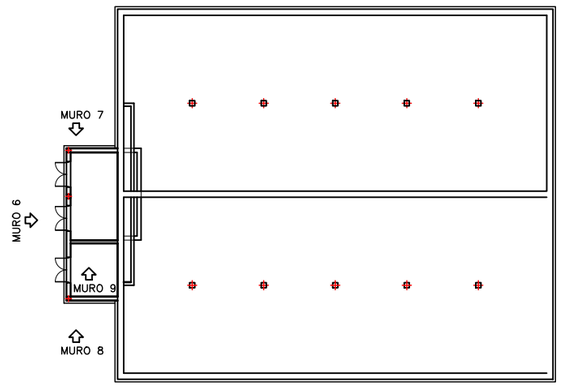
ALZADO MURO 8
ESCALA 1:50



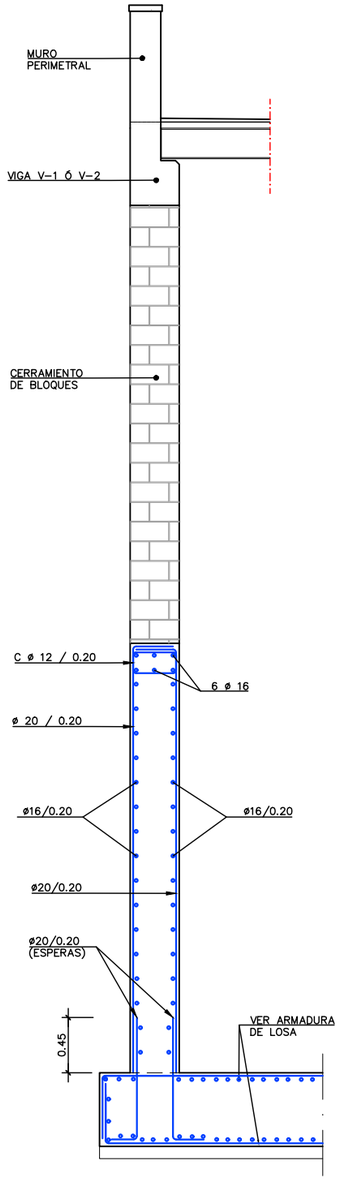
ALZADO MURO 7
ESCALA 1:50



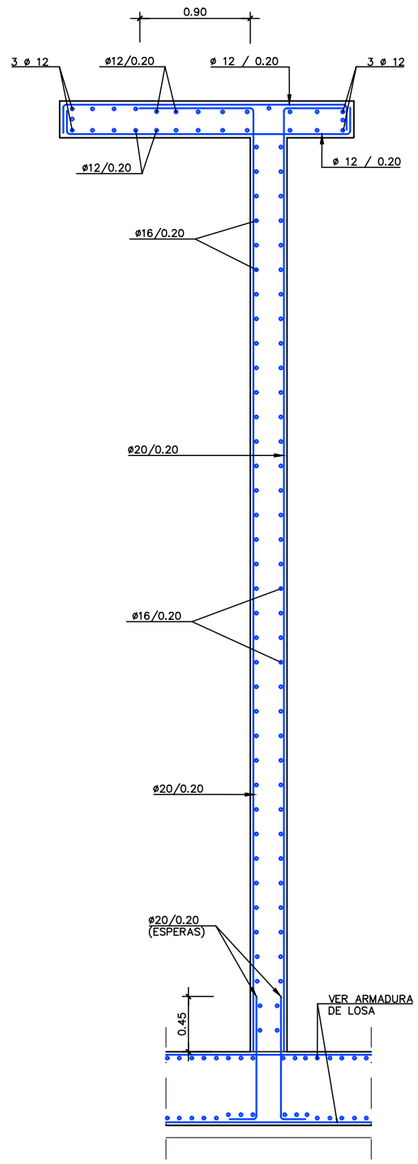
ALZADO MURO 9
ESCALA 1:50



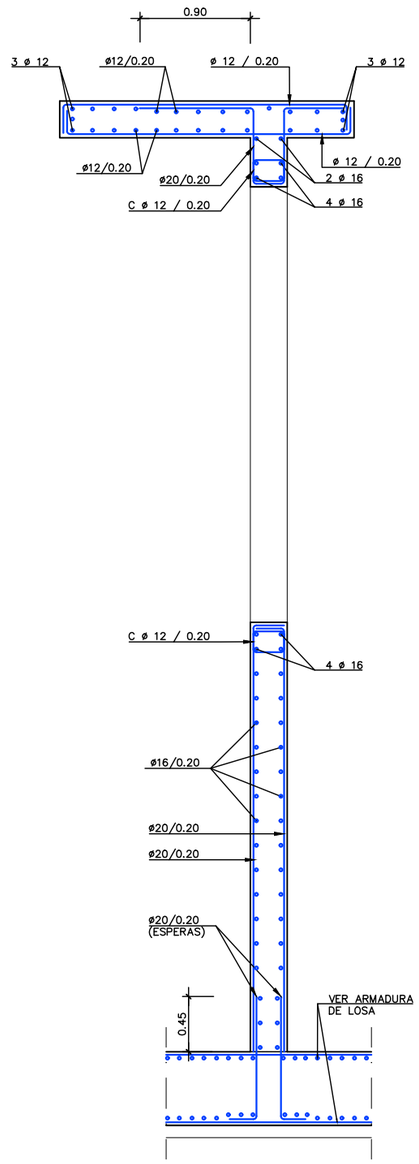
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN CAMARA DE LLAVES MUROS. ALZADOS	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 9 HOJA 5 DE 10



SECCION MURO 6, 7 Y 8
ESCALA 1:25

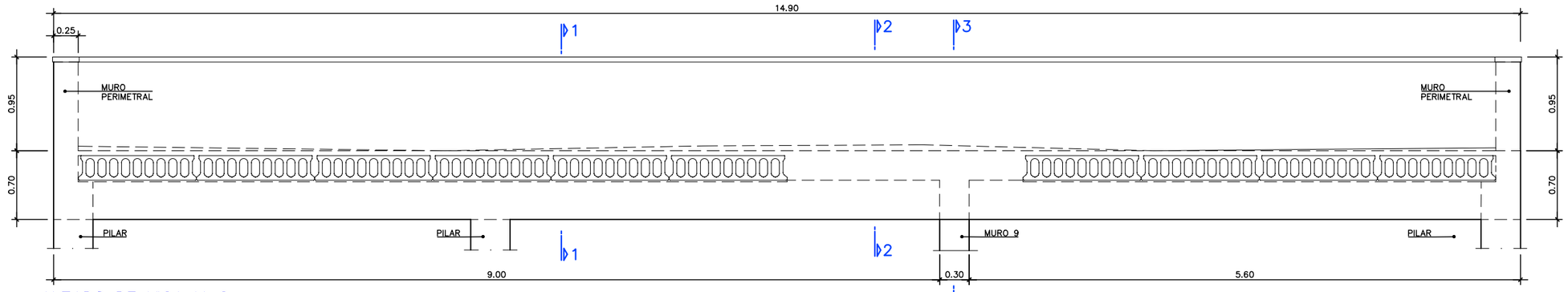


SECCION MURO 9 (POR VANO)
ESCALA 1:25

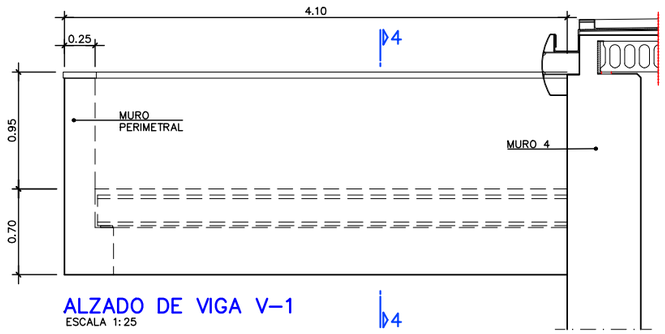


SECCION MURO 9 (POR PUERTA)
ESCALA 1:25

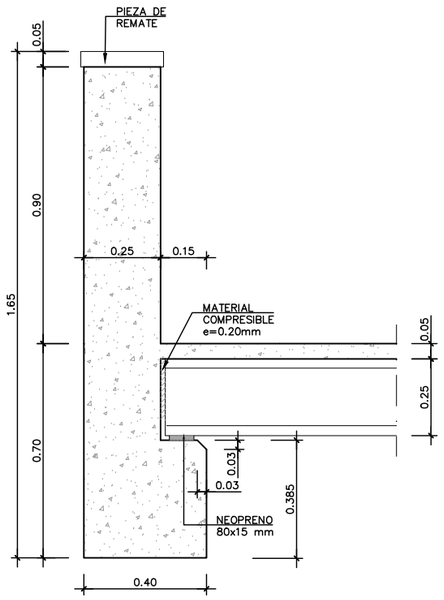
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN CAMARA DE LLAVES MUROS. ARMADURA	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 9 HOJA 6 DE 10



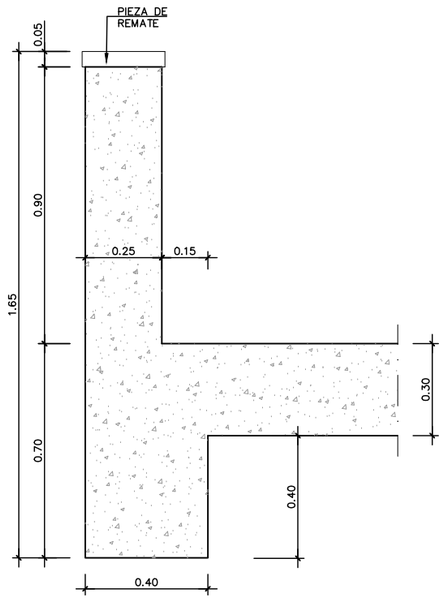
ALZADO DE VIGA V-2
ESCALA 1:25



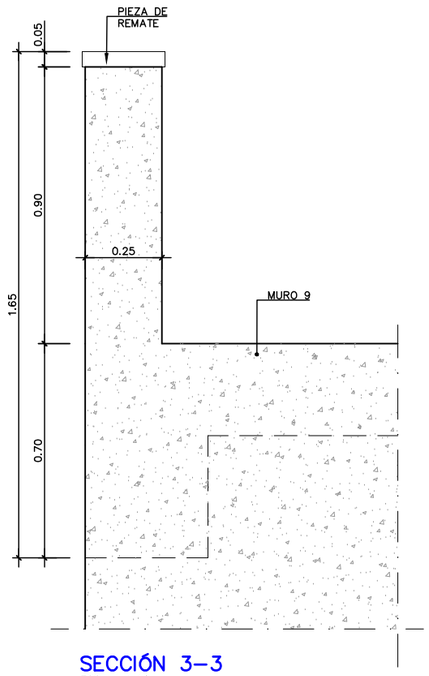
ALZADO DE VIGA V-1
ESCALA 1:25



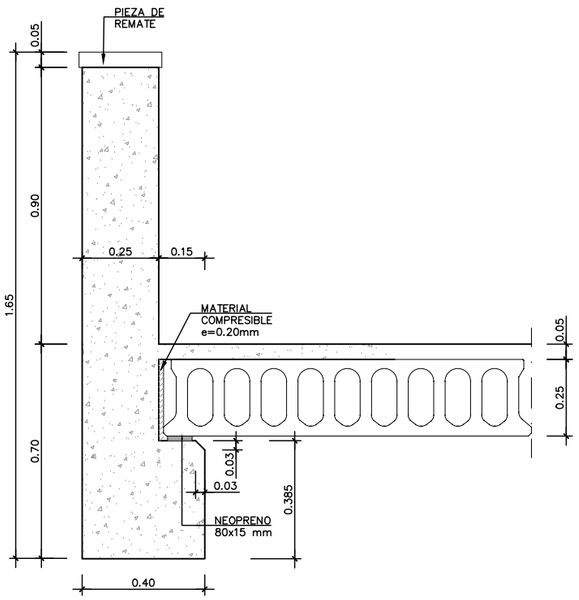
SECCIÓN 1-1
ESCALA 1:10



SECCIÓN 2-2
ESCALA 1:10

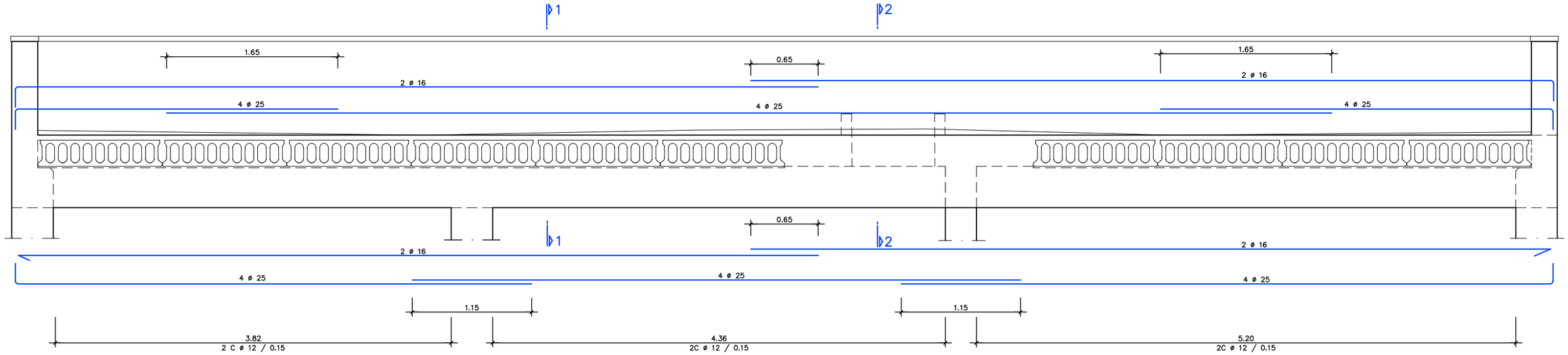


SECCIÓN 3-3
ESCALA 1:10

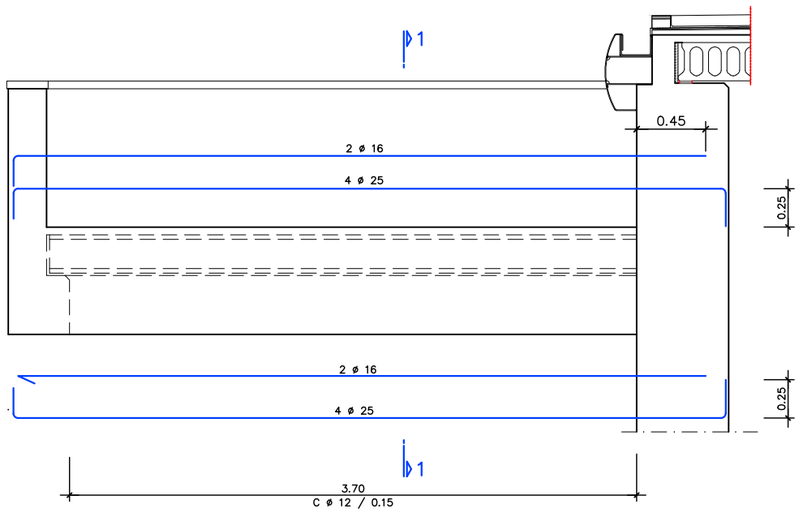


SECCIÓN 4-4
ESCALA 1:10

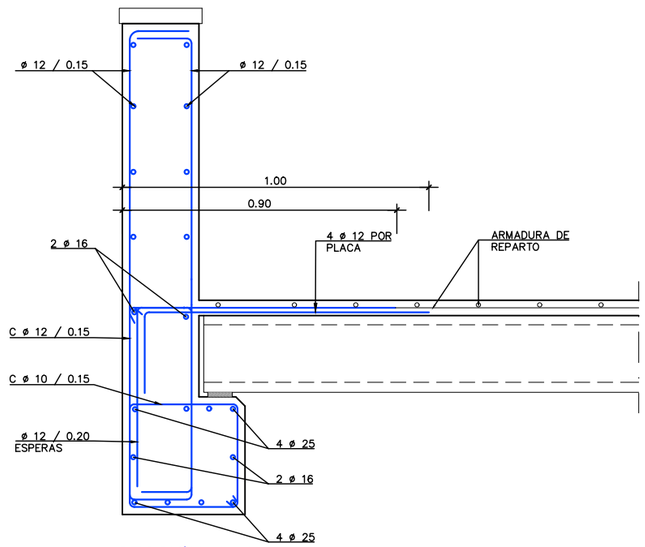
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN CAMARA DE LLAVES VIGAS. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 9 HOJA 7 DE 10



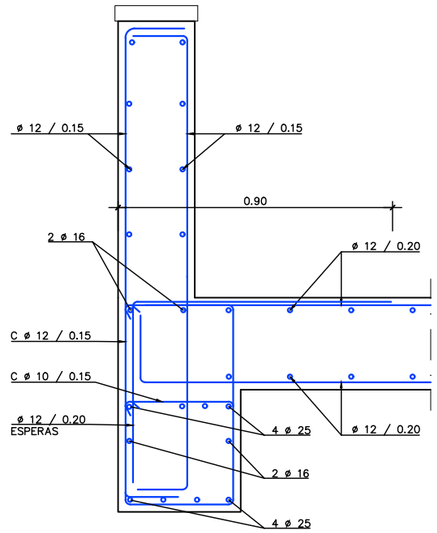
ALZADO DE VIGA V-2
ESCALA 1:20



ALZADO DE VIGA V-1
ESCALA 1:20

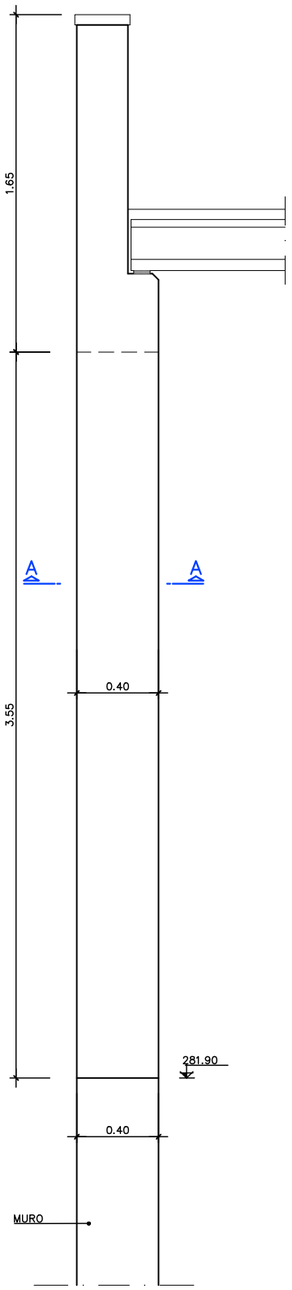


SECCIÓN 1-1
ESCALA 1:10

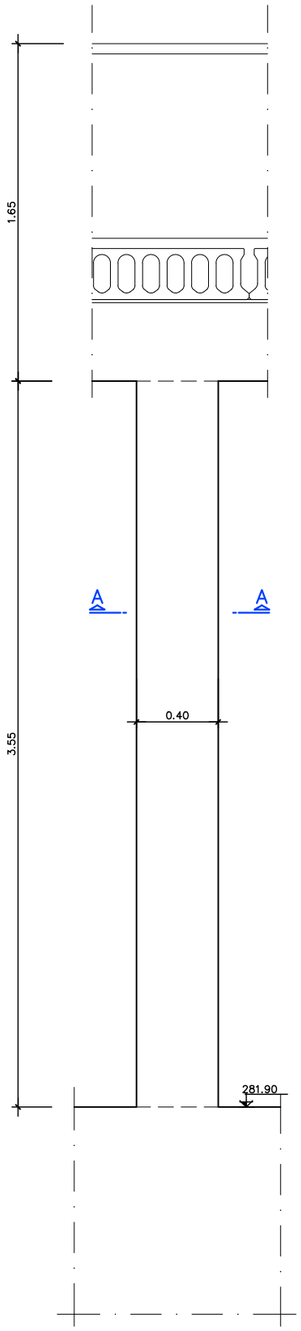


SECCIÓN 2-2
ESCALA 1:10

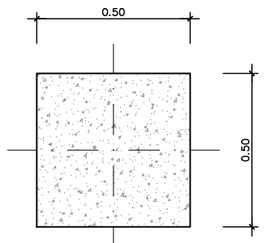
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN CAMARA DE LLAVES VIGAS. ARMADURAS	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 9 HOJA 8 DE 10



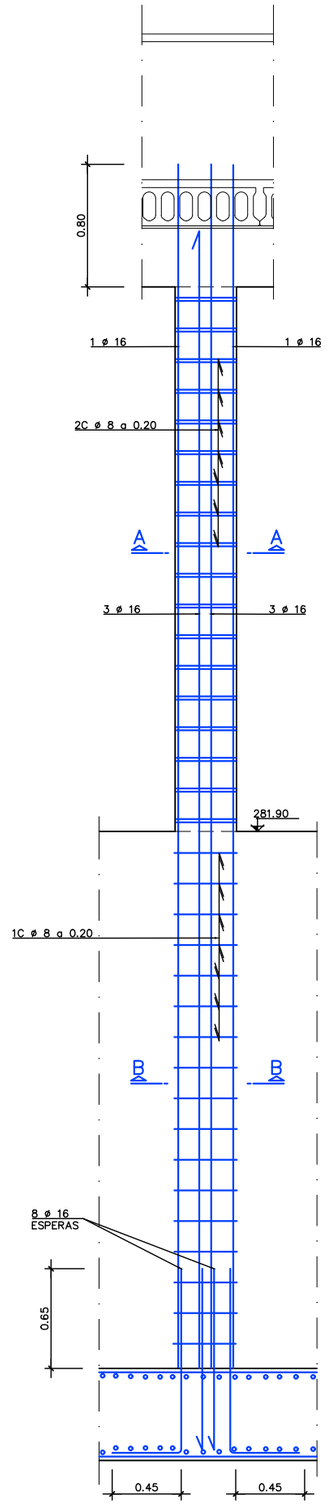
ALZADO TRANSVERAL
ESCALA 1:15



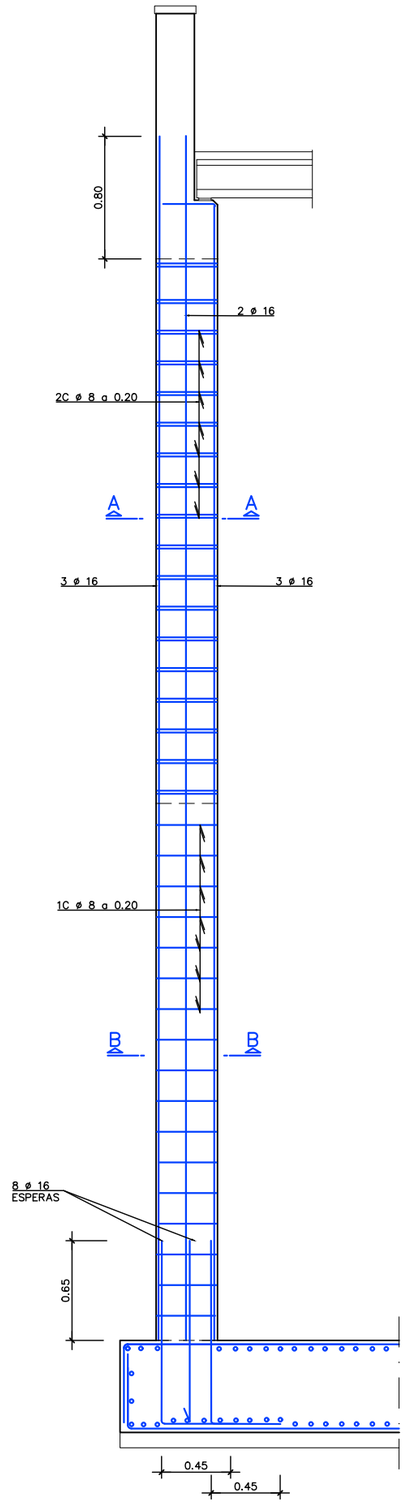
ALZADO LONGITUDINAL
ESCALA 1:15



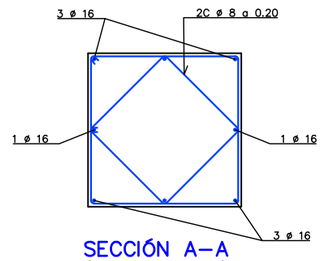
SECCIÓN A–A
ESCALA 1:10



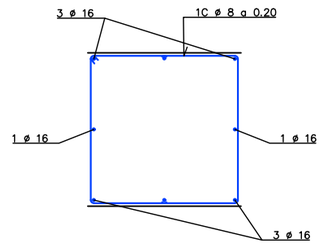
ALZADO LONGITUDINAL
ARMADURA
ESCALA 1:20



ALZADO TRANSVERSAL
ARMADURA
ESCALA 1:20

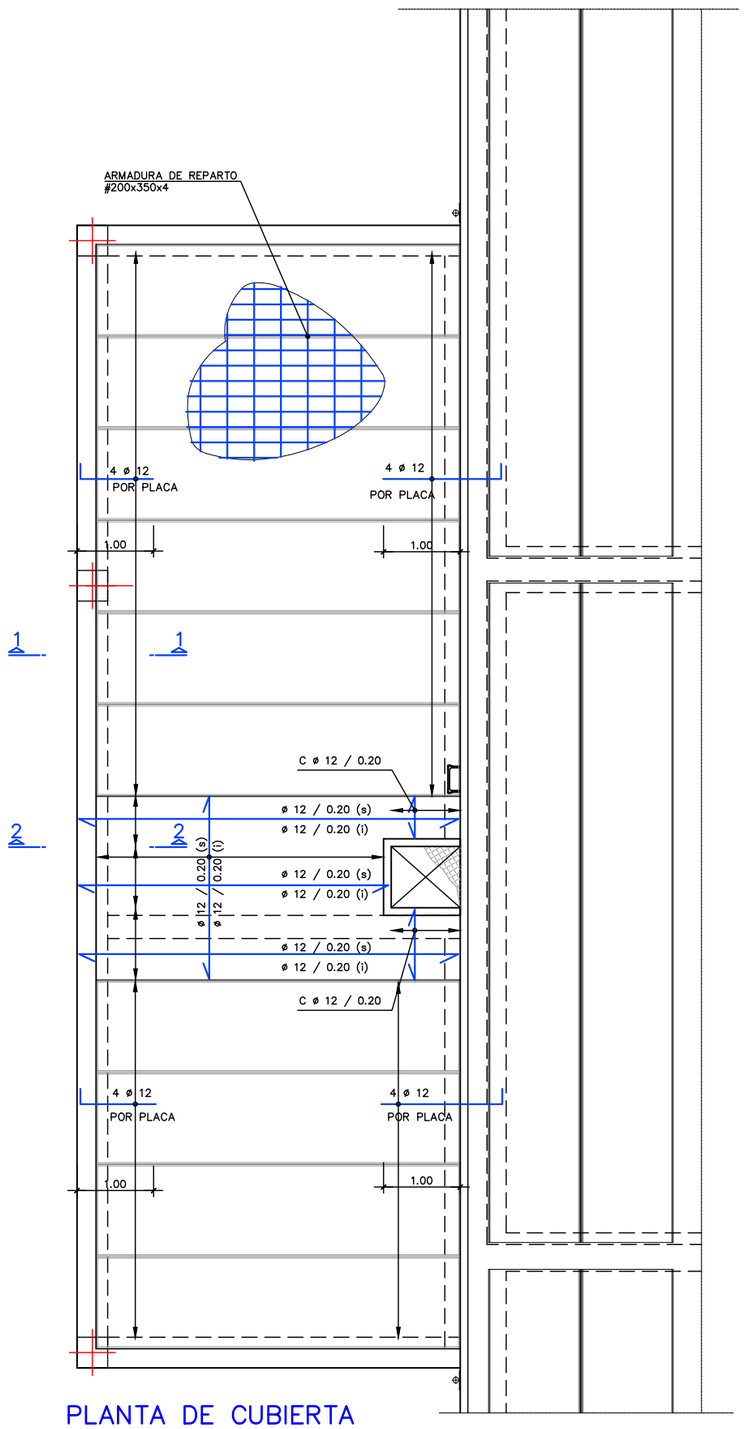


SECCIÓN A–A
(ARMADURAS)
ESCALA 1:10



SECCIÓN B–B
(ARMADURAS)
ESCALA 1:10

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TITULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN CAMARA DE LLAVES PILAR. DEF.GEOM. Y ARMADURA	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 9 HOJA 9 DE 10



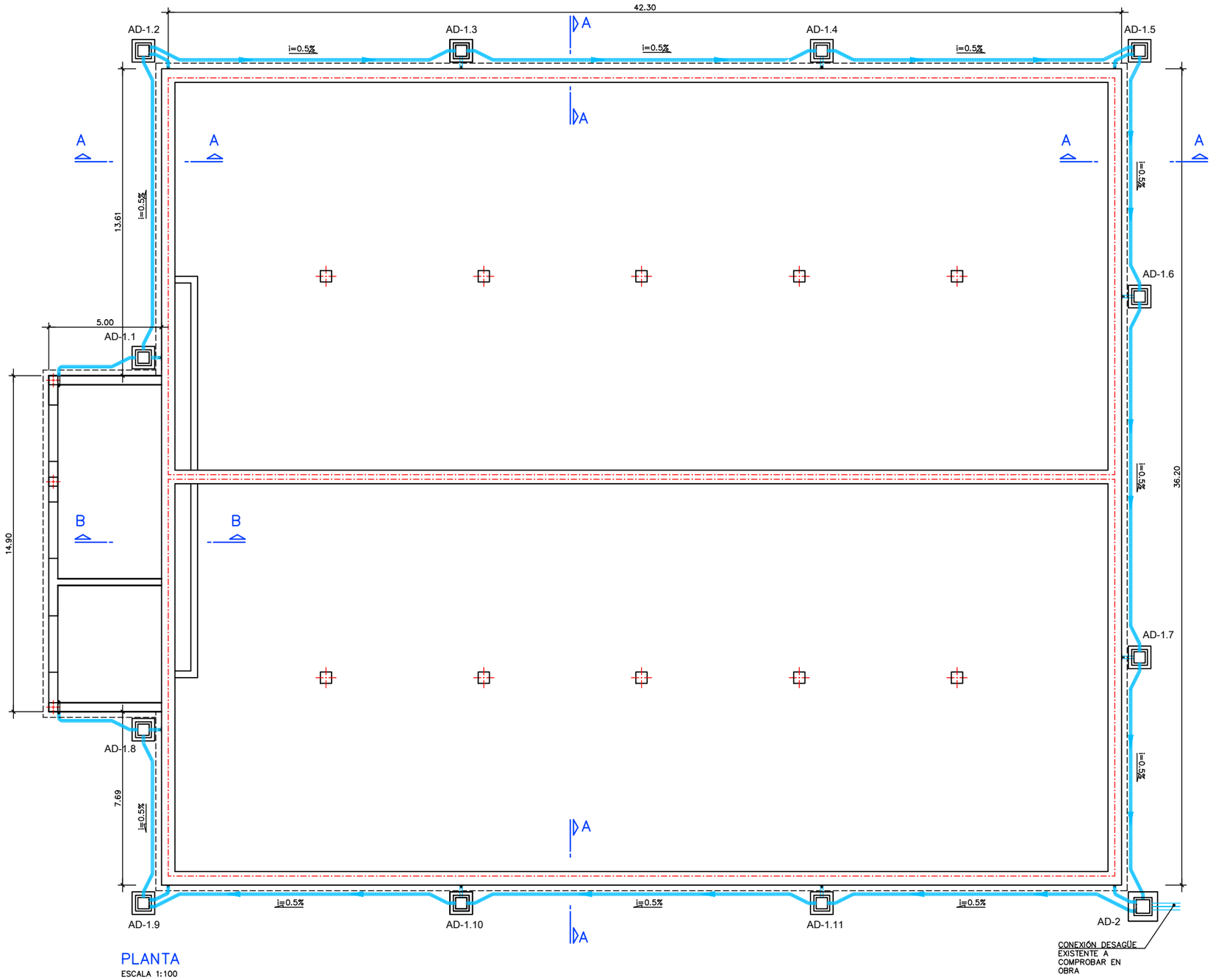
PLANTA DE CUBIERTA ARMADURAS

ESCALA 1:40

NOTA:

–VER SECCIONES 1–1 Y 2–2 EN PLANO Nº9 HOJA 8

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN CAMARA DE LLAVES LOSA DE CUBIERTA. ARMADURAS
								FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 9 HOJA 10 DE 10



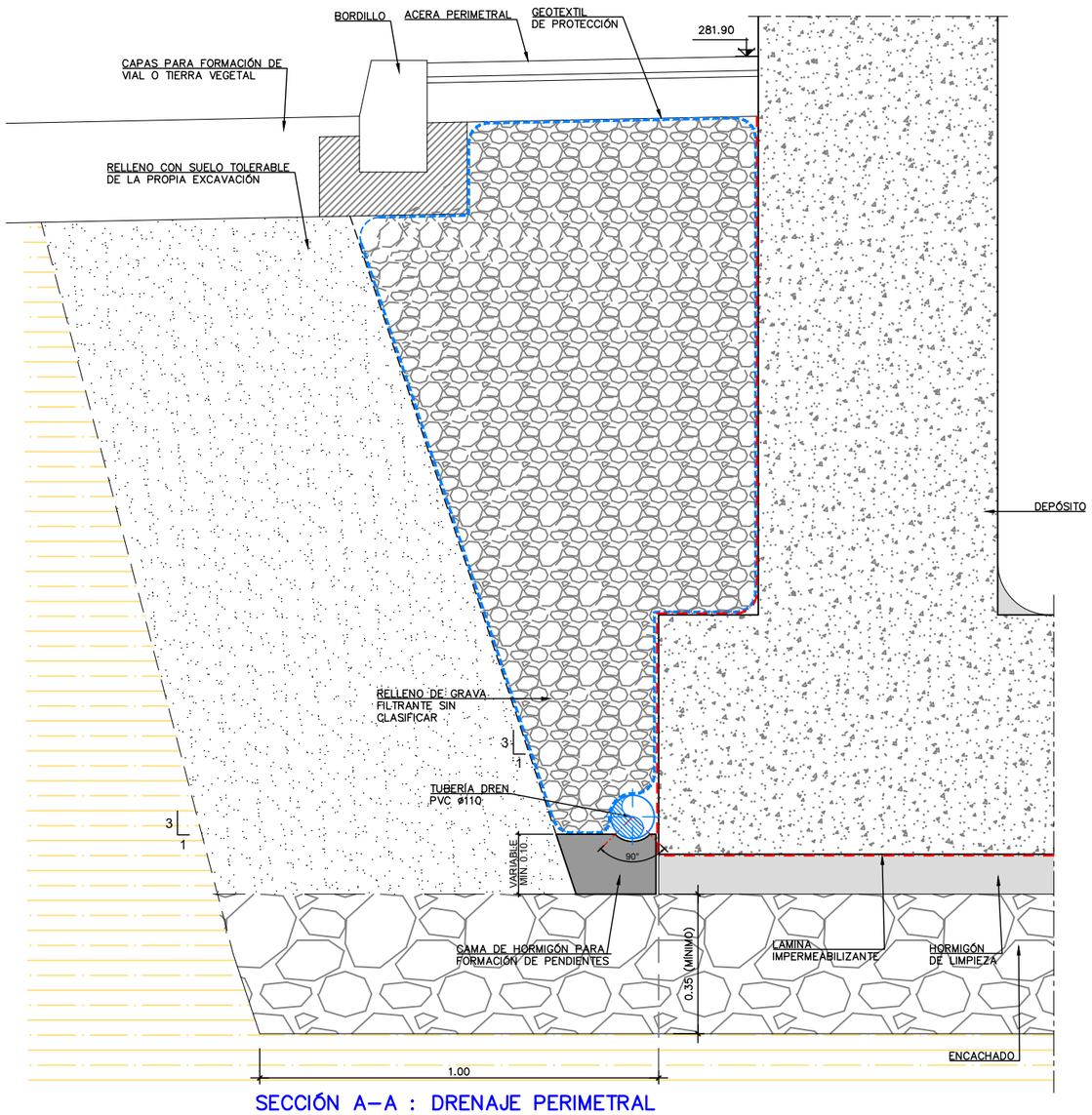
PLANTA

ESCALA 1:100

LEYENDA

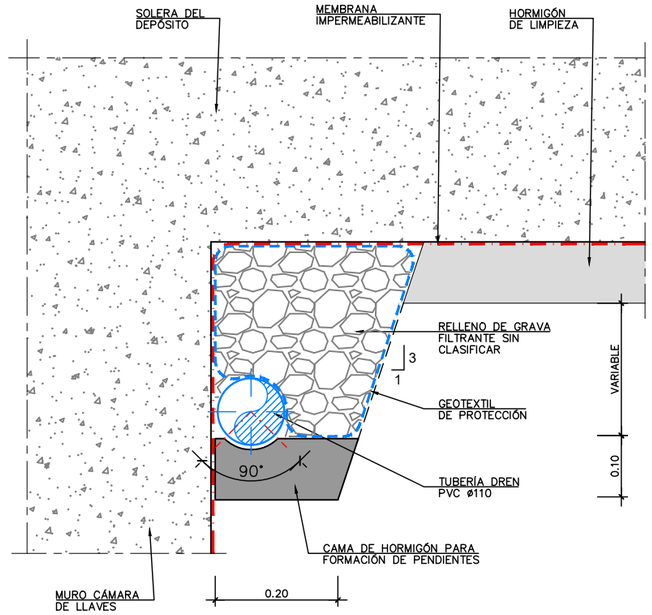
——▶	TUBERÍA DREN DE PVC ø110
▣ AD	ARQUETAS QUE DEFINEN LA GENETRATRIZ INFERIOR DE LA TUBERÍA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLOGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN DRENAJE PLANTA	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 10 HOJA 1 DE 4



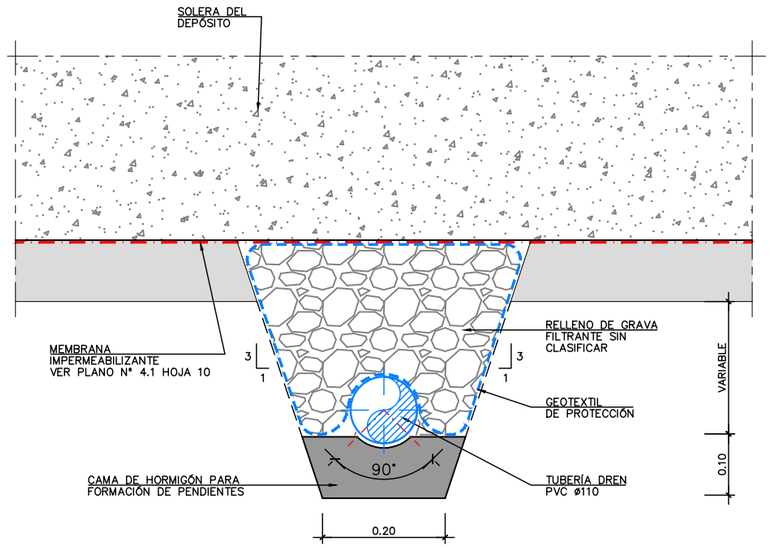
SECCIÓN A–A : DRENAJE PERIMETRAL

ESCALA 1:7.5



SECCIÓN B–B: DRENAJE

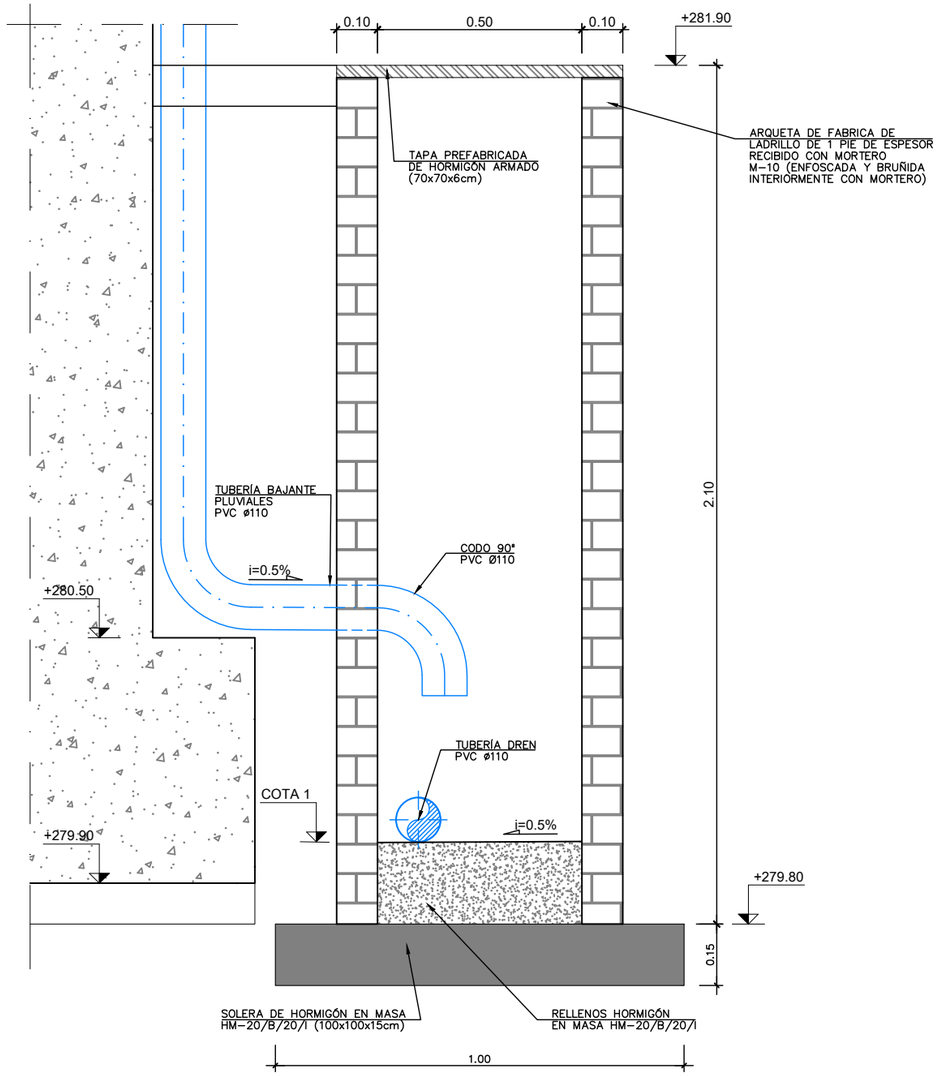
ESCALA 1:5



DRENAJE EN JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

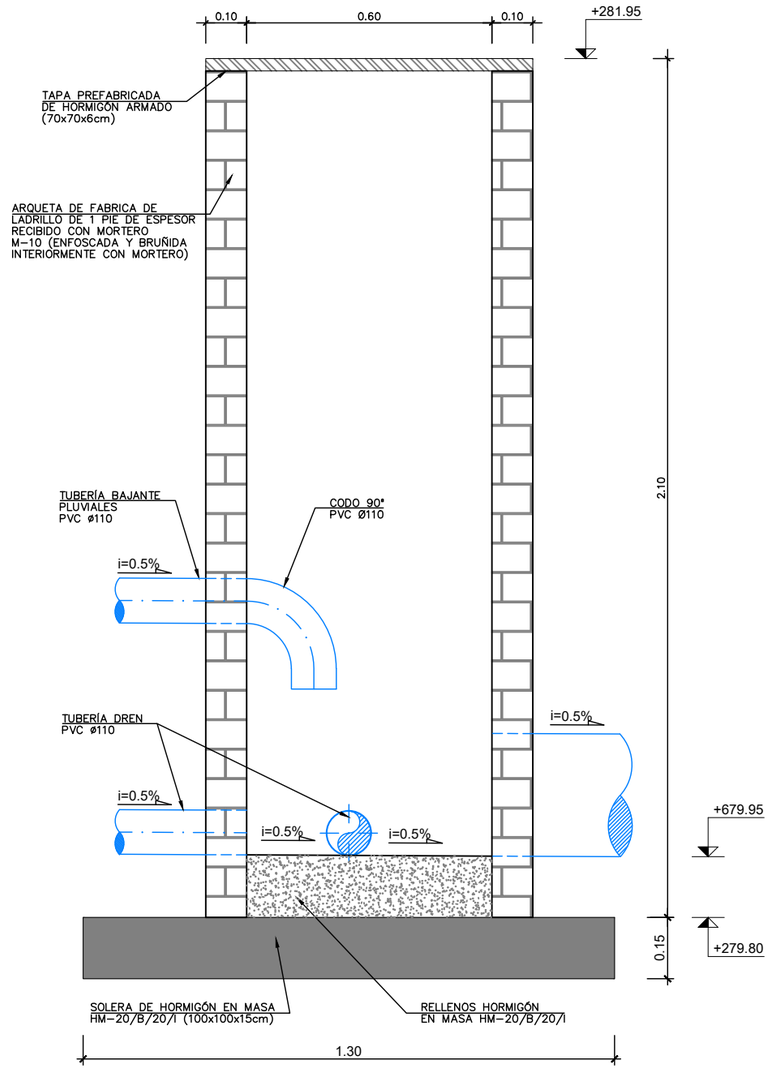
ESCALA 1:5

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	LA POSICIÓN DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SERÁN DEFINIDAS POR EL CONTRATISTA SEGÚN EL DESARROLLO DE OBRA SEGÚN SE INDICA EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ DEPÓSITO. DRE DETALLES EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD ELEVA ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN DRENAJE DETALLES (I)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 10 HOJA 2 DE 4



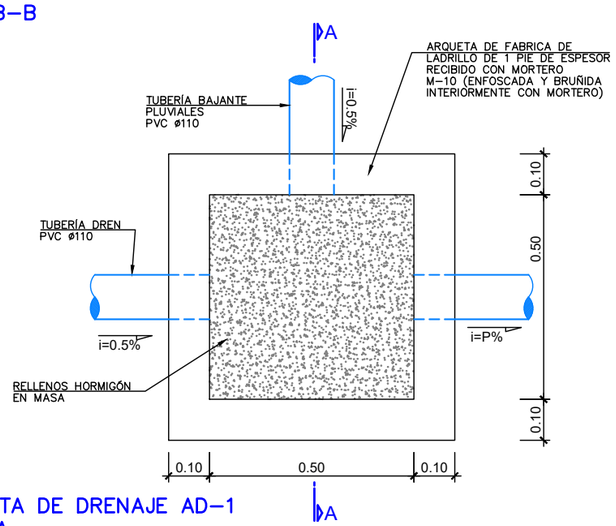
ARQUETA DE DRENAJE AD-1
SECCIÓN B-B

ESCALA 1:7.5



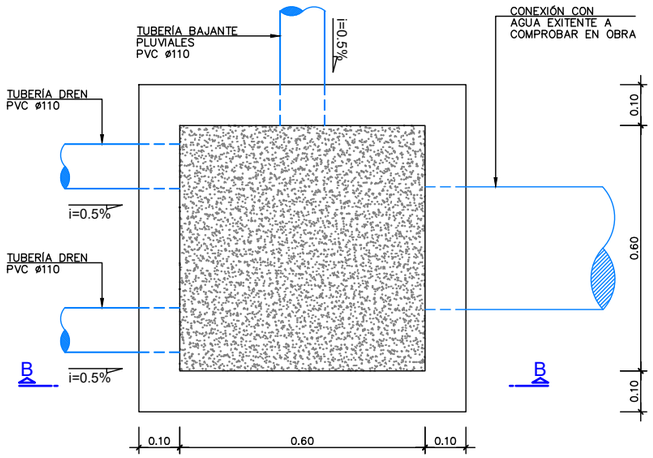
ARQUETA DE DRENAJE AD-2
SECCIÓN B-B

ESCALA 1:7.5



ARQUETA DE DRENAJE AD-1
PLANTA

ESCALA 1:7.5



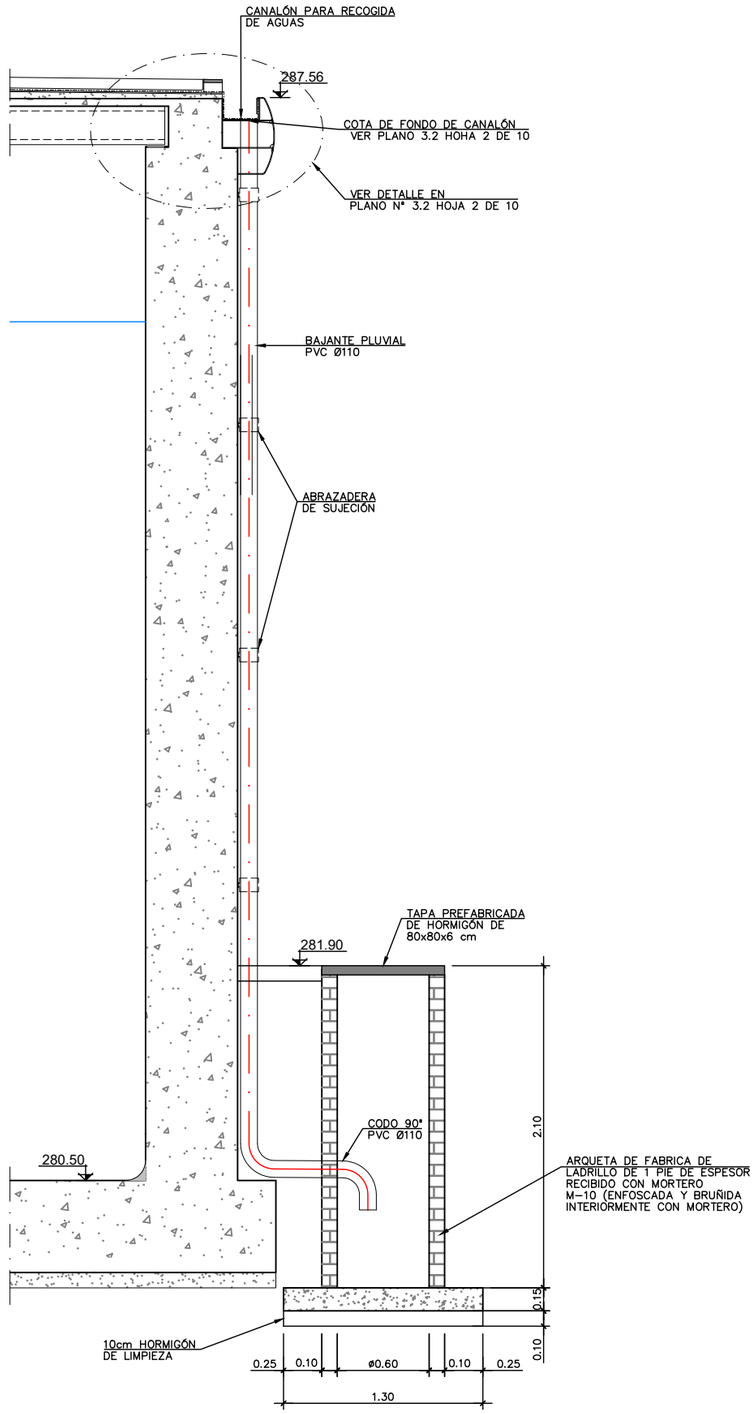
ARQUETA DE DRENAJE AD-2
PLANTA

ESCALA 1:7.5

TABLA 1: ARQUETAS DE DRENAJE TIPO AD-3	
CODIFICACIÓN	COTA 1
AD-1.1	280.42
AD-1.2	280.35
AD-1.3	280.28
AD-1.4	280.20
AD-1.5	280.13
AD-1.6	280.08
AD-1.7	280.00
AD-1.8	280.21
AD-1.9	280.17
AD-1.10	280.10
AD-1.11	280.02

NOTA: LA DISPOSICIÓN DE TUBERÍAS SERÁ DIFERENTE PARA CADA TIPO DE ARQUETA AD-1

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN DRENAJE DETALLES (II)	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 10 HOJA 3 DE 4



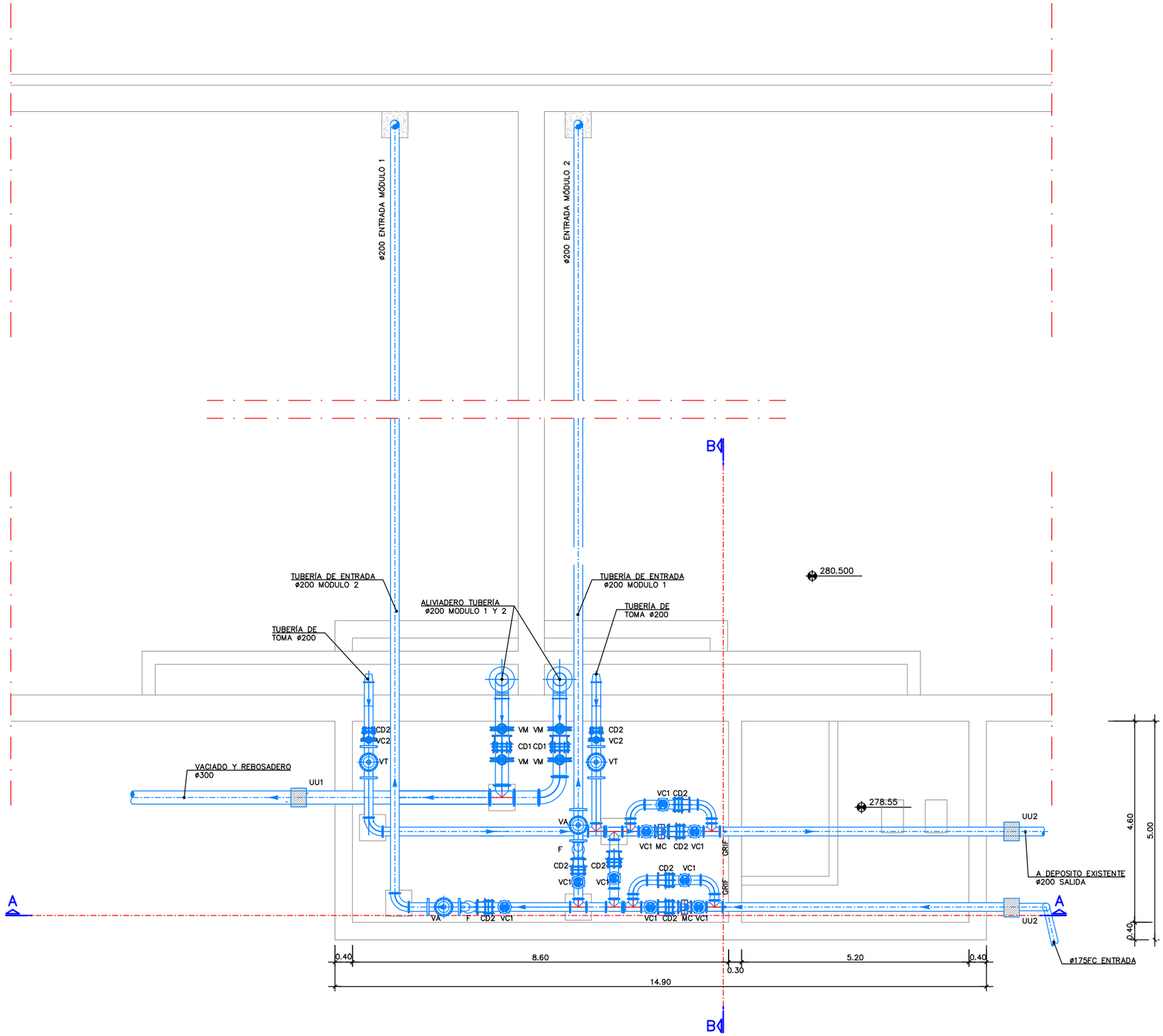
DETALLE DE BAJANTE PLUVIAL

ESCALA 1:20

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1

URBANIZACIÓN DE PLUVIALES

DESIGNACIÓN	FECHA	PLANO Nº
DRENAJE BAJANTE DE PLUVIALES	ABRIL 2023	10 HOJA 4 DE 4



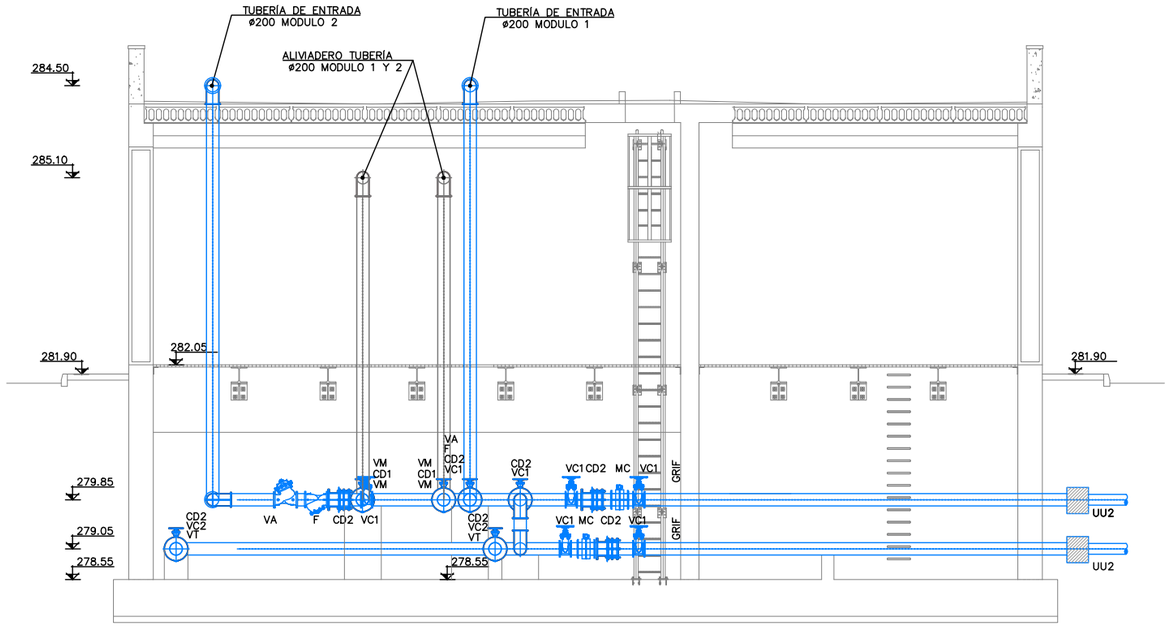
PLANTA

ESCALA 1:50

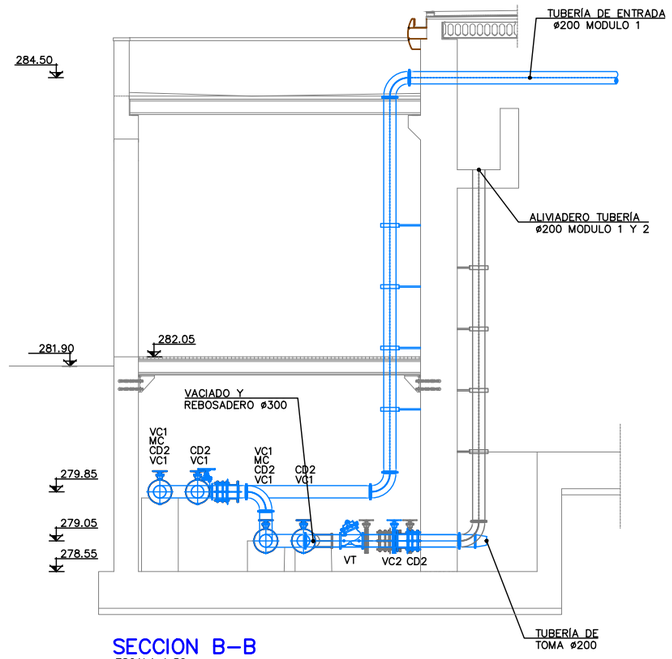
LEYENDA

UD	ID	ITEM
2	VA	VÁLVULA DE ALTITUD DN200 PN16
4	VM	VÁLVULA DE MARIPOSA CON REDUCTOR DN300 PN16
9	VC1	VÁLVULA DE COMPUERTA DN200 PN16
2	VC2	VÁLVULA DE COMPUERTA DN200 PN16 CON ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO
2	VT	VENTOSA ATMOSFÉRICA FORMADA POR TUBO DE PVC TRANSPARENTE DN110
2	F	FILTRO EN "Y" DN150 PN16
2	CD1	CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DN300 PN16
9	CD2	CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DN200 PN16
1	UU1	UNIÓN UNIVERSAL DE GRAN TOLERANCIA DN300 PN16
2	UU2	UNIÓN UNIVERSAL DE GRAN TOLERANCIA DN200 PN16
2	MC	MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNÉTICO DN200 PN16
2	GRIF	GRIFO TOMAMUESTRAS

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN RED DE TUBERÍAS Y VÁLVULAS PLANTA DE CONDUCCIONES	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 11 HOJA 1 DE 2



SECCION A–A
ESCALA 1:50

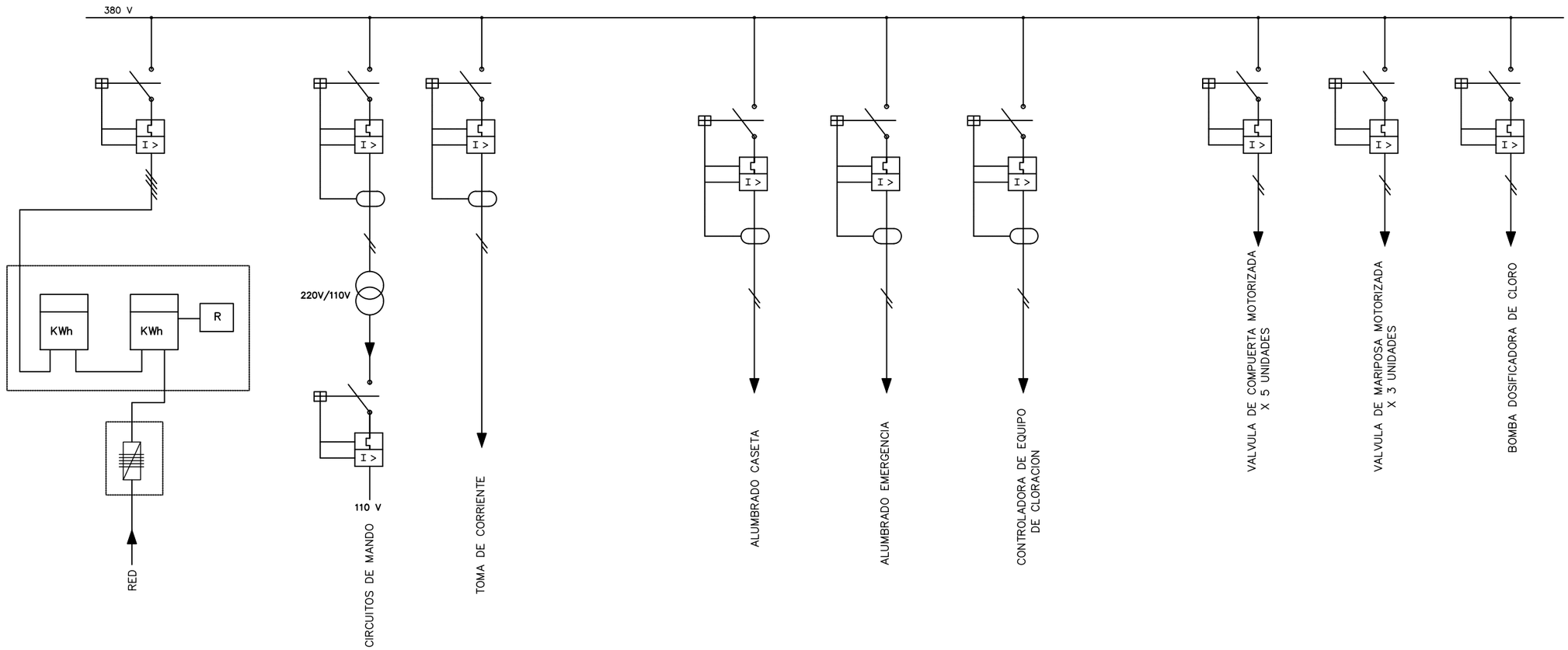


SECCION B–B
ESCALA 1:50

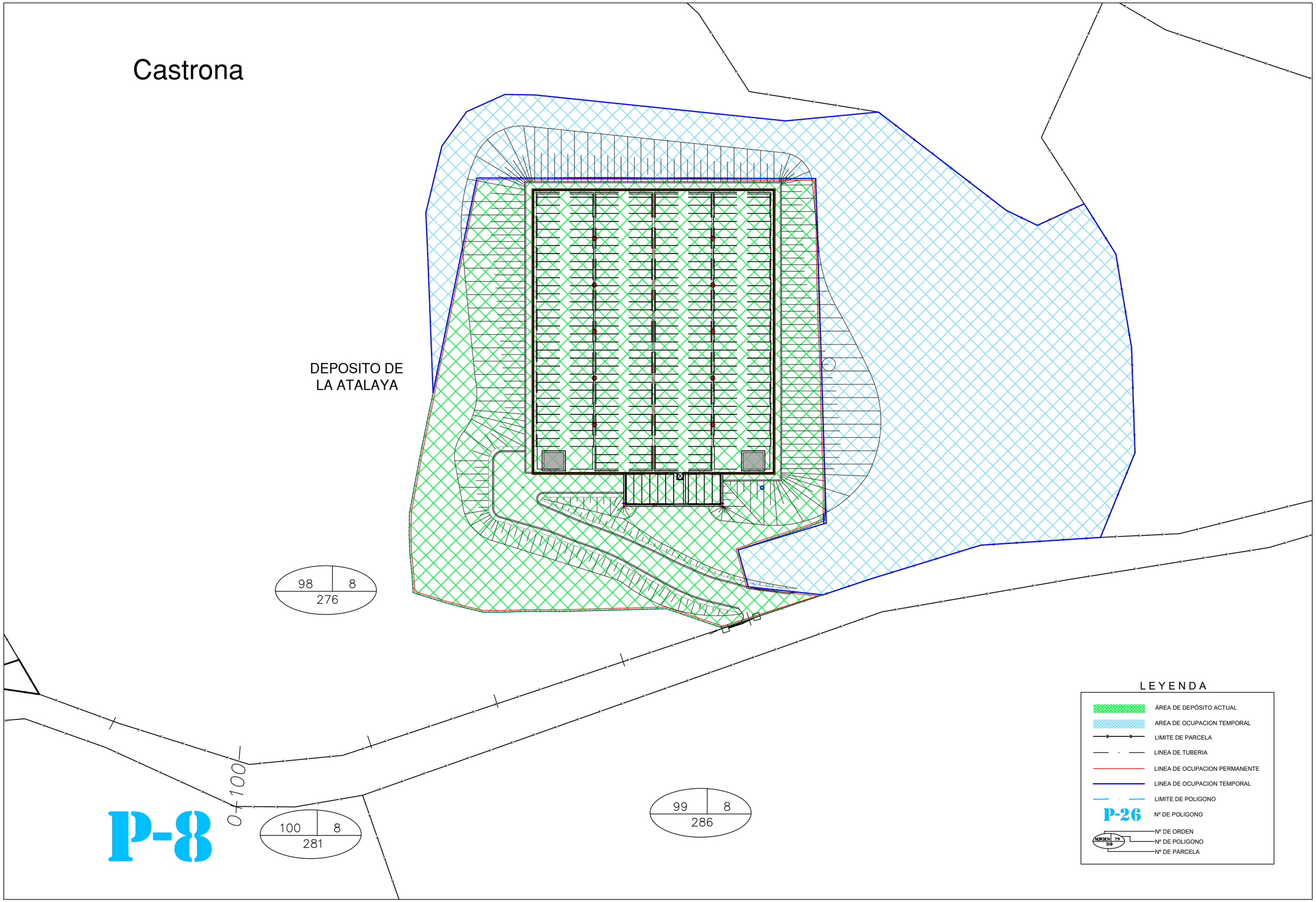
LEYENDA

UD	ID	ITEM
2	VA	VÁLVULA DE ALTITUD DN200 PN16
4	VM	VÁLVULA DE MARIPOSA CON REDUCTOR DN300 PN16
9	VC1	VÁLVULA DE COMPUERTA DN200 PN16
2	VC2	VÁLVULA DE COMPUERTA DN200 PN16 CON ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO
2	VT	VENTOSA ATMOSFÉRICA FORMADA POR TUBO DE PVC TRANSPARENTE DN110
2	F	FILTRO EN "Y" DN150 PN16
2	CD1	CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DN300 PN16
9	CD2	CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DN200 PN16
1	UU1	UNIÓN UNIVERSAL DE GRAN TOLERANCIA DN300 PN16
2	UU2	UNIÓN UNIVERSAL DE GRAN TOLERANCIA DN200 PN16
2	MC	MEDIDOR DE CAUDAL ELECTROMAGNÉTICO DN200 PN16
2	GRIF	GRIFO TOMAMUESTRAS

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ABAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN RED DE TUBERÍAS Y VÁLVULAS SECCIONES DE CONDUCCIONES
								FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 11 HOJA 2 DE 2



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO DIRECCIÓN TÉCNICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ	EL INGENIERO TÉCNICO JESÚS ÁBAD RUA	AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD	ingenieros	TÍTULO PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)	ESCALA INDICADAS Originales en A1	DESIGNACIÓN INSTALACIONES ELÉCTRICAS ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR DE PROTECCIONES	FECHA ABRIL 2023	PLANO Nº 12 HOJA 1 DE 1



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE

DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO

DIRECCIÓN TÉCNICA

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS: JOSÉ JAVIER GONZALEZ MARTÍNEZ

EL INGENIERO TÉCNICO: JESÚS ABAD RUA

AUTOR DEL PROYECTO: JUAN LUIS BELLOD

ingenieros

TÍTULO: PROYECTO DE REPARACIÓN DEL DEPÓSITO DE AGUA DE LA ATALAYA EN PRUVIA T.M. DE LLANERA (ASTURIAS)

ESCALA: INDICADAS

Originales en A1

DESIGNACIÓN: EXPROPIACIONES

PLANTA DE OCUPACIÓN TEMPORAL

FECHA: ABRIL 2023

PLANO Nº 13

HOJA 1 DE 1

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

INDICE

CAPITULO PRIMERO

1 PRESCRIPCIONES GENERALES

1.1 ALCANCE DE ESTE PLIEGO

1.2 NORMATIVA COMPLEMENTARIA

1.3 OMISIONES Y CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

1.4 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

1.5 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

1.6 PERSONAL DE OBRA DEL CONTRATISTA

1.7 PROGRAMA DE OBRAS Y PLAN DE EJECUCIÓN

1.8 RECEPCIÓN Y GARANTÍA

1.9 OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

1.10 PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

1.11 DOCUMENTACIÓN CONTRACTUAL Y DOCUMENTOS INFORMATIVOS

1.12 CUADROS DE PRECIOS NÚMEROS UNO Y DOS

1.13 SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

1.14 GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.14.1 Definición

1.14.2 Programa de Garantía de Calidad

1.14.3 Planes de control de calidad (P.C.C.) y programa de puntos de inspección (P.P.I.)

1.14.4 Requisitos exigidos a las empresas de inspección

1.14.5 Abono de los costes del sistema de garantía de calidad

1.14.6 Nivel de control de calidad

1.14.7 Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra

1.15 TRABAJOS NOCTURNOS

1.16 EMERGENCIAS

1.17 MODIFICACIONES DE OBRA

1.18 OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

CAPITULO SEGUNDO

2 INTRODUCCIÓN

2.1 DEPOSITO

2.2 CAMARA DE LLAVES

CAPITULO TERCERO

3 MATERIALES

3.1 CONDICIONES GENERALES

3.2 MATERIALES PARA RELLENOS DE ZANJAS

3.2.1 Material para asiento de tubería

3.2.2 Material para relleno seleccionado

3.2.3 Material para relleno ordinario

3.3 MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS

3.4 PIEDRA PARA ESCOLLERA

3.5 MATERIAL FILTRO A EMPLEAR EN DRENAJES

3.6 MATERIAL PARA SUBBASES GRANULARES

3.7 MATERIALES PARA CAPAS DE BASE

3.7.1 Zahorra artificial

3.7.2 Escorias siderúrgicas

3.8 ÁRIDOS PARA TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

3.9 LIGANTES BITUMINOSOS

3.10 BETUNES PARA RIEGOS

3.11 AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE

3.12 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

3.13 AGUA PARA CONFECCIÓN DE HORMIGONES

3.14 CEMENTOS

3.15 HORMIGONES

3.16 ENCOFRADOS

3.17 ACEROS PARA ARMADURAS

3.18 ACERO EN PERFILES LAMINADOS

3.19 MATERIALES CERÁMICOS

3.19.1 Ladrillos de arcilla cocida

3.20 TUBERÍAS DE ACERO

3.20.1 Tuberías de chala de acero

3.20.2 Tuberías de acero y accesorios comerciales

3.20.3 Galvanizado de tuberías de acero

3.20.4 Protecciones sunerficiales de tuberías de acero

3.20.5 Protección catódica de tuberías de acero

3.21 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

3.21.1 Mangas de polietileno para revestimiento de tuberías de fundición

3.21.2 Revestimiento exterior de tuberías de fundición con JOlietileno

3.22 TUBERÍAS DE HORMIGÓN

3.23 TUBERÍAS DE PLÁSTICO

3.23.1 Tuberías de PVC para drenaies y saneamientos

3.23.2 Tuberías y accesorios de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFY)

3.24 VALVULERÍA Y ACCESORIOS

3.24.1 Condiciones generales

3.24.2 Válvula de compuerta

3.24.3 Válvula de mariposa

3.24.4 Válvula automática de altitud

3.24.5 Válvula de aireación

3.24.6 Ventosa atmosférica

3.24.7 Filtro

3.24.8 Carrete de desmontaje

3.24.9 Unión Universal

3.24.10 Calderería de Acero Inoxidable

3.24.11 Actuador eléctrico

3.24.12 Caudalímetro

3.24.13 Sistema automático de cloración

3.24.14 Trasmisores de presión

3.24.15 Manómetros

3.24.16 Estación Remota de Telecontrol

3.25 CARPINTERÍAS METÁLICAS

3.25.1 Puertas batientes exteriores
3.25.2 Puertas elevables
3.25.3 Ventanas
3.25.4 Puertas interiores y mamparas de división
3.25.5 Cierres metálicos

3.26 IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS
3.26.1 Juntas hidroexpansivas
3.26.2 Placas de estanqueidad
3.26.3 Mastic para sellado de juntas

3.27 IMPERMEABILIZACIONES
3.27.1 Impermeabilización de paramentos mediante láminas
3.27.2 Impermeabilización exterior de paramentos mediante betunes
3.27.3 Impermeabilización interior de depósito
3.27.4 Impermeabilización de puntos singulares en depósitos
3.27.5 Impermeabilización de cara interior de la cubierta en depósitos
3.27.6 Impermeabilización de cubiertas no transitables

3.28 ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN
3.28.1 Forjados
3.28.2 Piezas estructurales prefabricadas
3.28.3 Paneles para cerramiento de fachadas
3.28.4 Piezas para arquetas y pozos de registro

3.29 IMPRIMACIÓN, PINTURA Y BARNICES

3.30 OTROS MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

CAPITULO CUARTO

4 EJECUCION DE LAS OBRAS

4.1 OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL

4.2 REPLANTEO

4.3 OCUPACIÓN DE TERRENOS, SERVICIOS AFECTADOS, SEÑALIZACIÓN Y VALLADO

4.4 DESBROCE DEL TERRENO

4.5 EXCAVACIONES

4.6 DEMOLICIONES

4.6.1 Definición
4.6.2 Clasificación
4.6.3 Estudio de la demolición
4.6.4 Ejecución de las obras

4.7 MEJORA DEL TERRENO CON ESCOLLERA HORMIGONADA
4.7.1 Descripción
4.7.2 Condiciones generales
4.7.3 Condiciones de ejecución

4.8 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS
4.8.1 Generalidades
4.8.2 Sistema de montaje
4.8.3 Manipulación, carga, transporte y almacenamiento
4.8.4 Recepción de tubos y piezas especiales
4.8.5 Montaje de las tuberías
4.8.6 Ejecución de juntas
4.8.7 Instalación de la tubería
4.8.8 Pruebas de la tubería instalada
4.8.9 Puesta en servicio, desinfección y lavado

4.9 VÁLVULAS Y EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO
4.9.1 Generalidades
4.9.2 Particularidades

4.10 CASETAS DE PROTECCIÓN

4.11 OBRAS DE HORMIGÓN
4.11.1 Obras de hormigón "in situ"
4.11.2 Obras con elementos prefabricados

4.12 ENCOFRADOS

4.13 ARMADURAS

4.14 ACERO EN PERFILES LAMINADOS

4.15 FÁBRICAS Y REVESTIMIENTOS
4.15.1 Divisiones interiores
4.15.2 Fábricas de ladrillo
4.15.3 Cargas fratasadas

4.16 TERRAPLENES.

4.17 ESCOLLERAS

4.18 RELLENOS LOCALIZADOS

4.19 SUB-BASES GRANULARES

4.20 BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

4.21 AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE

4.22 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

4.23 CUBIERTAS, IMPERMEABILIZACIONES Y SELLADOS

4.23.1 Cubiertas de teja

4.23.2 Impermeabilizaciones

4.23.3 Sellado de juntas

4.24 PRUEBAS Y ENSAYOS

4.25 REPOSICIONES

4.26 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

4.27 UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN ESTE PLIEGO

CAPITULO. QUINTO

5 EQUIPOS ELECTROMECANICOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS

5.1 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y SECCIONAMIENTO

5.1.1 Normativa

5.1.2 Materiales

5.1.3 Aparamenta

5.1.4 Celdas de alta tensión

5.1.5 Pruebas de recepción

5.1.6 Preparación para el transporte. embalaje

5.2 CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

5.2.1 Generalidades

5.2.2 Normativa

5.2.3 Clasificación

5.2.4 Montaje

5.3 GRUPO ELECTRÓGENO

5.3.1 Componentes del grupo electrógeno
5.3.2 Alternador
5.3.3 Bancada común motor - alternador. Instalaciones complementarias
5.3.4 Cuadro eléctrico para grupo electrógeno
5.3.5 Automatismos

5.4 CONDUCCIONES ELÉCTRICAS

5.4.1 Clasificación
5.4.2 Consideraciones generales
5.4.3 Canalizaciones
5.4.4 Instalación del cable
5.4.5 Enpalmes y terminales de cables
5.4.6 Conducciones eléctricas en alta tensión con cables aislados
5.4.7 Conducciones eléctricas de baja tensión con cables aislados

5.5 ALUMBRADO INTERIOR, EXTERIOR Y EN WNAS HÚMEDAS

5.5.1 Objeto
5.5.2 Alumbrado interior
5.5.3 Alumbrado exterior
5.5.4 Criterios de iluminación
5.5.5 Alumbrado en zonas húmedas
5.5.6 Alumbrado de emergencia

5.6 cableado de instrumentos

5.6.1 General
5.6.2 Cableado eléctrico de instrunientos

5.7 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

5.7.1 Definición
5.7.2 Normativa
5.7.3 Materiales
5.7.4 Ejecucion

5.8 INSTALACIONES DE CONTROL E INSTRUMENTACIÓN

5.8.1 Generalidades
5.8.2 Criterios de automatización
5.8.3 instrumentación
5.8.4 Elementos de automatización
5.8.5 Controles automáticos
5.8.6 Centro de control
5.8.7 Equipamiento informatico
5.8.8 Software
5.8.9 Formación de personal

CAPITULO SEXTO

6 MEDICION Y ABONO DE LA OBRAS

6.1 OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL

6.2 DESBROCES

6.3 DEMOLICIONES

6.4 EXCAVACIONES

6.5 TERRAPLENES Y RELLENOS

6.6 ESCOLLERA HORMIGONADA

6.7 MATERIALES GRANULARES DE CAMAS Y RELLENOS

6.8 PAVIMENTOS ASFÁLTICOS
6.8.1 Aglomerado asfáltico en caliente
6.8.2 Tratamientos suRerficiales

6.9 FÁBRICAS DE LADRILLO, MAMPOSTERÍA Y OTRAS
6.9.1 Medición y abono de cerramientos de fabrica de ladrillo
6.9.2 Medición y abono. Tabiquería de ladrillo

6.10 ENCOFRADOS

6.11 HORMIGONES
6.11.1 Hormigones "in situ"
6.11.2 Elementos prefabricados

6.12 ARMADURAS

6.13 ACERO EN PERFILES LAMINADOS

6.14 CONDUCTOS DE DRENAJE

6.15 COLECTORES EJECUTADOS EN ZANJA

6.16 TUBERÍAS COLOCADAS MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL, HINCA O EMPUJADO

6.17 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

6.18 TUBERÍAS DE ACERO

6.19 TUBERÍAS EN MONTAJES ESPECIALES

6.20 ABONO DE ELEMENTOS METÁLICOS

6.20.1 Cerraiería y carpintería de acero

6.20.2 Carpintería de aluminio

6.21 ABONO DE IMPERMEABILIZACIONES DE PARAMENTOS Y SELLADO DE JUNTAS

6.22 ABONO DE SOLADOS Y PAVIMENTOS

6.23 REPOSICIONES

6.24 EQUIPOS ELECTROMECANICOS, INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

6.25 ABONO DE UNIDADES VARIAS

6.26 EXCESOS DE OBRA

6.27 ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS

6.28 PRECIOS CONTRADICTORIOS

6.29 CONCEPTOS INCLUIDOS EN LOS PRECIOS

CAPITULO PRIMERO

1 PRESCRIPCIONES GENERALES

1.1 ALCANCE DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas regirá en la realización y ejecución de las obras e instalaciones comprendidas en el "Proyecto de Reparación del Depósito de agua de la Atalaya en Pruvia, T.M. de Llanera (Asturias)".

1.2 NORMATIVA COMPLEMENTARIA

En todo lo que no esté expresamente previsto en este Pliego, ni se oponga a éi serán de aplicación:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3.854 / 1.970 de 31 de diciembre, en lo no modificado por la Ley 13/1.995.
- Normas UNE. de cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas, O.M. de 5 de julio de 1.967, 11 de mayo de 1.971 y 28 de mayo de 1.974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carretera y Puentes: PG-3.
- Normas del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo.
- Instrucción para la recepción de Cementos: RC-16, y Normas UNE. 80.301:1.996 y 80.303: 1.996
- Código Estructural, aprobado por Real Decreto 470/2021 de 29 de junio
- Código Técnico de la Edificación, aprobado en Real Decreto 214/2006, de 17 de marzo
- Instrucción EF-96 para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado
- Norma Tecnológica NTE-ISA/1.973. Instalaciones de Salubridad- Alcantarillado.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (1.982).
- Norma API- 5 para tuberías de acero a 1carbono
- Legislación vigente sobre Seguridad, Salud y Prevención de Riesgos Laborales. (Ley 31/ 1.995, RD 39/1997, RD's 485,486, 487/ 1.997, RD 773/ 1.997 y RD 1.627/ 1.997)
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores
- Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual
- Resto de Disposiciones Técnicas Ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud en el trabajo
- Pliego de Prescripciones Técnicas para tuberías de Saneamiento de Poblaciones.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión.
- Norma Tecnológica N.T.E/IEE 1.978 de alumbrado exterior (MOPU.).
- Norma Tecnológica N.T.E., Instalaciones de Electricidad.
- Norma de Construcción Sismo-resistente NCSE-02, aprobada por Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre
- Pliego General de Fabricación, Transporte y Montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Norma UNE-EN 771. Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería
- Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL- 88)

- Norma NBE FL-80. Muros resistentes de fábricas de ladrillo
- Norma NBE QB-90 Cubiertas con materiales bituminosos
- Normas INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial) de la Comisión 16 sobre pinturas, barnices, etc.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (N.T.E.) aprobadas por Decreto 3.565/1.972, de 25 de diciembre.
- Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias, especialmente MIE APQ-6, aprobados por RD 379/2001 de 6 de abril

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Si algunas de esta Normas o Prescripciones difieren o condicionan en distinta manera un mismo concepto, será preferida aquella que posea mayor rango legal, siendo decisión de la Dirección de las Obras cual debe aplicarse en cada caso concreto.

En caso de discrepancia entre estas Normas y el presente Pliego, será preferido lo indicado en este último, salvo que otras disposiciones legales establezcan su invalidez.

Cuando alguna disposición haya sido modificada o derogada por otra posterior, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

1.3 OMISIONES Y CONTRADICCIONES EN LA DOCUMENTACIÓN

Lo mencionado en este Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos o definición de precios, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviera contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los Planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo indicado en este último.

Las omisiones en los planos o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o incluso los posibles errores detectables mediante un examen adecuado de los citados documentos por parte del Contratista, no relevan a éste de su responsabilidad y deberá ejecutar las obras como si aquellos documentos fueran correctos.

1.4 FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de las Obras toda clase de facilidades y ayudas en los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas materiales, así como para la inspección de las obras con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todos los tajos, incluso talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen los trabajos para las obras.

1.5 DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

El Director de Obra es la persona que, con titulación adecuada y suficiente, es directamente responsable de la ejecución de las obras conforme a las condiciones del contrato.

Son funciones del Director de Obra:

- La exigencia al Contratista del cumplimiento de las condiciones contractuales, directamente o a través del personal a sus órdenes.
- Garantizar el cumplimiento del programa de trabajos y que la ejecución de las obras se realice con estricta sujeción al proyecto y/o a las modificaciones aprobados.
- La definición de aquellos detalles y condiciones que los Pliegos de Prescripciones dejan a su decisión
- La resolución de todas aquellas cuestiones técnicas que surjan en materia de interpretación de planos y prescripciones técnicas de materiales o unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.

- El estudio de los problemas e incidencias que impidan el normal desenvolvimiento del contrato o aconsejen su modificación, elaborando y tramitando en su caso las propuestas correspondientes.
- Impulsar las actuaciones necesarias para obtener los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras, tanto de organismos oficiales como de particulares, así como resolver los problemas planteados por la ocupación o afección de los bienes y servicios relacionados.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad la dirección inmediata de las operaciones y trabajos en curso, en caso de urgencia o gravedad, para lo que el Contratista deberá poner a su disposición el personal, materiales y medios de la obra.
- Acreditar para su abono al Contratista las obras realizadas
- Tomar parte en la recepción de las obras y formular la liquidación de las mismas, conforme a las normas legales establecidas.

Las atribuciones asignadas en el Presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se inscriban explícitamente en el correspondiente "Libro de Ordenes e Incidencias".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el Órgano de Dirección de Obra, podrá dar, en caso de emergencia a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de sus atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

Teniendo en cuenta lo enunciado, las expresiones Director de Obra y Dirección de obra, son prácticamente equivalentes, si bien debe entenderse que, al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se. refiere dicha expresión, son las presumiblemente delegables.

1.6 PERSONAL DE OBRA DEL CONTRATISTA

Antes del inicio de los trabajos, el Contratista comunicará por escrito a la Administración el nombre de la persona designada para estar por su parte al frente de las obras, para ostentar su representación como " Delegado de obra ", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (PCAG).

Este representante, con la titulación exigida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP) aprobado para regir la contratación, tendrá experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de las obras y deberá residir en la zona en la que se desarrollen los trabajos, sin que pueda ser sustituido sin el conocimiento y aceptación previos por parte de dicha Dirección.

De igual forma, el Contratista deberá comunicar los nombres, las titulaciones y el organigrama de las restantes personas que bajo la dependencia del Delegado, hayan de tener mando y responsabilidad en partes o actividades de las obras. Serán de aplicación a estas personas los requisitos exigidos en el PCAP, en su caso, en cuanto a titulación y dedicación y todo lo indicado anteriormente para el Delegado en cuanto a residencia, experiencia y sustituciones.

La Dirección de las obras podrá suspender la realización de los trabajos, cuando estos no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado, sin que de esta suspensión se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados.

La Dirección de las obras podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo cuando así lo requieran las necesidades de la obra o la buena marcha de los trabajos. Se presumirá que se cumple dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de la negativa a suscribir, con su aceptación o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de los trabajos, tales como partes de situación, medición de elementos que van a quedar ocultos, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y cualesquiera otros análogos definidos por disposiciones del contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

1.7 PROGRAMA DE OBRAS Y PLAN DE EJECUCIÓN

Una vez·efectuada el Acta de Comprobación de replanteo, el Contratista dispondrá de UN MES para presentar a la Dirección de las Obras, el Programa definitivo de Trabajo que incluirá como mínimo, los siguientes datos:

- Determinación de los medios necesarios (instalaciones, equipos, etc.), con indicación de sus rendimientos medios.
- Estimación, sobre calendario y en diagrama de barras, de los plazos parciales de los diversos tipos y fases de las obras.
- Plan de pruebas de las tuberías instaladas.
- Valoración mensual y acumulada de las obras programadas, sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.

1.8 RECEPCIÓN Y GARANTÍA

Para efectuar la Recepción de las obras, éstas deberán haber superado, en todas sus partes, las pruebas reglamentarias. Esta Recepción tendrá carácter único, permitiendo, con la preceptiva autorización de los Organismos competentes, la puesta en servicio de las conducciones, y comenzando a contar el plazo de garantía a partir de ese momento.

El Contratista está obligado a entregar a la Dirección de las Obras, los planos definitivos ("as built ") de la implantación, tanto de la Obra Civil como de las Instalaciones, y de cuanto a juicio de la Dirección de las Obras resulte conveniente para la correcta explotación y mantenimiento de la instalación.

El plazo de garantía de la obra será, de acuerdo con la legislación vigente, de UN AÑO a contar de la fecha de la recepción. Para aquellas partes o piezas que hubieran tenido que ser reparadas o sustituidas durante el periodo de garantía, la Administración, de forma motivada, podrá acordar un nuevo plazo de la misma duración a partir de la fecha de reparación o sustitución.

1.9 OTRAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Permisos, licencias y precauciones:

El Contratista deberá obtener todos los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras, excepto los correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas directamente por aquellas.

Durante la ejecución de los trabajos, deberá adoptar cuantas medidas de precaución sean precisas, para proteger al público y facilitar el tráfico. Con este fin, establecerá en todos los puntos donde sean necesarias las señales de balizamiento preceptivas por la normativa vigente y garantizará la permanencia de dichas señales estableciendo un sistema de vigilancia adecuado. Todos los costes de señalización, balizamiento y vigilancia serán por cuenta del Contratista.

Construcciones y obras auxiliares y provisjonales:

Serán de cuenta del Contratista los cobertizos, almacenes, etc, que necesite para la ejecución de las obras, debiendo al finalizar las mismas retirar los materiales e instalaciones, procediendo a la limpieza de los lugares donde estuvieron ubicados; e igual proceder se seguirá con los acopios, canteras, vertederos, etc.; quedando obligado a cumplir los planes de restauración medioambiental que le sean impuestos por el Órgano competente en la materia así como a cuidar la estética de las obras y zonas anejas, que una vez finalizadas presentarán un aspecto armónico y agradable.

También serán de cuenta del Contratista el suministro de energía eléctrica para la ejecución de la obra y sus instalaciones; análogamente lo serán los combustibles, lubricantes, etc.

Están incluidas en los precios del contrato, la utilización de todos los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución y conservación de todas las obras objeto de este Proyecto, tales como herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, grúas, andamios, cimbras, entibaciones, desagües, desvíos y ataguías en cauces y cursos de agua, barandillas, y demás medios

de protección, avisos y señales de peligro, para día y noche, pasos provisionales, accesos, pistas auxiliares, etc.

Daños ocasionados a terceros:

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros. En el caso de que se produjeran, el Contratista estará obligado a informar de ello a la mayor brevedad tanto a la Dirección de las obras como a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes. También estará obligado el Contratista a recoger las reclamaciones que por este motivo puedan plantear los propietarios y a notificarlas por escrito y sin demora a la Dirección de las obras. La imputabilidad de las consecuencias económicas que se deriven de las actuaciones del Contratista por este concepto se resolverá conforme a lo previsto en el artículo 134 del Reglamento General de Contratación.

Admisión del personal del Contratista:

La Administración se reserva la facultad de rechazar a cualquier persona adscrita

directa o indirectamente a la organización de obra del Contratista, que no considere idónea para la ejecución de los trabajos que tiene encomendados, de acuerdo a lo previsto en la cláusula 5 del PCAG

Subcontratas:

Ningún trabajo o parte de las obras podrá ser subcontratado sin autorización previa por escrito de la Administración. La petición de autorización para subcontratar incluirá los datos precisos para garantizar la capacidad tanto técnica como empresarial del subcontratista para hacerse cargo de los trabajos. La autorización para subcontratar estará sujeta además de a lo previsto en el Reglamento General de Contratación, a lo establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. La aceptación del subcontratista no relevará al contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección de las obras podrá decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, a pesar de haber sido previamente aceptados, no demuestren durante la ejecución de los trabajos poseer las condiciones requeridas para la correcta ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas para la resolución de los contratos con dichos subcontratistas.

1.10 PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS

Todo lo que, sin apartarse de la idea general del Proyecto o Prescripciones ya citadas, se ordene por la Dirección de las Obras, deberá ser ejecutado por el Contratista, aún cuando no esté expresamente estipulado en este Pliego.

1.11 DOCUMENTACIÓN CONTRACTUAL Y DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Son documentaciones contractuales las siguientes: Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas, Cuadros de Precios números 1 y 2 y los Presupuestos.

Son documentos informativos los siguientes: Cubicaciones y Mediciones, Memoria y Anejos de la misma. Estos documentos representan una opinión fundada del autor del Proyecto, pero no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran y en consecuencia deben considerarse como complementos de la información que el constructor debe adquirir y/ o comprobar directamente y con sus propios medios.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos o definición de precios, o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviera contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los planos del Proyecto y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo previsto en este último.

Las omisiones en los Planos o en el Pliego de Prescripciones Técnicas, o incluso los posibles errores, detectables mediante un examen adecuado de los citados documentos por parte del Contratista, no relevan a éste de su responsabilidad y deberá ejecutar las obras como si aquellos documentos fueran correctos.

1.12 CUADROS DE PRECIOS NÚMEROS UNO Y DOS

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 expresados en letra incluyen todos los materiales, trabajos y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Todos los gastos asimilables a los mencionados como costes indirectos en el artículo 67 del Reglamento General de Contratación, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del proyecto, salvo cuando figuren expresamente valorados en el presupuesto como otras unidades de obra o partidas alzadas.

En consecuencia, el contratista no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión en la descripción o descomposición del precio reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, los cuales son los únicos aplicables, con la baja obtenida en su caso en la licitación, para el abono de las unidades de obra totalmente terminadas.

Cuando como consecuencia de resolución del contrato fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de ninguna unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

1.13 SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la legislación vigente en materia de seguridad, salud y prevención de riesgos laborales, a lo estipulado en el Estudio de Seguridad y Salud, que figura como anejo a este proyecto y al establecimiento del oportuno Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con el proyecto y adaptado a los trabajos que realmente vayan a ejecutarse. Este Plan, cuyo importe no podrá sobrepasar la cantidad global fijada en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto, deberá someterse a la autorización de la Autoridad Laboral en el plazo y forma legalmente establecidos.

El contratista adoptará las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de los materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a todo el personal de las mismas, y a otras personas y propiedades ajenas, de los posibles daños y perjuicios corriendo con la responsabilidad que de dichos daños se derive en la forma legalmente establecida.

1.14 GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.14.1 Definición

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

1.14.2 Programa de Garantía de Calidad

El Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad.

El Director de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El programa de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos.

1.14.2.1 Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

1.14.2.2 Procedimientos, Instrucciones y Planos

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

1.14.2.3 Control de materiales y servicios comprados

El Contratista presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija el que estime más adecuado.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano del equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de Obra con quince días de anticipación a la fecha de pruebas.

1.14.2.4 Manejo, Almacenamiento y Transporte

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

1.14.2.5 Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado de Empresas de Inspección, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones.

El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

1.14.2.6 Inspección de obra por parte del Contratista

El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas" internos" requeridos en el presente Pliego.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

1.14.2.7 Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.14.3 Planes de control de calidad (P.C.C.) y programa de puntos de inspección (P.P.I.)

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad para cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Control de Calidad serán como mínimo, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Fabricación de tubos, accesorios y valvulería.
- Colocación de tubos en zanja.
- Rellenos y compactaciones.
- Hormigones y acero.
- Juntas de PVC.

El Plan de Control de Calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Designación de entidad inspectora.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de Construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayos y pruebas.
- Condiciones específicas de aceptación o rechazo.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al Plan de Control de Calidad se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posibles, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

1.14.4 Requisitos exigidos a las empresas de inspección

Las empresas o entidades que realicen trabajos auditen o supervisen cualquiera de los procesos incluidos en los Planes de Control de Calidad serán independientes de todas aquellas empresas intervinientes en el procedimiento sujeto a inspección. Esta independencia deberá ser acreditada de forma suficiente a juicio del Director de las Obras, el cual podrá en caso contrario recusar a dicha entidad de inspección.

Además, las entidades de inspección deberán cumplir las siguientes prescripciones, que deberán ser acreditadas documentalmente:

- Dispondrán de las autorizaciones y homologaciones oficiales necesarias, incluyendo en su caso las de funcionamiento de equipos de radiología.
- El personal inspector tendrá adecuada experiencia y cualificación nivel II en técnicas de ensayos no destructivos. Aquellos que fueron operadores de equipos radiológicos, dispondrán de la correspondiente licencia oficial extendida por el C.S.N. y del

Certificado de dosis adquirida en los últimos 12 y 3 meses anteriores al inicio de sus actividades.

- Los laboratorios en los que se realicen análisis o ensayos destructivos estarán homologados.
- Los equipos de ensayo e inspección estarán calibrados.
- Asumirán y se responsabilizarán de la aplicación de los Reglamentos de seguridad y protección por el personal de radiología tanto en lo que se refiere a ellos mismos como al resto de personal considerado "no vigilado", así como de los daños que durante la realización de sus trabajos puedan ocasionar a terceros.

1.14.5 Abono de los costes del sistema de garantía de calidad

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en la normativa general que sea de aplicación a una unidad de obra concreta, como en el caso de los hormigones en los que al ser preceptivo el control de calidad según el Código Estructural, su coste debe entenderse incluido en el precio del hormigón.

1.14.6 Nivel de control de calidad

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática por el contratista durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el límite establecido en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

1.14.7 Inspección y control de calidad por parte de la Dirección de Obra

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá establecer un sistema de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista, Subcontratista o proveedor del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará las facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación, será por cuenta de la Administración si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los resultados de los controles, análisis o ensayos que realice la Dirección de Obra, prevalecerán en cuanto a la aceptabilidad o rechazo del material o unidad de obra.

No obstante, en caso de discrepancia entre los resultados de estos contraensayos y los obtenidos por el sistema de control de calidad del contratista, el Director de las Obras podrá decidir, a petición fundada del Contratista, realizar un tercer ensayo o análisis de arbitraje en un laboratorio Oficial que será escogido por él entre una terna propuesta por el Contratista. Los resultados de este análisis serán inapelables.

Los ensayos del sistema de control de calidad de la Administración serán por cuenta del contratista, cuando:

- Como consecuencia de los mismos el material, suministro o unidad de obra es rechazado.
- Se trata de ensayos de arbitraje solicitados por el contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido rechazados en los ensayos previos efectuados por la Dirección de Obra, cualquiera que sea el resultado del ensayo de arbitraje.

1.15 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Dirección de Obras, y realizados solamente en las unidades que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección de Obra indique y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

1.16 EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aún cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

1.17 MODIFICACIONES DE OBRA

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales, Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Reglamento de Contratación de Obras del Estado y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado,

1.18 OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 43 y 44 del PCAG y el Capítulo VI del presente Pliego.

CAPITULO SEGUNDO

2 INTRODUCCIÓN

Las obras que se recogen en el presente Proyecto comprenden todos los trabajos necesarios para ejecutar un depósito regulador de agua potable de 7975 m³ en Pruvia.

De una forma resumida, las obras más relevantes proyectadas pueden agruparse de la siguiente forma:

- Demolición del depósito existente (depósito de la atalaya)
- Actuaciones de mejora del terreno
- Ejecución del nuevo depósito, de idéntica capacidad al existente, de nueva construcción.

2.1 DEPOSITO

El nuevo depósito de Pruvia, sustituirá totalmente al existente debido a su mal estado. Se ha proyectado para que su capacidad sea de 7975 m³, que resulta aproximadamente igual al consumo medio de tres días que ha de abastecer en el año horizonte.

En este depósito la dimensión longitudinal exterior en planta es de 42,60 m mientras que la dimensión transversal es de 36,2 m.

El depósito se divide en dos compartimentos independientes con dimensiones interiores de 41,4 x 17,2 m.

Para salvar estas luces se dispone una hilera de pilares de 0,50 x 0,50 m en cada uno de los módulos, separados longitudinalmente 7 m. La cubierta que soportan se realizará prefabricada compuesta por placas alveolares mientras que las vigas jácenas se ejecutarán en hormigón in-situ.

Las jácenas salvan la luz existente entre los pilares de cada módulo, empotrándose en ellos. Su sección tiene forma de T invertida de canto 0,45 m y ancho máximo de 0,50 m. El rebaje de 0,15 m de anchura y 0,30 m de altura, a cada lado de la sección permite recibir la placa alveolar. En sus extremos, las jácenas se apoyan en los muros mediante apoyos de neopreno.

Sobre las placas alveolares de 1,20 m de ancho por 8,70 m de largo se sitúa una capa de compresión de hormigón de 5 cm de espesor. En cada uno de los módulos existen dos hileras de placas alveolares que se apoyan en el muro perimetral y la jácena, las de una hilera, y en la jácena y el muro que delimita cada uno de los compartimentos, las de otra hilera.

Tanto los muros perimetrales como los de separación entre módulos se empotran en una losa de cimentación integral y tienen un espesor de 0,60 m y una altura de aproximadamente 7 m. Disponen de un rebaje interior de 0,20 m de ancho por 0,30 m de canto para alojar la placa alveolar.

La losa de cimentación continua se construye sobre 0,10 m de hormigón de regularización HM-20, con un canto constante de 0,60 m. Esta losa de cimentación se extiende hacia la zona del trasdós de los muros en una longitud de 0,25 m.

En el depósito, a lo largo de la cara contigua a la cámara de llaves, en una longitud de 8,60 a cado lado, se proyectan dos aliviaderos consistentes en una solera en voladizo empotrada en el propio muro y cuyo alzado interior constituye un vertedero de labio fijo.

Las hileras de pilares descansan apoyados en la losa de cimentación.

La impermeabilización interior de los depósitos de agua potable se realizará por medio de la aplicación de un mortero flexible bicomponente a base de resinas sintéticas líquidas y cementos, aditivos especiales y áridos de granulometría controlada.

Exteriormente se dispone de una doble red de drenaje, destinada a recoger, bien fugas de los muros de los depósitos, bien el drenaje del terreno exterior, de manera que puedan distinguirse caudales de cada una de las procedencias. Estos drenajes se dimensionan con el mismo tipo de colectores.

Para proteger la cara interior de la cubierta de los depósitos frente a los efectos de la condensación, se deberá aplicar una capa de mortero flexible bicomponente de iguales características a las descritas para la "Impermeabilización del interior de depósito", pero en este caso en una única capa con un espesor aproximado de 0,8mm.

La impermeabilización de las cubiertas se realizará mediante una membrana consistente en un producto líquido monocomponente en base a resinas de poliuretano que una vez curado por la humedad ambiental, forma un revestimiento protector e impermeabilizante de alta elasticidad y continuo, apto para todo tipo de cubiertas.

2.2 CAMARA DE LLAVES

La cámara de llaves del depósito es el espacio destinado a la ubicación de los elementos que permiten la unión entre las conducciones de entrada y salida, y el depósito. Las dimensiones exteriores de la misma son igual a 16,10 m, en el sentido transversal del depósito y 5,90 m en el sentido longitudinal.

La cámara tiene dos salas independientes.

En la primera de ellas se alojan las conexiones entre las tuberías de suministro y distribución y el depósito. Estas conexiones permiten que la entrada y la salida del agua a cada uno de los módulos de los depósitos sean independientes, también permiten la realización de un bypass entre las tuberías de entrada y las de salida de los depósitos. Los dos módulos que constituyen cada depósito pueden conectarse mediante una tubería de interconexión entre módulos. En esta sala también se alojan además las tuberías de vaciado y rebose de cada uno de los módulos.

En la segunda sala se disponen los equipos automáticos para la cloración, provistos de medidores de caudales.

CAPITULO TERCERO

3 MATERIALES

3.1 CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán aportados por el Contratista y aprobados por la Dirección de las Obras, previa comprobación de que reúnen todas las características que, en las distintas normas y pliegos ya citados, se exigen para cada caso concreto, de acuerdo con lo indicado en los precios y planos del proyecto, así como en este Pliego.

No se procederá al empleo de ningún material sin que antes haya sido examinado y aceptado en los términos prescritos por el Programa de Control de Calidad, por la Dirección de las Obras.

Esta aprobación previa por la Dirección de las Obras no exime al Contratista de su responsabilidad por posibles defectos no detectados en el examen o ensayos realizados.

El Contratista queda vinculado a la utilización del material de las características y procedencia aprobadas. La modificación de aquellas por cualquier causa requerirá el inicio de un nuevo proceso de aceptación. Si este cambio de origen o características se produce por causas ajenas a la Administración contratante, el Contratista no tendrá derecho al abono de cantidad alguna derivada de ello, ni podrá dar lugar a incremento del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista deberá tener en cuenta el establecer contratos de suministros con terceros, la facultad de la Administración de incrementar o disminuir el número de unidades de obra, dentro de los límites fijados en la Ley de Contratos del Estado y Reglamento General de Contratación, por lo que, de verificarse esas circunstancias, no tendrá derecho a modificación de precios o indemnización alguna, derivados de dicha variación en el número de unidades a ejecutar.

Los materiales que no cumplan las especificaciones exigidas en las normas y pliegos citados serán rechazados por otros que las cumplan, siendo de cuenta del Contratista dicha reposición.

3.2 MATERIALES PARA RELLENOS DE ZANJAS

Los materiales a emplear para el relleno de zanjas podrán proceder de las propias excavaciones de la obra, de cantera autorizada o de préstamo propuesto por el Contratista siempre y cuando disponga del correspondiente permiso de extracción de su legítimo dueño. En cualquier caso, el lugar de extracción habrá de ser propuesto al Ingeniero Director de las Obras y ser aprobado por éste.

Las condiciones que deberán cumplir los materiales son:

3.2.1 Material para asiento de tubería

Las tuberías se apoyarán sobre una cama formada por material de tamaño máximo inferior a veinte (20) milímetros.

La fracción cernida por el tamiz 0,080 UNE 7050/53 será menor que la mitad de la fracción cernida por el tamiz 0,40 UNE 7050/53. El material será no plástico y su equivalente de arena (EA) será superior a 30 (normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72 y NLT-113/72).

Las características de este material se comprobarán realizando los siguientes ensayos:

- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de equivalente de arena.

3.2.2 Material para relleno seleccionado

El material a emplear en rellenos seleccionados de zanjas será suelo seleccionado según lo define el PG-3, que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos que se definan. Cumplirá las siguientes condiciones:

- El tamaño máximo de partícula en la zona de tubería (hasta 30 cm sobre la misma) es de tres centímetros (3 cm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (#0,40 < 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
    - Cernido por el tamiz 2 UNE menor del ochenta por ciento (#2<80%).
    - Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor del setenta y cinco por ciento (#0,40<75%).
    - Cernido por el tamiz 0,080 Une inferior al veinticinco por ciento (#0,080 < 25%).
    - Límite líquido inferior a treinta (30) (LL < 30).
    - Índice de plasticidad menor de diez (10) (IP<10).
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS<0,2%).
- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO<0,2%).

El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Para comprobar las características del material se realizarán por cada quinientos (500) metros cúbicos los siguientes ensayos:

- Un ensayo de Proctor normal.
- Un ensayo de contenido de humedad.
- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de límites de Atterberg.
- Un ensayo de contenido de materia orgánica.

3.2.3 Material para relleno ordinario

El material a emplear para rellenos ordinarios de zanjas será suelo adecuado según la clasificación del PG-3, procedente de excavación o préstamos. Cumplirán las siguientes condiciones:

- El tamaño máximo de partícula es de diez centímetros (10 cm).
- Cernido por el tamiz 2 UNE menor del ochenta por ciento (#2<80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 Une inferior al treinta y cinco por ciento (#0,080 < 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (40) (LL < 40).
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL>30), el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP>4).
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS<0,2%).
- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO<1%).

El material se compactará hasta alcanzar una densidad no inferior al 100% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Para comprobar las características del material se realizarán por cada quinientos (500) metros cúbicos los siguientes ensayos:

- Un ensayo de Proctor normal.
- Un ensayo de contenido de humedad.
- Un ensayo granulométrico.
- Un ensayo de límites de Atterberg.
- Un ensayo de contenido de materia orgánica.

3.3 MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS

Los materiales a emplear serán suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, o de préstamos, debiendo en cualquier caso ser autorizados previamente por la Dirección de la Obra.

En ningún caso se podrán utilizar suelos orgánicos turbosos, fangosos, tierra vegetal ni materiales procedentes de demoliciones o derribos.

En los rellenos localizados que formen parte de la infraestructura de la Obra, se adoptarán los mismos materiales que en las zonas correspondientes de los terraplenes. En el trasdós de todas las Obras de Fábrica, se dispondrán materiales sin finos, compuestos por partículas gruesas que faciliten el drenaje.

Para su empleo en terraplenes los suelos se clasifican en:

- Suelos seleccionados: se utilizarán para coronación de terraplenes.
- Suelos adecuados: Serán los que se utilicen para la coronación de los terraplenes, o en los cimientos y núcleos de los mismos en aquellas zonas que vayan a estar sometidas a fuertes cargas o variaciones de humedad.
- Suelos tolerables: se utilizarán en núcleos y cimientos de terraplenes en las zonas que no vayan a sufrir fuertes cargas ni variaciones de humedad.
- Suelos inadecuados: no podrán utilizarse en ningún caso.

Cada uno de los tipos señalados deberá poseer las características que se indican en el artículo 330.3.1 del PG-3.

3.4 PIEDRA PARA ESCOLLERA

Se incluye dentro de este capítulo la piedra que deberá emplearse en el relleno a ejecutar tras la retirada del terreno actual de tierras.

La piedra a utilizar en escolleras será procedente de voladura, homogénea y sin fisuras, angulosa y con una calidad tal que no se desintegre por exposición al agua o la intemperie.

El tamaño del material será inferior a 250 mm.

3.5 MATERIAL FILTRO A EMPLEAR EN DRENAJES

Se trata en este apartado de los materiales que extendidos y compactados se utilizan para el relleno de zanjas drenantes, trasdós de obras de fábrica o cualquier otra zona.

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedras de cantera o grava natural, arenas, escorias, suelos seleccionados o materiales locales, en todo caso exentos de arcillas, margas u otros materiales ex: trafios.

En cuanto a las características granulométricas, se estará en todo, a lo indicado en el apartado 421.2.2. del PG-3, admitiendo cuando no sea posible encontrar un material que cumpla dichos límites, el empleo de material filtro formado por varias capas, disponiendo la del más grueso junto al sistema de evacuación, y cumpliendo las condiciones de filtro respecto a la siguiente, y así sucesivamente hasta llegar al relleno o terreno natural.

3.6 MATERIAL PARA SUBBASES GRANULARES

Los materiales serán áridos naturales, o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelos seleccionados o materiales locales exentos de arcilla, marga, materia orgánica u otras materias extrafias.

La curva granulométrica de los materiales deberá estar comprendida. entre los husos S-1 ó S-2 del Pliego PG-3.

Se deberá alcanzar un CBR superior a veinte (20), determinado de acuerdo con la NLT-111/58.

En cuanto a las características de los materiales se estará en todo a lo indicado en el apartado 500.2 (2,3 y 5) del citado Pliego PG-3.

3.7 MATERIALES PARA CAPAS DE BASE

3.7.1 Zahorra artificial

Se define como zahorra artificial una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo.

Los materiales procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso la fracción retenida por el tamiz 5 UNE. deberá contener como mínimo un cincuenta por ciento (50%) en peso de elementos machacados que presenten dos caras o más de fractura.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla y otras materias extrañas.

En cuando a las características a satisfacer por los materiales se estará a lo indicado en el apartado 501.2 del Pliego PG-3. (Puntos: 2, 3 y 4). La curva granulométrica estará comprendida entre los husos Z-2 y Z-3, pudiendo admitirse la mezcla in situ si los materiales cumplen en obra los husos citados.

3.7.2 Escorias siderúrgicas

Las escorias de alto horno a emplear estarán constituidas por productos obtenidos directamente del horno alto por enfriamiento lento y cumplirán las siguientes condiciones:

- La relación (CaO + MgO) / (SiO2 + AlzO3) estará comprendida entre 0,95 y 1,05.
- La relación CaO/SiO2 estará comprendida entre 1,05 y 1,15
- La absorción del agua será menor del 5% en peso.
- El coeficiente de calidad en el ensayo de los Ángeles será inferior a cincuenta (50).
- El tamaño máximo será inferior a cien (100) mm.
- De conformidad con su utilización se distinguen tres tipos:
- En subase: se empleará escoria de foso de alto horno de densidad aproximada 1,85 T/m3.
- Base: se empleará escoria triturada o machacada de granulometría continua, de densidad aproximada 2,00 T/rr.r.
- En recebo: se empleará arena caliza.

3.8 ÁRIDOS PARA TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

Los áridos a emplear en tratamientos superficiales serán gravillas procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, en cuyo caso deberán contener como mínimo un setenta y cinco por ciento (75%) en peso de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura.

En cualquier caso, consistirá en fragmentos limpios, sólidos y resistentes de formas aproximadamente cúbicas o esféricas, exentos de piedras planas, alargadas, blandas o desintegrables, polvo, arcilla o materias extrañas.

Tendrá un coeficiente de calidad en el ensayo de Los Ángeles inferior a treinta (30), y las pérdidas máximas en el ensayo de estabilidad sometido a la acción de soluciones de sulfato sódico o magnésico en cinco (5) ciclos, serán inferiores al doce por ciento (12%).

Los áridos empleados para el primer riego serán del tipo 13/7 y para el segundo 6/3; donde la primera cifra indica el tamaño máximo y la segunda el mínimo.

Los áridos serán de granulometría uniforme normal y composición granulométrica según el huso correspondiente de los indicados para este tipo en el cuadro 532.1 del Pliego PG-3.

En cuanto al resto de características se estará a lo indicado en el artículo 532 del Pliego PG-3 punto: 2.2

Los ensayos a realizar, de acuerdo con las "Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo" serán los siguientes:

- Identificación.
- Granulométrico.
- Los Ángeles.
- Estabilidad con MgSO4 en 5 ciclos.
- Adhesividad.

3.9 LIGANTES BITUMINOSOS

El ligante bituminoso a emplear en tratamientos superficiales será una emulsión asfáltica de rotura rápida del tipo ECR-1.

La emulsión será homogénea y no presentará señales de separación de asfalto después de una mezcla completa y dentro de los treinta días siguientes a su entrega.

Deberá cumplir las especificaciones que al efecto se indican en el artículo 213 del Pliego PG-3 (cuadro 213.2). El betún asfáltico residual será del 60%.

El análisis a realizar será un "ensayo completo II de emulsión, que comprende entre otros los siguientes ensayos:

- 1 Ensayo de viscosidad.
- 1 Ensayo de Residuo de destilación.
- 1 Ensayo de demulsibilidad.
- 1 Ensayo de penetración sobre el residuo de destilación.

3.10 BETUNES PARA RIEGOS

En el riego de imprimación se utilizará betún asfáltico MC-O de acuerdo con el artículo 212 del Pliego PG-31, mientras que para el riego de adherencia podrá utilizarse

un betún asfáltico fluidificado RC u otro material distinto si el Director de las obras lo estima conveniente.

3.11 AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE

El ligante bituminoso a emplear será del tipo Betunes asfálticos B 60/70 no estando prevista la adicción de activantes ni otros productos.

No se admitirá la presencia de arena natural en el árido fino debiendo proceder todo de machaqueo.

El filler será totalmente de aportación y la relación filler-betún la fijada en el 6.1.

IC. (Instrucción de Carreteras)

La mezcla de áridos será la definida en la tabla 542.1 del Pliego PG-3, mezclas S-20 y D-20 y el% de ligante bituminoso en peso respecto al árido será del 4,2%.

Todas las demás condiciones serán las especificadas en el ya citado Pliego. Si por alguna causa especial, previa autorización escrita de la Dirección de obra, se utilizara aglomerado en frío, éste cumplirá asimismo las condiciones especificadas en el PG-3.

3.12 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos a emplear en la fabricación de hormigones cumplirán las especificaciones del artículo 30° del Código Estructural, exigiéndoles las siguientes:

- El árido grueso procederá de machaqueo, no admitiéndose las escorias siderúrgicas.

- El tamaño máximo del árido será de cuarenta (40) mm.
- La arena podrá ser natural o de machaqueo.
- Se prohíben los áridos que contengan piritas o cualquier otro tipo de sulfuros.
- En cuanto a las limitaciones de las sustancias perjudiciales que puedan presentar los áridos, se estará a lo indicado en el artículo 28° punto 3. del citado Código Estructural
- El coeficiente de forma del árido grueso será superior a veinte centésimas (0,20) según ensayo UNE. -7.238.
- En el árido grueso las pérdidas de peso al someterlo a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato sódico y magnésico serán inferiores al doce y dieciocho por ciento respectivamente (12% y 18%). Ensayo UNE. -7.136.
- Para la arena y eri. el mismo ensayo los límites anteriores se establecen en el diez y quince por ciento (10% y 15%).
- La arena procederá de machaqueo, o en caso de ser natural, cumplirá las especificaciones indicadas.

3.13 AGUA PARA CONFECCIÓN DE HORMIGONES

El agua para armado y curado de hormigones cumplirá lo especificado en el artículo 29° del Código Estructural. No podrán emplearse aguas de mar o salinas.

3.14 CEMENTOS

La selección del cemento a emplear se realizará teniendo en cuenta las recomendaciones contenidas en el anejo 6 del Código Estructural.

Cualquiera que sea el tipo de cemento, deberá cumplir en lo relativo al transporte, envases, almacenamiento, control, hoja de características, etc, todo lo especificado en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16 y en el artículo 28º del Código Estructural.

3.15 HORMIGONES

La resistencia del hormigón a compresión se refiere a resultados de ensayos de rotura a compresión realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas y conservadas conforme al método de ensayo UNE. -7.240 y rotas por compresión según el método de ensayo 7.242.

Se entiende por resistencia especificada o resistencia de proyecto fck, el valor adoptado en Proyecto como base de los cálculos, asociado a un nivel de confianza del 95%.

Resistencia característica real de la obra es el valor que corresponde al cuantil del 5 por ciento en la distribución de resistencia a compresión del hormigón colocado en obra.

Resistencia característica estimada o abreviadamente resistencia característica, es el valor que estima la resistencia característica real de obra a partir de un número finito de resultados de ensayos normalizados sobre probetas tomadas en obra.

Las resistencias que figuran en los cuadros de precios para definir cada tipo de hormigones son por tanto resistencias especificadas o de proyecto.

La consistencia de los hormigones será plástica, determinada según el ensayo UNE. -7.103.

El tamaño máximo del árido se establece para cada elemento estructural en sus planos de definición. En general y en defecto de dicho dato, el tamaño máximo será de 40 mm quedando a decisión de la Dirección de las Obras la posible variación de este punto en función de las características dimensionales concretas de la parte de las obras en la que haya de emplearse.

Para establecer la dosificación el constructor deberá recurrir a ensayos previos con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas.

Para la fabricación del hormigón el cemento se medirá en peso y los áridos en peso o volumen, aunque es aconsejable la dosificación en peso, se comprobará sistemáticamente el contenido de humedad de

los áridos, especialmente el de la arena, para conseguir en su caso la cantidad de agua vertida en la hormigonera.

Los denominados hormigones de relleno o limpieza tendrán siempre una resistencia especificada superior a 125 Kp/ cm2 y dosificación mínima de 200 Kg. / m3 empleándose exclusivamente en rellenos.

Para el resto de los hormigones no estructurales no se admitirá una resistencia especificada inferior a 200 Kp/ cm2.

El tipo de hormigón a emplear en cada zona de la obra viene determinado en el Documento Planos del presente Proyecto. De cualquier modo, la Dirección de las Obras podrá prescribir cualquier otro tipo de hormigón diferente de los arriba enunciados, para cada parte de la obra.

En cada tajo de hormigonado se hará para su ensayo, una serie de ocho (8) probetas cilíndricas de quince (15) centímetros de diámetro por treinta (30) de altura, por cada (50) metros cúbicos de hormigón puesto en obra, pudiendo la Dirección de las Obras ampliar el número de ensayos a realizar en función de las circunstancias reales de la obra.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio señalado por la Administración, estando obligado el Contratista a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección, sin percibir por ello, cantidad alguna.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en Laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de las Obras, siendo como antes, todos los gastos de su cuenta.

En el caso de que la resistencia característica resultara inferior a la exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que indique la Dirección de las Obras, siendo como antes, todos los gastos a su cuenta

En el caso de que la resistencia característica resultara inferior a la exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que indique la Dirección de las Obras, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad que se trate. En caso de disconformidad en el precio fijado por la Dirección de las Obras, por parte del Contratista, éste solamente tendrá derecho a la opción de demoler el elemento y reconstruirlo íntegramente con las resistencias requeridas.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será, en ningún caso inferior a dos enteros, treinta centésimas (2,30).

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de las Obras para determinar esta densidad con probetas o muestras de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquella juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

La relación agua-cemento a emplear deberá ser expresamente autorizada por la Dirección de las Obras, condición que será estrictamente observada en la dosificación de todos los hormigones.

La adición de productos químicos en morteros y hormigones con cualquier finalidad, aunque fuese por deseo del Contratista y a su costa, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de las Obras, quien podrá exigir la presentación de ensayos y/o certificaciones de características a cargo de algún laboratorio oficial. En todo caso se cumplirá lo especificado en el artículo 31º del Código Estructural.

Si, por el contrario, fuese la Dirección de las Obras, la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que señale aquella, y tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen, salvo que la causa del empleo del aditivo fuese atribuible a defecto o conveniencia del Contratista.

En los casos en que el hormigón llegue preparado de planta, éste se ajustará al Código Estructural, en particular a los artículos 54 y 57.

3.16 ENCOFRADOS

Se cumplirán las especificaciones del Artículo 680 del PG-3/75.

Podrán ser metálicos o de madera, pero en cualquier caso deberán poseer la rigidez suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones las acciones consecuencia del empuje del hormigón fresco y del vibrado no permitiendo que se produzcan pérdida de lechada por las juntas.

Los encofrados de madera serán de primera calidad y en caras vistas se utilizarán siempre tablas de madera machihembrada o tablero fenólico.

Las caras interiores serán lisas, no admitiéndose aquellas que dejen resaltes o huellas superiores a dos (2 milímetros).

La unión de unos encofrados a otros será tal que no permita que refluya la lechada por ningún sitio.

La Dirección de las Obras fijará el número de usos del encofrado según sea de madera o metálico, que en el primer caso no podrá ser mayor de cinco (5). En particular, cuando se trate de elementos vistos o fuertemente armados, se proscnbe que se den más de tres usos.

En el caso del encofrado curvo, éste se adaptará a las formas de los planos, no admitiéndose en ningún encofrado desviaciones superiores a cinco (5) milímetros, ni flechas en tramos rectos, superiores al uno por mil (O,1 %).

Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado, no deben dejar rastros en los paramentos, no deberán impedir la posterior aplicación de revestimientos o construcción de juntas de hormigonado, en consecuencia, dichos productos deberán ser siempre aprobados previamente por la Dirección de Obra.

Las irregularidades y coqueras que aparezcan serán corregidas siguiendo las indicaciones de la Dirección de las Obras, mediante picados, enlucidos con morteros especiales de resinas epoxi, máquinas pulidoras, etc.

3.17 ACEROS PARA ARMADURAS

Las armaduras de hormigón armado serán barras corrugadas de alta adherencia, de acero especial clase AP-500-S (B-500-S). Deberán cumplir el artículo 34º del Código Estructural. El límite elástico característico del acero será de 500 N/mm^2 y será de fabricación homologada con el sello de conformidad CIETSID.

Las superficies de los redondos no presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios. Los redondos estarán exentos de pelos, grietas, sopladuras, mermas de sección u otros efectos perjudiciales a la resistencia del acero. Las barras en las que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

Las barras no presentarán grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

3.18 ACERO EN PERFILES LAMINADOS

El acero a emplear cumplirá en general las prescripciones del CTE-DB-SE-A Acero y en el Título 3 del Código Estructural.

- En perfiles laminados y pletinas se empleará el tipo S 275 JR.
- En chapas laminadas a emplear en compuertas y tuberías metálicas se utilizará la calidad S 275 JR.
- Los perfiles metálicos en las arquetas serán revestidos con 800 micras de poliuretano

3.19 MATERIALES CERÁMICOS

3.19.1 Ladrillos de arcilla cocida

Ladrillo es toda pieza generalmente ortoédrica utilizada en la construcción y que se obtiene por moldeo, secado y cocción, a temperatura elevada, de una pasta arcillosa con o sin adición de materias áridas. Las aristas de un ladrillo reciben los siguientes nombres:

- Arista mayor: Soga.
- Arista media: Tizón.
- Arista menor: Grueso.

Las caras de un ladrillo se denominan así:

- Cara mayor (soga x tizón): Tabla.
- Cara media (soga x grueso): Canto.
- Cara menor (tizón x grueso): Testa.

Normativa técnica básicas de referencia:

- UNE 67.019-96 EX. "Ladrillos de arcilla cocida para la construcción.

Características y usos".

- Pliego RL-88 para recepción de ladrillos cerámicos
- NBE- FL-90 Muros resistentes de fábrica de ladrillo

La clasificación de los ladrillos cerámicos se hará atendiendo a las características siguientes: tipo, Clase, Resistencia y Formato, según lo establecido en la Norma UNE 67.019.

Se definen tres tipos de ladrillo:

- M (macizo): Es aquél sin perforaciones o cuyo volumen de huecos en tabla es inferior al diez por ciento (10% del total.
- P (perforado): Es aquél cuyo volumen de huecos en tabla es igual o superior al diez por ciento (1O %) del total.
- H (hueco): Es aquél con perforaciones en canto o testa Se admitirá una superficie hueca de hasta dieciséis centímetros cuadrados (16 cm2) por taladro.

En los ladrillos de los tipos M y P del párrafo anterior ninguna perforación tendrá una superficie mayor de siete centímetros cuadrados (7 cm2).

Se definen dos clases de ladrillos, según sus características:

- V (visto): Para su utilización en paramentos sin revestir.
- NV (no visto): Para su utilización en paramentos con revestimiento.

Las tres dimensiones de fabricación expresadas en centímetros formarán parte de las indicadas en el siguiente cuadro:

Serie	Soga	Tizón	Grueso
a	29	14	7 6 5,2 3,5
b	24	11,5	7 5,2 3,5

Las dimensiones de estos ladrillos más el grueso de una junta, que se ha considerado de un centímetro (1 cm.), son múltiplos del módulo diez centímetros (10 cm.) o de los submódulos:

10/2 cm 10/4 cm y 10/8 cm

Las piezas podrán presentar en sus caras grabados o rehundidos, de cinco milímetros (5 mm.) como máximo en tablas y siete milímetros (7 mm.) como máximo en un canto y ambas testas, siempre que ninguna dimensión quede disminuida de modo continuo.

En el caso de ladrillo prensados, se admitirán rehundidos en tablas de quince milímetros (15 mm) como máximo.

Características estructurales:

Los ladrillos de arcilla cocida cumplirán las siguientes prescripciones:

Fisuras: No se admitirán lotes con un número de piezas fisuradas en la muestra superior a uno para una muestra de 6 unidades

La presencia de Exfoliaciones y laminaciones. hace rechazables los lotes en estudio.

La superficie afectada por desconchados en las caras que pueden quedar vistas los ladrillos de la clase V no será superior el cinco por ciento (5 %.) del total. En el caso de la clase NV se admite hasta un quince por ciento (15%) de superficie afectada por el total.

Se considerará superficie afectada la suma de las áreas de los rectángulos circunscritos a los cráteres prÓducidos por el desconchado. Los desconchados debidos a caliche no deberán producir individualmente superficies afectadas superiores a dos centímetros cuadrados (2 cm2) en ningún caso.

Características geométricas.

Los ladrillos de arcilla cocida deberán cumplir las siguientes especificaciones:

Se considerarán dos tipos de tolerancias dimensionales para cada una de las tres dimensiones de fabricación de las piezas: Soga, tizón y grueso.

Tolerancia sobre el valor teórico: Es el valor máximo de la diferencia entre el valor teórico de una dimensión y el valor medio de la misma, en la muestra representativa de un lote

Tolerancia de la dispersión: Es el valor absoluto máximo de la diferencia entre el valor medio de una dimensión, en la muestra representativa de un lote, y un valor aislado de la misma.

Los valores de las tolerancias en mm sobre el valor teórico se dan en la tabla resumen final de·este articulo

Los valores de la tolerancia de la dispersión en mm se dan en la misma tabla

Planeidad: Se medirán las flechas según la Norma UNE 67.030, siendo las tolerancias en mm admitidas las dadas en la tabla resumen:

Los espesores mínimos de pared en mm para todos los tipos y clases de ladrillo se dan en la tabla resumen

Características fisicas, químicas y mecánicas.

Las especificaciones a cumplir por los ladrillos de arcilla cocida serán las siguientes:

La absorción de agua se determinará según lo especificado en la Norma UNE 67.027-84. El valor de absorción media se limita al veintidós por ciento (22 %) para todos los ladrillos.

La succión de agua se determinará según lo especificado en la Norma UNE 67.031-85. Los ladrillos cuya succión sea superior a quince centésimas (O,15) gr/cm2/min. deberán humedecerse antes de su colocación.

El ensayo de heladicidad deberá realizarse, según la Norma UNE 67.028-95 EX, indicando además del comportamiento frente a la acción del hielo, otros efectos derivados del proceso de cocción.

Los ladrillos de la clase V deberán ser calificados como no heladizos.

La coloración, en masa o en capa superficial, se producirá siempre como resultado de la cocción. Los ladrillos esmaltados o coloreados en superficie no experimentaran variación sensible del color ni alteración de la superficie al someterlos a un ensayo de cocción en horno eléctrico a 500 º C durante dios horas y posterior cepillado, tras su enfriamiento, con cepillo de púas no metálicas.

El ensayo de eflorescibilidad en los ladrillos deberá realizarse, según la Norma UNE 67.029-95 EX, debiendo obtenerse como máximo la calificación de ligeramente eflorescido para los de clase V.

Resistencia a la compresión.

Se determinará siguiendo la Norma UNE 67.026-94 EX. Como resultado se dará el valor característico, obtenido mediante la expresión siguiente:

Xk=Xm-1,64 Se

Xk = Valor característico. Xm =Valor medio.

Se= Desviación estándar.

Las resistencias • características mínimas de los ladrillos se dan en la tabla resumen final de este articulo.

Cada partida de ladrillos llegará a la obra acompañada de su correspondiente documento de origen, en el que figurarán el Tipo, Clase, Resistencia característica a la compresión, Formato y Referencia a la Norma UNE 67.019-96.

La identificación de un ladrillo se compondrá del siguiente modo:

a) La palabra ladrillo seguida de la letra que expresa el tipo a que pertenece.

- M, para el ladrillo macizo. P, para el ladrillo perforado. H, para el ladrillo hueco.

b) Seguida de la designación de la clase a que pertenezca:

- V, para ladrillos utilizados en fábrica sin revestir.
- NV, para ladrillos utilizados en fábrica revestida.

c) Seguida de la letra 11R11 y un número que indique resistencia característica a compresión en daN/cm2, garantizada por el fabricante y expresada en múltiplos de veinticinco (25).

d) Seguida de la palabra 11de11 y tres números que expresen las dimensiones en centímetros de la soga, el tizón y el grueso, por este orden y separados por el signo X.

e) La referencia a la Norma UNE 67.O19-96 EX. Transporte y almacenamiento.

Los ladrillos se descargarán y se apilarán en rejales para evitar el desportillamiento, agrietado o rotura de las piezas. Se prohíbe las descargas de ladrillos por vuelco de la caja del vehículo transportador.

Se recomienda que en fábrica se realice el empaquetado de los ladrillos para su transporte a obra, a fin de permitir una descarga rápida por medios mecánicos.

Recepción.

Ensayos previos y toma de muestras.

Con objeto de determinar si el producto es un principio aceptable o no, se verificará - en fábrica o a su llegada a obra- el material que vaya a ser suministrado, a partir de una muestra extraída del mismo.

Sobre dicha muestra se determinarán, con carácter preceptivo, las características técnicas que a continuación se indican, de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE 67.019-96 EX:

- Defectos y geometría.
- Absorción de agua.
- Succión.
- Resistencia a compresión.

En el caso de tratarse de ladrillos de cara vista, se determinarán adicionalmente las siguientes características:

- Etlorescibilidad.
- Heladicidad.

Si el resultado de estos ensayos se desprende que el producto no cumple con alguna de las características rígidas, se rechazará el suministro. En caso contrario, se aceptará el mismo con carácter provisional, quedando condicionada la aceptación de cada uno de los lotes que a continuación se vayan recibiendo en obra el resultado de los ensayos de control.

Ensayos de control.

En cada remesa de ladrillos que lleguen a obra se verificará que las características reseñadas en el albarán de la remesa corresponden a las especificadas en el proyecto.

Para el control de aprovisionamiento a la obra de ladrillos cerámicos se dividirá la previsión total en lotes de cuarenta y cinco mil (45.000) piezas o fracción que pr_ovengan de una misma fabricación.

El plan de control se establecerá considerando tantas tomas de muestras como número de lotes se hayan obtenido.

La extracción de cada muestra se realizará al azar sobre los suministros del material a obra, considerándose homogéneo el contenido de un camión o el material suministrado en un mismo día, en diferentes entregas, pero procedentes del mismo fabricante.

Para cada muestra se determinarán las características técnicas que se establecen en la Norma UNE 67.019 con los métodos de ensayo fijados por dicha norma, considerándose como ensayos preceptivos los contenidos en el párrafo referido a ensayos previos

Si los resultados obtenidos cumplen las prescripciones exigidas para cada una de las características, se aceptará el lote y de no ser as la Dirección decidirá su rechazo o depreciación a la vista del ensayo realizado.

3.20 TUBERÍAS DE ACERO

El acero a utilizar para la fabricación de tubos procederá de horno eléctrico o de convertidor básico con soplado de oxigeno. Será acero desoxidado, calmado al silicio y aluminio y de grano fino.

El contratista deberá especificar en su propuesta el procedimiento de fabricación de la materia prima, su procedencia concreta, el sistema de fabricación e identidad del

fabricante de las tuberías y el tipo de junta a emplear para las uniones en obra.

Para tuberías y accesorios comerciales fabricados por laminación, de acuerdo a Norma y según lo especificado en otro lugar de este Pliego, los valores mínimos admisibles serán los siguientes

Límite elástico inferior mayor de 24 Kg/mm2 Carga de rotura, mayor de 34,7 Kg/mm2 Alargamiento en rotura, mayor del 24%

En cualquier otro caso deberá cumplirse siempre que:

El límite elástico inferior será mayor de 27 Kg/mm2. La carga de rotura será mayor de 41 Kg/mm2.

El alargamiento mínimo en rotura será del 20%.

Los aceros a emplear en tuberías o elementos que deban ser galvanizados en caliente, deberán seleccionarse de forma que su composición química satisfaga las siguientes condiciones:

C<=0,30% Si<= 0,03% P<=0,05% Si+2,5P<= 0,09%

El material a utilizar en tuberías que deban permanecer a la intemperie de forma definitiva estará sujeto a satisfacer los requisitos establecidos por la norma aplicable para resiliencia a temperatura de ensayo de Oº C. En defecto de norma, será de aplicación API-SL, apéndice E, criterio de resiliencia B.

El contratista podrá proponer calidades superiores o especificaciones mas estrictas, pero sin derecho a abono de cantidad alguna por este motivo.

3.20.1 Tuberías de chala de acero

Los tubos se fabricarán con chapa de acero laminado cuyas características químicas y mecánicas mínimas correspondan a alguno de los siguientes grados:

- X42 de la Norma API-5L
- ST 44-2 de la Norma DIN 17.100/80
- AE-275 de la Norma UNE 36080/85

Las chapas o bobinas serán suministradas al fabricante de los tubos acompañadas de un certificado de calidad según DIN 50049-3.1b, que como mínimo incluirá:

Composición química de cada colada.

Procedimiento de fabricación, desoxidación y calmado.

Ensayos mecánicos de cada colada, con determinación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento.

Ensayo de resiliencia de cada colada, si fuera aplicable.

El fabricante de los tubos recepcionará y comprobará dichos certificados. La omisión de alguno de los valores o el incumplimiento de lo exigido hará que la colada completa correspondiente sea retirada antes de la fabricación.

En la documentación final, el fabricante de los tubos proporcionará el certificado de calidad de la materia prima, los resultados de los contraensayos de comprobación y la relación de bobinas o chapas utilizadas, con su número de identificación y el de la colada a que pertenecen.

El espesor nominal de los tubos será el fijado en los documentos del proyecto o el derivado de la propuesta justificada mediante cálculos por el Contratista y aceptado expresamente por la Administración. En este proceso de cálculo deberán tenerse en cuenta los siguientes extremos:

La tensión máxima en el material en la pésima combinación de cargas no superará el 50% del límite elástico, para la presión máxima de trabajo sin considerar sobrepresiones, o el 75% de dicho límite elástico si se consideran sobrepresiones.

Será admisible en el caso de tubería enterrada, una deformación máxima del 3% del diámetro del tubo, bajo el efecto combinado de la sobrecarga de tierras y un vehículo-tipo HT-38 de la Norma UNE 88211-83 de 3 ejes y 13T/eje de carga máxima.

Bajo el efecto único de la sobrecarga de tierras, la deformación máxima será del 2% del diámetro del tubo.

Deberá comprobarse la tubería a pandeo, según el procedimiento del Manual MI 1 de la AWWA.

En tubería aéreas, la máxima deformación en un vano será de 1/360 de la longitud del vano.

La formación del tubo deberá hacerse mediante curvado en frío y soldadura eléctrica a tope con penetración total del cordón.

Serán admisibles los procedimientos de conformación por arrollamiento helicoidal a partir de bobinas y por virolado de chapas.

Las piezas especiales y accesorios no comerciales (codos, tes, reducciones, injertos, anillos de anclaje, refuerzos, etc.), se diseñarán de acuerdo a AWWA Standard C-208 y se fabricarán de acuerdo a lo especificado en AWWA Standard C-200. Los planos y procedimientos de construcción estarán sujetos a la aprobación previa de la Dirección de las Obras.

La norma API Spec 5L será requisito obligado en el proceso de fabricación y ensayos de los tubos, en todos aquellos extremos que no resulten modificados por las presentes prescripciones.

Los ensayos de tracción (API-5L, 4.2), se realizarán con probetas extraídas de tubos totalmente terminados y probados hidráulicamente. La relación (cociente) entre el límite elástico real y la resistencia a la rotura real, será menor de 0,85.

Por cada 100 tubos o fracción pertenecientes a una misma colada se verificará examen metalográfico mediante macro y micrografias y microdurezas. En este último ensayo la escala utilizada será la Vickers 1O. La máxima admisible será 260 HV y la máxima diferencia entre dos mediciones cualesquiera será inferior a 60 HV.

Todos los tubos serán sometidos en fábrica a una prueba hidrostática cuya duración será como mínimo de 20 segundos. La presión de prueba será la fijada en 5.3 de API-5L. Si algún tubo es rechazado por su fallo, fuga o rotura será definitivamente rechazado, no admitiéndose su reparación. Los tubos deberán disponer de identificación individualizada, que deberá constar en los gráficos de la prueba.

Si las características de los tubos imposibilitaran la realización de la prueba hidráulica, el 100% de las soldaduras deberán ser objeto de inspección complementaria por algún método no destructivo propuesto por el Contratista y que a juicio de la Dirección de Obra reúna suficiente garantía. Esta inspección no podrá sustituir a la prescrita en 9.1 de API-5L, y se ajustarán en su metodología, resultados y condiciones de aceptación a lo prescrito en la propia API-5L.

En suministros superiores a 5.000 m.l. la Dirección de Obra podrá ordenar la realización de ensayos de rotura por presión interna conformes a 5.4 a de API-5L en proporción no superior a 1 ensayo por cada 200 tubos.

La tolerancia del espesor de pared respecto al espesor especificado será de +12%y-5%.

No se admitirán longitudes totales de tubo superiores a 13.00 metros ru inferiores a 8.00 m

La flecha máxima admisible será del 0,2% de la longitud del tubo.

Los extremos de los tubos serán planos y perpendiculares al eje del tubo, no admitiéndose desviaciones superiores a 1,5 mm. en la ortogonalidad.

Los extremos de los tubos previstos para ser soldados a tope en campo serán biselados con ángulo de 30º±5º y un talón de raíz de 1,6±0,8 nnn.

Para espesores de pared superiores a 19 mm., la preparación de los bordes se realizará conforme al código o norma que haya sido aprobado por la Dirección de Obra, a propuesta del Contratista.

En el caso de uniones de copa y enchufe, el diseño de la campana permitirá cumplir los requisitos especificados en AWWA standard C206 para este tipo de juntas, y su diseño será objeto de previa aprobación por la Dirección de Obra.

El material base, bien en bobina o sobre tubo, será inspeccionado por un procedimiento no destructivo adecuado con el fin de comprobar la ausencia de defectos internos y de laminación. En el caso de empleo de US, el patrón de referencia tendrá dos entallas mecanizadas (una en la cara externa y otra en la cara interna) del tipo N5, API- 5L.

Todas las soldaduras se inspeccionarán al 100% por un procedimiento no destructivo adecuado. En el caso de empleo de US el patrón de referencia tendrá dos entallas mecanizadas (una en la cara externa y otra en la cara interna) del tipo NI0, API- 5L.

Los extremos de todos los tubos se inspeccionarán manualmente por US en una longitud mínima de 250 mm., en las mismas condiciones que el metal base.

Cuando la pieza patrón es la entalla N-1O se considerarán defecto aquellas señales que superen el 75% de la señal producida por la pieza patrón. En el caso de la entalla NS, el nivel de aceptación será el 100% de la señal producida por la pieza patrón.

Todas las bobinas o chapas deben llevar un sistema de marcado indeleble en el que deben constar el número de colada número de chapa o bobina, calidad del acero y grado y peso y dimensiones. La falta de cualesquiera de estos datos o su no conformidad con las prescripciones, determinará su rechazo.

Deberá comprobarse, tanto en las espiras interior y exterior de cada bobina como en ambas caras de cada chapa, que no aparece rechupe a partir de 2 m del extremo. Si los defectos están dentro de las tolerancias, se eliminará la parte defectuosa y se admitirá el resto. En caso contrario, se rechazará.

La aparición de defectos en los bordes tales como grietas, picaduras, pliegues y ondulaciones, dará lugar a rechazo.

El fabricante mostrará al contratista e. l sistema que tenga establecido para garantizar la calidad de su producto terminado (sistema de garantía de calidad), que como mínimo contendrá las comprobaciones y ensayos exigidos por API-5L, con las modificaciones introducidas por el presente Pliego.

El Contratista evaluará dicho sistema y propondrá a la Dirección de Obra su propio Plan, en el que además se incluya la realización por sus propios medios o por los de una entidad contratada para ello, de las auditorias, controles o ensayos que considere necesarios para asegurar que el resultado final del proceso de fabricación satisface las prescripciones exigidas.

La Administración, por su parte, podrá por si o por terceros contratados al efecto, establecer su propio sistema de control. Los inspectores designados por la Administración tendrán libre acceso a las instalaciones del fabricante en todo momento, al objeto de controlar la adecuada realización de los trabajos o de auditar el Plan de garantía de calidad. De igual forma, la Administración podrá optar en relación a los ensayos de recepción de los tubos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, por dar validez a los realizados por el Contratista y auditados o supervisados por la Administración o por realizar sus propios ensayos de recepción, en cuyo caso sus resultados prevalecerán.

Para estos ensayos de recepción se establece un tamaño de lote de 100 tubos homogéneos y las condiciones de aceptación o rechazo serán las fijadas en dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

En cualquier caso, las inspecciones o ensayos realizados por la Administración no eximirán al Contratista de su responsabilidad acerca de la bondad final de los tubos.

La máxima desalineación de bordes permitida será de 1,5 mm.; el resalte del cordón de soldadura será inferior a 2 mm. y no existirán zonas planas en las inmediaciones de la soldadura.

No se admitirán reparaciones mediante soldadura en el metal base. Las reparaciones de los defectos observados en las soldaduras se realizarán de conformidad a API-5L, si bien solo será admisible una sola reparación sobre una misma zona de soldadura. Todas las reparaciones serán inspeccionadas por métodos no destructivos, así como los extremos del tubo resultantes del corte efectuado para rechazar una zona defectuosa. El tramo o tramos de tubo sin soldadura defectuosa serán aceptados siempre que cumplan las tolerancias establecidas.

Los tubos se entregarán marcados y numerados. En la marca se indicará el número de pedido, calidad del acero, diámetro, espesor de pared y el número de serie del tubo, que deberá mantenerse a lo largo de todo el proceso de fabricación.

El Contratista someterá a la autorización de la Dirección de Obra antes de iniciarse la fabricación de los tubos, los siguientes documentos:

Manual de calidad del fabricante.

Especificación del procedimiento de soldadura, incluyendo reparaciones, con sus respectivas homologaciones. Estas homologaciones deberán ser realizadas por un Organismo Oficial o Empresa de Inspección autorizada.

Plan de control de calidad y programa de puntos de inspección del Contratista, con el siguiente alcance mínimo:

- Trazabilidad.
- Contraensayos sobre chapas o bobinas: 1 ensayo por colada (tracción, alargamiento, límite elástico). Análisis químico de C, P, S, Si, Mn, Cr, Mo, V, Ti, Ni Cu.
- Sobre 2 tubos de cada lote de 100 tubos: Ensayo de tracción sobre testigos (soldadura) obtenidos del material; Ensayo de doblado cara/raíz.
- Aspecto visual de todos los tubos.

- Comprobación de dimensiones, biseles, extremos, planos, espesores y rectitud de todos los tubos.
- Marcado.

Cada envío de tubos a obra deberá acompañarse de la siguiente documentación: (autorización de envío)

Lista de tubos amparados por la autorización, con indicación expresa de su número de identificación, longitud, colada y bobina a la que pertenece. Deberán identificarse los tubos que hayan sido sometidos a ensayos o de los que se hayan obtenido las probetas.

Certificado de seguimiento del control de calidad del fabricante.

Certificado de calidad de las materias primas y resultados de los análisis químicos y contraensayos.

Certificado y resultado de las reparaciones.

Certificado de prueba hidráulica de todos y cada uno de los tubos. Certificado de recepción según DIN 50049/3. I.b.

No obstante, el Contratista podrá someter a la aprobación de la Dirección de Obra un modelo de autorización de envío que recoja de forma sucinta los requisitos documentales citados, debiendo en este caso elaborarse un Dossier o documento final de calidad que recoja de forma detallada dicha documentación, los resultados de todos los ensayos, la secuencia temporal de fabricación, la relación de tubos desechados y el motivo del rechazo y el conjunto de autorizaciones de envío.

3.20.2 Tuberías de acero y accesorios comerciales

Para la realización de injertos para acoplamiento de accesorios o valvulería, elaboración de piezas especiales, cámaras de llaves, etc., podrán utilizarse tubos, accesorios y piezas especiales comerciales, sin soldadura, que deberán satisfacer las condiciones siguientes:

Calidad del acero, no inferior a la correspondiente al acero St-37.2 DIN 17.100

Norma aplicable para tubos de diámetro nominal superior a 2", DIN 2448

Espesores mínimos a utilizar:

Salvo que en otro documento del proyecto se establezcan condiciones mas restrictivas, los espesores mínimos a utilizar y los diámetros exteriores correspondientes a cada diámetro nominal, serán los siguientes:

DIAMETRO NOMINAL (nnn)	DIAMETRO EXTERIOR (nnn)	ESPESOR DE PARED (nnn)
60 /65	76,1	2,9
80	88,9	3,2
100	108	3,6
125	133	4,0
150	159	4,5
200	219,1	6.3
250	273	6,3
300	323,9	7,1
350	355.6	8,0

400	406	8.8
450	457	10,0
500	508	11,0

Con autorización de la dirección de obra, los tubos de diámetro nominal igual o inferior a 2", podrán ser de tubo de acero soldado longitudinalmente, conforme a la Norma ISO R.65 serie reforzada equivalente a UNE 19041, con los espesores nominales y diámetros exteriores medios que figuran en la tabla siguiente:

DIAMETRO NOMINAL (Mm-inch.)	**DIAMETRO EXTERIOR** (mm)	ESPESOR DE **PARED** (mm)
15 - ½"	21,3	3,25
20-¾"	26,9	3,25
25 - **I"**	33,7	4,05
32- 1 ¼"	42,4	4,05
40- 1 ½"	48,3	4,05
50 - 2"	60,3	4,5

Curvas: Norma aplicable, DIN 2605, clase constructiva 3D, serie 1

Bridas: Campo de utilización, Normas aplicables y dimensiones complementarias:

PN- 16 y DN < 200 mm., DIN 2502, forma B,

PN- 16 y DN > 200 mm, DIN 2633, forma E, planos PN- 25, todos DN, DIN 2634, forma E, planos Tolerancias, calidad de superficies: DIN 2519

Marcado, caras de junta DIN2526

Bridas ciegas, DIN 2527

Requisitos de calidad mínimos exigidos:

Certificados de recepción según DIN 50049/3. lb

Certificados de pruebas hidráulicas

3.20.3 Galvanizado de tuberías de acero

La tubería se protegerá contra la corrosión por inmersión del tubo, previo decapado, en baño de zinc fundido, que asegure un espesor medio mínimo de ochenta y cinco (85) micras, con espesores locales mínimos no inferiores a setenta (70) micras.

Las cabezas de los tubos se protegerán del contacto con el zinc en una banda de cinco (5) centímetros para poder efectuar correctamente y sin peligro de intoxicación la soldadura entre tubos en obra. Si el baño de zinc afecta a la zona de seguridad de cinco centímetros, deberá ser eliminado por medios mecánicos, al mismo tiempo que se biselan las zonas que han de recibir el cordón de soldadura del montaje.

Para la galvanización en caliente, se utilizarán lingotes de zinc bruto de primera fusión, con una pureza superior al noventa y ocho por ciento, cuyas características correspondan a lo indicado a tal fin en la Norma UNE 37-301-88.

El galvanizado se ajustará a lo indicado en la Norma UNE EN /ISO: 1461 o en su defecto a la UNE 37-507-88, y en lo que se refiere a las características y métodos de ensayo a la Norma UNE 37-501-88. El taller de galvanizado dispondrá del certificado de homologación del Comité Permanente de Reglamentación y Homologación del Ministerio de Industria y Energía.

El aspecto de la superficie galvanizada será homogéneo y no presentará ninguna discontinuidad en la capa de zinc.

No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter a piezas de los tubos galvanizadas al ensayo de adherencia indicado en la Norma UNE 37.501. Asimismo, se someterá a probetas galvanizados al mismo tiempo que los tubos al ensayo de uniformidad de recubrimiento indicado en UNE 7183. De acuerdo con dicha norma, la cantidad de zinc depositada por unidad de superficie será como mínimo de seis (6) gramos por decímetro cuadrado, el recubrimiento aparecerá continuo y el metal base no se pondrá al descubierto en ningún punto después de haber sometido la pieza a cinco (5) mmers1ones.

Los ensayos sobre pureza de zinc, en su caso, serán realizados por el Laboratorio del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas.

Los ensayos para determinación de espesor del galvanizado, en lo que se refiere al número de áreas de referencia y número de medidas a realizar en cada área, se regirán por lo establecido en UNE EN ISO 1461. El tamaño máximo de lote a considerar será de 20 piezas iguales. En lotes de hasta 3 piezas iguales, se ensayarán todas una a una. En lotes de entre 3 y 1O piezas, se ensayarán 4. Entre 11 y 20 piezas, se ensayarán 5 piezas por cada lote.

El taller de galvanizado deberá extender un certificado de conformidad con las prescripciones de UNE EN ISO 1461.

3.20.4 Protecciones superficiales de tuberías de acero

Todas las tuberías de acero al carbono y no galvanizadas irán provistas de un revestimiento anticorrosivo tanto interior como exteriormente.

Los sistemas de protección admisibles para aplicar con carácter de solución general serán exclusivamente los siguientes:

- Interior de tuberías: pintura epoxi sin disolventes, apta para uso alimentario.
- Exterior de tuberías enterradas:
  - Poliuretano-alquitrán
  - Cintas aplicadas en frío
  - Polietileno

El sistema concreto a utilizar será el que, entre los citados; haya sido propuesto por el contratista en su oferta y aceptado por la Administración y deberá ajustarse a las prescripciones específicas que para él se detallan en este Pliego.

Los sistemas a utilizar en emplazamientos localizados y elementos aislados se ajustarán a lo establecido en 3.28 de este Pliego.

No podrá revestirse ningún tubo que no haya sido previamente aceptado, conforme al programa de control de calidad de fabricación de tubería que se establezca. Si el revestimiento se aplicara por una empresa distinta a la fabricante de la tubería, dicha aceptación deberá documentarse mediante "autorización de envío a revestimiento". Cada envío de tubos a obra deberá ir amparado de una "autorización de envío", que será independiente de la propia de los tubos si el aplicador del revestimiento es distinto al fabricante de los tubos y que contenga la siguiente documentación:

- Listado de tubos amparados por la autorización con indicación de su número. Deberán identificarse aquellos que hayan sido objeto de pruebas o ensayos.
- Certificado de seguimiento de control de calidad del aplicador.
- Certificados de calidad de las materias primas y resultados de ensayos y análisis.
- Certificado sobre reparaciones y sus resultados.
- Certificado de recepción acorde a DIN 50049/3. Lb.

No obstante, la Dirección de Obra podrá aprobar un modelo de autorización de envío que recoja de forma resumida los requisitos citados, elaborándose en este caso un Dossier o documento final de calidad que recoja de forma detallada dicha documentación, los resultados de todos los ensayos, la secuencia temporal de fabricación la relación de tubos desechados y el motivo del rechazo y el conjunto de autorizaciones de envío.

Antes, durante y después del revestimiento, los tubos se manejarán con medios adecuados de forma que no se dañe ni se deforme el tubo ni el revestimiento. Deberán colocarse sobre apoyos de madera forrados con goma o sacos de arena. En ningún caso podrán arrastrarse o rodarse por el suelo tubos revestidos.

Durante el transporte, los tubos deberán asegurarse y protegerse de forma que no puedan caer, dañarse o deformarse.

La Administración se reserva el derecho a efectuar pruebas sobre el revestimiento de los tubos en cualquier momento posterior a su recepción en fábrica y rechazar todos aquellos que hayan resultado dañados, siendo a cuenta del Contratista todos los gastos derivados de su reparación o sustitución.

Todos los tubos con defectos que sean reparados, tras autorización de la Dirección de Obra, deberán ser inspeccionados para su aceptación al 100% respecto al defecto por el que fueron rechazados.

3.20.4.1 Protección de la superficie interior de tuberías de acero

Consiste en la aplicación de pintura epoxi sin disolventes, apta para uso alimentario, con un espesor total de película seca de 300 micras.

En todo aquello no modificado en estas prescnpc1ones, será de aplicación la última revisión del standard de la AWWA C2l O (AWWA standard for liquid epoxy coating systems for the interior and exterior of steel water pipelines)

Antes de procederse al chorreado/granallado de la superficie, deberán eliminarse de la misma la humedad, aceites, grasas, suciedad o depósitos voluminosos de óxido mediante el empleo de aire limpio, agua dulce y detergentes neutros o medios mecánicos adecuados y las combinaciones de estos métodos que sean necesarios.

Ejecutadas estas operaciones de limpieza previa, se procederá al chorreado/granallado, hasta el grado Sa 2,5 de la norma SIS 0.5.5900. El perfil de rugosidad deberá estar comprendido entre 40 y 60 micras.

Cuando se utilice chorro de arena, esta será silícea y el tamaño de partícula no excederá al que pase por un tamiz ASTM del nº 16. El sistema de proyección dispondrá de los dispositivos necesarios para eliminar agua y aceite. No se chorrearán superficies cuya temperatura esté a menos de 3ºC por encima del punto de rocío, o cuando la humedad relativa del aire exceda del 85%, salvo que se adopten precauciones especiales.

El color de la pintura deberá ser previamente aprobado por la Dirección de Obra. De igual forma, con carácter previo, el Contratista facilitará para su autorización la siguiente documentación que deberá ser proporcionada por el fabricante:

a) Nombre comercial del producto.

b) Especificaciones INTA de la pintura y de las materias primas, o especificaciones utilizadas, en el caso que no se ajusten a INTA.

c) Lista con los resultados obtenidos en los ensayos realizados que permitan comprobar que el producto cumple con las especificaciones.

d) Instrucciones para utilización y precauciones especiales para su uso y almacenamiento.

e) Certificado de aptitud alimentaria.

La aplicación de la primera capa comenzará antes de transcurridas 4 horas desde que haya terminado la preparación de la superficie.

En los extremos de los tubos se dejará sin pintar una franja de 100 mm, protegiendo el tubo mediante papel adhesivo u otro método de eficacia similar.

La aplicación de pintura se efectuará a pistola o air-less con los espesores recomendados por el fabricante. Los tiempos de repintado entre capas, salvo prescripción en contra del fabricante, oscilaran entre un mínimo de 36 horas y un máximo de 4 días.

La temperatura ambiente estará comprendida entre 5° C y 50º C. La temperatura de la superficie de los tubos estará comprendida entre 5° C y 60º C. La humedad relativa del aire no será superior al 90% y la superficie a pintar estará al menos 3º C por encima del punto de rocío.

Cuando sea necesario aumentar la temperatura ambiente del sustrato o de ambos, se hará mediante aportación de calor indirecto y en ningún caso con llama abierta.

Para proceder al control de calidad de los trabajos, el Contratista deberá someter a la autorización de la Dirección de Obra un procedimiento escrito que recoja de forma detallada la totalidad del proceso de aplicación, definiendo todas las variables del mismo en función de las características particulares del producto a utilizar y el proceso de control que se pretende utilizar, que como mínimo responderá a lo indicado a continuación:

Condiciones ambientales: 1 vez por relevo, según procedimiento autorizado.

Preparación de superficies: 100% de los tubos, según SIS 055900. Perfil de rugosidad: 1 vez por relevo.

Medición de espesores de película: No será admisible mnguna medición inferior al 90% del espesor nominal especificado, tanto para cada capa como para el total del sistema. Norma aplicable, UNE 48.031. Frecuencia: espesores húmedos, 1 tubo por relevo; espesores secos: 100% de los tubos.

Se realizarán un total de 12 medidas por tubo, en tres secciones separadas un mínimo de 2,00 metros, 4 medidas por sección, de las que al menos una estará situada sobre el cordón de soldadura. La media de los 12 valores será superior al espesor nominal especificado.

Ensayo de adherencia: 1 tubo por relevo. Sobre superficie terminada y curada. Mediante arranque de tetones, en número de 7 por tubo, distribuidos al azar. La media de los valores obtenidos será superior a 28 Kg/cm2 y no habrá ningún valor inferior al 80% del especificado. El Contratista podrá proponer otro método de ensayo que podrá ser admitido por la Dirección de Obra si considera que sus resultados son equiparables.

Inspección visual al 100% de los tubos, según AWWA C-21O.

Ensayo de no porosidad: 1 tubo por relevo. Ausencia de defectos cuando se inspecciona con un Holiday-tester provisto de esponja húmeda a 70 V. Métodos alternativos podrán ser admitidos por la

Dirección de Obra, si considera que sus resultados son equiparables.

Cada envío de tubos a obra deberá ser acompañado de una "autorización de envío", según modelo aprobado por la Dirección de Obra, en el que se recojan los valores obtenidos en los ensayos realizados sobre los tubos amparados por la autorización, los certificados del fabricante de la pintura y los contraensayos realizados sobre la misma en su caso.

Las zonas que deban ser pintadas en obra, por soldaduras u otras causas, serán objeto de una preparación de superficie de iguales características que la descrita anteriormente para los tubos en taller. En estos casos, el chorreado penetrará como mínimo 25 mm. en las zonas adyacentes ya protegidas.

Las zonas que resulten dañadas como consecuencia del proceso de montaje se repararán eliminando la pintura, preparando nuevamente la superficie y repintado con el número de capas y procedimiento análogos al resto de la superficie. La Dirección de Obra podrá autorizar la reparación de zonas puntuales mediante cepillado y repintado solo cuando los defectos no afecten a mas del 50% del espesor total y el sistema de reparación propuesto garantice valores para la adherencia entre capas no inferiores a las especificadas para la pintura con el acero.

Sobre las zonas pintadas en Obra, bien por motivo de soldadura, reparaciones u otras, deberán realizarse ensayos de espesor, adherencia y ausencia de poros con técnicas similares a las prescritas para realizar en taller y con los siguientes alcances mínimos:

Espesor seco: 100% de las superficies.

Adherencia: 50% de las zonas de soldadura. 100% de las zonas de reparaciones con superficie superior a 150 cm2.

No porosidad: 100% de las superficies.

Si la superficie total objeto de revestumento es superior a 5.000 m2 podrá exigirse por la Dirección de Obra de al menos una determinación por cada 5.000 m2 o fracción de las siguientes características del revestimiento:

- Penetración
- Resistencia al impacto

Los ensayos se realizarán sobre muestras aleatorias obtenidas de tubos revestidos y serán acordes en método y resultados a lo especificado en AWWA C 21O.

3.20.4.2 Revestimiento exterior de tuberías de acero con poliuretano alquitrán

Las presentes prescripciones tienen por objeto fijar los requisitos mínimos que deberán cumplir los materiales y los métodos de aplicación para obtener un recubrimiento externo anticorrosivo para tuberías de acero con pintura de alquitrán- poliuretano de dos componentes, libre de disolventes. También se establecen los ensayos mínimos que deben realizarse.

El Contratista deberá someter a la autorización de la Dirección de Obra con carácter previo al inicio de la aplicación, documentación en la que se contengan los siguientes extremos:

- Fabricante y nombre comercial de la pintura. Aplicador.
- Características principales de la pintura. Descripción del proceso de aplicación.
- Propiedades mecánicas del revestimiento (adherencia, resistencia al impacto, dureza, etc.)
- Resistencia eléctrica específica.
- Resistencia al envejecimiento por calor.

Los documentos que reflejen los resultados de ensayos de larga duración (certificados) efectuados sobre el producto obtenido con las mismas materias primas que el que vaya a ser suministrado, no tendrán una antigüedad superior a 3 años.

En lo no modificado por estas prescripciones, serán de aplicación las últimas revisiones de las siguientes normas:

- DIN 30671
- SIS 055900
- SSPC-SP-10
- DIN 53455

La pintura empleada en la fabricación del revestimiento deberá tener las siguientes características a 20ºC.

- Base: Poliuretano-alquitrán.
- Disolvente: exento.
- Color: negro.
- Densidad: 1,6-1,7 gr/m3.
- Contenido en sólidos: 100%
- Sistema de aplicación: air-less en caliente, mezcla en boquilla.
- Temperatura de aplicación: 50 - 80ºC
- Pot life: Comprendido entre 120 seg. a 70ºC y 30 seg a 50ºC.
- Espesor de capa admisible: hasta 1,5 rrnn. /mano.
- Dureza Shore, revestimiento endurecido: 65-70 s/ISO 868.

El Contratista deberá someter a la autorización de la Dirección de Obra un procedimiento escrito detallado de aplicación, en el que, entre otros, se fijen los siguientes extremos:

- Proporciones de la mezcla
- Temperatura en unidad de mezclada y en boquilla.

- Orificio y presión de boquilla.
- Pot-life en el rango de temperaturas de trabajo.
- Espesor de película a aplicar y rendimiento.
- Tiempos de repintada en su caso.
- Disolvente a utilizar.
- Programa de control de calidad.
- Precauciones de seguridad.
- Tabla de curado para secado al tacto y para manipulación.
- Sistema de manipulación, transporte, almacenamiento y reparaciones.

Antes de la aplicación del revestimiento, la superficie del tubo deberá estar exenta de suciedad, aceite, restos de soldadura, humedad, etc. y granallada hasta el grado Sa 2,5 de la norma SIS 055900, la temperatura del sustrato estará como mínimo 3ºC por encima del punto de rocío. La limpieza se realizará según SSPC-SP.10, utilizando granalla hasta conseguir el grado de preparación indicado, con un perfil de rugosidad comprendido entre 40 y 60 mm

El único sistema permitido para aplicación de pintura será el air-less en caliente. La temperatura del sustrato deberá ser superior a 15ºC y por lo menos 3ºC por encima del punto de rocío. No se dejarán transcurrir unas de 4 horas desde que haya terminado la preparación de la superficie.

La aplicación se realizará según el procedimiento establecido hasta conseguir un espesor nominal de revestimiento acabado de 1 mm. que deberá conseguirse mediante una o dos manos como máximo.

Los extremos de los tubos estarán exentos de revestimiento en una longitud de 100 mm. protegiéndolos por algún método eficaz. Si se prevé un almacenamiento a largo plazo, los extremos deberán ser objeto de protección anticorrosiva cuyas características deberán ser autorizadas por la Dirección de Obra.

Una vez completado el revestlfillento, podrá acelerarse su endurecimiento manteniéndolo durante 30 minutos a 50° C, mediante un calefactor soplante o rayos infrarrojos.

La superficie del revestimiento terminado, presentarán aspecto uniforme y no se apreciarán defectos como descuelgues o ralladuras.

El programa de control de calidad a realizar por el fabricante tendrá como mínimo el alcance que se establece en los puntos siguientes.

Por cada lote o envío de tubería revestida se emitirá un certificado en el que se recojan los resultados de los ensayos prescritos:

- Condiciones ambientales: Una vez por relevo se controlarán y anotarán los valores existentes.
- Preparación de superficies: 100% de los tubos.
- Perfil de rugosidad: Una vez por relevo.
- Ausencia de poros: Se considerará el revestimiento libre de poros cuando al pasar por su superficie un detector (Holiday tester), no se produzca ninguna descarga eléctrica.

Deberán ser objeto de prueba el 100% de los tubos y en el 100% de la superficie revestida.

- La tensión mínima de salida del detector será de 15 KV realizándose la prueba en las condiciones establecidas en DIN 30.671.
- Espesor del revestimiento: Se medirá en todos los tubos revestidos mediante aparatos magnéticos o electromagnéticos que determinen el espesor con una exactitud del+ 10%. La medición se efectuará con el tubo a temperatura ambiente, realizando un mínimo de 12 medidas distribuidas uniformemente en tres secciones transversales del tubo, distanciadas entre sí al menos 2 m. Al menos una medida por sección deberá realizarse sobre la parte mas sobresaliente del cordón de soldadura.
- Se considera el revestimiento aceptable cuando la media de los valores medidos sea superior a 1,00 mm y ninguna de las mediciones puntuales sea inferior a 0,8 mm
- Adherencia: La adherencia del revestimiento será aceptable cuando realizado el ensayo, resulten valores superiores a 15 N/mm.2. La prueba se realizará sobre revestnmentos curados, a temperatura ambiente, sobre un tubo por turno. Si el resultado del ensayo es conforme, la totalidad de la producción del tumo será aceptada.

Si el ensayo es negativo, se ensayarán 5 tubos mas de los producidos en el tumo. Si el resultado de los 5 ensayos es conforme, se aceptará la producción, en caso contrario se rechazará.

- Resistencia al impacto: Para este ensayo se establecerán lotes de 50 tubos o 500 m. de tubo revestido con el mismo diámetro y espesor de revestimiento. De cada lote se ensayará un tubo, aceptándose el lote si el ensayo es conforme. Si el resultado es negativo, se procederá a ensayar otros 5 tubos del mismo lote, siendo necesario que todos ellos den resultado satisfactorio para la aceptación del lote.

El ensayo se realizará según lo establecido en DIN 30671. Un total de 30 impactos no deben ocasionar ningún fallo cuando se pasa un detector "Holiday-tester" con una tensión de 15 KV.

La protección de las zonas afectadas por las uniones soldadas a realizar en obra o por reparaciones, deberá ser objeto de procedimiento específico que debe ser aprobado por la Dirección de Obra. Las características de espesor, adherencia, ausencia de porosidad y resistencia al impacto, no serán inferiores a las especificadas para el revestimiento en taller.

En cualquier caso, el 100% de la superficie exterior de los tubos deberá ser objeto de comprobación de ausencia de poros antes de proceder al tapado de la tubería, mediante "Holiday test", con una tensión no inferior a 15 KV.

3.20.4.3 Revestimiento exterior de tuberías de acero mediante cintas aplicadas en frío

Consiste en la aplicación sobre la superficie exterior de la tubería de un sistema de protección por arrollamiento de cintas prefabricadas con soporte de polietileno o PVC, constituido por:

- Aplicación de imprimación de caucho-butilo.
- Encintado anti-corrosión con cinta tipo S-25 HT de protección química
- Encintado de protección mecánica con cinta tipo R-25 HT de protección mecánica.

Salvo autorización expresa, todos los materiales a utilizar serán acordes a la norma DIN 30672. También podrán proponerse soluciones acordes en su totalidad a AWWA C209 (standard for cold applied tape coatings for the exterior of special sections, connections andfittings for steel water pipelines).

El contratista facilitará con carácter previo al inicio de los trabajos de revestimiento toda la información necesaria sobre los materiales a utilizar, incluyendo resultados de ensayos con no mas de tres años de antigüedad, que garantice de forma suficiente a juicio de la Dirección de Obra, el cumplimiento del standard adoptado.

El Contratista deberá someter a autorización previa un procedimiento escrito detallado de aplicación, en el que se recojan todas las operaciones tanto en fábrica como en campo, control de calidad, transporte y manipulación, reparaciones, etc.

El espesor nominal especificado para el sistema completo será de 2,00 mm., no admitiéndose ninguna medición puntual inferior a 1,8 mm.

Si las condiciones del terreno o el proceso de montaje pudieran ocasionar daños al revestimiento especificado, podrá ser requerido el empleo de sobreespesor en el encintado o la colocación de una capa anti-roca adicional, sin que esto origine derecho al abono de cantidad suplementaria alguna.

El programa de control de calidad, que deberá ser propuesto por el Contratista como parte integrante del procedimiento, tendrá un alcance, contenidos y porcentajes de revestimiento inspeccionado, no inferiores a los especificados para los revestimientos exteriores con alquitrán-poliuretano, si bien los métodos y valores a alcanzar serán los especificados en el procedimiento y standards concretamente aplicables.

La aplicación del sistema será conforme a AWWA C2l 4 (standard far tape coating systems far the exterior of steel water pipelines), con las modificaciones que en su caso figuren en el procedimiento de aplicación expresamente autorizados por la Dirección de Obra.

3.20.4.4 Revestimiento exterior de tuberías de acero con polietileno

Las presentes prescripciones tienen por objeto fijar los requisitos mínimos que deberán cumplir los materiales y los métodos de aplicación para obtener un recubrimiento externo para tuberías de acero con polietileno. También se establecen los ensayos mínimos que deben realizarse.

El revestimiento podrá ser realizado por el propio fabricante del tubo o por un aplicador especializado.

El Contratista deberá someter a la autorización de la Dirección de Obra, con carácter previo al inicio de la aplicación, documentación en la que se contengan los siguientes extremos:

- Aplicador.
- Descripción del proceso de fabricación.
- Características del material.
- Propiedades mecánicas del revestimiento (adherencia, resistencia al impacto, penetración.)
- Certificados que reflejen los resultados de los ensayos realizados sobre producto con las mismas materias primas y con una antigüedad no superior a tres años; relativos a: Alargamiento, resistencia eléctrica específica, envejecimiento por calor, envejecimiento bajo exposición a la luz.

Serán de aplicación, en lo no modificado por estas prescripciones, las últimas revisiones de las siguientes normas:

- DIN 30670
- SIS 05.5900 (o DIN 55928 parte 4)
- SSPC-SP-10
- UNE 53188
- UNE 53200

El polietileno a utilizar será conforme a UNE 53188. Su color será negro. El valor de la densidad del polímero base del polietileno estará comprendido entre 0,920 gr/ cm3 y 0,942 gr/ cm3.

Contendrá únicamente aquellos antioxidantes y estabilizadores necesarios para la fabricación y uso final del revestimiento.

La cantidad de negro de humo estará comprendida entre el 2% y el 3%. La densidad del producto final, una vez incorporado el negro de humo, estará comprendida entre 0,929 gr/ cm3 y 0,937 gr/ cm3. El índice de fluidez estará comprendido entre 0,2 y 0,3 gr/10 minutos, según UNE 53200, condición 4, a 190º C y con carga de 2,16 Kg.

La capa adhesiva no contendrá substancias que puedan absorber agua.

El espesor nominal especificado, será el que se indica como standard en 5.2.1 de DIN30670.

Los extremos de los tubos previstos para soldadura a tope estarán exentos de revestimiento y adhesivo en una longitud de 100 mm., debiendo ser objeto estos extremos de protección anticorrosiva por algún sistema eficaz que deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.

El Contratista deberá someter a la autorización de la Dirección de Obra un procedimiento escrito detallado de aplicación, en el que, entre otros, se fijen los siguientes extremos:

- Método de aplicación y número de capas.
- Temperatura de aplicación.
- Sistemática de traslado de marcas de los tubos (en su caso).
- Programa de control de calidad.
- Sistema de manipulación, transporte, almacenamiento y reparaciones.

Será obligación del aplicador del revestimiento mantener en todo momento la identificación de cada tubo, procediendo a su marcado cuantas veces sea necesario.

La superficie de acero del tubo a revestir se preparará mediante granallado, hasta el grado Sa 2,5 de la norma SIS 05.5900. Si se descubrieran exfoliaciones, hojas u otros defectos en algún tubo, se apartará este y se actuará conforme indique el Programa de control de calidad que se haya establecido.

El método de revestimiento será exclusivamente el que haya sido autorizado por la Dirección de Obra.

El programa de control de calidad a realizar por el fabricante tendrá como mínimo el alcance que se establece en los puntos siguientes. Los resultados obtenidos en los ensayos deberán recogerse en la documentación integrante de la autorización de envío o en el dossier final de calidad.

- Condiciones fisicas (temperatura superficial del tubo, del polietileno, condiciones ambientales, etc.): Se controlarán y anotarán una vez por relevo.
- Preparación de superficies: 100% de los tubos.
- Ausencia de porosidad: Se inspeccionará el 100% de los tubos en el 100% de su superficie. El ensayo se realizará conforme a DIN 30.670, con una tensión de salida del detector de 25 KV.
- Espesor del revestimiento: Se medirá en todos los tubos revestidos mediante aparatos magnético o electromagnéticos con un error menor del 10%. Se medirá en la forma indicada en 3.20.2.2 para los revestimientos de alquitrán-poliuretano. Se considerará el revestimiento aceptable cuando la media de los valores medidos no sea inferior al espesor nominal especificado (tabla 5.2.1 de DIN 30670) y ninguna de las mediciones puntuales sea inferior al 80% de dicho espesor nominal especificado.
- Adherencia (stripping): El ensayo se realizará sobre un tubo por tumo, utilizando el método II descrito en 6.5 de DIN 30670. El valor requerido será el fijado en dicha norma. Las condiciones de aceptación o rechazo serán idénticas a las establecidas en 3.20.2.2 para la adherencia de los revestimientos de alquitrán-poliuretano.
- Resistencia al impacto: Para este ensayo se establecerán lotes de 50 tubos o 500 m. de tubo revestido con el mismo diámetro y espesor de revestimiento. De cada lote se ensayará un tubo conforme a 6.6 de DIN 30670. Las condiciones de aceptación o rechazo serán las mismas que las citadas para el ensayo de adherencia.

La protección de las zonas afectadas por las uniones soldadas a realizar en obra o por reparaciones, será objeto de procedimiento específico que debe ser aprobado por la Dirección de Obra. Las características de espesor, adherencia, ausencia de porosidad y resistencia al impacto, no serán inferiores a las especificadas para el revestimiento en taller.

En cualquier caso, l 100% de la superficie exterior de los tubos deberá_ ser objeto de comprobación de ausencia de poros antes de proceder al tapado de la tubería, mediante "Holiday test" con una tensión no inferior a 5 KV por milímetro de espesor nominal del revestimiento mas 5 KV.

3.20.4.5 Bandas termorretráctiles

Láminas de polietileno de alta densidad con una capa adhesiva, a emplear en la protección anticorrosiva de uniones soldadas de tubería, compatible con otros revestimientos como polietileno, epoxi y alquitrán. Previa limpieza de la zona a proteger se procede a un precalentamiento del soporte de acero y a la aplicación de la banda mediante calentamiento con antorcha, según procedimiento especifico.

Cumplirán las exigencias de la norma DIN 30.672 clase C y las siguientes especificaciones:

- Ancho de banda: 450mm.
- Espesor una vez aplicada: 2,5mm.
- Temperatura de precalentamiento: > 60º C
- Rigidez dieléctrica: >20KV/mm
- Resistividad eléctrica: >10 14 ohm.cm
- Resistencia a tracción: >150 Kg/ cm2
- Alargamiento en rotura: >300%
- Resistencia al desgarro: >30 NI 1O mm a 23º C
- Resistencia al impacto: >15 N/m a 23º C
- Absorción de agua: <0,1 %/24H/23ºC

3.20.4.6 Mantas anti-roca

Geotextil de fibra de polipropileno entrelazada por punzonamiento, completamente permeable y con buena resistencia al hormigón, utilizadas para la protección mecánica de revestimientos anticorrosivos

de tuberías enterradas en zonas rocosas, taludes, caballetes, pasos especiales con tuberías lastradas y/ o hormigonadas, etc. Suministrado en bobinas.

Cumplirán las siguientes especificaciones:

- Espesor: 6mm
- Peso: 900 gr/m2
- Alargamiento en rotura: >80%
- Resistencia a tracción (s/ DIN 53.587 parte 2,
- 100 mm doblado en forma de bucle) 4.500 N/ probeta (transversal)
- 3.500 NI probeta (longitudinal)
- Punto de fusión: >160 ° e
- Resistencia al impacto si DIN 30.672, profundidad de huella con 45 julios de energía en revestimiento extruido, comprobación a 25 KV: Sin perforación
- Retención de humedad: <1 %

3.20.5 Protección catódica de tuberías de acero

Salvo justificación expresamente aprobada por la Administración, todos los tramos de tubería metálica enterrada con longitud superior a 20 m. y continuidad eléctrica, irán provistos de un sistema de protección catódica.

El sistema de protección catódica a utilizar como standard será mediante corriente impresa.

El proyecto, suministro, montaje y puesta en servicio del sistema deberá efectuarse por una firma especializada, previamente aceptada por la Dirección de Obra. Será de aplicación NACE Standard RP-01-80.

Será objeto de estudio la protección temporal de las tuberías durante la fase de construcción y hasta la puesta en servicio del sistema de protección definitivo, admitiéndose en este periodo la utilización de ánodos de sacrificio. Este mismo sistema podrá ser admitido como protección definitiva en aquellos casos en los que por sus especiales características o circunstancias del emplazamiento o explotación no resulten adecuados o recomendables los sistemas de corriente impresa. En cualquier caso, la longitud máxima de tubería a proteger mediante ánodos de sacrificio no excederá de 250 metros. La vida útil prevista de los ánodos no será inferior a 20 años.

Las especificaciones básicas de los equipos de corriente impresa serán las siguientes:

Conjunto transformador-rectificador:

- Alimentación a 220 V y 50 Hz.
- Tensión de trabajo no superior a 70 Vcc.
- Funcionamiento manual-automático, controlado por tiristores.
- Rigidez dieléctrica superior a 2 KV.
- Temperatura de trabajo entre -10º C y 50º C.
- Medidores analógicos de tensión, intensidad y potencial, clase 1,5.
- Descargador de tensión de 250 V de tensión de cebador.
- Armario de chapa metálica esmaltada, protección IP-55.

Cables:

Todos los cables serán de cobre recocido de resistencia específica 1/56 ohm. nnn2/m a 20ºC con aislamiento VV-0,6/1 KV.

La sección deberá determinarse en los cálculos; si bien los cables deberán respetar las siguientes secciones mínimas:

Lecho dispersor y unión a tubería; lx25 mm2.

Tomas de potencial simple y conexión de electrodo de referencia: lx6 nnn2.

Tomas de potencial especiales en juntas aislantes: lxlO nnn2•

Todos los cables enterrados se dispondrán bajo vaina de PVC. En el interior de casetas, irán bajo vaina de acero galvanizado grapada a la obra de fábrica.

Las conexiones de los cables a la tubería se realizarán mediante soldadura aluminotérmica o soldadura blanda de estaño a una cartela de acero electrosoldada a la tubería.

Las conexiones de los cables de los ánodos se realizarán mediante soldadura aluminotérmica de tipo Cadweld.

Las conexiones a cajas de potencial se efectuarán mediante terminales de presión.

Todas las soldaduras se encapsularán con resinas epoxídicas tipo SCOTCH CAST o similar.

Lechos dim_ersores de Gorriente:

Los ánodos serán de Fe/Si/Cr, de las dimensiones y en el número determinado en los cálculos. Los ánodos estarán fabricados según BS 1591/75 o ASTM A518-18 y su composición tipo será la siguiente:

Silicio: 14,5%; Manganeso: 0,75%; Carbono: 0,95%; Cromo: 4,5% Sus propiedades mecánicas y eléctricas no serán inferiores a:

- Tensión de rotura a tracción: 103 N/rrmi2
- Dureza Brinell: 520HB
- Densidad: 7 gr/cm3
- Resistencia específica: 72 micro.ohm /cm3
- Coeficiente de dilatación: 1,86 X 10-5 ºC-1

El consumo medio en relleno de grafito, con 15 A/m2 de densidad de corriente máxima, será de O,1 O Kg/A. hora.

La resistencia eléctrica entre el ánodo y el extremo del cable conectado al mismo no excederá de 0,01 ohm cuando pasen 10 A.

Los ánodos se enterrarán con un relleno de grafito granular o coque de petróleo calcinado, de resistencia específica 5 ohm .cm con una cantidad mínima de 100 Kg/ánodo.

Las características de este relleno serán:

- Humedad< 0,10 %
- Volátiles< 0,4 %
- Cenizas< O,7 % Carbono> 98,2 %
- Azufre< 0,2 %
- Densidad aparente: 0,8 Kg/dm.3

Tomas de QOtencial:

Se dispondrán a distancias no superiores a 1000 m., alojadas en las arquetas de desagüe o ventosa. Las cajas de toma de potencial simple serán de fundición ligera de 95 x 95 x 55 mm., con grado de protección IP-65 si UNE 20 324 y se colocarán grapadas al paramento de la obra de fábrica.

En aquellos puntos donde existan juntas aislantes, se instalarán tomas de potencial especiales, en las que las cajas serán de 200 x 200 x 15 e irán provistas de un descargador de tensión de 250 V de tensión de cebado.

Juntas aislantes:

Se dispondrán en los extremos del tramo y para aislamiento de todos aquellos dispositivos (válvulas, caudalímetros, etc.) accionados eléctricamente o con puesta a tierra.

Serán de tipo monoblock, con aislamiento de policarbonato. Deberán poder soportar una tensión entre sus extremos de al menos 3 KV durante 1 minuto, a 50 Hz. La resistencia eléctrica en el aire será superior a 5 Mega. ohm.

La presión nominal de diseño no será inferior a la correspondiente al tramo de tubería donde deba emplazarse.

Serán probadas hidráulicamente en fábrica a 1,5 veces dicha presión nominal. Sus revestimientos interiores y exteriores serán similares al tramo de tubería y las uniones con esta serán por soldadura.

Electrodo de r fereucia:

Se instalará un electrodo de referencia para el control automático del equipo transfo-rectificador y para la medida de potencial en el mismo.

Este electrodo se colocará a la profundidad de la tubería y a una distancia máxima de esta de 1 m

El electrodo estará formado por una varilla en espiral de cobre electrolítico de 6 mm. de 0.

Ánodos de sacrificio:

Serán de aleación de cinc o de aleación de aluminio y cumplirán las siguientes especificaciones:

	Anodos de Aluminio	Anodos de Zinc
Contenido en cobre (% en peso):	<0.01	<0.005
magnesio	-	-
sílice	0.05-0.20	-
hierro	0.05-0.15	< 0.005
zinc	3.50-5.00	Resto
titanio	0.01-0.05	-
bismuto	0.05-0.15	-
Indio	0.02-0.05	-
aluminio	Resto	0.10-0.50
Plomo	-	< 0.006
Cadmio	-	0.025-0.07
Capacidad eléctrica	2.700 A.h/kg	780 A.h/kg
Potencial (respecto electrodo de plata/ cloruro de plata)	-1.1 V	-I.05V

Instalados todos los elementos que constituyen el sistema se procederá a su regulación y puesta en marcha, operaciones de las que se realizará un informe detallado que será entregado con el manual de mantenimiento y explotación del sistema de protección catódica.

Todos los trabajos de toma de datos de campo necesarios para el proyecto del sistema, su regulación y puesta en servicio, así como todos los derivados de la instalación, regulación, puesta en marcha y documentación a entregar, se consideran englobados en el precio fijado por el adjudicatario en su oferta, por lo que no procederá el abono de cantidad suplementaria alguna por estos conceptos.

3.21 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

Las tuberías de fundición serán de fundición dúctil revestidas interiormente con mortero de cemento siderúrgico y exteriormente con zinc metálico electrodepositado y un barniz bituminoso semipermeable.

En todos aquellos aspectos no modificados por las presentes prescripciones, serán de aplicación las siguientes Normas en su última revisión:

- UNE 19-021, equivalente a ISO 2531 y UNE EN 545
- ISO 4633
- ISO 2230

- ISO 4179
- ISO 8179
- ISO 8180

Los procedimientos admitidos para fabricación de los tubos y piezas especiales son:

- Tubos: Colada por centrifugación en molde metálico, revestido o no.
- Piezas: Colada en molde de arena.
- Colada en molde metálico.

Después de la colada, los tubos y piezas podrán ser sometidos a un tratamiento térmico apropiado para conseguir las características mecánicas exigidas.

La composición química queda a criterio del fabricante, con tal de que se alcancen las características metalográficas y mecánicas establecidas en este Pliego. No obstante, la Administración podrá requerir al Contratista la composición química del material con que van a fabricarse los tubos y piezas especiales (contenido en C, P, Mg, Mn, S, Si y Cr), por lo que este deberá establecer en su contrato con el fabricante o suministrador las cláusulas que permitan disponer de dicha información, o en otro caso obtenerla mediante análisis del producto terminado.

El grafito deberá aparecer en forma esferoidal, al menos en un 85% y corresponderá en el examen microscópico a la forma VI de la norma ISO EN UNE 945, admitiéndose también la forma V.

Con autorización de la Dirección de Obra, podrá utilizarse como standard, ASTMA-247.

Los tubos y las piezas especiales podrán ser cortados, taladrados y mecanizados. En caso de duda, serán considerados aceptables siempre que su dureza Brinell no supere los siguientes valores; determinados conforme a ISO 6506 ó UNE-EN 545:

- Tubos: 230 HB
- Piezas: 250 HB

El material no presentará poros, sopladuras, burbujas, grietas ni ningún otro defecto que pueda perjudicar su resistencia, continuidad y buen aspecto. Su fractura será de grano fino y homogéneo.

Las características mecánicas exigidas a la fundición y que deberán ser garantizadas por el fabricante son las establecidas en la tabla 6 de ISO 2531. El límite convencional de elasticidad Rp 0,2 será exigible, debiendo cumplirse que:

RP 0,2 >= 270 N/rnm.2, para 40 <= DN <= 1000 cuando A>= 12%

RP 0,2 >= 270 N/rnm.2, para DN > 1000 cuando A>= 10%

RP o,2 >= 300 N/rnm.2 en los restantes casos

A= Alargamiento en rotura; DN= Diámetro nominal.

La determinación de RP o,2 se realizará mediante ensayo de tracción conforme a UNE-EN 545.

El espesor nominal de los tubos y piezas será el correspondiente a la clase K= 9; de conformidad a los valores tabulados en ISO 2531.

El tipo de junta a utilizar será el automático, con enchufe y extremo liso, excepto las piezas especiales que irán provistas de junta mecánica con contrabrida. Si para el cálculo de anclajes de piezas especiales se considera la contribución del rozamiento tubo-terreno, deberán acerrojarse las juntas de la pieza y las de la tubería en la longitud necesaria. No obstante, la Dirección de obra podrá exigir el acerrojamiento de las juntas de las piezas especiales para asegurar la transmisión de los empujes a los macizos de anclaje y la inmovilidad de las piezas.

La desviación angular admisible de las juntas no será inferior a los siguientes valores:

	SIN ACERROJAR	ACERROJADAS
DN<=300	3°30'	1°45'

350 <= DN <= 600	2º30'	1º15'
700 <= DN <= 2000	1º30'	45'

Además, las juntas flexibles no acerrojadas, deberán permitir el suficiente movimiento axial al objeto de evitar que posibles asientos o efectos térmicos, produzcan esfuerzos suplementarios.

El diámetro exterior nominal de los tubos será el correspondiente a la clase K=9, de conformidad a los valores tabulados en ISO 2531.

Deberá cumplirse simultáneamente que:

La tolerancia en el espesor de la pared de los tubos será de (1,3 + 0,001 DN), en menos, siendo DN el diámetro nominal del tubo.

La tolerancia admisible en milímetros para los diámetros exteriores de los tubos será la siguiente:

DN = 200 +1/ - 3,0

DN = 800 +1/ - 4,5

DN = 1000 +1/ - 5,0

Para los tubos de DN<= 300, el diámetro exterior del tubo será tal que pennita realizar las uniones en al menos los dos tercios de la longitud del tubo, medida desde el extremo liso. Para los tubos de DN>300, está condición se cumplirá en un porcentaje de tubos que el contratista someterá a la aprobación de la Dirección de obra y que en todo caso no será inferior al 1O % de los tubos.

La ovalización del extremo liso de los tubos y de las piezas especiales, calculada mediante la expresión:

l00x (Dl -D2) / (Dl +D2)

donde D1 y D2 son el diámetro mayor y menor de la sección del tubo, cumplirá las siguientes condiciones:

Para 250 <= DN <= 600, será menor del 1% Para DN > 600, será menor del 2%

La longitud útil normal de los tubos será la que figura en los catálogos del fabricante. En la gama de diámetros comprendida entre 1000 y 1400 mm. Ambos inclusive, la longitud nominal será de 7,00 ó 8,15 m. En los diámetros comprendidos entre 700 y 900 mm., ambos inclusive, la longitud nominal será de 7,00 m. Para los diámetros inferiores a 700 mm., la longitud nominal será de 6,00 m. Valores que no difieran de los anteriores en un +5% podrán ser aceptados en función de las características particulares del molde y la máquina de fabricación

Serán de aplicación además de ISO 2531, las siguientes prescripciones:

- Las desviaciones admisibles serán de ± 150 mm. para la longitud normalizada de 8,15 m. y de ± 100 mm. para las demás longitudes.
- La tolerancia respecto a la longitud útil de fabricación será de ±30mm.

Todos los tubos y piezas especiales se protegerán mediante revestimiento tanto interior, como exteriormente.

Las piezas especiales se revestirán tanto interior como exteriormente mediante pinturas de formulación epoxi, aplicadas en fábrica. Será admisible también el empleo en el interior de las piezas de un revestimiento de mortero de cemento análogo al especificado para los tubos.

Las pinturas no contendrán ningún elemento que pueda ser soluble en el agua, ni darle sabor u olor o alterar sus características. Deberán disponer de un certificado de aptitud alimentaria.

La superficie de las piezas deberá ser preparada mediante limpieza y posterior granallado antes de la aplicación de la pintura.

La aplicación de la pintura podrá realizarse por inmersión o proyección mediante pistola o air-less.

El espesor medio de la pintura no será inferior a 150 m ni a 120 m en mnguna zona puntual.

Para la superficie exterior de los tubos, se prescribe un revestimiento de zinc con una capa de acabado semipermeable de barniz bituminoso.

Se especifica un espesor nominal para el revestimiento de zinc de 215 gr/rrt, sin que puntualmente y en la forma descrita en el apartado de control de calidad, sea inferior a 200 gr/ m2.

El zinc metálico, con un contenido en cinc no inferior al 99% se aplicará en fábrica, preferentemente mediante electrodeposición.

En general está aplicación se realizará inmediatamente después del tratamiento térmico de los tubos y sin eliminar la capa superficial de óxido de éstos. No obstante, podrá ser exigido un granallado previo, y en cualquier caso los tubos estarán limpios y secos.

El zinc deberá cubrir toda la superficie exterior del tubo, formando una capa densa, continua y uniforme, exenta de defectos como faltas de material o pérdidas de adherencia.

Las zonas dañadas con desprendimiento de zinc en una superficie cuya dimensión menor supere los 5 mm., deberán ser reparadas mediante aplicación de pintura rica en zinc con contenido superior al 90% de zinc en peso medido sobre lámina seca. La cantidad de esta pintura será como mínimo de 200 gr/ m2.

Después de la aplicación del zinc, el tubo se revestirá con una capa de acabado consistente en barniz bituminoso, que se aplicará mediante pistola. Esta capa, que recubrirá por completo el revestimiento de zinc, será adherente al mismo, no tendrá faltas y no será tóxica una vez seca.

Se especifica un espesor nominal para esta capa de 70 rmcras sm que puntualmente se admitan espesores inferiores a 50 micras.

Todos los tubos irán revestidos interiormente con una capa de mortero de cemento aplicado mediante centrifugación.

La arena a emplear estará exenta de materia orgánica, arcilla y otras impurezas y sus granos serán inertes, duros y estables.

El contenido en materias arcillosas no excederá del 2% del peso total de la muestra.

La composición granulométrica de la arena cumplirá las siguientes condiciones:

- El porcentaje en peso de partículas que pasan por el tamiz de O,125 mm. de abertura, no excederá del 10%.
- La fracción de tamaños superiores a 1/3 del espesor del revestimiento, no será inferior al 50% en peso.
- La fracción gruesa (partículas retenidas por un tamiz de abertura igual a 1/2 del espesor del revestimiento), no será mayor del 5% en peso.

Podrán utilizarse aditivos, exentos. de cloruros, que mejoren la calidad del revestimiento, siempre que sean inertes en relación con la fundición y con el agua que ha de transportar la tubería.

La relación arena/ cemento en peso, no será superior a 3,5. La relación agua/ cemento será establecida por el fabricante.

La resistencia a compresión del mortero a los 28 días no será inferior a 50 MPa.

La aplicación del mortero a los tubos tendrá lugar en fábrica y se realizará por procedimientos de centrifugado. El revestimiento estará exento de cavidades o burbujas de aire, debiendo cuidarse su aplicación para que en todos los puntos su densidad sea al menos 2,200 Kg/ m3, así como para que la segregación de la arena sea mínima, a cuyo efecto deberán controlarse la consistencia del mortero y la velocidad de centrifugación.

Los espesores nominales del revestimiento y sus tolerancias serán las siguientes:

DN (mm.)	ESPESOR NOMINAL (nnn)	TOLERANCIA (mm.)
40 - 300	3,5	-1,5
350 - 600	5,0	-2,0
700 - 1200	6,0	-2,0
1400 - 2000	9,0	-2,5

En los extremos de los tubos, en una longitud no superior a 50 mm., el espesor del revestimiento podrá ser inferior al valor mínimo, pero nunca inferior a 2, O mm.

Los defectos de carácter puntual podrán ser reparados manualmente mediante llana, utilizando mortero de resinas sintéticas compatibles. La zona dañada deberá ser limpiada, de forma que todo el material mal adherido sea levantado, hasta alcanzar mortero sano o hasta la superficie de la fundición.

El acabado superficial del mortero será liso y uniforme sin presentar ondulaciones, surcos ni descuelgues, que den lugar a espesores locales inferiores a los mínimos especificados.

Se consideran aceptables grietas o fisuras aisladas siempre que su abertura no supere los 0,8 nnn

Todos los tubos deberán marcarse en fábrica de forma indeleble y legible durante toda la vida útil del tubo. El marcado se efectuará en el fondo del enchufe y llevará las indicaciones siguientes:

Mediante marca obtenida por el propio molde:

- Diámetro nominal
- Tipo de junta
- Identificación del material (fundición dúctil)
- Identificación del fabricante
- Clase de la tubería

Mediante punzonado en frío, antes de la aplicación de revestimientos:

- Año de fabricación
- Semana de fabricación
- Día de fabricación
- Número de orden del tubo en ese día

Mediante pintura indeleble, en el exterior del tubo:

- Referencia del pedido
- En su caso, marca de identificación de certificación por terceros, realizada por el inspector de la entidad de inspección designada por el Contratista.
- Contraseña especifica en los tubos calibrados

El control de calidad, deberá ser objeto de propuesta de Programa por parte del Contratista, incluyendo el control de calidad del fabricante y las pruebas de recepción.

El Contratista evaluará el sistema de garantía de calidad del fabricante (que como mínimo contendrá las comprobaciones y ensayos establecidos en este Pliego) y propondrá a la Dirección de Obra antes de iniciarse la fabricación su propio Plan de Calidad, en el que además se incluya la realización por sus propios medios o por los de una entidad contratada para ello de las auditorias, controles o ensayos que considere necesarios para asegurar que el resultado final del proceso de fabricación satisface las prescripciones exigidas.

El alcance mínimo de los ensayos de recepción a realizar por el Contratista será el siguiente:

a) Sobre el 100% de los tubos:
    - Marcado.
    - Examen visual del aspecto general de los tubos.

- Estado superficial del revestimiento de mortero de cemento.

b) Sobre lotes formado por 100 tubos homogéneos o fracción:
   - Comprobación de longitud, espesores, diámetros, ovalización y rectitud de los tubos.
   - Espesor del revestimiento de mortero de cemento. Espesor de revestimiento de zinc.
   - Ensayos mecánicos sobre probetas extraídas del tubo: Carga de rotura, límite elástico, alargamiento en rotura y dureza Brinell.

La aceptación de todos o alguno de los ensayos del fabricante como pruebas de recepción, requerirá la inspección continuada en fábrica durante todo el proceso de fabricación por parte de una empresa externa de control de calidad, que deberá ser objeto de aceptación expresa por parte de la Administración. El coste de esta inspección será a cargo del Contratista.

El alcance mínimo del control de calidad del fabricante será el siguiente:

- Análisis químico y metalográfico: Cada colada
- Ensayos mecánicos de la fundición: Tracción, alargamiento en rotura, límite elástico y dureza. Se realizarán sobre probetas obtenidas según ISO 2531, siendo la frecuencia del ensayo de 1 probeta por cada 50 tubos. Si los resultados son negativos, se extraerán 2 probetas del mismo tubo y se ensayará rechazándose definitivamente si una de ellas no alcanza los valores requeridos. En este caso quedarán rechazados todos los tubos fabricados desde el anterior cuyos ensayos hayan sido. favorables, salvo que el fabricante ensaye todos esos tubos de forma individual, en cuyo caso serán aceptados los tubos con ensayo favorable.
- Examen visual: 100% de los tubos. Comprobaciones dimensionales:
- Longitud de los tubos, espesor de fundición, diámetro, 1 tubo con control completo por tumo de fabricación, con un mínimo de 1 tubo por cada 50.
- Ovalización, 100% de los tubos mediante calibre. En caso de resultado negativo, se controlarán individualmente todos los tubos fabricados desde el anterior tubo controlado positivamente, aceptándose solo aquellos que resulten conformes.

- Rectitud: 1 tubo cada 200
  - Estanqueidad:
- Todos los tubos y piezas se ensayarán a presión interior antes de ser revestidos interiormente. La presión de ensayo será:
- DN 60 a300 60bar
- DN350 a600 50 bar
- DN 700 a 1.600 40bar
- La duración de la prueba con la presión de ensayo no será inferior a la establecida en UNE EN 545. No se observarán pérdidas, rezumes ni cualquier otro defecto. El manómetro tendrá una precisión de ± 3%. Los tubos defectuosos serán definitivamente rechazados.
  - Masa del revestimiento de zinc: 1 tubo por turno de fabricación mediante papel Mylar y báscula de precisión. El mínimo valor admitido será de 200 gr/m2 y el valor medio de todos los ensayos correspondientes al pedido no será inferior a 215 gr/m2.
- En caso de valores inferiores a 200 gr/m2, todos los tubos fabricados desde el anterior cuyo ensayo haya resultado positivo, serán rechazados, salvo que el fabricante los ensayes de forma individual mediante ensayo destructivo por ataque químico u otro procedimiento previamente aceptado por la Dirección de Obra.
  - Características del cemento y la arena; El fabricante estará obligado a facilitar los siguientes documentos:
- Cemento: Certificado de origen
- Arena: Resultados de los ensayos relativos a granulometría (1 ensayo semanal), impurezas y contenido en arcilla: Certificado del suministrador o en su defecto 1 ensayo semanal, entendiendo las frecuencias citadas para cada origen o procedencia.
  - Resistencia a la compresión del revestimiento de mortero: La frecuencia mínima será mensual o por cada 2.000 tubos revestidos. Método, UNE-EN 545. La Dirección de obra podrá aceptar la sustitución del método de control anterior si el fabricante aporta un certificado de ensayo de tipo según UNE EN 545 emitido por una entidad de certificación independiente (para cada composición de mortero a utilizar) y de las hojas de resultados obtenidos en los ensayos realizados durante un periodo no inferior a los

tres meses anteriores al de fabricación, se desprende la consecución de los valores mínimos especificados con un nivel de confianza del 95%

Si los resultados obtenidos no son satisfactorios, o no se dispone de una serie suficiente para garantizar el nivel de confianza requerido, se establecerá una frecuencia de ensayo diaria o por cada 200 tubos y un sistema de correlación entre las resistencias del mortero a 3, 7 y 28 días que permita establecer un criterio de aceptación o rechazo del lote sin necesidad de esperar 28 días. Si no se alcanzaran las resistencias especificadas a corto plazo, toda la fabricación representada por la muestra será rechazada.

Espesor del revestimiento de mortero: La medición se efectuará según se determina en ISO 4179. La frecuencia será de 1 tubo por turno de fabricación. Un tubo será aceptado si se cumple:

a) Ninguna medición puntual es inferior al espesor nominal menos la tolerancia.

b) El espesor medio determinado a partir de cuatro mediciones en cruz en una misma sección, no es inferior al espesor nominal especificado menos-1/2 de la tolerancia.

c) La media de los espesores medios para dos secciones en un tubo, es superior al espesor nominal especificado.

En caso de no conformidad de un tubo, todos los fabricados desde el anterior que haya resultado conforme serán rechazados, salvo que el fabricante proceda a la medición individualizada de espesores, en cuyo caso se aceptaran aquellos que resulten conformes.

Espesor de revestimiento de pinturas o barnices: Se controlará un mínimo de 1 tubo por tumo de fabricación y un 25% en el caso de piezas especiales. Se realizarán un mínimo de 12 mediciones puntuales mediante sistema ultrasónico con error inferior al 10%. El valor medio obtenido será superior al espesor nominal especificado y ninguna medición puntual será menor que el límite inferior especificado. En el caso de no conformidad de un tubo o pieza, todos los fabricados desde el anterior que haya resultado conforme serán rechazados, salvo que el fabricante proceda al control individualizado, en cuyo caso se aceptaran aquellos que resulten conformes.

Ensayos de las juntas: El fabricante deberá proporcionar un certificado con una antigüedad no superior a 3 años para cada tipo de junta que vaya a utilizarse en obra, en el que conste la superación, por al menos uno de los DN representativos de cada grupo, de los ensayos que a continuación se especifican. Estos certificados deberán estar suscritos o conformados por una Entidad de inspección independiente:

GRUPO DN (mm)	40-250	300 - 600	700-1000	>1000
Diámetro. Representativo	200	400	800	1600

Podrán ser adnútidos certificados con una antigüedad comprendida entre 3 y 5 años siempre que además el fabricante aporte un certificado sinñlar, con antigüedad no superior a 3 años establecido sobre el nñsmo tipo de junta de uno de los DN de otro de los grupos de la tabla.

No obstante, para suministros superiores a 500 juntas del mismo tipo y diámetro, la Dirección de Obra podrá exigir el certificado de los ensayos de tipo específicamente sobre una junta de ese diámetro.

Las condiciones de ejecución de los ensayos serán las siguientes para juntas flexibles sin acerrojar:

a) Junta dispuesta con máximo juego anular y máximo desplazanñento axial adnñsibles, sin desviación angular y sometida a un esfuerzo cortan de al menos 50. DN expresado en N, DN en nnn.

b) Junta dispuesta con el máximo juego anular y máxima desviación angular admisibles.

Los ensayos a realizar serán los siguientes:

A) Presión interna positiva: Se someterá la junta a una presión de prueba de 1,5 P +5 bar, siendo P la máxima presión de servicio de la junta.

B) Presión interna negativa: Se someterá la junta a una presión de prueba de 0,9 bar por debajo de la presión atmosférica.

C) Presión interna cíclica: Sobra la junta en disposición a) se someterá la junta a un mínimo de 24.000 ciclos de presión con valores comprendidos entre 0,5 P y P.

La metodología de los ensayos será la establecida en UNE-EN 545.

En el caso de juntas flexibles acerrojadas, estas serán ensayadas de igual forma que las sin acerrojar, con las siguientes salvedades:

No se aplicará la condición de máximo desplazamiento axial.

No existirá ningún tope que impida el libre desplazamiento axial.

Durante el ensayo no aparecerán fugas ni inestabilidades axiales, manteniéndose constante el desplazamiento según esta dirección.

Si el mecanismo de acerrojamiento y los elementos de estanqueidad de la junta son independientes, no se requerirá el ensayo de presión interna negativa, si en la versión sin acerrojar de la junta el resultado ha sido positivo.

La Administración podrá por si o por terceros contratados al efecto, establecer su propio sistema de control de calidad. Los inspectores designados por la Administración tendrán libre acceso a las instalaciones del fabricante en todo momento al objeto de controlar la adecuada realización de los trabajos o de auditar el Plan de garantía de Calidad. De igual forma, la Administración podrá optar en relación a los ensayos de recepción previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de Abastecimiento de Agua, por dar validez a los realizados por el Contratista y supervisados o auditados por la Administración, o por realizar sus propios ensayos de recepción en cuyo caso sus resultados prevalecerán. Las condiciones de aceptación o rechazo derivadas de la realización de los ensayos de recepción cuando estos se realicen sobre muestras representativas de lotes serán las fijadas en dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

En cualquier caso, las inspecciones o ensayos realizados por la Administración no eximirán al Contratista de su responsabilidad acerca de la bondad final de los tubos.

Cada envío de tubos a obra deberá acompañarse de la siguiente documentación (autorización de envío):

- Lista de tubos amparados por la autorización, con indicación expresa de su número de identificación. Deberán identificarse los tubos que hayan sido sometidos a ensayos o de los que se hayan obtenido las probetas.
- Certificado de seguimiento del control de calidad del fabricante.
- Certificados de calidad de las materias primas y resultados de los análisis y contraensayos.
- Certificado de prueba hidráulica de todos y cada uno de los tubos.
- Certificado de recepción según DIN 50049/3.1. b.

No obstante, el Contratista podrá someter a la aprobación de la Dirección de Obra un modelo de autorización de envío que recoja de forma sucinta los requisitos documentales citados, debiendo en este caso elaborarse un Dossier o documento final de calidad que recoja de forma detallada dicha documentación, los resultados de todos los ensayos, la secuencia temporal de fabricación, la relación de tubos desechados y el motivo del rechazo y el conjunto de autorizaciones de envío.

Los resultados de análisis y ensayos podrán recogerse en anexos, pero en todo caso deberá constar en los mismos:

- Fecha de realización.
- Referencia de probeta, colocada, número de tubo, lote etc. que permita relacionar los resultados con el suministro.
- Metodología de ensayo (equipos, normativa, etc.)
- Resultados obtenidos. Valores requeridos.
- Valoración.

- Observaciones.
- Conformidad de la empresa inspectora, en su caso.

En cualquier caso, los tubos y piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que a su llegada Obra presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazados.

3.21.1 Mangas de polietileno para revestimiento de tuberías de fundición

Estarán fabricadas de polietileno o una mezcla de polietileno y/ o un copolimero de etileno y olefinas.

En lo no modificado por estas prescripciones será de aplicación ISO 8180.

Su densidad estará comprendida entre 91O y 93O Kg/ m3 y su índice de fluidez en caliente no superará 2,5 g/ 600 s.

El material deberá estar estabilizado contra la acción de los rayos ultravioletas. En el caso de utilizar negro de carbono, su cantidad oscilará entre el 2 y 3% en peso. Será admisible la adición de antioxidantes en proporción no superior al 0,5% en peso. No será admisible la presencia de plastificantes ni de otras cargas ni se permitirá el empleo de productos regenerados. Las impurezas que pueda llevar el polímero no superarán el O,1% en peso.

Las características de la lámina a emplear serán:

- Espesor nominal:
- DN < 1200 e = 200 rmcras
- DN >= 1200 e = 400 rmcras
  - Tolerancia en el espesor: - 10%
  - Resistencia a la tracción (*): >= 8,3 MPa
  - Alargamiento en rotura (*): > 300%
  - Rigidez dieléctrica: 31,5 V/ m (equivalente a 1015 ohm.cm3 medidos sobre materia prima)

(*) Medidos en sentido longitudinal y transversal.

Solo será admitido el empleo de mangas confeccionadas en fábrica. Durante el transporte y el almacenaje del revestimiento, este deberá estar convenientemente embalado, con el fin de protegerlo de la acción de la luz.

Los solapes de las mangas en las juntas podrán realizarse cortando las mismas 0,6 m. mas largas que los tubos ó 0,30 m. mas cortas. En el primer caso, admisible en diámetros hasta DN 500, los tubos se introducirán en las mangas de forma que estas queden a modo de fuelle para al ir montando la tubería estirarlas y cubrir las juntas. En la segunda opción obligatoria para DN>=600, el revestimiento de las juntas se realizará mediante trozos de manga de 0,90 m dispuestos en uno de los extremos de los tubos y que se deslizan posteriormente para cubrir las juntas.

El desarrollo de la manga será al menos un 30% superior al perímetro exterior del tubo.

El montaje de la manga en el caso de tubería de DN>=600 se realizará de acuerdo a la siguiente secuencia; Limpieza exterior del tubo; cortado de la manga; introducción del tubo; pliegue de la holgura de la manga sobre la clave del tubo y ejecución de sujeciones mediante bandas adhesivas y las ligaduras con alambre plastificado 24/1O; colocación del tubo en zanja; montaje de la junta; puesta en posición del manguito cubrejuntas; sujeción del mismo mediante bandas adhesivas y ligaduras.

El número de bandas adhesivas y ligaduras será el recomendado por el fabricante en sus catálogos, sin que en ningún caso pueda ser inferior a 4 bandas y 4 ligaduras por tubo y sin que estas últimas queden a distancia superior de 1,50 m.

Los solapes de manga, las bandas adhesivas y ligaduras necesarios para ejecutar el revestimiento están incluidos en el precio fijado para el revestimiento colocado, por lo que no procederá el abono de cantidad alguna por este concepto, así como tampoco por la aplicación de la manga sobre piezas especiales.

El contratista deberá facilitar un certificado según DIN 50049/3.1. b acerca de la conformidad de la manga de polietileno a las especificaciones requeridas.

3.21.2 Revestimiento exterior de tuberías de fundición con JOlietileno

El sistema de protección exterior de tuberías de fundición mediante un revestimiento de polietileno aplicado en fábrica se utilizará en suelos muy corrosivos, tales como turberas, lechos marinos, cruces de rías, marismas, zonas con capa freática salina, etc, exclusivamente en las zonas señaladas en los planos.

El sistema de protección se compone de una capa de polietileno de espesor mínimo no inferior al especificado, colocada mediante extrusión sobre la superficie exterior de la caña de los tubos, con interposición de una capa intermedia de adhesivo termofusible (primer), complementada en las uniones con un manguito de elastómero para diámetros menores o iguales a 300 mm o termorretráctil para diámetros superiores.

El revestimiento podrá ser realizado por el propio fabricante del tubo o por un aplicador especializado.

Será de aplicación la norma DIN 30 674 (revestimiento exterior de tuberías de fundición dúctil de grafito esferoidal, revestimiento exterior de polietileno), en su ultima revisión.

El Contratista deberá someter a la autorización de la Dirección de Obra, con carácter previo al inicio de la aplicación, documentación en la que se contengan los siguientes extremos:

- Aplicador.
- Descripción del proceso de fabricación.
- Características del material.
- Propiedades mecánicas del revestimiento garantizadas (adherencia, resistencia al impacto, penetración.)
    - Certificados que reflejen los resultados de los ensayos realizados sobre producto con el mismo procedimiento y las mismas materias primas y con una antigüedad no superior a tres años, relativos a: Resistencia al impacto, resistencia a la indentación, alargamiento en rotura, resistividad superficial específica, envejecimiento por calor, envejecimiento bajo exposición a la luz.

Los accesorios y piezas especiales fabricados por moldeo llevarán una protección mediante revestimiento epoxi

El polietileno a utilizar será conforme a UNE 53188. Su color será negro. El valor de la densidad del polímero base del polietileno estará comprendido entre 0,920 gr/ cm3 y 0,942 gr/ cm3.

Contendrá únicamente aquellos antioxidantes y estabilizadores necesarios para la fabricación y uso final del revestimiento.

La cantidad de negro de humo estará comprendida entre el 2% y el 3%. La densidad del producto final, una vez incorporado el negro de humo, estará comprendida entre 0,929 gr/ cm3 y 0,937 gr/ cm3. El índice de fluidez estará comprendido entre 0,2 y 0,3 gr/10 minutos, según UNE 53200, condición 4, a 190º C y con carga de 2,16 Kg.

La superficie de los tubos inmediatamente antes de la aplicación del revestimiento deberá estar libre de óxido, impurezas, suciedad, grasa, aceite o humedad, admitiéndose manchas incipientes de óxido siempre que sean aisladas. La temperatura de la superficie del tubo será la especificada en el procedimiento.

La capa adhesiva no contendrá substancias que puedan absorber agua.

Los extremos macho de los tubos y el frente del extremo del enchufe, estarán exentos de revestimiento y adhesivo en las longitudes establecidas en DIN 30 674, necesarias para el correcto montaje de la junta, debiendo ser estos extremos, así como la sección interna del enchufe, objeto de protección anticorrosiva mediante aplicación de epoxi o por algún otro sistema eficaz que deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.

El Contratista deberá someter a la autorización de la Dirección de Obra un procedimiento escrito detallado de aplicación, en el que, entre otros, se fijen los siguientes extremos:

- Método de aplicación y número de capas.
- Temperatura de aplicación.

- Sistemática de traslado de marcas de los tubos (en su caso).
- Programa de control de calidad.
- Sistema de manipulación, transporte, almacenamiento y reparaciones.

Será obligación del aplicador del revestimiento mantener en todo momento la identificación de cada tubo, procediendo a su marcado cuantas veces sea necesario.

El método de revestimiento será exclusivamente el que haya sido autorizado por la Dirección de Obra.

Los espesores mínimos del revestimiento serán los especificados en la siguiente tabla:

DIAMETRO NOMINAL	ESPESOR MINIMO (mm)	
	STANDARD	REFORZADO
100	1,8	2,5
125-250	2,0	2,5
300-500	2,2	3,0
600-800	2,5	3,5
>800	3,0	3,5

Salvo prescripción en contra en otro documento del proyecto, se adoptarán los valores correspondientes a la columna de ejecución standard.

Además de las especificaciones de marcado, de aplicación generales a los tubos de fundición, los tubos revestidos de polietileno extruido irán marcados de forma indeleble con la leyenda PE- DIN 30 674 y el espesor mínimo especificado.

El programa de control de calidad a realizar por el fabricante tendrá como mínimo el alcance que se establece en los puntos siguientes. Los resultados obtenidos en los ensayos deberán recogerse en la documentación integrante de la autorización de envío o en el dossier final de calidad.

- Condiciones fisicas (temperatura superficial del tubo, del polietileno, condiciones ambientales, etc.): Se controlarán y anotarán una vez por relevo.
- Preparación de superficies: 100% de los tubos.
- Ausencia de porosidad: Se inspeccionará el 100% de los tubos en el 100% de su superficie. El ensayo se realizará conforme a DIN 30.674, con una tensión de salida del detector de 25 KV. Espesor del revestimiento: Se medirá en uno de cada 25 tubos revestidos mediante aparatos magnético o electromagnéticos con un error menor del 10%. Se medirá en la forma indicada en DIN 30 674. Se considerará el revestimiento aceptable cuando las áreas con espesor inferior al mínimo sean localizadas, sin exceder de una superficie de 5 cm2 en 1 metro de longitud del tubo y sin que ninguna de las mediciones puntuales sea inferior al 90% de dicho espesor mínimo especificado.
- Adherencia (stripping): El ensayo se realizará sobre un tubo por tumo, utilizando el método I descrito en 5.5 de DIN 30 674. El valor requerido será el fijado en dicha norma (20 N /cm). La Dirección de obra podrá admitir a propuesta justificada el Contratista la utilización el método de ensayo 11. En este caso el tiempo mínimo en minutos para retirar el revestimiento será de 0,4 D, siendo D el diámetro del tubo en cm. Las condiciones de aceptación o rechazo serán idénticas a las establecidas en este Pliego para la adherencia de los revestimientos de alquitrán-poliuretano.

El montaje en obra de la tubería y sus manguitos se realizará siguiendo procedimiento especifico redactado teniendo en cuenta las instrucciones o recomendaciones del fabricante y aprobado por la Dirección de obra.

La protección de las zonas afectadas por las juntas o uniones a realizar en obra o por reparaciones, será objeto de procedimiento específico que debe ser aprobado por la Dirección de Obra. Las

características de espesor, adherencia, ausencia de porosidad y resistencia al impacto, no serán inferiores a las especificadas para el revestimiento en taller.

En cualquier caso, el 100% de la superficie exterior de los tubos deberá ser objeto de comprobación de ausencia de poros antes de proceder al tapado de la tubería, mediante "holyday test" con una tensión no inferior a 25 KV

3.22 TUBERÍAS DE HORMIGÓN

Se construirán con moldes metálicos y dosificación de 400 Kg. de cemento por metro cúbico. El tamaño será la cuarta parte del espesor de la pieza y contendrá mitad de finos (0-5 mm.) y mitad de áridos más gruesos.

Los tubos deberán ser de enchufe, y el moldeado será perfecto. Solo se admitirá otro tipo previa autorización escrita de la Dirección de Obra.

Para la recepción de los tubos circulares, se someterán a una carga lineal sobre la generatriz superior, apoyando el tubo en dos generatrices distantes 5 cm

La carga admisible será la que corresponda a razón de 5 T/ m2 de proyección horizontal del tubo (0,20 < 0 < 0,40 m.) y de 4 T/ m2 de proyección horizontal para tubos de 0>0,50 m. Los ovoides se someterán a una carga lineal de 4 toneladas por metro lineal.

Bajo una presión hidráulica interior de cinco metros, mantenida durante dos horas, el tubo debe quedar impermeable.

La rotura a tracción será superior a los seis kilogramos por centímetro cuadrado, cuando se le someta a una presión interior ejercida gradualmente. Roto el tubo a una tensión superior a la indicada, la rotura debe presentarse según las generatrices y no transversalmente.

Los conductos a emplear, así como sus juntas tendrán la forma y dimensiones señaladas en los planos y Prescripciones Técnicas Particulares o en su caso, las que señales el Director Facultativo.

Los tubos estarán bien calibrados. Las tolerancias admitidas en el diámetro interior serán de 1,5% en menos y del 3% en más.

La superficie interior será lisa y no se admitirá ningún defecto que suponga merma en la calidad del conducto o disminución de su capacidad de desagüe.

Las tuberías de hormigón armado a colocar mediante sistemas de hinca o empujado, cumplirán las siguientes prescripciones:

- El diámetro interior mínimo a emplear será de 1,00 metro
- Pertenecerán como mínimo a la clase IV de la Norma ASTM C76
- Como mínimo habrán transcurrido 28 días desde su fabricación hasta su empleo.
- Las superficies de empuje serán perpendiculares al tubo y estarán libres de ondulaciones, protuberancias u otros defectos superficiales.
- La resistencia característica del hormigón no será inferior a 500 kp/ cm2. Los tubos dispondrán de mallas de armadura de refuerzo en ambas caras y no serán admisibles disposiciones elípticas
- Las tuberías deberán ser diseñadas y dimensionadas para resistir los esfuerzos derivados del proceso de puesta en obra sin que aparezcan fisuras ni roturas y sin que la tensión máxima de trabajo del hormigón supere el valor 0,375 veces de la resistencia a rotura de este material. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de obra los planos constructivos de la tubería que se pretenda utilizar y del sistema de junta entre tubos, así como los cálculos estructurales justificativos en los que se incluya la ley de distribución de esfuerzos debidos a las operaciones de hinca.

En la documentación citada deberán ser definidas además las siguientes características:

- Longitud total y efectiva de los tubos
- Disposición general de armaduras
- Detalle de la junta y desviación angular máxima admisible

- Área de la superficie de empuje de los tubos
- Cargas máximas de empuje de diseño de la tubería

3.23 TUBERÍAS DE PLÁSTICO

3.23.1 Tuberías de PVC para drenaies y saneamientos

Las tuberías de PVC para saneamiento cumplirán las prescripciones que para las mismas establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento.

Serán conformes a UNE 53.332, serie 5 correspondiente a 13.500 Kg/m2.

Podrán utilizarse también tuberías de pared aligerada siempre que su clase corresponda a una carga de deformación de 13.500 Kg/m2, con un módulo de rigidez de al menos 4 KN/m2.

En cualquier caso, los tubos dispondrán de Documento de Idoneidad Técnica (DIT).

Las uniones entre tubos se realizarán mediante el sistema de enchufe con junta de estanqueidad de goma, no admitiéndose uniones por encolado.

Los tubos de drenaje serán del tipo corrugado, con sección circular o abovedada. Las uniones se realizarán mediante manguitos y dispondrán del correspondiente DIT. Los tubos dispondrán de orificios para la entrada de agua dispuestos en al menos 5 hileras a lo largo de la circunferencia. La distribución podrá ser uniforme o dejando una parte libre. Los orificios o perforaciones tendrán unas dimensiones que impidan la entrada de sólidos de tamaño superior a 1 mm., carecerán de residuos de material, rebabas o cualquier otro defecto que dificulte la entrada del agua o el flujo a través del tubo. Las perforaciones cegadas no supondrán mas del 10 % del total. La superficie total de perforaciones por metro de tubo será tal que se verifique que la superficie de filtración en cm2 por metro lineal de tubería sea superior a los siguientes valores:

Diámetro nominal (NW, rrnn)	Superficie de filtración (cm2/ m)	
	Conductos circulares	Conductos abovedados
80	20	
90		60
100	20	
110		75
125	25	
160	32	90
200	40	100

La rigidez circunferencial especifica para tubos corrugados de simple pared, tanto circulares como abovedados, será superior a 2 kN / m2

En cualquier caso, las características de la tubería drenante no serán inferiores a las especificadas por las normas DIN 4262, UNE 53.994.

3.23.2 Tuberías y accesorios de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFY)

Definiciones.

Tubos de poliéster reforzado con fibra de vidrio son los formados por la combinación de los siguientes materiales:

- Resina de poliéster no saturado, con o sin aditivos.
- Fibra de vidrio.
- Aditivos, colorantes y agentes de reticulación.
- Cargas o filler (arena silícea, microesferas y otros).

El contenido de fibra de vidrio será como mínimo del 1O por 100 en peso determinado con arreglo a la Norma UNE 53-269-80. Su contenido dependerá de las condiciones de trabajo a que deban ser sometidos los tubos.

En el caso de que se incorporen cargas o rellenos, el tamaño máximo de las partículas no excederá de cinco milímetros (5 mm), ni de un quinto (1/5) del espesor de la pared del tubo.

Normativa aplicable:

En todos aquellos aspectos no detallados, o modificados por las presentes prescripciones, y que resulten de aplicación, los tubos juntas y accesorios cumplirán como mínimo con los requisitos establecidos en alguna de las siguientes Normas en su última edición:

- AWWA C950 Tubos reforzados con fibra de vidrio con presión
- ASTM D3517 Tubos de fibra de vidrio con presión
- DIN 16.869, DIN 19.565
- UNE 53.223

Clasificación.

Tubos de Q_resión.

Los tubos de presión se clasifican de acuerdo con la presión nominal (PN), según los siguientes valores:

PN: 1; 2,5; 4; 6; 10; (12,5); 16; (20); 25; 50; 63; kp/cm2.

Los valores entre paréntesis son considerados no estándar.

La presión nominal debe estar relacionada con la resistencia a tracción circunferencial del material estructural del tubo a largo plazo (f 50) por la fórmula:

$$PN < \frac{fso}{es} \cdot \frac{2es}{Dm}$$

Donde:

PN = Presión Nominal en kp/cm2.

fso = Resistencia a tracción circunferencial del material estructural del tubo a una temperatura de 23ºC y una presión constante durante 50 años, en kp/cm2.

es= Coeficiente de seguridad, no inferior a 2.

es = Espesor de la pared estructural del tubo, en cm Dm = Diámetro medio teórico del tubo, en cm.

Dm = DN + 2er + es; ó bien Dm = De - es, si el tubo es fabricado por

centrifugación.

DN = Diámetro nominal.

er = espesor del revestimiento interior, si existe.

De = Diámetro exterior.

La resistencia a tracción circunferencial del material estructural del tubo a largo plazo (cincuenta años) se obtendrá mediante ensayos de rotura del tubo a presión hidráulica interior. Se obtendrán las tensiones mínimas que produce la rotura de trozos de tubo. Los resultados se representarán en coordenadas cartesianas a escala logarítmica doble, los tiempos, en horas, en las abscisas y las tensiones de reventamiento, en kp/cm2, en las ordenadas. Se ajustará una recta por mínimos

cuadrados que representará la línea de regresión tensión-tiempo, que servirá para estimar la resistencia del tubo a los cincuenta años (largo plazo). Como mínimo se obtendrá cuatro resultados, comprendidos dentro de los siguientes intervalos:

O,1 a 6; 6 a 12; 60 a 120; 600 a 1.200 horas.

Tubos sin presión.

Los tubos sin presión se clasificarán de acuerdo con la mínima rigidez circunferencial específica a corto plazo (RCE). Expresada en kp/m2, en los siguientes tipos:

Tipo	A	B	C	D
RCE_0	125	250(400)	500(800)	1.000 kp/m2

Los valores entre paréntesis son no estándar.

La rigidez circunferencial específica a corto plazo tiene la siguiente expresión:

$$(RCE)o = \frac{Ecl}{D^3m}$$

Donde:

(RCE)o = Rigidez circunferencial específica a corto plazo, expresado en kp/cm2. Be= Módulo de elasticidad a flexión circunferencial en kp/cm2.

1 = Momento de inercia de la sección longitudinal de la pared del tubo por unidad de longitud, = e 3 / 12, en cm3.

Dm = Diámetro medio teórico del tubo, en centímetros.

El módulo de elasticidad a flexión circunferencial (Ec) es el módulo de Young en el sentido circunferencial del tubo; es decir, el módulo de deformabilidad de la pared del tubo sometido a flexión transversal. Se determina mediante ensayos, utilizando la fórmula:

$$E_c l = 0{,}149 \frac{P}{L \cdot \Delta y} R^3_m$$

Donde:

Be = Módulo de elasticidad a flexión circunferencial, en kp/cm2.

L = Momento de inercia de la pared del tubo, por unidad de longitud de éste, en cm3.

P = Fuerza aplicada sobre la generatriz del tubo, en kp. L =Longitud del trozo de tubo ensayado, en cm

Ay= Acortamiento o deformación del tubo en dirección de la fuerza P, (cm).

Rm = Radio medio del tubo, en cm.

Sustituyendo el valor de Bel de la fórmula (II) en la fórmula (Y).

Se obtiene:

$$(RCE)_0 = 0{,}01863 \frac{P}{L \cdot \Delta y}$$

que permite obtener el valor de (RCE)0 experimentalmente mediante el ensayo de flexión transversal, sometiendo un trozo de tubo a la acción de una carga lineal de aplastamiento, según el método de

ensayo del apartado 5.2 de la Norma UNE 53-323- 86, hasta alcanzar una deformación del 5 por 100 respecto al diámetro interior medio.

En los tubos de presión también deben definirse los valores de RCE y de Be. en los documentos del proyecto. Salvo prescripción en contra, los tubos de presión objeto de este proyecto tendrán una rigidez circunferencial especifica a corto plazo (RCE) de 1.000 kp/crn2 (10.000 N /rn2)

Condiciones generales.

Los tubos serán rectos y tendrán su sección transversal circular y los extremos estarán cortados perpendicularmente al eje longitudinal.

La superficie interna del tubo será lisa y estará libre de fisuras, además debe estar constituida con resina resistente químicamente a los productos que haya de transportar y en cantidad suficiente para que no aflore la fibra a la superficie interior y se asegure el aislamiento de los elementos estructurales. Las testas estarán igualmente recubiertas de resina.

La superficie exterior del tubo será regular y sin afloración de fibras. Materiales.

Se empleará la resina de poliéster no saturado más adecuada para las condiciones de utilización de cada caso, así como un disolvente. Tendrá una temperatura de distorsión térmica de al menos 70° C.

La fibra de vidrio será del tipo "E" ó "C", según lo especificado en la norma UNE 43.503/79, para las tuberías sin presión y del tipo "E" para las tuberías de presión. Puede ser usada en cualesquiera de las formas en que se fabrica: mecha (roving), fieltro, tejido, etc.

Cargas estructurales: Si se utiliza cuarzo, será lavado y secado a alta temperatura y con granulometría no superior a 0,8 mm. El filler podrá ser obtenido a partir de mármol cristalino, con tamaño máximo de grano entre 10 y 12 micras.

Además de los anteriores podrán utilizarse aditivos adecuados al fin perseguido, siempre que no puedan dar lugar a elementos tóxicos, puedan provocar o favorecer el crecimiento bacteriano o afectar desfavorablemente a las propiedades fisicas, químicas o mecánicas del material, especialmente en lo que se refiere a su comportamiento a largo plazo y a su resistencia al impacto.

En ningún caso, una vez producida la polimerización (curado), los materiales que constituyan el tubo darán lugar a elementos solubles en el agua, ni darán a esta sabor u olor o modificaran sus características. En cualquier caso, será de aplicación lo especificado por la Reglamentación Técnica Sanitaria para abastecimiento y control de calidad de las aguas potables en vigor.

La Administración podrá exigir la composición, dosificación y disposición detallada de los materiales y los certificados de ensayos de migración que garanticen la aptitud para contacto con agua potable.

Fabricación.

Podrán utilizarse cualesquiera de los siguientes procedimientos de fabricación: Fabricación por arrollamiento mecánico sobre mandril

Fabricación por centrifugación.

El fabricante deberá declarar los siguientes datos:

Método de fabricación. Resina de poliéster utilizada. Tipo de fibra de vidrio.

Forma de utilización de la fibra de vidrio (hilos paralelos, fieltro, tejido, etc.).

Porcentaje en peso del contenido de fibra de vidrio.

Tipo de carga (arena silícea, microesferas, etc.). Porcentaje en peso de las cargas.

Características Geométricas. Diámetros y tolerancias:

Los diámetros y tolerancias admisibles para tubos y piezas especiales serán los de la siguiente tabla:

DIÁMETRO	DIAMETRO EXTERIOR (MM)	DIAMETRO

NOMINALDN (MM)	MAXIMO	MINIMO	EXTERIOR DE (mm)
200	221	219	220
300	325	322.5	324
400	427	425.4	427
500	531	528.2	530
600	616	613	615
700	719	715.8	718
800	821	817.6	820
1000	1.027	1.023.4	1.026

Longitud de los tubos:

La longitud estándar de los tubos será de 6,00 metros. No obstante, podrán ser exigidas longitudes inferiores, hasta 3,00, en función de las características del montaje, sin derecho a sobreprecio Hasta un 10% de los tubos podrán tener longitud deferente a la nominal. En este caso deberá figurar marcado en el tubo la longitud real del mismo.

La tolerancia sobre la longitud nominal del tubo será de+/- 30 mm

Los extremos de los tubos serán perpendiculares al eje, con una tolerancia igual al mayor valor+/- 6 mm o+/- 0.5 % DN

Espesores:

Los espesores nominales de los tubos y las piezas especiales serán lo propuestos justificadamente por el Contratista a partir de los cálculos realizados conforme a las prescripciones establecidas en el presente Pliego y aprobados por la Dirección de obra.

El valor medio del espesor de cada lote será superior al especificado. Ningún valor puntual será inferior en ningún caso al 90 % del espesor nominal especificado.

Características físicas y mecánicas

El tubo no debe presentar evidencia de fisuras a simple vista al alcanzar una deformación inicial del 5 por 100 del diámetro interior medio en el ensayo de determinación de la rigidez, realizado según el aparado 5.2. de la Norma UNE 53-323- 86.

El tubo no debe presentar daños estructurales, delaminaciones ni fisuras en el ensayo para determinar la deformación prevista a largo plazo, por extrapolación gráfica de la curva de deformaciones a carga constante a lo largo del tiempo, de acuerdo con el apartado 5.3 de la Norma UNE 53-323-86. La carga constante aplicada será la que produzca una deformación inicial igual al 3 ± 0.2 por 100 del diámetro interior medio.

El coeficiente de fluencia obtenido dividiendo la deformación prevista a largo plazo (cincuenta años) por la deformación inicial deberá ser inferior a dos (2).

$$\frac{Ayso<}{Ayo} 2$$

Donde:

!1y50 = Deformación prevista a cincuenta años (largo plazo).

! lyo = Deformación inicial (corto plazo).

La resistencia de los tubos a la flexión longitudinal se determinará de acuerdo con el apartado 5.4. de la Norma UNE 53-323-86. Deberán resistir, sin que se produzca rotura de laminación o fisuras, las siguientes cargas:

Diámetro nominal (DN) mm	Carga total de ensayo kp
Dn<200	9.DN2.10-3
200	320
250	550
300	700
350	980
400	1.300
450	1.620
500	2.000
600	2.500
700	3.450
800	4.500
900	5.700
1.00	7.000
DN>I.000	6. DN2.10-3

La dureza Barcol de los tubos perfectamente curados será, como mínimo, el 80 por 100 del valor correspondiente a la resina utilizada perfectamente curada, y el incremento de dureza será inferior al 15 por 100 del valor inicial. Las medidas de dureza se realizarán de acuerdo con lo indicado en el apartado 5.7. de la Norma UNE 53-323- 86.

La absorción de agua a 20 º C, medida de acuerdo con el aparatado 5.8. de la Norma UNE 53-323-86, será como máximo de 1O g/m2.

Juntas, uniones y piezas especiales.

El sistema de junta a emplear será flexible, mediante un manguito de poliéster reforzado con fibra de vidrio en cuyo interior se aloja una junta de goma plurilabial, fijado en fábrica en uno de los extremos del tubo. Manguitos independientes tipo REKA con doble anillo elastomérico de estanqueidad, podrán también ser autorizados.

La desviación angular admisible no será inferior a los siguientes valores:

Diámetro nominal (DN)	Desviación angular mínima
DN<500	3º
600<DN>I.OO	2º
1.200< DN < 1.800	1º
2.000< DN < 2.400	0,5º

Las piezas especiales se materializarán mediante piezas de acero galvanizado unidas a la tubería mediante bridas. Con autorización de la dirección de obra podrán utilizarse piezas de PRFV moldeadas por contacto, fabricadas con hilo enrollado u obtenidas a partir de secciones de tubo cortadas y unidas mediante laminados de poliéster reforzados con fibra.

La dirección de las obras podrá exigir certificados de los ensayos de tipo realizados sobre las juntas a utilizar, realizados de conformidad al proyecto de norma europea pr EN 155W1022.5, admitiéndose con una antigüedad no superior a 5 años.

Identificación:

Todos los tubos y piezas especiales vendrán marcados de fábrica de forma legible e indeleble, mediante pintura o conformado directamente por troquel, cuidando que no se produzcan grietas u otros fallos, como mínimo, con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Norma de fabricación
- Fecha de fabricación y numero de orden del tubo
- Diámetro nominal, presión nominal y rigidez nominal

Transporte, almacenamiento, recepción en obra y manipulación.

Será de aplicación el procedimiento o las normas específicas del fabricante. Cada partida irá acompañada de un albarán de suministro que especifique naturaleza, número, tipo y referencia de las piezas que lo componen. Si existiera inspección en fabrica, deberá acompañarse de una autorización de envío suscrita por el inspector, según modelo a autorizar por la Dirección de obra y con contenido similar al establecido en este Pliego para otros tipos de tubería,

Las piezas que hayan sido dañadas en el transporte o presenten defectos no advertidos en la recepción en fábrica, serán rechazadas.

La Dirección de las obras podrá ordenar en cualquier momento la repetición de pruebas sobre lotes o piezas ya ensayadas en fábrica. Los resultados de estas pruebas prevalecerán sobre los de las primeras. El abono de estos ensayos y pruebas se regirá por los principios generales contenidos al respecto en este Pliego.

Recepción.

Datos a facilitar por el fabricante.

Las características a declarar por el fabricante serán como mínimo las

siguientes:

A) Características geométricas: DN, e, Lt, Lu y sus tolerancias.

B) Características del tubo a corto plazo Método de ensayo

Densidad

Contenido en fibra de vidrio UNE 53-269-80

Coeficiente de dilatación térmica lineal

Resistencia química y a la temperatura UNE 53-316-78

Resistencia al impacto UNE 53-292-77

Dureza Barcol UNE 53-270-76

Resistencia a tracción axil

Resistencia a presión hidráulica interior UNE 53-112-88

Módulo de elasticidad a flexión circunferencial UNE 53-323-86

Rigidez circunferencial específica, a corto plazo UNE 53-323-86

Resistencia a flexión longitudinal UNE 53-323-86

Absorción de agua UNE 53-028-90 Método B

C) Características del tubo a largo plazo

Método de ensayo

Resistencia a tracción circunferencia a los cincuenta años UNE 53-323-86

Módulo de fluencia Ec50 a flexión transversal UNE 53-323-86

Coeficiente de fluencia, UNE 53-323-86

Ensayos y pruebas. y control de calidad:

El control de calidad, deberá ser objeto de propuesta de Programa por parte del Contratista, incluyendo el control de calidad del fabricante y las pruebas de recepción.

La responsabilidad respecto de la calidad del producto es exclusiva del fabricante, por lo que este deberá tener implantado en su proceso de fabricación un sistema de control de calidad eficiente, con laboratorios de ensayo adecuados y llevar un registro histórico de los datos obtenidos. El sistema de control de calidad y el registro de datos estarán a disposición de la Dirección de las obras.

El Contratista evaluará el sistema .de garantía de calidad del fabricante (que como mínimo contendrá las comprobaciones y ensayos establecidos en este Pliego) y propondrá a la Dirección de Obra antes de iniciarse la fabricación su propio Plan de Calidad, en el que además se incluya la realización por sus propios medios o por los de una entidad contratada para ello de las auditorias, controles o ensayos que considere necesarios para asegurar que el resultado final del proceso de fabricación satisface las prescripciones exigidas

La Administración, por si o por medio de empresas de inspección contratadas al efecto, se reserva el derecho de inspeccionar en fabrica todo el proceso de fabricación y el control de calidad que realiza el fabricante. El Contratista establecerá las cláusulas oportunas en este sentido en sus peticiones de oferta y los reparos o impedimentos que pudieran existir a la función inspectora de la administración por motivos de secreto industrial u otros justificados, serán nulos salvo que hayan sido puestos de manifiesto por escrito por el fabricante en su oferta y aceptados previamente por la Administración.

El alcance mínimo de los ensayos de recepción a realizar por el Contratista será el siguiente:

a) Sobre el 100% de los tubos:
- Marcado.
- Examen visual del aspecto general de los tubos
- Estado superficial de los tubos y accesorios.

b) Sobre lotes formado por 100 tubos homogéneos o fracción:

Comprobación de longitud, espesores, diámetros, de los tubos.

Las pruebas realizadas sobre el material clasificado por lotes vinculan a la totalidad del lote. Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá esta sobre dos muestras mas del lote ensayado. Si el resultado de estas dos pruebas es positivo, se aceptará el lote. Si una de las pruebas falla, se rechazará el lote completo.

La aceptación de todos o alguno de los ensayos del fabricante como pruebas de recepción, requerirá la inspección continuada en fábrica durante todo el proceso de fabricación por parte de una empresa externa de control de calidad, que deberá ser objeto de aceptación expresa por parte de la Administración. El coste de esta inspección será a cargo del Contratista.

Como mínimo el fabricante deberá realizar los ensayos de control interno exigidos por la norma especifica de producto con conformidad a la que fabrica, con la frecuencia necesaria para verificar los valores de los datos a declarar.

El alcance mínimo del control de calidad del fabricante y las normas aplicables al mismo serán las siguientes:

Los métodos de ensayo que se utilizarán en los tubos sin presión serán todos los incluidos en la Norma UNE 53-323-86 y el de estanqueidad que figura en el siguiente párrafo.

En los tubos de presión, además de los ensayos del párrafo anterior, se realizarán los siguientes, de acuerdo con la Norma UNE 53-323-86:

- Determinación de la presión de reventamiento a corto plazo.
- Ensayo de estanquidad a la presión de prueba (PP) igual al doble de la presión nominal: PP = 2 PN para el 100% los tubos de presión, y de 2 kp/cm2 en los tubos sin presión.
- Determinación de la resistencia a presión hidráulica interior a 0,1; 1,5; 100 y l. 000 horas.

Para suministros superiores a 5.000 m, el Director de las obras podrá exigir determinar la resistencia a tracción circunferencial a largo plazo mediante ensayos de determinación de la presión de reventamiento y la extrapolación que se indica en otro lugar de este articulo

Cuando lo requieran las condiciones especiales de uso, a juicio del Director de las obras, se podrá exigir la determinación la resistencia química y a la temperatura, según el método de ensayo de la Norma UNE 53-316-78.

Bases de Cálculo mecánico.

Los tubos no sometidos a cargas de aplastamiento (tubos aéreos) se comprobarán a:

- Presión interna
- Flexión longitudinal
- Tracción longitudinal

Los tubos enterrados serán objeto de las siguientes comprobaciones:

- Presión interna
- Cargas externas. Flexión transversal
- Presión interna y cargas externas de forma conjunta
- Flexión longitudinal
- Tracción longitudinal Presión interna

La presión máxima de trabajo sin tener en cuenta sobrepresiones no superará a la presión nominal, determinada en las condiciones establecidas. en otro lugar de este Pliego. Considerando sobrepresiones por golpe de ariete, el valor máximo no superará el 140% de la presión nominal.

Flexión longitudinal.

En la hipótesis pésima de carga, los momentos flectores de cálculo no excederán de los indicados en la siguiente tabla:

DIAMETRO NOMINAL DN (mm)	MOMENTO FLECTOR Kn*m
200	3.5
300	7.0
400	11.5
500	18.0
600	22.0
700	34.5
800	45.0

1.000	70.0

De igual forma, se comprobará que, en dicha hipótesis de carga pésima, la flecha máxima es inferior a 1/500 de la luz entre apoyos.

Tracción longitudinal.

Cuando como consecuencia de las condiciones de instalación de los tubos pudieran resultar solicitaciones significativas de tracción longitudinal sobre los mismos, se comprobará que el coeficiente de seguridad de la resistencia a la tracción longitudinal del tubo, calculada según lo indicado en este Pliego y el esfuerzo de cálculo es de al menos 1,5.

Tubos enterrados.

Como valores de tensión y deformación máxima admisibles, se tomarán en general los valores de rotura con un coeficiente de seguridad mínimo de 2,5 a corto plazo y de 1,5 a largo plazo. Se realizará el cálculo de la deformación vertical producida por las cargas externas mediante la fórmula de la ATV A-127, de preferencia al método de AWWA C-950, no sobrepasando el 3% a corto plazo y el 5% a largo plazo para tubos de presión. También será objeto de comprobación que el coeficiente de seguridad frente a la carga critica de pandeo (colapso o abolladura) a largo plazo es de al menos 2, O para tubos de presión, calculado siguiendo también el método de la ATV A-127

3.24 VALVULERÍA Y ACCESORIOS

3.24.1 Condiciones generales

El contratista deberá presentar a la Dirección de Obra con una antelación mínima de 1 mes a la fecha prevista para la puesta en obra de cada equipo o accesorio, una relación de tres posibles suministradores, debidamente documentada, que, cumpliendo los requisitos exigidos en este Pliego, se proponen para que la Dirección de obra elija el que considere más adecuado.

El contenido de la documentación será como mínimo el que se especifica en el apartado referido a Control de Calidad en otro lugar de este Pliego.

La aceptación de un determinado modelo por la Dirección de Obra no exime al contratista de su responsabilidad por inadecuación del mismo al fin perseguido o por deficiencias o características no puestas de manifiesto en la documentación soporte de la propuesta.

De forma general, la normativa de aplicación referente a las válvulas y las ventosas a instalar en el presente Proyecto (abastecimiento) deben estar conforme con lo especificado por las siguientes normas:

- UNE-EN 736:1996 Válvulas. Terminología.
- UNE-EN 1074:2000 Válvulas para abastecimiento de agua. Prescripciones de aptitud al empleo y tests de verificación aplicables.
- UNE-EN 1452:2000 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducciones de agua. Policluroro de vinilo no plastificado (PVC-U)

3.24.2 Válvula de compuerta

Características:

- Diseño: DIN 3352.
- Diámetro nominal S/ Planos.
- Presión nominal 16 kg/cm2.
- Tipo Cierre elástico de paso total.
- Conexiones Bridas DIN 2502.
- Distancia entre caras Serie larga (F5) o de serie corta (F4) - DIN 3202.
- Accionamiento (S/ planos):
    - Manual Por volante o mediante Actuador eléctrico.
    - Eléctrico Actuador multivuelta todo / nada AUMA o equivalente.

Materiales:

- Cuerpo — EN GJS 500/7 (UNE-EN 1563:2019).
- Tapa — EN GJS 500/7 (UNE-EN 1563:2019).
- Cierre — EN GJS 500/7 (UNE-EN 1563:2019).
- Revestimiento de cierre — EPDM (UNE-EN 681-1:1996).
- Eje — X20 Cr13 (UNE-EN 681-1:1996).
- Tuerca de cierre — Aleac.cobre CW718R (UNE-EN 12165:2017).
- Junta cuerpo-tapa — EPDM (UNE-EN 681-1:1996).
- Arandela de sujeción — Aleac.cobre CW718R (UNE-EN 12165:2017).
- Junta tórica (eje) — EPDM (UNE-EN 681-1:1996).
- Juntas tóricas (bayoneta) — NBR (ASTM D2000).
- Volante — Acero estampado.
- Cuadradillo — EN GJS 500/7 (UNE-EN 1563:2019).
- Pruebas (100% de las unidades) — UNE-EN 12266-1:2013 y UNE-EN 1074-1:2001.

Acabados:

Las válvulas dispondrán de una protección anticorrosiva tanto interior como exterior con pintura epoxi (de al menos 200 micras) en polvo homologada para uso con agua potable.

3.24.3 Válvula de mariposa

Características:

- Diseño: — DIN 3202.
- Diámetro nominal — S/ Planos.
- Presión nominal — 16 kg/cm2.
- Tipo — Eje centrado.
- Flujo — Bidireccional.
- Conexiones — Bridas DIN 2502.
- Distancia entre caras — Serie 20 - DIN 5752
- Accionamiento — Manual con reductor
- Accionamiento (S/ planos):
  - Manual — Reductor ¼ vuelta de fundición nodular (IP-68).
  - Eléctrico — ¼ de vuelta AUMA SG o equivalente.

Materiales:

- Cuerpo — GGG-40.
- Disco — CF-8M
- Anillo — EPDM (UNE-EN 681-1:1996).
- Eje superior — Acero Inox AISI-420.
- Eje inferior — Acero Inox AISI-420.
- Casquillo superior — Bronce B-62.
- Casquillo inferior — Acero + PTFE
- Junta tórica — NBR.
- Prisionero — Acero.
- Tapón — Acero.
- Pruebas (100% de las unidades) — UNE-EN 12266-1:2013 y UNE-EN 1074-1:2001.

Acabados:

Las válvulas dispondrán de una protección anticorrosiva tanto interior como exterior con pintura epoxi (de al menos 200 micras) en polvo homologada para uso con agua potable.

3.24.4 Válvula automática de altitud

Características:

- Diseño: UNE-EN 1074-5:2001.
- Diámetro nominal S/ Planos.
- Presión nominal 16 kg/cm2.
- Tipo Diafragma de paso recto.
- Conexiones Bridas DIN 2502.
- Distancia entre caras EN 558-1 serie 1
- Indicador de posición Si.
- Accionamiento No aplica (automática).

Materiales:

- Cuerpo Fundición/EN-JS1040 (NF EN 1563)
- Asiento 1.4401/Inox (NF EN 10088).
- Tapa Fundición/EN-JS1040 (NF EN 1563).
- Guía Bronce/CC483K (NF EN 1982).
- Muelle 1.4310/Inox (NF EN 10088).
- Anillo de cierre EPDM.
- Diafragma EPDM o NBR.
- Junta tórica asiento EPDM.
- Junta tórica Eje EPDM.
- Tornillos, Arandelas y Tuercas 1.4307/Inox (NF EN 10088 - NF EN ISO 3506).
- Eje 1.4307/Inox (NF EN 10088 - NF EN ISO 3506).
- Disco de cierre 1.4401/Inox (NF EN 10088 - NF EN ISO 3506).
- Tapón de purga 1.4401/Inox (NF EN 10088 - NF EN ISO 3506).

Acabados:

Las válvulas dispondrán de una protección anticorrosiva tanto interior como exterior con pintura epoxi (de al menos 200 micras) en polvo homologada para uso con agua potable.

3.24.5 Válvula de aireación

Características:

- Diseño: UNE-EN 1074-4
- Diámetro nominal DN25, DN50, DN100, DN150, DN200.
- Presión nominal 16 kg/cm2.
- Tipo Trifuncional.
- Conexiones Bridas DIN 2502.
- Uso Aguas limpias.
- Accionamiento No aplica (automática).

Materiales:

- Cuerpo Fundición dúctil / EN-GJS-450-10 (EN 1563)
- Carcasa ABS.
- Disco flotante Polipropileno.
- Bola Acero (EN 10025).
- Junta externa / Junta interna Elastómero / EPDM.
- Tapa Fundición dúctil / EN-GJS-450-10 (EN 1563).
- Junta cuerpo-tapa Elastómero / EPDM.
- Comprobador Latón / CuZn36Pb2As (EN 12164).
- Volante Poliamida / PA6.
- Tornillería Acero inox A2 (EN ISO 3506).
- Junta tórica Elastómero / EPDM.
- Conexión Acero inox A4 (EN ISO 3506).

Acabados:

Las válvulas dispondrán de una protección anticorrosiva tanto interior como exterior con pintura epoxi (de al menos 200 micras) en polvo homologada para uso con agua potable.

3.24.6 Ventosa atmosférica

Descripción:

Se dispondrán ventosas atmosféricas en aquellos puntos donde no se pueda garantizar una presión mínima de estanqueidad de 3 m.c.a. Por lo tanto, a no ser que se pueda garantizar esta presión mínima, a la salida de los depósitos se instalarán ventosas atmosféricas.

Estas ventosas consistirán en una tubería de PVC transparente dispuesta en posición vertical sobre la línea principal, con un extremo unido a la propia tubería y el otro extremo abierto a la atmosfera (extremo que se dispondrá a una altura suficiente como para garantizar la no salida de agua).

Características:

- Diámetro nominal DN110.
- Presión nominal 4 kg/cm2.
- Tipo Atmosférica.
- Accionamiento No aplica (automática).

Materiales:

- Tubería PVC liso transparente

3.24.7 Filtro

Características:

- Diámetro nominal DN40 – DN300.
- Presión nominal 16 kg/cm2.
- Tipo Flitro en “y”.
- Tamaño de malla 1,6 mm (o inferior).
- Conexiones Bridas DIN 2502.
- Distancia entre caras EN 558 serie 1
- Accionamiento No aplica (automática).

Materiales:

- Cuerpo GG-25.
- Tapa GG-25.
- Tamiz AISI-304.
- Junta cuerpo – tapa EPDM.
- Tornillería Acero inoxidable A2.
- Tapón de purga Hierro forjado.

Acabados:

Las válvulas dispondrán de una protección anticorrosiva tanto interior como exterior con pintura epoxi (de al menos 200 micras) en polvo homologada para uso con agua potable.

3.24.8 Carrete de desmontaje

Características:

- Diámetro nominal S/ Planos.
- Presión nominal 16 kg/cm2.
- Tipo Telescópico.
- Tolerancia mínima + - 30 mm.
- Conexiones Bridas DIN 2502.

- Accionamiento No aplica (automática).

Materiales:

- Virola exterior Acero AISI 304.
- Virola interior Acero AISI 304.
- Bridas Acero al carbono S235.
- Brida de apriete Acero al carbono S235.
- Junta de estanqueidad EPDM.
- Tornillos Acero 5.6 (DIN 933).
- Tuercas y arandelas Acero 6./ (DIN 125)

3.24.9 Unión Universal

Características:

- Diámetro nominal S/ Planos.
- Presión nominal 16 kg/cm2.
- Tipo Universal multidiámetro..
- Desalineación admisible + - 6º
- Accionamiento No aplica (automática).

Materiales:

- Manguito GGG-50.
- Contrabrida GGG-50.
- Junta de cierre EPDM.
- Tornillería Acero 6.8.

Acabados:

Las válvulas dispondrán de una protección anticorrosiva tanto interior como exterior con pintura epoxi (de al menos 200 micras) en polvo homologada para uso con agua potable.

3.24.10 Calderería de Acero Inoxidable

Generalidades:

La calderería que se emplee para las tuberías y piezas especiales instaladas en el interior de la caseta de los depósitos será de Acero Inoxidable AISI 316 (UNE-EN 10088-1:2006).

El acero empleado en su fabricación debe ser del tipo no aleado y completamente calmado, según lo indicado en la norma UNE 36004:1989.

Clasificación:

Los tubos de acero se clasifican por el diámetro nominal (DN), por el espesor nominal (e) y por el tipo de acero empleado (por el valor de su límite elástico).

Mientras que las dimensiones de los tubos estarán en conformidad con la Norma EN 10224:2003.

El espesor de las piezas de calderería deberá garantizar que estas puedan soportar una presión equivalente a 16 bares (sin que en ningún caso el espesor sea menor a 3,2mm.

Características técnicas:

Los tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos deberán respetar lo contenido en la Norma UNE-EN 10224:2003.

Uniones soldadas:

Las uniones entre piezas de calderería se resolverán mediante soldadura. La preparación y soldeo de las uniones debe realizarse según lo indicado en las normas UNE-EN 288-1-2-3:1993, por soldadores cualificados de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 287-1:1992.

A pie de obra, cuando la unión de la pieza se realice mediante soldadura, se dejará sin tratar una longitud de 100 mm en sus extremos para que sea posible su soldadura sin dañar la protección y, una vez realizada la misma, se le dará las mismas condiciones de protección que al resto.

Antes de efectuar las soldaduras se deberá realizar una preparación de las superficies por medios mecánicos o con soplete, si bien, en este caso, se limpiarán con electro amoladoras hasta dejarlas uniformes y limpias, exentas de pintura o cascarilla y no presentando abolladuras ni defectos de laminación. Cada cordón de soldadura acabado deberá presentar una superficie uniforme y continua sin engrosamientos ni cortaduras localizadas.

El control de las soldaduras se realizará tanto mediante líquidos penetrantes, al 100 %, como mediante radiografías al nivel especificado en el Plan de Control de Calidad.

Uniones embridadas:

Las uniones con válvulas o equipos electromecánicos se resolverán mediante bridas planas (éstas se construirán según normas DIN para una presión de trabajo de 16 atmósferas).

Estarán construidas según Norma DIN con acero inoxidable (AISI 316).

La tornillería a utilizar en las uniones embridadas deberá cumplir las prescripciones de la Norma UNE-EN 1515-1 y será de cabeza hexagonal y de acero al carbono con un tratamiento anticorrosivo, recomendándose, con carácter general, la tornillería bicromatada.

Se deberán instalar arandelas debajo de todas las tuercas y cabezas de tornillos y, cuando se trate de acero inoxidable, se colocará también una arandela de presión.

Los tornillos se deberán seleccionar en función de la presión de la brida, correspondiendo el número y medidas nominales de los mismos, para los diámetros que se relacionan, a las especificaciones de la tabla siguiente:

BRIDA DN	PN - 10		PN – 16	
	Medida del Tornillo	Nº de Taladros	Medida del Tornillo	Nº de Taladros
100	M 16	8	Igual que PN 10	
150	M 20	8		
200	M 20	8	M 20	12
300	M 20	12	M 24	12
400	M 24	16	M 27	16
500	M 24	20	M 30	20
600	M 27	20	M 33	20
800	M 30	24	M 36	24
1.000	M 33	28	M 39	28
1.200	M 36	32	M 45	32
1.500	M 39	36	M 52	36

Acabados:

Todos los tubos y piezas especiales de acero deben contar con un sistema de protección contra la corrosión consistente en una protección anticorrosiva tanto interior como exterior con pintura epoxi (de al menos 200 micras) en polvo homologada para uso con agua potable. Previamente a la extensión de esta protección deberá prepararse la superficie mediante su limpieza en conformidad con la norma SSPC y chorreado a fondo Grado Sa 2 ½). Esta protección deberá aplicarse y controlarse en taller.

EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

3.24.11 Actuador eléctrico

Características:

- Función todo/nada, servicio de corta duración (S2 – 15 min).
- Dos (2) interruptores de limite.
- Dos (2) interruptores de par.
- Con volante de emergencia para accionamiento manual.
- Suministro trifásico 400V-50Hz.
- Protección IP68.
- Recubrimiento KS.
- Con resistencia calefactora para evitar condensación.

3.24.12 Caudalímetro

Características:

- Certificado: Transferencia de custodia (MID MI-001, OIML R49, ISO 4060, EN 14154).
- Principio de medición: Electromagnético con campo constante pulsado.
- Error de medición: 0,4% ± 1 mm/s (para v > 0,1 m/s).
- Detección de tubería vacía.
- Aislamiento galvánico: Todas las entradas y salidas deben estar aisladas galvánicamente.
- Funciones: Caudal, 2 totalizadores, supresión de bajos caudales, detección de tubería vacía, sentido de flujo, sistema de error, tiempo de servicio, flujo uni/bidireccional, alarmas ajustables, salida de impulsos, control para unidad de limpieza y lotes.
- Clase de protección: IP 67.
- Apto para agua potable incluyendo ACS, DVGW, NSF, TZW y WRAS.
- Condiciones operación: de -20 °C a +50 °C
- Instalación: remota o compacta.
- Verificación según el Anexo MI-001 de la MDI para medidores de agua (módulo B y D).
- Medida de caudal bidireccional.
- Adquisidor de datos.
- Electrónica: instalación in situ o en remoto.

Materiales:

- Alojamiento del sensor: Chapa de acero
- Tubo de medida: DN25 - DN200 (aleación metálica) / DN250 - DN600 (acero inoxidable).
- Bridas Acero 1.0460 / 1.0038 (RSt37-2): DN25 - DN200 (partes húmedas niqueladas)
- Recubrimiento: Polímero
- Recubrimiento protector:
    - En el exterior del caudalímetro: bridas, alojamiento, convertidor de señal (versión compacta) y/o caja de conexiones (versión de campo)
    - Recubrimiento de poliuretano
- Electrodos de medida: Acero inoxidable 1.4301 / AISI 304
- Electrodo de referencia: Acero inoxidable 1.4301 / AISI 304
- Alojamiento del convertidor de señal: Aluminio con recubrimiento de poliéster
- Caja de conexiones: Acero inoxidable (IP68)

3.24.13 Sistema automático de cloración

Elementos principales:

- Bomba dosificadora de hipoclorito.
- Equipo amperimétrico de medición y control de cloro libre.
- Caña de aspiración con sonsa de nivel y depósito de hipoclorito sódico.
- Tanque de retención.
- Bomba de recirculación.

- Colectores de descarga, aspiración e impulsión de hipoclorito.

Características principales de la bomba dosificadora:

- Interfaz digital: Si. Función temporizada, dosificación proporcional ppm; estadística; contraseña; entrada ON_OFF (control remoto). Caudal constante ajustable.
- Entrada de nivel: Sí.
- Válvula de purga manual: Si.
- Membrana PTFE. Cabezal estándar en PVDF
- Carcasa fabricada en PP reforzada con fibra de vidrio. Protección IP65
- Kit de instalación estándar completo compuesto por: válvula de pie PVDF y válvula de inyección, tubo de aspiración PVC, tubo de impulsión PE
- Alimentación estándar 100-240 V AC 50/60 HZ

Características equipo amperométrico:

- Descripción: Equipo de medida panelado para medición con sonda amperométrica tipo cobre platino para el control de cloro libre, pH y rédox para control de bomba dosificadora de cloración y de control de Ph.
- Con Válvula de ajuste fino
- Con Detector de falta de flujo en la toma de muestras
- Con Filtro de toma de muestras 80 micras
- Comunicaciones MODBUS RTU
- Display 4 líneas 20 caracteres
- Salidas 0/4...20 mA de repetición de medida según modelo.
- Salida de relé 250 V 10 A (alimentación directa a bomba dosificadora o electroválvula.

Características de la caña de aspiración y del depósito de hipoclorito:

- Caña aspiración con válvula de pie Y nivel. Versión estándar VITON.
- Depósito de polietileno de 1.000 litros con escala graduada y tapa roscada.

Características de la bomba de recirculación:

- Altura manométrica hasta 92,5 m
- Caudal hasta 6.000 l/min (360 m3/h)
- Temperatura del líquido 0 - 90 °C
- Presión de trabajo máx. 10 bar
- Bombas centrífugas monobloc de eje horizontal fabricadas según las normas EN 733; se utilizan en gran parte en la alimentación hídrica, en las instalaciones de presurización y antiincendio (suministrada con contra-brida).
- Materiales:
    - Cuerpo bomba: de fundición con bocas bridadas normalizadas
    - Soporte motor: de fundición
    - Rodete: de fundición
    - Sello mecánico: de cerámica – grafito
    - Eje motor: de acero AISI 304 para la parte hidráulica; cojinete de bolas de empresa primaria mundial
- Motor: motor eléctrico de inducción de 2 polos apropiado para servicio continuo; láminas para estator con baja pérdida específica; aislamiento de Clase F; protección IP55; para todos los modelos de la protección térmica se encarga el usuario.

Colectores de descarga, aspiración e impulsión de hipoclorito

- Material: PVC o material resistente al hipoclorito.
- Tubería de descarga en PVC 2" PN-16 con racor Guillemin de 3", con tapón, para conexión a camión, piezas especiales y válvulas de bola de PVC de aislamiento de depósitos.
- Colector común de salida de depósitos, PVC DN-25 PN-16, con doble válvula de bola en cada deposito, válvula motorizada sincronizada con bombas dosificadoras, válvula de tres vías para limpieza y aforo, conexión a red de agua de servicio para limpieza, aforador con válvulas de aislamiento, válvulas de aislamiento de bombas en aspiración e impulsión, presostato y

manómetro de acero inoxidable con membrana separadora de teflón, válvulas de seguridad y purga, tubería de impulsión en PVC DN- 20 PN-16, caña de inyección con válvula antirretomo y accesorios de punto de inyección (injerto soldado, racor, válvula de bola, etc). Toda la valvuleria sobre tuberías de impulsión será PN-16

3.24.14 Trasmisores de presión

Características:

- Tipo de transmisor: de presión absoluta bar
- Unidad a medir: bar
- Span mínimo: O-: - 9 bar
- Span máximo: O -: -55 bar lineal
- Tipo señal de salida: lineal
- Valor señal de salida: 4-: -20 Ma
- Alimentación: 24 VD.C.
- Precisión: :S +/- 0,5 % del span
- Protección: IP 65
- Roscas de conexión: 1/2"NPT
- Materiales: Acero inox AISI 316

3.24.15 Manómetros

Características:

- Tipo Bourdon, con amortiguación de glicerina
- Graduación: O -: -16; O /25; 0/40 Kg/cm2
- Diámetro Nominal: 100 nnn - 150 nnn
- Caja: Estanca, estampada en acero inox. AISI-316 con montura de cierre rápido en acero inox. AISI-316.
- Conjunto
- Racord-tubo: De acero inox. AISI-316
- Movimiento: Tipo reforzado en acero inox. AISI-316
- Esfera: Blanca y cifras en negro
- Aguja: Centrada y compensada
- Visor: Cristal doble o plástico
- Conexión: Rosca macho ¼" NPT, ½" NPT o ½" gas. (salida inferior o posterior según tipo de caja)
- Precisión: 1 % del final de escala
- Sobrepresión: 1,3 del valor final de escala

3.24.16 Estación Remota de Telecontrol

Características generales:

- Función: Control, automatismo y gestión a distancia de infraestructuras hidráulicas
- Modelo: Sofrel S4W o equivalente.
- Dotada de pantalla táctil.
- Tarjeta con al menos:
  - Ocho (8) entradas digitales (8 DI).
  - Cuatro (4) entradas analógicas (4 AI).
- Tarjeta módem 2G / 3G / 4G.
- Dotada de puerto USB.
- Modulable.
- Sistema de comunicación: GSM o RTC.

3.25 CARPINTERÍAS METÁLICAS

3.25.1 Puertas batientes exteriores

Serán de tipo batiente, construidas por soldadura a partir de perfiles laminados y chapas y posteriormente galvanizadas o metalizadas. No se admitirán puertas construidas total o parcialmente mediante remachado. Las puertas y marcos se pintarán una vez colocadas en color a definir, aplicando el esquema de pintura definido en este Pliego para las superficies galvanizadas. Cumplirán las siguientes especificaciones:

Marco de acero galvanizado de perfiles laminados según detalle de planos, provisto de 6 patillas de anclaje de 1O mm de diámetro y 100 mm de longitud o pletinas equivalentes. Con autorización de la Dirección de obra podrá utilizarse marcos conformados a partir de perfiles plegados en frío tipo "Z", de espesor no inferior a 1,5 mm.

Panel de chapa galvanizada tipo Pegaso, de 1,0 nnn de espesor con refuerzos interiores de perfiles laminados TE-40, s/ planos, o perfiles cerrados (tubos de sección rectangular) de espesor de pared no inferior a 1,5 nnn e inercia no inferior a los perfiles TE.

Las puertas a utilizar en cubículos eléctricos (centros de transformación, medida, etc), deberán contar con los requisitos adicionales derivados de los planos específicos.

Bisagras macho soldadas, galvanizadas. Ídem pasadores.

Cerradura embutida, con cilindro europeo recambiable, (un único tipo para toda

la obra), tres juegos de llaves. Manilla con alma de acero revestida de nylon.

3.25.2 Puertas elevables

Dimensiones según planos.

Sistema basculante, automáticas de 2 hojas, equilibrada por contrapesos. Bastidor formado por tubo rectangular laminado en frío, galvanizado en caliente, chapa grecada vertical de 0,8 mm de espesor mínimo, galvanizado en módulos de 200 mm montados a compresión, refuerzos y arrostramientos interiores antipandeo.

Guías laterales en perfil UPN, poleas de contrapesos de acero.

Puerta de peatón incorporada, con cerradura de llave y manilla cierre manual del portón mediante cerrojos de enclavamiento lateral.

Equipo electromecánico de elevación automática, compuesto de motorreductor, armario de maniobra, sistema de tracción mecánica y finales de carrera con sistema de desbloqueo manual, provisto de conjunto receptor /emisor para mando a distancia.

3.25.3 Ventanas

Normativa:

La carpintería de aluminio cumplirá NTE- FCL "Aleaciones ligeras", UNE 38.337-82, UNE 38.001-85 UNE 38.002-91, UNE 38.011-72, UNE 38.012-86, UNE 38.013-72, UNE 38.014-91, UNE 38.015-91, UNE 38.016-90, UNE 38.017-82, UNE 38.017-82, UNE 38.337-82. De forma especifica, las ventanas serán conformes a UNE 85.212-83, UNE 85.201-81, UNE 85.213-86, UNE 85.220-86

Las ventanas tendrán como mínimo una clasificación:

Estanqueidad al agua clase E4, resistencia al viento V4, permeabilidad al aire, A3.

Estarán formadas por perfiles de aleación de aluminio extrusionado, con espesor medio mínimo de 1,5 mm, lacado en color con un espesor mínimo de 60 micras, con marcos de 40 nnn hojas de 47,5 nnn, color normalizado a determinar. Los junquillos serán también de aluminio, colocados a presión en el propio perfil de la hoja y en toda su longitud, de 1 mm de espesor mínimo. Las uniones entre perfiles se harán por soldadura o con escuadras internas unidas a los perfiles con tomillos, remaches o ensamble presión. Los ejes de los perfiles serán coplanarios y los ángulos de sus encuentros, rectos

Los planos formados por hoja y cerco serán paralelos El cierre contará con doble junta, interior y exterior

El montaje se realizará con premarcos de aluminio y los herrajes y tornillería serán de aluminio y acero inoxidable.

El acristalado de ventanas se realizará con luna planilux de 6 mm de espesor, conjuntas de acristalamiento de EPDM,

3.25.4 Puertas interiores y mamparas de división

Los perfiles de aluminio extruido serán de 80 x 40 mm., y cumplirán las condiciones básicas recogidas en el articulo anterior. La cámara interior será de 56 mm. Doble panel sándwich de chapa de 13 mm. Acristalado parcial con climalit 4-10-4.

3.25.5 Cierres metálicos

De acero soldado y galvanizado en caliente, de 2.00 m de altura sobre murete y con pies derechos cada 3.22 m

Formado por mallazo de 300 x 50 x 5 nnmn, con bastidor de perfiles angular 40 x 40 x 4 mm tubo rectangular 40 x 30 x 1,5 mm Pies derechos de tubo rectangular 60 x 40 x 1,5 mm. Montado sobre tinteros dejados al efecto en murete de base y recibido con mortero.

3.26 IMPERMEABILIZACIÓN DE JUNTAS

3.26.1 Juntas hidroexpansivas

Se trata de un sellante hidroexpansivo para la estanquidad de juntas estructurales de elementos de hormigón que se expande por reacción con el agua, rellenando las irregularidades existentes en las juntas, adaptándose y presionando sobre el hormigón de modo que asegura un sellado perfecto. Se colocará entre la solera y alzado de arquetas, en aquellos lugares indicados en los planos o en los que indique la Dirección de la Obra.

3.26.2 Placas de estanqueidad

Se trata de una placa de estanqueidad galvanizada de 0,6 mm de espesor y de 150 mm de ancho, con recubrimiento elastomérico adherente en ambas caras, especialmente indicada para el sellado de juntas de construcción cuando se realiza el colado del hormigón.

Se colocará cuando se requiera estanqueidad, entre la solera y alzado de arquetas, en aquellos lugares indicados en los planos o en los que indique la Dirección de la Obra.

3.26.3 Mastic para sellado de juntas

Los materiales de sellado se utilizan para el relleno de las juntas o de una parte de ella, con la finalidad de lograr la estanquidad de la misma.

El producto utilizado deberá cumplir con las especificaciones incluidas en la Norma UNE 41.108.

Las características principales que deben cumplir los materiales para el sellado de las juntas son las siguientes:

- Buena adherencia al hormigón, no inferior a dos (2 kg/cm²).
- Alargamiento en rotura por tracción no inferior al cien por cien (100%).
- Impermeabilidad total al agua y al vapor de agua.
- No tener fluencia a temperatura igual o menor que cincuenta grados centígrados (50º C).
- No presentar alteraciones después de cinco (5) ciclos de envejecimiento artificial acelerado, realizado según la Norma (M.E.L.C. 12-94) del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de la Construcción.

Como materiales de sellado pueden utilizarse las masillas plásticas que conservan sus características una vez colocadas en obra, y entre las que se encuentran los asfaltos o alquitranes modificados con

latex de caucho o resinas sintéticas y las de caucho butilo, o bien las masillas elásticas que endurecen posteriormente a la aplicación en obra, como son, el caucho de polisulfuro y la silicona. Serán en definitiva, productos de uno o dos componentes que se mezclarán en el momento de la colocación.

Se comprobará que el material detallado no ataca químicamente al material de la junta hidroexpansiva.

Los anillos de resalte en carretes pasamuros llevarán junta hidrofílica alrededor del tubo.

3.27 IMPERMEABILIZACIONES

3.27.1 Impermeabilización de paramentos mediante láminas

Los paramentos en contacto con terrenos en los que se prevea la aparición de nivel freático se protegerán mediante la aplicación de una lámina sintética de 1,2mm de grosor de PVC plastificado. Esta lámina estará reforzada con una armadura de malla de fibra de poliéster y deberá ser resistente a los rayos UV. Para protegre la lámina se instalará entre dos capas de geotextil con gramaje 300 g/m2.

Colocación:

- Preparación del soporte: la superficie del soporte base deberá ser resistente, uniforme, lisa, estar limpia, seca y carecer de cuerpos extraños.
- Colocación de capa separadora (o de protección) consistente en un geotextil de poliéster (300g/m2).
- Fijación mecánica deperfiles colaminados tanto en el plano horizontal como en el paramento vertical (en el caso de que la lámina experimente una variación de estabilidad dimensional 0,09% el anclaje al plano horizontal no sería necesario).
- La membrana de PVC se soldará al perfil del plano horizontal.
- La unión entre láminas, se realizará mediante soldadura termoplástica, con soldador de aire caliente. Los solapes serán como mínimo de 10 cm. Inmediatamente después de la soldadura se presionará la unión con un rodillo, garantizando así una unión homogénea. Para verificar las uniones se hará un control físico utilizando una aguja metálica roma (con punta redondeada con un radio entre 1mm y 3 mm).
- Colocación de capa separadora (o de protección) consistente en un geotextil de poliéster (300g/m2).

Características del producto:

- Reacción al fuego: E
- Resistencia a la tracción longitudinal y Transversal > 1000 N/50mm
- Alargamiento a la rotura longitudinal > 15 %
- Alargamiento a la rotura transversal > 15 %

3.27.2 Impermeabilización exterior de paramentos mediante betunes

Consiste en la Impermeabilización de paramentos de obras de fábrica de hormigón en contacto con el terreno y se realizará mediante una pintura de betún asfáltico del tipo G-1 que cumplirá las condiciones exigidas en la Norma UNE 41088.

3.27.3 Impermeabilización interior de depósito

La impermeabilización interior de los depósitos de agua potable se realizará por medio de la aplicación de un mortero flexible bicomponente a base de resinas sintéticas líquidas y cementos, aditivos especiales y áridos de granulometría controlada.

Aplicación:

Para facilitar la penetración del mortero en los poros y oquedades se deberá usar una brocha o cepillo de fibras de nylon duras, presionándolo levemente sobre el soporte.

El mortero se aplicará, proporcionando un revestimiento continuo y uniforme, evitando extenderlo como si fuese una pintura, en dos capas en dirección perpendicular de 1,0 a 1,5 kg/m2 por capa, es decir, un consumo total de 2,0 a 3,0 kg/m2, vigilando que el espesor por capa sea del orden de 1 mm (una vez colocado no se debe repasar con la brocha o el cepillo).

El tiempo de espera entre capas es de 12 a 16 horas como mínimo y de 24 horas como máximo. La segunda capa permite su aplicación y acabado con rodillo.

Características del producto:

- Marcado CE, EN 1504-2.
- Densidad del mortero en fresco, (g/cm3) 1,56 ± 0,10
- Penetración de agua bajo presión directa, EN 12390-8 ≥ 900 kPa.
- Penetración de agua bajo presión indirecta, EN 12390-8 ≥ 300 kPa.
- Permeabilidad al vapor de agua, EN ISO 7783-1/-2: Clase I: Permeable.
- Muy buen resistencia a los ciclos de hielo/deshielo, SS 137244.
- Alta resistencia a los sulfatos, ASTM C-1012.
- Penetración Muy Baja de cloruros, ASTM C-1202.

Condiciones de aplicación y curado:

- Temperatura mínima de aplicación para soporte y ambiente, (ºC) > 5
- Vida útil de la mezcla a 20 ºC y 50 % H.R.: 30 – 40 minutos
- Tiempo de espera mínimo / máximo entre capas a 20 ºC y 50 % H.R.,: 12 / 24 h
- Tiempo de secado a 20 ºC y 50 % H.R.: 24 horas
- Tiempo de curado a 20 ºC y 50 % H.R.:
    - Carga mecánica: cubrir con tierras/gravas, revocos o baldosas: 7 días.
    - Inmersión permanente o prueba de estanqueidad: 14 días.

3.27.4 Impermeabilización de puntos singulares en depósitos

Se deberá emplear el mismo tratamiento que el descrito para “Impermeabilización del interior de depósito” pero en este caso se colocará una malla de fibra de vidrio en un ancho no inferior a 20 cm entre las dos capas de mortero.

Aplicación:

Antes de colocar la malla se deberá aplicar una primera capa de mortero flexible sobre el soporte en una cantidad y espesor suficiente con ayuda de una brocha, rodillo o llana.

Cuando el material base tenga la consistencia adecuada y aún esté fresco, se procederá a colocar la malla por presión contra el material base con ayuda de un cepillo, rodillo o llana, asegurándose que se elimina el aire ocluido y la malla queda perfectamente cubierta y embebida.

Para la unión de las diferentes piezas de malla tanto en la dirección longitudinal como en la transversal éstas se deben solapar al menos 5 cm. Sobre juntas, grietas, encuentros y otros puntos singulares, la malla debe extenderse al menos 10 cm por cada lado.

La segunda capa del revestimiento o mortero se debe aplicar una vez haya secado la primera y siempre siguiendo las indicaciones dadas en el Boletín Técnico del producto a reforzar.

Características del producto:

- Gramaje: 58 g/m2
- Hilado (Urdimbre/Trama): 7,8 / 3,9 Hilo/cm

3.27.5 Impermeabilización de cara interior de la cubierta en depósitos

Para proteger la cara interior de la cubierta de los depósitos frente a los efectos de la condensación, se deberá aplicar una capa de mortero flexible bicomponente de iguales características a las descritas para la "Impermeabilización del interior de depósito", pero en este caso en una única capa con un espesor aproximado de 0,8mm.

3.27.6 Impermeabilización de cubiertas no transitables

La impermeabilización de las cubiertas se realizará mediante una membrana consistente en un producto líquido monocomponente en base a resinas de poliuretano que una vez curado por la humedad ambiental, forma un revestimiento protector e impermeabilizante de alta elasticidad y continuo, apto para todo tipo de cubiertas.

Aplicación:

El soporte a impermeabilizar debe ser sólido, firme, rugoso y estar sano, sin partes mal adheridas, lechadas superficiales y lo más uniforme posible. Igualmente, debe estar limpio, libre de pinturas, eflorescencias, partículas sueltas, grasas, aceites desencofrantes, polvo, yeso, etc., u otras sustancias que pudieran afectar a la adherencia del producto.

En primer lugar se deberá aplicar una capa de imprimación (consistente en un mortero epoxi bicomponente con un consumo medio de 0,20–0,30 kg/m2) sobre la superficie soporte para asegurar el anclaje químico y mecánico de la membrana.

Antes de extenderla membrana de poliurea es imprescindible que la imprimación esté totalmente seca, lo que tendrá lugar a las 12 - 24 horas después de la aplicación (en función de la temperatura y humedad ambiente).

La resina de poliurea se suministra lista para su uso pero, antes de proceder a su extensión, se deberá mezclar con ayuda de una herramienta limpia y seca para conseguir la homogeneidad requerida.

El material se deberá aplicar con rodillo de pelo corto o brocha resistente a los disolventes, presionándolo levemente sobre el soporte.

Una vez extendida la membrana, y pasados siete (7) días (para permitir su correcto curado), se colocará una capa de protección consistente en un geotextil de poliéster (300g/m2).

Finalmente se extenderá una capa de gravilla lavada de árido rodado.

Características del producto (membrana de poliurea):

- Marcado CE. DITE (ETAG-005) 06/0073.
- Densidad, ISO 1675: 1,40 ± 0,1 g/cm3

3.28 ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

3.28.1 Forjados

Las losas alveolares son piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado que constituyen el elemento resistente principal de los forjados unidireccionales.

Los forjados y sus elementos constituyentes, así como el proceso constructivo, cumplirán lo prescrito al respecto en el Código Estructural. Los niveles de control de calidad, del hormigón y del acero colocados en obra, y de la ejecución, serán los fijados en otros documentos del proyecto (planos), en correspondencia con los coeficientes de ponderación establecidos.

El fabricante de viguetas y/o losas alveolares estará en posesión de autorización de uso para sus sistemas, extendida por la autoridad competente y de conformidad a la citada norma

No se admitirán alambres lisos como armaduras pasivas. La armadura longitudinal inferior de cualquier tipo de viguetas estará constituida al menos por dos barras simétricas respecto al plano vertical medio.

La capacidad resistente de las viguetas y/o placas que figure recogida en la autorización de uso será igual o superior a la especificada en el proyecto.

Para todo tipo de elementos prefabricados, el Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características técnicas esenciales de los elementos a utilizar (memoria técnica de cálculo, fichas, autorización de uso), materiales a emplear, proceso de fabricación, detalles de la instalación "in situ" o en taller, tolerancias y controles durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento otros elementos, todos ellos de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Pliego establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes. Cuando el material cuente con un distintivo de calidad reconocido por un organismo público o independiente homologado que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, la recepción podrá realizarse comprobando solo las características aparentes.

Cada pieza llevará marcado en sitio visible los datos de fabricante, modelo, tipo y fecha de fabricación.

Las piezas no presentarán rebabas que sean indicio de pérdidas de lechada, ni mas de tres coqueras en una zona de mil centímetros cuadrados de paramento, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras. Tampoco presentarán superficies deslavadas, aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado o armaduras visibles. No serán aceptables piezas con fisuras de mas de una décima de milímetro y /o dos centímetros de longitud.

Si en la construcción del forjado se emplearan losas alveolares de hormigón pretensado, (alveoplacas), sus características se ajustarán a las definidas en los restantes documentos del Proyecto y cumplirán las condiciones particulares que se describen a continuación:

Las alveoplacas, o en general las losas alveolares de hormigón pretensado, tendrán concedida, junto con el sistema de que forman parte, la preceptiva Autorización de Uso, en los términos descritos en el apartado la correspondiente normativa. Esta condición será verificada documentalmente.

Se comprobará que sus características geométricas y de armado se ajustan a lo descrito en dicha Autorización de Uso.

Las mediciones se realizarán como sigue:

- Anchura: Se tomará el mayor de los anchos medidos en ambos extremos.
- Longitud: Se medirá la longitud cerca de cada borde lateral y se tomará la menor.
- Canto total: En uno de los dos extremos se harán tres mediciones en los alvéolos (uno hacia el medio y los otros dos cerca de cada lateral), y tres en los centros de las almas (uno hacia el medio y los otros dos cerca de cada lateral). Se tomará el valor medio de las seis mediciones.

Cada alveoplaca llevará un sistema de marcado que permita, además de la identificación del fabricante, del tipo de elemento y demás datos establecidos en otro lugar de este mismo apartado, establecer de forma inequívoca su destino entre los distintos paños de forjado.

3.28.2 Piezas estructurales prefabricadas

Se define como estructura con piezas prefabricadas de hormigón la que se construye con una serie de piezas de hormigón armado o pretensado, de carácter eminentemente resistente, fabricadas en taller y que se montan y unen una vez que están suficientemente endurecidas, tanto las de desarrollo preferentemente line tales como pilares, vigas, pórticos, jácenas, correas, etc., como aquellas otras de desarrollo bi o tri-dimensional como muros, marcos, etc. No se consideran a los efectos de este artículo los forjados.

Además de las prescripciones establecidas en este Pliego se cumplirán las contenidas en el vigente Código Estructural.

Las estructuras con piezas prefabricadas de hormigón se pueden clasificar de la forma siguiente:

- Estructuras totalmente prefabricadas, en las cuales no se hormigona ningún elemento estructural en obra, realizándose únicamente el montaje y la unión de las distintas partes de la estructura.
- Estructuras parcialmente prefabricadas, en las cuales una parte es de elementos prefabricados y el resto son elementos estructurales hormigonados in situ.

Las piezas prefabricadas pueden ser de hormigón armado y de hormigón pretensado.

Según el procedimiento de ejecución, las piezas de hormigón pretensado se clasifican en:

- Piezas de hormigón con armaduras activas pretesas en taller (armaduras pretesas).
- Piezas de hormigón con armaduras activas en conductos que se tensan e inyectan en taller antes de su transporte y ubicación definitiva; armaduras postesas).

Para los materiales empleados en la ejecución de los elementos estructurales prefabricados será de aplicación lo especificado en este Pliego para «Obras de hormigón en masa o armados» y «Obras de hormigón pretensado».

Las dimensiones geométricas y las características resistentes tanto a rotura como en servicio de los elementos estructurales serán los fijados en los documentos del proyecto o aquellos derivados de la propuesta presentada por el Contratista y justificada mediante cálculos suscritos por técnico competente y aceptados expresamente por la Administración. La Dirección de obra podrá exigir en cualquier caso la comprobación mediante cálculo que las soluciones y elementos propuestos satisfacen con coeficientes de seguridad no inferiores a los establecidos en el proyecto las solicitaciones derivadas tanto de los estados limite últimos como de los de servicio.

El contratista someterá a la aprobación del Director un Programa de Fabricación que describa la forma de realizar las distintas operaciones que constituyen la fabricación de los elementos estructurales de hormigón, así como la secuencia de aquellas.

El Contratista estará obligado a incluir en el Programa de Fabricación una información completa del proceso de fabricación de las piezas desde la procedencia de los materiales hasta el curado y el acopio en taller de los elementos terminados y dispuestos para su transporte al lugar de su montaje. Esta información incluirá los esquemas de producción y los planos generales de todas las instalaciones y equipos de maquinaria, con la indicación de sus características; comprenderá, al menos, los siguientes aspectos:

- Planos generales del taller y de sus instalaciones.
- Procedencia y preparación de los áridos y sus características avaladas por los resultados de los ensayos.
- Procedencia y características del cemento. Resultados de ensayos físicos y químicos.
- Procedencia y características del acero para armaduras.
- Procedencia y componentes principales de los aditivos. Ensayos y pruebas realizadas.
- Estudio de hormigones. Proceso de selección de las composiciones de los hormigones a emplear. Ensayos y pruebas efectuadas.
- Instalaciones de fabricación del hormigón. Silos, áridos, equipos de dosificación de todos los componentes del hormigón y su precisión de pesaje, tipo y características de las hormigoneras.
- Moldes. Planos y características de los moldes y sus equipos de vibración.

- Desmoldeo.
- Elaboración, manipulación y colocación de las armaduras.
- Sistema de pretensado. Descripción de los anclajes, empalmes, etc. Equipos de tensado.
- Inyección de los conductos y vainas. Equipos de inyección.
- Medios auxiliares para el transporte, colocación y vibración del hormigón, interno y del encofrado.
- Métodos y equipos para el curado del hormigón.
- Medios auxiliares para la manipulación y acopio de las piezas fabricadas.
- Método de acopio, con la descripción del tipo de apoyo de las piezas prefabricadas.
- Laboratorio de ensayos y equipos para la toma de muestras, conservación de probetas y ensayos.

Fabricación de las piezas:

El Contratista o, en su caso, el fabricante suministrador de las piezas prefabricadas deberá disponer de un taller debidamente equipado para asegurar que la calidad y las características geométricas, mecánicas y de durabilidad de las piezas que se hayan de fabricar cumplan con toda garantía las prescripciones de este Pliego y concuerden con los Planos del proyecto o los propuestos por el Contratista, en su caso, y aprobados por el Director.

Los moldes serán lo suficientemente resistentes y rígidos para que exista plena garantía de que las dimensiones de las piezas se ajusten a las tolerancias fijadas.

Los moldes deberán permitir las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas y resistir adecuadamente la redistribución de cargas que se origina durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón. Especialmente, los moldes deberán permitir, sin coartarlos, los acortamientos de los elementos que en ellos se construyan.

Las juntas de unión de las diferentes partes del molde deberán estar provistas de dispositivos adecuados de cierre que garanticen la perfecta estanquidad de los mismos, no admitiéndose ninguno en el que haya pérdidas de lechada.

Los moldes tendrán una forma tal que el hormigón los llene por completo sin dificultad, en todas sus partes, durante el proceso de compactación seguido. En lo posible las aristas serán redondeadas o achaflanadas; además, el molde se dividirá de modo que puedan ser sacadas fácilmente y sin desperfecto alguno las piezas terminadas.

Armaduras:

La ejecución de las armaduras pasivas y activas a emplear en los elementos estructurales de hormigón cumplirá lo establecido en este Pliego.

La disposición en el interior del molde de las armaduras pasivas, así como de los conductos y vainas y demás dispositivos de las armaduras activas, será la adecuada para asegurar que su posición, después de la colocación del hormigón, sea la estipulada en los Planos.

Fabricación del hormigón

El hormigón para la fabricación de los elementos estructurales prefabricados deberá ser preparado en una instalación con dosificación por peso, para el cemento y los áridos, y por peso o volumen, para el agua y los aditivos.

Los equipos de dosificación se comprobarán, por lo menos, una vez por semana; en caso necesario deberán ser ajustados. Estas comprobaciones deberán intensificarse si se observasen anomalías en las resistencias de los hormigones obtenidos.

El Contratista determinará mediante ensayos, la composición del hormigón, dosificación del cemento, granulometría del árido y calidad de agua de amasado, de modo que se garantice el cumplimiento de la resistencia característica exigida con una consistencia del hormigón fresco que permita su correcta colocación y vibrado en los moldes.

Dos veces al día, una antes de comenzar la jornada de la mañana y otra en las primeras horas de la tarde, se determinará la humedad que poseen los áridos con el fin de efectuar las oportunas

correcciones en la dosificación del agua de amasado. Cuando los áridos se almacenen en locales cerrados, defendidos de la humedad exterior, y se compruebe mediante ensayos que su contenido de agua es prácticamente constante, podrán distanciarse estos ensayos, comprobándose su humedad solamente un día a la semana y cada vez que entre en almacén una nueva partida de este material.

Cuando el tamaño máximo del árido sea inferior a veinticinco milímetros (25 mm) es aconsejable el empleo de mezcladora cicloidal, cuyas paletas o álabes estén en contacto con el fondo de la cuba, sin dejar huella apreciable, con el fin de evitar la segregación de los componentes finos. La velocidad de rotación de las paletas deberá ser tal que en un plazo inferior a cuatro minutos (4 min) se consiga un mezclado íntimo y homogéneo de la masa sin que se produzcan segregaciones.

La duración del batido, en ningún caso, será inferior a un minuto (1 min).

Antes de iniciarse el amasado con un nuevo tipo de cemento, se deber limpiar perfectamente la hormigonera.

La regularidad de las resistencias a compresión de las probetas cilíndricas de 15 x 30 cm a los veintiocho (28) días, fabricadas con muestras de hormigón fresco tomadas a la salida de la hormigonera, deberá ser tal que el coeficiente de variación de los resultados correspondientes a un mínimo de veinte (20) muestras de amasado diferentes, sea inferior al doce por ciento (12%).

Colocación del hormigón

El Contratista o, en su caso, el fabricante podrá utilizar, para acelerar el fraguado y endurecimiento del hormigón, el sistema de curado a vapor siempre y cuando la instalación ofrezca suficientes garantías en cuanto a la uniformidad del tratamiento. El vapor deberá actuar por igual sobre toda la superficie del hormigón a tratar. Deberá establecerse un control de temperaturas con dispositivo registrador que permita conocer la curva tiempo-temperatura de cada partida. Estas curvas deberán ser archivadas, con indicación de la numeración de las piezas a que corresponden, y conservadas a disposición de la Dirección hasta la recepción de cada lote.

El curado en agua durante la primera fase del fraguado después del desmoldado podrá hacerse por inmersión en balsas, por aspersión o por cualquier otro procedimiento que proponga el fabricante y que ofrezca análogas garantías. En el caso de utilizar balsas de inmersión, las piezas deberán quedar totalmente sumergidas durante el periodo de curado. En el caso de utilizar el riego por aspersión, la instalación deberá ofrecer la debida garantía para que las piezas estén uniforme y suficientemente regadas durante el período de curado.

El desmoldeo se hará utilizando los medios que el Contratista o, en su caso, el fabricante juzgue pertinentes, siempre y cuando ofrezcan la debida garantía de que a las piezas frescas no se las sometan a ningún esfuerzo superior a los que puedan soportan y que produzcan daños.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Control de producción

El Contratista o, en su caso, el fabricante, estará obligado a efectuar el control de producción según la Pauta de Control propuesta por él y aprobado por el Director.

El control de producción de las piezas prefabricadas deberá incluir, al menos, los siguientes puntos:

- Composición y fabricación del hormigón.
- Armaduras activas y pasivas.
- Accesorios de las armaduras activas.
- Moldes.
- Vertido y compactación.
- Curado.
- Tolerancias geométricas.
- Tesado.
- Inyección.
- Operaciones de manipulación, acopio y carga de las piezas para su envío a la ubicación definitiva.
- Control de recepción

La dirección comprobará el cumplimiento de la Pauta de Control de Producción aprobada por el Director.

El PCTP o el Director, en su caso, establecerá los lotes de muestreo y el número de inspecciones y de pruebas, destructivas y no destructivas, a realizar en función del número de piezas del suministro y del coste unitario.

3.28.3 Paneles para cerramiento de fachadas

Los paneles de hormigón para cerramientos de fachadas son elementos prefabricados de hormigón utilizados en el cerramiento de fachadas de edificios, sin que formen parte de la estructura resistente.

Normativa técnica de aplicación obligatoria:

El hormigón y sus elementos constitutivos cumplirán, además de las condiciones de este Pliego, las del vigente Código Estructural. Además se tendrán en cuenta las "Recomendaciones Internacionales unificadas para el cálculo y la ejecución de las estructuras formadas por la unión de paneles de gran tamaño", del Consejo Internacional de la Edificación (CIB), Comité Europeo del Hormigón (CEB) y Unión Europea para el reconocimiento de la Idoneidad en la construcción (U.E.A.te.).

Según tengan o no bloques aligerantes, los paneles pueden ser:

- paneles aligerados.
- paneles macizos.

Por el tipo de refuerzo del hormigón, los paneles se clasifican en:

- paneles de hormigón en masa.
- paneles de hormigón armado.
- paneles de hormigón pretensado.
- paneles de hormigón reforzado con fibras.

Los paneles pueden ser, según tengan o no una capa de material aislante entre dos capas homogéneas de hormigón, de los siguientes tipos:

- Panel homogéneo, o de una sola capa.
- Panel multicapa o panel sandwinch.

En cualquier caso, el panel presentará sus aristas definidas y estará exento de fisuras y coqueras que puedan afectar a sus condiciones de funcionalidad. Será capaz de resistir las solicitaciones derivadas de:

- Desmoldeo y levantamiento para transporte.
- Transporte.
- Izado y montaje en obra.

Materiales.

Los áridos, cemento, aditivos y agua para la fabricación del hormigón cumplirán las condiciones exigidas en la vigente "Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado", además de las que se fijan en este Pliego.

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas. El tamaño máximo admisible del árido será de veinte milímetros (20 mm.).

Hormigón.

Las características del hormigón que se utilice en la fabricación de los paneles de cerramiento serán definidas por el fabricante para que el producto cumpla con las condiciones de calidad y características declaradas por aquel.

La resistencia característica inicial para el desmoldeo de las piezas será de, al menos, cien kilopondios por centímetro cuadrado (100 kp/cm2) en el caso de hormigón en masa o armado.

La resistencia característica del hormigón de los paneles de cerramiento a los veintiocho (28) días no será inferior a trescientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (350 kp/cm2) para el hormigón en masa o armado y trescientos kilopondios por centímetro cuadrado (300 kp/cm2) para morteros reforzados con fibras sintéticas.

Armaduras.

Las armaduras cumplirán lo establecido en el vigente Código Estructural. El recubrimiento mínimo de hormigón para las armaduras en los paneles de cerramiento será de veinte milímetros (20 mm.)

Fibras.

El fabricante especificará, en su caso, en su documentación técnica el tipo y características de la fibra usada para refuerzo del hormigón, así como la dosificación del hormigón reforzado.

Características. Características geométricas.

Las tolerancias admisibles respecto a la longitud y altura nominales serán las que figuran en el siguiente cuadro:

Altura o longitud (m)	Tolerancia (nnn)
Hasta2	+O, -3
De2a3	+o, -6
De 3 a4,5	+ o, -9
De 4,5 a6	+ o, - 12
Por cada 6 m adicionales.	+ o, -6

Las tolerancias respecto del espesor nominal total serán de cinco milímetros en más o en menos (± 5 mm.)

La desviación de la planeidad deberá ajustarse a los siguientes valores:

Hasta 2	6 mm
De 2 a 3	8 mm
De 3 a 4,5	10 mm
De 4,5 a 6	12 mm

Las tolerancias en la escuadría, medida como la desviación respecto de la escuadra del lado menor que confluyen en la arista, se ajustarán a los valores siguientes:

Longitud del lado menor (m)	Tolerancia escuadría (mm)
Menor o igual que 1	3
Entre 1 y2	5
Mayor que 2	6

Las tolerancias de alabeo, medido como la mayor distancia que puede separar una arista del plano definido por las otras tres, se ajustarán a los valores siguientes:

Longitud del lado menor (m)	Tolerancia escuadría (mm)
Menor o igual que 3	6
Entre 3 y 6	9
Mayorque6	12

Características fisicas.

La resistencia al fuego mínima de los paneles de cerramiento será de sesenta minutos (60 min.) Determinada según la norma UNE 23-093.

El coeficiente de transmisión de calor de la parte maciza del panel, K en kcal/hº C.m2, será mayor que es especificado en el Proyecto.

En la documentación del fabricante deberá venir especificado el coeficiente de dilatación térmica, el de hinchamiento, y la resistencia térmica del pane, así como el tipo de acabado exterior, o revestimiento, del mismo.

Cuando el panel constituye el cerramiento completo de un local con humedad relativa superior al setenta por ciento (70%), se incorporará al hormigón del panel un producto impermeabilizante, con independencia de que este cuente con un revestimiento superficial en alguno de sus paramentos, impermeable al agua y al vapor.

Fabricación.

Los moldes para la fabricación de los paneles de cerramiento serán indistintamente, total o parcialmente, de madera, metal, hormigón o poliéster reforzado con fibra de vidrio, quedando el diseño bajo la responsabilidad el fabricante.

Los moldes no se deformarán por causa del peso propio, del de lo materiales que soportan o debido a las operaciones propias del proceso de producción.

Los elementos que forman los moldes estarán bien ajustados entre sí, de forma que constituyan un conjunto estanco y eviten pérdidas de lechada.

Las tolerancias de los moldes se fijarán de acuerdo con las tolerancias exigidas para los paneles de forma que resulten aceptables sin posteriores ajustes.

Hormigonado.

El transporte, colocación y compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las Prescripciones establecidas en el vigente Código Estructural.

La colocación del hormigón se efectuará de forma continua, no admitiéndose juntas de hormigonado.

Se podrán usar todos aquellos sistemas de curado que estén sancionados por la práctica cuyo fundamento sea acelerar el proceso de hidratación del cemento y no como consecuencia de alterar el proceso químico de fraguado del hormigón.

Manipulación y acopio en taller.

Se deberán prever elementos que posibiliten la elevación y manipulación de los paneles de forma tal que, en lo posible, se encuentren por encima del centro de gravedad del elemento.

El fabricante indicará en su documentación técnica la forma más convenientemente para la manipulación de los paneles de cerramiento.

Durante la manipulación de los paneles se tendrá especial cuidado de que no resulten dañados, queden marcas o se vean sometidos a tensiones superiores a los máximos admisibles.

Los paneles de cerramiento se almacenarán, preferentemente, verticalmente de forma que no estén en contacto directo entre ellos y se permita la libre circulación de aire para el secado.

Las disposiciones de apoyo serán compatibles con las posibilidades resistentes del panel y estarán concebidas de forma que se evite el alabeo.

Control de calidad.

Se exigirá a los fabricantes el envío de los certificados de control de calidad de las materias primas y del producto terminado.

Durante la fabricación se llevará un control sistemático de la consistencia del hormigón utilizado y de la resistencia del hormigón a compresión con el fin de comprobar la homogeneidad de las masas.

Se realizará también un control de los moldes de forma que las piezas fabricadas coincidan, dentro de las tolerancias previstas, con las teóricas proyectadas.

Recepción.

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidos los paneles de hormigón con el fin de comprobar las características exigidas son:

- Comprobación de aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Elementos de fijación.
- Resistencia de juntas.

Los métodos de ensayo y comprobación de las características anteriores se realizarán según lo especificado en las "Recomendaciones Internacionales unificadas para el cálculo y la ejecución de las estructuras formadas por la unión de paneles de gran tamaño".

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones exigidas, su recepción podrá realizarse comprobando únicamente sus características aparentes.

Queda, en todo caso, a criterio del Director la clasificación del material en lotes de control y la decisión sobre los ensayos de recepción a realizar.

3.28.4 Piezas para arquetas y pozos de registro

Las piezas de hormigón para arquetas y pozos de registro son elementos prefabricados de hormigón en masa o armado, que se utilizan en la ejecución de las arquetas y los pozos de registro de las conducciones.

Normativa técnica:

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este Pliego, cumplirán las del vigente Código Estructural.

Componentes del hormigón:

La granulometría de los áridos que se utilicen será estudiada por el fabricante de manera que el producto terminado cumpla las condiciones exigidas. El mayor tamaño no deberá exceder de la mitad del espesor mínimo de las paredes de la pieza.

En el caso de elementos que vayan a ir situados en ambientes agresivos se emplearán cementos resistentes al ataque químico.

Hormigón:

Las características del hormigón que se utilice serán definidas por el fabricante para que el producto aislado cumpla las condiciones de calidad y características declaras por aquél.

La resistencia característica mínima del hormigón a los veintiocho días será de doscientos cincuenta kilopondios por centímetro cuadrado (250 kp/m2), determinándose según lo indicado en las normas de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Armaduras:

El recubrimiento de las armaduras en todas las piezas será superior a veinticinco milímetros (25mm).

Características geométricas.

La forma y dimensiones de las piezas serán definidas en el Proyecto.

Las dimensiones declaradas por el fabricante se ajustarán a las tolerancias especificadas en la tabla siguiente:

Dimensiones nominales	Tolerancias
Menor o igual que 600 mm.	±6mm
Mayor que 600 mm.	±lOmm

Ningún vértice de un elemento rectangular distará más de seis milímetros (6 mm.) del plano definido por los otros tres.

La desviación de la línea recta en piezas cilíndricas, medida desde cualquier punto de la generatriz de apoyo al plano horizontal, no será superior al mayor de los dos valores siguientes:

a) 1% de la longitud de la pieza.

b) 5 milímetros

En piezas cilíndricas, la escuadra de sus extremos en relación con el eJe longitudinal no variará en más de seis milímetros (6 mm.)

Las diagonales de un elemento rectangular, medidas en el mismo plano, no diferirán en más de los siguientes valores:

- Diagonales menores o iguales que l. 000 mm: 8 mm.
- Diagonales mayores que 1.000 mm: 1O mm.

Características fisico mecánicas.

Las piezas cilíndricas para los pozos de registro, sometidas al ensayo de estanquidad definida en el apartado 3.4 del "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua", no presentarán fisuras ni pérdidas de agua.

Las piezas cilíndricas resistirán una carga de 1.500 kg/m sin que aparezcan fisuras de ancho de 0,25 mm y largo superior a 300 mm

Cada pate deberá soportar una fuerza de doscientos cincuenta kilopondios (250 kp) sin que se aprecien asientos o defectos en el pate, o fisuras en el hormigón de la sección donde se fija.

Fabricación

El fabricante detallará en su catálogo el tipo de fabricación empleado.

El fabricante deberá realizar los ensayos y verificaciones durante el período de fabricación de forma que pueda garantizar el cumplimiento de las características exigidas.

El Director, siempre que lo considere oportuno, podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo, así como la inspección de los procesos de fabricación.

Transporte y almacenamiento.

Las piezas que hayan sufrido deterioros durante el transporte, carga, descarga y almacenamiento, o presenten defectos, serán rechazadas.

El transporte desde la fábrica a la obra no se iniciará hasta que haya finalizado el período de curado.

Las piezas se transportarán sobre cunas de madera que garanticen la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción de las piezas apiladas, que no estarán directamente en contacto entre s sino a través de elementos elásticos, como madera, gomas o sogas.

Las piezas cilíndricas se almacenarán preferentemente en forma vertical evitando que estén expuestas durante largo tiempo a condiciones atmosféricas en que puedan sufrir secados excesivos, calores o fríos intensos. Si esto no fuera posible se tomarán las precauciones oportunas para evitar efectos perjudiciales.

Recepción.

Los ensayos y verificaciones a que podrán ser sometidas las piezas para arquetas y pozos de registro, para comprobar las características exigidas, son:

- Comprobación de aspecto.
- Comprobación geométrica.
- Ensayo de estanquidad.
- Ensayo de aplastamiento.
- Resistencia de pates.

3.29 IMPRIMACIÓN, PINTURA Y BARNICES

La utilización de sistemas de pintura como protección anticorrosión se limitará a elementos localizados y deberá ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra.

El sistema a utilizar en piezas no galvanizadas será el siguiente:

Chorreado o granallado al grado Sa 2,5 de la norma SIS 05.5900. Perfil de rugosidad comprendido entre 40 y 60 micras.

Aplicación de una capa de silicato inorgánico de zinc según norma MIL-P-38336 con un espesor de película seca de 70 micras.

Aplicación de una capa de sellado y enlace epoxi según norma SSPC-P-22 con un espesor de 30 m de película seca, si fuera necesario.

Aplicación de una capa epoxi alto espesor repintable a partir de 2 meses, con un espesor de película seca de 150 micras.

El sistema debe ser compatible con el siguiente acabado complementario:

epoxi alto espesor, con 150 micras de película seca en tramos enterrados.

Esmalte de resinas acrílicas y poliuretano alifático, repintable a largo plazo, con un espesor de 100 micras de película seca, color a determinar, en tramos vistos.

El sistema a utilizar sobre piezas galvanizadas será el siguiente: Preparación de superficie mediante cepillado mecánico.

Aplicación de Wash-primer de resina de butiral polivinilo y cromato de zinc.

Imprimación de zinc-oxido de zinc y resinas alquidicas con un espesor de película seca de 40 micras.

Aplicación de dos manos de pintura alquídica, color a determinar, repintable a largo plazo, con un espesor total de película seca de 80 rmcras.

Los paramentos de hormigón o con cargas fratasadas se revestirán con pinturas de emulsión acrílica al agua, con un espesor de película seca mínimo de 120 micras.

En todo caso, los sistemas de pintura a utilizar deberán ser objeto de propuesta concreta por parte del Contratista en la que se especifique marca y tipo de productos, fichas técnicas de los mismos, forma de aplicación y sistemas de control de calidad y seguridad que se pretende utilizar. Todas las pinturas que intervengan en un sistema procederán necesariamente de un mismo fabricante.

3.30 OTROS MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Cuando sea necesario el empleo de otros materiales distintos a los indicados, los mismos se ajustarán a las normas anteriormente expuestas en el Capítulo Primero o a aquellas otras que no figurando, estén aprobadas con carácter oficial y sean aplicables.

En todo caso se estará a lo que indique la Dirección de las Obras que podrá rechazar los materiales que a su juicio no reúnan las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo que motiva su empleo, y sin que el Contratista tenga derecho a reclamación de abono alguno por esta causa.

CAPITULO CUARTO

4 EJECUCION DE LAS OBRAS

4.1 OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL

La empresa adjudicataria deberá habilitar una vez que haya recibido la orden de comienzo de las obras, un local próximo a las mismas y en lugar que no dificulte la marcha de los trabajos, el cual, sin perjuicio de las condiciones exigidas por la vigente legislación labora permitirán en él las labores de gabinete derivadas o encaminadas al normal desarrollo de la obra estando dotado de material de trabajo necesario a tal efecto.

Será preceptiva la existencia en obra a disposición de todo el personal dependiente de la Dirección Técnica de las obras y del de la Contrata de un LIBRO DE OBRA previamente foliado y rubricado en todas sus páginas por el Director Técnico, y en el cual se consignarán cuantas observaciones se consideran pertinentes en relación con los trabajos, tanto por el personal dependiente de la Contrata como dependiente de la Dirección Facultativa, quienes fecharán y suscribirán las anotaciones correspondientes que deberán ser también suscritas con el ENTERADO por parte de la Dirección Facultativa o de la Contrata respectivamente.

Sin expresa autorización del Director de las Obras no podrá el Contratista dar comienzo a los trabajos antes de la práctica del replanteo y su comprobación.

4.2 REPLANTEO

Previamente a la iniciación de las obras, la Dirección de las mismas dirigirá la comprobación del replanteo, fijando los distintos puntos básicos, que serán conservados por el Contratista durante la ejecución de las obras, haciéndose cargo de los mismos.

Del resultado del replanteo se levantará la correspondiente ACTA que firmarán los concurrentes al mismo, como mínimo el Director de las Obras y el Contratista o su delegado.

Todos los gastos que se originen como consecuencia de dicho replanteo, tanto de jornales, como materiales, serán de cuenta del Contratista.

4.3 OCUPACIÓN DE TERRENOS, SERVICIOS AFECTADOS, SEÑALIZACIÓN Y VALLADO

El Contratista dispondrá para la realización de las obras exclusivamente de aquellos espacios expresamente recogidos en los planos del proyecto como "ocupación temporal", por lo que confinará sus trabajos al terreno disponible. Estos terrenos deberán ser repuestos a su estado original, en cuanto a aptitud de uso, y reparados todos los deterioros que hubieran podido ocasionarse.

La ocupación de cualquier otro espacio adicional o acceso provisional, no recogido expresamente en el proyecto y que el contratista por su conveniencia o comodidad decidiera utilizar, deberá ser gestionada por él, siendo de su cuenta y responsabilidad todos los gastos que dicha ocupación suponga, así como su reposición y reparación de deterioros.

El Contratista deberá recopilar toda la infonnación necesaria sobre el estado de las propiedades que puedan ser afectadas por las obras o causa de posibles reclamaciones de daños, antes del inicio de los trabajos. Esa información recogerá como mínimo la situación y características de cierres y linderos, de forma que permita su restitución, número y tipo de arbolado o cultivos, existencia de daños o defectos previos, etc. y cuantos otros aspectos consideren en cada caso necesario la Dirección de Obra (fotografias, actas notariales, etc.).

El Contratista archivará las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada.

El Contratista informará a la Dirección de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas. La Dirección de Obra podrá exigir la realización de medidas de vibraciones a costa del contratista y establecer limitaciones al empleo de los sistemas propuestos.

Antes de ocupar una propiedad o cortar el acceso a alguna, el contratista deberá informar con 15 días de anticipación a los afectados y en el caso de accesos, proveer un acceso provisional alternativo. El corte de vías públicas estará sujeta a las condiciones y procedimiento que imponga el Organismo titular de la vía. Estos accesos o desvíos provisionales no serán de abono, excepto cuando figuren contemplados de forma específica en el presupuesto.

La pista auxiliar y los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán construidos por el contratista, bajo su responsabilidad y por su cuenta. Deberá conservarlos en condiciones adecuadas para su uso y reponer los terrenos a su estado

primitivo al cesar su utilidad. El coste de todas estas operaciones está incluido en los precios del proyecto y por tanto no serán de abono independiente.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para acceso a las obras y que resulten afectados por dicho uso, deberán ser conservados y reparados por. su cuenta si así lo exigieran los propietarios o las Administraciones encargadas de su conservación y explotación.

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, cerramientos, pavimentos, conducciones de agua, gas o alcantarillado, cables eléctricos o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios u otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras y fuera de los perfiles transversales teóricos de excavación de las zanjas, serán sostenidos y protegidos de todo daílo o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y sean recibidas.

Será competencia del Contratista gestionar con los organismos, entidades o propietarios afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición de aquellos servicios o bienes afectados, según convenga a su forma de trabajo, siendo a su cargo los gastos ocasionados, siempre que queden fuera de los perfiles teóricos de excavación.

La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Estas reposiciones deberán finalizarse en un plazo no superior a 30 días desde la terminación de las obras que afectaron a dicho tramo. Sobrepasado este plazo, la Dirección de Obra podrá ordenar su realización por terceros, con cargo al Contratista.

Toda canalización subterránea (agua, gas, cables, teléfono, etc.) detectada al realizar las excavaciones, que cruce o invada la zanja, sin cortar la sección de las tuberías, deberá ser sostenida sin daño ni interrupción del servicio por el Contratista y a su costa, por lo que éste tomará las precauciones necesarias, tanto en la ejecución de las obras objeto del contrato como en la localización previa de esos posibles servicios afectados.

En ningún caso tendrá derecho el contratista a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, como consecuencia de la existencia de servicios que afecten el desarrollo de las obras, bien por dificultades fisicas, por dar lugar a tiempos muertos (gestiones, autorización, permisos, refuerzos, desvíos, etc.) o por inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

El Contratista tendrá la obligación de colocar señales bien· visibles tanto de día como de noche, en las obras de explanación, zanjas y pozos, así como las vallas, palenques y balizamientos luminosos necesarios para evitar accidentes a transeúntes y vehículos, propios o ajenos a la obra.

Asimismo, en el caso de que la ejecución de las obras exija la inutilización o afección parcial o total de alguna vía o conducción pública o privada, disponer pasos provisionales con elementos de suficiente seguridad para reducir al mínimo las molestias a los viandantes y tráfico rodado o en el caso de que se trate de conducciones, protegerlas a fin de no perturbar al servicio que hayan de prestar, todo ello de acuerdo con la forma y en los lugares que determine el Director Técnico de las Obras.

En todo momento el Contratista deberá cuidar del aspecto exterior de la obra y sus proximidades, a la vez que pondrá en práctica las citadas medidas de precaución, evitando montones de tierra, escombros, acopio de materiales y almacenamiento de útiles, herramientas y maquinaria.

Las responsabilidades que pudieran derivarse de accidentes y perturbación de servicios, ocurridos por incumplimiento de las precedentes, serán de cuenta y cargo del Contratista.

4.4 DESBROCE DEL TERRENO

Consiste en las extracción y retirada de la zona afectada por las obras de los árboles, tocones, plantas, maleza, etc.

El Contratista deberá obtener las autorizaciones oficiales necesanas para proceder a la corta de arbolado antes del inicio de los trabajos.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr las suficientes condiciones de seguridad y evitar daños en las construcciones, servicios u otros bienes existentes.

Los árboles que hayan de derribarse se procurarán que caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico o a construcciones o servicios próximos, deberá trocearse progresivamente la copa y tronco, llegando si fuera preciso, a utilizar medios especiales (grúas, retroexcavadoras, etc.)

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro, serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 15 cm bajo la superficie natural del terreno en una banda de 2,50 m. medidos a cada lado del eje de la tubería. Fuera de esa banda, los tocones podrán dejarse cortados a ras del suelo.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, cortados en trozos adecuados y almacenados a disposición de la Administración por separado de los montones que hayan de ser quemados o desechados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitudes inferiores a 2,50 m.

Todos los subproductos forestales y restantes materiales serán retirados y eliminados en la forma que autorice la Dirección de las Obras.

El desbroce se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados aplicados exclusivamente a aquellas zonas en las que los troncos de los árboles medidos a nivel del terreno tengan un diámetro medio igual o superior a 1O cm. El ancho de la banda a desbrozar a efectos de abono no superará en ningún caso los 12,00 metros. Los excesos sobre esta anchura serán por cuenta del contratista, así como las indemnizaciones a los propietarios de los árboles afectados.

El desbroce de las zonas carentes de arbolado superior a los 1O cm. de diámetro, se considera incluido en las excavaciones y no será objeto de abono independiente.

4.5 EXCAVACIONES

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para retirar el terreno existente, abrir zanjas y pozos para alojamiento de conducciones, cimentación o emplazamiento de obras de fábrica, drenajes, etc. Comprende las operaciones de excavación, nivelación, evacuación y retirada de productos removidos a depósito o lugar de empleo y los trabajos de sostenimiento y agotamientos que resulten necesarios.

El Contratista notificará a la Dirección de Obra con antelación suficiente al comienzo de cualquier excavación, a fin de que pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni alterará sin autorización de la Dirección de Obra.

Efectuado el desbroce de la zona afectada y se procederá en primer lugar a la retirada dé la capa de tierra vegetal que se acopiará independientemente de los productos del resto de la excavación y necesariamente dentro de la misma finca de origen. Esta operación será obligatoria para la banda de terreno afectada. La retirada de la capa de tierra vegetal, en la parte de la franja ocupada temporalmente por la obra, pero no afectada directamente por la excavación, será facultativa para el contratista, teniendo siempre en cuenta su obligación de proceder a la reposición final de la capa vegetal en la totalidad de la franja de terreno realmente afectada.

La excavación se continuará con las dimensiones, taludes y cotas indicadas en los planos y los que se deriven del perfil longitudinal de detalle aprobado por la Dirección de Obra y/ o del replanteo de detalle.

Las excavaciones comprendidas en el presente proyecto se clasifican para efectos de su abono, en las siguientes clases:

Excavaciones en tierra, transito o roca ripable. Excavaciones en roca, no ripable.

Excavaciones en todo tipo de terreno en zonas con alto nivel freático.

Se considerará excavación en roca no ripable, cuando el rendimiento obtenido por una retroexcavadora de 150 CV de potencia con un cazo de 750 l. trabajando en el tajo objeto de clasificación, sea inferior al obtenido por la misma máquina alternando el empleo de un martillo hidráulico de 1000 Kg y el cazo de 750 l. y sin contabilizar el tiempo empleado en cambiar de uno a otro utensilio.

Se considerarán excavaciones en zonas con alto nivel freático aquellas que deben realizarse en el cauce de ríos o arroyos o en sus inmediaciones y que para su ejecución pueden requerir el desvío provisional de cauces, entibaciones y medios de agotamiento de una cierta entidad. Se entenderá que existe esta excavación exclusivamente, cuando el caudal de agua que deba extraerse de un tajo con longitud igual a 15 m sea superior a 5 Vseg., sin tener en cuenta las aportaciones procedentes de los tajos o tramos colindantes de zanja, ni las aguas superficiales que puedan ser cortadas y desviadas antes de su afluencia a la zanja.

De cualquier modo, la decisión última en caso de controversia en relación con la clasificación de excavaciones, corresponderá a la Dirección de las Obras.

Las excavaciones se realizarán con los medios adecuados, que deberán ser aprobados por la Dirección de las Obras. Conforme a lo previsto en otro lugar de este Pliego, deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo lo necesario para la reposición inmediata en caso de rotura. Se preferirá siempre que sea posible la utilización de martillos neumáticos o hidráulicos, al empleo de explosivos. La Dirección de Obra podrá exigir el empleo de métodos de menor rendimiento, si a su juicio el empleo de otros pudiera ocasionar daños a otras instalaciones o a terceros, siendo la decisión obligatoria para el contratista, que no tendrá derecho a indemnización.

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones necesarias para no disminuir la resistencia del terreno no excavado cuidando en particular de no provocar inestabilidad de taludes, o deslizamientos por voladuras inadecuadas, descalces del pie del talud o encharcamientos por drenaje defectuoso.

Todas las zanjas y excavaciones abiertas se mantendrán libres de agua utilizando todos los medios e instalaciones adecuadas y en todo momento deberá disponerse de equipos de achique para proceder a los agotamientos necesarios.

Todas las excavaciones incluyen la demolición de los pavimentos y obras de fábrica existentes que pudieran ponerse de manifiesto en el curso de los trabajos y que no serán objeto de abono independiente salvo que figuren expresamente contemplados en el presupuesto.

Todos los desprendimientos que pudieran producirse, sea cual fuera la causa, no serán objeto de abono, por lo que el Contratista, deberá disponer en cada caso la entibación necesaria para la seguridad del personal y para evitar sobre excavaciones, que irán a su costa.

Las superficies se acabarán con un refino, hasta conseguir una diferencia inferior a ± 5 cm, respecto a la superficie teórica. Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Cuando el fondo de la excavación este constituido por materiales cohesivos o alterables, la excavación de los últimos 30 cm. no se efectuará hasta el momento antes de colocar el material de cama de tuberías o de construir el cimiento de obras de fábrica.

Ningún punto saliente de la superficie de las paredes de la zanja, cualquiera que sea la naturaleza del terreno, quedará a menos de 20 cm. de la superficie exterior de las tuberías y con carácter general la separación tubo-talud permitirá la compactación con medios mecánicos del relleno.

Las excavaciones para cimentación de obras de fábrica, además de por las prescripciones comunes a las excavaciones de zanjas para alojamiento de tuberías, se regirán por las siguientes:

La cota de profundidad de la excavación será fijada en obra por la Dirección, a la vista de las características del terreno, pudiendo variarla respecto a lo señalado en proyecto hasta conseguir una cimentación satisfactoria, sin que dicha variación sea causa de modificación del precio unitario.

Cuando el talud del terreno sea estable y se hormigone contra el terreno, la Dirección de Obra podrá autorizar la disminución de espesor mínimo de los hormigones en las puntas del terreno, siempre que esa disminución no supere el 25% del espesor teórico figurado en los planos.

En materiales no estables, se efectuarán las excavaciones con la suficiente amplitud para permitir el encofrado del trasdós incluyéndose en el precio de la excavación el relleno del trasdós después del desencofrado.

En el caso de los dados de anclaje, en las caras que trasmiten el empuje al terreno, deberán hormigonarse necesariamente contra éste. El relleno de trasdós tendrá que se autorizado por la Dirección de Obra, que podrá obligar al horrnigonado contra el terreno, incluso exigiendo la ejecución en fases del dado y sin que sean de abono los excesos de encofrado y hormigón sobre las mediciones deducidas de los planos.

Con carácter genera todos los excesos de excavaciones tanto en zanjas como para emplazamientos de obras de fábrica, derivados de errores de ejecución, procedimientos o facilidades para la ejecución o desprendimientos, no serán de abono. Tampoco serán de abono y serán por tanto a cuenta del contratista, los excesos de medición de otras unidades de obra (rellenos, hormigones, camas de apoyo) derivados de sobre excavaciones, incluso cuando éstas cumplan las tolerancias admitidas e igualmente serán por cuenta del contratista los sobrecostos debidos a refuerzos y/ o aumento de la calidad de las tuberías inducidas por sobreanchos de excavación que excedan las dimensiones definidas en los planos.

El control de calidad a desarrollar por el Contratista incluirá como mínimo:

Control geométrico de alineaciones, rasantes y perfiles transversales de la Obra ejecutada. Las alineaciones y rasantes se controlarán por medio de 2 puntos de cada tubo. Los perfiles transversales se tomarán a distancias no superiores a 20 m.

Determinación de características del terreno de asiento de cimientos o fondo de zanja.

Control de las condiciones de drenaje.

4.6 DEMOLICIONES

4.6.1 Definición

Consiste Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra. Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

4.6.2 Clasificación

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

4.6.3 Estudio de la demolición

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

4.6.4 Ejecución de las obras

4.6.4.1 Derribo de construcciones

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras. Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

4.6.4.2 Retirada de los materiales de derribo

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

4.7 MEJORA DEL TERRENO CON ESCOLLERA HORMIGONADA

4.7.1 Descripción

El depósito se deberá cimentar sobre una capa de escollera hormigonada previa retirada de los suelos pertenecientes al nivel geotécnico 1, compuesto por rellenos y al nivel geotécnico 2, compuesto por suelos de baja compacidad.

En aquellas zonas en donde el depósito quede cimentado sobre el sustrato rocoso, se deberá disponer una capa mínima de escollera hormigonada de 1,5 m, con el fin de reducir los asientos diferenciales entre esta zona y la cimentada propiamente sobre el material de sustitución.

La superficie de asiento debe ser horizontal en todos los casos.

El proceso a seguir durante la retirada de suelos y el relleno posterior será el siguiente:

- retirada de los suelos pertenecientes a los niveles geotécnicos 1 y 2 previendo un sobreancho de la base de apoyo del relleno de al menos 2 veces la altura del relleno
- compactación del fondo de excavación escarificado hasta alcanzar una densidad de compactación equivalente al 98% de la densidad obtenida en el ensayo próctor normal
- ejecución del material de sustitución compuesto por una escollera media, con límite superior nominal definido por una masa de 150 kg. y hormigón HM-20/P/40/X0

4.7.2 Condiciones generales

Para el árido se recomienda el uso de materiales de granulometría gruesa, pedraplenes (tamaño máximo inferior a 250mm), disponiéndose éstos en tongadas de 40 cm como máximo. Sobre esta tongada, se verterá, a modo de recebo, un hormigón HM-20/P/40/X0 con el fin de obtener la resistencia y deformabilidad necesaria. Dichos materiales se extenderían desde la superficie de apoyo del saneo con escollera hormigonada hasta el plano de cimentación considerado.

Este hecho, supondría relaciones hormigón/piedra de 30/70.

El control de calidad a realizar para control del material y de la ejecución será el siguiente:

Unidad de Obra	Ensayos de control de calidad	Ensayos de control de ejecución
Saneo con hormigón ciclópeo	Por cada 5000m^3 de pedraplén: Análisis granulométrico por tamizado, según la norma UNE 103101:1995 Determinación de Limites de Atterberg según UNE 103103:1994 y UNE 103104:1995 Determinación del contenido en sales solubles de un suelo, según la norma NLT 114/99 y/o UNE 103205:2006	Valoración in situ del espesor de tongada Resistencia a al compresión simple del hormigón 150kp/cm^2

Unidad de Obra	Ensayos de control de calidad	Ensayos de control de ejecución
	Determinación del contenido en yeso de un suelo, según la norma NLT 115/99 y/o UNE 103206:2006 Por cada 100m^3 de hormigón/mortero pobre: Ensayos de compresión simple según UNE 83301:91 (1 lote de 3 series)	

4.7.3 Condiciones de ejecución

Preparación de la superficie de asiento

Independientemente de la pendiente que el terreno natural presente, la superficie de apoyo del saneo con escollera hormigonada ha de ser horizontal, cajeada si es preciso, de forma que la totalidad de las tongadas de relleno se dispongan horizontalmente.

A la vista de los tipos de suelos existentes, es necesario considerar un espesor de saneo de los terrenos existentes con el fin de obtener asientos admisibles para las futuras estructuras y garantizar como mínimo el apoyo de estas sobre unos terrenos de características geotécnicas homogéneas. En este caso, se deberá proceder a la retirada de los materiales incluidos en las Unidades Geotécnicas 1 y 2.

Se compactará el fondo de excavación escarificado hasta alcanzar una densidad de compactación equivalente al 98% de la densidad obtenida en el ensayo Proctor normal. La ocupación del saneo con escollera hormigonada debería cubrir una superficie superior que la propia de la huella de la edificación, previéndose en la base de apoyo del saneo al menos un sobreancho equivalente a 1,0 veces la altura del citado saneo.

Extensión de las tongadas

Una vez preparada la superficie de asiento de la escollera hormigonada, se procederá a su construcción, empleando materiales que cumplan las condiciones establecidas anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la superficie de la explanada.

Se procederá al extendido de los materiales pétreos compactándose en tongadas de 40 cm como máximo. Sobre esta tongada, a modo de recebo, se verterá un hormigón HM-20/P/40/X0, con una relación hormigón/piedra de 30/70.

El material de cada tongada se descargará en obra sobre la parte ya extendida de dicha tongada y cerca de su frente de avance.

Control de ejecución

Se referirá de forma estricta al método aprobado por la Dirección en cuanto a la colocación del material, definido mediante el área de ensayo, debiendo mantenerse el tipo de maquinaria, número de pasadas, espesores, etc., en tanto no haya nuevos resultados que justifiquen, a juicio del Director de Obra, su modificación.

4.8 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

4.8.1 Generalidades

La instalación y montaje de las tuberías comprende las operaciones de:

- Manipulación, carga, transporte y almacenamiento.
- Colocación de las tuberías.
- Ejecución de juntas.
- Pruebas.
- Desinfección y lavado.

Todo ello realizado de acuerdo con las presentes Prescripciones, con las alineaciones y cotas indicadas en los planos y con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de Obra.

4.8.2 Sistema de montaje

Según sea el tipo de tubería a instalar, y las condiciones generales de la obra, el contratista, deberá primero, con carácter preliminar en su oferta, y después de una forma más detallada, en la Ingeniería de montaje, determinar el proceso más conveniente, así como los medios y las instalaciones necesarias.

En particular se debe indicar:

- Las zonas de acopio de la tubería, en conformidad con la amplitud de los suministros y los ritmos previstos de recepción de material y montaje. A fin de evitar irregularidades durante el suministro, debe preverse en obra, un acopio de tubos para un tiempo prudente de montaje.
- El contratista debe definir los frentes de montaje, y las zonas locales de acopios de los tubos en los mismos.
- Los medios de carga y descarga en los acopios.
- Los medios de transporte de los tubos en el interior de la obra y entre las zonas de acopios.
- Los medios especiales de transporte y montaje de la tubería, tales como carros de transporte de los tubos, plataformas de montaje, etc.
- Las instalaciones necesarias para los distintos procesos especiales que sea necesario realizar, tales como soldaduras, repaso de las zonas deterioradas de la pintura, pruebas de presión y estanquidad, etc.
- Los suministros a lo largo de la traza de la tubería, energía eléctrica, aire, agua, etc.
- La programación general de todos los trabajos comprendiendo por tanto la preparación de las instalaciones necesarias para el montaje, las secuencias de montaje y su coordinación con los trabajos de la obra civil requeridos durante la fase de montaje.
- La organización prevista para la dirección y ejecución de la obra y en particular los equipos de personal.
- La organización prevista para el Control de Calidad del montaje.
- Las pruebas y ensayos a realizar durante la obra y la forma en que se van a realizar éstos.

4.8.3 Manipulación, carga, transporte y almacenamiento

Todas las operaciones de manipulación, carga, transporte y acopio de los tubos, se efectuarán mediante el empleo de la maquinaria, herramientas y utillajes adecuados, debiendo el Contratista asegurarse que estas operaciones se realicen en forma que se eviten ovalizaciones, mordeduras, grietas o cualquier otro defecto en los tubos. A este respecto, la Dirección de Obra, podrá proscribir el empleo de cualquiera de los medios que, a su exclusivo juicio, resulten inadecuados a tal fin.

El transporte de los tubos se realizará en vehículos debidamente acondicionados, evitando durante el mismo, que unos tubos entren en contacto con otros, mediante cunas de apoyo revestidas de caucho u otro material. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra, los detalles del acondicionamiento de los vehículos de transporte. Asimismo, el Contratista está obligado a observar todos los preceptos del ordenamiento jurídico aplicables al transporte de los tubos, debiendo proveerse pues, de todos los permisos y autorizaciones que las autoridades competentes determinen.

No se permitirá el arrastre y rodadura de los tubos, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Si los tubos estuvieran protegidos exterior o interiormente, se tomarán las mediadas necesarias para no dañar las protecciones durante el manejo de los mismos.

El Contratista deberá tener, acopiadas a pie de obra, las cantidades necesarias de tuberías, para no retrasar los ritmos de la instalación de cada uno de los tajos previstos en el programa contractual.

Los tubos podrán almacenarse en zona o áreas llanas sin vegetación y en pilas cuyo número de hileras sea el autorizado por la Dirección de Obra en cada caso según el tipo de tubería.

Las pilas estarán constituidas por tubos del mismo tipo y diámetro y dispuestos en la misma dirección mediante los dispositivos de separación adecuados que imposibiliten los daños o defectos de los tubos en esta actividad. El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra todos los detalles y elementos definidores de esta operación, así como los correspondientes a la manipulación, etc. En

todas las operaciones de manipulación de los tubos el uso de ganchos, cables, etc, a utilizar con los tubos y su modo de aplicación, queda condicionado a que no se originen daños o defectos en los tubos.

Los terrenos que resultaran en cada caso necesarios para la implantación de los acopios provisionales de tuberías serán a expensas del Contratista, siendo consiguientemente de su cuenta y cargo, todos los gastos derivados de la instalación, alquileres, explotación etc, que pudieran derivarse, así como la obtención de los permisos necesarios.

Las tuberías y sus accesorios cuyas características pudieran verse afectadas por la temperatura, insolación o heladas, deberán almacenarse debidamente protegidas.

4.8.4 Recepción de tubos y piezas especiales

Los tubos y piezas especiales deberán ser recepcionadas en el lugar destinado para el acopio por el subcontratista de montaje, quien deberá verificar que los documentos de control dimensional realizados en fábrica son conformes con las correspondientes piezas recibidas en obra.

Si existen deterioros en los revestimientos o protecciones, o piezas fuera de tolerancia, motivadas por transporte o manipulaciones inadecuadas, lo comunicará al Contratista para que proceda a su rechazo o eventual reparación en obra.

4.8.5 Montaje de las tuberías

El subcontratista del montaje, deberá someter a la aprobación del Contratista y de la Dirección de Obra, antes de iniciar los trabajos de montaje, el correspondiente programa de montaje, adaptado al tipo de tubería a instalar, que deberá contar como mínimo con la siguiente información.

- Programa general de actividades a desarrollar, con indicación de al menos los siguientes puntos:
    - Acopio de tubos y piezas (en conformidad con los datos suministrados por el Contratista).
    - Orden y secuencia del montaje.
    - Reparaciones de protecciones dañadas.
    - Pruebas hidráulicas.
    - Puesta en servicio.
- Descripción de los procedimientos de montaje y soldaduras.
- Protocolo de pruebas y puesta en servicio.
- Protocolo de puntos de inspección detallando el control de calidad en cada secuencia de montaje, con los protocolos a rellenar en obra.

En la colocación de los tubos, deberá cumplirse lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua del MOPTMA, según el tipo de tubería a instalar, o a lo que en su momento estime la Dirección de Obra.

Antes de proceder al tendido de la tubería deberá comprobarse que son correctos los valores de:

- Profundidad de la zanja.
- Anchura de la zanja.
- Pendiente de la zanja.
- Las condiciones del fondo de la zanja.

En ningún caso deben colocarse tuberías en zanjas inundadas. Si se encuentra agua en la zanja, esta debe achicarse antes de colocar el tubo, o, en caso contrario, el apoyo será defectuoso y la junta no será estanca.

El montaje de la tubería deberá realizarse con personal experimentado, que a su vez vigilará el posterior relleno de la zanja, en especial la compactación en la zona próxima a los tubos.

Antes de bajar los tubos a la zanja, se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros perjudiciales. Los tubos se bajarán a la zanja con precaución, empleando los elementos adecuados, según su peso y longitud, no debiendo recibir golpes, especialmente en el momento de su posicionamiento.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse que su interior está libre de tierras, piedras, útiles de trabajo etc, y se realizará su centrado y perfecta alineación, conseguido lo cual se procederá a calzarlos y acodarlos para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse con los adyacentes; en el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez (10) por ciento la tubería se colocará en sentido ascendente.

El enchufado de los tubos debe hacerse con medios que no dañen las boquillas ni los revestimientos, generalmente con tráctel. Deben siempre respetarse las tolerancias de enchufado y ángulo de deflexión que hayan sido previstas para cada tipo de tubería. En ningún caso se percutirá un tubo con otro ni se usará la maquinaria para golpear la tubería.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres, para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo no obstante, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño a la misma.

Generalmente según el tipo de tubería a instalar no se colocarán más de cien (100) metros de tuberías sin proceder al relleno al menos parcial de la zanja, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja, y también para protegerlos, en lo posible, de los golpes pero dejando al descubierto la zona de la juntas, hasta que haya sido sometida la tubería a la presión hidráulica de prueba y comprobada la estanquidad de las juntas.

No se permitirá al Contratista empezar un nuevo tramo de tubería, sin estar totalmente tapado y probado el anterior.

4.8.6 Ejecución de juntas

Las juntas a adoptar para cada uno de los tipos de tubería a emplear serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería. Cuando las juntas sean rígidas, no se terminarán hasta que no haya un número suficiente de tubos colocados por delante para permitir su correcta situación en alineación y rasante.

El Contratista está obligado a presentar planos y detalles de la junta que se va a emplear según el tipo de tubería, de acuerdo con las condiciones del proyecto, así como las características de los materiales, elementos que la forman y descripción del montaje, al objeto de que la Dirección de Obra, previo las pruebas y ensayos que considere oportunos, pueda comprobar en todo momento la correspondencia entre el suministro y montaje de las juntas y la proposición aprobada.

Piezas especiales.

Se suministrará a pie de obra y montarán las piezas especiales que se muestran en los planos del Proyecto, conjuntamente con todas las tuberías y elementos accesorios para su correcta instalación y funcionamiento.

El material de estas piezas será de chapa de acero electrosoldada y los tramos empotrados en hormigón llevarán soldadas unas pletinas en forma de aro para mayor fijación al hormigón.

La construcción de las piezas se realizará con especial esmero y de acuerdo con los planos del presente Proyecto, con objeto de disminuir las pérdidas de carga, que se traduce en un ahorro de energía, y de evitar pulsaciones de presión en las mismas.

El sobreespesor por corrosión concedido, será como mínimo de 1,5 milímetros a 2 mm.

Las bridas se construirán de acuerdo con la norma DIN correspondiente y la tornillería a emplear será de presión, cadmiada y corresponderá a las normas DIN equivalente a las bridas en que se utilicen.

El entronque de tuberías de diámetros inferiores a trescientos (300) milímetros o si una de las tuberías es de diámetro inferior a 300 mm, se rigidizarán con refuerzos planos debidamente justificados, pero cuyo espesor en ningún caso, será menor al de la capa de la tubería de mayor diámetro.

No se permitirá la soldadura directa de codos, conos, reducciones, etc. a bridas. La unión se hará mediante un carrete cilíndrico, cuya longitud no será nunca inferior a cien (100) mm que se soldará por un extremo a la brida y por el otro a la pieza en cuestión.

El material será acero al carbono, del tipo A-42, que cumplirá las siguientes características:

- Carga de rotura 42 kg/mm^2.
- Límite elástico 26 kg/mm^2.
- Alargamiento mayor del 23%.

La preparación de las chapas y su soldadura para la formación de virolas será ejecutada en Taller, por procedimientos automáticos o semiautomáticos. Un 3% de soldaduras serán verificadas mediante ultrasonidos, comprobándose por control radiográfico aquellas soldaduras que presenten dudas en la verificación por ultrasonidos.

Las tuberías recibirán el siguiente tratamiento:

- Exterior
    - Se limpiarán mediante chorreado abrasivo hasta el grado Sa 2½ de la norma sueca S/S 055900 ISO 8501-1.
    - Se aplicará una capa de 40 micras de imprimación anticorrosiva pigmentada con fosfato de cinc (clorocaucho).
    - A continuación se aplicará una segunda capa de 100 micras de capa de fondo de alto espesor (clorocaucho).
    - Finalmente se aplicará una capa de 35 micras acabado con plastificante clorado y polímeros acrílicos.
- Interior
    - Se limpiarán con chorreado abrasivo hasta el grado Sa 2½ y se aplicarán 300 micras de pintura epoxi alimentaria.

4.8.7 Instalación de la tubería

Apertura de zanjas.

Las zanjas pueden abrirse a mano o a máquina, pero en cualquier caso deben estar perfectamente alineadas en planta, con la rasante uniforme y taludes en conformidad con lo indicado en el Estudio geotécnico.

Las tierras procedentes de la excavación se apilarán suficientemente alejadas del borde de la zanja (al menos 50 cm) para evitar desmoronamientos de éstas sobre la misma.

La anchura inferior de la zanja es igual al diámetro exterior del tubo más 40 cm. a cada lado de éste.

La profundidad mínima sobre la generatriz superior de la tubería es de 1,00 m y la máxima de 3,00 m.

Cuando se excave por debajo del nivel freático se entibará y se agotará, corriendo los gastos a cargo del Contratista.

Asiento de tuberías.

Comprobada la compactación y rasante del lecho de la zanja se procederá al extendido de la cama, con un espesor de 0,15 m, sobre la que se asientan las tuberías. La arena se apisonará cuidadosamente para conseguir una base firme de densidad uniforme en toda la longitud de la zanja. Esta cama de arena se compactará con un grado no menor del 95% del Próctor Normal.

El material utilizado en el asiento de tuberías será el especificado en el Capítulo 3 de este Pliego.

Relleno de las zanjas.

Tanto el material de relleno seleccionado como el material de relleno ordinario de zanjas cumplirán lo especificado en el Capítulo 3 de este Pliego.

Una vez colocada la tubería en zanja con todos sus anclajes y autorizado el Contratista por el Director de la Obra, se procederá al relleno de las zanjas. Este relleno se efectuará por tongadas compactadas con un grado no menor del 95% del Próctor Normal. Al realizar el relleno se pondrá especial cuidado para no mover la tubería.

Una vez colocada la tubería en la zanja se efectuará el relleno en dos (2) fases: la primera comprenderá los espacios comprendidos entre la tubería y la zanja y otro espacio de treinta (30) cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Ese espacio se rellenará con tierra seleccionada procedente o no de la excavación, según las características de ésta. Este relleno se hará por tongadas sucesivas y con

un grado de compactación no menor del noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor Normal. El resto del relleno se debe compactar hasta llegar al cien por cien (100%) del Proctor Normal y se hará también por tongadas sucesivas, como en el caso anterior.

No se rellenarán las zanjas en tiempo de grandes heladas, o con material helado.

4.8.8 Pruebas de la tubería instalada

Las pruebas de la tubería de presión instalada en la zanja, para cuya realización el Contratista proporcionará todos los medios y personal necesario, serán las siguientes:

A medida que avance el montaje de la tubería, deben ejecutarse las oportunas pruebas de la tubería instalada, para las que se recomienda la metodología que a continuación se expone, la cual coincide con lo previsto en la norma UNE-EN 805:2000 y se recoge en la "Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión" del CEDEX.

La presión de prueba (STP) se calcula a partir de la presión máxima de diseño (MDP), de forma que, dependiendo de que el golpe de ariete se haya calculado en detalle, o únicamente se haya estimado, el valor de STP será (todos los valores en N/mm^2):

- Golpe de ariete calculado en detalle: STP = MDP + 0,1
- Golpe de ariete estimado: El menor valor de: STP = MDP + 0,5 / STP = 1,5 x MDP

Metodología general.

A medida que avance el montaje de la tubería, ésta debe ser probada por tramos de iguales características (materiales, diámetros, espesores, etc.). Las longitudes de estos tramos dependen de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que:

- La presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba.
- Pueda aplicarse una presión de al menos igual a MDP en el punto más alto de cada uno de ellos.
- Pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba.
- La diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10% de STP.
- En la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de paso de la tubería.

Con todo ello, unas longitudes razonables para los tramos pueden oscilar entre 500 y 1.000 ó incluso 2.000 metros. En todo caso, será responsabilidad del Contratista y correrá a su cargo, el suministro de agua para la realización de la prueba así como todo el material y actuaciones necesarios para su realización.

Los extremos del tramo en prueba deben cerrarse convenientemente con piezas adecuadas, las cuales han de apuntalarse para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser, cuando así se requiera, fácilmente desmontables para poder continuar la colocación de la tubería.

Antes de empezar la prueba deben estar colocados en su posición definitiva todos los tubos, las piezas especiales, las válvulas y demás elementos de la tubería, debiendo comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas y que las piezas especiales están ancladas y las obras de fábrica con la resistencia debida.

Cuando la tubería se disponga enterrada, la zanja debe estar parcialmente rellena, dejando las uniones descubiertas. Asimismo debe comprobarse que el interior de la conducción está libre de escombros, raíces o de cualquier otra materia extraña.

La bomba para introducir la presión hidráulica puede ser manual o mecánica, pero en este último caso debe estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Irá colocada en el punto más bajo de la tubería que se vaya a ensayar y deber estar provista, al menos, de un manómetro, el cual debe tener una precisión no inferior de 0,02 N/mm^2. La medición del volumen de agua, por su parte, debe realizarse con una precisión no menor de un litro.

En cualquier caso, pero especialmente en los de altas presiones, durante la realización de la prueba de la tubería instalada, deben tomarse las medidas de seguridad necesarias para que en caso de fallo de la tubería no se produzcan daños a las personas y que los daños materiales sean los mínimos

posibles. A estos efectos debe ponerse en conocimiento del personal que pudiera ser afectado que se está realizando una prueba, no debiendo permitirse el acceso al tramo que se esté ensayando, ni trabajar en tajos cercanos. En este sentido, los manómetros deben ser colocados de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.

De acuerdo con todo lo anterior, la prueba, que es única, consta en general, de las dos etapas siguientes: etapa preliminar y etapa principal.

Etapa preliminar.

Se comienza por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo en prueba, para así facilitar la salida del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se debería hacer aún más lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto es conveniente colocar un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida. La tubería, una vez llena de agua, se debe mantener en esta situación al menos 24 horas.

A continuación, se aumenta la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre STP y MDP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm^2 por minuto.

Esta presión debe mantenerse entre dichos límites durante un tiempo razonable, para lo cual habrá que suministrar, bombeando, cantidades adicionales de agua. Durante este período de tiempo no debe de haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la tubería. Caso contrario, debería de procederse a la despresurización de la misma, a la reparación de los fallos que haya lugar y a la repetición del ensayo.

En los tubos metálicos y de materiales plásticos la duración de una hora o dos horas para esta etapa preliminar podría ser suficiente; en los de hormigón y fibrocemento pueden llegar a ser necesarias duraciones de 24 o incluso 48 horas.

Etapa principal o de puesta en carga.

Una vez superada la etapa preliminar, la presión hidráulica interior se aumenta de nuevo de forma constante y gradual hasta alcanzar el valor de STP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm^2 por minuto. Una vez alcanzado dicho valor, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose la entrada de agua durante, al menos, una hora. Al final de este período al medir mediante manómetro el descenso de presión habido durante dicho intervalo, éste debe ser inferior a los siguientes valores:

- 0,02 N/mm2 para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC-U, PRFV y PE, en su caso
- 0,04 N/mm2 para tubos de hormigón sin camisa de chapa

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP suministrando para ello cantidades adicionales de agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión siguiente:

$$\Delta V_{\max} = 1{,}2 \times V \times \Delta p \times \left[\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \times E} \right]$$

- ΔV_{max} pérdida admisible, en litros
- V volumen del tramo de tubería en prueba, en litros
- Δp caída admisible de presión durante la prueba en N/mm^2, cuyos valores son:
  - 0,02 N/mm^2 tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa, PVC-U, PRFV y, en su caso, PE
  - 0,04 N/mm^2 tubos de hormigón sin camisa de chapa
- E_w módulo de compresibilidad del agua, de valor 2,1x10^3 N/mm^2
- E módulo de elasticidad del material del tubo, de valores:
  - Fundición 1,7x10^5 N/mm^2

  - Acero 2,1x105 N/mm2
  - Hormigón 2,0x104 N/mm2 - 4,0x104 N/mm2
  - PVC-U 3.600 N/mm2 (corto plazo); 1.750 (largo plazo)
  - PE 1.000 N/mm2 (corto plazo); 150 (largo plazo)
  - PRFV 1,0x104 N/mm2 - 3,9x104 N/mm2
- ID diámetro interior del tubo, en mm
- E espesor nominal del tubo, en mm
- 1,2 factor de corrección, que entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la tubería

Cuando, durante la realización de esta etapa principal o de puesta en carga, el descenso de presión y/o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles antes indicados, se deben corregir los defectos observados (repasando las uniones que pierdan agua, cambiando, si es preciso, algún tubo o pieza especial) para así proceder a repetir esta etapa principal hasta superarla con éxito.

En determinadas situaciones, tales como los ramales de las redes de distribución de pequeño diámetro o escasa longitud, puede admitirse que en esta etapa principal se realice únicamente la comprobación de que el descenso de presión producido durante la misma es inferior a los valores admisibles antes indicados.

En cualquier caso, si los resultados de la etapa principal no son satisfactorios, o existen dudas sobre la correcta desaireación de la tubería, se puede realizar un ensayo complementario de purga que aclare tal circunstancia, conforme a la metodología recogida en la norma UNE EN 805:2000.

4.8.9 Puesta en servicio, desinfección y lavado

Una vez terminada satisfactoriamente la prueba de la tubería instalada, se procederá a la puesta a punto final de la tubería que haya obtenido la calificación de "apta para el servicio" mediante la realización de las operaciones previas mínimas, que a continuación se indican:

- La terminación del relleno de las zanjas y la regularización de la superficie del terreno.
- La regulación de todos los mecanismos con las especificaciones de los suministradores y con las Instrucciones de la Dirección de Obra.
- La retirada de todos los elementos auxiliares utilizados en el llenado y prueba de la tubería.
- La recopilación de los documentos necesarios para conocer como ha quedado instalada la tubería y los resultados de las pruebas realizadas.
- El lavado de la tubería, para lo cual tendrá las llaves y desagües necesarios.
- La completa esterilización de la tubería.

Antes de ser puesta en servicio, la conducción deberá ser sometida a un lavado y a un tratamiento de depuración bacteriológica adecuados.

Una vez terminada la instalación, se procederá al llenado total de agua en la tubería. Acabado éste, se abrirán todos los desagües, pasos elevados, etc, hasta vaciar del todo la tubería, pudiendo repetirse la operación el número de veces que señale la Dirección de Obra.

Para la desinfección en el punto de alimentación de la tubería, utilizando alguna entrada, (ventosa, desagüe, etc), se introducirán pastillas de hipoclorito H.T.H, a razón de uno con catorce (1,14) gramos por cada m^3 de agua, lo que supone un gramo de cloro por metro cúbico de agua.

Se llenará de nuevo la tubería con agua y se mantendrá la desinfección un mínimo de veinticuatro (24) horas. Si durante este período no existe cloro residual en alguno de los puntos bajos que se usaron como toma muestras, se vaciará la tubería y se repetirá nuevamente la operación.

Conseguida la existencia de cloro residual en toda la tubería, se efectuará un nuevo desagüe total y se pasará a su llenado y puesta en servicio.

Terminadas las operaciones anteriores, se realizará la inspección final de la tubería que consistirá en la comprobación de la correcta terminación de las diversas partes de la obra y de su puesta a punto final, así como de que existe suficiente información de la forma en que ha quedado instalada.

Examinados estos extremos, se comprobará también la ausencia de circunstancias que pudiera impedir que se considere la tubería como "obra completa apta para el servicio".

Terminada la inspección final con resultado satisfactorio, quedará autorizada la entrada en servicio de la tubería.

El Contratista deberá proporcionar a la Propiedad una planta y perfil longitudinal definitivos de la traza realmente construida, referidos a hitos o partes inamovibles del terreno. Contendrá referencia de las obras o conductos cruzados (cables, tuberías, etc) en particular los hallados durante los trabajos y no conocidos previamente, indicación de accesos profundidad real de la tubería y timbraje de los tubos utilizados en cada tramo, ángulo real de los codos montados y situación exacta de los ejes de piezas especiales.

También suministrará relación pormenorizada de equipos instalados, con indicación del modelo montado, nombre y señas de fabricante, plano de despiece con designación de los repuestos etc, instrucciones de regulación y mantenimiento de los equipos suministrados por los fabricantes y muy especialmente la relación de "falsas maniobras a evitar".

4.9 VÁLVULAS Y EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO

4.9.1 Generalidades

Todos las válvulas y equipamiento electromecánico se instalarán conforme a lo indicado en planos, conforme a lo que señala el presente Pliego (en los artículos correspondientes) y conforme a las Especificaciones Técnicas del suministrador. En caso de contradicciones entre los documentos referidos, prevalecerá lo dictado por el Directo de Obra, no pudiéndose iniciar la instalación de elementos alguno sin su autorización previa.

En el montaje de las válvulas las bridas de acoplamiento estarán normalizadas según las normas DIN para la presión de trabajo.

Las válvulas se someterán a una presión de prueba superior a vez y media (1,5) la máxima presión de trabajo.

Las piezas especiales, derivaciones y reducciones, se elaborarán en taller en calderería de chapa de acero o a partir de tubería de acero. Las válvulas irán atornilladas mediante bridas a las piezas especiales y todo el conjunto quedará visitable dentro de las casetas de protección y será posible el desmontaje de cualquier elemento que requiera mantenimiento sin necesidad de proceder a demoliciones.

El Contratista deberá tener en cuenta las tolerancias exigidas al diámetro interior de las bridas entre las que deben ser montadas válvulas (especialmente de mariposa), por el fabricante de éstas. Las posibles operaciones de modificación del diseño de la brida por mecanización, recargo u otro procedimiento que sean necesarias para permitir un montaje compatible con las cotas requeridas por la válvula, se consideran incluidas en el precio establecido para la unidad de obra y por tanto no serán objeto de abono independiente.

La unidad no se considerará completamente instalada hasta que no se haya sometido a las pruebas pertinentes y hasta que no se haya verificado su correcto funcionamiento.

La conexión de las válvulas a las tuberías deberá posibilitar su desmontaje y/o montaje posterior para lo cual, en uno de sus extremos deberá intercalarse un carrete de desmontaje, el cual, siempre que sea posible, se colocará aguas abajo de la válvula (este carrete puede ser común para varias válvulas en caso de que se dispongan de forma continua)

4.9.2 Particularidades

Válvula de compuerta:

Para su instalación, la válvula se colocará en posición ligeramente abierta y el apriete de los tornillos se deberá efectuar alternando entre lados opuestos, hasta que el cuerpo de la válvula entre en contacto con la superficie de la brida.

Una vez terminada su colocación, deberá comprobarse que la compuerta se desplaza sin interferencias efectuando repetidas maniobras de apertura y cierre de la válvula.

Válvula de mariposa:

Las bridas de las tuberías deben ser planas, estar bien alineadas y con correcto paralelismo para evitar el trabajo anormal de las bridas de la válvula y tirantes de conexión.

Los tornillos se deberán apretar alternando entre caras opuestas, hasta que el cuerpo de la válvula (metálico) entre en contacto con la superficie de la brida.

La conexión de las válvulas de mariposa a las tuberías deberá posibilitar su desmontaje y/o montaje posterior para lo cual, en uno de sus extremos deberá intercalarse un carrete de desmontaje, el cual, siempre que sea posible, se colocará aguas abajo de la válvula.

La instalación de las válvulas se realizará procurando que el eje de la mariposa quede en posición horizontal o próxima a ésta.

Una vez instalada la válvula, deberá repetirse varias veces el proceso de apertura y cierre de la misma (si es posible, manualmente) para asegurarse de que el disco no encuentre interferencias.

Válvula de aireación:

Su colocación se realizará intercalando entre la brida de la ventosa y la de la derivación una válvula de compuerta que permita el aislamiento de la ventosa en caso de avería, o para efectuar labores de inspección y/o mantenimiento.

Válvula de altitud:

Aguas arriba de la válvula, y con el fin de protegerla de las partículas que pudiera arrastrar el agua, se dispondrá un filtro.

Se evitará la disposición de válvulas de mariposa junto a la válvula (ya que las perturbaciones ocasionadas al flujo pueden dañar el disco de la misma).

Filtro en "Y":

La instalación del filtro debe ser siempre en tubería horizontal con el tamiz en el plano horizontal (no hacia abajo) y la tubería debe presentar una ligera inclinación en sentido descendente.

Caudalímetro electromagnético:

Se instalarán en tramos rectos del mismo diámetro interior que el del caudalímetro y, por norma general, con una longitud mínima de 5 veces el diámetro a la salida y 10 veces el diámetro a la entrada.

Todos los caudalímetros dispondrán de un bypass con el fin de garantizar el mantenimiento del servicio en caso de que deban ser sometidos a cualquier operación de mantenimiento que requiera su desmontaje.

No se debe montar el medidor cerca de un motor eléctrico, ya que su campo electromagnético podría afectar al caudalímetro. Hay que alejarlo un mínimo de 30 cm.

El fluido no debe retroceder nunca, a no ser que así lo desee el usuario. Si existiese riesgo que se pudiera dar esta circunstancia, se deberá colocar una válvula antirretorno.

La colocación del medidor en la tubería se indica por medio de la flecha grabada en el cuerpo del medidor, siendo este también el sentido del flujo.

El sensor debe colocarse alejado de fuentes de vibraciones. No se puede instalar cerca de dispositivos (como una bomba) que pueda causar vibraciones mecánicas en la tubería.

4.10 CASETAS DE PROTECCIÓN

Las casetas de protección de las derivaciones, empalmes, ventosas, desagües y bocas de hombre serán construidas de hormigón armado para solera, apoyos, anclajes y paredes por debajo del nivel del

terreno, ladrillo macizo cara vista de un pie en paredes sobre el terreno y cubierta de forjado cerámico, con capacidad resistente para el peso propio y una sobrecarga de 100 kilogramos por metro cuadrado.

El hormigón de pre-solera (limpieza) tendrá una resistencia característica de 125 kg/ cm2, y el hormigón de soleras, alzados y capa de compresión del forjado de cubierta, resistencia característica de 250 kg/cm2.

En la ejecución de fábrica de hormigón en masa y armado se atendrá el contratista a todo lo dispuesto el Código Estructural y a las órdenes que dicte en cada caso la Dirección de Obra.

El paramento exterior de la parte enterrada se impermeabilizará mediante aplicación de una emulsión bituminosa. Las juntas entre soleras y alzados y los pasos de muro se ejecutarán con especial cuidado para garantizar la estanqueidad de la obra de fábrica, precaución especialmente a tener en cuenta cuando como en el caso de desagües, la arqueta deba permanecer bajo el nivel freático. En caso de que se produzcan filtraciones desde el exterior, el contratista estará obligado a aplicar los tratamientos y correcciones necesarios para garantizar la estanqueidad requerida

Los alzados de fábrica de ladrillo y el forjado de techo se cargarán interiormente con una capa de mortero de cemento fratasado, que se pintarán con pintura plástica, dos manos. La superficie superior de los forjados de cubierta se impermeabilizará con una doble capa de pintura acrílica fibrada, con un espesor total de 250 micras.

Se instalarán barandillas en los puntos indicados en los planos y en general en las zon visitables cuya solera quede un metro por encima del nivel inmediatamente inferior y en todos aquellos que requieran protección por ser causa de posibles accidentes.

Las barandillas estarán construidas en tubo de acero galvanizado, de 51 mm de diámetro y 2,6 mm de espesor mínimos, con una altura de 900 mm. y sus sistemas de anclaje serán lo suficientemente rígidos como para no dar en ningún caso sensación de inseguridad.

Se instalarán pasarelas en todas aquellas zonas que, por necesidades de operación, hayan de ser accesibles. Serán de paneles de tramex, construidos con rejilla de acero galvanizado en caliente, del tipo comercialmente denominado 30 x 30 / 30 x 3 D 4. La estructura portante será de perfiles laminados de acero galvanizado en caliente, debiendo estar previsto el despiece de la estructura de forma que todas las uniones en obra se realicen mediante tornillos, sin que sean aceptables uniones por soldadura sobre las piezas galvanizadas. La unión entre los paneles de tramex y las estructuras se realizará mediante grapas especiales, con un mínimo de 4 grapas por cada panel. La fijación a las obras de fábrica se realizará mediante "spits" de acero galvanizado, con el número y características especificados en los planos.

Las escaleras se construirán con el número de peldaños y la inclinación suficiente para permitir una utilización cómoda de las mismas. La anchura mínima, salvo imponderables, será de 600 mm. La huella de los peldaños será como mínimo de 250 nnn.

En general las escaleras llevarán sus correspondientes barandillas.

4.11 OBRAS DE HORMIGÓN

4.11.1 Obras de hormigón "in situ"

Para el hormigonado de todos los elementos previstos se seguirán las prescripciones del Código Estructural.

4.11.1.1 Limpieza y saneo de las excavaciones antes del hormigonado

No se procederá a hormigonar ninguna cimentación, ni ningún elemento sin que lo autorice expresamente la Dirección de Obra.

Como norma general, inmediatamente antes del hormigonado se limpiará cuidadosamente la excavación hasta que quede libre de agua, tierra o elementos sueltos.

4.11.1.2 Puesta en obra del hormigón

Se cumplirán las prescripciones del artículo 52 del Código Estructural y especialmente las siguientes:

- Las instalaciones de puesta en obra del hormigón habrán de ser sometidas a aprobación de la Dirección de Obra.
- Es esencial que los medios de transporte del hormigón no produzcan disgregaciones en el mismo.
- Se reducirán al mínimo posible el número de vertidos de una misma masa, así como la altura de caída de cada vertido (incluso a través de trompas de elefante), la cual nunca deberá exceder de 2,50 m.
- En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.
- No se permitirá la interrupción del hormigonado de un elemento por comidas, cambio de relevo o cualquier otro acto voluntario.
- No se colocarán en obra capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permite una vibración completa de la masa.
- El Contratista deberá someter a la aprobación del Director de Obra el programa general de hormigonado. Al fin de cada semana se entregará al Director de Obra un programa más detallado de hormigonado correspondiente a la semana siguiente

4.11.1.3 Vibrado

El hormigón será compactado por vibración, de manera que sea expulsado el aire y se asegure el relleno de los huecos haciendo que el mortero refluya ligeramente a la superficie. Los tipos de vibradores, su frecuencia y su potencia, deberán ser sometidos por el Contratista a la aprobación del Director de Obra.

Se cuidará que al vibrar cada subtongada las puntas de los vibradores penetren ligeramente en la anterior, a fin de que quede asegurado un buen monolitismo.

4.11.1.4 Consevación y curado

Durante el primer período de endurecimiento se mantendrá la humedad del hormigón y se evitará la aplicación de cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración.

Las superficies se mantendrán permanentemente húmedas, durante diez (10) días como mínimo, que se elevarán a veinte (20) en tiempo seco y con temperaturas máximas diarias de 30ºC

4.11.1.5 Control del hormigonado

En cualquier caso, el control del hormigonado se ajustará a lo dispuesto en el artículo 57 del Código Estructural.

No se iniciará el hormigonado en ninguna zona sin la aprobación previa de la Dirección de Obra. Esta comprobará la terminación de los encofrados, el estado de las superficies de apoyo, la correcta colocación de las armaduras, así como cualquier otro punto que considere conveniente.

En todas las zonas en que se está hormigonando, el Contratista (a fin de que pueda estar presente un representante de la Dirección de Obra) avisará previamente con la anticipación necesaria.

La consistencia del hormigón fresco se determinará por medio del asiento mediante el cono de Abrams (norma UNE 83313), al menos en una muestra de cada cincuenta (50) masas y cada vez que varíe la dosificación o se sospechen cambios en la consistencia del hormigón.

Si el asiento medido con el cono de Abrams excede en más de cinco milímetros (5 mm) de los límites establecidos para el tipo de hormigón de que se trate, se corregirá la dosificación del agua y de los áridos, previa determinación de la humedad libre de los áridos y teniendo en cuenta las condiciones climatológicas.

Cuando en una parte de la obra sometida a control la resistencia característica estimada f_{est}. sea menor que la resistencia característica, se procederá como sigue:

- Si fest > 0,9 fck la obra se aceptará.
- Si fest < 0,9 fck se procederá a realizar los ensayos previstos por el Código Estructural, a juicio del Director de Obra, y según decisión de éste, se aceptará ó demolerá

4.11.1.6 Hormigones especiales

El Director de Obra prescribirá con la antelación necesaria las normas de ejecución de los hormigones especiales que, eventualmente, pueden emplearse, tales como gunitas, hormigón al vaciado, hormigones inyectados, hormigón pretensado, hormigones secundarios, etc.

4.11.1.7 Pruebas de control

El Director de Obra podrá, asimismo, en todo momento hacer las comprobaciones de calidad (sondeos, extracción de testigos, etc) que considere oportunos. Los costos de las mismas cuando la zona encontrada sea defectuosa, incluyendo todos los gastos de comprobación y los originados por la regeneración a que hubiera lugar, serán de cuenta del Contratista.

4.11.1.8 Ensayos

Los ensayos de control se realizarán sobre lotes de nueve (9) probetas cada uno, fabricándose, con hormigón tomado directamente de las amasadas de cada tongada que se hormigone, de una sola vez. Si la tongada sobrepasa los 100 m3 se realizará una segunda serie de probetas. La rotura de las probetas se realizará con tres probetas a siete (7) días, otras tres a veintiocho (28) días con objeto de determinar la resistencia característica real del hormigón de la obra, y otras tres a noventa (90) días. Una de cada cinco series se ampliará en tres (3) probetas más para romper, alternativamente, a 180 días o a 28 días a tracción (ensayo brasileño).

Las dimensiones de la probeta, forma de curado y almacenamiento de las mismas, proceso de rotura, etc. se ajustará a lo indicado a tal efecto en el Código Estructural.

Si los resultados de los ensayos de las probetas no fueran satisfactorios, se obtendrán muestras del propio elemento defectuoso siempre que, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, ello no perjudique la resistencia del elemento en cuestión, procediéndose a la rotura de los testigos así obtenidos.

Previa la autorización del Director de la Obra, podrá sustituirse la obtención de testigos aludida más arriba por la realización de ensayos no destructivos. En el caso de que las resistencias del hormigón así deducidas no alcancen los valores prescritos en el proyecto para cada elemento de obra, el Contratista estará obligado a la demolición y reconstrucción, a su costa, de los elementos de obra defectuosos, así como de aquéllos otros que se vean afectados por dicha demolición a juicio del Director de Obra.

4.11.2 Obras con elementos prefabricados

4.11.2.1 Forjados de placas alveolares

Durante el acopio en la obra, las alveoplacas se mantendrán limpias y se apilarán, en su posición de trabajo, sobre durmientes que coincidan en vertical, no permitiéndose vuelos mayores de 50 cm, ni alturas de pila superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor. En ningún caso debe cargarse la zona volada. Durante el transporte, se seguirán normas de apilado semejantes. En el movimiento y elevación de las alveoplacas, se emplearán útiles adecuados que eliminen el riesgo de caídas y no dejen vuelos excesivos. Si durante las operaciones previas a su colocación, resultara dañada alguna alveoplaca, de forma que pudiera afectar a su capacidad resistente, o a otra particularidad importante para la seguridad o el aspecto del forjado, será desechada.

Condiciones de los materiales colocados en obra:

La resistencia del hormigón de la losa superior colocada in situ (capa de la compresión), cuando exista, será la indicada en los Planos del proyecto y no inferior a la especificada en la Autorización de Uso del forjado. El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm Las armaduras pasivas de refuerzo superior (armaduras de negativos), cuando deban disponerse, satisfarán las características mecánicas que correspondan a su designación, definida en la Autorización de Uso, de acuerdo con el articulo 31 del Código Estructural. Los diámetros y las longitudes de las barras se atendrán a lo establecido en el proyecto. El relleno de las juntas entre alveoplacas, se hará con hormigón de fck no inferior a 30 N/mm2 (300 kp/cm2). La relación agua/ cemento no será superior a 0,50. Se utilizarán los medios de compactación adecuados para garantizar que dichas juntas queden totalmente rellenas.

Montaje.

Cada alveoplaca se elevará, con las precauciones indicadas, hasta el lugar asignado, y se depositará suavemente sobre sus apoyos, asegurándose de que quede bien asentada. Si en el proyecto se hubiese establecido la necesidad de sopandas, se dispondrán como esté marcado. Una vez situadas las alveoplacas en posición, se procederá a colocar las armaduras in situ señaladas en el proyecto. La entrega de las alveoplacas sobre un apoyo directo no será inferior a 4 cm. En todo caso, el enlace del forjado con sus apoyos, directos o indirectos, se realizará como se detalla en los planos. Cuando las alveoplacas lleven cortes, cajeados o taladros, se cuidará de que su situación coincida con la señalada en los planos, de manera que se acoplen adecuadamente a los elementos correspondientes. Las alveoplacas que no lleguen a los apoyos, por impedirlo un hueco en el forjado, serán recogidas por elementos apropiados, como se detalla en los planos.

4.11.2.2 Elementos de fachadas

Transporte y almacenamiento.

Se podrán reparar aquellas superficies, relieves o aristas que hayan sido dañadas durante la manipulación, transporte y almacenamiento, siempre que por su extensión no afecten estructuralmente al panel.

El transporte se realizará de forma que los paneles permanezcan en una posición próxima a la vertical. Todos los paneles irán acuñados con el fin de evitar golpes o movimientos bruscos que pudieran dañarlos.

La manipulación y acopio de los paneles se efectuará en la forma indicada en el apartado para la manipulación y acopio en taller.

Sistema de sujeción:

El sistema de sujeción de cada panel a la estructura del edificio deberá garantizar, una vez colocado éste, su estabilidad y su resistencia a las solicitaciones derivadas del viento y de las variaciones de temperatura (contracciones y dilataciones para un salto térmico de 50 ºC)

Puesto que las deformaciones de la estructura del edificio debido a la puesta en carga, retracción, deformaciones térmicas o movimientos diferenciales pueden originar en los paneles estados tensionales importantes, no considerados en su dimensionamiento, si se encuentran rígidamente unidos a la estructura, los sistemas de sujeción permitirán un movimiento lateral y vertical relativo entre la estructura y el panel. si esto no fuere posible, en el dimensionamiento de los paneles se tendrán en cuenta estos posibles estados tensionales.

El sistema de sujeción de los paneles a la estructura del edificio se deberá tener en cuenta las tolerancias admisibles en la ejecución del edificio, además de las propias del panel. Para cada sistema de sujeción el fabricante indicará las tolerancias que permite el mismo en relación con el aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro, y con la distancia entre planos horizontales de fijación.

No se admitirán sistemas de sujeción que fijen el panel a la estructura portante en tres o más niveles.

El sistema de sujeción deberá tener en cuenta la compatibilidad entre los distintos elementos metálicos con respecto al ataque electroquímico causado por el contacto entre metales diferentes. Todos los elementos metálicos deberán estar protegidos contra la corrosión por galvanizado en caliente.

El coeficiente de seguridad a rotura de los sistemas de sujeción será, como mínimo, de siete (7).

Los elementos metálicos constitutivos del sistema de sujeción cumplirán, cuando proceda, con las prescripciones establecidas en los respectivos artículos de este Pliego.

Juntas.

El contratista estará obligado a presentar planos y detalles de las juntas que, a realizar, de acuerdo con las prescripciones de este Pliego, así como las características de los materiales, elementos que las forman y descripción de su montaje o ejecución.

El Director, previas las pruebas y ensayos que juegue oportunos, podrán comprobar en todo momento la correspondencia entre suministro y montaje y la proposición aceptada.

En la elección del tipo de junta se tendrá en cuanta las solicitaciones a que ha de estar sometida y la estanquidad requerida a la misma; la sencillez de la junta ya que, de lo contrario, impone tolerancias difíciles de conseguir en la fabricación y ejecución; los movimientos de la estructura portante y cambios dimensionales en las juntas entre paneles.

Los cantos del panel presentarán la forma adecuada para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de estos con elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas, sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

Los tipos de junta de paneles de cerramiento son:

a) Juntas secas.

- Juntas a tope.
- Juntas con resaltos.

b) Juntas rellenas con material sellante.

c) Juntas abiertas.

- Juntas totalmente abiertas.
- Juntas con diafragmas de drenaje.

d) Juntas a compresión.

4.12 ENCOFRADOS

En todo lo no especificado en este Pliego será de aplicación el artículo 680 del PG-3 y todo lo especificado en Código Estructural.

Podrán ser de madera, metálicos, o de cualquier otro material que reúna análogas condiciones de eficacia. Deben ser fuertes y sujetarse rígidamente y con precisión a la alineación prescrita.

Se autorizará el empleo de aquellos que posean la resistencia y rigidez necesaria para que, con la marcha prevista del hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por la vibración, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón durante su período de endurecimiento.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado con el fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Las coqueras que pueden presentarse por falta de hormigón se sanearán y tallarán en forma de "cola de milano" y en una profundidad mínima igual a la dimensión menor de la coquera, que debe presentar, una vez tallada, forma poligonal de vértices redondeados.

Si la armadura estuviera próxima al paramento se descubrirá la misma.

El relleno de la coquera se hará con hormigón de tamaño máximo de árido adecuado a su dimensión menor y nunca con mortero. Una vez hormigonado debe presentar cierto relieve con respecto a la superficie definida geométrica y posteriormente, una vez fraguado el hormigón, se tallará y pulirá hasta lograr el acabado exigido a la superficie en que se encuentra la coquera.

4.13 ARMADURAS

Cuando se utilice acero redondo de construcción, en su colocación, doblado y atado, además de las indicaciones de los planos correspondientes, se seguirán las Normas del Código Estructural.

Las armaduras, una vez terminado el hormigonado, deberán quedar tal y como se indican en los planos, para lo cual, además de su replanteo exacto, deben estar perfectamente sujetas para que por efecto del vibrado, peso del hormigón, golpes, etc, no se modifique su posición. Los recubrimientos mínimos

reflejados en los planos, o especificados en las Normas Particulares, deberán mantenerse dentro de las tolerancias admitidas. Serán dobladas sobre plantillas y nunca en caliente.

Las armaduras estarán limpias y sin productos adheridos, antes de comenzar el hormigonado de la tongada correspondiente.

En general, las desviaciones toleradas en la posición de las armaduras no pasarán de 10 mm, quedando disminuida esa tolerancia a 5 mm en la dirección del recubrimiento mínimo. Para obtener esos resultados se utilizarán empalmes metálicos y cuñas de hormigón o acero, permitiendo únicamente cuñas de hormigón en contacto con los encofrados.

4.14 ACERO EN PERFILES LAMINADOS

Todos los elementos deberán ajustarse a las dimensiones y tipo que figuran en Planos y a las órdenes que al respecto dicta la Dirección de las Obras.

Se ejecutarán en taller, efectuando el transporte y montaje posterior por cuenta del Contratista, que tiene la obligación de anclar todos aquellos elementos tales como pernos, espárragos, piezas especiales, etc, que de ese modo deban quedar en la obra no metálica.

El contratista vendrá obligado al pintado de todos los elementos conforme a lo indicado en el punto 3.30 de este Pliego.

Se cumplirán en sus respectivos campos de aplicación las condiciones exigidas por las normas MV 102 y MV 104 y la Instrucción para el empleo de la soldadura al arco en la construcción del I.E.T.C.C.

Se estará a lo dispuesto en el Título 3 del Código Estructural.

4.15 FÁBRICAS Y REVESTIMIENTOS

Se incluyen en este capítulo las fábricas que no sean de hormigón. Están constituidas por piedra natural, ladrillos, bloques de hormigón o piezas de piedra artificial. Salvo la mampostería en seco y algunos enlosados, los materiales están unidos con mortero, generalmente de cemento.

Según la naturaleza del material se clasifican en:

a) Fábricas de materiales pétreos:

- Sillería
- Mampostería ordinaria
- Mampostería en seco
- Mampostería
- Mampostería careada
- Chapados de piedra

b) Fábricas de ladrillo

c) Fábricas de bloques de hormigón

d) Fábricas de piedra artificial

4.15.1 Divisiones interiores

Los requerimientos de las divisiones interiores ante diferentes tipos de acciones se recogen en los párrafos siguientes.

Resistencia ante choque pesado

Recibe este nombre la resistencia ante la acción no habitual de una carga que actúa sobre una superficie importante del elemento considerado.

La división interior terminada, deberá resistir sin desorden y sin deformación residual aparente una energía de impacto de doce kilográmetros (12 kgm).

Resistencia ante choque duro

Recibe este nombre la resistencia ante la acción no habitual de una carga que actúa sobre una superficie muy pequeña del elemento considerado.

La división interior terminada, deberá res1strr sin desorden una energía de impacto de veinticinco centésimas de kilográmetro (0,25 kgm) sin que se produzcan defectos superficiales dificilmente reparables ni se fisure la división.

Resistencia ante carga excéntrica pesada

Recibe este nombre la resistencia ante la acción producida por elementos colgados lateralmente como muebles, aparatos sanitarios, radiadores, etc.

Cada punto de fijación deberá ser capaz de resistir una fuerza de arranque o penetración de cien kilogramos (100 kg).

Resistencia ante carga de accesorios ligeros.

Recibe este nombre la resistencia ante la acción producida por accesorios como cuadros, apliques, perchas, etc.

Cada punto de fijación debe ser capaz de resistir alternativamente una fuerza de arranque de diez kilogramos (10 kg) paralelamente y a cuarenta y cinco grados (45º) de la división y una de veinticinco kilogramos (25 kg) perpendicularmente a la misma.

Tolerancias en la obra ejecutada antes de realizar las divisiones interiores: Tolerancia en obra gruesa:

En el caso de divisiones fijas, la máxima discrepancia dimensional admisible no excederá en más o en menos de uno coma veinticinco centímetros (¡±1,25 cm!) en la nivelación del forjado.

Tolerancia en obra menor:

En divisiones desmontables, móviles y corredizas, la máxima discrepancia en la nivelación del pavimento terminado no excederá, en más o en menos, de setenta y cinco centésimas de centímetro (± O,7 5 cm).

Aislamiento acústico

Las divisiones interiores en su caso cumplirán las exigencias que en materia de aislamiento acústico impone la Norma NBE-CA-88.

Protección contra el fuego

Las divisiones interiores cumplirán en su caso las exigencias que en materia de protección contra el fuego impone la Norma NBE-CPI-96.

4.15.2 Fábricas de ladrillo

Se definen como fábricas de ladrillo aquellas constituidas por ladrillos ligados con mortero.

Las obras de fábrica de ladrillo pueden clasificarse en los siguientes grupos:

a) Muros y pilares.

b) Tabiquería de ladrillo: Tabiques y tabicones.

c) Arcos, bóvedas y cúpulas.

d) Revestimientos de pozos y galerías.

e) Otras obras de ladrillo (arquetas, revestimientos, chapados, etcétera.).

Los ladrillos cumplirán las condiciones establecidas en el Articulo 3.19 de este Pliego, así como, en el Capítulo II de la norma NBE FL-90.

Si en los paramentos se emplea ladrillo ordinario, éste deberá ser seleccionado en cuanto a su aspecto, calidad, cochura y coloración, con objeto de conseguir la uniformidad o diversidad deseada.

El empleo de ladrillos especiales o prensados deberá preverse en el PCTP.

En cualquier caso, el Contratista estará obligado a presentar muestras para seleccionar el tipo y acabado.

En los paramentos es necesario emplear ladrillos y cementos que no produzcan eflorescencias.

Los diferentes tipos de morteros se ejecutarán de acuerdo con el Capitulo III de la norma NBE FL-90.

Replanteo:

Se trazará la planta de las fábricas a realizar, con el debido cuidado para que sus dimensiones estén dentro de las tolerancias admitidas. Para el alzado de los muros se recomienda colocar en cada esquina de la planta una mira perfectamente recta, escantillada con marcas en las alturas de las hiladas, y tender cordeles entre las miras, apoyados sobre sus marcas, que se van elevando con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas. Para paños largos, se dispondrán miras cada 4 metros, siempre que no sean requeridas por quiebros, mochetas o similar.

Humedecimiento de los ladrillos:

Los ladrillos se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica, siempre que no sean hidrofugados por inmersión.

El humedecimiento puede realizarse por aspersión, regando abundantemente el rejal hasta el momento de su empleo. Puede realizarse también por inmersión, introduciendo los ladrillos en una balsa durante unos minutos y apilándolos después de sacarlos hasta que no goteen. La cantidad de agua embebida en el ladrillo debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con el ladrillo, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Colocación de los ladrillos:

Las fábricas se ejecutarán según el aparejo previsto en el proyecto o, en su defecto, el que indique el Director.

Los ladrillos se colocarán siempre a restregón. Para ello se extenderá sobre el asiento, o la última hilada, una torta de mortero en cantidad suficiente para que tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualará con la paleta. Se colocará el ladrillo sobre la torta, a una distancia horizontal al ladrillo contiguo de la misma hilada, anteriormente colocado, aproximadamente al doble del espesor de la llaga. Se apretará verticalmente el ladrillo y se restregará, acercándole al ladrillo contiguo ya colocado, hasta que el mortero rebose por llaga y tendel, quitando con la paleta los excesos de mortero. No se moverá ningún ladrillo después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de un ladrillo, se quitará, retirando también el mortero.

Las hiladas de ladrillo se comenzarán por el paramento y se terminarán por el trasdós del muro. La subida de la fábrica se hará a nivel, evitando asientos desiguales. Después de una interrupción, al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica, se barrerá, y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo el ladrillo deteriorado.

Los paramentos se harán con los cuidados y precauciones indispensables para que cualquier elemento se encuentre en el plano, superficie y perfil prescritos. En las superficies curvas las juntas serán normales a los paramentos, disponiendo mayor número de miras para garantizar la traza del replanteo.

En la unión de la fábrica de ladrillo con otro tipo de fábrica, tales como sillería o mampostería, las hiladas de ladrillo deberán enrasar perfectamente con las de los sillares o mampuestos.

Relleno de juntas:

El mortero debe llenar las juntas, tendel y llagas totalmente.

Si después de restregar el ladrillo no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta. Las llagas y los tendeles tendrán en todo el grueso y altura del muro el espesor especificado en el proyecto.

En las fábricas vistas se realizará el rejuntado de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

Enjarjes:

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes o adarajas y salientes o endejas.

Protecciones durante la ejecución:

Protección contra la lluvia. Cuando se prevean fuertes lluvias se protegerán las partes recientemente ejecutadas con láminas de material plástico u otros medios, a fin de evitar la erosión de las juntas de mortero.

Protección contra las heladas. Si ha helado antes de iniciar la jornada, no se reanudará el trabajo sin haber revisado escrupulosamente lo ejecutado en las cuarenta y ocho horas anteriores, y se demolerán las partes dañadas. Si hiela cuando es la hora de empezar la jornada o durante ésta, se suspenderá el trabajo. En ambos casos se protegerán las partes de la fábrica recientemente construidas. Si se prevé que helará durante la noche siguiente a una jornada, se tomarán análogas precauciones.

Protección contra el calor. En tiempo extremadamente seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, a fin de que no se produzca una fuerte y rápida evaporación del agua del mortero.

Arriostramientos durante la construcción. Durante la construcción de los muros, y mientras éstos no hayan sido estabilizados, según sea el caso, mediante la colocación de la viguería, de las cerchas, de la ejecución de los forjados, etcétera, se tomarán las precauciones necesarias para que si sobrevienen fuertes vientos no puedan ser volcados. Para ello se arriostrarán los muros a los andamios, si la estructura de éstos lo permite, o bien se apuntalarán con tablones cuyos extremos estén bien arriostrados.

Las tolerancias geométricas en las fábricas de ladrillo se ajustarán valores del siguiente cuadro:

Desviaciones admisibles en milímetros para fabricas de ladrillo de:

Conceptos	Cimientos	Muros	Pilares
I. Cotas especificadas:			
Espesores	0 a+15	-10a+15	+ 10
Alturas parciales	+15	+/- 15	+/- 15
Alturas totales	-	+/-25	+/-25
Distancias parciales entre ejes	+/- 10	+/-10	+/- 10
Distancia entre ejes extremos	+/- 20	*+/-20*	*+/-20*
2. Desplomes:			
En una planta	-	+/- 10	+/- 10
En la altura total	+/- 10	+/-30	+/- 30
3. Horizontalidad por hiladas Por metros de longitud	+/-2	+/- 2	-
4. Planeidad de paramentos:			
(Comprobada con regla de 2 m)	-		
Paramentos para enfoscar	-	+/- 10	+/- *5*
Paramentos cara vista		+/- 5	+/- 5

4.15.2.1 Cerramientos de fábrica de ladrillo

Los cerramientos de fábrica de ladrillo se clasifican en los cuatro (4) grupos siguientes:

- Cerramiento de una hoja.
- Cerramiento de una hoja con aislante térmico.
- Cerramiento de dos hojas con cámara de aire.
- Cerramiento de dos hojas con aislante térmico.

Condiciones generales:

Se estará a lo especificado en la Norma NBE FL-90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo", aunque no los sean.

Se definirá el plano de fachada mediante plomos que se bajarán desde la última planta hasta la primera con marcas en cada uno de los pisos intermedios, debiendo dejarse referencias para que pueda ser reconstruido en cualquier momento el plano así definido.

Se colocarán miras sujetas con riostras con todas sus caras escuadradas y aplomadas cada 4 metros (4 m) y siempre en cada esquina, quiebro o mocheta.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero.

Se marcarán en los pilares los niveles de referencia general de planta que corresponden a un metro (1 m) por encima del nivel del forjado terminado y también se marcarán los trazos del nivel de piso preciso para el pavimento e instalaciones.

Se marcarán en las miras los niveles de antepechos y dinteles de los huecos de fachada.

En cerramientos de dos (2) hojas se recogerán las rebabas del mortero sobrante en cada hilada evitando que caigan al fondo de la cámara restos de mortero.

Cerramiento de una hoja:

Los encuentros de esquinas o con otros muros se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas, sin menoscabo de la correspondiente traba.

El cerramiento quedará plano y aplomado, y tendrá una composición uniforme en toda su altura.

Entre la hilada superior del cerramiento y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento se dejará una holgura de dos centímetros (2 cm) que se rellenará posteriormente y al menos transcurridas veinticuatro horas (24 h) con mortero de cemento.

La hoja del cerramiento quedará enfoscada por su cara interna median te una capa uniforme de mortero de cemento 1:6, maestreado y regular. En el caso de cerramientos que presenten el ladrillo revestido exteriormente, éste presentará características de impermeabilidad para poder suprimir el citado enfoscado de intradós.

El espesor del enfoscado será de, al menos, 1O mm y quedará adherido a la fábrica de ladrillo, presentando una terminación regular y maestreada.

Cerramiento de dos hojas con cámara de aire:

Además de lo dispuesto para cerramiento de una hoja, se dejará sin rellenar de mortero una llaga de la hoja exterior cada metro y medio de fachada, en la primera hilada apoyada sobre la lamina de la barrera antihumedad.

Barrera antihumedad en arranque sobre cimentación Cumplirá las condiciones de la Norma NBE 08-90.

La barrera estará constituida por material bituminoso con superficie no protegida, con armadura inorgánica. Su peso no será inferior a dos coma siete kilogramos por metro cuadrado (2.7 kg/m2).

La superficie en que se vaya a colocar la lámina deberá estar lisa y limpia. La lámina será continua en toda la superficie del zócalo.

Los solapos de la lámina no serán menores de siete centímetros (7 cm).

La lámina bituminosa estará colocada al menos una hilada de ladrillo por debajo del primer elemento estructural horizontal, por encima del terreno y a una altura sobre el terreno no inferior a treinta centímetros (30 cm).

Barrera antihumedad en cámara

Cumplirá las condiciones de la Norma NBE OB-90.

De superficie no protegida, con armadura inorgánica. Su peso no será menor de dos comas siete kilogramos por metro cuadrados (2,7 kg/m2).

La lámina será continua en toda su superficie.

Se colocará adaptándose a la pendiente formada en la cámara con mortero y la superficie donde vaya a colocarse deberá estar lisa y limpia.

Los solapos de la lámina no serán menores de siete centímetros (7 cm).

El empotramiento superior de la lámina se realizará al menos diez centímetros (1O cm) por encima de la estructura horizontal.

Control de ejecución:

Según el cuadro siguiente:

Unida d	Controles a realizar	Numero de controles	Condiciones de no aceptación automática
Cerramiento de una (1) hoja.	Replanteo	Uno (1) por planta	Variaciones superiores a más menos diez milímetros (10 mm) entre ejes parciales o más menos veinte milímetros (± 20 mm) entre ejes extremos.
	Desplome	Uno (1) cada treinta metros cuadrados (30 m^2)	Variaciones superiores a más menos diez milímetros (±10 mm) por planta y/o a más menos treinta milímetros (±30 mm) en la altura total En cimientos de fábrica, variaciones superiores más menos 10 milímetros (±1O mm) en la altura total.
	Planeidad medida con regla de dos metros (2m)	Uno (1) cada treinta metros cuadrados (30 m^2)	Variaciones superiores a más menos diez milímetros (±1O mm) en paramentos para revestir y a más menos cinco milímetros (±5 mm) en paramentos sin revestimiento. En pilares de fábrica, variaciones superiores a más menos 5 milímetros (±5 mm) en cualquier tipo de acabado.
Cerramiento de dos (2) hojas	Altura	Uno (1) cada treinta metros	Variaciones superiores a más menos quince milímetros (±15 mm) en alturas parciales y a

		cuadrados (30 m^2)	más menos veinticinco milímetros. (±25 mm) alturas totales.
	Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros	Uno (1) cada diez (1O) encuentros o esquinas y no menos de uno(l) por planta	No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas del cerramiento. Trabas irregulares en alguna hilada
	Holgura superior del cerramiento	Uno (1) por planta	No existe holgura entre la parte superior del cerramiento y el elemento estructural.
	Enfoscado en cara interna	Uno (1) cada cincuenta metros cuadrados (50 m^2)	No existe uniformidad en el espesor, y/o inferior a 10 milímetros.

4.15.2.2 Tabiques de ladrillo:

Se denomina tabique de ladrillos al conjunto, sin función estructural, fabricado con ladrillos huecos o macizos, empleados prioritariamente para separaciones fijas de interiores en las edificaciones.

Atendiendo a sus características geométricas y a su sistema constructivo, se distinguen los siguientes tipos:

a) Tabique de ladrillo, propiamente dicho.

b) Tabique doble de ladrillo.

c) Tabicón.

d) Tabicados de rasilla

Tabique de ladrillo. Tabique construido con ladrillo hueco, recibido por canto o testa con mortero o yeso, cuyo espesor, incluidos ambos guarnecidos, no es mayor de diez centímetros (0,10 m).

Tabique doble de ladrillo. Tabicado formado por dos tabiques de ladrillo separados y paralelos, que forman una cámara de aire intermedia.

Tabicón. Tabique construido con ladrillo hueco, recibido por canto o testa con mortero o yeso, cuyo espesor incluidos ambos guarnecidos está comprendido entre diez y dieciséis centímetros (0,10 y 0,16 m).

Tabicados de rasilla. Tabicados fabricados con rasilla recibida por canto y testa con mortero o yeso. No estará permitido construir tabiques con rasilla. Únicamente se podrán emplear para revestir pilares o vigas, para chapar cajeados o rozas de instalaciones y para otros fines semejantes.

Los ladrillos cerámicos empleados en la ejecución de tabiques podrán ser de la clase NV (no vistos) salvo especificación en contra.

Para proceder a la construcción de los tabiques o tabicones se sujetarán dos reglones bien aplomados en uno y otro extremo de la posición que ocupará el tabique, si éste no es de mucha longitud, o bien si éste es muy largo, se situarán otros intermedios.

En estas regiones se marcarán las anchuras de cada hilada, y con un cordel se irán subiendo sucesivamente las hiladas, montándolas sobre la base del tabique, que se habrá limpiado y nivelado bien.

Las hiladas se ejecutarán de tal manera que las juntas verticales no se correspondan en dos hiladas sucesivas; para conseguir esto, la segunda hilada se empezará con un ladrillo partido por la mitad.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento se dejará una holgura de dos centímetros (2 cm) que se rellenará posteriormente, al menos transcurridas veinticuatro horas (24 h), con pasta de yeso o mortero de cemento.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

La unión de tabicones y tabiques entre si en esquina o cruce, y las uniones de estos con los muros se ejecutaran con enjarje, pasándose alternativamente las hiladas de uno a otro elemento.

Las rozas en tabiques para empotrar tubos o cajas de las instalaciones se realizarán sin degollar el tabique, tomándose para ello las precauciones necesarias.

En los tabiques construidos con mortero de cemento se tendrá en cuenta la retracción del mortero, por lo que se emplearán disposiciones que eviten las grietas.

En los tabiques de ladrillo no se admitirán desplomes superiores a cinco milímetros (5 mm) en una altura de dos metros (2 m).

Control de ejecución:

El control de ejecución se realizará en base a las especificaciones que se reflejan en el cuadro siguiente:

Controles a realizar	Numero de controles	Condición de no aceptación automática
Replanteo.	100%	Errores superiores a ±2 **cm.** no acumulativos.
Planeidad del paramento medido con reglade2m.	Uno cada 25 m2 panderete o tabicón.	Variaciones superiores a 1 cm.
Desplome del panderete o tabicón	Uno cada25 m2.	Desplome superior a 1 cm en 3m.
Unión an otros tabiques	Uno por planta.	Enjarje inferior al especificado.

4.15.3 Cargas fratasadas

Se aplicarán con una dotación de diez (1O) litros por metro cuadrado de pared.

La adición de impermeabilizantes en caso de necesidad se hará durante el amasado, mezclándose en el agua la proporción de 1,2 kg. por metro cuadrado.

El amasado se prolongará hasta que toda la masa presente un aspecto uniforme de color y de humedad.

No se colocará en obra un mortero cuando haya indicios de que esté iniciado su fraguado. La superficie acabada debe presentar un aspecto uniforme, sin resaltos ni oquedades.

4.16 TERRAPLENES.

La ejecución de los terraplenes se ajustará en lo no especificado en este Pliego a lo indicado en el artículo 330 del PG-3.

Previamente a la ejecución del terraplén deberá efectuarse la preparación de la superficie de asiento del mismo, para lo que se efectuará el desbroce del terreno y la excavación y extracción del material inadecuado, si lo hubiera, en toda la profundidad requerida.

Si el terraplén debe construirse sobre terreno natural y es de altura inferior a un (1) metro, una vez limpia la superficie de todo elemento vegetal y de materiales inadecuados se escarificará el terreno en una profundidad de quince (15) cm. que se compactarán en la misma forma que el resto del terraplén. En los que tengan una altura superior a un (1) metro no es necesario el escarificado.

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos, a fin de conseguir la unión entre el antiguo y el nuevo relleno, y la compactación del antiguo talud. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán indicadas por el Ingeniero Director. Si el material procedente del antiguo talud cumple las condiciones exigidas para la zona de terraplén que se trate, se mezclará con el nuevo terraplén para su compactación simultánea; en caso negativo, deberá ser transportado al vertedero. Las tierras se verterán y compactarán por tongadas de veinte a treinta centímetros que se humedecerán en caso de que su contenido de agua sea inferior al óptimo necesario y se desecarán por aireación en caso contrario.

Cuando el terraplén haya de asentarse sobre un terreno que haya corrientes de agua superficial o subálvea, se tomarán las medidas necesarias para desviarlas o captarlas, conduciéndolas a zonas fuera de la zona de influencia del terraplén.

En los terraplenes a media ladera la Dirección de Obra podrá exigir, para asegurar su perfecta estabilidad, el escalonamiento de aquella mediante la excavación que se considere pertinente.

Preparado el cimiento se procederá a la ejecución del terraplén, que tendrá la forma y dimensiones indicadas en planos o bien ordenada por la Dirección de las Obras.

En ningún caso podrá el Contratista iniciar el vertido de tierras, en terraplenes, rellenos en pozos, zanjas o minas sin la previa y expresa conformidad de la Dirección Técnica de las Obras.

La construcción se llevará a cabo por tongadas de espesor uniforme inferior o igual a veinticinco (25) cm antes de compactar, los materiales de cada tongada tendrán una calidad uniforme, y si no deberán mezclarse convenientemente hasta conseguirla.

4.17 ESCOLLERAS

La cimentación de los muros de escollera se realizará mediante el vertido de un hormigón pobre tipo H-125 entre los huecos de la escollera situada bajo la rasante del arranque del alzado del muro. El cimiento tendrá las dimensiones establecidas en los planos, con una profundidad mínima de 1,00 metro.

Los bloques de escollera se colocarán en el muro asegurando su estabilidad y manteniendo una contrainclinación de 1:3 respecto del paramento del trasdós del muro. Cada bloque deberá de apoyar su cara inferior en al menos otros dos bloques y estar en contacto con los laterales adyacentes. La tolerancia en apertura entre bloques no será superior a 12 cm en ningún punto. A medida que se vayan subiendo las hiladas se irá colocando el material de relleno del trasdós, con un ancho no inferior a 1,00 m., de material granular filtrante y con un tamaño máximo no superior a 15 cm.

El frente del paramento visto será regular, careciendo de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o estén deprimidas respecto a la superficie general. La densidad aparente de la fábrica terminada no será inferior a 1,90 T / m3

4.18 RELLENOS LOCALIZADOS

En todo lo no especificado en este Pliego se estará a lo indicado en el articulo

501 del PG-3.

Previamente a la ejecución del relleno deberá efectuarse la preparación del terreno, a cuyos efectos se llevarán a cabo los trabajos de limpieza, desbroce, y captación de aguas necesarios, así como los trabajos auxiliares a fin de conseguir la unión del relleno con el antiguo material.

Los materiales de relleno se extenderán por tongadas de espesor uniforme de quince (15) cm. de espesor máximo. Las tierras de cada tongada deberán poseer características uniformes, y si no lo fueran se conseguirá esta uniformidad mezclándolas convenientemente.

El orden y distribución de los rellenos en las zonas que éstos afecten a obras de fábrica deberá ser aprobado previamente por la Dirección de las Obras.

En cuanto a contenidos de humedad y grado de compactación serán los mismos exigidos para los terraplenes.

La superficie terminada no deberá variar en más de quince (15) mm. cuando se compruebe con una regla de tres (3) metros, en cualquier dirección. Se eliminarán todas las zonas de la superficie terminada que puedan retener agua.

En las proximidades de las obras de fábrica y con objeto de lograr un perfecto drenaje del trasdós, se dispondrá un material filtro cumpliendo las especificaciones exigidas en este Pliego para dicho tipo de materiales.

4.19 SUB-BASES GRANULARES

En todo lo no especificado en este Pliego se estará a lo indicado en el articulo 500 del PG-3.

Previamente al extendido de la sub-base se efectuará la comprobación de la explanada. Si ésta fuera en terraplén se comprobará la compactación de la última tongada, y si fuera en desmonte deberá escarificarse en una profundidad mínima de quince (15) cm. compactándose con las mismas características que en el terraplén. Consiguiendo en todo caso una superficie regular, conforme a lo indicado en Planos.

La sub-base se extenderá en tongadas de espesor no superior a quince (15) cm. procediendo a continuación a su humectación si fuera necesario, siempre de modo que se consiga una distribución uniforme.

A continuación, se procederá a la compactación de las tongadas que se efectuará longitudinalmente, comenzando por los extremos y progresando hacia el centro con solapes de un tercio (1/3) del elemento compactador, hasta conseguir una densidad no inferior al cien por ciento (100%) del Proctor Normal o bien al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor modificado.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez (1O) mm. al comprobarla con una regla de tres (3) metros, aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

El error admisible en el espesor de la sub-base no será superior a un (1) cm.

4.20 BASES DE ZAHORRA ARTIFICIAL

En todo lo no especificado en este Pliego se estará a lo indicado en el articulo 501 del PG-3.

Previamente al extendido de la zahorra se comprobará que la superficie sobre la que ha de asentarse posee las densidades y rasantes previstas.

Los materiales se extenderán por tongadas de espesor no superior a diez (1O) cm. compactados o a veinte (20) cm compactados, según se empleen rodillos estáticos o bien rodillos vibratorios para su compactación.

Después de extendida la tongada se procederá si es preciso a su humectación. Se considera que el contenido de humedad más adecuado es el óptimo correspondiente al Proctor modificado. La tolerancia respecto a este punto será todo lo amplia que se quiera siempre que mediante ensayos en obra se demuestre que se consiguen los grados de compactación indicados a continuación.

No se extenderá ninguna tongada antes de comprobar la nivelación y grado de compactación de la precedente.

Cuando la zahorra se componga de materiales de distintas características se procederá conforme a lo indicado en el punto 501.3.4 del PG-3.

El grado de compactación alcanzado no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el Proctor modificado.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez (10) mm. al comprobarla con tres (3) metros, aplicada tanto paralelamente como normalmente al eje de la carretera.

El error admisible en el espesor de la base será inferior a un (1) cm.

4.21 AGLOMERADO ASFÁLTICO EN CALIENTE

La ejecución de la mezcla no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado la correspondiente fórmula de trabajo por la Dirección de las Obras. A estos efectos se seguirá en todo lo indicado en los apartados 542.5.1 y 2 del Pliego PG-3, debiendo dejar obligatoriamente definidas las temperaturas mínimas de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte y al iniciarse la compactación.

Dada la pequeña cuantía, que no justifica la instalación de una planta, el aglomerado deberá obtenerse de las ya existentes. Por ello deberán adoptarse las precauciones necesarias para que llegue a la obra con temperatura superior a la prefijada, que nunca será inferior a 130° C.

Previamente al extendido deberá comprobarse que la base posee la densidad y rasantes debidas, con las tolerancias establecidas en el presente Pliego. Antes de la aplicación del aglomerado será preceptiva la ejecución de los correspondientes riegos de adherencia o imprimación conforme a lo establecido en los artículos 530 y 531 del PG- 3.

La extensión de la mezcla se efectuará mediante extendedora, excepto en detalles y zonas no accesibles siempre con el ancho apropiado para ejecutar el menor número de junta longitudinales; si fuera necesario, en los tramos con bombeo se iniciará el extendido por los bordes y en los de pendiente única por la parte más baja. Se estará en todo a lo indicado en el apartado 542.5.5 del PG-3.

En relación con el articulo 542.5.6 del PG-3, se fija la densidad mínima en el 97% de la allí definida.

4.22 TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

En todo lo no especificado en este Pliego se estará a lo indicado en el articulo 532 del PG-3.

Previamente a la aplicación del tratamiento se procederá a la preparación de la superficie, comprobando que cumple las condiciones exigidas en este Pliego y limpiándola de polvo, barro o material suelto.

La superficie de la base deberá tratarse con un riego de imprimación antes de la aplicación del tratamiento superficial.

La aplicación del ligante indicado en el capítulo III se hará con la dotación indicada a continuación y a la temperatura adecuada, de manera uniforme con distribuidor a presión, y protegiendo los árboles y estructuras adyacentes.

El extendido del árido se realizará de manera uniforme con la dotación indicada a continuación, no dejando transcurrir más de cinco (5) minutos desde la aplicación del ligante.

Inmediatamente se procederá al apisonado del árido mediante rodillos, procurando no levantar o picar la emulsión, éste se continuará hasta conseguir una superficie lisa y estable debiendo quedar terminado antes de transcurrida media (1/2) hora de iniciada la extensión.

El árido sobrante se barrerá y eliminará previamente a la ejecución del segundo riego, que se efectuará, si es posible a las 24 horas siguientes a la construcción de la primera capa y del mismo modo que el primero anteriormente descrito.

Análogamente la segunda extensión y apisonado del árido se efectuará en la forma descrita en el primer tratamiento.

Durante la construcción se evitará el tráfico por la superficie que no se permitirá hasta transcurridos al menos 24 horas desde su terminación. El contratista extenderá, barrerá y apisonará el árido adicional para absorber los excesos de material bituminoso, y conservará la superficie uniforme, libre del exceso de árido añadiendo material bituminoso por un periodo de 10 días después del segundo riego. A continuación de este período deberá retirar de la superficie todo árido suelto.

La dotación a emplear en los tratamientos superficiales será la siguiente:

- En primera capa: 3 kg. de ligante ECR-1 y 171. de árido grueso.
- En segunda capa: 2 kg. de ligante ECR-1 y 13 l. de árido fino.

La tolerancia admitida en el acabado del tratamiento será menor de siete (7) mm.

al comprobar en cualquier dirección con una regla de tres (3) metros de longitud.

4.23 CUBIERTAS, IMPERMEABILIZACIONES Y SELLADOS

4.23.1 Cubiertas de teja

Reciben el nombre de tejados de teja las obras de cobertura de edificios utilizando tejas cerámicas o de hormigón, planas o curvas, sobre planos de cubierta formados por tableros o forjados con inclinación no menor de 15º ni superior a 60º, en los que la propia teja proporciona la estanqueidad, de conformidad a la Norma Tecnológica de la Edificación NTE- QTT.

Los materiales satisfarán las prescripciones contenidas en otro lugar de este Pliego y las normas que les sean aplicables.

La capa de compresión del forjado se acabará con una superficie plana, y tendrá el espesor y resistencia especificados en·los planos. El espesor mínimo será superior a 3 cm

La fijación de rastreles, en su caso, podrá realizarse con mortero o clavos de acero templado y galvanizado, provistos de arandelas. Los rastreles irán paralelos a la línea de máxima pendiente y su desviación máxima no será superior a 1O mm por metro ni a 30 mm en toda su longitud. Obligatoriamente a cada lado de las limas se colocará un rastrel.

Las tejas deberán volar como mínimo 50 mm sobre la línea del alero. Una vez situados los canales se rellenará con mortero el espacio entre ellos, recalzando las piezas hasta que el asiento de la segunda hilada sea perfecto. El frente del alero deberá quedar macizado utilizando mortero. Los canales estarán alineados y con sus bordes superiores contenidos en el mismo plano. Las cobijas deberán quedar alineadas en su línea inferior con la línea de alero.

Los faldones se ejecutarán colocando hiladas paralelas al alero, de abajo hacia arriba, comenzando por el borde lateral libre y montando cada pieza sobre la inmediata.

En cada hilada se colocarán los canales en primer lugar y las cobijas dejarán una

separación de paso de agua comprendido entre 30 y 50 mm. Cada cinco hiladas normales al alero se recibirán con mortero todos los canales y cobijas.

A lo largo de las limas o cumbreras la teja se colocará a todo lo largo, comenzando por el alero y solapando las piezas entre si no menos de 100 mm Estas tejas de lima o cumbrera irán recibidas al soporte con mortero. La teja de los faldones se cortará en su encuentro con la teja de lima o cumbrera, de forma que esta última monte 5 cm sobre la primera. Las tejas de cumbrera se colocarán con el solape en dirección opuesta a los vientos dominantes que traen lluvia.

Los bordes libres deberán llevar una teja especial de protección del frente.

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada y el sistema de control, serán como mínimo los que figuran en el apartado de control d la ejecución en la norma NTE-QTT.

4.23.2 Impermeabilizaciones

Con carácter general el soporte base deberá tener la resistencia mecamca suficiente de acuerdo con las condiciones de la obra. La terminación de la superficie de fábrica será un fratasado fino o acabado similar, pudiendo exigirse un fresado superficial para mejorar la adherencia de la impermeabilización.

En ningún caso deberá colocarse un material impermeabilizante directamente sobre una base pulverulenta o granular suelta. La superficie de la base estará seca y exenta de polvo, suciedad, manchas de grasa o pintura en el momento de aplicar la impermeabilización.

4.23.2.1 Impermeabilización de cubiertas de pequeñas obras de fábrica

La impermeabilización de forjados y losas de cubiertas de arquetas y casetas con dimensiones en planta en general inferiores a 20 m2, se realizarán con pintura acrílica fibrada.

El producto se aplicará con brocha o rodillo, en un mínimo de dos manos. La primera de ellas, diluida con un 1O- 15 % de agua y las siguientes con la viscosidad de suministro del producto.

Deberá alcanzarse un espesor medio de película seca de 250 micras, no siendo aceptables mediciones puntuales de menos de 200 micras.

4.23.2.2 Impermeabilización de paramentos enterrados:

La impermeabilización de los paramentos enterrados de obras de fábrica se llevará a cabo mediante la aplicación al paramento que va a estar en contacto con el terreno de un mínimo de 350 gr/ m2 de emulsión bituminosa no iónica. Previamente, el paramento deberá haber sido limpiado de polvo, aceite o cualquier otra suciedad y especialmente de restos de desencofrante y lechada de cemento. La aplicación se realizará con brocha o rodillo, diluyendo el producto con un 25- 35 % de agua

4.23.2.3 Impermeabilización de paramentos en contacto permanente con agua potable

La impermeabilización de los paramentos de soleras y alzados interiores de cubas de depósitos o arquetas y en general todos aquellos paramentos que deban estar en contacto permanente con agua potable, se realizara mediante el empleo de un mortero bicomponente de base cementosa con adición de látex, elástico y capaz de absorber fisuras de no menos de 0,3 nnn. El espesor nominal medio total de la capa a aplicar será de 3 mm.

La superficie del soporte deberá estar firme y limpia, especialmente de restos de desencofrante y de lechada de cemento. La humedad del sustrato no será superior a la especificada por el fabricante en la ficha técnica del producto e instantes antes de aplicar el producto se deberá mojar la superficie sobre la que se va a aplicar, sin llegar a encharcar. Previamente deberán repararse las coqueras que pudieran existir y redondearse mediante acuerdos cilíndricos los encuentros entre paramentos.

El producto se preparará siguiendo las instrucciones del fabricante en cuanto a tiempo de amasado, proporciones de la mezcla y tiempo de maduración. De igual forma, deberán seguirse las indicaciones de la ficha técnica del producto en lo relativo a seguridad e higiene del personal y equipos de protección.

El recubrimiento se realizará con un mínimo de dos capas, aplicando el material con cepillo, rodillo o llana. No podrá aplicarse el producto con temperaturas inferiores a s O e

La primera capa tendrá un espesor de película húmeda de 1 mm. No deben aplicarse espesores mayores de 3 mm por capa. Se debe dejar secar esta capa por un periodo de 5 horas (a 20 º C, mas a temperaturas inferiores), antes de aplicar la segunda capa. No es necesario en general humedecer la superficie. La segunda capa, con el espesor necesario para conseguir el especificado, se aplicará en la misma dirección.

Entre los 3 y los 28 días siguientes a la aplicación, se realizarán 3 o 4 lavados con agua abundante de la superficie tratada. El tratamiento deberá ser apto para el uso en contacto con agua potable al cabo de los 28 días de curado.

4.23.3 Sellado de juntas

La profundidad mínima de sellado será de 20 mm

Las caras de junta estarán limpias, secas y sin restos de desencofrante. Los restos de polvo y suciedad deberán eliminarse mediante cepillado vigoroso con cepillo de alambre, o chorro de arena y la limpieza final realizarse con aire a presión.

Deberá disponerse en el fondo de junta de un perfil cerrado de relleno y soporte de espuma de polietileno, de forma que se garantice la profundidad de sellado y que la relación profundidad / ancho de junta sea de 1 / 2 El diámetro el cordón de relleno deberá elegirse de forma que sea un 25 % superior al ancho de la junta.

Deberá realizarse una imprimación de preparación de soporte con un primer a base de poliuretano, aplicado con brocha, con una dosificación de 250 gr/ m2, que deberá dejarse secar antes de la aplicación de la masilla de sellado.

Para la preparación y aplicación de la masilla de sellado, así como en todo lo que se refiere a las medidas de seguridad y protección del personal que deben aplicarse, se estará a lo especificado al efecto en las fichas técnicas y de seguridad de los productos.

Imprimación y masilla de sellado serán obligatoriamente del mismo fabricante.

4.24 PRUEBAS Y ENSAYOS

Cuando la Dirección de las obras lo indique, y en su presencia o la de un representante designado por ella, el Contratista efectuará las pruebas o ensayos, de parte o de toda la instalación, con objeto de comprobar su correcto funcionamiento y proceder a su recepción. Los materiales que fuesen necesarios para la realización de los citados ensayos serán aportados sin cargo, por el contratista.

4.25 REPOSICIONES

Todas las obras de fábrica, muros, servicios y firmes serán repuestas en condiciones similares o mejores que las existentes inicialmente.

La cubierta vegetal de toda la zona afectada por las obras, zanjas y pistas de acceso y trabajo será restablecida con el mismo terreno vegetal previamente existente, retirando antes los materiales sobrantes o inadecuados procedentes de las excavaciones.

Si se hubiera perdido parte del material por contaminación con otros materiales, el Contratista deberá adquirir nuevo terreno vegetal para la reposición en un espesor no inferior al menor de los valores siguientes: a) quince centímetros; b) el 85 % del espesor medio de la capa vegetal en la misma finca en la zona no afectada por las obras.

El terreno vegetal repuesto, se rastrillará, roturará y sembrará de pradería, que debe ser regada y cuidada por el contratista hasta el total enraizamiento de la pradera.

El contratista deberá obtener del propietario o en su defecto del llevador o arrendatario de cada finca afectada por las obras, un documento en el que manifieste su conformidad con las reposiciones realizadas y el estado final de los bienes afectados y repuestos o las indemnizaciones recibidas y su renuncia a cualquier reclamación posterior por estas causas, según modelo que deberá ser aprobado por la Dirección de las obras. La presentación de la totalidad de estos documentos firmados en conformidad será condición exigida para proceder a la recepción de las obras. En aquellos casos en los que justificadamente no fuera posible la obtención del documento o existiera discrepancia entre propietario y contratista, la Dirección de las obras resolverá. De igual forma, aun en caso de conformidad de la propiedad, podrá la Dirección de las obras obligar a realizar un mejor remate si considera que el estado final o la calidad de las reposiciones realizadas pone en riesgo la funcionalidad de la propia obra, su seguridad futura o compromete bienes y/ o derechos de terceros.

4.26 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de· escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que ya no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto, a juicio del Ingeniero Director.

4.27 UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN ESTE PLIEGO

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena práctica en la construcción y las indicaciones que sobre el particular señale el Director de las Obras.

Serán de aplicación cuantas normas, a este respecto señalen los reglamentos o instrucciones especificados en el artículo 1.2 de este Pliego.

CAPITULO. QUINTO

5 EQUIPOS ELECTROMECANICOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS

5.1 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN Y SECCIONAMIENTO

5.1.1 Normativa

Serán de aplicación la versión vigente de las Ordenanzas, Códigos y Normas que se citan, con carácter no limitativo:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, con las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE RAT.
- Normas UNE grupos 7, 14, 20,2 1, 36, 3 7 y 3 8.
- Normas Europeas (EN) grupo 50.
- Documentos de Armonización (HD) del Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC).
- Publicaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional que no hayan sido incorporadas a Normas UNE.
- Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión con las Instrucciones Complementarias MI BT.

5.1.2 Materiales

5.1.2.1 Aisladores

Generalidades

En las subestaciones y centros de transformación se emplearán dos tipos de aisladores: de caperuza y vástago para las cadenas de amarre y suspensión, rígidos para soportes, Serán de intemperie o de interior según las condiciones de la instalación y con la línea de fuga adecuada para obtener los niveles de aislamiento fijados en la norma UNE21124.

En los seccionadores pueden emplearse columnas de aisladores rígidos iguales a los usados para soportes de partes de tensión o aisladores especiales suministrados por el fabricante del aparato, pero, en ambos casos, cumplirán lo indicado en el párrafo anterior sobre niveles de aislamiento.

En centros de transformación interiores (tipo caseta) se emplearán, además, otro tipo de aisladores, pasamuros, si la entrada de la línea aérea al interior se realiza en cable desnudo.

Aisladores de porcelana

Los aisladores de caperuza y vástago, con campana de porcelana, para constituir las cadenas de amarre o suspensión, son los que se emplean también en las líneas aéreas, por lo que responderán a lo prescrito en la norma UNE 2124.

Los aisladores rígidos, pasamuros, columnas de seccionadores, etc. estarán fabricados de porcelana compacta, perfectamente blanca y traslúcida en espesores pequeños. El grano del bizcocho será fino y apretado, constituyendo un material homogéneo y sonoro, sin irregularidades en la masa y de gran dureza, ya que no deberá ser rayado por el acero.

Toda la superficie del aislador estará cubierta de un esmalte vitrificado, perfectamente liso y sin hendiduras ni grietas. Los materiales adoptados serán tales que el esmalte tenga un coeficiente de dilatación igual al bizcocho que constituye la porcelana.

Los aisladores se someterán a una inspección visual, comprobándose su aspecto exterior; en la fractura se apreciará coloración perfectamente blanca y de grano fino, compacto y brillante, s:in oquedades ni

irregularidades en la masa. El esmalte deberá ser inalterable a la acción prolongada del agua y no le atacarán los Ácidos, excepto el fluorhídrico, ni las bases.

No se observarán en los aisladores de porcelana grietas ni otros desperfectos que indiquen una defectuosa unión entre el barniz y el bizcocho, al sumergirlos alternativamente cinco veces durante diez minutos en dos recipientes, uno a (100° C) y el otro a (Oº C), con cualquier cuerpo mezclado que impida su congelación.

El peso del agua utilizada en cada recipiente no deberá ser inferior a cuatro veces el peso del aislador a ensayar

Los aisladores rígidos de apoyo cumplirán la recomendación UNESA 6.612 y la norma UNE 21110.

Los pasapatas de porcelana cumplirán lo prescrito en la norma UNE 21113.

El suministrador deberá señalar las normas a que están sometidas las columnas de los seccionadores cuando no estén constituidas por aisladores rígidos normales.

Aisladores de vidrio

Los aisladores de caperuza y vástago con campana de vidrio templado, para constituir las cadenas de amarre y suspensión, son los que se emplean también en las líneas aéreas, por lo que deberán cumplir la norma UNE 21124.

5.1.2.2 Galvanizado

Todos los herrajes, hilos de acero o piezas metálicas que deban ser protegidas Por recubrimiento de galvanizado lo serán por inmersión en cinc fundido. Después de ser conveniente preparadas, según la norma UNE 37501, la Recomendación UNESA 6618 y el anexo del Real Decreto 2351/1985.

La preparación del galvanizado y el galvanizado en si no afectarán de manera adversa a las propiedades mecánicas del material recubierto.

Se terminará todo el trabajo de perforación, punzonado corte y doblado de los elementos y se eliminarán todas. las rebabas antes de realizar el galvanizado.

Para todas las piezas, excepto para los hilos de acero, la capa de cinc será de un espesor equivalente no inferior a seiscientos gramos (600 g) de cinc por metro cuadrado de superficie, y será suave, limpia y de espesor uniforme, no conteniendo defectos, tales como perturbaciones, ampollas pulverulentas o no recubiertas escorias e incrustaciones. La medición del espesor de la capa de cinc que indica el valor de la protección se efectuará mediante los métodos indicados en la norma UNE 37501.

En el caso de piezas roscadas, cuyo galvanizado haya sido hecho electrolíticamente, la cantidad mínima será de cuatrocientos cincuenta gramos por metro cuadrado (450 g/M2).

El galvanizado de los hilos de acero se aplicará también por el proceso en caliente y consistirá en una capa de cinc del espesor indicado en la norma UNE 21O19, para la calidad B.

El método de ensayo de adherencia será el señalado en la recomendación UNESA 6618 A y el método de ensayo de la uniformidad del revestimiento, el establecimiento en la norma UTNE 7183.

Las superficies en contacto con aceite mineral no serán galvanizadas m cubiertas con cadmio.

5.1.3 Aparamenta

5.1.3.1 Seccionadores

Seccionadores sin cuchilla de puesta a tierra

Según se indique, los seccionadores podm ser para instalación a la intemperie o en interior, expuestos en los dos casos a las condiciones ambientales normales. Deberán cumplir lo que se indica en la norma UNE 20100.

El suministrador deberá facilitar, además de lo que se expone en el apartado 52 de la norma UNE 20100, lo siguiente:

Nivel de aislamiento, según MIE RAT 12.

- Dimensiones bornes de conexión, en mm.
- Tipo de columna aislante, según el nivel de aislamiento.
- Columnas por fase.

Los seccionadores cumplirán, en condiciones normales de maniobra, lo prescrito en el apartado 9, de ensayos de funcionamiento y de endurancia mecánica, de la norma UNE20100.

Seccionadores con cuchilla de puesta a tierra

Los seccionadores con cuchilla de puesta a tierra llevarán incorporados una cuchilla para puesta a tierra sobre cada uno de los polos homólogos de las tres fases, enlazados mecánicamente para su accionamiento simultáneo, y un dispositivo de enclavamiento mecánico con el seccionador principal, de· forma que estas cuchillas puedan ser accionadas solamente en la posición de seccionador abierto.

Los seccionadores de puesta a tierra deben tener el poder de cierre nominal con cortocircuitos que se define en el apartado 17 de la norma UNE 20100, habiéndose de fijar el valor que podrá alcanzar, que deberá ser igualado o superado por el que garantice el suministrador.

Las cuchillas estarán debidamente compensadas o contrapesadas para facilitar su maniobra, aunque con clara tendencia a su posición de desconectadas.

El enlace mecánico sobre las cuchillas de puesta a tierra estará dotado de un dispositivo que permita una regulación fina en el ajuste de las cuchillas de puesta a tierra de los tres polos.

Las palancas de los mandos manuales de las cuchillas de puesta a tierra deberán ir provistas de un aislamiento no inferior a 5.000 v con respecto a. tierra, a efectos de seguridad.

Seccionadores en carga

La aplicación de este tipo de seccionadores será como interruptor en carga para uso general, categoría B, según UNE 20104 e IIEC 265). Cumplirán con las normas UNE 20104 y UNE 20135, EEC265 e EF-C 420.

Los seccionadores en carga, dispondrán de capacidad de cierre sobre cortocircuito hasta potencias de cortocircuito del 150 % de la existente en red, indicada por la empresa suministradora de energía eléctrica.

Diseño materiales y fabricación de los seccionadores

Las superficies de contacto de los contactos principales, así como las de los deslizantes, estarán plateadas con un depósito de espesor no inferior a cincuenta (50) rmcras.

Los contactos eléctricos entre partes móviles del seccionador sin intermedio de trenzas flexibles.

Todos los elementos constituyentes del seccionador que queden sometidos a alta tensión (línea de corriente) estarán constituidos por materiales inoxidables en su masa.

El mando manual estará proyectado de forma que el esfuerzo necesario para. el accionamiento sea pequeño, teniendo en cuenta que, habrá un solo eje motriz para. las tres fases, y el ángulo de desplazamiento de la palanca de mando no será mayor de ciento ochenta grados (180') para el recorrido completo.

El mando manual estará puesto a tierra eficazmente antes de la palanca de accionamiento, que tendrá un aislamiento, como mínimo, de cinco mil voltios (5.000 v) con respecto a tierra.

Los enlaces entre fases estarán previstos para el montaje, con posibilidades de regulación de más o menos dos por ciento (± 2%), y los bulones de todas las articulaciones de la timonería del accionamiento serán de acero inoxidable, con las tolerancias que, se señalen en el PPT.

5.1.3.2 Interruptores automáticos de alta tensión

Todos los interruptores automáticos de corriente alternan para alta tensión deberán cumplir la norma UNE 21081 en sus distintas partes, entre las que se incluyen los ensayos tipo e individuales a que serán sometidos.

En casos particulares se aplicarán también los ensayos de interruptores automáticos en discordancia de fases que se prescriben en la norma UNE 20134.

Los interruptores para tensiones hasta 30 kv serán instalados en el interior y, entre los admitidos por la Instrucción Técnica Complementaria MIERAT 06, se elegirán los de pequeño volumen de SF6 -

El mecanismo de accionamiento, que debe permitir realizar uno de los ciclos señalados en el apartado 2.5 de la ITC. MIERAT 06, puede ser de resortes, o de otro tipo que no precise instalación centralizada de fluidos de accionamiento.

El control de disparo será eléctrico y la tensión de control será a 120 V de corriente continua. En el caso de que el rearmado sea motorizado, la tensión de servicios auxiliares para los motores de rearmado de muelles será también a 120 V de corriente continua.

Se dispondrán en todo caso, mandos locales que permitan la maniobra manual, tanto de enganche como de disparo, En el mando se almacenarán como mínimo las maniobras de abrir- cerrar - abrir,

Según la aplicación y lugar de instalación, los interruptores especificarán por las siguientes características:

- Tensión nominal kV
- Nivel de aislamiento mínimo kV
- Frecuencia nominal Hz
- Intensidad nominal mínima de servicio continuo A
- Poder de cortocircuito nominal
- Factor de primer polo
- Secuencia de maniobra nominal
- Duración de la corriente de cortocircuito kA
- Duración máxima del corte a In.s
- Porcelana: Tipo de rizo
- Línea de fuga total 30 rnm/k. V
- Número de mecanismos de accionamiento

5.1.3.3 Relés de sobreintensidad para alta tensión

Asociado a cada interruptor automático de media tensión, se dispondrá un relé de sobreintensidad de tipo indirecto que incorpore las siguientes funciones:

- Relé de intensidad de tres fases con arranque, operación temporizada e instantánea.
- Relé de falta a tierra con arranque, operación temporizada e instantánea. características de tiempo ajustable:
- Tiempo independiente
- Tiempo inverso
- Normalmente inverso
- Muy inverso
- Extremadamente inverso

CurvaRI

La tensión de operación será de 120 V en corriente continua.

5.1.3.4 Transformadores de intensidad de alta tensión

Los aparatos serán proyectados, construidos y ensayados de acuerdo con los requisitos que sean de aplicación en la vigente versión de las normas siguientes:

UNE 21088 (Parte 1): Transformadores de medida y protección. Transformadores de intensidad.

UNE 21088 (Parte 4): Medida de descargas parciales. (Este ensayo será considerado como ensayo individual de recepción).

Recomendación UNESA 4201: Características, ensayos y recepción en los transformadores de intensidad.

Los transformadores de intensidad serán adecuados para instalarlos a la intemperie o en interior, según se señale estando sometidos, en ambos casos, a condiciones ambientales normales.

Se especificará si los transformadores de intensidad. estarán conectados en redes trifásicas con neutro unido, o no, rígidamente a tierra.

Todos los transformadores de intensidad serán para una frecuencia nominal de cincuenta hertzios (50 Hz).

Se especificarán las siguientes características de servicio requeridas, que el fabricante deberá garantizar.

A- Arrollamiento primario

Intensidad primaria nominal (Ipn) (lo 2 valores)
(p.ej. 1.200 6 1.200-600).

- Intensidad térmica de cortocircuito (Irer)(KA)

- Intensidad dinámica nominal: 2,5* Iter

- Nivel de aislamiento nominal

Tensión más elevada de la red KV

Aislamiento pleno o reducido

B.- Relación de transformación nominal

- Número, de circuitos secundarios de 5 A Ipb/5A

C.-Arrollamiento secundario para medida

- Intensidad nominal *5A*

- Potencia de precisión VA

- Clase de precisión 0,2-0,5

- Factor de seguridad y factor limite de precisión. >5

D.- Arrollamientos secundarios de protección

- Intensidad nominal *5A*

- Potencia de precisión VA

- Clase de precisión SP+1OP

- Factor de seguridad y factor limite de precisión 1O

Los transformadores de intensidad tendrán una línea de fuga desarrollada de uno de los valores siguientes:

>20 rrnn/k. V fase a fase en trafos de interior.

>25 rrnn/k. V fase a fase en trafos de exterior.

Los bornes del secundario irán cubiertos por una tapa precintable que, en caso de ser de material aislante, será como mínimo de clase A según la norma UNE 21305 y autoextinguible según la norma UNE 20672.

Los transformadores de intensidad estarán provistos de un tornillo M8 para su puesta a tierra.

La tornillería será de acero inoxidable.

5.1.3.5 Transformadores de tensión de alta tensión

Los aparatos serán proyectados, construidos y ensayados de acuerdo con los requisitos que sean de aplicación de la vigente versión de las normas siguientes:

- UNE 21080 (2): Transformadores de medida y protección.
- Transformadores de tensión.
- UNE 21088 (4): Medida de las descargas parciales (Será considerado, como ensayo individual de recepción).
- UNE 21333: Condensadores de acoplamiento y divisores de tensión capacitivos
- Recomendación UNESA 4202: características, ensayos y recepción de transformadores de tensión.

Los transformadores de tensión serán para instalación en interior, sometidos a condiciones ambientales normales.

Los transformadores de tensión. serán conectados entre fase y tierra; se especificará si las redes trifásicas tendrán el neutro unido rígidamente a tierra o no. Los transformadores de tensión serán aptos para una frecuencia nominal de cincuenta hertzios (5 O Hz). Se especificarán las siguientes características de servicio requeridas, que el fabricante deberá garantizar:

A-Arrollamiento primario

Tensión primaria nominal (entre el polo de A.T. y la boma de tierra del transformador) kV

Nivel de aislamiento nominal kV

Tensión más elevada de la red - aislamiento pleno o reducido

B, - Relación de transformación nominal

Tensión primaria nominal 110/ J3 - I OOV

C.- Arrollamiento secundario para medida y protección

Tensión nominal 110 3 V

Potencia de precisión VA

Clase de precisión-

a) Para funcionamiento como transformador de medida 0,2

b) Para funcionamiento como transformador para protección 3 P

Los transformadores de tensión tendrán una línea de fuga desarrollada de uno de los valores siguientes:

> 20 mm/k: V fase a fase para trafos de interior.

> 25 mm/k: V fase a fase para trafos de exterior.

Todos los transformadores de tensión estarán provistos de un dispositivo de seguridad que evite la rotura explosiva de la envolvente del transformador, en el caso de que este último, esté sometido a una anomalía interna, prolongada.

Este dispositivo podrá, por ejemplo, producir la deformación, la rotura o el desprendimiento de una pequeña parte del transformador de modo que favorezca la formación de una descarga disruptiva entre la alta tensión y la tierra, ocasionando así el funcionamiento de las protecciones de la instalación y como consecuencia, la interrupción de la alimentación.

Toda la tornillería será de acero inoxidable. Los bornes, del secundario irán cubiertos por una tapa precintada que, en caso de ser de material aislante, será, como mínimo, de clase A, según la norma UNE 21305 y autoextinguible según la norma UNE 20672.

La caja de conexiones de secundarios tendrá dos prensacables; uno para Pg 21 otro para Pg 29.

Los transformadores de tensión estarán provistos de un tornillo M8 para su puesta a tierra

5.1.3.6 Transformadores de potencia

Condiciones generales

Los transformadores de potencia podrán ser para instalación en el interior o a la intemperie.

Los transformadores de potencia deberán cumplir las siguientes normas que sean de aplicación, en cada caso, en su versión vigente:

- ITC MEE-RAT 07 Transformadores y autotransformadores de potencia
- UNE 20 101 (1) Transformadores de potencia, Generalidades
- UNE 20 1 01 (11) Transformadores de potencia. Calentamiento
- UNE 20 101 (111) Transformadores de potencia. Niveles de aislamiento y ensayos dieléctricos
- UNE 20 101 (IV) Transformadores de potencia. Tomas y conexiones
- UNE 20 1O1 (V)Transformadores de potencia. Aptitud para soportar cortocircuito
- UNE 20 102 Ensayos de recepción de los transformadores de potencia
- UNE 20 1 1O Guía de carga para transformadores sumergidos en aceite
- UNE 20 138 Transformadores trifásicos en baño de aceite para distribución de baja tensión
- UNE, 20 145 Guía de aplicación para los transformadores de potencia
- UNE 20 175 Sistema de pintado para transformadores. Acabado integral de pintura epoxi- poliuretano
- UNE 20 176 Pasatapas de tipo abierto para transformadores
- UNE 21 127 Tensiones normales

- UNE 21305Clasificación de los materiales destinados al aislamiento de máquinas
- NE 21 3I 5Medida de los niveles de ruido de los transformadores y reactancias de potencia
- UNE 21 320 (V) Prescripciones para aceites nuevos para transformadores de potencia.

Recomendación UNESA 5201 C Transformadores de distribución tipo caseta

La refrigeración será natural, (ON/AN) en aceite, y excepcionalmente en baño de silicona.

Grupo de conexión. Se utilizarán los grupos de conexión siguientes: Para potencia nominal igual o inferior a 1 00 kVA: Yznll Para potencia nominal igual o superior a 250 kVA: Dynll.

Tensión de corto Circuito. Los valores de la tensión de cortocircuito a la temperatura de referencia de 750 C y la intensidad nominal definida por la toma principal no serán superiores a los fijados en el apartado 2.6. de la norma UNE 2013 8.

Regulación de tensión. Todos los transformadores estarán provistos de conmutador que permita variar la relación de transformación estando el transformador desconectado. Este dispositivo actuará sobre el arrollamiento de alta tensión y su mando será accesible desde el exterior, Las posiciones y regulación serán cinco, con tomas de ± 2,5% ± 5% con relación a la principal a menos que se especifique otra cosa por la empresa suministradora de energía eléctrica.

Niveles de ruido. Los transformadores no sobrepasarán los niveles de presión acústica definidos en la norma UNE 20138.

La medida de los niveles de ruido se realizará de acuerdo con la norma UNE 20138.

Pérdidas en vacío y en carga. No superarán los valores indicados en el Cuadro.

CUADRO

Potencia (kVA)	**Hasta 24 W, inclusive, en AT**		**De 24 a36 kVenAT**	
	Pérdidas debidas a la en carga (75º C) (W)	**Pérdidas vacío** (W)	**Pérdidas debidas a la en carga (75º C)** (W)	**Pérdidas vacío** (W)
25	700	115	800	160
50	1.100	190	1.250	230
100	1.750	320	1.950	380
250	3.250	650	3.500	780
400	4.600	930	4.900	1.120
630	6.500	1.300	6.650	1.450
1.000	10.500	1.700	10.500	2.000
1.600	17.000	2.600	17.000	2.800
2.500	26.500	3.800	26.500	4.100

La relación entre las intensidades en vacío al 11O % y al 100% nominal no excederá de 3.

Calentamiento. Se deberá cumplir lo especificado en la norma UNE20101. Niveles de -aislamiento. Corresponderá, en alta tensión, a los definidos en la Tabla I de la ITC MIE-RAT 12, tomando los valores

de la lista 2 para la tensión nominal soportada a los impulsos tipo rayo; estarán de acuerdo con la norma UNE 20101.

Dispositivo de expansión. Responderán a la norma UNE 20138 sin depósito de expansión, herméticos, con un colchón de aire de suficiente capacidad para permitir el incremento de volumen correspondiente a una variación de temperatura de 1001 C. Para potencias superiores a 1.000 kVA se podrá optar por colocar un depósito de expansión con un relé Buchholz.

Pasapatas. Se especificarán las condiciones de instalación y, en función de ellas, el suministrador propondrá el tipo de pasatapas más adecuado, que deberá cumplir lo establecido en el apartado 3.2 de la norma LNE 20138.

Los pasatapas de baja tensión, con intensidad nominal de paso igual o superior a 500 A, llevarán una placa amagnética de acero inoxidable.

La designación de los bornes, detalles constructivos y características dimensionales estarán de acuerdo con los apartados 3.3 a 3.5 y 4 de la norma UNE 20138. Todos los transformadores de este grupo irán dotados de los accesorios que se definen en el apartado 7 de la norma UNE 20132.

La protección contra la corrosión se realizará conforme a la norma UNE 20175, " Sistema de pintado para transformadores de potencia.

Acabado integral de pintura, epoxi- poliuretano, siendo el color de la pintura de la capa exterior azul verdoso muy oscuro, del tipo B732, según la norma UNE 48103.

Los radiadores, cuando existan, serán galvanizados y adicionalmente mediante pintado según la norma UNE 20175.

Toda la tornillería empleada será inoxidable en su masa.

Ensayos de recepción. Se harán en los laboratorios del fabricante. Se realizarán los ensayos prescritos en la norma UNE 20138 y los procedimientos indicados en las normas UNE 20101 y UNE 21135, la última para los ensayos de ruido.

El fabricante entregará la información que se pida y, como mínimo, la siguiente información:

Plano croquis de dimensiones generales del transformador en orden de servicio con todos los accesorios.

Plano croquis de dimensiones de transporte.

Peso del transformador completo en orden de servicio. Peso del bulto mayor para el transporte,

Peso del líquido aislante. Protocolo de ensayos.

5.1.4 Celdas de alta tensión

Las celdas de alta tensión serán preferentemente de tipo blindado. En casos excepcionales, podrán ser de fábrica previa autorización de la dirección de obra. Las celdas de fábrica estarán siempre en el interior de edificios y formarán parte de la obra de los mismos, estarán constituidas por una estructura metálica, que servirá de soporte de los, embarcados y aparamenta, y un relleno, de los huecos de esa estructura, de material incombustible y resistente tal como ladrillo, hormigón, etc. Estas celdas cumplirán todos los requisitos que establece la ITC: MJE-RAT 14.

Las celdas blindadas de alta tensión cumplirán lo prescrito en la norma UNE 20099 y la MIIE-RAT 16; podrán instalarse en el interior o a la intemperie, superando, en este caso, los ensayos de protección que se indican en las normas UNE 20099 y UNE 20034. "Clasificación de los grados de protección proporcionados por las envolventes".

Las condiciones normales de servicio y los aspectos generales de construcción de las celdas blindadas serán los indicados en la norma UNE 20099.

Los interruptores automáticos utilizados serán desmontables y estarán provistos de contactos primarios y secundarios del tipo de autoacoplamiento y de un dispositivo que permita desplazarlos de la posición "Desconectado" a la posición "Conectado" y viceversa.

Se incluirán los enclavamientos eléctricos y mecánicos necesarios para asegurar el orden debido de las operaciones y garantizar su buen funcionamiento.

Todas las barras colectoras y conexiones de alta tensión estarán debidamente aisladas. Los soportes, tabiques aislantes, etc, que se empleen para el aislamiento serán de materiales ignífugos y deberán soportar los ensayos indicados en la norma UNE 20099.

La construcción de las celdas de piezas de acero soldadas serán tal que pueda soportar, sin sufrir daño alguno, el traqueteo y golpes de transporte prolongado, así como las maniobras de carga y descarga.

Cuando se coloquen aparatos de medida, relés o manetas de mando, todo ello en baja tensión, en paneles frontales, éstos se abrirán en forma de puerta de modo que todas las conexiones de aquellos elementos queden al alcance de la mano sin que se pueda tocar fortuitamente ningún punto de alta tensión. Las bisagras interiores soldadas serán reforzadas para mayor seguridad y para evitar deformaciones del panel debidas al peso de los aparatos. Se dispondrá el cierre de la puerta con llave.

Se incluirá la información que el fabricante deba proporcionar, así como los ensayos de tipo e individuales a que deberán ser sometidas las celdas antes de su recepción. Todos los ensayos se realizarán según prescribe la norma UNE 20099 y las que sean aplicables a partes del conjunto.

Control de calidad

Con la aceptación del pedido de cualquler equipo, el fabricante enviará al Director de Obra cuatro ejemplares de las hojas de caracteristicas técnicas, constructivas y de disposición definitiva, así como los manuales de instrucciones de montaje, utilización y mantenimiento.

El fabricante enviará también planos de disposición, dimensiones y pesos, listas de inclusión en el suministro, y cuando proceda, esquemas eléctricos definitivos que serán sometidos a la aprobación del Director de Obra antes de iniciarse la fabricación.

Antes de comenzar la fabricación el suministrador enviará, para su aprobación por el Director de Obra, un Programa de Puntos de Inspección en el que se indiquen los principales hitos de la fabricación, inspección y control de calidad de los materiales integrantes de los aparatos, así como las formas y procedimientos aplicables en tales controles; incluirá también la relación de los ensayos a realizar y los procedimientos y normas que serán aplicados a los mismos.

El Director de Obra tendrá libre acceso, durante el proceso de fabricación, a las inspecciones, controles y pruebas de los materiales objeto del pedido.

Pintura y acabado. A menos que se prescriba otra cosa los sistemas de pintura serán los que normalmente aplica el suministrador.

5.1.5 Pruebas de recepción

El fabricante deberá avisar por escrito, con quince (15) días de antelación como mínimo, la disponibilidad de los aparatos para su recepción. La fecha señalada en esta notificación servirá de referencia a todos los efectos para el cumplimiento del plazo de entrega.

Los ensayos de recepción se realizarán en presencia de la Dirección de Obra. de acuerdo con las normas pertinentes en cada caso.

Tras la recepción el suministrador remitirá al Director de Obra originales y copia de los protocolos correspondientes, así como, certificados o protocolos de ensayos de tipo o de recepción de cualesquiera materiales incorporados al equipo objeto de suministro.

5.1.6 Preparación para el transporte. embalaje

El suministrador deberá preparar cuidadosamente y, en su caso, embalar todos los equipo o reposiciones que correspondan.

Los materiales y los métodos de protección y embalaje empleados serán diseñados en función de las condiciones en que serán transportados y, eventualmente, almacenados.

Se deberá prestar especial atención al embalaje de los equipos eléctricos, grupos hidráulicos o elementos que pudieran resultar afectados por vibraciones, golpes y humedad. Estos equipos serán

protegidos mediante la inclusión de material amortiguante y sustancias higroscópicas en cantidad adecuada.

Las piezas. de repuesto serán embaladas adecuadamente para preservarlas, durante almacenamientos prolongados, bajo las condiciones climatológicas predominantes en el sitio de la obra.

Todos los bultos serán marcados con la identificación y peso total de las piezas que contengan. Se grabará en las mismas un símbolo que indique la posición correcta del apoyo.

Los aparatos que lo requieran, la tornillería y piezas pequeñas serán embaladas en cajas, de madera y de forma separada, según su destino en la obra. Cada caja deberá ser marcada con la identificación de las piezas que contenga.

Serán embalados de forma adecuada y en cajas de madera otras partes del suministro los siguientes equipos:

- Armario eléctrico y de control.
- Componentes de los mecanismos completamente ensamblados.

El suministrador informará de las precauciones especiales que deban ser tenidas en cuenta para realizar el transporte de los bultos.

En los casos en que alguna de las partes del equipo sea transportada con gas inerte seco para evitar la penetración de humedad, el suministrador asegurará la adecuada estanqueidad y dispondrá adosados los elementos necesarios para alimentación, observación y control del sistema de gas (bombona, equipo de regulación, válvulas y manómetro).

A menos que se disponga otra cosa, todos los embalajes se preverán para almacenamiento a la intemperie.

5.2 CUADROS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

5.2.1 Generalidades

El objeto del presente articulo es el especificar las condiciones de servicio e instalación, las características técnicas y los ensayos que serán de aplicación a los cuadros eléctricos de baja tensión, fijos o móviles, con envolvente, cuya tensión nominal no exceda de mil voltios (1.000 V) con: frecuencias que no excedan de 100 Hz, en corriente alterna, ni de mil doscientos (1.200) voltios, en continua.

Los cuadros eléctricos a los que se refiere este. articulo son los que forman parte de instalaciones receptoras y contienen los aparatos de medida, maniobra y protección que son necesarios en cada caso.

5.2.2 Normativa

Los cuadros eléctricos de baja tensión cumplirán las especificaciones del vigente "Reglamento" Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministerio de Industria y energía, en lo sucesivo REBT.

Los armarios o cajas de los cuadros eléctricos de baja tensión y los aparatos que contengan cumplirán las normas que en cada apartado especifico se indicarán.

5.2.3 Clasificación

Según su emplazamiento en la instalación, los cuadros pueden ser de interior o de exterior.

Según su construcción y funciones, los cuadros pueden ser de tipo armario O multiarmario, del tipo caja o multicaja, y del tipo centro de control de motores.

Los cuadros tipo armario, irán ubicados en recintos específicos para cuadros eléctricos, tales como salas eléctricas o salas de control, y serán utilizados como cuadros de distribución, armarios de autómatas, armarios de relés, armarios de servicios auxiliares y armarios de alumbrado.

Los cuadros de tipo caja se utilizarán únicamente como pequeños cuadros periféricos, tanto de interior como al exterior, como alojamiento de equipos que necesariamente deban situarse próximos a los procesos.

Los cuadros tipo centro de control de motores irán ubicados únicamente en salas eléctricas y se utilizarán para. el control y protección de maquinas.

5.2.3.1 Componentes de los cuadros eléctricos de baja tensión

5.2.3.1.1 Envolvente

La envolvente es la parte del cuadro eléctrico que constituye el cierre del mismo y tiene como fin impedir a las personas entrar en contacto accidental con las partes en tensión y proteger el equipo interior contra la acción de agentes exteriores.

Las envolventes serán de chapa de acero AP 01 según la norma UNE 36086 de 2,5 mm. de espesor mínimo. En los cuadros tipo caja, situados al exterior o en zonas húmedas, serán de poliéster con fibra de vidrio.

El grado de protección de las envolventes de cuadros para exterior será el 1P 423 según la norma UNE 20324. El grado de protección de las envolventes de cuadros para interior corresponderá al 1P 217 según la misma norma. El grado de protección de los cuadros tipo caja situados al exterior o en zonas húmedas será IP-659.

La puerta podrá llevar una ventana de material aislante y transparente de policarbonato, que irá centrada y permitirá la inspección visual de los aparatos que contiene el cuadro. El cierre será con llave, con una única manilla para la operación, y el cierre será al menos en dos puntos. No se permitirá una falta de alineación o encuadrado superior a dos milímetros.

Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corrosión mediante un tratamiento de pintura aplicado tanto interior como exteriormente. Esta protección proporcionará la resistencia de la chapa a la abrasión, acción de grasas, gasolinas, jabones, y detergentes, debiendo mantener todas sus características inalterables con el tiempo.

El tratamiento de protección anticorrosiva consistirá en lo siguiente:

- Desengrase y fosfatado a 45º
- Aclarado por aspersión de agua.
- Secado en túnel.
- Aplicación de polvo epoxi texturado.
- Polimerización en horno a 180º C durante 20 minutos.

El espesor del recubrimiento anticorrosivo ha de estar comprendido entre un mínimo de 50 micras y un máximo de 80 micras.

El Director de Obra señalará el color de la pintura que deba ser aplicada, de acuerdo con la norma UNE 8 103.

Para la comprobación de las características del sistema de pintura se realizarán los ensayos indicados en la Recomendación UTNESA 141 IA

Para determinadas, instalaciones podrá ser exigido el galvanizado previo de las envolventes de los cuadros, Se exigirá un peso de cinc de 500 g/m 2 -, en el proceso de galvanizado y en ensayos se cumplirá lo que preceptúan las normas siguientes:

UNE 7183 Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero.

UNE 37501 Galvanización en caliente. características. Métodos de ensayo. Recomendaciones UNESA 6618 A Protección de piezas férreas oxidadas por galvanizado en caliente.

Todos los cuadros deberán disponer de tornillos de cáncamo, situados en su parte superior, que permitan un izado correcto y seguro según el esquema eléctrico que se deba realizar, y por tanto los aparatos que deban contener, los cuadros de baja tensión podrán estar formados por la combinación de varios elementos modulares.

En la zona de entrada de conductores, tanto si son cables aislados como si son pletinas desnudas, el material de la envolvente será aislante autoextinguible.

En los cuadros de exterior la entrada será necesariamente a través de prensaestopas, por la parte inferior del cuadro.

La envolvente llevará una toma de tierra con una grapa terminal para cables de 6 a 12 mm. de diámetro.

Para pequeñas instalaciones de interior se podrán utilizar cajas con envolventes de material aislante y tapa opaca o transparente.

Los materiales y sus características deberán merecer la aprobación del Director de Obra.

Los cuadros serán completamente montados en fábrica, lo cual incluirá el montaje y cableado completo, de tal manera que en obra solamente sea necesario la instalación de los cuadros y las conexiones de los cables de entrada y salida.

La disposición de los aparatos eléctricos se hará sobre un panel bastidor que a su vez se fijará sobre el fondo en el interior del cuadro.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas con tapa desmontable desde el exterior del cuadro. Los cables de fuerza irán en una canaleta distinta e independiente en todo su recorrido de la canaleta de los cables de control y otros servicios.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las paredes adyacentes de otros elementos una distancia mínima del 30% de la dimensión del aparato en la dirección considerada, esta distancia cumplirá, además, con las recomendaciones de los fabricantes de aparatos, y será adecuado para que el cuadro cumpla las condiciones exigidas por esta especificación.

La temperatura máxima permisible en cualquier punto del cuadro o de sus componentes será de 65º C. En el caso de que existan elementos electrónicos o de otra tipología que no permita una temperatura ambiente tan elevada, se adoptaran las medidas necesarias de ventilación o refrigeración que limite la temperatura a los valores especificados por los fabricantes de los citados equipos.

Para prevenir problemas de condensación, todos los cubículos de los cuadros eléctricos irán dotados de un dispositivo de calefacción eléctrica controlada por termostatos individuales. Durante el transporte y el almacenamiento hasta su puesta en servicio definitiva, se dispondrá una alimentación provisional de energía eléctrica que mantenga el dispositivo de calefacción permanentemente activo. los aparatos indicadores, lámparas, amperímetro, etc, dispositivos de mando, interruptores, pulsadores, etc, y sinópticos se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

El tipo de cableado de los cuadros será el NEMA tipo C que consiste en llevar los cables de salida hasta una regleta de bomas situada junto a las entradas de cables del exterior. Todos los componentes interiores tanto aparatos como cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

Accesibilidad

Todos los equipos del cuadro deberán ser accesibles para ensayos, y mantenimiento desde la parte frontal y/o la parte posterior sin interferir con cualquier equipo adyacente.

Los interruptores automáticos deberán ser accesibles desde el frente del cuadro abriendo la puerta de la celda correspondiente.

Las entradas de todos los cables se harán por la parte inferior del cuadro.

Las conexiones de los conductos de barras, si se requieren, deberán hacerse siempre por la parte superior del cuadro.

Todos los equipos auxiliares deberán ser montados en posición fácilmente accesible. El ajuste de los relés deberá ser posible sin desconectar la alimentación a otros equipos. Todos los elementos auxiliares se podrán desmontar sin necesidad de quitar tensión a partes que afecten a otros cubículos o celdas. Incluso las bases si se trata de material enchufaba.

La conexión de cualquier cable a la celda deberá ser posible sin tomar ninguna precaución especial, e incluso con las barras en tensión y las otras celdas en servicio.

La disposición de los aparatos eléctricos se hará sobre un panel o bastidor de chapa perforada o ranurada que a su vez se fijará sobre el fondo en el interior del cuadro.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas con tapa desmontable. En todo su recorrido, irán por canaletas distintas los cables de fuerza, los cables de control y los cables de transmisión de señales.

Bases de fijación

Consistirá en una estructura adecuada para. ser anclada al suelo, con sus pernos de fijación correspondientes.

La base de fijación y los pernos de anclaje serán suministrados en el cuadro, pero separadamente, de manera. que puedan ser instalados antes que el mismo cuadro.

Posibilidades de ampliación

Los cuadros podrán ser ampliables por ambos extremos. La ampliación podría hacerse sin modificar la columna adyacente.

Intercambiabilidad

Todos los interruptores automáticos, transformadores, relés, etc. Que tengan las mismas características, deberán ser intercambiables entre si.

Los cuadros serán montados en fábrica, formando, si por sus dimensiones es posible, un solo conjunto.

Si por limitación de las dimensiones de transporte fuese necesario dividir un cuadro en secciones, el número de éstas será tal que se consiga un montaje mínimo de obra, Todos los elementos para la interconexión de secciones y para. su montaje en obra será suministrado por el vendedor.

Cada sección de cuadro a transportar incluirá sus propios cáncamos de elevación.

Rótulos

Se dispondrán etiquetas de identificación en el frente y parte posterior de cada

celda, así como en el interruptor correspondiente. Se utilizará el mismo modelo en todos los cuadros eléctricos de la instalación.

Las etiquetas, de identificación, serán de plástico laminado del tipo FANTASIT, de color blanco con las letras de 6 mm. de altura grabadas en negro, Su fijación se realizará mediante remaches o tornillos.

Los componentes de control como relés auxiliares, aparatos de medida, fusibles, etc., se identificarán según los diagramas de cableado. Se asegurará la fijación firme de estas identificaciones. Igualmente, se identificarán con el número correspondiente los elementos de campo como motores, electroválvulas, etc.

5.2.3.1.2 Equipo eléctrico

En los apartados que siguen se exponen las especificaciones de los distintos elementos que puedan formar parte de un cuadro eléctrico, agrupados por funciones.

A) Aparatos de maniobra y protección Interruptores automáticos

Los interruptores automáticos cumplirán con lo especificado en la norma UNE 20129. Deberán ser de ruptura al aire y se utilizarán para la protección de circuitos debiendo cumplimentar las características técnicas mínimas siguientes:

- Tensión nominal máxima de servicio 500V
- Tensión de prueba 50 Hz durante 1 minuto 3 KV
- Poder de corte a 380 V (mínimo) (1 25% del obtenido por cálculo)
- Intensidad nominal Variable según los casos y según el tipo de disyuntor

Los interruptores serán de construcción de gran robustez y de fácil montaje.

Las bomas, como todos los órganos auxiliares de señal y protección, serán fácilmente accesibles para proceder a sus conexiones y revisiones. Las apagachispas deberán tener un aislamiento especial, para evitar la propagación del arco entre fases. Los contactos serán de cobre platinado que garanticen un contacto lineal de resistencia, no debiéndose alterar por oxidación o suciedad.

Todos los interruptores automáticos estarán provistos de tres relés de sobreintensidad, de disparo fijo diferido, regulables tanto en intensidad como en tiempo, y otros tres relés magnéticos de disparo instantáneo regulables en intensidad solamente.

Deberán ser relés directos actuando mecánicamente sobre el disparo, sin acudir a bobina de mando a distancia, con un dispositivo de contacto auxiliar, ligado a ellos para señalización de disparos por actuación de los relés.

En su caso irán equipados con dispositivo de protección diferencial de la sensibilidad indicada en listados y esquemas.

Interruptores manuales

Deberán ser del tipo paquete previstos para trabajar bajo una tensión mínima de quinientos voltios (500 V) con una elevada capacidad de ruptura.

Se utilizarán para bajas corrientes de carga hasta doscientos amperios (200 A) y como conmutadores de voltímetro y servicios para mando y señal. El mando será frontal.

Los contactos serán de aleación especial de plata endurecida, debiendo estar todas las piezas tratadas electrolíticamente. Tanto los contactos como las conexiones estarán totalmente aislados de los demás componentes del aparato.

Contactores y guardamotores

Los contactores cumplirán con lo especificado en la Norma UNE 20109.

La construcción de los contactores y guardamotores deberá ser a base de bloques de material aislante de gran dureza; los contactos serán de cobre electrolítico montados según el sistema de doble cierre, con superficie y presión al cierre de modo que se evite toda posibilidad de deslizamiento. Las cámaras de extinción estarán recubiertas con cerámica.

Las bomas, tanto de contactos principales como de auxiliares, bobina, etc., irán descubiertas para simplificar su conexión. Deberán admitir, como mínimo, una frecuencia de maniobra de treinta (30) conexiones por hora.

Todos los contactores cumplirán con las exigencias de las Normas ASA y CSA

Los equipos guardamotores estarán constituidos por un contactor y al menos tres relés electrónicos regulables destinados a la protección contra sobreintensidades, los cuales deberán presentar una gran resistencia a los defectos de corto circuito. Dispondrán de rearme manual e irán equipados con pastillas de contactos auxiliares para enclavamientos y automatismos.

Los contactos auxiliares serán del tipo recambiable.

Los relés electrónicos de sobreintensidad corresponderán a la intensidad nominal del motor a proteger, teniendo en cuenta que en los arrancadores estrella- triángulo, el relé adecuado estará calibrado para un valor al a In/3 y el relé de tiempo, temporizado con regulación entre cuatro (4) y veinte segundos (20 s). El mando podrá realizarse por interruptores o pulsadores.

Para protección de motores con potencia inferior a 1O kW exigible la instalación de tres relés electrónicos de sobreintensidad, regulables.

Para protección de motores con potencia superior a 1O kW e inferior a 50 kW, será exigible la instalación de un relé electrónico para protección contra sobrecargas, con curva de disparo variable, protección contra fallos de fase y asimetría y en su caso de protección térmica por sondas si los motores van dotados de la misma.

Para protección de motores con potencia superior a 50 kW, serán exigibles relés de protección integral, electrónicos, con disparo por sobrecargas con curva de disparo variable, protección por fallo de fase, protección por defectos a tierra, protección contra bloqueo, protección contra inversión de fases y protección térmica por sondas.

5.2.3.1.3 Aparatos -a medida

Transformadores de intensidad de baja tensión

Los transformadores de intensidad deberán estar construidos según lo especificado en la Norma UNE 21088 y dimensionados de forma que puedan soportar 1,2 veces la intensidad secundaria normal y durante quince minutos (1 5 min.), 1,5 veces dicha intensidad

Se pueden emplear dos tipos de transformadores de intensidad de diferente clase de precisión, unos aplicados para alimentar las bobinas amperimétricas de los contadores de medida y otros para la alimentación de los aparatos de medida o protección. Se indicará la clase de los transformadores a utilizar para su aceptación

El núcleo magnético será de chapa de grano orientado, de gran permeabilidad a las pequeñas inducciones.

El montaje en los cuadros, siempre que sea posible, se realizará sobre los propios juegos de barras por lo que deberán estar previstos para tal efecto.

Amperímetros

Los amperímetros electromagnéticos serán especialmente apropiados para medidas de intensidades en circuitos de corriente alterna, cumplirán con lo establecido en la norma UNE 21318.

Los amperímetros podrán ir dispuestos en cajas de las dimensiones adecuadas, perforadas para montarse empotradas en cuadros; dispondrán de corrector de cero. La construcción deberá ser de gran solidez, debiendo ofrecer seguridad para el correcto estado de las medidas. Deberán resistir cincuenta (50) veces la intensidad nominal durante un segundo (I s)

Las conexiones deberán estar previstas, según los casos, para conectarse directamente a la red o a transformadores de intensidad. Cuando se conectan a transformadores, la escala corresponderá a la corriente que realmente circule por el primario del transformador y el valor de la carga normal deberá estar en el centro de la escala.

Voltímetro

Los voltímetros deberán ser electromagnéticos y estar previstos para medir valores de tensión. Se dispondrán en cajas de características similares a las descritas para los amperímetros. Dispondrán de corrector de cero y su situación de conexión será directa a la red. Cumplirán con lo establecido en la norma UNE 213 18.

Frecuencirnetros

Los frecuencimetros deberán ser de lengüetas, con una precisión de± 0,5% del valor nominal. Se podrán instalar en cajas análogas a las utilizadas en los amperímetros y voltímetros, previstos para montaje empotrado en cuadro. Cumplirán la norma UNE 21318 y su conexión se efectuará directamente a la red o mediante transformadores de medida.

Analizadores de redes

En todos los armarios eléctricos cuya potencia de entrada sea superior a 100 kVA, se instalará en cada entrada un analizador de redes para montaje en cuadro.

El analizador, dispondrá al menos de tres displays donde podrán se visualizados los siguientes parámetros eléctricos:

Tensión simple de cada fase

Corriente de cada fase

Potencia activa de cada fase

Potencia inductiva de cada fase

Potencia capacitiva de cada fase

Factor de potencia de cada fase

Tensión simple trifásica

Corriente trifásica

Potencia activa trifásica

Potencia Inductiva trifásica

Potencia capacitiva trifásica

Factor de potencia trifásico

Frecuencia

Potencia aparente trifásica

Tensiones compuestas

Además, incorporara un modulo que permita su comunicación con ordenadores o procesadores de la instalación.

La precisión en las lecturas no será inferior al 1 %.

Cumplirá con las normas I EC 664 y VDE O 110.

5.2.3.1.4 Sistemas de barras

Las barras serán de cobre electrolítico, de dimensiones normalizadas, totalmente estañadas y pintadas con esmalte sintético o recubiertas con funda aislante termorretráctil, en los colores establecidos en el Código Internacional para Baja Tensión.

El calibre será el adecuado a las tensiones nominales y de cortocircuito, sm calentarse más de veinticinco grados centígrados (25° C) sobre una temperatura ambiente de cuarenta grados centígrados en (40° C) en el interior del cuadro.

La sujeción de las barras se hará mediante portabarras de permalí o esteatita para seiscientos voltios (600 V), estando calculado el conjunto para resistir esfuerzos dinámicos de cortocircuito correspondientes a los valores calculados.

Toda la tornillería a emplear, tanto en empalmes como en derivaciones, será de latón. con doble tuerca y arandela del mismo material.

5.2.3.1.5 Puesta a tierra

Se montará en parte visible, y a todo lo largo del cuadro si éste consta de varios módulos, una pletina de cobre de treinta por tres milímetros cuadrados (30 x 3 MM2) de sección mínima, unida a la red de tierra, y a la que se llevarán conexiones de todas las carcasas, chasis y cualquier otra pieza metálica del equipo del cuadro que normalmente no debe estar en tensión.

5.2.4 Montaje

Los cuadros eléctricos de baja tensión deberán ser suministrados completamente montados y conexionados. En caso de que esté constituido por varios módulos que tengan que ser separados para el transporte, podrá ser fácilmente armado en su emplazamiento, tanto la parte de envolvente como las conexiones, de enlace.

Según las condiciones ambientales, atendiendo especialmente a los valores de humedad relativa, celeridad de variación de la temperatura y contenido en el aire del polvo, humo, vapores, etc., se cuidará la calidad hermética de la envolvente, o si fuera ventilada, se graduará y se comprobará el funcionamiento de las resistencias de caldeo.

Cuando los cuadros se instalan en lugares sometidos a vibraciones, se colocarán dispositivos amortiguadores en los puntos de anclaje.

5.3 GRUPO ELECTRÓGENO

Para suministro de emergencia de energía para servicios auxiliares, se dispondrá un grupo electrógeno de tipo compacto y arranque automático, de la potencia necesaria para suministrar energía a la red de servicios auxiliares.

Cumplirán con la norma DIN-6270 A, serán aptos para una utilización continua durante 24 horas, con una posibilidad de sobrecarga de un 10% durante una hora de cada seis.

El tiempo máximo de transferencia será inferior a 12 segundos.

5.3.1 Componentes del grupo electrógeno

Generalidades

Los motores y alternadores que formen parte del grupo electrógeno cumplirán los requisitos que establezca la normativa oficial vigente en lo referente al tipo, características; proyecto, fabricación y utilización. El fabricante de estos equipos deberá aportar, a petición del Director de obra, los certificados que garanticen el cumplimiento de la normativa antes citada, extendidos por la Autoridad Competente en la materia.

El motor será de tipo convencional de cuatro tiempos, con los cilindros dispuestos en V, velocidad de giro 1,500 r.p.m. ± 3% y la potencia nominal en kW estará referida a la del motor en funcionamiento continuo a 1.500 r.p.m., según la norma DIN6270 A.

El arranque podrá ser eléctrico o por aire comprimido, según la potencia del grupo electrógeno, siendo preferible el arranque eléctrico. La refrigeración del motor podrá ser por agua o por aire.

El combustible será gasóleo tipo A o tipo B con poder calorífico inferior de

10.000 Kcal/kg. con tolerancia de± 5% y un consumo inferior a 175 g/CV por hora, a plena potencia.

Todos los lubricantes serán homologados Sistema de arranque

El arranque eléctrico se hará mediante electromotor ampliamente dimensionado y baterías de 24 V. con capacidad suficiente para producir diez (10) arranques seguidos en las condiciones más desfavorables de temperatura.

El sistema de arranque dispondrá de un cargador automático de baterías alimentado de la utilización común red-grupo y compuesto por un transformador rectificador de silicio, amperímetro y conmutador de tres posiciones: desconectado, carga normal y carga fuerte. En la posición de carga normal deberá ser capaz de mantener la batería en flotación a dos voltios y dos décimas (2,2 V) por elemento, completamente cargada, efectuando cargas automáticas, cuando se precise después de los arranques, a dos voltios y treinta y cinco centésimas (2,35 V) dos voltios y cinco décimas (2,5 V) por elemento con tensión estabilizado e intensidad máxima dada por Imax= C5 (AH), para que las baterías estén protegidas contra sobreintensidades.

El sistema de arranque dispondrá de un programador de órdenes que realice tres (3) intentos de arranque de ocho segundos (8 s), de duración espaciados unos diez segundos (10 s), y que bloquee el sistema cuando el motor funcione o se hayan agotado las tres órdenes de arranque, produciendo, en este caso, alarma por fallo de arranque.

Sistema de lubricación

El sistema de lubricación del motor será de aceite en circulación forzada por bomba de engranajes accionada por el propio motor, dispondrá de filtro, 39 refrigerador, termómetro, y manómetro, así como de los correspondientes termocontacto y manocontacto que actúen las respectivas alarmas.

Dispondrá de sistema de preengrase periódico automático capaz de mantener el grupo en condiciones óptimas para su entrada en servicio, a plena carga, en cualquier momento, sin deterioro del motor.

Sistema de combustible

El sistema de combustible estará compuesto por:

- Filtro de combustible
- Bomba de alimentación
- Inyectores
- Bomba de inyección

El engrase de la bomba de inyección deberá ser independiente del sistema de lubricación del motor diesel.

Accesorios del motor

De los accesorios citados en los apartados anteriores, el motor estará equipado

con:

Filtros de aire.

Filtros para protección del circuito de refrigeración.

Regulador de velocidad capaz de mantener un máximo de variación del ± 3% para cualquier variación de su carga.

Mando para ajuste fino de revoluciones. Generador tacométrico.

Alarma por sobrevelocidad. Solenoide de parada.

Colector flexible de escape.

Silenciador tipo residencial para gases de escape. Amortiguador de vibraciones de torsión.

Tablero de instrumentos con manómetro, termómetro y tacómetro. Guardián de temperatura del agua de refrigeración.

5.3.2 Alternador

El alternador tendrá las siguientes características:

Tipo autoexcitado, autorregulado electrónicamente.

La potencia en kVA, se considerará a temperatura de 400 C y a 1.000 m sobre el nivel del mar.

Factor de potencia 0,8.

Sobrecarga admisible del 10% durante una hora. Velocidad de giro l. 5 00 r. p. m

Número de fases: trifásico en estrella con neutro accesible. Frecuencia 50 c/s ± 3%.

Reactancia subtransitoria < 12%.

Distorsión de onda < 5% (VDE 530). Contenido en armónicos < 5%.

Rendimiento superior al 92% con cos 0,8 y plena carga. Aislamiento de la clase F.

Protección IP-23.

Protección antiparasitaria grado N (VDE 0875).

Resistencia de aislamiento > (U norn/100) M& medido con aparato de 500 V - e.e.

Rigidez dieléctrica 2 U nom + 1.000 V con un mínimo de 1.500 V aplicados durante un minuto.

El generador será síncrono de inducido en el estator de inductor en el rotor, con salida de potencia del estator sin intervención de anillos ni escobillas.

El núcleo magnético de estator y rotor estará formado en chapa de alto silicio, con devanado amortiguador para eliminación de anormalidades.

La carcasa soporte será de hierro fundido y mecanizado. El eje será de acero forjado y mecanizado.

El equipo de regulación será de excitación estática, con excitación alimentada por el propio alternador y regulación por "compoundaje" geométrico.

La rectificación se realizará mediante diodos de silicio; estará ampliamente dimensionada en cuanto a tensión inversa y corriente máxima admisible y la alimentación será por doble transformación de corriente, una proporcional a la tensión del alternador, limitada por reactancias y otra que suministra la excitación correspondiente a la carga de amplitud y fases.

Esta regulación de tensión será capaz de mantener la tensión dentro de los limites de± 2% de la tensión nominal entre vacío y plena carga de cos entre 0,8 y 1 con una velocidad de 1.500 ± 3% r.p.m. Con ajuste externo podrá llegar a ± 5% de la tensión nominal.

El tiempo de recuperación de la tensión será inferior a una décima de segundo (O, 10 s) -

Acoplamiento

La unión de motor y alternador se realizará mediante un acoplamiento elástico ampliamente dimensionado para, la absorción de vibraciones y para el máximo esfuerzo de torsión.

5.3.3 Bancada común motor - alternador. Instalaciones complementarias

La bancada común motor - alternador será indeformable, construido con Perfiles de acero laminado soldados eléctricamente y mecanizada en su plano superior.

Entre las máquinas y la bancada se dispondrán los elementos antivibratorios necesarios para eliminar la transmisión de vibraciones entre ellos. Igualmente, entre la bancada metálica y la base de apoyo se dispondrán elementos absorbentes de las vibraciones.

Baterías de arranque y equipo de carga

La capacidad de las baterías de arranque y sus equipos de carga, cuyas características funcionales se han establecido anteriormente, serán determinadas por el suministrador del grupo electrógeno, debiendo las baterías quedar incluidas en el suministro.

Circuito de refrigeración

El motor podrá estar refrigerado por aire o por agua.

La evacuación del aire de refrigeración se realizará por conducto metálico hacia un sitio, adecuado en el exterior.

La refrigeración por agua será forzada por bomba y, dependiendo de los condicionamientos que impongan el edificio, podrá optarse por las soluciones de:

Radiador incorporado.

Radiador remoto.

Torre de enfriamiento o intercambiador.

El circuito llevará incorporado un dispositivo automático de precalentamiento por resistencia de inmersión accionado por termocontacto y provisto de filtro de protección ante impurezas y corrosión.

Se dotará de los correspondientes termómetros, termocontactos para alarmas, válvulas de seguridad, grifos de purga de aire, detector de nivel de agua en el depósito de expansión y circuitos de llenado y vaciado del sistema.

Circuito de combustible

El circuito de combustible estará constituido por un depósito para reserva de combustible y un depósito nodriza regulador de presión, provisto de indicadores de nivel.

El llenado del depósito nodriza se realizará mediante electrobomba comandada por dos detectores de nivel máximo y mínimo, funcionando manual y automáticamente con red y grupo. Se dotará con bomba manual, en "bypass" con la electrobomba, para suplencia de ésta, El depósito nodriza tendrá incorporado un detector de nivel para accionamiento de la alarma.

Las conducciones entre la nodriza y el motor Diesel serán de tubo de cobre semiduro

El depósito de reserva tendrá la capacidad que señale el proyecto en función de la aplicación y potencia del grupo electrógeno.

Circuito de escape

La contrapresión máxima admisible en el circuito de escape será de 500 mm. de columna de agua.

El espesor de pared de la tubería será, como mínimo, de 3 mm. e irá protegido térmicamente y con recubrimiento de chapa de aluminio en el interior del edificio. En el exterior se protegerá con pintura para intemperie.

El extremo superior se rematará con curva y malla o sombrerete de forma que se impida, la entrada, de agua de lluvia; sobrepasará la altura del edificio lo suficiente para, impedir que afecte al propio edificio y colindantes.

Los anclajes serán de tipo elástico permitiendo el desplazamiento por dilataciones y la absorción de vibraciones.

5.3.4 Cuadro eléctrico para grupo electrógeno

El cuadro de control y maniobra será del tipo de armario en chapa, de acero y

estructura rígida,

Todos los elementos estarán dimensionados para la máxima potencia.

5.3.4.1 Cuadro eléctrico Para grupo de funcionamiento automático

Generalidades

El funcionamiento automático tiene como finalidad asegurar el suministro prácticamente ininterrumpido de energía eléctrica a las instalaciones o máquinas que así lo requieran, en caso de fallo de suministro de la red eléctrica general.

La puesta en marcha del grupo electrógeno se producirá por alguno de los siguientes fallos:

Fallo total de suministro de la red general de energía eléctrica.

Descenso de la tensión por debajo de un voltaje prefijado, variable hasta -20% del nominal.

Fallo de una fase:

Desequilibrio de tensión entre fases, cuando ésta alcance hasta el 20%.

El sistema de automatismo desconectará los circuitos de consumo del suministro de la red general, efectuará el arranque automático del grupo electrógeno y reanudará el suministro al consumo, alimentado por el grupo electrógeno.

Cualquier anormalidad en el suministro de la red general deberá ser detectado por un dispositivo electrónico, el cual transmitirá la señal para la puesta en marcha automática del motor. Pocos segundos después, y una vez que el motor haya llegado a la velocidad de régimen, el alternador producirá la tensión y frecuencia necesarias se cerrara el contactor general y el servicio de electricidad se reanudará alimentado por el grupo.

Aunque lo normal es que el motor arranque a la primera señal, el cuadro irá provisto de un dispositivo que efectúe hasta tres intentos, en el caso de fallar el primero y el segundo. S a pesar de estos tres intentos el motor no arrancase, el circuito quedará bloqueado y únicamente deberá poderse efectuar el arranque operando manualmente con los mandos previstos en el cuadro.

Después de la puesta en marcha de las máquinas, el automatismo volverá a cero y quedará dispuesto para efectuar el ciclo completo al próximo fallo de la red. El tiempo máximo que deberá transcurrir desde que se detecta la anomalía en la red hasta que el consumo, es alimentado por el grupo electrógeno será:

Grupo hasta 250 Kw: 6-8segundos

Grupo de 250 a 600 kVA: 10 segundos

Potencias superiores 1O segundos con el 50% de la carga, pudiendo conectarse toda la carga a los 35 segundos

Al reanudarse el suministro de la red general se excitará el relé de mando de la red que enviará una señal al temporizador de control para la desconexión.

Transcurrido el tiempo programado para que se estabilice la red, se desconectará la carga, que pasará a ser alimentada por la red, y el grupo continuará marchando en vacío unos segundos hasta que se estabilice la temperatura del motor. Transcurrido este tiempo se parará automáticamente el motor y el grupo quedará dispuesto para reanudar el servicio al próximo fallo de la red.

Si durante el tiempo en que marcha el grupo en vacío volviera a fallar la red se conectará nuevamente la carga de forma instantánea.

Todas las operaciones anteriores podrán realizarse también manualmente, por lo que deberá disponerse de un selector de control con las posiciones "Manual" y "Automático".

El grupo podrá funcionar manualmente durante las pruebas sin que el suministro de la red eléctrica general se vea interrumpido, bien haciéndolo rodar en vacío o poniéndolo manualmente la carga del consumo.

5.3.5 Automatismos

El sistema de automatismo constará, al menos, de los siguientes elementos activos:

Detector de anormalidades de la red. Equipo electrónico detector de mínima tensión; efectuará el control sobre las tres fases, por lo que actuará al producirse cualquier desequilibrio, sobre la tensión nominal tarada (normalmente 380 o 220 V). Es el automatismo que dará la orden para que se inicie el proceso de arranque del grupo.

Selector de programa. Equipo para programar en automático, manual, pruebas o paro, según el servicio que se espere del grupo.

Sistema calefactor. Elemento que mantendrá automáticamente el motor a la temperatura adecuada para que pueda entrar en servicio, a plena carga, a los pocos segundos del corte del suministro de la red general.

Rectificador de corriente automático. Por regla general el grupo funciona pocas horas, por lo que las baterías se van descargando cuando el grupo esté parado; para mantenerlas siempre dispuestas para el arranque del motor se instalará un rectificador de corriente automático que mantendrá la carga de las baterías constante.

Alumbrado de emergencia. El local donde esté instalado el grupo electrógeno dispondrá de un circuito de alumbrado de emergencia, donde una lámpara se encenderá automáticamente en el caso de que fallara la red y el grupo no arrancase.

El grupo irá provisto de protección que lo detendrá. Deberá quedar señalizada la anomalía mediante un piloto en el cuadro de control, por presentarse, al menos, cualquiera de los casos siguientes:

Fallo de arranque del motor, después de efectuar los tres intentos programados. Baja presión de aceite en el circuito de engrase del motor.

Exceso de temperatura en el agua de refrigeración del motor. Sobrecarga en el alternador

Si el motor quedase detenido por cualquiera de las anomalías reflejadas en el párrafo anterior el sistema de arranque quedará bloqueado y la siguiente puesta en marcha del grupo sólo podrá efectuarse operando manualmente en los mandos que se dispondrán en el cuadro automático para el desbloqueo.

Los grupos Irán provistos de una alarma que se activará cuando ocurra alguna de las situaciones siguientes:

Nivel máximo de combustible.

El generador del motor no carga las baterías.

El cargador de mantenimiento no carga las baterías.

Todas las protecciones o señalizaciones de anomalías pondrán en funcionamiento, al mismo tiempo, una alarma acústica local que también se transmitirá vía autómatas.

Equipo de arranque y parada

El equipo de arranque y parada estará compuesto de los siguientes cuadros: Cuadro de mando y control.

Cuadro de conmutación.

El cuadro de mando y control contendrá todos los automatismos de maniobra y mando del grupo que se relacionan a continuación:

A) Aparatos de maniobra Incluirán:

Conmutador del cargador de baterías con las posiciones: "normal", 11 sobrecarga" y "desconectado".

Selector de funcionamiento con las siguientes funciones: Grupo fuera de servicio (arranque bloqueado) Funcionamiento manual.

Funcionamiento automático. Funcionamiento en ensayo. Parada de emergencia.

Potenciómetro para ajustes de tensión del alternador. Conmutador del voltímetro de siete posiciones

Conmutador electrobomba de combustible "parada", "automático" y "manual" Pulsador del desbloqueo de alarmas.

Pulsador de paro de alarma acústica. Pulsador de marcha y parada de grupo. Interruptor manual para servicios auxiliares.

B) Aparatos de medida.

Deberán situarse en el frontal del cuadro los aparatos siguientes: voltímetro.

Frecuencimetro 45-55 Hz.

Cuentahoras del funcionamiento del grupo. Vatimetro trifásico de 4 hilos con transmisión.

Tres amperímetros de corriente general de grupo - tensión de baterías, amperímetro cargador de baterías.

C) Aparatos de protección

Relé electrónico contra sobrecarga de utilización

Interruptores automáticos en circuitos de mando de cargador de baterías, bomba de combustible, bomba de preengrase, resistencias de precalentamiento, electroventiladores y electrobombas

Fusibles en todos los circuitos secundarios de los servicios auxiliares del grupo electrógeno.

D) Señalizaciones

Todas las señalizaciones luminosas estarán situadas en la frontal Supervisión del estado en funcionamiento.

Tensión de la red.

Red en servicio.

Grupo en marcha.

Grupo en servicio.

Indicadores de funcionamiento del cargador de baterías, bomba de combustible, de engrase, precalentamiento y circuito de refrigeración

Prueba de pilotos.

Alarmas con señalización simple óptica y acústica por:

Bajo nivel de combustible en el depósito nodriza. Fallo del cargado de baterías.

Fallo del circuito de control

Sobrecarga del alternador (provoca la desconexión de la carga).

Alarmas ópticas y acústica con parada del motor y bloqueo del sistema por: Fallo de arranque.

Baja velocidad.

Sobrevelocidad.

Baja presión de aceite. Alta temperatura del agua.

Bajo nivel del agua en el circuito de refrigeración. Fallo del alternador (tensión fuera de limites+ 10%).

E) Otros elementos

El cuadro contendrá, además, los siguientes elementos: Detectores de tensión de la red.

Detectores de tensión del grupo,

Detectores de sobrevelocidad y baja velocidad.

Equipos de arranque, control de funcionamiento y parada temporizada, Cargador de baterías.

Claxon.

Regleta concentradora de alarmas y del estado de funcionamiento del grupo. Programador del sistema de preengrase.

En el armario del cuadro se dispondrá un bastidor con los dispositivos automáticos para la maniobra conjunta del equipo de arranque - paro automático, equipos de protección y detección de anormalidades de diferentes elementos del grupo. En caso de averías, podrá constituirse por una unidad gemela en poco tiempo, sin necesidad de personal especializado.

El cuadro de conmutación es un armario metálico donde se emplazan los, disyuntores para poder alimentar el consumo a través de la red eléctrica general o bien del grupo. El cuadro de conmutación se incorporará en el armario de servicios auxiliares.

En el cuadro de conmutación estará debidamente montado y cableado el siguiente material:

Disyuntor - conmutador tripolar automático para alimentar el consumo a través de la red eléctrica general o del grupo electrógeno. Enclavamiento eléctrico y mecánico para evitar la conexión simultánea de los dos disyuntores.

5.4 CONDUCCIONES ELÉCTRICAS

5.4.1 Clasificación

Las conducciones eléctricas se clasifican, según la tensión nominal de servicio, en:

Conducciones eléctricas de alta tensión (AT): cuando la tensión nominal es superior a mil voltios (1.000 V) en corriente alterna (e.a.) o a mil quinientos voltios (1.500 V) en corriente continua (e.e.).

Conducciones eléctricas de baja tensión (BT): cuando la tensión nominal es igual o inferior a mil voltios (1.000 V) en corriente alterna (e.a.) o a mil quinientos (1.500 V) en corriente continua (e.e.).

5.4.2 Consideraciones generales

Criterio de diseño

Los cables de media tensión pueden ser de cobre o aluminio.

Todos los cables de baja tensión serán de cobre Los valores de las intensidades admisibles para todos los cables de fuerza, operando bajo tensiones de 600 voltios o menos, serán, como máximo, los especificados en la Norma UNE 21029:

Alimentación a motores: 125% del valor nominal

Alimentación. a C.C.M.: Igual al 125% de la potencia 125% del valor correspondiente

Alimentación a paneles 125% de la carga conectada con corrección de 1,8 para de alumbrado lámparas de descarga

Los cables se dimensionarán para limitar la caída de tensión debida a las cargas iniciales como sigue:

Cables de alimentación principal: 2% de la tensión nominal

Tensión en los terminales del motor nominal Como máximo 5% de la tensión con la carga normal de operación

Alumbrado: 3% de la tensión nominal

Cuando se instalen dos o más cables en paralelo, debido a las exigencias de la carga o a la caída de tensión, los cables no se dimensionarán para el nivel total de cortocircuito, excepto para faltas propias.

Las secciones mínimas para los cables de baja tensión serán las siguientes:

Alumbrado interior 1,5 MM2

Control 1,5MM2

Alumbrado exterior 6MM2

Tomas de corriente y motores 2,5MM2

No se podrán combinar cables a diferentes tensiones dentro de multiconductor excepto para control de motores, enclavamientos eléctricos. etc.

Los factores de corrección para el dimensionamiento de los cables estarán de acuerdo con las normas UNE aplicables y con las recomendaciones del fabricante.

Los terminales de los cables serán del tipo de presión sin soldadura

Los conductores de reserva de los cables se conectarán a terminales de reserva Los cables de alumbrado y enchufes desde sus paneles de alumbrado y enchufes

respectivos a cajas de distribución principales tendrán tres fases más neutro y tierra o protección.

Los cables desde las cajas de distribución principales a las luminarias o enchufes y/o cajas de derivación, tendrán una fase neutro y conductor de protección.

Las alimentaciones desde servicios auxiliares serán de tres fases más neutro. En cualquier caso, el aislamiento del cable será de O, 611 Kv.

5.4.3 Canalizaciones

El tendido de cables se hará a lo largo de canales de hormigón, tuberías de acero o PVC, o en bandejas de PVC, de acero inoxidable o de acero galvanizado en caliente.

El tendido de cables de fuerza, cables de control y cables de instrumentación, se realizará por canalizaciones independientes.

Se utilizarán tuberías de acero en canalizaciones de cables de alta tensión o en tramos empotrados en obras de fábrica, en zonas donde existan riesgos de impacto y en canalizaciones al exterior.

Las tuberías de PVC irán en instalaciones interiores o edificios o en zonas de alta humedad, serán de montaje en superficie y utilizarán sistemas robustos de sujeción de material plástico con tornillería inoxidable.

Se utilizarán bandejas en el interior de edificios o galerías de servicios cuando el número de cables a tender requiera más de dos tubos. Las bandejas de cables que se instalen al exterior serán siempre de acero galvanizado en caliente con cubierta de protección

Tubos de acero para canalizaciones eléctricas

Todos los tubos cumplirán la instrucción MIBT-019 y 26 del Reglamento Eléctrico Especial de Baja Tensión.

El tubo de acero rígido será galvanizado en caliente y en general mínimo será 3/4".

Tubos PVC para conducciones eléctricas

Todos los tubos para las instalaciones eléctricas serán de PVC reforzados. Serán de sección circular con tolerancia del 2% en el diámetro.

Los tubos presentarán sus superficies, especialmente las interiores completamente lisas, sin puntas ni salientes que puedan dañar a los conductores o a sus cubiertas aislantes.

El contratista presentará el modelo de tubo que vaya a utilizar para su aprobación por la dirección de la obra.

Bandejas para cables

Se utilizarán para proteger y canalizar los cables eléctricos.

Sus dimensiones serán las indicadas en las hojas de mediciones considerarán Incluidos, soportes, codos, curvas, tapas, tornillería, etc.

Salvo tornillería, estarán construidas en PVC rígido no propagador de la llama, en acero, del tipo escalera, de chapa perforada, o de varilla de acero galvanizadas en caliente y también de acero inoxidable, y cumplirán la normativa vigente relativa a resistencia al fuego, a los agentes atmosféricos y de aislamiento. En canalizaciones exteriores serán de chapa de acero galvanizada en caliente con tapa.

La distancia máxima, entre soportes será tal que la flecha de las bandejas, una vez cargadas, no supere el 1 % de la longitud del vano.

Cajas de derivación

Serán estancas, protección IP-65, estarán construidas de materiales anticorrosivos, y estarán apropiadamente dimensionadas para permitir una fácil y cómoda realización de los empalmes de cables.

Constarán de dos cuerpos, y la unión entre ambos, una vez realizado el empalme del cable será tal, que forme un conjunto hermético que impida el paso del polvo y de la humedad.

Serán apropiadas para, la tensión de régimen señalada en el proyecto y cumplirán todas las normas vigentes en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Irán equipadas con prensacables, de las dimensiones apropiadas en cada caso y regleta de conexiones.

Se evitará, tanto en la instalación como en la construcción de las cajas, el contacto de metales de potencial electrolítico distinto, para prevenir corrosiones en presencia de humedad.

En ningún caso se permitirá la presencia de tornillos o agujeros pasantes hacia el interior de las cajas.

Los prensacables serán de material plástico e irán roscados, y en su colocación, se aplicará a las roscas algún producto apropiado impermeabilizante y protector de roscas, que tenga sus propiedades demostradas de no endurecerse con el tiempo, no ser corrosivo para los materiales con los que va a estar en contacto y no ser conductor de electricidad. Asimismo, a toda la tornillería se aplicará algún producto protector de roscas de análogas propiedades.

Los modelos de cajas de derivación han de ser autorizados por la dirección de las obras.

Instalación de tubos

En las instalaciones con tubos de acero el trazado de tubos se dispondrá de forma que los cables se tiendan fácilmente. No se permitirá más de un codo de 90% en cada tramo de tubería.

Los codos de los tubos tendrán un radio de curvatura no inferior a diez veces el diámetro exterior del mismo y deberán hacerse con una máquina curvadora adecuada que no deforme la sección circular del tubo,

En instalaciones con tuberías, el trazado de tubos se dispondrá en tramos rectos, dejando un espacio libre entre las bocas de dos tramos sucesivos que permita al cable curvarse para formar el codo. En estos codos, si fuera necesario podrá proporcionarse una protección suplementaria al cable mediante encintado o cualquier otro tipo de recubrimiento con materiales no metálicos.

A la entrada de cajas de derivación, armarios, cajas de bornas, aparatos, etc., se dejará también un tramo libre unos 20 cm o, como mínimo, el doble del radio de curvatura mínimo que permita el fabricante del cable, para disponer una coca en el cable. Las entradas de cables en los distintos receptores serán siempre directamente a través de prensacables.

Los finales de tubos se escariarán para evitar que puedan dañar los cables.

En los finales de tubos metálicos se dotarán de coquillas con borde redondeado para protección de los cables.

El tamaño de los tubos se determinará teniendo en cuenta que tr s o más cables no ocupen más de 30% de la sección del tubo, 2 cables más del 25% y 1 cable más de 40%.

Los cables se pasarán por las conducciones con gran cuidado para evitar dañarlos. Cuando sea preciso, se utilizará talco, u otro producto previamente aprobado para facilitar el movimiento del cable. En los puntos donde el cable entra en una conducción se curvará con un radio amplio.

Durante su instalación los cables se manejarán cuidadosamente para evitar que puedan ser dañados. La tensión a que se someten durante el tendido no excederá los limites permitidos por el fabricante del cable. Se preferirán mallas de tracción para los cables grandes.

Los extremos de los cables que salgan de zanja se enrollarán y dotarán de una caJa o cubierta de protección hasta que se vayan a conectar al equipo de forma permanente.

Todos los extremos provisionales de los cables se protegerán contra la suciedad y humedad para evitar que dañe su aislamiento. Las puntas de cables se protegerán con una caperuza de plomo soldada a la funda del cable.

Como precaución adicional, antes de hacer la conexión definitiva, se cortarán y tirarán los ú1timos 200 mm. de cables de media tensión, se tendrá en cuenta esta precaución en el tendido del cable.

Una vez instalados los cables y terminados los ensayos en los m1Smos, se sellarán con pasta adecuada todas las bocas de los tubos y conductos que queden sobre el nivel del suelo.

Cuando los cables pasen a través de fundaciones de edificios se dispondrán conductos y aberturas en las fundaciones para permitir su entrada.

Estas entradas se sellarán posteriormente con pasta adecuada

El paso de los cables bajo carreteras se hará bajo tubos PVC de 150 mm. de diámetro y 2 mm. de espesor embebidos en el hormigón.

5.4.4 Instalación del cable

El recorrido de los cables se elegirá de manera que las estructuras existentes presten protección física a los cables.

En el caso de que haya cables de diferente tensión en el mismo canai se agruparán por clases de tensión.

Se preverá en los canales espacio suficiente de reserva para la adición de un 50% más de cables.

No habrá más de dos capas de cables de fuerza o alumbrado en el mismo canal. Si se instala una segunda capa, habrá un separador continuo y ventilado entre capas que se dispondrán de manera que el fondo del separador quede 25 mm. por encima del cable más cercano.

Los cables se dispondrán de manera que se reduzcan al mínimo los cruces.

Cuando los cables contengan un conductor de tierra, como ocurre en la alimentación a motores de baja tensión, será continuo desde el punto de 60 alimentación hasta el equipo. Cuando el equipo, cajas de derivación, etc., esté equipado con terminales de tierra, el conductor de tierra se conectará a los mismos. De no estar previsto este terminal, se tendrá que realizar una conexión adecuada. Los tornillos de sujeción de la tapa no se consideran como adecuados para este fin.

Los cables se conectarán a los equipos por medio de accesorios terminales adecuados.

En las acometidas con los cables de baja tensión se realizará una coca, si su diámetro se lo permite. Esta coca se fijará con brida de plástico apta para montaje intemperie.

Cada cable se identificará mediante banda de plástico o metal resistente a la corrosión, con el número del cable estampado. Estas se pondrán en los cables siempre que éstos entren o salgan de bandejas o escalerillas y en las acometidas a receptores, cuadros eléctricos o a las cajas de derivación cuando éstas existan.

En tendidos largos se preverá que los cables puedan expansionarse sin que les afecte las dilataciones de los soportes del cable producidas por cambios de temperatura.

5.4.5 Enpalmes y terminales de cables

Como norma general, no se permitirá ningún tipo de empalme en los cables. En el caso, excepcional de que se precise realizarlo, será el Director de Obra quien lo autorice por escrito, previa presentación por parte del Contratista del tipo y método de empalme a realizar.

Todos los empalmes y terminaciones de cables se harán cuidadosamente, siguiendo las instrucciones del fabricante para cada tipo de cable.

Cuando los cables aislados estén dotados de pantallas de cinta metálica y/o con tubos de plomo, la terminación de las mismas se hará de acuerdo con las instrucciones del fabricante del cable. Estas pantallas se terminarán en forma de "Cono equipotencial" y con la cinta metálica conectada a tierra.

Las terminaciones de cables y conductores en los equipos se harán con terminales de ojal en conectores con arandelas planas, arandelas, tuercas y tomillos de material resistente a la corrosión. Los conductores de hilos múltiples se conectarán por medio de terminales del tipo de anillo.

5.4.6 Conducciones eléctricas en alta tensión con cables aislados

5.4.6.1 Normativa

En'la ejecución de las conducciones eléctricas de alta tensión con cables aislados será de aplicación el "Reglamento sobre Conducciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación", en lo sucesivo RAT, así como la Instrucción Técnica Complementaria NUE-RAT 05 del Ministerio de Industria y energía.

Los cables aislados para alta tensión deberán cumplir las siguientes normas:

UNE 20435 Guía para la elección de cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones nominales de 1 a 30 KV.

UNE 29024 Cables aislados con papel impregnado para alta tensión hasta 45 KV.

UNE 21123 Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.

Recomendación Guía para la elección de cables con conductores de

UNESA 3306 A Aluminio aislados con papel impregnado para redes de alta tensión hasta45 Kv.

Los accesorios para cables aislados de alta tensión cumplirán la norma UNE 21115, "Terminales y empalmes para cables de energía de 3,5 -6 hasta 36- 60 W".

5.4.6.2 Materiales

Cables

Los conductores de los cables podrán ser de cobre o de aluminio Salvo casos especiales, se recomienda el empleo de cables con conductores de aluminio en conducciones de media tensión.

Los alambres de cobre duro de sección recta circular tendrán las características que señala la norma UNE 21O1 1.

Los alambres de aluminio 3/4 duro tendrán las características que señala la norma UNE 21014.

Se utilizarán los siguientes tipos de cables:

Cables unipolares sin armadura magnética para tensiones alternas hasta 45 KV Cables multipolares con armadura, del tipo con tres armaduras metálicas (de

campo radial), para tensiones alternas desde 20 hasta 45 KV. Estos cables están destinados a instalaciones fijas. Según sea la construcción de los mismos, podrán instalarse en conducciones interiores, aéreas, subterráneas y subacuáticas.

Datos constructivos

Los conductores, cuya sección o sectorial sean o no de formación compacta, estarán exentos de aristas vivas u otras irregularidades superficiales.

En las cuerdas redondas convencionales los alambres constituyentes de una misma cuerda deberán ser, necesariamente, del mismo diámetro, en las compactas y sectoriales, la relación entre los diámetros de dos alambres diferentes de una misma cuerda no podrá exceder de uno con tres décimas (1,3).

Los cables unipolares tendrán únicamente la cuerda redonda convencional.

Los de sección 3x25, 3x50 y 3xl50 mm2 además de la cuerda redonda convencional, podrán tener la redonda compacta o la sectorial. El cable de 3x240 mm2 de sección tendrá, únicamente, la cuerda compacta sectorial.

Envoltura metálica

Normahnente, y salvo casos especiales, la envoltura metálica será a base de tubo continuo de plomo,

Revestimiento protector para cables con o sin armadura

Los cables con o sin armadura se protegerán mediante una cubierta de material termoplástico, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 21024.

Asientos de armadura

Los asientos de armadura serán a base de fibras impregnadas, papel crespado o material termoplástico.

Armadura

La armadura de los cables multipolares será de flejes de acero, excepto en los cables subacuáticos que será de alambre de acero galvanizado, Las características de la misma se establecerán en el PPT de acuerdo con las condiciones de la instalación. En los cables unipolares que lleven armadura, ésta será de flejes de aluminio.

Los cables tripolares de tensión nominal UO/U=12/15 serán de campo no radial, Todos los cables de tensión nominales UO/TJ=l 2/20 kV y 26145 kV serán de campo radial.

Marcas

Los cables objeto de este Pliego llevarán impreso sobre la cubierta exterior de PVC, y de forma continua, el nombre del fabricante, designación del cable según la norma UNE 21024 y las dos ú1timas cifras del año de fabricación. En los cables tripolares cada una de las almas se identificará fácilmente.

El suministrador deberá facilitar en su oferta los siguientes datos: Diámetro exterior del cable.

Longitud de las piezas y tipo de embalaje.

Capacidad electroestática, en microfaradios por kilómetro (pF/km..).

- Entre conductores y pantalla, en los cables de campo radial.
- Entre cada conductor y el resto, previamente conectados a la envoltura metálica, en los cables de campo no radial.

Los valores admisibles de la corriente de cortocircuito en los conductores desde O, 1 hasta 3 s.

El máximo valor admisible de la corriente homopolar de cortocircuito en la envoltura metálica del cable.

Accesorios

Las definiciones de los accesorios y sus componentes se exponen en el apartado 4 de la norma UNE 2115. Se transcriben aquí las definiciones principales para facilitar la comprensión de las prescripciones de ejecución.

Terminal del cable

Conjunto de elementos que sirve para cerrar el extremo de un cable, provisto de una o varias piezas metálicas, para la conexión del conductor o conductores al sistema eléctrico correspondiente.

Caja terminal

Caja de cierre hermético rellena de material aislante, donde se llevan los cables para permitir su conexión con los conductores exteriores.

Cono deflector

Componente del terminal de cable que, unido a la pantalla o envolvente metálica en el punto donde ésta termina, reduce el gradiente de potencial eléctrico.

Conjunto de elementos que sirve para la conexión de los conductores de un cable con los de otro, sin merma de sus características.

Mezcla aislante

Componente de las cajas terminales y empalmes con funciones aislantes que sirve para el llenado de los mismos. Puede ser, entre otras, oleorresinosa, bituminoso, de resina sintética, etc., y aplicable a temperatura ambiente o con calentamiento previo. Su estado final puede ser sólido, semifluido o fluido.

Las condiciones de empleo, características funcionales y constructivas, así como los ensayos de estos accesorios serán los que se prescriben en las normas UNE 21115.

5.4.6.3 Ejecución

El tendido de los cables, tanto en zanja abierta como por el interior de tubos, se ejecutará de modo que no se dañe la envolvente exterior. Para ello se emplearán rodillos en forma de huso, sobre los que se desplazará el cable en su movimiento.

Se respetarán los limites de radio mínimo en los cambios de la trayectoria de los cables, que deberán ser facilitados por el suministrador en función del tipo de cable y su diámetro exterior.

Al hacer los empalmes, o confeccionar los terminales, se impedirá que penetre humedad en el extremo del cable, una vez que se haya quitado el cierre de transporte. Para reducir al máximo la posibilidad de que se humedezca además de realizar las operaciones en ambiente seco, templado y limpio, bajo la protección de una cubierta impermeable, se llevará a cabo todo el proceso de empalme sin interrupción.

En la elección de las cajas terminales y empalmes se tendrá en cuenta la clase de instalación (exterior o interior), la tensión y las características del cable.

Cada caja terminal se suministrará completa, en un solo embalaje de cartón, sin los bornes de conexión, acompañada de la hoja de instrucciones para su montaje y relación de todas las piezas componentes. Cuando los aisladores estén unidos rígidamente, a la tapa de la caja, podrá este conjunto suministrarse en un embalaje por separado.

Se deberá verificar que las cajas terminales y empalmes que se vayan a emplear no tengan trazas de humedad.

Se asegurará el relleno completo de mezcla aislante al verterla sin dejar burbujas ocluidas de aire.

En la elección de los bornes de terminales se tendrá en cuenta el material del conductor de cable y el de los conductores exteriores a los que vaya a ser conectado. Para el paso de aluminio o cobre, o viceversa, se emplearán bornes bimetálicos.

En el caso de cables de conductor de cobre que se conecten a conductores exteriores, también de cobre, se podrán emplear bornes fabricados con aleación C-6440, según la norma UNE 3 7 103.

En los terminales de goma moldeada para cables de aislamiento seco se utilizarán los bornes específicos de cada fabricante.

La unión a los bornes se realizará, en el caso de conductores de aluminio, por punzonado profundo; en conductores de cobre la unión se realizará mediante tornillos de presión, previo estañado del cable.

En los terminales con aisladores de porcelana para cables de 18/30 y 26/45kV se utilizarán casquetes de conexión, constituidos por una pieza de fundición de bronce mecanizada y una varilla bimetálica cobre - aluminio, si el cable tuviese el conductor de aluminio.

La conexión del casquete con el conductor de aluminio se realizará mediante punzonado

En los empalmes de cables hasta 12120 kV las conexiones a los manguitos se realizarán por punzonado. En los empalmes de cables de tensión mayor de 12120 kV la conexión se efectuará por el método denominado "Soldadura Pirelli LRC".

5.4.7 Conducciones eléctricas de baja tensión con cables aislados

5.4.7.1 Normativa

En la ejecución de Conducciones eléctricas de baja tensión se aplicará el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión" del Ministerio de Industria y energía (Decreto 2413/1973) de 20 de Septiembre, BOE de 9-10-73) y sus Instrucciones Complementarias, del REBT.

Será de aplicación la tenninología establecida en la instrucción MIBT 001 del REBT.

Además de las normas UNE de obligado cumplimiento que se relacionan la Instrucción Complementaria. MIBT 044 del REBT se aplicarán las siguientes normas:

UNE 21014 Alambres de aluminio para conductores de líneas eléctricas aéreas.

UNE 21042 Alambres de aleación de aluminio del tipo aluminio magnesiosilicio, para conductores de líneas eléctricas aéreas. UNE 21117 (I)características generales de los cables con aislamiento seco.

Definiciones y ensayos.

UNE 21117 (VII) Goma de etileno propileno para aislamiento de cables. características.

UNE 21123) (1) Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones nominales de 1 a 30 KV.

Recomendación Cables unipolares con conductores de aluminio

UNESA3.304 aislamientos, termoestables parra redes subterráneas de baja tensión.

5.4.7.2 Materiales

Se empleará el siguiente tipo de cable:

Los cables de alimentación a motores cables de control, cables de alimentación a paneles de alumbrado, cables de alimentación a cuadros de fuerza, cables para circuitos de alumbrado, serán del tipo no propagadores de INCENDIO, de la Norma UNE 21.026 y de las siguientes características:

- El aislamiento estará constituido por una capa de mezcla aislante de etileno - propileno con denominación normalizada ADI. La máxima temperatura admisible será de 90º C y la máxima temperatura en cortocircuito será de 250 T.
- La cubierta estará constituida por una capa de policloropreno con denominación normalizada CN4: Termoestable. No propagador de la llama. De buena resistencia a la humedad y a la intemperie.

Los conductores de los cables aislados con goma etileno - propilénica serán de cobre.

Los cables podrán estar constituidos por uno o varios conductores de igual sección

Se podrá admitir, también, en los cables trifásicos con neutro (cuatro conductores), que las tres fases sean de igual sección y el neutro de sección reducida.

Los cables aislados con goma etileno - propilénica deberán satisfacer las prescripciones y ensayos establecidos en las normas UNE 21117 y UNE 21123 (1).

En el tendido en zanjas sin canalizar, practicadas en terreno con alto grado de humedad o impregnado por elementos químicos tales como amoniacos, petróleo, etc., se utilizará el cable de goma etileno -· propilénica resistente al agua (RA) que deberá soportar una temperatura continua de 90° C, una sobrecarga de 130º C durante 100 h/año, como mínimo y una temperatura de cortocircuito de 250°.

El aislamiento de estos cables especiales cumplirá lo establecido para los normales salvo en lo que resulte contradictorio con las características que se especifican en el Cuadro 5.7.7.2. l. entendiéndose que las que no se citan corresponderán a las que señala la norma UNE 21123.

La cubierta de los cables resistentes al agua deberá ser de color negro y no presentará señales de cera exudada en su superficie. Las características serán las que se exponen en el Cuadro 5.7.7.2.2.

En los cables unipolares no apantallados la cubierta de neopreno deberá estar adherida al aislamiento en toda la superficie del conductor, de forma que pueda separarse del aislamiento sin producir daño alguno al mismo.

El cable completo deberá resistir las pruebas siguientes:

a) Resistencia frente a alta temperatura del conductor: La temperatura del conductor será de 260º C durante dos horas, al final de las cuales no presentará daños.

b) Resistencia frente a elevada temperatura en horno: Con temperatura del horno de 260ºC durante cuatro horas, el cable no debe presentar daños.

Características del aislamiento

Característica	Unidad	Valor exigido	Ensayo
a) Carga de rotura y alargamiento			
Carga de rotura mínima	N/mM2 5		UNE21117
Alargamiento mínimo	%	300	
b) Envejecimiento en bomba de oxigeno a 21O NI cm2			
Tiempo	día	7	UNE21117
Temperatura	0 c (±1)	80	
Variación máxima de los valores iniciales de carga y alargamiento	%	-25	
c) Absorción de agua: método gravimétrico			
Tiempo de inmersión	día	14	UNE21117
Temperatura	ºC (±2)	70	
Máxima variación de la masa	%	80	
d) Plegado en frío			
Tiempo	h	I	UNE21117
Temperatura	ºC	-40	

Resultado		sin grietas	
Característica	Unidad	Valor exigido	Ensayo
e) Constante de aislamiento K , a 20ºC, M& Km mínimo		6700	
f) Constante eléctrica a 75° C, máximo		4,5	
g) Pérdidas dieléctricas en función de la temperatura (tg)			UNE21117
Temperatura	ºC(±l)	75	
Tiempo			
Variación de la constante dieléctrica	%	4	
Tiempo	día	7 a 17	

h) Absorción de humedad. Método eléctrico. Pérdidas dieléctricas (tg) y constante dieléctrica en función de la temperatura.

-Tiempo	meses	6
- Temperatura del agua	ºC(±l)	90
- Incremento de tg en relación con la medida a las 24 horas máximo	%	
- Incremento de la constante dieléctrica en relación con la medida a las 24 h máximo	%	30
l) Resistencia superficial, mínima	M	2*10 5 UNE 21303

Característica	Unidad	Valor exigido	Ensayo
J) Resistencia al ozono			
- Concentración	%	0,30	UNE21117
-Temperatura	ºC(±l)	Ambiente	
- Tiempo sin fisura	h	24	
- Concentración	%	0,005	
- Temperatura	ºC(±l)	52	

- Tiempo sin fisura h 24

Característica	Unidad	Valor exigido	Ensayo
Tiempo máximo	Meses	6	
Temperaturas superiores a 110º C con una diferencia de, como mínimo, 1OºC			
Tiempo necesario para una disminución de la carga de rotura de un 40% para 110° C	h	10.000	
Tiempo necesario para una disminución del alargamiento en la rotura de un 40% para 11Oº C	h	10.000	

Cuadro 5.7.2.2. características de la cubierta

	Característica	Unidad	Valor exigido	Ensayo
a)	Absorción de agua, Método gravimétrico			
	Tiempo de inmersión	dia	7	
	Temperatura	ºC(±l)	70	
	Máxima variación de la masa	mg/cm2	4,65	
b)	Resistencia al aceite material			
	Tiempo	h	4	
	Temperatura	ºC(±l)	70	

- Carga mínima a la rotura % 80
- Alargamiento a la rotura, mínimo % 60

Ensayos de los cables resistentes al agua (RA). A los ensayos generales que se establecen en las normas UNE 21117 y UNE 21303 se añadirán las partículas para los cables RA, que se detallan en los párrafos siguientes:

Ensayos de absorción de humedad (método eléctrico): El control de la absorción de humedad se realizará a través de los ensayos de pérdidas en el dieléctrico (tg) y en la constante dieléctrica ().

El ensayo de pérdidas en el dieléctrico se realizará preparando una muestra formada por un hilo conductor de 2 mm 2 de sección, aislado con el etileno - propileno en prueba con un espesor de 1,19 mm ± 10%. Se sumergirá la muestra en agua mantenida a 900º C ± 1º C, y mantendrá la misma a una tensión eléctrica de 600 V. Al cabo de seis meses de tener la muestra en estas condiciones, se realizarán las mediciones de tg, a la tensión que resulta aplicando la siguiente expresión:

V= e/ 0,0254

no debiendo ser el incremento de la tg, mayor del 30% del valor obtenido en la medición hecha a las 24 horas del comienzo del ensayo.

El ensayo de la constante dieléctrica se llevará a cabo en el mismo cable aislado

del párrafo anterior. Al final de los seis meses, la variación máxima de la constante dieléctrica no deberá ser mayor del 20% del valor obtenido a las 24 horas del comienzo del ensayo.

Módulos en caliente: Se prepararán un mínimo de cinco probetas de 2 mm. de espesor. Antes del ensayo, las probetas deberán ser acondicionadas durante 15 minutos a 130º C. Cuando se haya alargado el 100% el esfuerzo que deberá soportar no será inferior a 1,75 N/nnn'.

Resistencia a la degradación del aislamiento en función del tiempo y de la tem12.eratura

Para este ensayo son necesarias varias cámaras o compartimentos donde puedan establecerse regímenes de temperaturas diferentes, debiendo disponerse en cada compartimento un juego de probetas extraídas del aislamiento del cable. Cada cámara se gradúa a una temperatura fija y determinada. La diferencia de temperatura de una cámara a otra será, como, mínimo, de 10º C y la temperatura mínima será de 140° C.

Este doble ensayo estará encaminado a establecer la vida de servicio del cable para diferentes temperaturas, midiendo el tiempo necesario para que:

a) El alargamiento a la rotura disminuya hasta un 40% del valor inicial.

b) La carga mínima de rotura disminuya hasta el 40% del valor inicial.

Durante un periodo máximo de seis meses se controlará la pérdida de carga de rotura y de alargamiento a la rotura en las probetas hasta poder establecer, para cada cámara, el tiempo necesario para que tal decremento alcance el 40% del valor inicial. Se obtendrán, por lo tanto, una serie de pares de valores tiempo - temperatura.

En base a la serie de pares de valores obtenidos experimentalmente, y mediante un procedimiento de ajuste por mínimos cuadrados, se obtiene la curva de regresión. Utilizando la ecuación de la curva o un gráfico puede calcularse el comportamiento del cable a cualquier otra temperatura y, concretamente, podrá comprobarse el valor de tiempo exigido. 10.000 h mínimo, para una temperatura de 110º C.

Ensayo de resistencia del cable frente a altas temperaturas del conductor-. Para la realización de este ensayo se extraerá una muestra de 6 m. de cable, situándolo en un conducto de 100 mm. de diámetro. Se hace pasar por un conductor una corriente tal que, en un tiempo máximo de dos horas, la temperatura del mismo alcance 250° C.

Inmediatamente después de alcanzar esta temperatura se extraerá el cable del conductor y se le someterá a un examen visual. No deberá observarse daño alguno ni constatarse roturas, grietas, ampollas, etc.

Clasificación de los ensayos: Los ensayos de aceptación se realizarán, exclusivamente, una vez a cada fabricante para constatar su capacidad para la fabricación de estos cables. Tales ensayos son los siguientes:

a) Sobre el aislamiento

- Absorción de agua, método eléctrico
- Módulo en caliente
- Resistencia a la degradación

b) Sobre el cable

- Resistencia frente a altas temperaturas del conductor
- Resistencia a alta temperatura en horno

Los ensayos de recepción serán todos los demás ensayos citados y norma UNE 21117 y se podrán utilizar bien como ensayos individuales o de muestreo.

Accesorios: Los terminales de los cables de baja tensión serán preferentemente cerrados y su tamaño adecuado al conductor de modo que en ninguna sección transversal sea ésta menos que la de aquél.

En los conductores de aluminio la fijación del terminal será por punzonado profundo. En los conductores de cobre la fijación será por tornillos. debiendo estar estañado previamente el extremo del conductor.

5.5 ALUMBRADO INTERIOR, EXTERIOR Y EN WNAS HÚMEDAS

5.5.1 Objeto

El presente articulo tiene por objeto el especificar las condiciones que deben cumplir las instalaciones de alumbrado exterior, interior y en zonas húmedas, teniendo en cuenta las especiales características de humedad y riesgo de contacto con parte en tensión, que concurren en las obras objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

5.5.2 Alumbrado interior

Alumbrado interior es el que se realiza en el interior de locales bien sean de edificación o industriales.

La instalación. de alumbrado interior se realizará según lo especificado las siguientes Normas Tecnológicas de la Edificación:

Instalaciones de Electricidad. Baja tensión, IEB. Instalaciones de Electricidad. Alumbrado interior, IEI.

Será de aplicación lo establecido en las siguientes Instrucciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: MIBT 025, MIBT 026, MIBT 027, MIBT 032 del Ministerio de Industria y energía.

Los niveles de iluminación en cada zona se fijarán según criterios de la C.E.I. o similares, que en principio serán los siguientes:

- Sala de control 300 lux
- Despachos 500 lux
- Pasillos 100 lux
- Talleres 250 lux
- Naves industriales 200 lux
- galerías de cables 100 lux
- Sótanos SO lux
- Salas de cuadros eléctricos 300 lux

Salas de control, despachos, salas de reunión y similares

Se emplearán luminarias empotradas y modulables construidos para falso techo de perfilería vista u oculta, de las siguientes características:

Carcasa en chapa de acero esmaltada en blanco, con lámparas fluorescentes y, equipos de A.F. para 220 V.

Sistema óptico de aluminio especular que suprima los reflejos. Tubos fluorescentes de 4.0001 K de temperatura de color.

Equipo auxiliar con reactancia y condensador incorporado en la luminaria.

Talleres, naves industriales, pasillos, galerías, etc.

Se emplearán luminarias estancas de las siguientes características: Clips de cierre para fijación del difusor.

Difusor en metacrilato mar- telé o policarbonato transparente.

Junta de estanqueidad de neopreno. Grado de hermeticidad IP-65.

Equipables con 1, 2 o 3 tubos fluorescentes con equipos de alto factor.

Naves Industriales con techos elevados

Se emplearán proyectores estancos de las siguientes características: Cuerpo de aluminio.

Reflector de aluminio anodizado. Cierre de vidrio templado.

Junta de silicona.

Grado de hermeticidad IP 55.

Equipables con lámpara de descarga con halogenuros metálicos

5.5.3 Alumbrado exterior

Generalidades

El alumbrado exterior es el que se realiza para la iluminación de zonas exteriores, tales como vías de acceso, áreas de aparcamiento y las propias instalaciones de su entorno.

La ejecución de instalaciones de alumbrado en vías urbanas, hasta un máximo de cuatro carriles de circulación, mediante lámpara de descarga de vapor de sodio a alta presión, sobre postes o báculos, se realizará según lo especificado en la Norma

Tecnológica de la Edificación NTE-IER, "Instalaciones de electricidad, alumbrado exterior".

La ejecución de instalaciones de alumbrado en vías peatonales y zonas ajardinadas se realizará de acuerdo con la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IER, "Instalaciones de electricidad. Red exterior" será de aplicación lo establecido en la instrucción MIBT 009 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Clasificación

Según el sistema de iluminación, el alumbrado exterior puede ser:

- Alumbrado viario.
- Alumbrado mediante postes de gran altura.
- Alumbrado mediante proyectores.

5.5.4 Criterios de iluminación

En el proyecto y verificación de las instalaciones de alumbrado exterior, y desde el punto de vista luminotécnico, se tendrán en cuenta, en ausencia de normas nacionales, las Recomendaciones del Comité Internacional. de iluminación (CIE) aceptadas por el Comité Nacional Español editadas en los siguientes documentos:

Publicación CIE (TC-4.6), "Cálculo y medida de la luminancia en alumbrado de vías públicas", (1.976)

- Publicación CIE 31 (TC-4.6), 1976, "Deslumbramiento y uniformidad en las instalaciones de alumbrado público".
- Publicación CIE 33 (TC-4.6), 1977, "Depreciación y mantenimiento de instalaciones alumbrado público".
- Publicación CIE 34 (TC-4.6), 1977, "Luminarias e instalaciones de alumbrado público, características fotométricas, clasificación y actuación".

5.5.4.1 Materiales

Conductores

Los conductores serán de cobre y deberán cumplir las normas UNE 21022 y UNE 21064.

Su aislamiento y cubierta será de policloruro de vinilo y deberá cumplir la norma UNE 21029.

Los cambios de sección en los conductores se realizarán en el interior de los báculos, o en una caja adecuada al caso, si el receptor fuese un aparato adosado a los paramentos, pero siempre por medio de los fusibles correspondientes.

Los conductores de alimentación a los puntos de luz deberán ser aptos para trabajar en régimen permanente a temperaturas ambientes entre setenta grados centígrados (70° C) y diez grados centígrados bajo cero (-1Oº C). En caso de conductores en el interior de un báculo, éstos deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior del báculo o en la luminaria, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas.

Colwnnas

Las columnas, según tengan o no un brazo en su extremo superior para soport la luminaria, se clasifican en:

Báculos

Postes

Las columnas serán de chapa de acero del tipo A-37 b, según la norma UNE 36080. Deberán presentar una superficie, tanto exterior como interior, perfectamente lisa y homogénea, sin irregularidades o defectos que indiquen una mala calidad de los materiales o una defectuosa ejecución.

Las columnas estarán protegidas mediante galvanizado en caliente porinmersión-, el baño de galvanizado deberá contener, como mínimo, un noventa y ocho y medio por ciento (98,5%) en.peso de cinc, de acuerdo con la norma UNE 370301. El peso de recubrimiento galvanizado será de 520 g/cm2 de cinc.

Se ensayará la adherencia y la continuidad del recubrimiento estipulado en la norma UNE 7184.

Todas las soldaduras, excepto la vertical del tronco, serán al menos, de calidad 2 según la norma UNE 14011, y tendrán unas características mecánicas superiores a las del material base.

Las uniones entre los diferentes tramos de báculo se harán con chapa del mismo espesor que la de aquel.

Los casquillos serán abiertos con abertura menor o igual a cinco centímetros (5 cm) y situada en una de sus generatrices. La rosca será realizada por el sistema de fricción según la norma UNE 17704,

Las columnas irán provistas de una puerta de registro a una altura mínima de treinta centímetros (30 cm.) del suelo, con el correspondiente mecanismo de cierre.

En el caso de báculos, la dimensión del brazo, el espesor mínimo de la chapa y la altura del mismo se ajustarán a los valores especificados en la tabla siguiente:

Altura, en m	8	9	10	11	12	15	
Brazo, en m	1,50	1,50	2,00	2,00	2,50	2,50	
Espesor, en nnn.		2,50	2,50	3,00	3,00	4,00	5,00

En el caso de postes, el espesor mínimo de la chapa se determinará en función de la altura del poste, según lo especificado en la tabla siguiente:

Altura en m	8	10	12	15	20	25	3
Espesor en mm		2,5	3,0	4,0	5,0	el	e2e3

Los valores de el, e2 y e3 se determinarán, en cada caso, de acuerdo con los cálculos realizados siguiendo las normas UNE 72406 y MV 1O1, según el tipo de chapa de acero que se utilice.

Luminarias Generalidades

En los apartados siguientes se establecen prescripciones Para las luminarias distinguiéndose si están destinadas al alumbrado viario, alumbrado mediante postes de gran altura o alumbrado mediante proyectores.

Serán de aplicación las instrucciones MIBT 009 y MIBT 027 del Reglamento Electrotécnico Para Baja Tensión.

Alumbrado viario

La carcasa será de fundición de aluminio inyectado a alta presión, mediante coquilla metálica. Por su parte inferior dispondrá del porta - refractor y de una puerta de registro que permita el acceso al equipo de encendido y accesorios. Todo el conjunto deberá haber sido sometido a un acabado de pintura acrílica, Para protección de los agentes corrosivos y adecuada Para una temperatura de cien grados centígrados (100º C).

El cierre del conjunto óptico se realizará por medio de juntas etilenopropileno - terpolimero, entre refractor y reflector y entre el reflector y portalámparas, obteniéndose una gran hermeticidad. Asimismo, el cierre deberá impedir las radicaciones ultravioleta directas de las lámparas.

Las luminarias deberán ir provistas de un filtro de carbón activado, de tal forma que todo el aire que penetre en el sistema óptico al enfriarse, lo efectue por el citado filtro y, por consiguiente, limpio de impurezas.

El reflector será de aluminio purísimo, hidroconformado de una sola pieza y espesor uniforme. Estará rígidamente unido a la carcasa. El anodizado del mismo será realizado electrolíticamente.

El refractor será de vidrio borosilicatado, de espesor superior a seis milímetros (6 mm.). Será desmontable de su marco sin necesidad de herramientas.

El portalámparas será de porcelana tipo reforzado, regulable para doce posiciones distintas de la lámpara. Asimismo, dispondrá de un sistema de sujeción al báculo con posibilidad de corregir errores de seis grados sexagesimales, en más o menos (±6).

El balasto cumplirá la norma UNE 20.152. Deberá llevar grabado de forma clara la marca, modelo y esquema de conexión, tipo de lámpara, tensión, frecuencia, corriente nominal de alimentación y factor de potencia, en vatios.

El condensador cumplirá las normas UNE 20010, UNE 20050, UNE 2053 y UNE 20532. Estará capacitado para elevar el factor de potencia hasta el ochenta y cinco por ciento (85%), como mínimo. Deberá llevar grabado de forma clara la marca; modelo y esquema de conexión, capacidad, tensión de alimentación; tensión de ensayo, cuando ésta sea mayor que 1,3 veces la nominal; tipo de corriente para la que está previsto y temperatura máxima de funcionamiento.

El cebador será el apropiado para proporcionar la tensión de pico que precise la lámpara en su arranque. Llevará grabado la marca, el modelo y esquema de conexión.

Los fusibles cumplirán la norma UNE 20520, Estarán constituidos por un cartucho fusible calibrado, en amperios, según la potencia del punto de luz.

Deberá llevar grabado el calibre y tensión de servicio.

El material eléctrico usado en las instalaciones de alumbrado subterráneo, cuando no se utilicen pequeñas tensiones de seguridad, cumplirán las condiciones que se fijan en los párrafos siguientes:

Tubos: Serán aislantes. Si la instalación se realiza superficialmente, se colocarán a una distancia de las paredes de cinco mm. (5 mm.) como mínimo, Si son de PVC estos serán rígidos y cumplirán la norma UNE 53112.

Conductores1 Podrán ser:

Conductores rígidos aislados, de 750 V de tensión nominal, como mínimo, bajo tubo protector.

Conductores rígidos aislados armados, de 1000 V de tensión nominal como mínimo, fijados directamente sobre las paredes o colocados en el interior de huecos de la construcción.

Los conductores destinados a la conexión de aparatos receptores podrán ser rígidos o flexibles de 750 V de tensión nominal, como mínimo.

Cajas Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparamenta utilizada deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, según la norma UNE 20.324. Las cubiertas y partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

Receptores de alumbrado: Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión protegidas contra la caída vertical del agua. Los portalámparas, pantallas y rejillas deberán ser de material aislante, tendrán una estanqueidad no inferior al IP-55, según la norma UNE 20.324,

Alumbrado mediante postes de gran altura

La luminaria podrá ser de distribución fotométrica simétrica o asimétrica, según se especifique en el proyecto.

El reflector será de aluminio de gran pureza, de una sola pieza, de embutición hidroconformada, con tratamiento posterior que asegure una fina película de vidrio, en su superficie.

La luminaria llevará un alojamiento para el equipo de encendido, situado en su parte superior, fabricado de fundición de aluminio inyectada a alta presión.

Este alojamiento llevará un sistema de conexión rápido, tipo conector irreversible, que permita su desconexión del conjunto sin necesidad de herramientas.

El cierre de cristal será de vidrio borosilicatado resistente al shock térmico y con las características siguientes:

Coeficiente de dilatación: 35 X 10-7

Transmitancia inicial: 92%

Transmitancia "en servicio" 92% (no se desprecia)

Temperatura máxima de trabajo: 200C

El sistema óptico será cerrado de forma que se garantice un cierre hermético. Se recomienda realizarlo mediante juntas de caucho de etilenopropileno -terpolimero. La junta se realizará de forma que sea posible un fácil acceso al conjunto óptico para el cambio de lámparas sin necesidad de herramientas.

Entre el conjunto óptico y el alojamiento para el equipo deberá existir una robusta carcasa de fundición inyectada de aluminio que llevará el adaptador al brazo de montaje para tubos de hasta dos pulgadas (2") de diámetro y un tornillo prisionero para asegurar la sujeción al brazo y evitar el giro de la luminaria bajo la acción de vientos fuertes, a la vez que sirve para la nivelación de la propia luminaria entre mas o menos tres grados sexagesimales

El conjunto óptico llevará montado un filtro de carbón activado que permita depurar el aire de los contaminantes gaseosos que contenga y que, ineludiblemente, han de penetrar en el interior del sistema óptico en cada ciclo de encendido y apagado.

La luminaria dispondrá de un elemento de sujeción exterior a la lámpara que la proteja de los daños debidos a las oscilaciones que se originan a una elevada altura de montaje en condiciones atmosféricas adversas.

Para el caso en que se requieran luminarias de distribución asimétrica, el conjunto óptico de las mismas se podrá girar trescientos sesenta grados (360º) en una sola operación, sin necesidad de posteriores reajustes.

Para el alumbrado mediante postes de gran altura se utilizan, normalmente, equipos de halogenuros de 400 W, 1.000 W y 1.500 W y equipos de sodio de alta presión de 400 W y 1.000 W.

Alumbrado mediante proyectores

El alumbrado mediante proyectores se realizará de abajo a arriba de manera que queden iluminados lugares a los cuales no seria posible alumbrar desde brazos, postes o cualquier tipo de báculo. Existen multitud de proyectores capaces de cumplir esta misión en general deberán ser de haz intensivo, dotados de un alto grado de estanqueidad, al menos el EP-65 según la norma UNE 20324, así como de la tira que permita su orientación en ambos sentidos.

Según la extensión de las áreas a iluminar, estos proyectores serán capaces de alojar en su interior equipos eléctricos tales como:

Vapor de mercurio: 400 Wy 1.000 W

Sodio de alta presión: 400 Wy 1.000 W

Halogenuros: 400 W, 1.000 Wy 1.500 W

Se especificarán las exigencias de calidad mínima que deberán cumplir los diversos componentes de los proyectores; al menos especificará las características del reflector, el alojamiento del equipo de encendido, tipo de cierre, tipo de filtro y portalámparas.

Lámparas

Las lámparas usadas normalmente en alumbrado exterior son halógenas o de vapor de sodio de alta presión.

En el proyecto se especificará el tipo de lámpara concretando, al menos, las características siguientes:

Forma rrnn

Longitud rrnn

Diámetro

Flujo inicial

En posición vertical lúmenes

En posición horizontal lúmenes

Vida media h

Flujo medio, respecto del inicial %

Flujo al final de su vida media, respecto del inicial %

Temperaturas de color aparente K

Tiempo de encendido mm

Tiempo de reencendido mm

Base

Tipo de rosca

Diámetro mm

Tensión nominal V

Máximo factor de cresta de corriente

Máxima corriente de arranque A

Mínima tensión de reactancias en circuito abierto 456V

Impulso de arranque

Tensión mínima de pico V

Tensión máxima de pico V

Anchura mínima de impulso

Frecuencia mínima del impulso

Corriente mínima de pico A

5.5.4.2 Ejecución

La cimentación de los postes y báculos será a base de dados de hormigón en los que se dispondrán unos pernos de anclaje de acero F 111 según la norma UNE 36011, con diámetro mínimo de veinticinco milímetros (25 mm.). El proyecto definirá la resistencia característica del hormigón de los dados de cimentación, si no lo hiciese, ésta será, al menos, de 12,5 MPa (125 kp/cm2).

En la cimentación de las columnas, tanto de postes como de báculos, se dejará embutido en el dado de hormigón un tubo de material plástico, con diámetro mínimo de cuarenta milímetros (40 mm.) para el paso de los cables desde la zanja hasta la columna y la luminaria.

Los postes y báculos se fijarán a la cimentación mediante una placa de base a la que se unirán los pernos anclados a la cimentación mediante arandela, tuerca y contratuerca. Se cuidará especialmente de la horizontal de la placa de base de forma que se garantice la verticalidad de las columnas.

Una vez fijada la columna se procederá a Instalar el circuito desde la luminaria hasta la caja de paso de cables, efectuando las conexiones con la red, fusibles y luminarias mediante ciernas. En la instalac1ón eléctrica de las columnas, se tendrá en cuenta:

- Se utilizarán conductores aislados, de tensión nominal no menor de mil voltios (1.000 V).
- La sección mínima de los conductores será de uno y medio milímetros cuadrados (1,5 mm2).
- En los puntos de entrada, los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.
- La conexión a los terminales se hará de forma que no se ejerzan esfuerzos de tracción sobre los conductores.

Tomas de tierra

La resistencia a tierra no será superior a cinco Ohmios (5) debiendo, en caso necesario, efectuar un tratamiento adecuado al terreno. Las picas utilizadas serán de acero, cobrizado de, aproximadamente, dos metros (2 m) de longitud y veinte milímetros (20 mm.) de diámetro. Las uniones entre electrodo y cable, así como las desviaciones, se realizarán mediante soldadura de alto punto de fusión. Las uniones de cables con boma de tierra de columna o báculo se harán mediante tornillo y tuerca de cobre o aleación rica de este material. La red general de tierras se realizará con conductor de cobre desnudo o en su lugar con cables de cobre de aislamiento reforzado para setecientos cincuenta voltios (750 V).

Durante la ejecución de la instalación los trabajos se realizarán sin tensión en las líneas. Este hecho se deberá comprobar mediante un verificador de tensión.

Las herramientas que el personal operario use para la instalación eléctrica deberán estar aisladas. Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento o alimentadas a tensión inferior a cincuenta voltios (SOV).

Durante la colocación de postes o báculos se acotará una zona con radio igual a la altura de los mismos incrementada cinco metros (5 m).

Se hará el tendido de los cables desde el punto de alimentación a las cajas de derivación de las columnas y los conectará en las bomas correspondientes. No se admitirán empalmes en los cables en los tramos entre columnas, o desde el punto de origen a la primera colurrma.

Control

Será de aplicación lo estipulado en el apartado "Control" de la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IEE, "Instalaciones de Electricidad. Alumbrado exterior".

Se medirá el aislamiento de la instalación terminada con un aparato de medida que aplique 500 V de corriente continua

Se comprobará el funcionamiento del conjunto y, por la noche, se medirá el nivel de iluminación, en lux, a la altura que indiquen las Recomendaciones y se determinará el coeficiente de uniformidad.

5.5.5 Alumbrado en zonas húmedas

Se definen como instalaciones de alumbrado en zonas húmedas los conductores y aparatos de iluminación situados en las galerías, pozos y cavernas en presas, en las galerías de servicio de cualquier clase bajo la superficie del terreno y en las obras subterráneas. Se exceptúan aquellos locales o dependencias separados de la superficie de la excavación o de su revestimiento, en los que se disponga de un sistema de acondicionamiento de aire tal que su ambiente sea similar al de un edificio ordinario.

Los equipos de alumbrado a utilizar en estas zonas serán los siguientes:

Fluorescente

Luminarias estancas, protección IP-67, dotadas de un tubo fluorescente de 36 W y equipo de alto factor, construidas en aluminio y policarbonato, con cierres laterales con junta de neopreno y con sistema de sujeción que no utilice tornillos pasantes.

Incandescencia

Aparatos de alumbrado constituidos por una armadura de aluminio fundido provista de aletas, un globo de vidrio borosilicatado, aro de cierre de aluminio fundido y sistema de cierre formado por junta de

caucho cloropreno y un sistema de planos inclinados con tomillo de apriete. Equipado cal lámpara de incandescencia de 100 W.

Vapor de sodio

Proyectores sumergibles equipados con lámpara de vapor de sodio de alta presión, con armadura y soportes construidos en acero inoxidable, cristal de cierre con anillo inoxidable y junta de caucho cloropreno y reflector de aluminio anodizado.

5.5.6 Alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia estará constituido por aparatos autónomos automáticos, utilizándose el suministro, exterior para proceder a su carga.

El alumbrado de emergencia deberá funcionar como mínimo treinta minutos, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación adecuada.

Entrará en funcionamiento automáticamente ante un fallo de tensión de la red general de alumbrado de la correspondiente zona.

En pasillos, galerías, salas de maquinas etc. se dispondrá un punto de alumbrado de emergencia a distancias comprendidas entre 20 y 25 metros. Se complementará con un alumbrado de señalización de forma permanente, que indique la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas de los locales.

En sótanos, galerías de servic10s, y en salas con alto grado de humedad, se utilizarán aparatos con protección mínima, 1P 65 y de 140 lúmenes de flujo luminoso.

En despachos, pasillos, aseos, salas eléctricas y en general en locales secos, se utilizarán aparatos con protección mínima 1P 43 y de 140 lúmenes de flujo luminoso.

5.6 CABLEADO DE INSTRUMENTOS

5.6.1 General

Se seguirán las recomendaciones dadas por el suministrador cuando se trate de cablear equipos especiales tales como transmisores magnéticos de flujo, analizadores, etc.

Cada par de conductores deberá ser adecuadamente identificado en cualquier unión donde estén presentes otros conductores. Todos los terminales serán claramente identificados. Los terminales a la entrada de la sala de control serán etiquetados con la sigla del instrumento correspondiente,

Cableado de control

La carga resistiva que se pueda poner en cada generador de señal, la cual estará indicada en la información técnica del fabricante de la instrumentación, nunca debe ser excedida.

Los receptores de señales en voltaje tendrán una impedancia lo más próxima a infinito respecto a la impedancia en el resto del circuito. Esta incluye la impedancia del cable y la impedancia de salida del generador de señal.

5.6.2 Cableado eléctrico de instrunientos

Alcance

Esta especificación cubre los requisitos de cableado y las consideraciones de diseño que se refieren a sistemas de señales de instrumentación tales como instrumentos electrónicos, termopares, alarmas, termómetros de resistencia, niveles, alimentaciones y todos los sistemas de seguridad intrínseca.

Código y reglamentos

Excepto cuando sea indicado expresamente en esta especificación, el diseño. e instalación del material eléctrico de instrumentos cubrirá los requisitos exigidos en las últimas ediciones de los siguientes standard y códigos.

1. The National Electrical Code.

2. The National Electrical Safety Code

3. API Standard RP-500.

4.. API Standard RP-540.

5. API Standard RP-550 Par 1.

6. Reglamento Electrotécnico Español de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

7. Instrinsec Safety Installation Code Issued by the Certifying Authorities.

Instalación de cables

El cableado entre los armarios de control y los instrumentos será por cable apantallado de dos o tres conductores trenzados.

Todas las entradas de cables deben ser tales que eviten posibles focos de fuego y/o altas temperaturas, aislándose convenientemente cuando esto sea posible.

Sen_aración de los cables de instrumentos

Entre los cables de instrumentos y las fuentes posibles de interferencias (interruptores, paneles de contactores, paneles de control de motores, rectificadores, transformadores y máquinas rotativas) se mantendrá la máxima separación posible.

Como regla general, un mínimo de 3 metros se debe dejar entre las fuentes de posibles interferencias y los terminales abiertos de los instrumentos.

Todos los equipos eléctricos generadores de ruido o interferencias deberán ser cubiertos con una envoltura metálica siempre que sea posible. Los racks que contengan regletas de terminales para instrumentos deberán ser totalmente metálicos.

Entre cables de instrumentos y cables de potencia, en recorridos paralelos, se mantendrá la máxima separación posible.

Especificación de cables

Los cables serán seleccionados de acuerdo con estas especificaciones.

En el caso de instrumentos especiales, tales como analizadores, niveles en tanques, etc. los cables se suministrarán en estricto acuerdo con la especificación requerida por el fabricante del equipo. Estos cables especiales serán provistos, en cualquier caso, con pantalla, armadura y cubierta exterior de acuerdo con los requisitos generales de esta especificación.

El aislamiento de PVC será resistente a la humedad de acuerdo con el NEC, articulo 31 O, tipo TW. La cubierta exterior será resistente a la humedad.

Todos los cables de instrumentos deberán ser instalados en una sola tirada, sin empalmes de ningún tipo.

Identificación de cables

Todos los cables y sus extremos serán identificados con marcas y códigos de acuerdo con las características del cable.

Los cables enterrados serán marcados con placas de identificación de plomo en sus extremos. Cada placa de identificación será marcada con el código del cable correspondiente.

Los cables aéreos serán marcados con placas de identificación de acuerdo con el apartado anterior.

Todos los terminales y conductores serán identificados de acuerdo con los diagramas de cableado. Se preverán etiquetas individuales de plástico para todos los terminales de cables.

Protección contra la humedad

Todos los rutados de cables se diseñarán para evitar las acumulaciones de agua.

Todos los instrumentos de campo estarán previstos de juntas estancas resistentes en su totalidad a prueba de intemperie.

Todas las cajas de derivación serán a prueba de intemperie y serán previstas con dispositivos de venteo o drenaje. Un compuesto de silicona "Silastic" o similar será aplicado a todas las juntas de las cajas de derivación después de su instalación, cableado y pruebas.

Una vez terminado el conexionado eléctrico, todos los terminales de las cajas de derivación, transmisores, interruptores, etc, se cubrirán con una capa de dieléctrico de gran aislamiento mediante spray.

5.7 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

5.7.1 Definición

La instalación de puesta a tierra es aquella que comprende toda la ligazón metálica es aquella que comprende toda la ligazón metálica directa, sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos enterrados en el terreno, con objeto de conseguir que en el conjunto de las instalaciones, edificios y zonas próximas no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de falta o de las descargas de origen atmosférico.

5.7.2 Normativa

Los criterios de proyecto y construcción de las instalaciones de puesta a tierra estarán subordinados a la Instrucción Técnica Complementaria MIE-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, modificado por Orden Ministerial de 27 de Noviembre de 1987 y a la Instrucción Complementaria MI BT 0339 del Reglamento Eléctrico para Baja Tensión, ambos del Ministerio de Industria y energía.

5.7.3 Materiales

Los conductores de las líneas de tierra podrán ser de cobre, por ser resistente a la corrosión por los agentes del terreno en que esté enterrado.

Se tendrá en cuenta que el cobre en presencia de otros metales enterrados como el plomo, zinc, hierro o acero, que son anódicos respecto del cobre, pueden dar lugar a la formación de una pila galvánico con el consiguiente riesgo de corrosión en las estructuras, tubeóas, etc.… situadas en su entorno.

Cuando se empleen cables de acero para las líneas de tierra galvanizados o de acero resistente a la corrosión y se preverá una protección catódica.

Los reglamentos imponen las secciones mínimas de los conductores de tierra. Para instalaciones de tierra en el exterior de centros de transformación se utilizarán en las líneas de tierra cables de cobre de noventa y cinco milímetros cuadrados (95 MM2) de sección.

En los equipos eléctricos alojados en edificios se podrá sustituir pletina de cobre de sección equivalente.

Electrodos. Se utilizarán picas de acero recubierto de cobre; deberán cumplir las siguientes normas:

UNE 21056 Recomendación acopladas de acero-cobre

UNESA6501 B Electrodos de puesta a tierra. Picas cilíndricas acero-cobre

Cuando las líneas de tierra sean de acero las picas también deberán serlo con protección catódica por ánodo de cinc, estando de acuerdo con la Recomendación UNESA 6503 A.

En las instalaciones de puesta a tierra realizadas con cable de cobre y picas de acero-cobre todas las conexiones entre cables y picas, o de cables entre si, se realizarán con piezas o grapas de presión atornilladas, no admitiéndose las soldaduras.

En las instalaciones de puesta a tierra realizadas con cable de acero se admitirán las soldaduras en los puntos de cruce de línea de tierra o entre cables y picas, en la forma que indica la Recomendación UNESA 6503.

5.7.4 Ejecucion

De los tres sistemas de toma de tierra, radia de barra y malla, se utilizarán el de malla en todos los centros de transformación y, en general, en todas las instalaciones, por ser el más eficaz para conseguir gradientes de potencial muy bajos a lo largo del suelo y alcanzar una resistencia a tierra menor.

La malla estará formada por cables de cobre de noventa y cinco milímetros cuadrados (95 I\1M2) de sección, enterrados en zanjas de treinta a cuarenta y cinco centímetros (30 a 45 cm) de profundidad, formando una retícula cuadrada o rectangular de tres y medio a siete metros (3,5 a 7 m) de lado.

En los cruces de cables longitudinales y transversales se hincarán picas que se conectarán a ambos cables.

En las zonas de la malla cercanas a altas concentraciones de corriente de falta, tales como dispositivos de puesta a tierra del neutro de transformadores, se preverán dimensiones reforzadas de cable y cuadriculas menores para tratar adecuadamente las máximas corrientes de falta posibles.

En los puntos que haya mandos de seccionadores que deban ser maniobrados por los operadores, se cerrará también la malla, llegando hasta retículas de tres a doce decímetros (3) y 12), para conseguir lo mejor posible una superficie equipotencial. Esta precaución es aconsejable, aunque se dispongan medios de aislamiento complementarios, como banquetas aislantes, guantes. etc.

Cuando las dependencias auxiliares estén próximas, éstas se incluirán dentro de la malla de tierra, aplicando los mismos criterios de seguridad.

Si el tipo de suelo, tamaño del conductor y dimensiones del terreno lo permitiesen, se podrán emplear sistemas mecanizados para hacer las zanjas y, simultáneamente, tender los cables de la malla. Al tender los cables de tierra transversales se enterrarán a menor profundidad para no dañar los cables longitudinales.

La malla de tierra se ejecutará después de que se haya terminado el movimiento de tierras, excavación, relleno y compactación, en el terreno de la instalación, pero antes del acabado superficial del mismo.

El acabado de la superficie del terreno se hará con una capa de grava de diez a quince centímetros (10 a 15 cm), con lo que aumenta la sequedad, y conseguir una mayor resistividad superficial con la consiguiente mejora de las condiciones de seguridad.

Se dispondrán al menos tres tomas de tierra independientes y bien separadas para las instalaciones de alta tensión, de baja tensión y de instrumentación.

5.8 INSTALACIONES DE CONTROL E INSTRUMENTACIÓN

5.8.1 Generalidades

El objetivo básico de todo el dispositivo de control e instrumentación conseguir la máxima eficacia en el mantenimiento de la calidad de las aguas tratadas.

Otros objetivos serán:

- Conseguir un alto grado de seguridad tanto de instalaciones como del personal de explotación.
- Optimizar costos, tanto de personal como de energía, reactivos, reparaciones, etc.
- Facilitar al personal de explotación las tareas de vigilancia y operación.
- Reducir daños por avería.
- Recepción inmediata de situaciones criticas.
- Obtención de información de los parámetros más importantes de funcionamiento de la instalación.
- Facilitar la elaboración de estadísticas, informes, gráficos, tendencias, etc.

Se propondrán los instrumentos, detectores, aparatos de indicación y registro, servomecanismos, etc., que se consideren necesarios. Se justificará la adopción de los mismos acreditando su buen funcionamiento en otras estaciones depuradoras en serv1c10.

Se presentará un cuadro resumen de todos los aparatos e instrumentos que vayan a ser utilizados indicando función, tipo, marca, características técnicas y emplazamiento.

La comprobación del cumplimiento de las condiciones de funcionamiento de la instalación, de las garantías ofrecidas y de las sanciones que pudieran establecerse en relación con el funcionamiento y la explotación, se realizará tomando como base lo que indiquen los instrumentos de medida, siempre que se compruebe que los errores cometidos por estos no exceden de los tolerados en el Pliego.

5.8.2 Criterios de automatización

5.8.2.1 Controles secuenciales, enclavamientos, protecciones

Todos los controles secuenciales, enclavamientos, protecciones y señalizaciones de circuitos o de equipos, salvo algunas unidades de carácter secundario o auxiliar, que no afectan al proceso, serán gobernadas mediante autómatas programables que, en caso de ser utilizada más de una unidad, estarán interconectadas entre si, y con los ordenadores de control y gestión de planta a través de un bus de comunicaciones.

Para ello, todas las instalaciones, equipos o unidades operativas estarán equipadas con los elementos suficientes de determinación de estado, tales como presostatos, termostatos, interruptores de nivel, fines de carrera, contactos auxiliares, etc. Asimismo, todas las unidades operativas irán equipadas con dispositivos de potencia para accionamiento tales como motores eléctricos, cilindros neumáticos o hidráulicos de simple o doble efecto, etc. Las salidas de autómata se asociarán con relés auxiliares intermedios que habrán de contar con potencia suficiente para actuar sobre los contactores o electroválvulas que pilotan los anteriores accionamientos.

Se justificará la elección de cada uno de los elementos de potencia de accionamiento (motores eléctricos, cilindros de doble, efecto o de simple efecto, etc.) y en su selección se tendrá en cuenta, que un fallo de energía o del fluido de accionamiento no afecte o trastorne al proceso.

Se justificará y en su caso se dispondrá la instalación de un mando de socorro para accionamiento de válvulas y compuertas, parada de bombas, compresores, transportadores, etc

El mando, de las distintas unidades operativas, a menos que se justifique lo contrario, habrá de ser local, manual a distancia desde el centro de control, o automático en función de la programación especifica que se fije.

En aquellas secuencias automáticas que implican regulación y que afectan a más de una unidad trabajando en paralelo, tales como bombas, compresores, ventiladores, etc, se estudiará la posibilidad de controlar el proceso si es posible, en función de más de un parámetro, tales como caudal y nivel, caudal y presión, etc.

En estos grupos de unidades trabajando en paralelo, se podrá seleccionar independientemente cada unidad para funcionamiento en automático. También se incluirá una secuencia de rotación de unidades en funcionamiento automático, de manera que la primera en entrar sea la primera en salir y limitando el tiempo de funcionamiento continuo de cada unidad.

Se contemplará la incorporación de los suficientes dispositivos de seguridad para protección de máquinas, así por ejemplo en bombas centrifugas se prevendrá el disparo de las mismas por baja presión en aspiración y en impulsión, en compresores, disparo por alta o baja presión.

5.8.2.2 Maquinas motorizas

En el correspondiente cubículo del CCM, cada motor dispondrá de un selector de maniobra con las posiciones (LOCAL - O - REMOTO).

En la posición "LOCAL", permitiremos que el motor pueda ser gobernado mediante pulsadores locales, que estarán dispuestos en el correspondiente cubículo del CCM o excepcionalmente, en algunos equipos que requieran ser gobernados localmente, tales como compuertas, en los que estarán instalados a pie de equipo. Esta posición de trabajo estará concebida básicamente para operaciones de prueba de maquinas o de mantenimiento y subsidiariamente para funcionamiento en situaciones de emergencia.

En la posición 11011 el equipo se mantendrá fuera de servicio.

En la posición "REMOTO", el equipo será gobernado a través del correspondiente PLC, bien a voluntad del operador desde la sala de control, o automáticamente en función de la programación implementada en el PLC, con administración y monitorización desde los ordenadores de planta situados en la sala de control.

Todos los equipos dispondrán a pie de máquina de un pulsador de parada de emergencia que parará la unidad correspondiente cuando se acciona, tanto si el selector del cubículo se encuentra en la posición LOCAL como REMOTO. Esta acción, será interpretada por el PLC como una anomalía. Para su reactivación, será preciso rearmar la unidad, mediante un pulsador situado en el cubículo correspondiente del CCM. El rearme de los fallos o anomalías de proceso generados por el PLC, se rearmarán desde la sala de control.

5.8.2.3 Líneas de proceso

Desde los ordenadores de la sala de control, se podrán gobernar los equipos únicamente por "líneas" disponiendo de la información del sistema y de las posibilidades de operación especificadas para los distintos equipos o líneas. En el cuadro sinóptico de la sala de control, se dispondrá solo de información del sistema. Se considerará una "línea", una máquina o conjunto de máquinas que realizan una función univoca y diferenciada. El funcionamiento de las mismas y sus peculiaridades habrá de adaptarse a la completa automatización del proceso.

Cada línea de tratamiento podrá ponerse a voluntad del operador en dos estados de operación II MANUAL" y II AUTOMATICO 11

En MANUAL, se podrá definir que una línea permanezca de forma permanente en servicio o fuera de servicio.

En AUTOMATICO, la línea entrará en funcionamiento o parará según lo quieran las exigencias del proceso.

Cuando existan varias líneas en paralelo en funcionamiento automático, entrará en servicio la que mas tiempo lleve parada y parará la que mas tiempo lleve en funcionamiento continuo. Para que una línea pueda entrar "en servicio", o adoptar el estado de AUTOMATICO, deben estar disponibles todos los elementos que componen la línea. Si se produce algún fallo, desaparecerá la condición de AUTOMATICO, pasando a estado MANUAL. Salvo excepciones, si alguna línea se encuentra en AUTOMATICO, o no puede entrar en servicio por alguna anomalía, transcurrido un tiempo, entrará en servicio, otra línea que se encuentre parada y en estado de AUTOMATICO.

En pantallas de ordenador, y en su caso en el sinóptico, figurarán los estados en que se encuentran los distintos elementos y líneas de la instalación.

5.8.2.4 Gestión de datos de campo

En las pantallas de los ordenadores, se reflejará la información digital relevante que se genere en campo o por los propios autómatas, tal como altos o bajos niveles extraordinarios en depósitos, posición de válvulas y compuertas, limites de parámetros, sentidos de marcha, etc. Esta información se realizará mediante iconos simples o con abreviaturas.

Todos los valores analógicos captados por la instrumentación de campo o elaborado por los autómatas, se reflejarán de forma analógica y digital en unidades técnicas en las distintas pantallas de los ordenadores. Asimismo, los parámetros mas relevantes, se reflejarán en displays situados en el sinóptico o en registradores.

5.8.2.5 Alarmas

Todas las alarmas y estados serán mediante contactos libres de tensión, salvo cuando estas señales sean generadas internamente en el equipo informativo. Se generarán tres niveles de alarma procurando ajustar al mínimo en número de alarmas de cada nivel.

En el primer nivel, o de mayor importancia, habrá que incluir aquellas anomalías que afecten de forma directa e inmediata al proceso. Se manifestará mediante una señal intermitente que informa por voz del suceso, un rótulo en pantalla de ordenador parpadeante y de color llamativo y se imprimirá el evento. A su reconocimiento, se eliminará la señal sonora, se registrará con otro color y se imprimirá el momento del reconocimiento. Al desaparecer la anomalía, desaparecerá el rótulo de la pantalla.

En el segundo nivel, se incluirán aquellas anomalías que afecten a alguna línea o equipo, cuando existe otra que pueda sustituirla de forma automática o bien que esa línea o equipo pueden funcionar algún tiempo con esa deficiencia. Se manifestará mediante una señal sonora genérica, un rotulo parpadeante en pantalla de ordenador y de color menos llamativo que las correspondientes a nivel 1 y se imprimirá el suceso. A su reconocimiento, se eliminará la señal sonora, se registrará con otro color y se imprimirá el momento del reconocimiento. A desaparecer la anomalía desaparecerá el rótulo de la pantalla.

En el tercer nivel, se incluirán aquellas anomalías que tienen carácter de alerta, tales como; alto o bajo nivel en depósitos de reactivos, no disponibilidad de una línea de tratamiento, etc. Se manifestará mediante un rótulo parpadeante y color poco llamativo en pantalla de ordenador. A su reconocimiento se registrará el momento en color distinto y desaparecerá el parpadeo. Al desaparecer la anomalía, desaparecerá el rótulo de la pantalla.

Las alarmas no serán reiteradas cíclicamente después de reconocidas.

Las alarmas de distinto nivel y su reconocimiento, se a los archivos diferenciados.

5.8.3 instrumentación

Se incluirá la instrumentación necesaria que permita obtener la información suficiente para una eficaz supervisión y control de la planta.

En todos aquellos puntos de los distintos circuitos de la planta, donde los fluidos manejados puedan sufrir variación en algún parámetro fisico (presión, nivel, velocidad, temperatura, etc.), se instalarán instrumentos de indicación local (manómetros, niveles, termómetros, rotámetros, etc.).

La instrumentación de los parámetros fisico - químico más importantes de la planta, incluirá además de indicación local, transmisión a distancia para control, indicación en centro de control, registro y procesado.

En todo caso, las señales procedentes de los instrumentos utilizadas simultáneamente para procesos de control.

Todas las señales analógicas serán transmitidas vía autómata programable, y, por lo tanto, las señales serán compatibles con el mismo, en todo caso se procurará que la señal sea de 4-20 mA e.e.

En todos los casos, las señales que proporcionen los transmisores función lineal del parámetro medido.

La precisión en todos los instrumentos de medida será como mínimo el 2%. Se podrá proponer aparatos de precisiones menores previa justificación de suficiencia.

Deberán poder detectarse averías o anormalidades de funcionamiento de sensores y transmisores con envío de señal a través de autómatas para alarma.

Los sensores y equipos deberán estar construidos con materia contra la erosión y la deformación.

Todos los equipos electrónicos de sensores y transmisores deberán estar dotados de protección eléctrica contra sobretensiones. La tensión de alimentación será de 220 v.c. a.

Todos los sensores y equipos asociados deberán poder trabajar entre 25 T y ó0 OC.

La protección de sensores, en contacto con fangos, reactivo ambientes corrosivos, será como mínimo IP-67.

La protección de transmisores será como mínimo IP-55.

5.8.3.1 Medidas de caudal

De líquidos en canal abierto

En la implantación de vertederos o canales Parshall o Venturi creación dé zonas de sumersión que afecten a la precisión de las lecturas.

En el diseño y ejecución de estas estructuras se pondrá un especial cuidado para conseguir el grado de precisión exigido a la medida de caudal.

Salvo excepciones autorizadas por el director de las obras, todas las mediciones se realizarán mediante sondas ultrasónicas, que habrán de contar con los dispositivos necesarios para corregir las variaciones de velocidad de transmisión de sonido por cambios cismáticos.

De líquidos de tubería

Todas las medidas de caudales de líquidos de tubería tales como agua y fangos, se realizarán mediante aparatos electromagnéticos.

En la elección del revestimiento y electrodos se tendrá en cuenta el fluido vehiculado. En todo caso habrá de ser aprobado por el Director de Obra.

La protección será IP-68.

De gases

Se utilizará preferentemente el diafragma como elemento deprimógeno. Su montaje será entre bridas y el material del mismo será apropiado para que no resulte afectado por el fluido vehiculado.

En el caso de que la precisión de la medida no constituya un factor determinante para el control del proceso, se utilizarán como elementos primarios sondas tipo Pitot que generan menor perdida de carga en los circuitos y por lo tanto favorecen el balance energético de la instalación.

5.8.3.2 Medidas de nivel

Las medidas de nivel se realizarán preferentemente mediante sondas ultrasónicas, previa justificación y excepcionalmente podrán ser utilizados otro tipo de detectores que en todo caso habrán de estar protegidos del medio donde vayan instalados.

Cuando exista el riesgo de que en la superficie del liquido flotantes o espumas, no se permitirá la utilización de sondas ultrasónicas.

Las sondas ultrasónicas habrán de contar con los dispositivos necesarios para corregir las variaciones de velocidad de transmisión del sonido por cambios atmosféricos.

5.8.3.3 Medidas de presión

Las medidas de presión para lectura local se realizarán mediante manómetros de tubo Bourdon en baño de glicerina y con caja protectora de acero inoxidable.

Las medidas de presión para transmisión se realizarán mediante sensores de tipo piezoeléctrico del material apropiado para el fluido con el que tengan que estar en contacto e Irán equipados de convertidores en cabeza y en su caso, con indicación digital local.

5.8.3.4 Medidas de temperatura

Para la medida y transmisión de temperaturas de fluidos, se utilizarán sondas resistivas de platino. Estas sondas irán protegidas por vainas de material resistente al medio e irán equipadas de convertidores en cabeza.

5.8.3.5 Medidas de PH

El detector de pH constará de una sonda construida en polipropileno, que incorpora un portaelectrodo donde van instalados el electrodo de cristal, el de referencia y la sonda termométrica para compensación de medida.

Los electrodos han de ser apropiados para limpieza ultrasónica o por agua y aire a presión.

5.8.3.6 Medidas de conductividad

La medida será con célula de cuatro electrodos, con resistencia incorporada para compensación de temperatura e irán equipadas con un dispositivo de limpieza.

5.8.3.7 Medidas de oxigeno disuelto

El sensor será apropiado para medidas en aguas residuales. Se equipará con una célula de medida instalada en un flotador el cual ira montado sobre un brazo articulado.

5.8.4 Elementos de automatización

5.8.4.1 Presostatos Y termostatos

Serán apropiados para las magnitudes de presión y temperatura que han de soportar y para el tipo de fluido con el que van a estar en contacto. Irán dotados al menos de dos pares de contactos, del tipo de ruptura brusca, uno de alta y otro de, baja, con regulación individual de ambos niveles.

5.8.4.2 Fines de carrera y detectores de Proximidad

Serán de, tipo estanco con protección IP-67. En su elección e instalación, se cuidará de que un fallo de los mismos o del sistema no provoque su destrucción o desajuste.

5.8.4.3 Pulsadores de mando y de emergencia

Todas las maquinas de la instalación accionadas mediante motores eléctricos dispondrán en su proximidad de un pulsador de emergencia para la parada de la maquina. Una vez la maquina parada con el pulsador de emergencia, no podrá ser arrancada localmente en tanto no sea rearmado el circuito en el cubículo correspondiente del centro de control de motores. Los pulsadores instalados en el interior de edificios irán montados en cajas de material plástico con protección IP55. Los instalados a intemperie o en locales con protección IP65. A intemperie, húmedos, irán. instalados en cajas de material plástico se instalarán en el interior de capillas protectoras construidas con chapa de acero inoxidable.

5.8.4.4 Reguladores de frecuencia

Se utilizarán para regular la frecuencia de la corriente de alimentación, y por lo tanto la velocidad de motores, tales como las bombas de dosificación de reactivos.

Incorporarán programas de rampa regulables para arranque y parada de máquinas, o cambios de regimen, y serán gobernados en función de una señal analógica de 4 a 20 mA proporcionados por los autómatas programable de la planta y también de forma manual en el propio convertidor.

En los convertidores de frecuencia con potencia superior a 10 kW, la etapa de entrada será a 12 pulsos con doble puente rectificador, transformador de desplazamiento de fase de doble secundario y reactancias de interfase. El inversor de salida estará constituido por transistores IGBT que generen ondas sinusoidales puras con frecuencia de modulación no inferior a 2 KHz- y supresión de armónicos.

El panel de control permitirá el arranque y parada de la maquina, el ajuste de la velocidad, la inversión del sentido de giro, y la visualización de parámetros en display alfanumérico. Permitirá el arranque con ajuste de velocidad o par, parada suave y autoarranque después de microcortes.

Incluirá protecciones contra sobrecarga, limitación de intensidad, nivel máximo limite de intensidad, cortocircuito instantáneo, falta a masa, perdida de fase, sobretensión, baja tensión, sobretemperatura radiadores, sobretemperatura terrnistores motor, bloqueo motor y fallos del propio variador.

Para la programación y ajuste de los vaciadores, dispondrán de un dispositivo digital con pantalla de visualización de programa y parámetros de programa y proceso.

5.8.4.5 Arrancadores progresivos

Los arrancadores progresivos se utilizarán fundamentalmente para el arranque de bombas centrifugas, en aquellos casos en que sea necesario reducir los efectos del golpe de ariete o cuando se precise reducir la corriente de arranque para limitar caídas de tensión en la instalación o deceleraciones en grupos electrógenos. El arranque será por rampa de velocidad, y como mínimo por rampa de tensión regulable con umbral de tensión fijo regulable, con la posibilidad de limitar el par y la corriente de arranque. La parada podrá ser libre o bien regulable con rampa de deceleración y con umbral de corte.

Incluirá protección térmica de motor y arrancador, y protección por falta y desequilibrio de fases, permitirá también la instalación de un contactar de cortocircuitado sin anulación de la protección térmica. Para la programación y ajuste de los arrancadores, dispondrán de un dispositivo digital con pantalla de visualización de programa y parámetros de programa y proceso.

Todos los servomotores tanto neumáticos, hidráulicos o eléctricos, utilizados en elementos de regulación de posición variable, irá equipado con posicionadores y transmisores de posición. Asimismo, Incluirán mando de socorro mecánico para accionamiento local.

5.8.4.6 Limitadores de esfuerzo

Los limitadores de esfuerzo de tipo electromecánico para instalar en campo habrán de disponer de los necesarios dispositivos de ajuste, calibración y precintado fácilmente accesibles. Estarán dimensionados para soportar esfuerzos de 5 veces como mínimo de la tensión de calibración sin deteriorarse ni perder el ajuste.

Asimismo, los limitadores de esfuerzo de tipo electrónico han de permitir fácilmente el ajuste, calibración y precintado. Además, incorporaran una temporización ajustable al arranque.

Otros tipos de limitadores de esfuerzo distintos a los tipos anteriormente indicados solo podrán ser utilizados previa aprobación de la dirección.

5.8.5 Controles automáticos

En todos aquellos procesos que exigen o son susceptibles de regulación automática continua se podrá adoptar alguna de las siguientes alternativas de regulación, y se valorará la incidencia sobre la eficacia y operatividad de la planta con cada uno de los sistemas, en aquellos procesos donde sean aplicables.

El primer sistema es una regulación todo o nada o por escalones, tales como entrada de una nueva unidad en servicio, apertura de una válvula, etc.

El segundo sistema seria un procedimiento de regulación por impulsos, aplicables a válvulas con accionamiento eléctrico que permite su control mediante autómata programable y donde se pueda cambiar a voluntad el punto de consigna.

El tercer sistema sería el convencional PID aplicable a equipos con accionamiento continuo, tales· como válvulas servogobernadas, motores de velocidad variable, etc.

5.8.6 Centro de control

En el centro de control se maniobrarán y controlarán todos los procesos de la Estación Depuradora de control.

Los componentes del centro de control irán ubicados en una sala del edificio

Esta sala ha de responder a concepciones ergonómicas modernas de diseño y construcción y en la que se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Ventilación y calefacción o acondicionamiento de aire regulada sin producir chorros directos sobre personal ni equipos.
- Insonorización adecuada, recubrimiento de paredes de color y formas ergonómicas y estáticas
- Luz artificial, mezcla, difusa o indirecta, antiparpadeante regulable por secciones y dentro de las secciones de forma continua con el fin de eliminar reflejos y adecuar la intensidad a las necesidades operativas de la sala.
- Ventanas con cristales ahumados, fijas, térmicas, antireflectantes en disposición continua hacia las zonas de observación ocular exterior, mientras que en la zona de menor observación pueden ser individuales y con aperturas a voluntad. Deben disponer de persianas regulables para evitar deslumbramientos por insolación directa.

Disposición de recintos adyacentes adecuados para servicios, ordenadores en su caso, archivo, oficina de jefatura de planta, laboratorio, almacén, botiquín, taller, etc. Disposición de instalaciones de seguridad contra incendios con detectores de humo, de temperatura, intrusos, etc., completado con dispositivos Sprinkler o extintores con cargas adecuadas. Mobiliario con mesas, pupitres, armarios, supletorios, sillas anatómicas, soportes, etc.

La disposición de elementos tales como sinópticos, pupitres de mando, monitores, impresoras, etc. se regirán asimismo por conceptos de ergonomía y funcionalidad. Se ha de prever en la misma un área para ubicación del centro de control de las redes de abastecimiento y traída de aguas. Se preverán asimismo medios de comunicación, buscapersonas, control y seguridad de acceso.

5.8.7 Equipamiento informatico

Como ya se ha indicado, todas las señales analógicas y digitales del proceso, a excepción de algunos mandos locales de operación discrecional, se procesarán a través de autómatas programables.

Cada autómata tendrá una capacidad mínima de entrada y salida tanto analógicas como digitales superiores en un 25% a la estimada como necesaria y una capacidad de programación superior al 200% de la estimada.

Cada autómata, contará con un dispositivo de suministro autónomo energía, libre de parásitos, que les permita operar al menos durante diez minutos.

Tanto las redes técnicas de información, como las de energía, conectadas a equipos informativos y electrónicas de la instalación, han de ir protegidos con imitadores de sobretensiones, dimensionados de acuerdo con la sensibilidad frente a sobretensiones de los aparatos a proteger.

El centro de control estará dotado al menos de los siguientes componentes:

- Cuadro sinóptico dotado de todos los accesorios necesarios, incluso autómata especifico, que será del tipo mosaico y representará de forma simplificada toda la red de tratamiento. Incluirá señalización mediante pilotos luminosos, indicaciones de estado, alarmas, etc., también incluirá displays para señalización de algunos parámetros analógicos importantes y registro continuo de algunos de los parámetros más representativos.
- Dos ordenadores conmutables, utilizables indistintamente para control de la planta o para gestión de históricos.
- Unidades de suministro autónomo de energía, libre de parásitos que permita alimentar un mínimo de 1O minutos a los sistemas informáticos en caso de cortes o microcortes.
- Dos puestos de trabajo, equipados cada uno de ellos con monitor en color, de 21" teclado, ratón e impresora.
- Todo el equipamiento necesario que facilite la comunicación entre los distintos componentes de la instalación.

Además, incluirá los siguientes elementos:

• Una consola de programación para autómatas, portátil, con pantalla en color, equipada con procesador Pentium a 100 Khz.

También se dispondrán medios locales de mando, conmutación, cambio de puntos de consigna, etc., mediante elementos simples tales como pulsadores, conmutadores, etc.

5.8.7.1 Autómatas programables

Todos los autómatas programables estarán basados en la misma configuración, pudiendo variar únicamente los equipos en el número de entradas y salidas que dependerá de cada aplicación concreta. Cada autómata se configurará en el entorno de un procesador del tipo de palabra rápida para tareas binarias y digitales.

El tratamiento de los programas será de forma cíclica con tiempo de tratamiento igual o inferior a un microsegundo por instrucción.

La memoria de programas se constituirá mediante unidades RAM y memorias borrables EPROM. La programación podrá realizarse mediante ordenador y también ha de ser posible la programación con unidades especificas. Dispondrá de los dispositivos necesarios para cumplimentar diversas funciones internas automáticas tales como:

- Vigilancia de la tensión interna
- Vigilancia de la tensión de la batería tampón
- Vigilancia del sistema operativo
- Vigilancia del tiempo de ciclo
- Vigilancia del tiempo de tiempos de borrado de memoria
- Vigilancia de las comunicaciones
- Vigilancia de entradas / salidas

La construcción de los autómatas será del tipo modular y todos sus elementos serán normalizados, con facilidad de ampliación, y han de ser compatibles con todos los elementos del sistema, por ello es preciso que, en su diseño, se tengan en cuenta las especificaciones garantizadas por los distintos proveedores de todos los equipos interconectados al sistema. tales como contactares, transmisores, reguladores de velocidad, pilotos, registradores, displays, impresoras, ordenador, etc.

Los autómatas irán instalados en el interior de armarios metálicos; con puerta anterior dotada de ventanas transparentes, totalmente cableados hasta bornes situados en la parte inferior de los armarios, donde irán conectados todos los cables, tanto de señales de entrada y salida, como analógicos y digitales.

Todas las salidas se realizarán a través de relés auxiliares tipo borna.

Cada equipo estará dotado con las fuentes de alimentación necesarias para alimentar tanto los circuitos internos y los autómatas, como los circuitos externos.

Las fuentes de alimentación para corriente continua tendrán alimentación trifásica.

Estarán previstas las protecciones necesarias contra parásitos tensiones o sobre corriente sean estas alteraciones del tipo que sean.

El sistema de comunicación permitirá velocidades de transmisión hasta 1OMbit/s.

5.8.7.2 Ordenadores

Habrán de ser compatibles con autómatas y demás periféricos y permitirán cumplimentar las exigencias de software. Sus características principales cumplirán como mínimo las siguientes especificaciones:

- Microprocesador PENTIUM a 200 MHz mínimo
- Memoria F-AuM de 64 Mb mínimo.
- Disco duro de 1 Gb.
- Memoria placa video de 2 Mb, Tarjeta video SVGA.
- Cinco ranuras libres como mínimo para ampliación.
- Unidad de disquetes de doble cara de 1,44 Mb.
- Unidad de grabado y lectura para CD-ROM
- Interfases suficientes para comunicaciones asíncronas.
- Interfases para impresoras.
- Teclado en español, con teclas de funciones, modos y numéricos.
- Ratón.

5.8.7.3 Monitores

Las pantallas serán en color tipo SVGA de alta resolución y de veintiún pulgadas.

5.8.7.4 Impresoras

Cada puesto de trabajo llevará asociada una impresora tipo láser, carro ancho con alimentador de panel continuo y bandeja de alimentación de papel en formato A4.

Se dispondrá también una impresora láser con velocidad de impresión de 12 paginas por minuto, con resolución de 600 por 600 puntos y 2 N4b de memoria que será compartida por el sistema o asignada por el operador para trabajos específicos.

5.8.8 Software

Incorporará el software especifico o estándar necesario para cumplir todas las funciones que se estimen necesarias algunas de las cuales se han indicado anteriormente y otras se detallan a continuación:

- Cada autómata podrá realizar de forma autónoma sin provocar, perturbaciones en el funcionamiento de la planta, incluso desconectado del bus de comunicaciones, todas las funciones asignadas de mando, control de secuencias, protección, regulación automática, etc. Los cambios de puntos de consigna podrán realizarse por mandos locales, como alternativa a su gestión a través de ordenador.
- El software de ordenadores y autómatas realizará las siguientes funciones:

- Comunicaciones entre autómatas, ordenadores y periféricos, para adquisición de datos y envío de órdenes y consignas. La velocidad de transmisión no será inferior a 10 Mbits/s
- Interconexión con otros ordenadores remotos.
- Gestión de alarmas, incidencias, cambios de estado, con registro de
- memoria, monitor e impresora, indicando fecha, hora, texto explicativo y momentos en que se han reconocido y en su caso eliminado.
- Lenguaje hombre máquina en soporte Windows para conocer el proceso y actuar sobre el mismo, seleccionando por menú cada una de las instalaciones, apareciendo en pantalla su esquema con valores de parámetros analógicos, puntos de consigna, de estados actuales de los distintos dispositivos, eléctricos, mecánicos, hidráulicos, etc. La selección de módulos y la operación de la planta, tanto órdenes de mando para cambio de umbrales de alarma se podrá hacer vía ratón o teclado, si bien para modificar algunos de estos valores será preciso disponer algún código restrictivo a personal autorizado. El programa estándar de visualización y control se elegirá entre los mas avanzados de los existentes en el mercado al realizar la aplicación y ha de ser aprobado por la dirección de las obras.
- Gestión de base de datos que permitan representar en pantalla o impresora listados o tablas de datos analógicos del proceso, rangos de posición de estos variables, estados de funcionamiento de máquinas, etc.
- Elaboración de informes protocolarios, bien a petición del operador o de forma automática.
- Funciones de control y ayuda de cálculos.
- Gestión de mantenimiento preventivo de la planta y de recambios.
- Gestión de datos de parámetros analógicos que permitan la representación de gráficos históricos, con ajuste automático tanto de ordenadas como de abcisas, asociado a una gestión apropiada del banco de datos de valores de los distintos parámetros analógicos de la planta.
- Gestión estadística, que permita el almacenamiento periódico de valores medios instantáneos, valores máximos, mínimos y medios, desviaciones, etc.
- Programación de autómatas mediante ordenador, formateado de discos, comprobación y verificación de discos, ordenación de ficheros, hacer copias de seguridad de programas, etc.

5.8.9 Formación de personal

Incluirá la impartición de los cursos para formación siguientes:

• Curso para dos personas de adiestramiento en autómatas programable con duración de dos semanas,

• Curso para cuatro personas de manejo y operación del sistema con duración de cuatro semanas.

CAPITULO SEXTO

6 MEDICION Y ABONO DE LA OBRAS

6.1 OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENERAL

El precio de cada unidad de obra incluye todos los trabajos que para la ejecución de la misma se han relacionado en el apartado correspondiente del Capítulo IV de este mismo Pliego de Prescripciones, por lo que el Contratista queda obligado a su ejecución en caso de que resultaran necesarios.

6.2 DESBROCES

El desbroce se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados aplicados exclusivamente a aquellas zonas en las que los troncos de los árboles medidos a nivel del terreno tengan un diámetro medio igual o superior a 1O cm. El ancho de la banda a desbrozar a efectos de abono no superará en ningún caso los 12,00 metros. Los excesos sobre esta anchura serán por cuenta del contratista, así como las indemnizaciones a los propietarios de los árboles afectados.

El desbroce de las zonas carentes de arbolado superior a los 1O cm. de diámetro, se considera incluido en las excavaciones y no será objeto de abono independiente.

6.3 DEMOLICIONES

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m3) medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Las demoliciones de firmes, aceras e isletas no contempladas explícitamente en el Proyecto no se considerarán incluidas en la unidad de excavación, no dando por tanto lugar a medición o abono por separado, salvo que no se haya incluido en el proyecto una medición independiente de esos elementos, en cuyo caso se considerará incluida en la demolición del elemento de hormigón.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

6.4 EXCAVACIONES

La excavación en desmonte en explanación general, accesos y emplazamientos de obras de fábrica singulares y depósitos se medirá por metros cúbicos realmente ejecutados según sus clases, por la diferencia de perfiles no siendo de abono los desprendimientos, sobreexcavaciones, sobreanchos, etc, sobre lo previsto en Proyecto, · salvo que procedan de una orden escrita de la Dirección de Obra.

Las excavaciones en zanja o pozo en emplazamientos de pequeñas obras de fábrica, o en cimientos de obras singulares se medirán por la diferencia entre los perfiles tomados antes de efectuar las excavaciones y los perfiles teóricos deducidos de las secciones tipo de los planos adaptados a la profundidad de excavación realmente ejecutada, pero manteniendo las dimensiones en la base y los taludes indicados en los planos. No será de abono ningún exceso de excavación derivado de errores, facilidades del contratista, tendido de taludes, desprendimientos o cualquier otra causa que no haya sido autorizado por escrito por la Dirección de Obra.

No serán objeto de abono independiente las excavaciones suplementarias en el fondo de las zanjas que en su caso sean necesarias para la ejecución de las juntas o uniones de los tubos, ni su posterior relleno.

La excavación y retirada de tierra vegetal se medirá y abonará según las siguientes normas:

- Solo será de abono la excavación de tierra vegetal de la banda directamente afectada por la zanja, que se medirá por metros cúbicos realmente ejecutados deducidos del ancho teórico de la zanja en coronación con la sección tipo especificada y la profundidad real de tierra vegetal existente con un máximo de 15 centímetros. El precio aplicable será el de excavación en tierra.
- Solo será de abono la retirada de la capa de tierra vegetal correspondiente a la medición anterior, que se abonará al precio establecido para esta unidad que no comprende la excavación (cuyo abono se efectuará de acuerdo al apartado anterior), sino la separación y retirada a acopio de la tierra vegetal para su posterior empleo en reposiciones.
- En el resto de la banda ocupada temporalmente por la obra, pero no afectada directamente por la excavación de las zanjas, la retirada a acopio de la tierra vegetal será facultativa para el contratista, (que obrará según considere mas conveniente a sus intereses, teniendo siempre en cuenta su obligación de proceder a la reposición final de la capa vegetal en toda la franja afectada, incluso con aportación de tierra procedente de prestamos, si fuera necesario), y no será de abono. Tampoco será de abono la retirada a acopio del exceso (si los hubiere) sobre 15 centímetros del espesor de tierra vegetal procedente de la zona directamente afectada por la zanja

El abono de las excavaciones se efectuará a los precios, que, para cada clase, figura en el Cuadro de Precios nº 1, que incluyen además de los conceptos específicamente citados en la descripción del precio, la repercusión de todos los medios, trabajos y obras auxiliares necesarios para ejecutar la unidad, aunque no figuren citados expresamente.

6.5 TERRAPLENES Y RELLENOS

Se medirán por metros cúbicos obtenidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los finales después de compactado y sin tener en cuenta los excesos no autorizados derivados de sobreexcavaciones u otras causas.

6.6 ESCOLLERA HORMIGONADA

Se medirán por metros cúbicos finalmente ejecutados y sin tener en cuenta los excesos no autorizados derivados de sobreexcavaciones u otras causas.

6.7 MATERIALES GRANULARES DE CAMAS Y RELLENOS

Se medirán por metros cúbicos compactados, deducidos de las secciones tipo teóricas señaladas en los planos. El abono se efectuará al precio que para cada material y/ o empleo figura en el Cuadro de Precios n º 1, que incluye el coste de todas las operaciones, equipos e imprevistos necesarios para la ejecución y acabado de las unidades, así como la adquisición y transporte del material necesario.

6.8 PAVIMENTOS ASFÁLTICOS

6.8.1 Aglomerado asfáltico en caliente

Se medirán las Toneladas de aglomerado realmente fabricadas y puestas en obra, deducidas de las secciones tipo señaladas en los planos y de las densidades medias de las probetas extraídas en obra. Su abono se efectuará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1, que incluye, y por tanto no son de abono independiente, salvo que figuren expresamente recogidos en el presupuesto, los siguientes conceptos:

Preparación de la superficie, riegos de adherencia o imprimación, así como las labores previas de recorte mecánico de pavimentos con cortadora para efectuar juntas, recortes y solapes que sean necesarios y el extendido y compactación manual en detalles o zonas no accesibles a maquinaria.

6.8.2 Tratamientos suRerficiales

La preparación de la superficie se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados, en caso de no estar incluida en otro concepto.

Los áridos se medirán por metros cúbicos realmente empleados en obra, medidos previamente a su empleo.

El ligante se medirá por Toneladas realmente empleadas en obra medidas antes de a su empleo si la deducción debiera efectuarse a partir de su volumen, éste deberá medirse a la temperatura de 25 º C.

El abono de las distintas unidades se efectuará a los precios que figuran en el Cuadro nº 1, que comprende el coste de todas las operaciones, equipos e imprevistos necesarios para la ejecución y acabado de las mismas conforme a lo indicado en este Pliego, incluyendo la adquisición y transporte de los materiales.

6.9 FÁBRICAS DE LADRILLO, MAMPOSTERÍA Y OTRAS

La medición y abono de las obras de fábrica que no sean de hormigón, constituidas por piedra natural, ladrillos, bloques de hormigón o piezas de piedra artificial, se efectuará de acuerdo con lo establecido para cada una de ellas.

Con carácter general, no serán descontados del volumen global de la fábrica los huecos para anclajes, cajetines, ranuras y conductos de volumen inferior a cincuenta decímetros cúbicos (50 drn.3). Tampoco se descontarán los huecos de los mechinales y drenes, ni el volumen ocupado por las armaduras, por tubos de diámetro exterior menor de ochenta centímetros (0,80 m) y por las piezas metálicas embebidas en la obra de fábrica.

Salvo prescripción diferente establecida en otro lugar del PPTP y demás documentos del Proyecto, en los precios unitarios de las obras de fábrica están incluidos todos los gastos de las operaciones y materiales de preparación de la cimentación, ejecución de la obra de fábrica, curado, limpieza y terminación, que a continuación se expresan, sin que la relación tenga carácter ni excluyente ni exhaustivo:

a) El refino y compactación del suelo en el fondo de la excavación para cimientos.

b) La preparación de las superficies de unión entre tongadas o hiladas sucesivas.

c) Los encofrados, apeos y cimbras.

d) La obtención o adquisición, transporte, manipulación de todos los materiales que formen parte de la obra definitiva, cualquiera que sea su naturaleza y su procedencia.

e) Las operaciones de construcción de la obra de fábrica.

f) Las operaciones de curado del mortero, riego y cubriciones.

g) Las medidas y precauciones para la ejecución de la fábrica en condiciones climáticas desfavorables.

h) Los agotamientos y evacuación de las aguas.

i) La colocación de conductos, anclajes y cuantos elementos o dispositivos hayan de quedar embebidos o anclados en la fábrica, que figuren en los planos u ordene instalar el Director de las obras.

j) Los andamios, escaleras, pasarelas y demás medios de acceso o de trabajo que sean necesarios para la construcción y dirección de las obras.

k) La limpieza y terminación de paramentos.

La limpieza final de la obra con la retirada de los escombros y materiales rechazados y su depósito en los lugares autorizados por el Director.

6.9.1 Medición y abono de cerramientos de fabrica de ladrillo

Cerramientos de una hoja o de dos hojas con cámara de aire:

En fábricas de ladrillo no visto, este cerramiento se medirá y abonará por metro cuadrado (m2) de superficie del mismo espesor ejecutada con ladrillos del mismo tipo y clase y descontando huecos.

En fábricas de ladrillo visto, este cerramiento se abonará por metros cuadrado (m2) de superficie del mismo espesor ejecutada con ladrillos del mismo tipo y clase, medida sobre paramentos exteriores, descontando los huecos que sean mayores de medio metro cuadrado (0,5 m.2) y no incluyendo en la medición la superficie de las jambas, que se considera repercutida en el precio de la unidad.

6.9.2 Medición y abono. Tabiquería de ladrillo

La medición y abono de esta unidad se efectuará por metros cuadrados (m2) de tabique realmente ejecutados, descontándose los huecos correspondientes. El precio de esta unidad comprende todas las operaciones necesarias para la correcta terminación del tabique.

6.10 ENCOFRADOS

La medición se efectuará en metros cuadrados (m2) deducidos de los planos de construcción o en su efecto de los de Proyecto.

El abono se efectuará al precio que, en su caso, para cada tipo figura en el Cuadro de Precios nº 1, que comprende el coste de todas las unidades para la ejecución de la unidad, incluyendo la aportación y construcción del encofrado, colocación, cimbras, puntales, ataduras, uniones, encofrado, desencofrado, desencofrantes, limpieza, etc.

Se abonará solamente las superficies encofradas que vayan a quedar vistas o cubiertas por terrenos o terraplenes, pero no las correspondientes a juntas de hormigonado.

6.11 HORMIGONES

6.11.1 Hormigones "in situ"

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m3) obtenidos por cubicación de los planos de construcción, sin que por ello sean de abono los sobreanchos por defecto de colocación del encofrado o relleno de zonas huecas a salvo de orden por escrito de la Dirección de las Obras.

El abono se efectuará a los precios que figuran en el cuadro de Precios nº 1, que comprenden la aportación del hormigón, su puesta en obra, vibrado, curado y todas las demás operaciones que puedan ser necesarias para conseguir el total acabado de la unidad, como tratamiento de juntas y colocación de dispositivos de drenaje, así como la repercusión de todos los medios auxiliares (grúa, bombeo, etc.,) que pueda ser necesario utilizar.

6.11.2 Elementos prefabricados

Los pórticos prefabricados de hormigón armado o pretensado a utilizar como elementos resistentes en estructuras de cubiertas se abonarán por metros lineales de luz total, medidos entre las caras verticales de los paramentos exteriores de los soportes o pilares de los pórticos realmente colocados en obra, sin contabilizar en esta medición los voladizos para formación de aleros u otras piezas salientes que los pórticos pudieran tener.

El precio establecido en el Cuadro de precios nº 1 comprende la fabricación en taller, el transporte, el montaje en obra, los arriostramientos provisionales, la materialización de las uniones a cimientos y entre piezas del pórtico, en su caso, así como la repercusión de todos los trabajos, particularidades, accesorios y medios auxiliares necesarios que puedan ser necesarios (cálculo especifico, fabricación con singularidades o dimensiones no estándar de alguno de los elementos, permisos de transporte, maquinaria de elevación, dispositivos para montaje de vigas carri documentación técnica, etc)

Los forjados de placas alveolares de hormigón pretensado a utilizar como elementos de formación de faldones de cubiertas se abonarán por metros cuadrados realmente ejecutados, medidos por la superficie en verdadera magnitud

El precio establecido en el Cuadro de precios nº 1 comprende la fabricación en taller de los paneles, el transporte, el montaje en obra, los arriostramientos y apeos provisionales, la puesta en obra de la capa de compresión y la materialización de las uniones a los restantes elementos de la estructura , así como la repercusión de todos los trabajos , accesorios y medios auxiliares necesarios que puedan ser necesarios (despiece, cálculo especifico, permisos de transporte, maquinaria de elevación, andamiajes, bombeo de hormigón, dispositivos tamaños o configuraciones especiales, en su caso, documentación técnica, etc)

Las modificaciones en la configuración de la cubierta , su disposición estructural y/ o el número o características geométricas o resistentes de los elementos que la componen respecto a la recogida en los planos del proyecto, realizadas a propuesta del Contratista y aprobadas por la Dirección de obra, en ningún caso podrán lugar por aplicación de los criterios de medición y abono arriba indicados a una repercusión total por metro cuadrado efectivamente cubierto, medido en proyección horizontal, superior a la solución contemplada en el proyecto

Los paneles prefabricados de hormigón armado a utilizar como elementos de cerramiento de fachadas se abonarán por metros cuadrados realmente colocados, medidos sobre los paramentos exteriores de fachada, sin contabilizar en esta medición los voladizos de las piezas para formación de dinteles y jambas de huecos que las piezas pudieran tener.

El precio establecido en el Cuadro de precios nº 1 comprende la fabricación en taller, el transporte, el montaje en obra, la sub-estructura metálica que pudiera ser necesaria para la sujeción y anclaje de los paneles, los arriostramientos provisionales, la materialización de las uniones a cimientos y anclajes a la estructura soporte, el sellado entre paneles, así como la repercusión de todos los trabajos , accesorios y medios auxiliares necesarios que puedan ser necesarios (despiece, cálculo especifico, permisos de transporte, maquinaria de elevación, dispositivos o configuraciones especiales para formación de huecos y/o montaje de carpinterías,, documentación técnica, etc)

6.12 ARMADURAS

Se medirán por kilogramos realmente colocados deducido de los planos de construcción, o en su defecto de los de Proyecto.

El abono se efectuará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1, que incluye la adquisición, preparación, doblado, colocación y sujeción de las armaduras, así como la totalidad de suministros y equipos necesarios para el acabado de las unidades.

6.13 ACERO EN PERFILES LAMINADOS

Caso de no incluirse englobados en otras unidades de obra, se medirán por kilogramos de acero deducidos de los planos. Su abono en este caso se efectuará al precio indicado en el cuadro de precios n º 1, que incluye el suministro de materiales, construcción en taller y tratamiento anticorrosivo especificado, así como el transporte, montaje en obra, anclaje y resto de operaciones y equipos necesarios para el completo acabado de la unidad.

6.14 CONDUCTOS DE DRENAJE

Las canalizaciones de drenaje se medirán por metros lineales, y serán de abono los realmente ejecutados, a los precios indicados para cada tipo en el cuadro nº 1, y tal y como se definen en el mismo.

Dichos precios comprenden el suministro, colocación, pruebas, parte proporcional de juntas, anillos para empalmes o conexiones y demás piezas necesarias, así como el material filtro colocado de conformidad con las secciones tipo indicadas en planos, sin que sea de abono cantidad alguna por otro concepto al entenderse que el precio se refiere al metro lineal de canalización completamente terminado a excepción de la excavación y el relleno no filtrante.

6.15 COLECTORES EJECUTADOS EN ZANJA

Las conducciones se medirán por metros lineales, y serán de abono los realmente ejecutados, a los precios indicados para cada tipo en el cuadro nº 1, y tal y como se definen en el mismo.

Dichos precios comprenden el suministro, colocación, pruebas, parte proporcional de juntas, anillos para empalmes o conexiones y demás piezas necesarias, así como el hormigón colocado en cimientos de conformidad con las secciones tipo indicadas en planos, sin que sea de abono cantidad alguna por otro concepto al entenderse que el precio se refiere al metro lineal de conducción completamente terminado a excepción de la excavación y relleno.

Los solapes en el caso de conductos de enchufe se consideran incluidos en el precio del metro lineal de conducción colocada.

Asimismo, se consideran incluidas en el precio por metro lineal la parte proporcional del importe de las obras necesarias para comienzo y terminación del colector, o bien para conexiones con otros conductos.

6.16 TUBERÍAS COLOCADAS MEDIANTE PERFORACIÓN HORIZONTAL, HINCA O EMPUJADO

Para el abono de estas unidades, utilizadas como vainas o protecciones de las conducciones en cruces especiales bajo carreteras, ferrocarriles u otros, serán de aplicación las siguientes condiciones:

- Solo serán de abono en los casos en los que la totalidad del tramo se haya completado de forma satisfactoria, por lo que no procederá el abono parcial de cruces incompletos
- La instalación y retirada del emplazamiento de la maquinaria de hinca y sus equipos auxiliares, se abonará por unidad de cruce
- Los pozos de ataque y salida se abonarán según sus mediciones a los precios unitarios del cuadro de precio numero uno
- Los metros de perforación horizontal o hinca, se abonarán mediante la aplicación de los precios correspondientes a cada diámetro de tubería, a los metros realmente ejecutados medidos exclusivamente entre las caras interiores de los pozos de ataque y salida.
- Los metros lineales de tubería de hormigón o acero (vainas), se medirán y abonarán por los metros realmente ejecutados, aplicando los precios correspondientes a cada diámetro y clase de tubería

En cualquier caso, los precios establecidos en el Cuadro de Precios numero uno incluyen todos los medios auxiliares y trabajos necesarios y en particular los siguientes:

Construcción de los accesos necesarios para el emplazamiento de los eqmpos

La maquinaria y mano de obra especializada necesaria

Suministro, descarga y acopio de la tubería

Descarga de los equipos, instalación, desinstalación y carga a nuevo emplazamiento o retirada final

Agotamiento de agua, extracción y retirada de los productos de excavación

Sufrideras, juntas de goma y lubricación y/o inyección con bentonita, en su caso, así como tratamiento de juntas y cualquier otra operación necesaria sobre los tubos

Colocación y empleo de módulo de retención en el frente de excavación si fuera necesario

Grúas y grupos electrógenos que en su caso resulten necesarios Vigilancia y control

6.17 TUBERÍAS DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Se medirán los metros lineales instalados que serán de abono a los precios indicados en el Cuadro n º: 1, que comprenden todos los siguientes conceptos, salvo que alguno de ellos tenga precio independiente: materiales, incluso parte proporcional de recortes y solapes, juntas elásticas mediante

arandela de estanqueidad, piezas especiales, tornillería y accesorios, conexiones entre tuberías proyectadas, o con otras redes o servicios y coste de la ejecución de las pruebas preceptivas de presión y de estanqueidad.

6.18 TUBERÍAS DE ACERO

Se medirán por metros lineales realmente instalados en Obra, según sus clases, diámetros y tipo de protecciones.

El abono se realizará a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 o al fijado en su oferta por el adjudicatario como variante y aceptado por la Administración.

Cuando el precio unitario se establece por unidad de peso, la determinación de este se realizará a partir de las longitudes de tubería realmente colocadas en obra y del peso teórico por unidad de longitud de la tubería y accesorios sin ningún tipo de revestimiento. El precio comprende todos los materiales, trabajos en taller y /o obra, transportes y medios auxiliares necesarios incluso parte proporcional de recortes y solapes, juntas, tornillería y la repercusión de bridas piezas especiales, revestimientos y sus reparaciones, conexiones entre tuberías proyectadas o con otras redes, el tratamiento de las juntas y todos los gastos derivados del control de calidad y de la ejecución de las pruebas preceptivas de presión y estanqueidad a cargo del contratista, salvo que alguno de los conceptos citados tenga precio independiente.

Si el precio unitario a aplicar fuera el fijado por el adjudicatario en su oferta- variante y aceptado por la Administración deberá entenderse, que en dicho precio figuran incluidos aunque no estén explícitamente citados en su definición, no solo todos los conceptos citados en el párrafo anterior o en otros lugares de este Pliego, sino además los derivados en su caso del sistema de protección catódica si no ha sido expresamente presupuestado en la variante, por lo que no procederá el abono de cantidad suplementaria alguna.

6.19 TUBERÍAS EN MONTAJES ESPECIALES

Se incluyen en este apartado las tuberías colocadas mediante soportes para su sujeción y guiado en los tramos en los que dichas tuberías se alojan o apoyan en obras de fábrica

Los soportes y su sistema de anclaje a los paramentos de la obra de fábrica se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 según los tipos y sistemas definidos en los planos. Los precios aplicables a los soportes incluyen tanto su fabricación en taller, galvanizado y transporte y distribución en obra como su montaje, comprendiendo las operaciones de replanteo y todos los medios auxiliares (plataformas, camión grúa, etc) necesarios. Los anclajes mediante "spits" de acero galvanizado se medirán exclusivamente a los precios establecidos para cada tipo, atendiendo al diámetro y longitud efectiva de anclaje precios que incluyen el suministro del anclaje con todos sus accesorios, la perforación del alojamiento y el montaje del perno, con todos los medios auxiliares necesarios. Dado que la longitud efectiva depende de cual sea el sistema y modelo comercial finalmente utilizado, la carga admisible por anclaje será utilizada en caso necesario para asimilar a efectos de abono los pernos empleados a los tipos establecidos en proyecto.

Las tuberías de conducción soportadas serán objeto de abono por dos conceptos diferentes, exclusivamente en los casos en los que así se contemple en el presupuesto. Por una parte, será de abono el suministro y distribución hasta lugar de empleo de la propia tubería y su parte proporcional de juntas y accesorios al precio establecido según su material, protecciones, diámetro y timbraje y por otra parte será abonado su montaje sobre los soportes, sujeción a los mismas y pruebas, incluyendo en ambos casos todos los medios materiales, accesorios y medios auxiliares necesarios.

6.20 ABONO DE ELEMENTOS METÁLICOS

6.20.1 Cerraiería y carpintería de acero

Se incluyen en este apartado aquellas unidades como puertas, ventanas, plataformas, barandillas y tapas de arquetas en general construidas en taller a partir de soldadura de perfiles y chapas de acero que posteriormente son galvanizados en caliente y montados en obra.

Los criterios de medición aplicables serán los siguientes:

Las puertas y ventanas se medirán por la superficie deducida de las dimensiones del hueco de la fábrica en la que se encuentran recibidas. Se abonarán a los precios que para cada tipo figuran en el Cuadro de precios nº 1, que incluyen la repercusión de herrajes, cerraduras, manillas, marcos y sus anclajes y cuantos trabajos y medios sean necesarios para la fabricación, colocación y remate de la unidad.

Las barandillas se medirán por su longitud a cinta corrida entre ejes de soportes extremos, entre paramento de pared y eje de soporte opuesto o entre paramentos de paredes opuestas, según los casos. Los tramos de cadena si existieran, no serán de abono siempre que su longitud no supere el 20% de la longitud de la barandilla en el emplazamiento considerado. Al igual que en el caso de puertas y ventanas los precios que en el Cuadro de precios nº 1, incluyen la repercusión de cuantos materiales trabajos y medios sean necesarios para la fabricación, colocación y remate de la unidad y en particular los necesarios para el anclaje de la barandilla a las plataformas y/o fábricas, de la forma indicada en los planos.

Los marcos y tapas de arquetas o canaletas de dimensiones en general no estándar, construidos a partir de chapa estriada o lagrimada reforzada con perfiles laminados y galvanizados en caliente, se medirán por la superficie deducida de las dimensiones del hueco de paso de la fábrica en la que se encuentran recibidas. Se abonarán a los precios que para cada tipo figuran en el Cuadro de precios nº 1, que incluyen la repercusión de refuerzos, bisagras, herrajes, cerraduras, manillas, marco y sus anclajes y sombreretes de ventilación, en su caso y cuantos trabajos y medios sean necesarios para la fabricación, colocación y remate de la unidad.

La estructura de soporte de escaleras y plataformas de paso y acceso a equipos se medirá por kg de peso deducidos de los pesos teóricos de los perfiles y chapas que la componen. El precio que para su abono figura en el cuadro de precios nº 1 incluye su fabricación en taller, recortes, galvanizado en caliente, transportes y montaje en obra, incluso los elementos de sujeción que de forma especifica no se abonen de forma independiente y cuantos trabajos y medios auxiliares sean necesarios para la fabricación, colocación y remate de la unidad.

Los entramados metálicos de rejilla tipo tramex, se medirán por metros cuadrados realmente colocados. Los precios que para su abono según tipos figuran en el cuadro de precios nº 1 incluyen su fabricación en taller, los marcos y/o remates perimetrales, los recortes de despiece, el galvanizado en caliente, los transportes y montaje en obra, incluso los elementos de sujeción (grapas) que de forma especifica no se abonen de forma independiente y cuantos trabajos y medios auxiliares sean necesarios para la fabricación, colocación y remate de la unidad.

Los conductos para ventilación realizados en chapa galvanizada se medirán por los metros cuadrados de desarrollo realmente ejecutados, medidos sobre las superficies exteriores de los conductos terminados. El precio que para su abono figura en el cuadro de precios nº 1 incluye la repercusión de recortes y piezas especiales, el conformado de los conductos y su montaje en obra, incluso todos los accesorios y elementos de sujeción (bayonetas, soportes, tornillería, grapas, sellado, etc.,) y cuantos trabajos y medios auxiliares sean necesarios para la fabricación, colocación y remate de la unidad.

El precio que figura en el cuadro de precios para abono de portones basculantes con accionamiento eléctrico, además de los conceptos expresados en la definición del precio, incluye la fabricación por soldadura en taller de cerco y bastidor, el transporte, montaje en obra y ajuste, el sistema de apertura automático mediante actuador eléctrico/ electrohidráulico, con bloqueo en cierre, cerradura y tirador a dos caras, armario estanco para grupo electrónico digital con accionamiento ultrasónico a distancia, pulsador interior, emisor monocanal, receptor, célula fotoeléctrica de seguridad y cuantos trabajos y medios auxiliares sean necesarios para la fabricación, colocación y remate de la unidad.

6.20.2 Carpintería de aluminio

La carpintería de aleaciones ligeras (ventanas, puertas, mamparas, etc.,) se abonará por metros cuadrados realmente ejecutados de cada tipo medidos por la superficie deducida de las dimensiones del hueco de paso de la fábrica en la que se encuentran recibidas.

Los precios que para cada tipo figuran en el cuadro de precios nº 1 incluyen la fabricación en taller de premarcos, marcos y hojas (corte, preparación y unión de perfiles), el recibido de premarcos, transporte, montaje y ajuste en obra, accesorios y herrajes de colgar y seguridad, acristalamiento, sellado, limpieza

final y cuantos otros trabajos y medios auxiliares sean necesarios para la fabricación, colocación y remate de la unidad.

6.21 ABONO DE IMPERMEABILIZACIONES DE PARAMENTOS Y SELLADO DE JUNTAS

Se abonarán por metro cuadrado y superficie real impermeabilizada, a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

En estos precios quedan incluidos los materiales utilizados, la preparación de las superficies y cuantos trabajos sean necesarios para la correcta terminación de las Unidades de Obra.

6.22 ABONO DE SOLADOS Y PAVIMENTOS

Los pavimentos de terrazo se medirán por la superficie realmente ejecutada, abonándose al precio que para cada tipo figura en el cuadro de precios nº 1, en el que están incluidos los materiales (baldosas, rodapiés, mortero etc.,), la repercusión de los recortes por despiece y todos los trabajos (humedecido y colocación de las baldosas, nivelación, enlechado pulido y limpieza del solado, relleno de juntas, etc.,) necesarios hasta la correcta terminación y remate de la unidad

Los pavimentos elevados registrables, (PER), se medirán y abonarán por metros cuadrados (m2) de superficie totalmente colocada hasta el borde de ejecución, abonándose al precio que para cada tipo figura en el cuadro de precios nº 1, en el que están incluidos todos los materiales y piezas de soportes, pedestales, travesaños de arriostramientos, etc., la repercusión de los recortes por despiece y todos los trabajos necesarios hasta la correcta terminación y remate de la unidad

6.23 REPOSICIONES

La reposición de terrenos se medirá por las unidades realmente ejecutadas, de acuerdo a las siguientes condiciones:

Será de abono el relleno con tierra vegetal exclusivamente de la zona superior de las zanjas, debiendo realizarse con el material de este tipo procedente de la propia excavación previamente acopiado o con material procedente de préstamos en la cantidad necesaria para compensar la tierra perdida o contaminada en el proceso de construcción. El precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 incluye la retirada incluso por medios manuales de piedras.

Será también de abono el acondicionamiento final de los terrenos afectados con cubierta vegetal no forestal en una anchura de banda máxima de 12 m. a lo largo de la traza. La reposición de los excesos sobre este ancho será obligatoria para el contratista, pero no será de abono.

El precio establecido en el Cuadro de Precios n º 1 comprende el rotovateado o roturado, abonado, siembra de pradera, rastrillado y retirada de piedras, riego y demás cuidados necesaria hasta la primera siega, incluyendo la aportación de la tierra vegetal que sea necesaria para compensar la perdida o contaminada en el proceso de construcción.

Será objeto de abono la reposición de los cierres de mampostería o fábrica que no admitan ser desmontados. Se abonarán los metros realmente restituidos que queden dentro de los perfiles transversales teóricos de excavación de zanjas. Los excesos que queden fuera de dichos perfiles teóricos serán por cuenta del Contratista.

En aquellos cierres de seto, estacas, alambres, etc. susceptibles de ser desmontados, será objeto de abono exclusivamente la retirada de los mismos, medida por la longitud que queda dentro de los perfiles teóricos de excavación realmente retirada.

La reposición de estos cierres se considera incluida en el precio, siendo por cuenta del contratista el montaje de los elementos retirados o su reposición total o parcial si no fuera posible la reutilización.

6.24 EQUIPOS ELECTROMECANICOS, INSTALACIONES ELÉCTRICAS, DE INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

Se abonarán por unidad colocada. El precio unitario de las válvulas incluye los mecanismos de accionamiento, sistema hidráulico o eléctrico completo y cuadro de mando, piezas especiales de fundición, anclajes, bridas, tornillería, así como la pintura y todos los elementos complementarios necesarios para su correcto funcionamiento.

Los acopios de equipos electromecánicos, eléctricos y de instrumentación y control se abonarán al 65% del importe que para el suministro de los mismos figure en el cuadro de precios número dos (2), siempre y cuando constituyan unidades completas o subconjuntos premontados en taller (cuadros p. ej.) y hayan sido objeto de aprobación por el Director de Obra los ensayos de materiales y funcionamiento en el taller correspondiente.

Fuera de este supuesto, no procederá el abono en concepto de acopio por ningún equipo, material o componente de este tipo.

Cuando las obras e instalaciones ejecutadas y montadas en obra formen un conjunto parcial que debe ser objeto de prueba, no se abonará un importe superior al 80% de los precios que resulten de la aplicación del Cuadro de Precios número uno (1) hasta tanto se hayan ejecutado pruebas suficientes para comprobar que la parte de las instalaciones en cuestión cumplen las condiciones señaladas para las mismas en el Pliego.

Superadas satisfactoriamente las pruebas, se acreditará hasta el 90% del precio establecido en el Cuadro de Precios nº 1 para la unidad de obra totalmente terminada.

La acreditación del 10% restante, requerirá la entrega por el Contratista de la totalidad de la documentación exigida en este Pliego (planos, esquemas, listados, manuales, etc.)

Los precios unitarios fijados en el Cuadro de Precios nº 1 incluyen la repercusión económica de todos los materiales, equipos, accesorios y trabajos necesarios para la construcción y/o montaje de la unidad de obra y su puesta en servicio, aunque no figuren expresamente citados y además la parte proporcional de la repercusión de las obligaciones impuestas en este Pliego.

6.25 ABONO DE UNIDADES VARIAS

Se agrupan en este apartado otras unidades de obra no contempladas anteriormente por su menor importancia económica, que se abonarán según su específica denominación a los precios correspondientes e indicados en el Cuadro de Precios número 1, salvo que estén incorporados en otra unidad de obra. Todas estas unidades se certifican totalmente terminadas, por lo que el pago de las mismas liquida totalmente todos los gastos en materiales, equipos e imprevistos empleados por el Contratista para llevarlas a cabo en condiciones de ser recibidas.

6.26 EXCESOS DE OBRA

No serán de abono los excesos de obra que ejecute el Contratista sobre los correspondientes a los planos y sin orden de la Dirección de Obra, bien sea por verificar mal la excavación, por error, conveniencia o cualquier causa no imputable a la Dirección Facultativa.

6.27 ABONO DE OBRAS DEFECTUOSAS

Si alguna obra no se hallara ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y si fuera sin embargo admisible a juicio del Director Técnico, podrá ser recibida provisionalmente y definitivamente en su caso, pero el Contratista quedará obligado a conformarse con la rebaja que la Administración apruebe salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones del contrato.

6.28 PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si ocurriese algún caso imprevisto en el cual sea absolutamente necesaria la fijación de los precios contradictorios, este precio deberá fijarse partiendo de los precios básicos: jornales, seguridad social, materiales, transporte, etc, vigentes en la fecha de licitación de la obra, así como los restantes precios que figuren en el Proyecto, y que pueden servir de base.

La fijación del precio habrá de hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que hubiese de aplicarse; si por cualquier causa la obra hubiese sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista estará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Administración contratante.

6.29 CONCEPTOS INCLUIDOS EN LOS PRECIOS

Los precios que figuran en el cuadro número uno, con el incremento del tanto por ciento de ejecución por contrata, incluyen absolutamente todos los gastos necesarios para realizar la obra, permisos, licencias, señalización, vallado, iluminación, desvíos de tráfico, limpieza final, etc, gastos directos e indirectos y todo tipo de impuestos, así como los costos de todos los ensayos y controles derivados del programa de control de calidad o establecidos en otro lugar de este Pliego o en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

Por tanto, serán a cargo del contratista, siempre que en el contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes:

Los gastos de construcción o alquiler, conservación, remoción y retirada de toda clase de construcciones u obras auxiliares o provisionales.

Los transportes interiores de obra

Los excesos de excavación sobre los perfiles teóricos definidos, ejecutados sin autorización expresa de la Dirección de Obra

Los gastos de alquiler, adquisición y acondicionamiento de terrenos para extracción de materiales, depósitos, acopios o vertederos, incluyendo tanto los derivados de trabajos previos o preparatorios como los de acondicionamiento final y / o recuperación ambiental.

Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, merma, daño o incendio.

Los gastos de limpieza y conservación de las vías públicas o privadas afectadas directa o indirectamente por las obras y su reparación.

Los gastos de SUlllllllstro, colocación y conservación de señales de tráfico, alumbrado y vallas necesarias para proporcionar seguridad dentro de las obras.

Los gastos de apeo o construcción, conservación y reposición de desvíos provisionales d servicios existentes, incluidos by-pass de la propia conducción para la realización de conexiones.

Los costes ocasionados por todos los trabajos necesarios para la puesta a punto de las instalaciones para su entrada en servicio

Las tasas y fianzas por licencias, permisos y autorizaciones administrativas que sean precisas para la ejecución física de las obras, excepto la licencia municipal de obras.

Las fianzas, tasas, precios públicos o impuestos locales derivados de la ocupación temporal de terrenos públicos.

Los costes directos, tasas, precios públicos o impuestos derivados de la tramitación de las autorizaciones administrativas necesarias para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas y de dosificación de reactivos, incluso ingeniería y visados

Los daños a terceros, con las excepciones señaladas en el Reglamento General de Contratación.

Autor del Proyecto

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 11:48:55 +02'00'

Fdo. Juan Luis Bellod Thomas

CESMA INGENIEROS, S.L.

Dirección del Proyecto

El Ingeniero Técnico

Firmado por ABAD RUA JESUS - DNI ***2464** el día 02/07/2026 con un certificado emitido

Fdo. Jesús Abad Rúa

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

GONZALEZ MARTINEZ JOSE JAVIER - DNI 09351083L

Firmado digitalmente por GONZALEZ MARTINEZ JOSE JAVIER - DNI 09351083L
Fecha: 2026.07.05 20:05:01 +02'00'

Fdo. José Javier González Martínez

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

INDICE

1 MEDICIONES

1.1. Mediciones auxiliares

1.2. Mediciones

2 CUADRO DE PRECIOS

2.1. Cuadro de precios nº 1

2.2. Cuadro de precios nº 2

3 PRESUPUESTO

3.1 Presupuesto parcial

3.2 Presupuesto general

1 MEDICIONES

1.1. MEDICIONES AUXILIARES

SUPERFICIE DE DESBROCE

Sección	Superficie de desmonte (m²)	Superficie media de desmonte (m²)	Separación entre perfiles (m)	Superficie de desbroce (m²)
PK 0+000	51,00	51,00	10,00	510,00
		53,00	10,00	530,00
PK 0+010	55,00			
		60,00	10,00	600,00
PK 0+020	65,00			
		63,50	10,00	635,00
PK 0+030	62,00			
		62,00	10,00	620,00
PK 0+040	62,00			
		46,00	10,00	460,00
PK 0+045	30,00			
		30,00	10,00	300,00
Total				3.655,00

VOLUMEN DE EXCAVACIÓN

Sección	Superficie de desmonte (m²)	Superficie media de desmonte (m²)	Separación entre perfiles (m)	Volumen de terraplén (m³)
PK 0+000	77,00	77,00	10,00	770,00
		76,50	10,00	765,00
PK 0+010	76,00			
		103,50	10,00	1.035,00
PK 0+020	131,00			
		179,50	10,00	1.795,00
PK 0+030	228,00			
		245,00	10,00	2.450,00
PK 0+040	262,00			
		192,00	10,00	1.920,00
PK 0+045	122,00			
		122,00	10,00	1220
Total				9.955,00

VOLUMEN DE RELLENO DE ESCOLLERA HORMIGONADA

Sección	Superficie de relleno (m²)	Superficie media de relleno (m²)	Separación entre perfiles (m)	Volumen de escollera hormigonada (m³)
PK 0+000	77,00	77,00	10,00	770,00
		76,50	10,00	765,00
PK 0+010	76,00			
		103,50	10,00	1.035,00
PK 0+020	131,00			
		179,50	10,00	1.795,00
PK 0+030	228,00			
		245,00	10,00	2.450,00
PK 0+040	262,00			
		192,00	10,00	1.920,00
PK 0+045	122,00			
		122,00	10,00	1220
Total				9.955,00

VOLUMEN DE RELLENO DE SUELO ADECUADO

Sección	Superficie de relleno (m²)	Superficie media de relleno (m²)	Separación entre perfiles (m)	Volumen de escollera hormigonada (m³)
PK 0+000	17,00	17,00	10,00	170,00
		19,85	10,00	198,50
PK 0+010	22,70			
		23,85	10,00	238,50
PK 0+020	25,00			
		28,25	10,00	282,50
PK 0+030	31,50			
		31,50	10,00	315,00
PK 0+040	31,50			
		20,35	10,00	203,50
PK 0+045	9,20			
		9,20	10,00	92
Total				1.500,00

1.2. MEDICIONES

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

1 DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS

DEM.001 **m³ DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN ARMADO**

Demolición de fábrica de hormigón armado i/ desencombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.

DEPÓSITO					
Cimentación	1	38,60	45,00	0,90	1.563,30
	-2	33,40	9,20	0,65	-399,46
	-2	34,40	10,20	0,25	-175,44
	10	1,70	9,20	0,40	62,56
	10	0,70	10,20	0,25	17,85
	8	5,30	0,90	0,30	11,45
	4	1,90	0,90	0,30	2,05
Pilares	10	0,50	0,50	6,50	16,25
Jácenas	2	42,00	0,20	0,25	4,20
	2	42,00	0,50	0,25	10,50
Muros perimetrales	2	42,60	0,40	0,75	25,56
	2	42,60	0,60	7,00	357,84
	4	17,60	0,40	0,75	21,12
	4	17,20	0,60	7,00	288,96
Muro interior	1	42,60	0,20	0,25	2,13
	1	42,60	0,60	7,00	178,92
Canal					
Losa	2	8,50	1,00	0,30	5,10
Muros	2	8,50	0,30	1,00	5,10
	2	0,70	0,30	1,00	0,42
Losa superior					
Capa de compresión	1	41,80	35,40	0,05	73,99
Losa in situ	1	8,30	8,10	0,25	16,81
	-1	3,00	2,50	0,25	-1,88
Placas alveolares	1	41,80	35,20	0,20	294,27
	-1	8,30	3,10	0,25	-6,43
Solera	2	34,40	10,20	0,25	175,44
Arquetas de drenaje	6	1,50	1,50	4,00	54,00
	-6	0,90	0,90	3,20	-15,55
CÁMARA DE LLAVES					
Losa de cimentación	1	14,90	3,80	0,50	28,31
Muro perimetral	1	14,90	0,35	1,90	9,91
	1	14,90	0,40	3,35	19,97
	2	3,05	0,40	3,35	8,17
	2	1,55	0,40	1,40	1,74
	1	14,90	0,30	1,25	5,59
	1	14,90	0,40	0,45	2,68
	2	4,60	0,30	1,25	3,45
	2	4,60	0,40	0,45	1,66
Muro interior	1	3,05	0,30	3,35	3,07
	1	1,55	0,30	1,40	0,65
	1	2,00	0,20	0,50	0,20
	1	1,80	0,20	0,50	0,18
Cubierta	1	14,30	4,60	0,05	3,29
Placa alveolar	1	14,30	4,60	0,20	13,16
Ménsula de apoyo	1	14,30	0,35	0,45	2,25
Acera perimetral	2	36,20	1,20	0,20	17,38
	2	48,60	1,20	0,20	23,33
	2	6,20	1,20	0,20	2,98
					2.737,03

DEM.002 **m³ DESMONTAJE DE MURO DE BLOQUES DE HORMIGÓN**

Demolición de muro de bloques de hormigón, i/ desencombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.

Cámara de llaves	1	14,90	0,35	5,20	27,12
	2	4,60	0,35	5,20	16,74
					43,86

DEM.003 **kg DESMONTAJE DE ELEMENTOS METÁLICOS**

Desmontaje de elementos metálicos i/retirada, carga y transporte de material resultante a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmetne terminado.

HEB-300	3	5,40	119,93		1.942,87

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	HEB-260	8	4,60	95,33		3.508,14
	L 120x80x8	2	5,20	12,20		126,88
		2	8,60	12,20		209,84
		4	4,60	12,20		224,48
	Soporte HEB-260	16	0,32	0,20	117,75	120,58
		16	0,02	0,19	78,50	4,77
		16	0,07	0,10	78,50	8,79
						6.146,35
DEM.004	**ud DESMONTAJE DE PUERTAS**					
	Desmontaje de puertas metálicas, incluso marco, i/ carga y transporte de material resultante a lugar de acopio provisional o a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.					
		3				3,00
						3,00
DEM.005	**m² FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE**					
	Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente i/carga, barrido, retirada de residuos a lugar de empleo y/o gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.					
		1	15,00	7,00		105,00
		1	15,00	6,00		90,00
						195,00
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**					
EXC.001	**m² DESPEJE Y DESBROCE DE TERRENO**					
	Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, con una profundidad máxima de 0,30m, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, carga, transporte a lugar de acopio para reutilización o vertedero, incluyendo canon de vertido, medido sobre perfil, totalmente terminado.					
	Según medición auxiliar	1	3.655,00			3.655,00
						3.655,00
EXC.002	**m³ DESMONTE TIERRA EXPLANAC/TRANS.VERT<3km**					
	Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos. Incluso acopio intermedio (a menos de 2km) y carga sobre camión.					
	Según medición auxiliar	1	9.955,00			9.955,00
						9.955,00
RELL.003	**m RELLENO CON SUELO ADECUADO DE LA PROPIA EXCAVACIÓN**					
	Relleno con material adecuado procedente de la propia excavación (tamaño máximo = 100mm). Incluso extendido, humectación y compactación hasta una densidad del 100% PN.					
	Según medición auxiliar	1	1.500,00			1.500,00
						1.500,00
RELL.001	**m³ ESCOLLERA HORMIGONADA**					
	Relleno de escollera hormigonada compuesta por una escollera media con tamaño máximo inferior a 250 mm y hormigón HM-20/P/40/X0, totalmente colocada.					
	Según medición auxiliar	1	9.955,00			9.955,00
						9.955,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

3 OBRA CIVIL

3.1 DEPÓSITO

3.1.1. CIMENTACIÓN

RELL.007 **m² GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 G/M²**

Geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster de masa media igual a 300 g/m² ligado mecánicamente mediante agujeteado (UNE EN ISO 9864), con una resistencia a tracción longitudinal y transversal mayor o igual a 4,4 KN/m (UNE EN ISO 10319). Incluso parte proporcional de solapes. Totalmente colocado.

Cimentación del depósito	1	48,40	40,70		1.969,88
					1.969,88

RELL.005 **m³ ENCACHADO DE GRAVA 40/80 MM.**

Encachado de grava 40/80 mm como drenaje en cimentaciones, sub-base y obras de fabrica i/extendido y compactado con pisón.

Cimentación del depósito	1	48,40	40,70	0,35	689,46
					689,46

ENC.001 **m² ENCOFRADO PLANO CON MADERA EN CIMENTACIONES Y SOLERAS**

Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para cimentaciones y soleras, colocado a cualquier profundidad. Incluso desencofrado y limpieza.

Cimentación del depósito	2	36,70		0,60	44,04
	2	44,40		0,60	53,28
	-1	14,90		0,60	-8,94
					88,38

HORM.001 **m³ HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20**

Suministro y colocación de hormigón de limpieza HL-150/B/20, de consistencia blanda y tamaño máximo de árido 20 mm. Elaborado en central y vertido desde camión bomba para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. Incluso transporte, vertido, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE-08.

Cimentación del depósito	1	44,40	36,70	0,10	162,95
					162,95

HORM.002 **m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS HORIZONTALES**

Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos horizontales de cimentación (zapatas, soleras, vigas, etc.). Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.

Cimentación del depósito	1	44,40	36,70	0,60	977,69
					977,69

HORM.005 **m² HORMIGÓN CELULAR PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES**

Formación de pendientes con hormigón celular sin árido, de densidad 300 kg/m3, de 15 cm de espesor medio

	1	42,40	36,00	0,10	152,64
					152,64

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
ACE.001	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S PARA ARMADURAS					
	Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.					
		1	977,69	185,00		180.872,65
						180.872,65
JUN001	m JUNTA DE ESTANQUEIDAD TIPO FRADIFLEZ DE MAXFRANK O SIMILAR					
	Tratamiento de juntas de construcción por medio de placa de estanqueidad tipo Fradiflez Premium de Maxfrank o similar de 0,6 mm de espesor y 150 mm de ancho con recubrimiento elastomérico adherente, rematada con perfil hidroexpansivo hidrófilo impermeabilizantede caucho sintético tipo Cresco GR de Maxfrank o similar, incluidos elementos auxiliares para su colocación, totalmente colocada.					
		3	42,00			126,00
		2	35,60			71,20
						197,20
IMP001	m² IMPERMEABILIZACIÓN DE CARA INFERIOR DE CIMENTACIÓN					
	Impermeabilización de cara inferior de la losa de cimentación mediante la colocación de una lámina sintética de 1,2 mm de grosor de PVC plastificado, reforzada con una armadura de fibra de poliéster, protegida inferior y superiormente mediante un geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster de masa media igual a 300 g/m². Incluso parte proporcional de colocación de un perfil colaminado B con pestaña de PVC light como remate de los paramentos verticales enterrados. Totalmente colocado.					
		1	44,40	36,70		1.629,48
						1.629,48
IMP002	m FORMACIÓN DE MEDIAS CAÑAS EN ENCUENTROS ENTRE PARAMENTOS					
	Formación de medias cañas en encuentro de paramentos verticales con la losa de cimentación, incluyendo la limpieza del paramento, la humectación del soporte, la formación de la media caña por medio de la aplicación de mortero estructural sin retracción de fraguado rápido, aplicando posteriormente el tratamiento de impermeabilización en un ancho de 30 cm medido desde la caña en ambas superficies, consistente en la aplicación de dos capas de mortero impermeabilizante flexible bicomponente, aplicadas en direcciones cruzadas, colocando entre ambas una malla de fibra de vidrio. Unidad totalmente terminada y conforme a la Dirección de Obra.					
	Encuentro de cimentación con muros en el interior del depósito	4	41,40			165,60
		4	17,20			68,80
						234,40
IMP003	m² IMPERMEABILIZACIÓN ELEMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES INTERIOR					
	Impermeabilización de paramentos verticales y horizontales en interiores, mediante la aplicación de dos capas cruzadas de un mortero flexible bicomponente a base de resinas sintéticas líquidas y cementos, aditivos especiales y áridos de granulometría controlada, colocando una malla de fibra de vidrio. Incluyendo la limpieza previa con agua a presión, aplicación de un mortero de reparación estructural en zonas donde existan problemas en el hormigón o en puntos singulares antes de la aplicación del sistema de impermeabilización. Incluso el sellado de espadines por medio de la colocación de un tapón de sellado de hormigón reforzado encerrado en un material hidroexpansivo. Totalmente colocado.					
	Cara superior de cimentación	2	41,40	17,20		1.424,16
						1.424,16

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

3.1.2. MUROS Y PILARES

ENC.002 **m²** **ENCOFRADO PLANO CON PANELES METÁLICOS PARA ELEMENTOS VERTICALES**

Montaje y desmontaje de encofrado plano a una cara para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.

Muro 1	1	42,40		0,32	13,57
	1	41,55		0,32	13,30
	1	42,60		6,74	287,12
	1	41,40		6,74	279,04
	-24	0,80		0,30	-5,76
	12	0,80	0,60		5,76
	24		0,60	0,30	4,32
Muro 2	2	41,70		0,32	26,69
	2	41,40		6,74	558,07
Muro 3	1	42,40		0,32	13,57
	1	41,55		0,32	13,30
	1	42,60		6,74	287,12
	1	41,40		6,74	279,04
	-24	0,80		0,30	-5,76
	12	0,80	0,60		5,76
	24		0,60	0,30	4,32
Muro 4	1	36,00		0,32	11,52
	1	35,30		0,32	11,30
	1	36,20		6,74	243,99
	1	35,00		6,74	235,90
Ménsula de apoyo de losa alveolar de cámara de llaves	-1	11,70		0,40	-4,68
	1	11,70		0,20	2,34
	1	11,70		0,28	3,28
	4	0,20		0,30	0,24
Muro aliviadero	2	0,70		1,00	1,40
	2	1,00		1,30	2,60
	2	8,30		1,00	16,60
	2	8,60		1,30	22,36
Muro 5	1	36,00		0,32	11,52
	1	35,30		0,32	11,30
	1	36,20		6,74	243,99
	1	35,00		6,74	235,90
					2.829,02

ENC.003 **m²** **ENCOFRADO PLANO CON MADERA HORIZONTAL CONTINUO**

Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para elementos horizontales. Incluso elementos de apeo o cimbrado, desencofrado y limpieza.

Muro 4. Aliviadero	2	8,60	1,00		17,20
					17,20

ENC.004 **m²** **ENCOFRADO PLANO EN PILARES**

Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 4 y 5 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 25 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 100 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.

Pilares	40	0,50		6,35	127,00
					127,00

HORM.003 **m³** **HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS VERTICALES**

Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.). Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Pilares	10	0,50	0,50	6,35	15,88
	Muro 1	1	42,40	0,35	0,32	4,75
		1	42,60	0,60	6,74	172,27
		-12	0,80	0,60	0,30	-1,73
	Muro 2	1	40,70	0,30	0,32	3,91
		1	41,40	0,60	6,74	167,42
	Muro 3	1	42,40	0,35	0,32	4,75
		1	42,60	0,60	6,74	172,27
		-12	0,80	0,60	0,30	-1,73
	Muro 4	2	8,60	0,50	0,32	2,75
		1	18,10	0,35	0,32	2,03
		1	35,00	0,60	6,74	141,54
	Ménsula de apoyo de losa alveolar de cámara de llaves	2	11,70	0,20	0,30	1,40
	Losa aliviadero	2	8,60	1,00	0,30	5,16
	Muro aliviadero	2	8,60	0,30	1,00	5,16
		2	0,70	0,30	1,00	0,42
	Muro 5	1	35,00	0,35	0,32	3,92
		1	35,00	0,60	6,74	141,54
						841,71

ACE.001 **kg** **ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S PARA ARMADURAS**

Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.

Pilares	1	15,88	190,00		3.017,20
Muros	1	825,83	125,00		103.228,75
					106.245,95

JUN002 **m** **TRATAMIENTO DE JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN EN MUROS Y LOSA**

Tratamiento de juntas de construcción mediante un relleno con mortero de alta resistencia sin retracción, sobre el que se aplicará una impermeabilización por medio de un mortero cementoso bicomponente y flexible en dos capas cruzadas con refuerzo intermedio con malla de fibra de vidrio. Totalmente terminado.

Muro 1	2	7,06			14,12
Muro 2	2	7,06			14,12
Muro 3	2	7,06			14,12
Muro 4	2	7,06			14,12
Muro 5	2	7,06			14,12
					70,60

VAR001 **ud** **PASAMUROS DE ACERO INOX AISI 316 DN200**

Carrete pasamuros de acero inoxidable AISI 316, de diámetro nominal 200mm y espesor mínimo 3,2mm, compuesto por un tubo embridado dotado de dos perfiles hidroexpansivos y una placa en el centro para evitar la penetración del agua, p.p. de colocación, uniones soldadas, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en obra.

	4				4,00
					4,00

VAR001A **ud** **PASAMUROS DE ACERO INOX AISI 316 DN300**

Carrete pasamuros de acero inoxidable AISI 316, de diámetro nominal 300mm y espesor mínimo 3,2mm, compuesto por un tubo embridado dotado de dos perfiles hidroexpansivos y una placa en el centro para evitar la penetración del agua, p.p. de colocación, uniones soldadas, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en obra.

	3				3,00
					3,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

IMP003 m² **IMPERMEABILIZACIÓN ELEMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES INTERIOR**

Impermeabilización de paramentos verticales y horizontales en interiores, mediante la aplicación de dos capas cruzadas de un mortero flexible bicomponente a base de resinas sintéticas líquidas y cementos, aditivos especiales y áridos de granulometría controlada, colocando una malla de fibra de vidrio. Incluyendo la limpieza previa con agua a presión, aplicación de un mortero de reparación estructural en zonas donde existan problemas en el hormigón o en puntos singulares antes de la aplicación del sistema de impermeabilización. Incluso el sellado de espadines por medio de la colocación de un tapón de sellado de hormigón reforzado encerrado en un material hidroexpansivo. Totalmente colocado.

Muro 1	1	41,40		6,74	279,04
	-12	0,80		0,30	-2,88
Muro 2	2	41,40		6,74	558,07
Muro 3	1	41,40		6,74	279,04
	-12	0,80		0,30	-2,88
Muro 4	1	35,00		6,74	235,90
Muro 5	1	35,00		6,74	235,90
					1.582,19

3.1.3. CUBIERTA

FORJ.001 m² **FORJADO LOSA ALVEOLAR 25+5**

Formación de forjado 25+5 cm con losas alveolares de hormigón pretensado, para sobrecarga de 1000 Kg/m² sin incluir peso propio, para una luz máxima de 10 m, con una armadura de negativos de 4 ø12mm por cada placa (de 1,20 metros), una capa de compresión de hormigón H-30/B/20/XD2 con malla 200x350x4mm de acero B 500, Incluso parte proporcional de formacion de huecos, ventilación, recibido y recrecido para claraboyas y limahoyas, banda de apoyo de neopreno de 80x15 mm en vigas y material compresible en relleno de huecos, totalmente terminado.

Cubierta de depósito	1	41,40	35,00	0,05	72,45
	-2	3,50	8,90	0,05	-3,12
					69,33

ENC.003 m² **ENCOFRADO PLANO CON MADERA HORIZONTAL CONTINUO**

Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para elementos horizontales. Incluso elementos de apeo o cimbrado, desencofrado y limpieza.

Losa maciza	1	3,50	8,90		31,15
	-2	2,00	3,00		-12,00
	1	8,90		0,30	2,67
	4	2,00		0,30	2,40
	4	3,00		0,30	3,60
Petos de protección de salida	4	2,50		0,40	4,00
	4	2,00		0,40	3,20
	4	3,50		0,40	5,60
	4	3,00		0,40	4,80
Vigas	2	41,84	0,50		41,84
	4	41,84		0,65	108,78
					196,04

HORM.004 m³ **HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS HORIZONTALES**

Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos horizontales (losas, capas de compresión, etc) Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
	Losa maciza	1	3,50	8,90	0,30	9,35
		-2	2,00	3,00	0,30	-3,60
	Vigas	2	41,84	0,20	0,25	4,18
		2	41,84	0,50	0,40	16,74
	Petos de protección de salida	4	2,50	0,25	0,40	1,00
		4	3,00	0,25	0,40	1,20
						28,87

HORM.005 **m²** **HORMIGÓN CELULAR PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES**

Formación de pendientes con hormigón celular sin árido, de densidad 300 kg/m3, de 15 cm de espesor medio

		1	42,40	36,00	0,10	152,64
						152,64

ACE.001 **kg** **ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S PARA ARMADURAS**

Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.

Losa maciza	1	5,75	135,00		776,25
Vigas	1	20,92	270,00		5.648,40
Petos	1	2,20	120,00		264,00
					6.688,65

IMP005 **m²** **IMPERMEABILIZACIÓN DE CARA EXTERIOR DE CUBIERTA**

Cubierta con grava con impermeabilización del soporte de hormigón realizada mediante poliurea aplicada mediante proyección en caliente (con Evaluación Técnica Europea 15/0111), de 2 mm de espesor total, compuesta por: imprimación epoxi en base agua de dos componentes, aplicado con rodillo; aplicación de membrana de impermeabilización líquida de poliurea 100% pura sólidos de dos componentes, aplicada mediante sistema de proyección mecánica en caliente, protección mediante la colocación de un geotextil de fibras de polipropileno antipunzonamiento y con espolvoreo de árido de naturaleza silícea para conferir rugosidad y protección. Incluso limpieza y preparación de la superficie soporte, aplicación de la imprimación, formación de la membrana, resolución de los puntos singulares, grava de cantos rodados de 16 a 32mm. Sin incluir formación de pendientes. Unidad completamente ejecutada conforme a la Dirección de Obra.

		1	42,40	36,00		1.526,40
		-2	2,00	3,00		-12,00
						1.514,40

VAR003 **m²** **FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO COLOCADO A TIZÓN**

Fabrica de ladrillo perforado colocado a tizón, recibido con mortero de cemento, rematado con hormigón. Totalmente colocado.

		2	42,40			84,80
		2	36,00			72,00
						156,80

IMP006 **m²** **IMPERMEABILIZACIÓN EN CARA INTERIOR DE CUBIERTA**

Impermeabilización de losa superior del interior del depósito, mediante la aplicación una capa de mortero flexible bicomponenete a base de resinas sintéticas líquidas y cementos (apto para agua potable), aditivos especiales y áridos de granulometría controlada. Incluyendo la limpieza previa con agua a presión, Totalmente colocado.

		1	41,40	35,00		1.449,00
		-2	35,00	0,20		-14,00
						1.435,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

3.1.4. ACABADOS

VAR002 **m** **CANALÓN DE ACERO ESTRUCTURAL PARA RECOGIDA DE AGUAS**

Canalón visto de acero galvanizado para recogida de las aguas pluviales de geometría rectangular y dimensiones mínimas interiores 20cm x 20cm. Estará dotado de un embellecedor de acero galvanizado (según planos) y de una membrana de protección impermeabilizante de aplicación líquida basada en polímeros monocomponentes. El canalón servirá como elemento de remate de la cubierta. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y protección impermeabilizante. Totalmente instalado y conforme a la Dirección de Obra.

	2	41,80		83,60
	2	35,60		71,20
	-1	3,00		-3,00
				151,80

VAR004 **m** **BAJANTE DE PLUVIALES DE PVC DN110**

Bajante de pluviales de PVC, UNE-EN-12200, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo-colocada con abrazaderas metálicas en exteriores. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos, accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales. Según CTE-HS-5.

	8	7,50		60,00
				60,00

CARP.002 **ud** **REJILLA PARA VENTILACIÓN DE LAMAS FIJAS**

Suministro y montaje de rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes y pintado. Incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Elaborada en taller, totalmente montada.

Muro 1	12			12,00
Muro 3	12			12,00
				24,00

CARP.003 **ud** **TAPA DE ENTRADA 2X3 m**

Suministro y montaje de tapa de entrada de 2x3 m de entremado metálico ciego de acero galvanizado, incluso marco y soportes del mismo material, elementos de apertura, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesosios y remates, elaborada en taller, totalmente montada.

	2			2,00
				2,00

CARP.004 **m** **BARANDILLA DE ACERO GALVANIZADO DE ALTURA 110 CM**

Barandilla de 110 cm de altura, de Acero S 275 JR galvanizado en caliente. Formada por: pasamanos de acero galvanizado, un barrote horizontal de acero galvanizado, montantes de acero galvanizado con una separación máxima de 110 cm entre sí y rodapié formado por una pletina de acero galvanizado. Incluso pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Totalmente terminada y conforme a la Dirección de Obra.

	4	3,00		12,00
				12,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CARP.005	m ESCALERA DE PATES					
	Escalera vertical formada por pates formados por redondo de acero galvanizado de D=20 mm. y medidas 250x300x25 con garras para recibido a obra y separadas 30 cm, elemento de protección, incluso recibido de albañilería.					
		2	4,50			9,00
		2	5,50			11,00
						20,00
3.2	CÁMARA DE LLAVES					
3.2.1	CIMENTACIÓN					
RELL.007	m² GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 G/M²					
	Geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster de masa media igual a 300 g/m² ligado mecánicamente mediante agujeteado (UNE EN ISO 9864), con una resistencia a tracción longitudinal y transversal mayor o igual a 4,4 KN/m (UNE EN ISO 10319). Incluso parte proporcional de solapes. Totalmente colocado.					
	Cimentación de cámara de llaves	1	6,30	17,40		109,62
						109,62
RELL.005	m³ ENCACHADO DE GRAVA 40/80 MM.					
	Encachado de grava 40/80 mm como drenaje en cimentaciones, sub-base y obras de fabrica i/extendido y compactado con pisón.					
	Cimentación de cámara de llaves	1	6,30	17,40	0,35	38,37
						38,37
ENC.001	m² ENCOFRADO PLANO CON MADERA EN CIMENTACIONES Y SOLERAS					
	Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para cimentaciones y soleras, colocado a cualquier profundidad. Incluso desencofrado y limpieza.					
	Cimentación cámara de llaves	2	4,30		0,60	5,16
		2	15,40		0,60	18,48
						23,64
HORM.001	m³ HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20					
	Suministro y colocación de hormigón de limpieza HL-150/B/20, de consistencia blanda y tamaño máximo de árido 20 mm. Elaborado en central y vertido desde camión bomba para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. Incluso transporte, vertido, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE-08.					
	Cimentación de cámara de llaves	1	4,30	15,40	0,10	6,62
						6,62
HORM.002	m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS HORIZONTALES					
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos horizontales de cimentación (zapatas, soleras, vigas, etc.). Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.					
	Cimentación de cámara de llaves	1	4,30	15,40	0,60	39,73
						39,73

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
ACE.001	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S PARA ARMADURAS					
	Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.					
		1	39,73	185,00		7.350,05
						7.350,05
IMP001	m² IMPERMEABILIZACIÓN DE CARA INFERIOR DE CIMENTACIÓN					
	Impermeabilización de cara inferior de la losa de cimentación mediante la colocación de una lámina sintética de 1,2 mm de grosor de PVC plastificado, reforzada con una armadura de fibra de poliéster, protegida inferior y superiormente mediante un geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster de masa media igual a 300 g/m². Incluso parte proporcional de colocación de un perfil colaminado B con pestaña de PVC light como remate de los paramentos verticales enterrados. Totalmente colocado.					
		1	4,30	15,40		66,22
						66,22
3.2.2	MUROS					
ENC.002	m² ENCOFRADO PLANO CON PANELES METÁLICOS PARA ELEMENTOS VERTICALES					
	Montaje y desmontaje de encofrado plano a una cara para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.					
	Muro entre cota +278,55 y +280,50	1	15,40		1,35	20,79
		1	14,60		1,35	19,71
	Muro 6	1	14,90		3,50	52,15
		1	14,10		3,50	49,35
	Muro 7	1	3,05		1,95	5,95
		1	3,45		1,95	6,73
		1	4,60		1,55	7,13
		1	5,00		1,55	7,75
	Muro 8	1	3,05		1,95	5,95
		1	3,45		1,95	6,73
		1	4,60		1,55	7,13
		1	5,00		1,55	7,75
	Muro 9	1	3,05		1,95	5,95
		1	3,45		1,95	6,73
		1	4,60		5,70	26,22
		1	5,00		5,70	28,50
	Bancada	2	2,00		0,50	2,00
		2	2,20		0,50	2,20
						268,72
ENC.004	m² ENCOFRADO PLANO EN PILARES					
	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 4 y 5 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 25 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 100 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.					
	Pilares	12	0,40		3,55	17,04
						17,04

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
HORM.003	m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS VERTICALES					
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.). Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.					
	Pilares	3	0,40	0,40	3,55	1,70
	Muro entre cota +278,55 y +280,50	1	15,40	0,60	1,35	12,47
	Muro 6	1	14,90	0,40	3,50	20,86
	Muro 7	1	3,05	0,40	1,95	2,38
		1	4,60	0,40	1,55	2,85
	Muro 8	1	3,05	0,40	1,95	2,38
		1	4,60	0,40	1,55	2,85
	Muro 9	1	3,05	0,40	1,95	2,38
		1	4,60	0,40	5,70	10,49
	Bancada	1	2,00	0,20	0,50	0,20
		1	2,20	0,20	0,50	0,22
						58,78
ACE.001	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S PARA ARMADURAS					
	Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.					
	Pilares	1	1,70	190,00		323,00
	Muros	1	57,00	125,00		7.125,00
						7.448,00
VAR001	ud PASAMUROS DE ACERO INOX AISI 316 DN200					
	Carrete pasamuros de acero inoxidable AISI 316, de diámetro nominal 200mm y espesor mínimo 3,2mm, compuesto por un tubo embridado dotado de dos perfiles hidroexpansivos y una placa en el centro para evitar la penetración del agua, p.p. de colocación, uniones soldadas, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en obra.					
		2				2,00
						2,00
VAR001A	ud PASAMUROS DE ACERO INOX AISI 316 DN300					
	Carrete pasamuros de acero inoxidable AISI 316, de diámetro nominal 300mm y espesor mínimo 3,2mm, compuesto por un tubo embridado dotado de dos perfiles hidroexpansivos y una placa en el centro para evitar la penetración del agua, p.p. de colocación, uniones soldadas, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en obra.					
		1				1,00
						1,00
HORM.006	m² MURO BLOQUES DE HORMIGÓN CARA VISTA					
	Fábrica de bloques de hormigón huecos, cara vista de 40x20x15 cm, recibidos con mortero de cemento, incluso parte proporcional de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales y medios auxiliares, totalmente ejecutada.					
	Muro 6	1	13,70		3,55	48,64
		-3	2,50		3,55	-26,63
	Muro 7	1	4,60		3,55	16,33
	Muro 8	1	4,60		3,55	16,33
						54,67

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

3.2.3 NIVEL +282,05

ACEST.001 **kg** **ACERO EN PERFILES LAMINADOS S 275 JR**

Suministro y colocación de acero en perfiles laminados S 275 JR en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas. Incluso parte proporcional de nudos, soldados y atornillados, cortes, piezas especiales y despuntes. Incluido dos manos de imprimación con pintura de protección contra el fuego tipo intumescente e incluido tratamiento de protección anticorrosiva. Según normativa vigente.

Perfil HEB-260	8	4,60	86,80		3.194,24
Angular L120x80x8	4	4,60	12,20		224,48
					3.418,72

ACEST.002 **kg** **ACERO EN CHAPAS S 355 JR**

Suministro y colocación de acero en chapas S 355 JR en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas. Incluso parte proporcional de nudos, soldados y atornillados, cortes, piezas especiales y despuntes. Incluido dos manos de imprimación con pintura de protección contra el fuego tipo intumescente e incluido tratamiento de protección anticorrosiva. Según normativa vigente.

Anclaje de perfiles HEB-260					
Chapas de anclaje	16	0,26	0,26	157,00	169,81
Rigidizadores	16	0,26	0,03	125,60	15,67
	16	0,15	0,23	125,60	69,33
					254,81

ACEST.004 **kg** **BARRAS DE ANCLAJE CON RESINA**

Barras de anclaje HIT-RE 500 o similar, colocadas con resina, suministro y colocación de vaina en el hormigón, suministro y colocación de las barras y relleno posterior con resina, así como tuercas, placas, contratuercas y todos los medios auxiliares necesarios para su colocación.

Anclaje de perfiles HEB-260	32	0,32	2,47		25,29
					25,29

ACEST.003 **m²** **ENTRAMADO METÁLICO 35X35X35,3**

Suministro y montaje de entramado metálico de 35x35x35,3 mm, con lamas de acero galvanizado, incluida parte proporcional de bastidor con uniones electrosoldadas, montaje mediante anclaje mecánico con tornillos de acero.

	1	5,20	4,60		23,92
	1	8,60	4,60		39,56
	-2	1,50	1,50		-4,50
					58,98

3.2.4 CUBIERTA

FORJ.002 **m²** **FORJADO LOSA ALVEOLAR 20+5**

Formación de forjado 20+5 cm con losas alveolares de hormigón pretensado, para sobrecarga de 1000 Kg/m² sin incluir peso propio, para una luz máxima de 10 m, con una armadura de negativos de 4 ø12mm por cada placa (de 1,20 metros), una capa de compresión de hormigón H-30/B/20/XD2 con malla 200x350x4mm de acero B 500, Incluso parte proporcional de formacion de huecos, ventilación, recibido y recrecido para claraboyas y limahoyas, banda de apoyo de neopreno de 80x15 mm en vigas y material compresible en relleno de huecos, totalmente terminado.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
		1	4,80	4,75		22,80
		1	7,25	4,75		34,44
						57,24
ENC.002	**m² ENCOFRADO PLANO CON PANELES METÁLICOS PARA ELEMENTOS VERTICALES**					
	Montaje y desmontaje de encofrado plano a una cara para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.					
	Viga 1	2	3,70		0,38	2,81
		2	4,10		0,38	3,12
		2	3,85		1,27	9,78
		2	4,10		1,27	10,41
	Viga 2	1	14,90		0,38	5,66
		1	14,40		0,38	5,47
		1	14,90		1,27	18,92
		1	14,10		1,27	17,91
						74,08
ENC.003	**m² ENCOFRADO PLANO CON MADERA HORIZONTAL CONTINUO**					
	Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para elementos horizontales. Incluso elementos de apeo o cimbrado, desencofrado y limpieza.					
	Losa maciza	1	2,40	4,75		11,40
		2	4,75		0,25	2,38
		-1	0,80	0,90		-0,72
		2	0,80		0,25	0,40
		2	0,90		0,25	0,45
	Viga 1	2	3,70	0,40		2,96
	Viga 2	1	14,90	0,40	0,38	2,26
						19,13
HORM.004	**m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS HORIZONTALES**					
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos horizontales (losas, capas de compresión, etc) Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.					
	Losa maciza	1	2,40	4,75	0,25	2,85
		-1	0,80	0,90	0,25	-0,18
	Viga 1	2	3,70	0,40	0,38	1,12
		2	3,85	0,25	1,27	2,44
	Viga 2	1	14,90	0,40	0,38	2,26
		1	14,90	0,25	1,27	4,73
	Peto de protección de salida	2	0,90	0,25	0,40	0,18
		1	1,30	0,25	0,40	0,13
						13,53
HORM.005	**m² HORMIGÓN CELULAR PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES**					
	Formación de pendientes con hormigón celular sin árido, de densidad 300 kg/m3, de 15 cm de espesor medio					
		1	14,90	4,75	0,05	3,54
						3,54
ACE.001	**kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S PARA ARMADURAS**					
	Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.					
	Losa maciza	1	2,67	135,00		360,45
	Vigas	1	10,55	270,00		2.848,50
	Petos de protección	1	0,31	125,00		38,75
						3.247,70

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
IMP005	m² IMPERMEABILIZACIÓN DE CARA EXTERIOR DE CUBIERTA					
	Cubierta con grava con impermeabilización del soporte de hormigón realizada mediante poliurea aplicada mediante proyección en caliente (con Evaluación Técnica Europea 15/0111), de 2 mm de espesor total, compuesta por: imprimación epoxi en base agua de dos componentes, aplicado con rodillo; aplicación de membrana de impermeabilización líquida de poliurea 100% pura sólidos de dos componentes, aplicada mediante sistema de proyección mecánica en caliente, protección mediante la colocación de un geotextil de fibras de polipropileno antipunzonamiento y con espolvoreo de árido de naturaleza silícea para conferir rugosidad y protección. Incluso limpieza y preparación de la superficie soporte, aplicación de la imprimación, formación de la membrana, resolución de los puntos singulares, grava de cantos rodados de 16 a 32mm. Sin incluir formación de pendientes. Unidad completamente ejecutada conforme a la Dirección de Obra.					
		1	14,90	4,00		59,60
		-1	0,80	0,90		-0,72
						58,88
ACEST.001	kg ACERO EN PERFILES LAMINADOS S 275 JR					
	Suministro y colocación de acero en perfiles laminados S 275 JR en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas. Incluso parte proporcional de nudos, soldados y atornillados, cortes, piezas especiales y despuntes. Incluido dos manos de imprimación con pintura de protección contra el fuego tipo intumescente e incluido tratamiento de protección anticorrosiva. Según normativa vigente.					
	HEB-300	3	5,50	117,00		1.930,50
						1.930,50
ACEST.002	kg ACERO EN CHAPAS S 355 JR					
	Suministro y colocación de acero en chapas S 355 JR en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas. Incluso parte proporcional de nudos, soldados y atornillados, cortes, piezas especiales y despuntes. Incluido dos manos de imprimación con pintura de protección contra el fuego tipo intumescente e incluido tratamiento de protección anticorrosiva. Según normativa vigente.					
	Anclaje de perfiles HEB-300 en muro					
	Chapas de anclaje de perfiles	3	0,30	0,30	157,00	42,39
	Rigidizador	3	0,30	0,03	125,60	3,39
		3	0,27	0,17	125,60	17,30
	Cuñas	6	0,10	0,10	549,50	32,97
	Anclaje de perfiles HEB-300 en viga					
	Chapas de anclaje	3	0,30	0,36	125,00	40,50
		6	0,36	0,36	125,00	97,20
	Rigidizadores	6	0,34	0,03	125,60	7,69
		6	0,18	0,31	125,60	42,05
						283,49
ACEST.004	kg BARRAS DE ANCLAJE CON RESINA					
	Barras de anclaje HIT-RE 500 o similar, colocadas con resina, suministro y colocación de vaina en el hormigón, suministro y colocación de las barras y relleno posterior con resina, así como tuercas, placas, contratuercas y todos los medios auxiliares necesarios para su colocación.					
	Anclaje de perfiles HEB-300 en muro	12	0,47	3,85		21,71
	Anclahe de perfiles HEB-300 a viga	12	0,45	3,85		20,79
						42,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
REM.001	m PIEZA DE REMATE DE HORMIGÓN PREFABRICADO					
	Pieza de remate de hormigón prefabricado colocado en coronación de murete perimetral de cubierta, totalmente colocado.					
		2	4,70			9,40
		1	14,90			14,90
						24,30
3.2.5	ACABADOS Y VARIOS					
CARP.001	ud PUERTA ABATIBLE DE DOS HOJAS 2,55X3,55 DE AC. GALVANIZADO					
	Puerta abatible de 2,55 m de ancho x 3,55 m de altura libre de dos hojas. Fabricada en acero galvanizado en caliente, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluido recibido de albañilería.					
		3				3,00
						3,00
VAR004	m BAJANTE DE PLUVIALES DE PVC DN110					
	Bajante de pluviales de PVC, UNE-EN-12200, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo-colocada con abrazaderas metálicas en exteriores. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos, accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales. Según CTE-HS-5.					
		2	5,20			10,40
						10,40
CARP.003A	ud TAPA DE ENTRADA 0,8X0,9 m					
	Suministro y montaje de tapa de entrada de 0,8x0,9 m de acero galvanizado, incluso marco y soportes del mismo material, elementos de apertura, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesosios y remates, elaborada en taller, totalmente montada.					
		2				2,00
						2,00
CARP.005	m ESCALERA DE PATES					
	Escalera vertical formada por pates formados por redondo de acero galvanizado de D=20 mm. y medidas 250x300x25 con garras para recibido a obra y separadas 30 cm, elemento de protección, incluso recibido de albañilería.					
	De +278,55 a +280,50	2	1,95			3,90
	De +280,50 a +281,90	2	1,55			3,10
	De +281,90 a +286,10	2	4,20			8,40
	De +286,10 a +287,56 (depósito)	1	1,46			1,46
						16,86
3.3	DRENAJE					

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

DREN.001 **ud** **ARQUETA DE LADRILLO DE DIMENSIONES INTERIORES 50X50X2,10cm**

Arqueta de ladrillo de dimensiones interiores 50x50x210cm construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-10, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento con aditivo hidrófugo M-10, Sobre solera de 15 cm de espesor de hormigón en masa HM-20/B/20/I ligeramente armada con malla electrosoldada. Con media caña de hormigón en masa HM-20/B/20/I. Con tapa de hormigón armado prefabricada. El precio incluye la parte proporcional de excavación y rellenos, la formación de la media caña, la tapa, los equipos, la maquinaria y medios auxiliares.

	12			12,00
				12,00

DREN.003 **m** **DREN CIRCULAR PVC D=110 mm INCLUSO RELL GRAVA**

Tubería corrugada de PVC circular, ranurada, de diámetro 110 mm. en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento, tapado de toda la zanja de grava 20/40, y geotextil de 200gr/m^2, totalmente terminado.

2	5,00			10,00
1	13,65			13,65
2	42,30			84,60
1	36,20			36,20
1	7,69			7,69
				152,14

HORM.001 **m^3** **HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20**

Suministro y colocación de hormigón de limpieza HL-150/B/20, de consistencia blanda y tamaño máximo de árido 20 mm. Elaborado en central y vertido desde camión bomba para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. Incluso transporte, vertido, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE-08.

2	5,00	0,30	0,15	0,45
1	13,65	0,30	0,15	0,61
2	42,30	0,30	0,15	3,81
1	36,20	0,30	0,15	1,63
1	7,69	0,30	0,15	0,35
				6,85

3.4 URBANIZACIÓN

3.4.1 CERRAMIENTO

CERR001 **m** **VALLADO CON MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSION**

Vallado de parcela formado por malla de triple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, colocados entre sí a una distancia de 3,0m como máximo, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. El cerramiento se rematará mediante tres hileras de alambre de espino. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos, alambre de espino, excavación y ejecución del empotramiento de hormigón. Unidad completamente ejecutada.

	230			230,00
				230,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
CERR002	ud CANCELA DE DOS HOJAS DE CARPINTERÍA METÁLICA (4,0m X 2,0m)					
	Cancela de carpintería metálica de dimensiones 4,00m x 2,00m de dos hojas abatibles. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totlamente montada y probada.					
		1				1,00
						1,00
3.4.2	PAVIMENTACIÓN					
PAV001	m BORDILLO HORM.RECTO 17x28 CM.					
	Bordillo prefabricado de hormigón de 17x28 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.					
		1	39,70			39,70
		2	45,60			91,20
		1	13,61			13,61
		1	7,69			7,69
		2	5,00			10,00
						162,20
PAV004	m³ ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-20					
	Zahorra artificial ZA-20 extendida por tongadas de 30 cm y compactada al 98% del proctor modificado. Incluso transporte, extendido, humedecido y compactado.					
	Aceras	1	39,70	2,50	0,20	19,85
		2	42,60	2,50	0,20	42,60
		1	15,11	2,50	0,20	7,56
		1	9,19	2,50	0,20	4,60
		2	5,00	2,50	0,20	5,00
	Pavimento	1	20,00	10,00	0,20	40,00
		1	30,00	3,50	0,20	21,00
						140,61
PAV002	m² PAVIMENTO ASFÁLTICO					
	Pavimento asfáltico, totalmente terminado.					
		1	20,00	10,00		200,00
		1	30,00	3,50		105,00
						305,00
PAV003	m² ACERA DE LOSETA HIDRÁUILICA					
	Pavimento de loseta hidráulica dispuesta sobre hormigón no estructural HM-20/P/20, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, incluida cama de arena de 4 cm, totalmente terminado.					
		1	39,70	1,50		59,55
		2	42,60	1,50		127,80
		1	15,11	1,50		22,67
		1	9,19	1,50		13,79
		2	5,00	1,50		15,00
						238,81
3.4.3	VARIOS					
JAR100	m² HIDROSIEMBRA EN TALUDES					
	Hidrosiembra en taludes a base de semillas herbáceas y leñosas, previa extensión de tierra vegetal de 0,2 m de espsor, abonos y fertilizantes, totalmente ejecutada.					
		1	2.800,00			2.800,00
						2.800,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD

4 EQUIPAMIENTO, AUTOMATIZACION E INSTRUMENTACIÓN

4.1 EQUIPAMIENTO

EQUU200 **ud** **UNIÓN UNIVERSAL DN200 PN16**

Manguito de unión universal de gran tolerancia, de fundición dúctil, DN 300 mm, PN 16, para unión de tubos de igual o distinto material y de diámetro desigual,conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativavigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi. incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

Tubería de entrada		1			1,00
Tubería de salida		1			1,00
					2,00

EQVALT150 **ud** **VALVULA DE ALTITUD DN=200**

Válvula de control de nivel altimétrico DN-200 PN16 (Marca: Ross, Belgicast o similar) cuerpo en globo paso total, de fundición nodular GS450-10, con anillas de elevación, conjunto móvil con eje de acero inox. guiado superior e inferior, asiento y disco sujeta cierre de acero inox. AISI-316, de pistón curvo con sistema estabilizador de pequeños caudales SPD y fácilmente reemplazables, accionamiento mediante membrana de elastómero reforzado con nylon, cierre trapezoidal, indicador de posición de latón con purga + vidrio, tornillería en acero inox., tubo circuito piloto de acero inox AISI 316, diafragma circuito piloto en acero inox AISI 316, llaves portamanómetros con manómetros de acero inox. Piloto metálico con rango de ajuste de 1 a 8 m, tapón de purga, distancia entre bridas según EN-558-1 e ISO 5752 serie 1, protección epoxi azul RAL 5015. Con instalación y pruebas. Conforme a la Dirección de Obra.

Entrada Vaso 1		1			1,00
Entrada Vaso 2		1			1,00
					2,00

EQFY150 **ud** **FILTRO EN "Y" DN200 PN16**

Filtro colador tipo Y DN 200 PN 16 con extremos bridados (con dimensiones entre bridas conforme a la norma EN 558-1), con malla en acero inoxidable de tamaño 1,6mm, cuerpo y tapa GG-25, tornillería de acero al carbono, juntas elastoméricas. Incluso instalación y pruebas. Conforme a la Dirección de Obra.

Entrada Vaso 1		1			1,00
Entrada Vaso 2		1			1,00
					2,00

EQVC200.1 **ud** **VÁLVULA DE COMPUERTA MANUAL DE FUNDICION DUCTIL DN 200MM PN16**

Válvula de compuerta de fundición dúctil DN 200mm PN16 de cierre elástico y accionamiento manual. Serie 15 (conforme a Norma UNE-EN 558), con unión mediante bridas y revestimiento epoxi. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, volante para accionamiento, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.

Entrada Vaso 1		1			1,00
Entrada Vaso 2		1			1,00
Bypass Caudalímetro de entrada		3			3,00
Bypass Entrada - Salida		1			1,00
Bypass Caudalímetro de salida		3			3,00
					9,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
EQVC200.2	ud VÁLVULA DE COMPUERTA CON ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DE FUNDICION DUCTIL DN 200MM PN16					
	Válvula de compuerta de fundición dúctil DN 200mm PN16 de cierre elástico y accionamiento eléctrico. Serie 15 (conforme a Norma UNE-EN 558), con unión mediante bridas y revestimiento epoxi, preparada para control remoto. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, actuador multivuelta eléctrico todo / nada AUMA (dotado de volante de emergencia), instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.					
	Tubería de toma Vaso 1	1				1,00
	Tubería de toma Vaso 2	1				1,00
						2,00
DEQVM300	ud VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL CON REDUCTOR DN=300mm PN16					
	Válvula de mariposa, DN 300 mm, PN 16, serie 20 conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, con unión mediante bridas, revestimiento de epoxi o vitrocerámico y reductor de accionamiento manual. Incluso juntas elastoméricas de estanquidad, tornillería de acero inoxidable, reductor de accionamiento manual, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.					
	Desagüe de fondo Vaso 1	2				2,00
	Desagüe de fondo Vaso 2	2				2,00
						4,00
EQCA200	ud CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DN 200MM PN16, BB					
	Carrete telescópico de desmontaje DN200 PN16 con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, bridas de acero al carbono y virolas de acero inoxidable, con revestimiento interior y experior de resina epoxi, y con color exterior. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalado y probado.					
	Entrada Vaso 1	1				1,00
	Entrada Vaso 2	1				1,00
	Caudalímetro de entrada	1				1,00
	Bypass Caudalímetro de entrada	1				1,00
	Bypass Entrada - Salida	1				1,00
	Tubería de toma Vaso 1	1				1,00
	Tubería de toma Vaso 2	1				1,00
	Caudalímetro de salida	1				1,00
	Bypass Caudalímetro de salida	1				1,00
						9,00
EQCA300	ud CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DN 300MM PN16, BB					
	Carrete telescópico de desmontaje DN300 PN16 con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, bridas de acero al carbono y virolas de acero inoxidable, con revestimiento interior y experior de resina epoxi, y con color exterior. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalado y probado.					
	Desagüe de fondo Vaso 1	1				1,00
	Desagüe de fondo Vaso 2	1				1,00
						2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
EQCAU200	ud CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 200mm					
	Medidor de agua electromagnético, diámetro nominal 200 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado (ISO4064). Dotado de convertidor de señal alimentado desde la red (conexión eléctrica en conformidad con la Directiva VDE 0100), Pantalla LCD, dos teclas ópticas para controlar el convertidor de señal sin abrir el alojamiento y sensor de presión y temperatura integrado. Categoría de protección IP 67. Error máximo admitido en los volúmenes suministrados entre la velocidad de caudal transicional y la velocidad de caudal de sobrecarga es de +/- 2%. Homologado CEE clase metrológica B. Con certificado para poder facturar (certificado "Custody Transfer"). Instalación de la electrónica en remoto. Incluso parte proporcional de cableado para alimentación eléctrica (hasta 150 metros) y de cableado de doble protección para la transmisión de señales en remoto (hasta 150 metros). Unidad completamente instalada, calibrada y probada.					
	Entrada a depósito	1				1,00
	Salida depósito	1				1,00
						2,00
EQMAN	ud MANÓMETRO DE GLICERINA					
	Manómetro en baño de glicerina 100 mm 1/2" con válvula de seguridad de bola, colocado y probado sobre tubería.					
	Tubería de entrada	1				1,00
	Tubería de salida	1				1,00
						2,00
EQVENTLI	m VENTOSA LIBRE FORMADA POR TUBO DE PVC TRANSPARENTE DN 110mm					
	Ventosa libre conformada por una tubo de PVC rígido de PVC transparente de 110 mm de diámetro. Incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, Tees,...) y elementos de anclaje y fijación. Unidad completamente instalada y probada. Conforme a la Dirección de Obra					
	Salida Vaso 1	1	7,00			7,00
	Salida Vaso 2	1	7,00			7,00
						14,00
EQGRIF	ud GRIFO TOMAMUESTRAS					
	Grifo tomamuestras de Acero Inoxidable AISI 304 L de diámetro 1/2´´, pivote cierre PTFE, juntas tóricas NBR con acabado electropulido, para presión de trabajo 16 bares. Unidad probada e instalada.					
	Tubería de entrada	1				1,00
	Tubería de salida	1				1,00
						2,00
TUINOX200	m TUBERIA DE ACERO INOX DIN 2463; DN=200mm					
	Sunministro e instalación de tubería de Acero Inoxidable AISI 316 L conforme a norma UNE-EN 10217 (o según normativa vigente). Diámetro nominal 219,1mm y espesor mínimo 3,6mm. Incluso parte proporcional de junta soldada, piezas especiales (codos, TEEs, reducciones) y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.					
		1	100,00			100,00
		1	30,00			30,00
						130,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
TUINOX300	m TUBERIA DE ACERO INOX DIN 2463; DN=300mm					
	Sunministro e instalación de tubería de Acero Inoxidable AISI 316 L conforme a norma UNE-EN 10217 (o según normativa vigente). Diámetro nominal 323,9mm y espesor mínimo 3,6mm. Incluso parte proporcional de junta soldada, piezas especiales (codos, TEEs, reducciones) y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.					
		1	50,00			50,00
						50,00
4.2	**INSTRUMENTACIÓN**					
DEQCLO	ud SISTEMA AUTOMÁTICO DE CLORACIÓN					
	Equipo automático de cloración para depósito con bomba de recirculación. Incluso depósito de polietileno para el hipoclorito, bomba dosificadora, controlador de cloro libre, regulador de pH, bomba de recirculación, conducciones, bancada de apoyo, valvulería, tuberías y cuantos elementos sean necesarios. Dotado de módulo de comunicaciones. Instalado y conforme a la Dirección de Obra.					
		1				1,00
						1,00
DNIVEL2	ud DETECTOR DE NIVEL MÁX, MÍN Y VERTIDO					
	Detector digital de nivel para alarmas de maximo, minimo y vertido,formando por un microrruptor en el interior que proporcione salidas libres de potencial, cubierta de polipropileno, totalmente instalada y funcionando					
	Nivel máx, mín y vertido					
	Vaso 1	1				1,00
	Vaso 2	1				1,00
						2,00
DNIVEL	ud SENSOR NIVEL DEPÓSITOS PIEZORRESISTIVO					
	Suministro e instalación de sensor de presión piezorresistivo sumergible para medida de nivel en depósito incluyendo 5 metros de cable y 5 metros de tubo de PVC para protección del sensor					
	Sensor nivel depósitos piezorresistivo					
	Vaso 1	1				1,00
	Vaso 2	1				1,00
						2,00
DSENINTR	ud SENSOR DE INTRUSISMO					
	Suministro e instalación de Sistema de Intrusismo compuesto por 2 Sensores Volumétrico de doble tecnología con alcance de 10 metros y 5 cortinas, incluyendo 10 metros de cable, material auxiliar necesario. Incluyendo programación en función de la geometría del punto remoto en donde deba instalarse.					
	Sensor de intrusismo					
		1				1,00
						1,00
DSENINUN	ud SENSOR DE INUNDACIÓN					
	Suministro e instalción de sensor de inundación incluyendo 5 metros de cable y utillaje para su montaje.					
	Sensor de inundación					
		1				1,00
						1,00
DMEDTEMP	ud EQUIPO PARA MEDIDA DE TEMPERATURA					
	Equipo para medida de temperatura con rango de medida 0-80ºC fijado en pared, protección IP65, indicación digital, tensión 220V 50/60 Hz, salida de corriente 4-20 mA, incluso comprobación de buen funcionamiento.					
	Equipo para medida de temperatura					
	Vaso 1	1				1,00
	Vaso 2	1				1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
						2,00
DMEDCO	ud EQUIPO PARA MEDIDA DE CONDUCTIVIDAD					
	Equipo para medida de conductividad rango de medida 0-6000 uS/cm fijado en pared, protección IP65, indicación digital, tensión 220V 50/60 Hz, salida de corriente 4-20 mA, incluso comprobación de buen funcionamiento.					
	Equipo para medida de conductividad					
	Vaso 1	1				1,00
	Vaso 2	1				1,00
						2,00
4.3	AUTOMATIZACIÓN					
DISISCOMU	ud SISTEMA DE COMUNICACIONES ESTACIÓN REMOTA					
	Sistema de comunicaciones para telefonia movil digital gsm, formado por modem gprs, transmisión de datos sms con volcado de históricos, cambios de estado y alarmas y consulta del estado del sistema mediante envio de mensajes cortos y datos a terminales pda.					
	Caseta de válvulas	1				1,00
						1,00
DIESTCONT	ud ESTACIÓN DE CONTROL DE DEPÓSITO					
	Terminal remoto de adquisición y control Tipo Sofrel gama S500 o equivalente. Con 16 entradas digitales, 10 salidas digitales a relé, 8 entradas analógicas de 12 bits, 3 salidas analógicas, memoria ram con baterías mas eprom, 3 puerto serie RS232 configurables, 1 puerto serie RS485, 1 puerto Ethernet TCP/IP, alimentación 24 vdc, fuente de alimentación, protección galvánica de señales analógicas. Programado, instalado en armario de control e integración en el Sistema del gestor del servicio. Aprobado por la Dirección de obra.					
	Caseta de válvulas	1				1,00
						1,00
DRESPALIM	ud SISTEMA DE RESPALDO DE ALIMENTACIÓN SISTEMA DE CONTROL					
	Sistema de respaldo de la alimentación electrica formado por: fuente de alimentación - cargador de baterías con entrada 220 vac y salida 24 vcc, 6 amperios, y 2 baterias de 7 ah / 12 vcc, totalmente instalado y funcionando					
	Caseta de válvulas	1				1,00
						1,00
DCUADPR	ud CUADRO DE PROTECCIÓN DE SOBRETENSIONES Y DESCARGAS ATMOSFÉRICAS					
	Cuadro de alimentación y protecciones contra descargas atmosféricas y sobretensiones de red: protección contra corriente de rayo clase b + descargadores de sobretensión clase c + bobina - inductancia de desacoplo, instalado en armario, incluida via de descarga y protección a toma de tierra instalado en armario.					
	Caseta de válvulas	1				1,00
						1,00
DIMAGNETD	ud REARME MAGNETO Y DIFERENCIAL AUTO					
	Suministro e instalación de sistema de protección y rearme automático diferencial y magnetotérmico de dos polos. Totalmente instalado.					
	Caseta de válvulas	1				1,00
						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
4.4	**INSTALACIONES**					
INSIN50	**Ud INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS**					
	Instalación contra incendios del depósito en base al Proyecto de instalación contra incendios (redactado en conformidad con la Normativa vigente). Incluso detectores de humos, pulsadores de alarma, sirenas, extintores, señalización, alumbrado de emergencia y cualquier otro material exigido en el proyecto de instalación contra incendios. Instalación completamente instalada, probada y en conformidad con la Dirección de Obra.					
	Depósito Guadalajara	1				1,00
						1,00
LAVD050	**Ud CONJUNTO LAVAOJOS Y DUCHA DE EMERGENCIA**					
	Conjunto de lavaojos y ducha de emergencia, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi, recogedor del lavaojos de acero inoxidable, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral, ducha con rociador de acero inoxidable, accionada mediante tirante rígido con empuñadura triangular. Incluso parte proporcional de acoplamiento a pared, conexión a la fuente de agua, válvulas, carteles señalizadores y cuanto material sea necesario para su completa instalación.					
	Depósito Guadalajara	1				1,00
						1,00
5	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**					
0999	**ud ACOMETIDA GENERAL**					
	Acometida general desde caja de protección, compuesta de : - Caja de contadores para exteriores, normalizada, con soporte. - Acometida eléctrica subterránea entre cajas de protección, caja de contadores y cuadro general.					
		1				1,00
						1,00
01000	**ud CUADRO GENERAL**					
	Cuadro general, en caja de poliéster prensado conteniendo interruptores automáticos tetrapolares de entrada, interruptor automático tetrapolar con protección diferencial, interruptor automático bipolar con protección diferencial.					
		1				1,00
						1,00
01001	**ud CUADRO DE MANDO**					
	Cuadro de mado en armario de poliéster prensado conteniendo un interruptor automático tetrapolar de entrada, cinco interruptores automáticos tripolares con protección diferencial, nueve interruptores automáticos bipolares con protección diferencial.					
		1				1,00
						1,00
01004	**ud CONJUNTO DE CABLES Y CANALIZACIONES**					
	Conjunto de cables y canalizaciones realizada con cables de cobre multipolares de 1 kV tendidos por el interior de tubos de PVC montados en superficie y fijados con grapas de material plástico.					
		1				1,00
						1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
01006	ud INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR					
	Instalación de alumbrado interior formado por una luminaria estanca equipada con dos lámparas fluorescentes de 36 W, interruptores, cables y canalizaciones.					
		1				1,00
						1,00
01008	ud INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA					
	Instalación de alumbrado de emergencia formado por una unidad autómata estaca, cables, y canalizaciones.					
		1				1,00
						1,00
01010	ud RED DE TOMA DE CORRIENTE					
	Red de toma de corriente formada por una caja estanca, con una toma tripolar de 32A+TT, y una toma bipolar de 16A+TT, cables y canalizacines.					
		1				1,00
						1,00
01012	ud INSTALACIÓN DE TOMA DE TIERRAS					
	Instalación de toma de tierras para cuadros y masas metálicas, formada por placas de acero cobreado y cable de cobre de 10 y 25 mm² de sección.					
		1				1,00
						1,00
01014	ud ACOMETIDA ELÉCTRICA Y DERECHOS DE ACOMETIDA					
	Acometida eléctrica y derechos de acometida a realizar por la empresa suministradora de energía eléctrica					
		1				1,00
						1,00
01015	m LIN. SUBT. CAL.B.T. 4 (1x50) Al					
	Línea de distribución en baja tensión, desde entronque aéreo-subterráneo hasta cámara de llaves, enterrada entubada, realizada con cables conductores de 4(1x50) mm² Al RV 0.6 kV, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea entubada , en zanja de dimensiones mínimas 45 cm de ancho y 85 cm de profundidad, incluyendo excavación de la zanja, asiento con 5 cm de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de tubos envolviéndolos completamente y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento, incluso suministro y montae de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado. ITC-BT-14, NORMA UNE EN 21.123 4 ó 5.					
		1	150,00			150,00
						150,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
6	**VARIOS**					
01200	**m Línea eléctrica de baja tensión para suministro y distribución de energía**					
	Línea eléctrica de baja tensión para suministro y distribución de energía eléctrica, incluso p.p. postes de hormigón, cableado, elementos de sustentación, tomas de tierra, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones, interrupciones de suministro y demás elementos y operaciones necesarias para la completa sustentación de la línea. Totalmente colocada y probada.					
		200				200,00
						200,00
01210	**m Línea eléctrica de baja tensión para alumbrado público**					
	Línea eléctrica en baja tensión para alumbrado público, incluso p.p. de báculos, luminarias, bombillas, cableado, elementos de sustentación, tomas de tierra, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones y demás elementso y operaciones necesarios para la completa sustitución del alumbrado, totalmente colocado y probado.					
		200				200,00
						200,00
01220	**m Línea telefónica aerea**					
	Línea telefónica aerea de similares características a las existentes incluso p.p. de postes, cableado, elementos de sustentación, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones y demás elementos y operaciones necesarios para la completa sustitución del suministro del servicio telefónico. Totalmente colocada y probada.					
		200				200,00
						200,00
7	**SEGURIDAD Y SALUD**					
SYS	**Seguridad y salud**					
	Presupuesto de seguridad y salud según desglose incluido en anejo correspondiente.					
		1				1,00
						1,00
8	**GESTIÓN DE RESIDUOS**					
GR	**Gestión de residuos**					
	Presupuesto de gestión de residuos según desglose incluido en anejo correspondiente.					
		1				1,00
						1,00

2 CUADRO DE PRECIOS

2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	01000	ud	Cuadro general, en caja de poliéster prensado conteniendo interruptores automáticos tetrapolares de entrada, interruptor automático tetrapolar con protección diferencial, interruptor automático bipolar con protección diferencial.		2.776,68
				DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0002	01001	ud	Cuadro de mado en armario de poliéster prensado conteniendo un interruptor automático tetrapolar de entrada, cinco interruptores automáticos tripolares con protección diferencial, nueve interruptores automáticos bipolares con protección diferencial.		13.162,16
				TRECE MIL CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	
0003	01004	ud	Conjunto de cables y canalizaciones realizada con cables de cobre multipolares de 1 kV tendidos por el interior de tubos de PVC montados en superficie y fijados con grapas de material plástico.		3.381,92
				TRES MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0004	01006	ud	Instalación de alumbrado interior formado por una luminaria estanca equipada con dos lámparas fluorescentes de 36 W, interruptores, cables y canalizaciones.		1.148,89
				MIL CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0005	01008	ud	Instalación de alumbrado de emergencia formado por una unidad autómata estaca, cables, y canalizaciones.		201,90
				DOSCIENTOS UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
0006	01010	ud	Red de toma de corriente formada por una caja estanca, con una toma tripolar de 32A+TT, y una toma bipolar de 16A+TT, cables y canalizacines.		860,92
				OCHOCIENTOS SESENTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0007	01012	ud	Instalación de toma de tierras para cuadros y masas metálicas, formada por placas de acero cobreado y cable de cobre de 10 y 25 mm² de sección.		860,92
				OCHOCIENTOS SESENTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0008	01014	ud	Acometida eléctrica y derechos de acometida a realizar por la empresa suministradora de energía eléctrica		3.966,68

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
				TRES MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0009	01015	m	Línea de distribución en baja tensión, desde entronque aéreo-subterráneo hasta cámara de llaves, enterrada entubada, realizada con cables conductores de 4(1x50) mm² Al RV 0.6 kV, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea entubada , en zanja de dimensiones mínimas 45 cm de ancho y 85 cm de profundidad, incluyendo excavación de la zanja, asiento con 5 cm de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de tubos envolviéndolos completamente y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento, incluso suministro y montae de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado. ITC-BT-14, NORMA UNE EN 21.123 4 ó 5.		65,42
				SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0010	01200	m	Línea eléctrica de baja tensión para suministro y distribución de energía eléctrica, incluso p.p. postes de hormigón, cableado, elementos de sustentación, tomas de tierra, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones, interrupciones de suministro y demás elementos y operaciones necesarias para la completa sustentación de la línea. Totalmente colocada y probada.		27,00
				VEINTISIETE EUROS	
0011	01210	m	Línea eléctrica en baja tensión para alumbrado público, incluso p.p. de báculos, luminarias, bombillas, cableado, elementos de sustentación, tomas de tierra, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones y demás elementso y operaciones necesarios para la completa sustitución del alumbrado, totalmente colocado y probado.		35,00
				TREINTA Y CINCO EUROS	
0012	01220	m	Línea telefónica aerea de similares características a las existentes incluso p.p. de postes, cableado, elementos de sustentación, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones y demás elementos y operaciones necesarios para la completa sustitución del suministro del servicio telefónico. Totalmente colocada y probada.		24,00
				VEINTICUATRO EUROS	

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0013	0999	ud	Acometida general desde caja de protección, compuesta de : - Caja de contadores para exteriores, normalizada, con soporte. - Acometida eléctrica subterránea entre cajas de protección, caja de contadores y cuadro general.	MIL CIENTO DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.119,76
0014	ACE.001	kg	Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.	UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	1,30
0015	ACEST.001	kg	Suministro y colocación de acero en perfiles laminados S 275 JR en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas. Incluso parte proporcional de nudos, soldados y atornillados, cortes, piezas especiales y despuntes. Incluido dos manos de imprimación con pintura de protección contra el fuego tipo intumescente e incluido tratamiento de protección anticorrosiva. Según normativa vigente.	CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	4,97
0016	ACEST.002	kg	Suministro y colocación de acero en chapas S 355 JR en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas. Incluso parte proporcional de nudos, soldados y atornillados, cortes, piezas especiales y despuntes. Incluido dos manos de imprimación con pintura de protección contra el fuego tipo intumescente e incluido tratamiento de protección anticorrosiva. Según normativa vigente.	CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	5,92
0017	ACEST.003	m²	Suministro y montaje de entramado metálico de 35x35x35,3 mm, con lamas de acero galvanizado, incluida parte proporcional de bastidor con uniones electrosoldadas, montaje mediante anclaje mecánico con tornillos de acero.	SESENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	69,72

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0018	ACEST.004	kg	Barras de anclaje HIT-RE 500 o similar, colocadas con resina, suministro y colocación de vaina en el hormigón, suministro y colocación de las barras y relleno posterior con resina, así como tuercas, placas, contratuercas y todos los medios auxiliares necesarios para su colocación.	VEINTIDÓS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	22,10
0019	CARP.001	ud	Puerta abatible de 2,55 m de ancho x 3,55 m de altura libre de dos hojas. Fabricada en acero galvanizado en caliente, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluido recibido de albañilería.	MIL QUINIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	1.592,81
0020	CARP.002	ud	Suministro y montaje de rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes y pintado. Incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Elaborada en taller, totalmente montada.	CIENTO UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	101,94
0021	CARP.003	ud	Suministro y montaje de tapa de entrada de 2x3 m de entremado metálico ciego de acero galvanizado, incluso marco y soportes del mismo material, elementos de apertura, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesosios y remates, elaborada en taller, totalmente montada.	TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	396,78
0022	CARP.003A	ud	Suministro y montaje de tapa de entrada de 0,8x0,9 m de acero galvanizado, incluso marco y soportes del mismo material, elementos de apertura, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesosios y remates, elaborada en taller, totalmente montada.	CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	178,42

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0023	CARP.004	m	Barandilla de 110 cm de altura, de Acero S 275 JR galvanizado en caliente. Formada por: pasamanos de acero galvanizado, un barrote horizontal de acero galvanizado, montantes de acero galvanizado con una separación máxima de 110 cm entre sí y rodapié formado por una pletina de acero galvanizado. Incluso pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Totalmente terminada y conforme a la Dirección de Obra.	CIENTO VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	124,31
0024	CARP.005	m	Escalera vertical formada por pates formados por redondo de acero galvanizado de D=20 mm. y medidas 250x300x25 con garras para recibido a obra y separadas 30 cm, elemento de protección, incluso recibido de albañilería.	CIENTO DIEZ EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	110,74
0025	CERR001	m	Vallado de parcela formado por malla de triple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, colocados entre sí a una distancia de 3,0m como máximo, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. El cerramiento se rematará mediante tres hileras de alambre de espino. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos, alambre de espino, excavación y ejecución del empotramiento de hormigón. Unidad completamente ejecutada.	TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	31,44
0026	CERR002	ud	Cancela de carpintería metálica de dimensiones 4,00m x 2,00m de dos hojas abatibles. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totlamente montada y probada.	TRESCIENTOS SIETE EUROS con DOS CÉNTIMOS	307,02

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0027	DCUADPR	ud	Cuadro de alimentación y protecciones contra descargas atmosféricas y sobretensiones de red: protección contra corriente de rayo clase b + descargadores de sobretensión clase c + bobina - inductancia de desacoplo, instalado en armario, incluida via de descarga y protección a toma de tierra instalado en armario.	MIL SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	1.793,01
0028	DEM.001	m³	Demolición de fábrica de hormigón armado i/ desencombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.	SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	66,95
0029	DEM.002	m³	Demolición de muro de bloques de hormigón, i/ desencombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.	TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	34,57
0030	DEM.003	kg	Desmontaje de elementos metálicos i/retirada, carga y transporte de material resultante a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmetne terminado.	UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS	1,07
0031	DEM.004	ud	Desmontaje de puertas metálicas, incluso marco, i/ carga y transporte de material resultante a lugar de acopio provisional o a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.	ONCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	11,99
0032	DEM.005	m²	Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente i/carga, barrido, retirada de residuos a lugar de empleo y/o gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.	CATORCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	14,63
0033	DEQCLO	ud	Equipo automático de cloración para depósito con bomba de recirculación. Incluso depósito de polietileno para el hipoclorito, bomba dosificadora, controlador de cloro libre, regulador de pH, bomba de recirculación, conducciones, bancada de apoyo, valvulería, tuberías y cuantos elementos sean necesarios. Dotado de módulo de comunicaciones. Instalado y conforme a la Dirección de Obra.	TRES MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO	3.844,78

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
				EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0034	DEQVM300	ud	Válvula de mariposa, DN 300 mm, PN 16, serie 20 conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, con unión mediante bridas, revestimiento de epoxi o vitrocerámico y reductor de accionamiento manual. Incluso juntas elastoméricas de estanquidad, tornillería de acero inoxidable, reductor de accionamiento manual, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.		1.351,29
				MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
0035	DIESTCONT	ud	Terminal remoto de adquisición y control Tipo Sofrel gama S500 o equivalente. Con 16 entradas digitales, 10 salidas digitales a relé, 8 entradas analógicas de 12 bits, 3 salidas analógicas, memoria ram con baterías mas eprom, 3 puerto serie RS232 configurables, 1 puerto serie RS485, 1 puerto Ethernet TCP/IP, alimentación 24 vdc, fuente de alimentación, protección galvánica de señales analógicas. Programado, instalado en armario de control e integración en el Sistema del gestor del servicio. Aprobado por la Dirección de obra.		4.763,96
				CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0036	DIMAGNETD	ud	Suministro e instalación de sistema de protección y rearme automático diferencial y magnetotérmico de dos polos. Totalmente instalado.		1.176,41
				MIL CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
0037	DISISCOMU	ud	Sistema de comunicaciones para telefonia movil digital gsm, formado por modem gprs, transmisión de datos sms con volcado de históricos, cambios de estado y alarmas y consulta del estado del sistema mediante envio de mensajes cortos y datos a terminales pda.		613,63
				SEISCIENTOS TRECE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0038	DMEDCO	ud	Equipo para medida de conductividad rango de medida 0-6000 uS/cm fijado en pared, protección IP65, indicación digital, tensión 220V 50/60 Hz, salida de corriente 4-20 mA, incluso comprobación de buen funcionamiento.		1.582,05
				MIL QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0039	DMEDTEMP	ud	Equipo para medida de temperatura con rango de medida 0-80ºC fijado en pared, protección IP65, indicación digital, tensión 220V 50/60 Hz, salida de corriente 4-20 mA, incluso comprobación de buen funcionamiento.	MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1.527,67
0040	DNIVEL	ud	Suministro e instalación de sensor de presión piezorresistivo sumergible para medida de nivel en depósito incluyendo 5 metros de cable y 5 metros de tubo de PVC para protección del sensor	MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	1.285,59
0041	DNIVEL2	ud	Detector digital de nivel para alarmas de maximo, minimo y vertido,formando por un microrruptor en el interior que proporcione salidas libres de potencial, cubierta de polipropileno, totalmente instalada y funcionando	SEISCIENTOS CUATRO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	604,62
0042	DREN.001	ud	Arqueta de ladrillo de dimensiones interiores 50x50x210cm construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-10, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento con aditivo hidrófugo M-10, Sobre solera de 15 cm de espesor de hormigón en masa HM-20/B/20/I ligeramente armada con malla electrosoldada. Con media caña de hormigón en masa HM-20/B/20/I. Con tapa de hormigón armado prefabricada. El precio incluye la parte proporcional de excavación y rellenos, la formación de la media caña, la tapa, los equipos, la maquinaria y medios auxiliares.	DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	274,36
0043	DREN.003	m	Tubería corrugada de PVC circular, ranurada, de diámetro 110 mm. en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento, tapado de toda la zanja de grava 20/40, y geotextil de 200gr/m^2, totalmente terminado.	VEINTISIETE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	27,73
0044	DRESPALIM	ud	Sistema de respaldo de la alimentación electrica formado por: fuente de alimentación - cargador de baterías con entrada 220 vac y salida 24 vcc, 6 amperios, y 2 baterias de 7 ah / 12 vcc, totalmente instalado y funcionando	MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.874,74

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0045	DSENINTR	ud	Suministro e instalación de Sistema de Intrusismo compuesto por 2 Sensores Volumétrico de doble tecnología con alcance de 10 metros y 5 cortinas, incluyendo 10 metros de cable, material auxiliar necesario. Incluyendo programación en función de la geometría del punto remoto en donde deba instalarse.	TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	367,71
0046	DSENINUN	ud	Suministro e instalción de sensor de inundación incluyendo 5 metros de cable y utillaje para su montaje.	CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	179,09
0047	ENC.001	m²	Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para cimentaciones y soleras, colocado a cualquier profundidad. Incluso desencofrado y limpieza.	VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	28,82
0048	ENC.002	m²	Montaje y desmontaje de encofrado plano a una cara para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	CUARENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	41,03
0049	ENC.003	m²	Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para elementos horizontales. Incluso elementos de apeo o cimbrado, desencofrado y limpieza.	CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	54,34
0050	ENC.004	m²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 4 y 5 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 25 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 100 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	51,56

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0051	EQCA200	ud	Carrete telescópico de desmontaje DN200 PN16 con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, bridas de acero al carbono y virolas de acero inoxidable, con revestimiento interior y experior de resina epoxi, y con color exterior. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalado y probado.	CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	464,68
0052	EQCA300	ud	Carrete telescópico de desmontaje DN300 PN16 con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, bridas de acero al carbono y virolas de acero inoxidable, con revestimiento interior y experior de resina epoxi, y con color exterior. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalado y probado.	SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	719,04
0053	EQCAU200	ud	Medidor de agua electromagnético, diámetro nominal 200 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado (ISO4064). Dotado de convertidor de señal alimentado desde la red (conexión eléctrica en conformidad con la Directiva VDE 0100), Pantalla LCD, dos teclas ópticas para controlar el convertidor de señal sin abrir el alojamiento y sensor de presión y temperatura integrado. Categoría de protección IP 67. Error máximo admitido en los volúmenes suministrados entre la velocidad de caudal transicional y la velocidad de caudal de sobrecarga es de +/- 2%. Homologado CEE clase metrológica B. Con certificado para poder facturar (certificado "Custody Transfer"). Instalación de la electrónica en remoto. Incluso parte proporcional de cableado para alimentación eléctrica (hasta 150 metros) y de cableado de doble protección para la transmisión de señales en remoto (hasta 150 metros). Unidad completamente instalada, calibrada y probada.	MIL SETECIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.733,44

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0054	EQFY150	ud	Filtro colador tipo Y DN 200 PN 16 con extremos bridados (con dimensiones entre bridas conforme a la norma EN 558-1), con malla en acero inoxidable de tamaño 1,6mm, cuerpo y tapa GG-25, tornillería de acero al carbono, juntas elastoméricas. Incluso instalación y pruebas. Conforme a la Dirección de Obra.	MIL DIECISÉIS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	1.016,94
0055	EQGRIF	ud	Grifo tomamuestras de Acero Inoxidable AISI 304 L de diámetro 1/2´´, pivote cierre PTFE, juntas tóricas NBR con acabado electropulido, para presión de trabajo 16 bares. Unidad probada e instalada.	CIENTO VEINTIOCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	128,29
0056	EQMAN	ud	Manómetro en baño de glicerina 100 mm 1/2" con válvula de seguridad de bola, colocado y probado sobre tubería.	TREINTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	37,66
0057	EQUU200	ud	Manguito de unión universal de gran tolerancia, de fundición dúctil, DN 300 mm, PN 16, para unión de tubos de igual o distinto material y de diámetro desigual,conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativavigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi. incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	350,61

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0058	EQVALT150	ud	Válvula de control de nivel altimétrico DN-200 PN16 (Marca: Ross, Belgicast o similar) cuerpo en globo paso total, de fundición nodular GS450-10, con anillas de elevación, conjunto móvil con eje de acero inox. guiado superior e inferior, asiento y disco sujeta cierre de acero inox. AISI-316, de pistón curvo con sistema estabilizador de pequeños caudales SPD y fácilmente reemplazables, accionamiento mediante membrana de elastómero reforzado con nylon, cierre trapezoidal, indicador de posición de latón con purga + vidrio, tornillería en acero inox., tubo circuito piloto de acero inox AISI 316, diafragma circuito piloto en acero inox AISI 316, llaves portamanómetros con manómetros de acero inox. Piloto metálico con rango de ajuste de 1 a 8 m, tapón de purga, distancia entre bridas según EN-558-1 e ISO 5752 serie 1, protección epoxi azul RAL 5015. Con instalación y pruebas. Conforme a la Dirección de Obra.	CINCO MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	5.554,68
0059	EQVC200.1	ud	Válvula de compuerta de fundición dúctil DN 200mm PN16 de cierre elástico y accionamiento manual. Serie 15 (conforme a Norma UNE-EN 558), con unión mediante bridas y revestimiento epoxi. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, volante para accionamiento, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.	SETECIENTOS DIECISÉIS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	716,06
0060	EQVC200.2	ud	Válvula de compuerta de fundición dúctil DN 200mm PN16 de cierre elástico y accionamiento eléctrico. Serie 15 (conforme a Norma UNE-EN 558), con unión mediante bridas y revestimiento epoxi, preparada para control remoto. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, actuador multivuelta eléctrico todo / nada AUMA (dotado de volante de emergencia), instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.	TRES MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS	3.997,00

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0061	EQVENTLI	m	Ventosa libre conformada por una tubo de PVC rígido de PVC transparente de 110 mm de diámetro. Incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, Tees,...) y elementos de anclaje y fijación. Unidad completamente instalada y probada. Conforme a la Dirección de Obra	SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	75,54
0062	EXC.001	m²	Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, con una profundidad máxima de 0,30m, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, carga, transporte a lugar de acopio para reutilización o vertedero, incluyendo canon de vertido, medido sobre perfil, totalmente terminado.	CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	0,73
0063	EXC.002	m³	Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos. Incluso acopio intermedio (a menos de 2km) y carga sobre camión.	CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,89
0064	FORJ.001	m²	Formación de forjado 25+5 cm con losas alveolares de hormigón pretensado, para sobrecarga de 1000 Kg/m² sin incluir peso propio, para una luz máxima de 10 m, con una armadura de negativos de 4 ø12mm por cada placa (de 1,20 metros), una capa de compresión de hormigón H-30/B/20/XD2 con malla 200x350x4mm de acero B 500, Incluso parte proporcional de formacion de huecos, ventilación, recibido y recrecido para claraboyas y limahoyas, banda de apoyo de neopreno de 80x15 mm en vigas y material compresible en relleno de huecos, totalmente terminado.	NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	93,20
0065	FORJ.002	m²	Formación de forjado 20+5 cm con losas alveolares de hormigón pretensado, para sobrecarga de 1000 Kg/m² sin incluir peso propio, para una luz máxima de 10 m, con una armadura de negativos de 4 ø12mm por cada placa (de 1,20 metros), una capa de compresión de hormigón H-30/B/20/XD2 con malla 200x350x4mm de acero B 500, Incluso parte proporcional de formacion de huecos, ventilación, recibido y recrecido para claraboyas y limahoyas, banda de apoyo de neopreno de 80x15 mm en vigas y material compresible en relleno de huecos, totalmente terminado.	OCHENTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	80,86

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0066	GR		Presupuesto de gestión de residuos según desglose incluido en anejo correspondiente.		30.370,00
				TREINTA MIL TRESCIENTOS SETENTA EUROS	
0067	HORM.001	m³	Suministro y colocación de hormigón de limpieza HL-150/B/20, de consistencia blanda y tamaño máximo de árido 20 mm. Elaborado en central y vertido desde camión bomba para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. Incluso transporte, vertido, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE-08.		79,14
				SETENTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
0068	HORM.002	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos horizontales de cimentación (zapatas, soleras, vigas, etc.). Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.		124,10
				CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
0069	HORM.003	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.). Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.		134,99
				CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0070	HORM.004	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos horizontales (losas, capas de compresión, etc) Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.		146,17
				CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
0071	HORM.005	m²	Formación de pendientes con hormigón celular sin árido, de densidad 300 kg/m3, de 15 cm de espesor medio		13,01
				TRECE EUROS con UN CÉNTIMOS	

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0072	HORM.006	m²	Fábrica de bloques de hormigón huecos, cara vista de 40x20x15 cm, recibidos con mortero de cemento, incluso parte proporcional de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales y medios auxiliares, totalmente ejecutada.	CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	47,53
0073	IMP001	m²	Impermeabilización de cara inferior de la losa de cimentación mediante la colocación de una lámina sintética de 1,2 mm de grosor de PVC plastificado, reforzada con una armadura de fibra de poliéster, protegida inferior y superiormente mediante un geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster de masa media igual a 300 g/m². Incluso parte proporcional de colocación de un perfil colaminado B con pestaña de PVC light como remate de los paramentos verticales enterrados. Totalmente colocado.	TREINTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	30,25
0074	IMP002	m	Formación de medias cañas en encuentro de paramentos verticales con la losa de cimentación, incluyendo la limpieza del paramento, la humectación del soporte, la formación de la media caña por medio de la aplicación de mortero estructural sin retracción de fraguado rápido, aplicando posteriormente el tratamiento de impermeabilización en un ancho de 30 cm medido desde la caña en ambas superficies, consistente en la aplicación de dos capas de mortero impermeabilizante flexible bicomponente, aplicadas en direcciones cruzadas, colocando entre ambas una malla de fibra de vidrio. Unidad totalmente terminada y conforme a la Dirección de Obra.	VEINTIÚN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	21,85
0075	IMP003	m²	Impermeabilización de paramentos verticales y horizontales en interiores, mediante la aplicación de dos capas cruzadas de un mortero flexible bicomponente a base de resinas sintéticas líquidas y cementos, aditivos especiales y áridos de granulometría controlada, colocando una malla de fibra de vidrio. Incluyendo la limpieza previa con agua a presión, aplicación de un mortero de reparación estructural en zonas donde existan problemas en el hormigón o en puntos singulares antes de la aplicación del sistema de impermeabilización. Incluso el sellado de espadines por medio de la colocación de un tapón de sellado de hormigón reforzado encerrado en un material hidroexpansivo. Totalmente colocado.		40,05

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
				CUARENTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
0076	IMP005	m²	Cubierta con grava con impermeabilización del soporte de hormigón realizada mediante poliurea aplicada mediante proyección en caliente (con Evaluación Técnica Europea 15/0111), de 2 mm de espesor total, compuesta por: imprimación epoxi en base agua de dos componentes, aplicado con rodillo; aplicación de membrana de impermeabilización líquida de poliurea 100% pura sólidos de dos componentes, aplicada mediante sistema de proyección mecánica en caliente, protección mediante la colocación de un geotextil de fibras de polipropileno antipunzonamiento y con espolvoreo de árido de naturaleza silícea para conferir rugosidad y protección. Incluso limpieza y preparación de la superficie soporte, aplicación de la imprimación, formación de la membrana, resolución de los puntos singulares, grava de cantos rodados de 16 a 32mm. Sin incluir formación de pendientes. Unidad completamente ejecutada conforme a la Dirección de Obra.		45,92
				CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0077	IMP006	m²	Impermeabilización de losa superior del interior del depósito, mediante la aplicación una capa de mortero flexible bicomponenete a base de resinas sintéticas líquidas y cementos (apto para agua potable), aditivos especiales y áridos de granulometría controlada. Incluyendo la limpieza previa con agua a presión, Totalmente colocado.		30,51
				TREINTA EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
0078	INSIN50	Ud	Instalación contra incendios del depósito en base al Proyecto de instalación contra incendios (redactado en conformidad con la Normativa vigente). Incluso detectores de humos, pulsadores de alarma, sirenas, extintores, señalización, alumbrado de emergencia y cualquier otro material exigido en el proyecto de instalación contra incendios. Instalación completamente instalada, probada y en conformidad con la Dirección de Obra.		3.125,39
				TRES MIL CIENTO VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0079	JAR100	m²	Hidrosiembra en taludes a base de semillas herbáceas y leñosas, previa extensión de tierra vegetal de 0,2 m de espsor, abonos y fertilizantes, totalmente ejecutada.		12,49
				DOCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0080	JUN001	m	Tratamiento de juntas de construcción por medio de placa de estanqueidad tipo Fradiflez Premium de Maxfrank o similar de 0,6 mm de espesor y 150 mm de ancho con recubrimiento elastomérico adherente, rematada con perfil hidroexpansivo hidrófilo impermeabilizantede caucho sintético tipo Cresco GR de Maxfrank o similar, incluidos elementos auxiliares para su colocación, totalmente colocada.	CATORCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	14,34
0081	JUN002	m	Tratamiento de juntas de construcción mediante un relleno con mortero de alta resistencia sin retracción, sobre el que se aplicará una impermeabilización por medio de un mortero cementoso bicomponente y flexible en dos capas cruzadas con refuerzo intermedio con malla de fibra de vidrio. Totalmente terminado.	CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	43,59
0082	LAVD050	Ud	Conjunto de lavaojos y ducha de emergencia, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi, recogedor del lavaojos de acero inoxidable, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral, ducha con rociador de acero inoxidable, accionada mediante tirante rígido con empuñadura triangular. Incluso parte proporcional de acoplamiento a pared, conexión a la fuente de agua, válvulas, carteles señalizadores y cuanto material sea necesario para su completa instalación.	MIL QUINIENTOS TREINTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	1.530,04
0083	PAV001	m	Bordillo prefabricado de hormigón de 17x28 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.	CATORCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	14,85
0084	PAV002	m²	Pavimento asfáltico, totalmente terminado.	SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	6,73
0085	PAV003	m²	Pavimento de loseta hidráulica dispuesta sobre hormigón no estructural HM-20/P/20, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, incluida cama de arena de 4 cm, totalmente terminado.	TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	37,95

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0086	PAV004	m³	Zahorra artificial ZA-20 extendida por tongadas de 30 cm y compactada al 98% del proctor modificado. Incluso transporte, extendido, humedecido y compactado.	DIECISIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	17,76
0087	RELL.001	m³	Relleno de escollera hormigonada compuesta por una escollera media con tamaño máximo inferior a 250 mm y hormigón HM-20/P/40/X0, totalmente colocada.	SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	79,30
0088	RELL.003	m	Relleno con material adecuado procedente de la propia excavación (tamaño máximo = 100mm). Incluso extendido, humectación y compactación hasta una densidad del 100% PN.	CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,75
0089	RELL.005	m³	Encachado de grava 40/80 mm como drenaje en cimentaciones, sub-base y obras de fabrica i/extendido y compactado con pisón.	DIECISÉIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	16,38
0090	RELL.007	m²	Geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster de masa media igual a 300 g/m² ligado mecánicamente mediante agujeteado (UNE EN ISO 9864), con una resistencia a tracción longitudinal y transversal mayor o igual a 4,4 KN/m (UNE EN ISO 10319). Incluso parte proporcional de solapes. Totalmente colocado.	NUEVE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	9,09
0091	REM.001	m	Pieza de remate de hormigón prefabricado colocado en coronación de murete perimetral de cubierta, totalmente colocado.	CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	43,92
0092	SYS		Presupuesto de seguridad y salud según desglose incluido en anejo correspondiente.	CINCUENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	52.254,98

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0093	TUINOX200	m	Sunministro e instalación de tubería de Acero Inoxidable AISI 316 L conforme a norma UNE-EN 10217 (o según normativa vigente). Diámetro nominal 219,1mm y espesor mínimo 3,6mm. Incluso parte proporcional de junta soldada, piezas especiales (codos, TEEs, reducciones) y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	229,53
0094	TUINOX300	m	Sunministro e instalación de tubería de Acero Inoxidable AISI 316 L conforme a norma UNE-EN 10217 (o según normativa vigente). Diámetro nominal 323,9mm y espesor mínimo 3,6mm. Incluso parte proporcional de junta soldada, piezas especiales (codos, TEEs, reducciones) y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	344,91
0095	VAR001	ud	Carrete pasamuros de acero inoxidable AISI 316, de diámetro nominal 200mm y espesor mínimo 3,2mm, compuesto por un tubo embridado dotado de dos perfiles hidroexpansivos y una placa en el centro para evitar la penetración del agua, p.p. de colocación, uniones soldadas, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en obra.	CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	495,62
0096	VAR001A	ud	Carrete pasamuros de acero inoxidable AISI 316, de diámetro nominal 300mm y espesor mínimo 3,2mm, compuesto por un tubo embridado dotado de dos perfiles hidroexpansivos y una placa en el centro para evitar la penetración del agua, p.p. de colocación, uniones soldadas, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en obra.	CUATROCIENTOS VEINTIÚN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	421,37

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0097	VAR002	m	Canalón visto de acero galvanizado para recogida de las aguas pluviales de geometría rectangular y dimensiones mínimas interiores 20cm x 20cm. Estará dotado de un embellecedor de acero galvanizado (según planos) y de una membrana de protección impermeabilizante de aplicación líquida basada en polímeros monocomponentes. El canalón servirá como elemento de remate de la cubierta. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y protección impermeabilizante. Totalmente instalado y conforme a la Dirección de Obra.	DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	261,38
0098	VAR003	m²	Fabrica de ladrillo perforado colocado a tizón, recibido con mortero de cemento, rematado con hormigón. Totalmente colocado.	OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	82,88
0099	VAR004	m	Bajante de pluviales de PVC, UNE-EN-12200, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivocolocada con abrazaderas metálicas en exteriores. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos, accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales. Según CTE-HS-5.	MIL OCHENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	1.089,76

Autor del Proyecto

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 11:52:25 +02'00'

Fdo. Juan Luis Bellod Thomas

CESMA INGENIEROS, S.L.

Dirección del Proyecto

El Ingeniero Técnico

Firmado por ABAD RUA JESUS - DNI ***2464** el día 02/07/2026 con un certificado emitido por

Fdo. Jesús Abad Rúa

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

GONZALEZ MARTINEZ JOSE JAVIER - DNI 09351083L

Firmado digitalmente por GONZALEZ MARTINEZ JOSE JAVIER - DNI 09351083L
Fecha: 2026.07.05 19:40:10 +02'00'

Fdo. José Javier González Martínez

2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0001	01000	ud	Cuadro general, en caja de poliéster prensado conteniendo interruptores automáticos tetrapolares de entrada, interruptor automático tetrapolar con protección diferencial, interruptor automático bipolar con protección diferencial.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**2.776,68**
0002	01001	ud	Cuadro de mado en armario de poliéster prensado conteniendo un interruptor automático tetrapolar de entrada, cinco interruptores automáticos tripolares con protección diferencial, nueve interruptores automáticos bipolares con protección diferencial.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**13.162,16**
0003	01004	ud	Conjunto de cables y canalizaciones realizada con cables de cobre multipolares de 1 kV tendidos por el interior de tubos de PVC montados en superficie y fijados con grapas de material plástico.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**3.381,92**
0004	01006	ud	Instalación de alumbrado interior formado por una luminaria estanca equipada con dos lámparas fluorescentes de 36 W, interruptores, cables y canalizaciones.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**1.148,89**
0005	01008	ud	Instalación de alumbrado de emergencia formado por una unidad autómata estaca, cables, y canalizaciones.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**201,90**
0006	01010	ud	Red de toma de corriente formada por una caja estanca, con una toma tripolar de 32A+TT, y una toma bipolar de 16A+TT, cables y canalizacines.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**860,92**
0007	01012	ud	Instalación de toma de tierras para cuadros y masas metálicas, formada por placas de acero cobreado y cable de cobre de 10 y 25 mm² de sección.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**860,92**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0008	01014	ud	Acometida eléctrica y derechos de acometida a realizar por la empresa suministradora de energía eléctrica	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**3.966,68**
0009	01015	m	Línea de distribución en baja tensión, desde entronque aéreo-subterráneo hasta cámara de llaves, enterrada entubada, realizada con cables conductores de 4(1x50) mm² Al RV 0.6 kV, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea entubada , en zanja de dimensiones mínimas 45 cm de ancho y 85 cm de profundidad, incluyendo excavación de la zanja, asiento con 5 cm de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de tubos envolviéndolos completamente y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento, incluso suministro y montae de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado. ITC-BT-14, NORMA UNE EN 21.123 4 ó 5.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**65,42**
0010	01200	m	Línea eléctrica de baja tensión para suministro y distribución de energía eléctrica, incluso p.p. postes de hormigón, cableado, elementos de sustentación, tomas de tierra, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones, interrupciones de suministro y demás elementos y operaciones necesarias para la completa sustentación de la línea. Totalmente colocada y probada.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**27,00**
0011	01210	m	Línea eléctrica en baja tensión para alumbrado público, incluso p.p. de báculos, luminarias, bombillas, cableado, elementos de sustentación, tomas de tierra, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones y demás elementso y operaciones necesarios para la completa sustitución del alumbrado, totalmente colocado y probado.	
			Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA.....	**35,00**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0012	01220	m	Línea telefónica aerea de similares características a las existentes incluso p.p. de postes, cableado, elementos de sustentación, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones y demás elementos y operaciones necesarios para la completa sustitución del suministro del servicio telefónico. Totalmente colocada y probada.		
				Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA.....	**24,00**
0013	0999	ud	Acometida general desde caja de protección, compuesta de : - Caja de contadores para exteriores, normalizada, con soporte. - Acometida eléctrica subterránea entre cajas de protección, caja de contadores y cuadro general.		
				Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA.....	**1.119,76**
0014	ACE.001	kg	Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.		
				Mano de obra.....	0,53
				Maquinaria	0,01
				Resto de obra y materiales	0,76
				TOTAL PARTIDA.....	**1,30**
0015	ACEST.001	kg	Suministro y colocación de acero en perfiles laminados S 275 JR en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas. Incluso parte proporcional de nudos, soldados y atornillados, cortes, piezas especiales y despuntes. Incluido dos manos de imprimación con pintura de protección contra el fuego tipo intumescente e incluido tratamiento de protección anticorrosiva. Según normativa vigente.		
				Mano de obra.....	2,65
				Maquinaria	0,57
				Resto de obra y materiales	1,75
				TOTAL PARTIDA.....	**4,97**
0016	ACEST.002	kg	Suministro y colocación de acero en chapas S 355 JR en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas. Incluso parte proporcional de nudos, soldados y atornillados, cortes, piezas especiales y despuntes. Incluido dos manos de imprimación con pintura de protección contra el fuego tipo intumescente e incluido tratamiento de protección anticorrosiva. Según normativa vigente.		
				Mano de obra.....	2,65

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			Maquinaria	0,57
			Resto de obra y materiales	2,70
			TOTAL PARTIDA	**5,92**
0017	ACEST.003	m²	Suministro y montaje de entramado metálico de 35x35x35,3 mm, con lamas de acero galvanizado, incluida parte proporcional de bastidor con uniones electrosoldadas, montaje mediante anclaje mecánico con tornillos de acero.	
			Mano de obra	13,26
			Maquinaria	0,59
			Resto de obra y materiales	55,87
			TOTAL PARTIDA	**69,72**
0018	ACEST.004	kg	Barras de anclaje HIT-RE 500 o similar, colocadas con resina, suministro y colocación de vaina en el hormigón, suministro y colocación de las barras y relleno posterior con resina, así como tuercas, placas, contratuercas y todos los medios auxiliares necesarios para su colocación.	
			Mano de obra	8,13
			Resto de obra y materiales	13,97
			TOTAL PARTIDA	**22,10**
0019	CARP.001	ud	Puerta abatible de 2,55 m de ancho x 3,55 m de altura libre de dos hojas. Fabricada en acero galvanizado en caliente, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluido recibido de albañilería.	
			Mano de obra	2,65
			Resto de obra y materiales	1.590,16
			TOTAL PARTIDA	**1.592,81**
0020	CARP.002	ud	Suministro y montaje de rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes y pintado. Incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Elaborada en taller, totalmente montada.	
			Mano de obra	13,26
			Resto de obra y materiales	88,68
			TOTAL PARTIDA	**101,94**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0021	CARP.003	ud	Suministro y montaje de tapa de entrada de 2x3 m de entremado metálico ciego de acero galvanizado, incluso marco y soportes del mismo material, elementos de apertura, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesosios y remates, elaborada en taller, totalmente montada.	
			Mano de obra	13,26
			Resto de obra y materiales	383,52
			TOTAL PARTIDA	**396,78**
0022	CARP.003A	ud	Suministro y montaje de tapa de entrada de 0,8x0,9 m de acero galvanizado, incluso marco y soportes del mismo material, elementos de apertura, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesosios y remates, elaborada en taller, totalmente montada.	
			Mano de obra	13,26
			Resto de obra y materiales	165,16
			TOTAL PARTIDA	**178,42**
0023	CARP.004	m	Barandilla de 110 cm de altura, de Acero S 275 JR galvanizado en caliente. Formada por: pasamanos de acero galvanizado, un barrote horizontal de acero galvanizado, montantes de acero galvanizado con una separación máxima de 110 cm entre sí y rodapié formado por una pletina de acero galvanizado. Incluso pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Totalmente terminada y conforme a la Dirección de Obra.	
			Mano de obra	13,26
			Maquinaria	0,59
			Resto de obra y materiales	110,46
			TOTAL PARTIDA	**124,31**
0024	CARP.005	m	Escalera vertical formada por pates formados por redondo de acero galvanizado de D=20 mm. y medidas 250x300x25 con garras para recibido a obra y separadas 30 cm, elemento de protección, incluso recibido de albañilería.	
			Mano de obra	13,26
			Maquinaria	0,59
			Resto de obra y materiales	96,89
			TOTAL PARTIDA	**110,74**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0025	CERR001	m	Vallado de parcela formado por malla de triple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, colocados entre sí a una distancia de 3,0m como máximo, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. El cerramiento se rematará mediante tres hileras de alambre de espino. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos, alambre de espino, excavación y ejecución del empotramiento de hormigón. Unidad completamente ejecutada.	
			Mano de obra	15,74
			Resto de obra y materiales	15,70
			TOTAL PARTIDA	**31,44**
0026	CERR002	ud	Cancela de carpintería metálica de dimensiones 4,00m x 2,00m de dos hojas abatibles. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totlamente montada y probada.	
			Mano de obra	270,05
			Resto de obra y materiales	36,97
			TOTAL PARTIDA	**307,02**
0027	DCUADPR	ud	Cuadro de alimentación y protecciones contra descargas atmosféricas y sobretensiones de red: protección contra corriente de rayo clase b + descargadores de sobretensión clase c + bobina - inductancia de desacoplo, instalado en armario, incluida via de descarga y protección a toma de tierra instalado en armario.	
			Mano de obra	310,52
			Resto de obra y materiales	1.482,49
			TOTAL PARTIDA	**1.793,01**
0028	DEM.001	m³	Demolición de fábrica de hormigón armado i/ desencombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.	
			Mano de obra	40,99
			Maquinaria	22,17
			Resto de obra y materiales	3,79
			TOTAL PARTIDA	**66,95**
0029	DEM.002	m³	Demolición de muro de bloques de hormigón, i/ desencombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.	
			Mano de obra	5,67
			Maquinaria	26,94
			Resto de obra y materiales	1,96

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
				TOTAL PARTIDA	**34,57**
0030	DEM.003	kg	Desmontaje de elementos metálicos i/retirada, carga y transporte de material resultante a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmetne terminado.		
				Mano de obra	0,82
				Maquinaria	0,19
				Resto de obra y materiales	0,06
				TOTAL PARTIDA	**1,07**
0031	DEM.004	ud	Desmontaje de puertas metálicas, incluso marco, i/carga y transporte de material resultante a lugar de acopio provisional o a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.		
				Mano de obra	8,20
				Maquinaria	3,11
				Resto de obra y materiales	0,68
				TOTAL PARTIDA	**11,99**
0032	DEM.005	m²	Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente i/carga, barrido, retirada de residuos a lugar de empleo y/o gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.		
				Mano de obra	8,20
				Maquinaria	5,60
				Resto de obra y materiales	0,83
				TOTAL PARTIDA	**14,63**
0033	DEQCLO	ud	Equipo automático de cloración para depósito con bomba de recirculación. Incluso depósito de polietileno para el hipoclorito, bomba dosificadora, controlador de cloro libre, regulador de pH, bomba de recirculación, conducciones, bancada de apoyo, valvulería, tuberías y cuantos elementos sean necesarios. Dotado de módulo de comunicaciones. Instalado y conforme a la Dirección de Obra.		
				Mano de obra	321,50
				Resto de obra y materiales	3.523,28
				TOTAL PARTIDA	**3.844,78**
0034	DEQVM300	ud	Válvula de mariposa, DN 300 mm, PN 16, serie 20 conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, con unión mediante bridas, revestimiento de epoxi o vitrocerámico y reductor de accionamiento manual. Incluso juntas elastoméricas de estanquidad, tornillería de acero inoxidable, reductor de accionamiento manual, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.		
				Mano de obra	47,92
				Resto de obra y materiales	1.303,37
				TOTAL PARTIDA	**1.351,29**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0035	DIESTCONT	ud	Terminal remoto de adquisición y control Tipo Sofrel gama S500 o equivalente. Con 16 entradas digitales, 10 salidas digitales a relé, 8 entradas analógicas de 12 bits, 3 salidas analógicas, memoria ram con baterías mas eprom, 3 puerto serie RS232 configurables, 1 puerto serie RS485, 1 puerto Ethernet TCP/IP, alimentación 24 vdc, fuente de alimentación, protección galvánica de señales analógicas. Programado, instalado en armario de control e integración en el Sistema del gestor del servicio. Aprobado por la Dirección de obra.	
			Mano de obra.....	1.024,30
			Resto de obra y materiales	3.739,66
			TOTAL PARTIDA.....	**4.763,96**
0036	DIMAGNETD	ud	Suministro e instalación de sistema de protección y rearme automático diferencial y magnetotérmico de dos polos. Totalmente instalado.	
			Mano de obra.....	142,82
			Resto de obra y materiales	1.033,59
			TOTAL PARTIDA.....	**1.176,41**
0037	DISISCOMU	ud	Sistema de comunicaciones para telefonia movil digital gsm, formado por modem gprs, transmisión de datos sms con volcado de históricos, cambios de estado y alarmas y consulta del estado del sistema mediante envio de mensajes cortos y datos a terminales pda.	
			Mano de obra.....	55,90
			Resto de obra y materiales	557,73
			TOTAL PARTIDA.....	**613,63**
0038	DMEDCO	ud	Equipo para medida de conductividad rango de medida 0-6000 uS/cm fijado en pared, protección IP65, indicación digital, tensión 220V 50/60 Hz, salida de corriente 4-20 mA, incluso comprobación de buen funcionamiento.	
			Mano de obra.....	263,50
			Resto de obra y materiales	1.318,55
			TOTAL PARTIDA.....	**1.582,05**
0039	DMEDTEMP	ud	Equipo para medida de temperatura con rango de medida 0-80ºC fijado en pared, protección IP65, indicación digital, tensión 220V 50/60 Hz, salida de corriente 4-20 mA, incluso comprobación de buen funcionamiento.	
			Mano de obra.....	212,20
			Resto de obra y materiales	1.315,47
			TOTAL PARTIDA.....	**1.527,67**
0040	DNIVEL	ud	Suministro e instalación de sensor de presión piezorresistivo sumergible para medida de nivel en depósito incluyendo 5 metros de cable y 5 metros de tubo de PVC para protección del sensor	
			Mano de obra.....	142,82

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
				Resto de obra y materiales	1.142,77
				TOTAL PARTIDA	**1.285,59**
0041	DNIVEL2	ud	Detector digital de nivel para alarmas de maximo, minimo y vertido,formando por un microrruptor en el interior que proporcione salidas libres de potencial, cubierta de polipropileno, totalmente instalada y funcionando		
				Mano de obra	27,40
				Resto de obra y materiales	577,22
				TOTAL PARTIDA	**604,62**
0042	DREN.001	ud	Arqueta de ladrillo de dimensiones interiores 50x50x210cm construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-10, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento con aditivo hidrófugo M-10, Sobre solera de 15 cm de espesor de hormigón en masa HM-20/B/20/I ligeramente armada con malla electrosoldada. Con media caña de hormigón en masa HM-20/B/20/I. Con tapa de hormigón armado prefabricada. El precio incluye la parte proporcional de excavación y rellenos, la formación de la media caña, la tapa, los equipos, la maquinaria y medios auxiliares.		
				Mano de obra	115,31
				Resto de obra y materiales	159,05
				TOTAL PARTIDA	**274,36**
0043	DREN.003	m	Tubería corrugada de PVC circular, ranurada, de diámetro 110 mm. en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento, tapado de toda la zanja de grava 20/40, y geotextil de 200gr/m^2, totalmente terminado.		
				Mano de obra	1,25
				Maquinaria	1,23
				Resto de obra y materiales	25,25
				TOTAL PARTIDA	**27,73**
0044	DRESPALIM	ud	Sistema de respaldo de la alimentación electrica formado por: fuente de alimentación - cargador de baterías con entrada 220 vac y salida 24 vcc, 6 amperios, y 2 baterias de 7 ah / 12 vcc, totalmente instalado y funcionando		
				Mano de obra	254,62
				Resto de obra y materiales	1.620,12
				TOTAL PARTIDA	**1.874,74**
0045	DSENINTR	ud	Suministro e instalación de Sistema de Intrusismo compuesto por 2 Sensores Volumétrico de doble tecnología con alcance de 10 metros y 5 cortinas, incluyendo 10 metros de cable, material auxiliar necesario. Incluyendo programación en función de la geometría del punto remoto en donde deba instalarse.		
				Mano de obra	55,90
				Resto de obra y materiales	311,81

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
				TOTAL PARTIDA.....	**367,71**
0046	DSENINUN	ud	Suministro e instalción de sensor de inundación incluyendo 5 metros de cable y utillaje para su montaje.		
				Mano de obra.....	27,95
				Resto de obra y materiales	151,14
				TOTAL PARTIDA.....	**179,09**
0047	ENC.001	m²	Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para cimentaciones y soleras, colocado a cualquier profundidad. Incluso desencofrado y limpieza.		
				Mano de obra.....	23,61
				Resto de obra y materiales	5,21
				TOTAL PARTIDA.....	**28,82**
0048	ENC.002	m²	Montaje y desmontaje de encofrado plano a una cara para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.		
				Mano de obra.....	27,55
				Resto de obra y materiales	13,48
				TOTAL PARTIDA.....	**41,03**
0049	ENC.003	m²	Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para elementos horizontales. Incluso elementos de apeo o cimbrado, desencofrado y limpieza.		
				Mano de obra.....	21,22
				Resto de obra y materiales	33,12
				TOTAL PARTIDA.....	**54,34**
0050	ENC.004	m²	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 4 y 5 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 25 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 100 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.		
				Mano de obra.....	43,29
				Resto de obra y materiales	8,27
				TOTAL PARTIDA.....	**51,56**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0051	EQCA200	ud	Carrete telescópico de desmontaje DN200 PN16 con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, bridas de acero al carbono y virolas de acero inoxidable, con revestimiento interior y experior de resina epoxi, y con color exterior. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalado y probado.	
			Mano de obra	39,35
			Resto de obra y materiales	425,33
			TOTAL PARTIDA	**464,68**
0052	EQCA300	ud	Carrete telescópico de desmontaje DN300 PN16 con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, bridas de acero al carbono y virolas de acero inoxidable, con revestimiento interior y experior de resina epoxi, y con color exterior. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalado y probado.	
			Mano de obra	39,35
			Resto de obra y materiales	679,69
			TOTAL PARTIDA	**719,04**
0053	EQCAU200	ud	Medidor de agua electromagnético, diámetro nominal 200 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado (ISO4064). Dotado de convertidor de señal alimentado desde la red (conexión eléctrica en conformidad con la Directiva VDE 0100), Pantalla LCD, dos teclas ópticas para controlar el convertidor de señal sin abrir el alojamiento y sensor de presión y temperatura integrado. Categoría de protección IP 67. Error máximo admitido en los volúmenes suministrados entre la velocidad de caudal transicional y la velocidad de caudal de sobrecarga es de +/- 2%. Homologado CEE clase metrológica B. Con certificado para poder facturar (certificado "Custody Transfer"). Instalación de la electrónica en remoto. Incluso parte proporcional de cableado para alimentación eléctrica (hasta 150 metros) y de cableado de doble protección para la transmisión de señales en remoto (hasta 150 metros). Unidad completamente instalada, calibrada y probada.	
			Mano de obra	189,40
			Resto de obra y materiales	1.544,04
			TOTAL PARTIDA	**1.733,44**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0054	EQFY150	ud	Filtro colador tipo Y DN 200 PN 16 con extremos bridados (con dimensiones entre bridas conforme a la norma EN 558-1), con malla en acero inoxidable de tamaño 1,6mm, cuerpo y tapa GG-25, tornillería de acero al carbono, juntas elastoméricas. Incluso instalación y pruebas. Conforme a la Dirección de Obra.	
			Mano de obra.....	78,70
			Resto de obra y materiales	938,24
			TOTAL PARTIDA.....	**1.016,94**
0055	EQGRIF	ud	Grifo tomamuestras de Acero Inoxidable AISI 304 L de diámetro 1/2´´, pivote cierre PTFE, juntas tóricas NBR con acabado electropulido, para presión de trabajo 16 bares. Unidad probada e instalada.	
			Mano de obra.....	32,50
			Resto de obra y materiales	95,79
			TOTAL PARTIDA.....	**128,29**
0056	EQMAN	ud	Manómetro en baño de glicerina 100 mm 1/2" con válvula de seguridad de bola, colocado y probado sobre tubería.	
			Mano de obra.....	2,74
			Resto de obra y materiales	34,92
			TOTAL PARTIDA.....	**37,66**
0057	EQUU200	ud	Manguito de unión universal de gran tolerancia, de fundición dúctil, DN 300 mm, PN 16, para unión de tubos de igual o distinto material y de diámetro desigual,conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativavigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi. incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra.....	39,35
			Resto de obra y materiales	311,26
			TOTAL PARTIDA.....	**350,61**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0058	EQVALT150	ud	Válvula de control de nivel altimétrico DN-200 PN16 (Marca: Ross, Belgicast o similar) cuerpo en globo paso total, de fundición nodular GS450-10, con anillas de elevación, conjunto móvil con eje de acero inox. guiado superior e inferior, asiento y disco sujeta cierre de acero inox. AISI-316, de pistón curvo con sistema estabilizador de pequeños caudales SPD y fácilmente reemplazables, accionamiento mediante membrana de elastómero reforzado con nylon, cierre trapezoidal, indicador de posición de latón con purga + vidrio, tornillería en acero inox., tubo circuito piloto de acero inox AISI 316, diafragma circuito piloto en acero inox AISI 316, llaves portamanómetros con manómetros de acero inox. Piloto metálico con rango de ajuste de 1 a 8 m, tapón de purga, distancia entre bridas según EN-558-1 e ISO 5752 serie 1, protección epoxi azul RAL 5015. Con instalación y pruebas. Conforme a la Dirección de Obra.	
			Mano de obra.....	86,75
			Resto de obra y materiales	5.467,93
			TOTAL PARTIDA.....	**5.554,68**
0059	EQVC200.1	ud	Válvula de compuerta de fundición dúctil DN 200mm PN16 de cierre elástico y accionamiento manual. Serie 15 (conforme a Norma UNE-EN 558), con unión mediante bridas y revestimiento epoxi. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, volante para accionamiento, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.	
			Mano de obra.....	78,70
			Resto de obra y materiales	637,36
			TOTAL PARTIDA.....	**716,06**
0060	EQVC200.2	ud	Válvula de compuerta de fundición dúctil DN 200mm PN16 de cierre elástico y accionamiento eléctrico. Serie 15 (conforme a Norma UNE-EN 558), con unión mediante bridas y revestimiento epoxi, preparada para control remoto. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, actuador multivuelta eléctrico todo / nada AUMA (dotado de volante de emergencia), instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.	
			Mano de obra.....	118,05
			Resto de obra y materiales	3.878,95
			TOTAL PARTIDA.....	**3.997,00**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN		IMPORTE
0061	EQVENTLI	m	Ventosa libre conformada por una tubo de PVC rígido de PVC transparente de 110 mm de diámetro. Incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, Tees,...) y elementos de anclaje y fijación. Unidad completamente instalada y probada. Conforme a la Dirección de Obra		
				Mano de obra	19,68
				Resto de obra y materiales	55,86
				TOTAL PARTIDA	**75,54**
0062	EXC.001	m²	Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, con una profundidad máxima de 0,30m, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, carga, transporte a lugar de acopio para reutilización o vertedero, incluyendo canon de vertido, medido sobre perfil, totalmente terminado.		
				Mano de obra	0,51
				Maquinaria	0,18
				Resto de obra y materiales	0,04
				TOTAL PARTIDA	**0,73**
0063	EXC.002	m³	Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos. Incluso acopio intermedio (a menos de 2km) y carga sobre camión.		
				Mano de obra	2,57
				Maquinaria	2,04
				Resto de obra y materiales	0,28
				TOTAL PARTIDA	**4,89**
0064	FORJ.001	m²	Formación de forjado 25+5 cm con losas alveolares de hormigón pretensado, para sobrecarga de 1000 Kg/m² sin incluir peso propio, para una luz máxima de 10 m, con una armadura de negativos de 4 ø12mm por cada placa (de 1,20 metros), una capa de compresión de hormigón H-30/B/20/XD2 con malla 200x350x4mm de acero B 500, Incluso parte proporcional de formacion de huecos, ventilación, recibido y recrecido para claraboyas y limahoyas, banda de apoyo de neopreno de 80x15 mm en vigas y material compresible en relleno de huecos, totalmente terminado.		
				Mano de obra	23,02
				Maquinaria	9,90
				Resto de obra y materiales	60,28
				TOTAL PARTIDA	**93,20**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0065	FORJ.002	m²	Formación de forjado 20+5 cm con losas alveolares de hormigón pretensado, para sobrecarga de 1000 Kg/m² sin incluir peso propio, para una luz máxima de 10 m, con una armadura de negativos de 4 ø12mm por cada placa (de 1,20 metros), una capa de compresión de hormigón H-30/B/20/XD2 con malla 200x350x4mm de acero B 500, Incluso parte proporcional de formacion de huecos, ventilación, recibido y recrecido para claraboyas y limahoyas, banda de apoyo de neopreno de 80x15 mm en vigas y material compresible en relleno de huecos, totalmente terminado.	
			Mano de obra	23,02
			Maquinaria	9,90
			Resto de obra y materiales	47,94
			TOTAL PARTIDA	**80,86**
0066	GR		Presupuesto de gestión de residuos según desglose incluido en anejo correspondiente.	
			Resto de obra y materiales	30.370,00
			TOTAL PARTIDA	**30.370,00**
0067	HORM.001	m³	Suministro y colocación de hormigón de limpieza HL-150/B/20, de consistencia blanda y tamaño máximo de árido 20 mm. Elaborado en central y vertido desde camión bomba para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. Incluso transporte, vertido, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE-08.	
			Mano de obra	3,94
			Maquinaria	5,72
			Resto de obra y materiales	69,48
			TOTAL PARTIDA	**79,14**
0068	HORM.002	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos horizontales de cimentación (zapatas, soleras, vigas, etc.). Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.	
			Mano de obra	3,94
			Maquinaria	8,13
			Resto de obra y materiales	112,03
			TOTAL PARTIDA	**124,10**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0069	HORM.003	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.). Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.	
			Mano de obra	5,31
			Maquinaria	17,04
			Resto de obra y materiales	112,64
			TOTAL PARTIDA	**134,99**
0070	HORM.004	m³	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos horizontales (losas, capas de compresión, etc) Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.	
			Mano de obra	11,81
			Maquinaria	21,09
			Resto de obra y materiales	113,27
			TOTAL PARTIDA	**146,17**
0071	HORM.005	m²	Formación de pendientes con hormigón celular sin árido, de densidad 300 kg/m3, de 15 cm de espesor medio	
			Mano de obra	3,66
			Resto de obra y materiales	9,35
			TOTAL PARTIDA	**13,01**
0072	HORM.006	m²	Fábrica de bloques de hormigón huecos, cara vista de 40x20x15 cm, recibidos con mortero de cemento, incluso parte proporcional de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales y medios auxiliares, totalmente ejecutada.	
			Mano de obra	27,61
			Maquinaria	0,01
			Resto de obra y materiales	19,91
			TOTAL PARTIDA	**47,53**
0073	IMP001	m²	Impermeabilización de cara inferior de la losa de cimentación mediante la colocación de una lámina sintética de 1,2 mm de grosor de PVC plastificado, reforzada con una armadura de fibra de poliéster, protegida inferior y superiormente mediante un geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster de masa media igual a 300 g/m². Incluso parte proporcional de colocación de un perfil colaminado B con pestaña de PVC light como remate de los paramentos verticales enterrados. Totalmente colocado.	

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			Mano de obra	15,74
			Resto de obra y materiales	14,51
			TOTAL PARTIDA	**30,25**
0074	IMP002	m	Formación de medias cañas en encuentro de paramentos verticales con la losa de cimentación, incluyendo la limpieza del paramento, la humectación del soporte, la formación de la media caña por medio de la aplicación de mortero estructural sin retracción de fraguado rápido, aplicando posteriormente el tratamiento de impermeabilización en un ancho de 30 cm medido desde la caña en ambas superficies, consistente en la aplicación de dos capas de mortero impermeabilizante flexible bicomponente, aplicadas en direcciones cruzadas, colocando entre ambas una malla de fibra de vidrio. Unidad totalmente terminada y conforme a la Dirección de Obra.	
			Mano de obra	8,05
			Resto de obra y materiales	13,80
			TOTAL PARTIDA	**21,85**
0075	IMP003	m²	Impermeabilización de paramentos verticales y horizontales en interiores, mediante la aplicación de dos capas cruzadas de un mortero flexible bicomponente a base de resinas sintéticas líquidas y cementos, aditivos especiales y áridos de granulometría controlada, colocando una malla de fibra de vidrio. Incluyendo la limpieza previa con agua a presión, aplicación de un mortero de reparación estructural en zonas donde existan problemas en el hormigón o en puntos singulares antes de la aplicación del sistema de impermeabilización. Incluso el sellado de espadines por medio de la colocación de un tapón de sellado de hormigón reforzado encerrado en un material hidroexpansivo. Totalmente colocado.	
			Mano de obra	15,92
			Maquinaria	1,31
			Resto de obra y materiales	22,82
			TOTAL PARTIDA	**40,05**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0076	IMP005	m²	Cubierta con grava con impermeabilización del soporte de hormigón realizada mediante poliurea aplicada mediante proyección en caliente (con Evaluación Técnica Europea 15/0111), de 2 mm de espesor total, compuesta por: imprimación epoxi en base agua de dos componentes, aplicado con rodillo; aplicación de membrana de impermeabilización líquida de poliurea 100% pura sólidos de dos componentes, aplicada mediante sistema de proyección mecánica en caliente, protección mediante la colocación de un geotextil de fibras de polipropileno antipunzonamiento y con espolvoreo de árido de naturaleza silícea para conferir rugosidad y protección. Incluso limpieza y preparación de la superficie soporte, aplicación de la imprimación, formación de la membrana, resolución de los puntos singulares, grava de cantos rodados de 16 a 32mm. Sin incluir formación de pendientes. Unidad completamente ejecutada conforme a la Dirección de Obra.	
			Mano de obra	17,32
			Resto de obra y materiales	28,60
			TOTAL PARTIDA	**45,92**
0077	IMP006	m²	Impermeabilización de losa superior del interior del depósito, mediante la aplicación una capa de mortero flexible bicomponenete a base de resinas sintéticas líquidas y cementos (apto para agua potable), aditivos especiales y áridos de granulometría controlada. Incluyendo la limpieza previa con agua a presión, Totalmente colocado.	
			Mano de obra	18,57
			Maquinaria	1,31
			Resto de obra y materiales	10,63
			TOTAL PARTIDA	**30,51**
0078	INSIN50	Ud	Instalación contra incendios del depósito en base al Proyecto de instalación contra incendios (redactado en conformidad con la Normativa vigente). Incluso detectores de humos, pulsadores de alarma, sirenas, extintores, señalización, alumbrado de emergencia y cualquier otro material exigido en el proyecto de instalación contra incendios. Instalación completamente instalada, probada y en conformidad con la Dirección de Obra.	
			Mano de obra	629,60
			Resto de obra y materiales	2.495,79
			TOTAL PARTIDA	**3.125,39**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0079	JAR100	m²	Hidrosiembra en taludes a base de semillas herbáceas y leñosas, previa extensión de tierra vegetal de 0,2 m de espsor, abonos y fertilizantes, totalmente ejecutada.	
			Mano de obra	1,28
			Maquinaria	0,15
			Resto de obra y materiales	11,06
			TOTAL PARTIDA	**12,49**
0080	JUN001	m	Tratamiento de juntas de construcción por medio de placa de estanqueidad tipo Fradiflez Premium de Maxfrank o similar de 0,6 mm de espesor y 150 mm de ancho con recubrimiento elastomérico adherente, rematada con perfil hidroexpansivo hidrófilo impermeabilizantede caucho sintético tipo Cresco GR de Maxfrank o similar, incluidos elementos auxiliares para su colocación, totalmente colocada.	
			Mano de obra	3,94
			Resto de obra y materiales	10,40
			TOTAL PARTIDA	**14,34**
0081	JUN002	m	Tratamiento de juntas de construcción mediante un relleno con mortero de alta resistencia sin retracción, sobre el que se aplicará una impermeabilización por medio de un mortero cementoso bicomponente y flexible en dos capas cruzadas con refuerzo intermedio con malla de fibra de vidrio. Totalmente terminado.	
			Mano de obra	26,53
			Maquinaria	1,30
			Resto de obra y materiales	15,76
			TOTAL PARTIDA	**43,59**
0082	LAVD050	Ud	Conjunto de lavaojos y ducha de emergencia, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi, recogedor del lavaojos de acero inoxidable, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral, ducha con rociador de acero inoxidable, accionada mediante tirante rígido con empuñadura triangular. Incluso parte proporcional de acoplamiento a pared, conexión a la fuente de agua, válvulas, carteles señalizadores y cuanto material sea necesario para su completa instalación.	
			Mano de obra	157,40
			Resto de obra y materiales	1.372,64
			TOTAL PARTIDA	**1.530,04**
0083	PAV001	m	Bordillo prefabricado de hormigón de 17x28 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.	
			Mano de obra	6,31
			Resto de obra y materiales	8,54
			TOTAL PARTIDA	**14,85**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0084	PAV002	m²	Pavimento asfáltico, totalmente terminado.	
			Mano de obra	0,34
			Maquinaria	0,12
			Resto de obra y materiales	6,27
			TOTAL PARTIDA	**6,73**
0085	PAV003	m²	Pavimento de loseta hidráulica dispuesta sobre hormigón no estructural HM-20/P/20, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, incluida cama de arena de 4 cm, totalmente terminado.	
			Mano de obra	2,65
			Maquinaria	0,34
			Resto de obra y materiales	34,96
			TOTAL PARTIDA	**37,95**
0086	PAV004	m³	Zahorra artificial ZA-20 extendida por tongadas de 30 cm y compactada al 98% del proctor modificado. Incluso transporte, extendido, humedecido y compactado.	
			Mano de obra	1,18
			Maquinaria	4,58
			Resto de obra y materiales	12,00
			TOTAL PARTIDA	**17,76**
0087	RELL.001	m³	Relleno de escollera hormigonada compuesta por una escollera media con tamaño máximo inferior a 250 mm y hormigón HM-20/P/40/X0, totalmente colocada.	
			Mano de obra	2,43
			Maquinaria	0,28
			Resto de obra y materiales	76,59
			TOTAL PARTIDA	**79,30**
0088	RELL.003	m	Relleno con material adecuado procedente de la propia excavación (tamaño máximo = 100mm). Incluso extendido, humectación y compactación hasta una densidad del 100% PN.	
			Mano de obra	1,59
			Maquinaria	2,89
			Resto de obra y materiales	0,27
			TOTAL PARTIDA	**4,75**
0089	RELL.005	m³	Encachado de grava 40/80 mm como drenaje en cimentaciones, sub-base y obras de fabrica i/extendido y compactado con pisón.	
			Mano de obra	3,85
			Resto de obra y materiales	12,53
			TOTAL PARTIDA	**16,38**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0090	RELL.007	m²	Geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster de masa media igual a 300 g/m² ligado mecánicamente mediante agujeteado (UNE EN ISO 9864), con una resistencia a tracción longitudinal y transversal mayor o igual a 4,4 KN/m (UNE EN ISO 10319). Incluso parte proporcional de solapes. Totalmente colocado.	
			Mano de obra	6,59
			Resto de obra y materiales	2,50
			TOTAL PARTIDA	**9,09**
0091	REM.001	m	Pieza de remate de hormigón prefabricado colocado en coronación de murete perimetral de cubierta, totalmente colocado.	
			Mano de obra	23,02
			Maquinaria	2,21
			Resto de obra y materiales	18,69
			TOTAL PARTIDA	**43,92**
0092	SYS		Presupuesto de seguridad y salud según desglose incluido en anejo correspondiente.	
			Resto de obra y materiales	52.254,98
			TOTAL PARTIDA	**52.254,98**
0093	TUINOX200	m	Sunministro e instalación de tubería de Acero Inoxidable AISI 316 L conforme a norma UNE-EN 10217 (o según normativa vigente). Diámetro nominal 219,1mm y espesor mínimo 3,6mm. Incluso parte proporcional de junta soldada, piezas especiales (codos, TEEs, reducciones) y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra	12,96
			Resto de obra y materiales	216,57
			TOTAL PARTIDA	**229,53**
0094	TUINOX300	m	Sunministro e instalación de tubería de Acero Inoxidable AISI 316 L conforme a norma UNE-EN 10217 (o según normativa vigente). Diámetro nominal 323,9mm y espesor mínimo 3,6mm. Incluso parte proporcional de junta soldada, piezas especiales (codos, TEEs, reducciones) y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	
			Mano de obra	12,96
			Resto de obra y materiales	331,95
			TOTAL PARTIDA	**344,91**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0095	VAR001	ud	Carrete pasamuros de acero inoxidable AISI 316, de diámetro nominal 200mm y espesor mínimo 3,2mm, compuesto por un tubo embridado dotado de dos perfiles hidroexpansivos y una placa en el centro para evitar la penetración del agua, p.p. de colocación, uniones soldadas, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en obra.	
			Mano de obra	3,94
			Resto de obra y materiales	491,68
			TOTAL PARTIDA	**495,62**
0096	VAR001A	ud	Carrete pasamuros de acero inoxidable AISI 316, de diámetro nominal 300mm y espesor mínimo 3,2mm, compuesto por un tubo embridado dotado de dos perfiles hidroexpansivos y una placa en el centro para evitar la penetración del agua, p.p. de colocación, uniones soldadas, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en obra.	
			Mano de obra	3,94
			Resto de obra y materiales	417,43
			TOTAL PARTIDA	**421,37**
0097	VAR002	m	Canalón visto de acero galvanizado para recogida de las aguas pluviales de geometría rectangular y dimensiones mínimas interiores 20cm x 20cm. Estará dotado de un embellecedor de acero galvanizado (según planos) y de una membrana de protección impermeabilizante de aplicación líquida basada en polímeros monocomponentes. El canalón servirá como elemento de remate de la cubierta. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y protección impermeabilizante. Totalmente instalado y conforme a la Dirección de Obra.	
			Mano de obra	31,48
			Resto de obra y materiales	229,90
			TOTAL PARTIDA	**261,38**
0098	VAR003	m²	Fabrica de ladrillo perforado colocado a tizón, recibido con mortero de cemento, rematado con hormigón. Totalmente colocado.	
			Mano de obra	63,20
			Resto de obra y materiales	19,68
			TOTAL PARTIDA	**82,88**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0099	VAR004	m	Bajante de pluviales de PVC, UNE-EN-12200, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivocolocada con abrazaderas metálicas en exteriores. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos, accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales. Según CTE-HS-5.	
			Mano de obra.....	8,05
			Resto de obra y materiales	1.081,71
			TOTAL PARTIDA.....	**1.089,76**

Autor del Proyecto

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 11:55:47 +02'00'

Fdo. Juan Luis Bellod Thomas

CESMA INGENIEROS, S.L.

Dirección del Proyecto

El Ingeniero Técnico

Firmado por ABAD RUA JESUS - DNI ***2464** el día 02/07/2026 con un certificado emitido por

Fdo. Jesús Abad Rúa

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

GONZALEZ MARTINEZ JOSE JAVIER - DNI 09351083L

Firmado digitalmente por GONZALEZ MARTINEZ JOSE JAVIER - DNI 09351083L
Fecha: 2026.07.05 19:31:55 +02'00'

Fdo. José Javier González Martínez

3 PRESUPUESTO

3.1 PRESUPUESTO PARCIAL

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1	**DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS**			
DEM.001	m³ DEMOLICIÓN DE FÁBRICA HORMIGÓN ARMADO Demolición de fábrica de hormigón armado i/ desencombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.	2.737,03	66,95	183.244,16
DEM.002	m³ DESMONTAJE DE MURO DE BLOQUES DE HORMIGÓN Demolición de muro de bloques de hormigón, i/ desencombro, carga y transporte de material demolido a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.	43,86	34,57	1.516,24
DEM.003	kg DESMONTAJE DE ELEMENTOS METÁLICOS Desmontaje de elementos metálicos i/retirada, carga y transporte de material resultante a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmetne terminado.	6.146,35	1,07	6.576,59
DEM.004	ud DESMONTAJE DE PUERTAS Desmontaje de puertas metálicas, incluso marco, i/ carga y transporte de material resultante a lugar de acopio provisional o a gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.	3,00	11,99	35,97
DEM.005	m² FRESADO DE PAVIMENTO BITUMINOSO O DE HORMIGÓN EXISTENTE Fresado de pavimento bituminoso o de hormigón existente i/carga, barrido, retirada de residuos a lugar de empleo y/o gestor autorizado a cualquier distancia, totalmente terminado.	195,00	14,63	2.852,85
	TOTAL 1			**194.225,81**
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			
EXC.001	m² DESPEJE Y DESBROCE DE TERRENO Despeje y desbroce del terreno afectado por las obras, con una profundidad máxima de 0,30m, incluso tala de arbolado, arranque de tocones, carga, transporte a lugar de acopio para reutilización o vertedero, incluyendo canon de vertido, medido sobre perfil, totalmente terminado.	3.655,00	0,73	2.668,15
EXC.002	m³ DESMONTE TIERRA EXPLANAC/TRANS.VERT<3km Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos. Incluso acopio intermedio (a menos de 2km) y carga sobre camión.	9.955,00	4,89	48.679,95
RELL.003	m RELLENO CON SUELO ADECUADO DE LA PROPIA EXCAVACIÓN Relleno con material adecuado procedente de la propia excavación (tamaño máximo = 100mm). Incluso extendido, humectación y compactación hasta una densidad del 100% PN.	1.500,00	4,75	7.125,00
RELL.001	m³ ESCOLLERA HORMIGONADA Relleno de escollera hormigonada compuesta por una escollera media con tamaño máximo inferior a 250 mm y hormigón HM-20/P/40/X0, totalmente colocada.	9.955,00	79,30	789.431,50
	TOTAL 2			**847.904,60**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3	**OBRA CIVIL**			
3.1	**DEPÓSITO**			
3.1.1.	**CIMENTACIÓN**			
RELL.007	**m² GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 G/M²**	**1.969,88**	**9,09**	**17.906,21**
	Geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster de masa media igual a 300 g/m² ligado mecánicamente mediante agujeteado (UNE EN ISO 9864), con una resistencia a tracción longitudinal y transversal mayor o igual a 4,4 KN/m (UNE EN ISO 10319). Incluso parte proporcional de solapes. Totalmente colocado.			
RELL.005	**m³ ENCACHADO DE GRAVA 40/80 MM.**	**689,46**	**16,38**	**11.293,35**
	Encachado de grava 40/80 mm como drenaje en cimentaciones, sub-base y obras de fabrica i/extendido y compactado con pisón.			
ENC.001	**m² ENCOFRADO PLANO CON MADERA EN CIMENTACIONES Y SOLERAS**	**88,38**	**28,82**	**2.547,11**
	Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para cimentaciones y soleras, colocado a cualquier profundidad. Incluso desencofrado y limpieza.			
HORM.001	**m³ HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20**	**162,95**	**79,14**	**12.895,86**
	Suministro y colocación de hormigón de limpieza HL-150/B/20, de consistencia blanda y tamaño máximo de árido 20 mm. Elaborado en central y vertido desde camión bomba para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. Incluso transporte, vertido, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE-08.			
HORM.002	**m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS HORIZONTALES**	**977,69**	**124,10**	**121.331,33**
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos horizontales de cimentación (zapatas, soleras, vigas, etc.). Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.			
HORM.005	**m² HORMIGÓN CELULAR PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES**	**152,64**	**13,01**	**1.985,85**
	Formación de pendientes con hormigón celular sin árido, de densidad 300 kg/m3, de 15 cm de espesor medio			
ACE.001	**kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S PARA ARMADURAS**	**180.872,65**	**1,30**	**235.134,45**
	Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.			
JUN001	**m JUNTA DE ESTANQUEIDAD TIPO FRADIFLEZ DE MAXFRANK O SIMILAR**	**197,20**	**14,34**	**2.827,85**
	Tratamiento de juntas de construcción por medio de placa de estanqueidad tipo Fradiflez Premium de Maxfrank o similar de 0,6 mm de espesor y 150 mm de ancho con recubrimiento elastomérico adherente, rematada con perfil hidroexpansivo hidrófilo impermeabilizantede caucho sintético tipo Cresco GR de Maxfrank o similar, incluidos elementos auxiliares para su colocación, totalmente colocada.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IMP001	m² IMPERMEABILIZACIÓN DE CARA INFERIOR DE CIMENTACIÓN	1.629,48	30,25	49.291,77
	Impermeabilización de cara inferior de la losa de cimentación mediante la colocación de una lámina sintética de 1,2 mm de grosor de PVC plastificado, reforzada con una armadura de fibra de poliéster, protegida inferior y superiormente mediante un geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster de masa media igual a 300 g/m². Incluso parte proporcional de colocación de un perfil colaminado B con pestaña de PVC light como remate de los paramentos verticales enterrados. Totalmente colocado.			
IMP002	m FORMACIÓN DE MEDIAS CAÑAS EN ENCUENTROS ENTRE PARAMENTOS	234,40	21,85	5.121,64
	Formación de medias cañas en encuentro de paramentos verticales con la losa de cimentación, incluyendo la limpieza del paramento, la humectación del soporte, la formación de la media caña por medio de la aplicación de mortero estructural sin retracción de fraguado rápido, aplicando posteriormente el tratamiento de impermeabilización en un ancho de 30 cm medido desde la caña en ambas superficies, consistente en la aplicación de dos capas de mortero impermeabilizante flexible bicomponente, aplicadas en direcciones cruzadas, colocando entre ambas una malla de fibra de vidrio. Unidad totalmente terminada y conforme a la Dirección de Obra.			
IMP003	m² IMPERMEABILIZACIÓN ELEMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES INTERIOR	1.424,16	40,05	57.037,61
	Impermeabilización de paramentos verticales y horizontales en interiores, mediante la aplicación de dos capas cruzadas de un mortero flexible bicomponente a base de resinas sintéticas líquidas y cementos, aditivos especiales y áridos de granulometría controlada, colocando una malla de fibra de vidrio. Incluyendo la limpieza previa con agua a presión, aplicación de un mortero de reparación estructural en zonas donde existan problemas en el hormigón o en puntos singulares antes de la aplicación del sistema de impermeabilización. Incluso el sellado de espadines por medio de la colocación de un tapón de sellado de hormigón reforzado encerrado en un material hidroexpansivo. Totalmente colocado.			
	TOTAL 3.1.1.			**517.373,03**
3.1.2.	**MUROS Y PILARES**			
ENC.002	m² ENCOFRADO PLANO CON PANELES METÁLICOS PARA ELEMENTOS VERTICALES	2.829,02	41,03	116.074,69
	Montaje y desmontaje de encofrado plano a una cara para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.			
ENC.003	m² ENCOFRADO PLANO CON MADERA HORIZONTAL CONTINUO	17,20	54,34	934,65
	Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para elementos horizontales. Incluso elementos de apeo o cimbrado, desencofrado y limpieza.			
ENC.004	m² ENCOFRADO PLANO EN PILARES	127,00	51,56	6.548,12
	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 4 y 5 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 25 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 100 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
HORM.003	m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS VERTICALES	841,71	134,99	113.622,43
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.). Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.			
ACE.001	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S PARA ARMADURAS	106.245,95	1,30	138.119,74
	Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.			
JUN002	m TRATAMIENTO DE JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN EN MUROS Y LOSA	70,60	43,59	3.077,45
	Tratamiento de juntas de construcción mediante un relleno con mortero de alta resistencia sin retracción, sobre el que se aplicará una impermeabilización por medio de un mortero cementoso bicomponente y flexible en dos capas cruzadas con refuerzo intermedio con malla de fibra de vidrio. Totalmente terminado.			
VAR001	ud PASAMUROS DE ACERO INOX AISI 316 DN200	4,00	495,62	1.982,48
	Carrete pasamuros de acero inoxidable AISI 316, de diámetro nominal 200mm y espesor mínimo 3,2mm, compuesto por un tubo embridado dotado de dos perfiles hidroexpansivos y una placa en el centro para evitar la penetración del agua, p.p. de colocación, uniones soldadas, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en obra.			
VAR001A	ud PASAMUROS DE ACERO INOX AISI 316 DN300	3,00	421,37	1.264,11
	Carrete pasamuros de acero inoxidable AISI 316, de diámetro nominal 300mm y espesor mínimo 3,2mm, compuesto por un tubo embridado dotado de dos perfiles hidroexpansivos y una placa en el centro para evitar la penetración del agua, p.p. de colocación, uniones soldadas, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en obra.			
IMP003	m² IMPERMEABILIZACIÓN ELEMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES INTERIOR	1.582,19	40,05	63.366,71
	Impermeabilización de paramentos verticales y horizontales en interiores, mediante la aplicación de dos capas cruzadas de un mortero flexible bicomponente a base de resinas sintéticas líquidas y cementos, aditivos especiales y áridos de granulometría controlada, colocando una malla de fibra de vidrio. Incluyendo la limpieza previa con agua a presión, aplicación de un mortero de reparación estructural en zonas donde existan problemas en el hormigón o en puntos singulares antes de la aplicación del sistema de impermeabilización. Incluso el sellado de espadines por medio de la colocación de un tapón de sellado de hormigón reforzado encerrado en un material hidroexpansivo. Totalmente colocado.			
	TOTAL 3.1.2.....			**444.990,38**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.1.3.	**CUBIERTA**			
FORJ.001	**m² FORJADO LOSA ALVEOLAR 25+5**	**69,33**	**93,20**	**6.461,56**
	Formación de forjado 25+5 cm con losas alveolares de hormigón pretensado, para sobrecarga de 1000 Kg/m² sin incluir peso propio, para una luz máxima de 10 m, con una armadura de negativos de 4 ø12mm por cada placa (de 1,20 metros), una capa de compresión de hormigón H-30/B/20/XD2 con malla 200x350x4mm de acero B 500, Incluso parte proporcional de formacion de huecos, ventilación, recibido y recrecido para claraboyas y limahoyas, banda de apoyo de neopreno de 80x15 mm en vigas y material compresible en relleno de huecos, totalmente terminado.			
ENC.003	**m² ENCOFRADO PLANO CON MADERA HORIZONTAL CONTINUO**	**196,04**	**54,34**	**10.652,81**
	Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para elementos horizontales. Incluso elementos de apeo o cimbrado, desencofrado y limpieza.			
HORM.004	**m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS HORIZONTALES**	**28,87**	**146,17**	**4.219,93**
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos horizontales (losas, capas de compresión, etc) Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.			
HORM.005	**m² HORMIGÓN CELULAR PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES**	**152,64**	**13,01**	**1.985,85**
	Formación de pendientes con hormigón celular sin árido, de densidad 300 kg/m3, de 15 cm de espesor medio			
ACE.001	**kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S PARA ARMADURAS**	**6.688,65**	**1,30**	**8.695,25**
	Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.			
IMP005	**m² IMPERMEABILIZACIÓN DE CARA EXTERIOR DE CUBIERTA**	**1.514,40**	**45,92**	**69.541,25**
	Cubierta con grava con impermeabilización del soporte de hormigón realizada mediante poliurea aplicada mediante proyección en caliente (con Evaluación Técnica Europea 15/0111), de 2 mm de espesor total, compuesta por: imprimación epoxi en base agua de dos componentes, aplicado con rodillo; aplicación de membrana de impermeabilización líquida de poliurea 100% pura sólidos de dos componentes, aplicada mediante sistema de proyección mecánica en caliente, protección mediante la colocación de un geotextil de fibras de polipropileno antipunzonamiento y con espolvoreo de árido de naturaleza silícea para conferir rugosidad y protección. Incluso limpieza y preparación de la superficie soporte, aplicación de la imprimación, formación de la membrana, resolución de los puntos singulares, grava de cantos rodados de 16 a 32mm. Sin incluir formación de pendientes. Unidad completamente ejecutada conforme a la Dirección de Obra.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
VAR003	m² FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO COLOCADO A TIZÓN	156,80	82,88	12.995,58
	Fabrica de ladrillo perforado colocado a tizón, recibido con mortero de cemento, rematado con hormigón. Totalmente colocado.			
IMP006	m² IMPERMEABILIZACIÓN EN CARA INTERIOR DE CUBIERTA	1.435,00	30,51	43.781,85
	Impermeabilización de losa superior del interior del depósito, mediante la aplicación una capa de mortero flexible bicomponenete a base de resinas sintéticas líquidas y cementos (apto para agua potable), aditivos especiales y áridos de granulometría controlada. Incluyendo la limpieza previa con agua a presión, Totalmente colocado.			
	TOTAL 3.1.3.			**158.334,08**
3.1.4.	**ACABADOS**			
VAR002	m CANALÓN DE ACERO ESTRUCTURAL PARA RECOGIDA DE AGUAS	151,80	261,38	39.677,48
	Canalón visto de acero galvanizado para recogida de las aguas pluviales de geometría rectangular y dimensiones mínimas interiores 20cm x 20cm. Estará dotado de un embellecedor de acero galvanizado (según planos) y de una membrana de protección impermeabilizante de aplicación líquida basada en polímeros monocomponentes. El canalón servirá como elemento de remate de la cubierta. Incluso soportes, esquinas, tapas, remates finales, piezas de conexión a bajantes y protección impermeabilizante. Totalmente instalado y conforme a la Dirección de Obra.			
VAR004	m BAJANTE DE PLUVIALES DE PVC DN110	60,00	1.089,76	65.385,60
	Bajante de pluviales de PVC, UNE-EN-12200, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo-colocada con abrazaderas metálicas en exteriores. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos, accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales. Según CTE-HS-5.			
CARP.002	ud REJILLA PARA VENTILACIÓN DE LAMAS FIJAS	24,00	101,94	2.446,56
	Suministro y montaje de rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado, con plegadura sencilla en los bordes y pintado. Incluso soportes del mismo material, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesorios y remates. Elaborada en taller, totalmente montada.			
CARP.003	ud TAPA DE ENTRADA 2X3 m	2,00	396,78	793,56
	Suministro y montaje de tapa de entrada de 2x3 m de entremado metálico ciego de acero galvanizado, incluso marco y soportes del mismo material, elementos de apertura, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesosios y remates, elaborada en taller, totalmente montada.			
CARP.004	m BARANDILLA DE ACERO GALVANIZADO DE ALTURA 110 CM	12,00	124,31	1.491,72
	Barandilla de 110 cm de altura, de Acero S 275 JR galvanizado en caliente. Formada por: pasamanos de acero galvanizado, un barrote horizontal de acero galvanizado, montantes de acero galvanizado con una separación máxima de 110 cm entre sí y rodapié formado por una pletina de acero galvanizado. Incluso pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero. Elaboración en taller y ajuste final en obra. Totalmente terminada y conforme a la Dirección de Obra.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CARP.005	m ESCALERA DE PATES Escalera vertical formada por pates formados por redondo de acero galvanizado de D=20 mm. y medidas 250x300x25 con garras para recibido a obra y separadas 30 cm, elemento de protección, incluso recibido de albañilería.	20,00	110,74	2.214,80
	TOTAL 3.1.4.			**112.009,72**
	TOTAL 3.1			**1.232.707,21**
3.2	**CÁMARA DE LLAVES**			
3.2.1	**CIMENTACIÓN**			
RELL.007	m² GEOTEXTIL NO TEJIDO 300 G/M² Geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster de masa media igual a 300 g/m² ligado mecánicamente mediante agujeteado (UNE EN ISO 9864), con una resistencia a tracción longitudinal y transversal mayor o igual a 4,4 KN/m (UNE EN ISO 10319). Incluso parte proporcional de solapes. Totalmente colocado.	109,62	9,09	996,45
RELL.005	m³ ENCACHADO DE GRAVA 40/80 MM. Encachado de grava 40/80 mm como drenaje en cimentaciones, sub-base y obras de fabrica i/extendido y compactado con pisón.	38,37	16,38	628,50
ENC.001	m² ENCOFRADO PLANO CON MADERA EN CIMENTACIONES Y SOLERAS Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para cimentaciones y soleras, colocado a cualquier profundidad. Incluso desencofrado y limpieza.	23,64	28,82	681,30
HORM.001	m³ HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20 Suministro y colocación de hormigón de limpieza HL-150/B/20, de consistencia blanda y tamaño máximo de árido 20 mm. Elaborado en central y vertido desde camión bomba para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. Incluso transporte, vertido, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE-08.	6,62	79,14	523,91
HORM.002	m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS HORIZONTALES Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos horizontales de cimentación (zapatas, soleras, vigas, etc.). Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.	39,73	124,10	4.930,49
ACE.001	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S PARA ARMADURAS Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.	7.350,05	1,30	9.555,07

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IMP001	m² IMPERMEABILIZACIÓN DE CARA INFERIOR DE CIMENTACIÓN	66,22	30,25	2.003,16
	Impermeabilización de cara inferior de la losa de cimentación mediante la colocación de una lámina sintética de 1,2 mm de grosor de PVC plastificado, reforzada con una armadura de fibra de poliéster, protegida inferior y superiormente mediante un geotextil no tejido fabricado a base de fibra corta de poliéster de masa media igual a 300 g/m². Incluso parte proporcional de colocación de un perfil colaminado B con pestaña de PVC light como remate de los paramentos verticales enterrados. Totalmente colocado.			
	TOTAL 3.2.1			**19.318,88**
3.2.2	**MUROS**			
ENC.002	m² ENCOFRADO PLANO CON PANELES METÁLICOS PARA ELEMENTOS VERTICALES	268,72	41,03	11.025,58
	Montaje y desmontaje de encofrado plano a una cara para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.			
ENC.004	m² ENCOFRADO PLANO EN PILARES	17,04	51,56	878,58
	Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 4 y 5 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 25 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 100 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.			
HORM.003	m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS VERTICALES	58,78	134,99	7.934,71
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.). Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.			
ACE.001	kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S PARA ARMADURAS	7.448,00	1,30	9.682,40
	Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.			
VAR001	ud PASAMUROS DE ACERO INOX AISI 316 DN200	2,00	495,62	991,24
	Carrete pasamuros de acero inoxidable AISI 316, de diámetro nominal 200mm y espesor mínimo 3,2mm, compuesto por un tubo embridado dotado de dos perfiles hidroexpansivos y una placa en el centro para evitar la penetración del agua, p.p. de colocación, uniones soldadas, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en obra.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
VAR001A	ud PASAMUROS DE ACERO INOX AISI 316 DN300	1,00	421,37	421,37
	Carrete pasamuros de acero inoxidable AISI 316, de diámetro nominal 300mm y espesor mínimo 3,2mm, compuesto por un tubo embridado dotado de dos perfiles hidroexpansivos y una placa en el centro para evitar la penetración del agua, p.p. de colocación, uniones soldadas, medios auxiliares y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Instalada en obra.			
HORM.006	m² MURO BLOQUES DE HORMIGÓN CARA VISTA	54,67	47,53	2.598,47
	Fábrica de bloques de hormigón huecos, cara vista de 40x20x15 cm, recibidos con mortero de cemento, incluso parte proporcional de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales y medios auxiliares, totalmente ejecutada.			
	TOTAL 3.2.2			**33.532,35**
3.2.3	**NIVEL +282,05**			
ACEST.001	kg ACERO EN PERFILES LAMINADOS S 275 JR	3.418,72	4,97	16.991,04
	Suministro y colocación de acero en perfiles laminados S 275 JR en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas. Incluso parte proporcional de nudos, soldados y atornillados, cortes, piezas especiales y despuntes. Incluido dos manos de imprimación con pintura de protección contra el fuego tipo intumescente e incluido tratamiento de protección anticorrosiva. Según normativa vigente.			
ACEST.002	kg ACERO EN CHAPAS S 355 JR	254,81	5,92	1.508,48
	Suministro y colocación de acero en chapas S 355 JR en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas. Incluso parte proporcional de nudos, soldados y atornillados, cortes, piezas especiales y despuntes. Incluido dos manos de imprimación con pintura de protección contra el fuego tipo intumescente e incluido tratamiento de protección anticorrosiva. Según normativa vigente.			
ACEST.004	kg BARRAS DE ANCLAJE CON RESINA	25,29	22,10	558,91
	Barras de anclaje HIT-RE 500 o similar, colocadas con resina, suministro y colocación de vaina en el hormigón, suministro y colocación de las barras y relleno posterior con resina, así como tuercas, placas, contratuercas y todos los medios auxiliares necesarios para su colocación.			
ACEST.003	m² ENTRAMADO METÁLICO 35X35X35,3	58,98	69,72	4.112,09
	Suministro y montaje de entramado metálico de 35x35x35,3 mm, con lamas de acero galvanizado, incluida parte proporcional de bastidor con uniones electrosoldadas, montaje mediante anclaje mecánico con tornillos de acero.			
	TOTAL 3.2.3			**23.170,52**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.2.4	**CUBIERTA**			
FORJ.002	**m² FORJADO LOSA ALVEOLAR 20+5**	**57,24**	**80,86**	**4.628,43**
	Formación de forjado 20+5 cm con losas alveolares de hormigón pretensado, para sobrecarga de 1000 Kg/m² sin incluir peso propio, para una luz máxima de 10 m, con una armadura de negativos de 4 ø12mm por cada placa (de 1,20 metros), una capa de compresión de hormigón H-30/B/20/XD2 con malla 200x350x4mm de acero B 500, Incluso parte proporcional de formacion de huecos, ventilación, recibido y recrecido para claraboyas y limahoyas, banda de apoyo de neopreno de 80x15 mm en vigas y material compresible en relleno de huecos, totalmente terminado.			
ENC.002	**m² ENCOFRADO PLANO CON PANELES METÁLICOS PARA ELEMENTOS VERTICALES**	**74,08**	**41,03**	**3.039,50**
	Montaje y desmontaje de encofrado plano a una cara para elementos verticales de estructura (muros, etc.) con paneles metálicos, con calidad de acabado cara vista, para trabajos hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.			
ENC.003	**m² ENCOFRADO PLANO CON MADERA HORIZONTAL CONTINUO**	**19,13**	**54,34**	**1.039,52**
	Montaje y desmontaje de encofrado plano recuperable, realizado con tablones de madera, amortizables en 10 usos, para elementos horizontales. Incluso elementos de apeo o cimbrado, desencofrado y limpieza.			
HORM.004	**m³ HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/B/20/XD2 EN ELEMENTOS HORIZONTALES**	**13,53**	**146,17**	**1.977,68**
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-30/B/20/XD2, de 30 N/mm2, consistencia blanda, Tmáx 20mm, para ambiente de humedad alta. Vertido desde camión-bomba en elementos horizontales (losas, capas de compresión, etc) Incluso transporte, vertido, parte proporcional de juntas, compactación, vibrado, curado y acabado.			
HORM.005	**m² HORMIGÓN CELULAR PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES**	**3,54**	**13,01**	**46,06**
	Formación de pendientes con hormigón celular sin árido, de densidad 300 kg/m3, de 15 cm de espesor medio			
ACE.001	**kg ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S PARA ARMADURAS**	**3.247,70**	**1,30**	**4.222,01**
	Acero en barras corrugadas B 500 S para armaduras, de acero soldable de 500 N/mm2 de límite elástico. Incluso parte proporcional de transporte, elaboración, colocación, esperas, solapes, refuerzos, recortes, alambre de atado, separadores y medios auxiliares. Según EHE-08.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IMP005	m² IMPERMEABILIZACIÓN DE CARA EXTERIOR DE CUBIERTA	58,88	45,92	2.703,77
	Cubierta con grava con impermeabilización del soporte de hormigón realizada mediante poliurea aplicada mediante proyección en caliente (con Evaluación Técnica Europea 15/0111), de 2 mm de espesor total, compuesta por: imprimación epoxi en base agua de dos componentes, aplicado con rodillo; aplicación de membrana de impermeabilización líquida de poliurea 100% pura sólidos de dos componentes, aplicada mediante sistema de proyección mecánica en caliente, protección mediante la colocación de un geotextil de fibras de polipropileno antipunzonamiento y con espolvoreo de árido de naturaleza silícea para conferir rugosidad y protección. Incluso limpieza y preparación de la superficie soporte, aplicación de la imprimación, formación de la membrana, resolución de los puntos singulares, grava de cantos rodados de 16 a 32mm. Sin incluir formación de pendientes. Unidad completamente ejecutada conforme a la Dirección de Obra.			
ACEST.001	kg ACERO EN PERFILES LAMINADOS S 275 JR	1.930,50	4,97	9.594,59
	Suministro y colocación de acero en perfiles laminados S 275 JR en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas. Incluso parte proporcional de nudos, soldados y atornillados, cortes, piezas especiales y despuntes. Incluido dos manos de imprimación con pintura de protección contra el fuego tipo intumescente e incluido tratamiento de protección anticorrosiva. Según normativa vigente.			
ACEST.002	kg ACERO EN CHAPAS S 355 JR	283,49	5,92	1.678,26
	Suministro y colocación de acero en chapas S 355 JR en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas mediante uniones atornilladas o soldadas. Incluso parte proporcional de nudos, soldados y atornillados, cortes, piezas especiales y despuntes. Incluido dos manos de imprimación con pintura de protección contra el fuego tipo intumescente e incluido tratamiento de protección anticorrosiva. Según normativa vigente.			
ACEST.004	kg BARRAS DE ANCLAJE CON RESINA	42,50	22,10	939,25
	Barras de anclaje HIT-RE 500 o similar, colocadas con resina, suministro y colocación de vaina en el hormigón, suministro y colocación de las barras y relleno posterior con resina, así como tuercas, placas, contratuercas y todos los medios auxiliares necesarios para su colocación.			
REM.001	m PIEZA DE REMATE DE HORMIGÓN PREFABRICADO	24,30	43,92	1.067,26
	Pieza de remate de hormigón prefabricado colocado en coronación de murete perimetral de cubierta, totalmente colocado.			
	TOTAL 3.2.4.....			**30.936,33**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.2.5	**ACABADOS Y VARIOS**			
CARP.001	ud PUERTA ABATIBLE DE DOS HOJAS 2,55X3,55 DE AC. GALVANIZADO	3,00	1.592,81	4.778,43
	Puerta abatible de 2,55 m de ancho x 3,55 m de altura libre de dos hojas. Fabricada en acero galvanizado en caliente, realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluido recibido de albañilería.			
VAR004	m BAJANTE DE PLUVIALES DE PVC DN110	10,40	1.089,76	11.333,50
	Bajante de pluviales de PVC, UNE-EN-12200, de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe y pegado mediante adhesivo-colocada con abrazaderas metálicas en exteriores. Incluso líquido limpiador, adhesivo para tubos, accesorios de PVC, conexiones, codos y piezas especiales. Según CTE-HS-5.			
CARP.003A	ud TAPA DE ENTRADA 0,8X0,9 m	2,00	178,42	356,84
	Suministro y montaje de tapa de entrada de 0,8x0,9 m de acero galvanizado, incluso marco y soportes del mismo material, elementos de apertura, patillas para anclaje a los paramentos, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra, accesosios y remates, elaborada en taller, totalmente montada.			
CARP.005	m ESCALERA DE PATES	16,86	110,74	1.867,08
	Escalera vertical formada por pates formados por redondo de acero galvanizado de D=20 mm. y medidas 250x300x25 con garras para recibido a obra y separadas 30 cm, elemento de protección, incluso recibido de albañilería.			
	TOTAL 3.2.5			**18.335,85**
	TOTAL 3.2			**125.293,93**
3.3	**DRENAJE**			
DREN.001	ud ARQUETA DE LADRILLO DE DIMENSIONES INTERIORES 50X50X2,10cm	12,00	274,36	3.292,32
	Arqueta de ladrillo de dimensiones interiores 50x50x210cm construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-10, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento con aditivo hidrófugo M-10, Sobre solera de 15 cm de espesor de hormigón en masa HM-20/B/20/I ligeramente armada con malla electrosoldada. Con media caña de hormigón en masa HM-20/B/20/I. Con tapa de hormigón armado prefabricada. El precio incluye la parte proporcional de excavación y rellenos, la formación de la media caña, la tapa, los equipos, la maquinaria y medios auxiliares.			
DREN.003	m DREN CIRCULAR PVC D=110 mm INCLUSO RELL GRAVA	152,14	27,73	4.218,84
	Tubería corrugada de PVC circular, ranurada, de diámetro 110 mm. en drenaje longitudinal, incluso preparación de la superficie de asiento, tapado de toda la zanja de grava 20/40, y geotextil de 200gr/m^2, totalmente terminado.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
HORM.001	m³ HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150/B/20	6,85	79,14	542,11
	Suministro y colocación de hormigón de limpieza HL-150/B/20, de consistencia blanda y tamaño máximo de árido 20 mm. Elaborado en central y vertido desde camión bomba para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación. Incluso transporte, vertido, compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE-08.			
	TOTAL 3.3			**8.053,27**
3.4	**URBANIZACIÓN**			
3.4.1	**CERRAMIENTO**			
CERR001	m VALLADO CON MALLA GALVANIZADA SIMPLE TORSION	230,00	31,44	7.231,20
	Vallado de parcela formado por malla de triple torsión, de 8 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 2 m de altura, colocados entre sí a una distancia de 3,0m como máximo, empotrados en dados de hormigón, en pozos excavados en el terreno. El cerramiento se rematará mediante tres hileras de alambre de espino. Incluso accesorios para la fijación de la malla de simple torsión a los postes metálicos, alambre de espino, excavación y ejecución del empotramiento de hormigón. Unidad completamente ejecutada.			
CERR002	ud CANCELA DE DOS HOJAS DE CARPINTERÍA METÁLICA (4,0m X 2,0m)	1,00	307,02	307,02
	Cancela de carpintería metálica de dimensiones 4,00m x 2,00m de dos hojas abatibles. Apertura manual. Incluso bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, armadura portante de la cancela y recibidos a obra, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre, acabado con imprimación antioxidante y accesorios. Totlamente montada y probada.			
	TOTAL 3.4.1			**7.538,22**
3.4.2	**PAVIMENTACIÓN**			
PAV001	m BORDILLO HORM.RECTO 17x28 CM.	162,20	14,85	2.408,67
	Bordillo prefabricado de hormigón de 17x28 cm., sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. de 10 cm. de espesor, incluso excavación necesaria, colocado.			
PAV004	m³ ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-20	140,61	17,76	2.497,23
	Zahorra artificial ZA-20 extendida por tongadas de 30 cm y compactada al 98% del proctor modificado. Incluso transporte, extendido, humedecido y compactado.			
PAV002	m² PAVIMENTO ASFÁLTICO	305,00	6,73	2.052,65
	Pavimento asfáltico, totalmente terminado.			
PAV003	m² ACERA DE LOSETA HIDRÁUILICA	238,81	37,95	9.062,84
	Pavimento de loseta hidráulica dispuesta sobre hormigón no estructural HM-20/P/20, vertido desde camión con extendido y vibrado manual con regla vibrante de 3 m, con acabado maestreado, incluida cama de arena de 4 cm, totalmente terminado.			
	TOTAL 3.4.2			**16.021,39**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.4.3	**VARIOS**			
JAR100	m² HIDROSIEMBRA EN TALUDES Hidrosiembra en taludes a base de semillas herbáceas y leñosas, previa extensión de tierra vegetal de 0,2 m de espsor, abonos y fertilizantes, totalmente ejecutada.	2.800,00	12,49	34.972,00
	TOTAL 3.4.3			**34.972,00**
	TOTAL 3.4			**58.531,61**
	TOTAL 3			**1.424.586,02**
4	**EQUIPAMIENTO, AUTOMATIZACION E INSTRUMENTACIÓN**			
4.1	**EQUIPAMIENTO**			
EQUU200	ud UNIÓN UNIVERSAL DN200 PN16 Manguito de unión universal de gran tolerancia, de fundición dúctil, DN 300 mm, PN 16, para unión de tubos de igual o distinto material y de diámetro desigual,conforme a norma UNE-EN 545 o UNE-EN 598 y/o según normativavigente, con revestimiento interior y exterior de resina epoxi. incluso colocación, juntas elastoméricas de estanquidad en EPDM, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.	2,00	350,61	701,22
EQVALT150	ud VALVULA DE ALTITUD DN=200 Válvula de control de nivel altimétrico DN-200 PN16 (Marca: Ross, Belgicast o similar) cuerpo en globo paso total, de fundición nodular GS450-10, con anillas de elevación, conjunto móvil con eje de acero inox. guiado superior e inferior, asiento y disco sujeta cierre de acero inox. AISI-316, de pistón curvo con sistema estabilizador de pequeños caudales SPD y fácilmente reemplazables, accionamiento mediante membrana de elastómero reforzado con nylon, cierre trapezoidal, indicador de posición de latón con purga + vidrio, tornillería en acero inox., tubo circuito piloto de acero inox AISI 316, diafragma circuito piloto en acero inox AISI 316, llaves portamanómetros con manómetros de acero inox. Piloto metálico con rango de ajuste de 1 a 8 m, tapón de purga, distancia entre bridas según EN-558-1 e ISO 5752 serie 1, protección epoxi azul RAL 5015. Con instalación y pruebas. Conforme a la Dirección de Obra.	2,00	5.554,68	11.109,36
EQFY150	ud FILTRO EN "Y" DN200 PN16 Filtro colador tipo Y DN 200 PN 16 con extremos bridados (con dimensiones entre bridas conforme a la norma EN 558-1), con malla en acero inoxidable de tamaño 1,6mm, cuerpo y tapa GG-25, tornillería de acero al carbono, juntas elastoméricas. Incluso instalación y pruebas. Conforme a la Dirección de Obra.	2,00	1.016,94	2.033,88
EQVC200.1	ud VÁLVULA DE COMPUERTA MANUAL DE FUNDICION DUCTIL DN 200MM PN16 Válvula de compuerta de fundición dúctil DN 200mm PN16 de cierre elástico y accionamiento manual. Serie 15 (conforme a Norma UNE-EN 558), con unión mediante bridas y revestimiento epoxi. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, volante para accionamiento, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.	9,00	716,06	6.444,54

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EQVC200.2	ud VÁLVULA DE COMPUERTA CON ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DE FUNDICION DUCTIL DN 200MM PN16	2,00	3.997,00	7.994,00
	Válvula de compuerta de fundición dúctil DN 200mm PN16 de cierre elástico y accionamiento eléctrico. Serie 15 (conforme a Norma UNE-EN 558), con unión mediante bridas y revestimiento epoxi, preparada para control remoto. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, actuador multivuelta eléctrico todo / nada AUMA (dotado de volante de emergencia), instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.			
DEQVM300	ud VÁLVULA DE MARIPOSA MANUAL CON REDUCTOR DN=300mm PN16	4,00	1.351,29	5.405,16
	Válvula de mariposa, DN 300 mm, PN 16, serie 20 conforme a norma UNE-EN 558 y/o según normativa vigente, con unión mediante bridas, revestimiento de epoxi o vitrocerámico y reductor de accionamiento manual. Incluso juntas elastoméricas de estanquidad, tornillería de acero inoxidable, reductor de accionamiento manual, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalada y probada.			
EQCA200	ud CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DN 200MM PN16, BB	9,00	464,68	4.182,12
	Carrete telescópico de desmontaje DN200 PN16 con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, bridas de acero al carbono y virolas de acero inoxidable, con revestimiento interior y experior de resina epoxi, y con color exterior. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalado y probado.			
EQCA300	ud CARRETE TELESCÓPICO DE DESMONTAJE DN 300MM PN16, BB	2,00	719,04	1.438,08
	Carrete telescópico de desmontaje DN300 PN16 con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, bridas de acero al carbono y virolas de acero inoxidable, con revestimiento interior y experior de resina epoxi, y con color exterior. Incluso juntas elastoméricas de estanqueidad, tornillería de acero inoxidable, medios auxiliares, instalación y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Completamente instalado y probado.			
EQCAU200	ud CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN 200mm	2,00	1.733,44	3.466,88
	Medidor de agua electromagnético, diámetro nominal 200 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado (ISO4064). Dotado de convertidor de señal alimentado desde la red (conexión eléctrica en conformidad con la Directiva VDE 0100), Pantalla LCD, dos teclas ópticas para controlar el convertidor de señal sin abrir el alojamiento y sensor de presión y temperatura integrado. Categoría de protección IP 67. Error máximo admitido en los volúmenes suministrados entre la velocidad de caudal transicional y la velocidad de caudal de sobrecarga es de +/- 2%. Homologado CEE clase metrológica B. Con certificado para poder facturar (certificado "Custody Transfer"). Instalación de la electrónica en remoto. Incluso parte proporcional de cableado para alimentación eléctrica (hasta 150 metros) y de cableado de doble protección para la transmisión de señales en remoto (hasta 150 metros). Unidad completamente instalada, calibrada y probada.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EQMAN	ud MANÓMETRO DE GLICERINA	2,00	37,66	75,32
	Manómetro en baño de glicerina 100 mm 1/2" con válvula de seguridad de bola, colocado y probado sobre tubería.			
EQVENTLI	m VENTOSA LIBRE FORMADA POR TUBO DE PVC TRANSPARENTE DN 110mm	14,00	75,54	1.057,56
	Ventosa libre conformada por una tubo de PVC rígido de PVC transparente de 110 mm de diámetro. Incluso parte proporcional de piezas especiales (codos, Tees,...) y elementos de anclaje y fijación. Unidad completamente instalada y probada. Conforme a la Dirección de Obra			
EQGRIF	ud GRIFO TOMAMUESTRAS	2,00	128,29	256,58
	Grifo tomamuestras de Acero Inoxidable AISI 304 L de diámetro 1/2´´, pivote cierre PTFE, juntas tóricas NBR con acabado electropulido, para presión de trabajo 16 bares. Unidad probada e instalada.			
TUINOX200	m TUBERIA DE ACERO INOX DIN 2463; DN=200mm	130,00	229,53	29.838,90
	Sunministro e instalación de tubería de Acero Inoxidable AISI 316 L conforme a norma UNE-EN 10217 (o según normativa vigente). Diámetro nominal 219,1mm y espesor mínimo 3,6mm. Incluso parte proporcional de junta soldada, piezas especiales (codos, TEEs, reducciones) y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
TUINOX300	m TUBERIA DE ACERO INOX DIN 2463; DN=300mm	50,00	344,91	17.245,50
	Sunministro e instalación de tubería de Acero Inoxidable AISI 316 L conforme a norma UNE-EN 10217 (o según normativa vigente). Diámetro nominal 323,9mm y espesor mínimo 3,6mm. Incluso parte proporcional de junta soldada, piezas especiales (codos, TEEs, reducciones) y pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.			
	TOTAL 4.1			**91.249,10**
4.2	**INSTRUMENTACIÓN**			
DEQCLO	ud SISTEMA AUTOMÁTICO DE CLORACIÓN	1,00	3.844,78	3.844,78
	Equipo automático de cloración para depósito con bomba de recirculación. Incluso depósito de polietileno para el hipoclorito, bomba dosificadora, controlador de cloro libre, regulador de pH, bomba de recirculación, conducciones, bancada de apoyo, valvulería, tuberías y cuantos elementos sean necesarios. Dotado de módulo de comunicaciones. Instalado y conforme a la Dirección de Obra.			
DNIVEL2	ud DETECTOR DE NIVEL MÁX, MÍN Y VERTIDO	2,00	604,62	1.209,24
	Detector digital de nivel para alarmas de maximo, minimo y vertido,formando por un microrruptor en el interior que proporcione salidas libres de potencial, cubierta de polipropileno, totalmente instalada y funcionando			
DNIVEL	ud SENSOR NIVEL DEPÓSITOS PIEZORRESISTIVO	2,00	1.285,59	2.571,18
	Suministro e instalación de sensor de presión piezorresistivo sumergible para medida de nivel en depósito incluyendo 5 metros de cable y 5 metros de tubo de PVC para protección del sensor			
DSENINTR	ud SENSOR DE INTRUSISMO	1,00	367,71	367,71
	Suministro e instalación de Sistema de Intrusismo compuesto por 2 Sensores Volumétrico de doble tecnología con alcance de 10 metros y 5 cortinas, incluyendo 10 metros de cable, material auxiliar necesario. Incluyendo programación en función de la geometría del punto remoto en donde deba instalarse.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DSENINUN	ud SENSOR DE INUNDACIÓN	1,00	179,09	179,09
	Suministro e instalción de sensor de inundación incluyendo 5 metros de cable y utillaje para su montaje.			
DMEDTEMP	ud EQUIPO PARA MEDIDA DE TEMPERATURA	2,00	1.527,67	3.055,34
	Equipo para medida de temperatura con rango de medida 0-80ºC fijado en pared, protección IP65, indicación digital, tensión 220V 50/60 Hz, salida de corriente 4-20 mA, incluso comprobación de buen funcionamiento.			
DMEDCO	ud EQUIPO PARA MEDIDA DE CONDUCTIVIDAD	2,00	1.582,05	3.164,10
	Equipo para medida de conductividad rango de medida 0-6000 uS/cm fijado en pared, protección IP65, indicación digital, tensión 220V 50/60 Hz, salida de corriente 4-20 mA, incluso comprobación de buen funcionamiento.			
	TOTAL 4.2			**14.391,44**
4.3	**AUTOMATIZACIÓN**			
DISISCOMU	ud SISTEMA DE COMUNICACIONES ESTACIÓN REMOTA	1,00	613,63	613,63
	Sistema de comunicaciones para telefonia movil digital gsm, formado por modem gprs, transmisión de datos sms con volcado de históricos, cambios de estado y alarmas y consulta del estado del sistema mediante envio de mensajes cortos y datos a terminales pda.			
DIESTCONT	ud ESTACIÓN DE CONTROL DE DEPÓSITO	1,00	4.763,96	4.763,96
	Terminal remoto de adquisición y control Tipo Sofrel gama S500 o equivalente. Con 16 entradas digitales, 10 salidas digitales a relé, 8 entradas analógicas de 12 bits, 3 salidas analógicas, memoria ram con baterías mas eprom, 3 puerto serie RS232 configurables, 1 puerto serie RS485, 1 puerto Ethernet TCP/IP, alimentación 24 vdc, fuente de alimentación, protección galvánica de señales analógicas. Programado, instalado en armario de control e integración en el Sistema del gestor del servicio. Aprobado por la Dirección de obra.			
DRESPALIM	ud SISTEMA DE RESPALDO DE ALIMENTACIÓN SISTEMA DE CONTROL	1,00	1.874,74	1.874,74
	Sistema de respaldo de la alimentación electrica formado por: fuente de alimentación - cargador de baterías con entrada 220 vac y salida 24 vcc, 6 amperios, y 2 baterias de 7 ah / 12 vcc, totalmente instalado y funcionando			
DCUADPR	ud CUADRO DE PROTECCIÓN DE SOBRETENSIONES Y DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	1,00	1.793,01	1.793,01
	Cuadro de alimentación y protecciones contra descargas atmosféricas y sobretensiones de red: protección contra corriente de rayo clase b + descargadores de sobretensión clase c + bobina - inductancia de desacoplo, instalado en armario, incluida via de descarga y protección a toma de tierra instalado en armario.			
DIMAGNETD	ud REARME MAGNETO Y DIFERENCIAL AUTO	1,00	1.176,41	1.176,41
	Suministro e instalación de sistema de protección y rearme automático diferencial y magnetotérmico de dos polos. Totalmente instalado.			
	TOTAL 4.3			**10.221,75**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
4.4	**INSTALACIONES**			
INSIN50	Ud INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	1,00	3.125,39	3.125,39
	Instalación contra incendios del depósito en base al Proyecto de instalación contra incendios (redactado en conformidad con la Normativa vigente). Incluso detectores de humos, pulsadores de alarma, sirenas, extintores, señalización, alumbrado de emergencia y cualquier otro material exigido en el proyecto de instalación contra incendios. Instalación completamente instalada, probada y en conformidad con la Dirección de Obra.			
LAVD050	Ud CONJUNTO LAVAOJOS Y DUCHA DE EMERGENCIA	1,00	1.530,04	1.530,04
	Conjunto de lavaojos y ducha de emergencia, con estructura de tubo de acero galvanizado pintado con epoxi, recogedor del lavaojos de acero inoxidable, con válvula de paso de accionamiento por palanca lateral, ducha con rociador de acero inoxidable, accionada mediante tirante rígido con empuñadura triangular. Incluso parte proporcional de acoplamiento a pared, conexión a la fuente de agua, válvulas, carteles señalizadores y cuanto material sea necesario para su completa instalación.			
	TOTAL 4.4			**4.655,43**
	TOTAL 4			**120.517,72**
5	**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**			
0999	ud ACOMETIDA GENERAL	1,00	1.119,76	1.119,76
	Acometida general desde caja de protección, compuesta de : - Caja de contadores para exteriores, normalizada, con soporte. - Acometida eléctrica subterránea entre cajas de protección, caja de contadores y cuadro general.			
01000	ud CUADRO GENERAL	1,00	2.776,68	2.776,68
	Cuadro general, en caja de poliéster prensado conteniendo interruptores automáticos tetrapolares de entrada, interruptor automático tetrapolar con protección diferencial, interruptor automático bipolar con protección diferencial.			
01001	ud CUADRO DE MANDO	1,00	13.162,16	13.162,16
	Cuadro de mado en armario de poliéster prensado conteniendo un interruptor automático tetrapolar de entrada, cinco interruptores automáticos tripolares con protección diferencial, nueve interruptores automáticos bipolares con protección diferencial.			
01004	ud CONJUNTO DE CABLES Y CANALIZACIONES	1,00	3.381,92	3.381,92
	Conjunto de cables y canalizaciones realizada con cables de cobre multipolares de 1 kV tendidos por el interior de tubos de PVC montados en superficie y fijados con grapas de material plástico.			
01006	ud INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR	1,00	1.148,89	1.148,89
	Instalación de alumbrado interior formado por una luminaria estanca equipada con dos lámparas fluorescentes de 36 W, interruptores, cables y canalizaciones.			

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01008	ud INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Instalación de alumbrado de emergencia formado por una unidad autómata estaca, cables, y canalizaciones.	1,00	201,90	201,90
01010	ud RED DE TOMA DE CORRIENTE Red de toma de corriente formada por una caja estanca, con una toma tripolar de 32A+TT, y una toma bipolar de 16A+TT, cables y canalizacines.	1,00	860,92	860,92
01012	ud INSTALACIÓN DE TOMA DE TIERRAS Instalación de toma de tierras para cuadros y masas metálicas, formada por placas de acero cobreado y cable de cobre de 10 y 25 mm² de sección.	1,00	860,92	860,92
01014	ud ACOMETIDA ELÉCTRICA Y DERECHOS DE ACOMETIDA Acometida eléctrica y derechos de acometida a realizar por la empresa suministradora de energía eléctrica	1,00	3.966,68	3.966,68
01015	m LIN. SUBT. CAL.B.T. 4 (1x50) Al Línea de distribución en baja tensión, desde entronque aéreo-subterráneo hasta cámara de llaves, enterrada entubada, realizada con cables conductores de 4(1x50) mm² Al RV 0.6 kV, formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea entubada , en zanja de dimensiones mínimas 45 cm de ancho y 85 cm de profundidad, incluyendo excavación de la zanja, asiento con 5 cm de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de tubos envolviéndolos completamente y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento, incluso suministro y montae de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado. ITC-BT-14, NORMA UNE EN 21.123 4 ó 5.	150,00	65,42	9.813,00
	TOTAL 5.....			**37.292,83**
6	**VARIOS**			
01200	m Línea eléctrica de baja tensión para suministro y distribución de energía Línea eléctrica de baja tensión para suministro y distribución de energía eléctrica, incluso p.p. postes de hormigón, cableado, elementos de sustentación, tomas de tierra, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones, interrupciones de suministro y demás elementos y operaciones necesarias para la completa sustentación de la línea. Totalmente colocada y probada.	200,00	27,00	5.400,00
01210	m Línea eléctrica de baja tensión para alumbrado público Línea eléctrica en baja tensión para alumbrado público, incluso p.p. de báculos, luminarias, bombillas, cableado, elementos de sustentación, tomas de tierra, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones y demás elementso y operaciones necesarios para la completa sustitución del alumbrado, totalmente colocado y probado.	200,00	35,00	7.000,00
01220	m Línea telefónica aerea Línea telefónica aerea de similares características a las existentes incluso p.p. de postes, cableado, elementos de sustentación, desmontaje y retirada de línea actual, conexiones y demás elementos y operaciones necesarios para la completa sustitución del suministro del servicio telefónico. Totalmente colocada y probada.	200,00	24,00	4.800,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL 6			**17.200,00**
7	**SEGURIDAD Y SALUD**			
SYS	**Seguridad y salud**	**1,00**	**52.254,98**	**52.254,98**
	Presupuesto de seguridad y salud según desglose incluido en anejo correspondiente.			
	TOTAL 7			**52.254,98**
8	**GESTIÓN DE RESIDUOS**			
GR	**Gestión de residuos**	**1,00**	**30.370,00**	**30.370,00**
	Presupuesto de gestión de residuos según desglose incluido en anejo correspondiente.			
	TOTAL 8			**30.370,00**
	TOTAL			**2.724.351,96**

Autor del Proyecto

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 11:59:20 +02'00'

Fdo. Juan Luis Bellod Thomas

CESMA INGENIEROS, S.L.

Dirección del Proyecto

El Ingeniero Técnico

Firmado por ABAD RUA JESUS - DNI ***2464** el día 02/07/2026 con un certificado emitido por

Fdo. Jesús Abad Rúa

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

GONZALEZ MARTINEZ JOSE JAVIER - DNI 09351083L

Firmado digitalmente por GONZALEZ MARTINEZ JOSE JAVIER - DNI 09351083L
Fecha: 2026.07.05 19:21:22 +02'00'

Fdo. José Javier González Martínez

3.2 PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

1	DEMOLICIONES Y TRABAJOS PREVIOS	194.225,81	€
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	847.904,60	€
3	OBRA CIVIL	1.424.586,02	€
4	EQUIPAMIENTO, AUTOMATIZACION E INSTRUMENTACIÓN	120.517,72	€
5	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	37.292,83	€
6	VARIOS	17.200,00	€
7	SEGURIDAD Y SALUD	52.254,98	€
8	GESTIÓN DE RESIDUOS	30.370,00	€

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 2.724.351,96 €

El PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL, asciende a la cantidad de:
DOS MILLONES SETECIENTOS VEINTICUATRO MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y SEIS CENTIMOS

Autor del Proyecto

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 12:02:58 +02'00'

Fdo. Juan Luis Bellod Thomas

CESMA INGENIEROS, S.L.

Dirección del Proyecto

El Ingeniero Técnico

Firmado por ABAD RUA JESUS - DNI ***2464** el día 02/07/2026 con un certificado emitido por

Fdo. Jesús Abad Rúa

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

GONZALEZ MARTINEZ JOSE JAVIER - DNI 09351083L

Firmado digitalmente por GONZALEZ MARTINEZ JOSE JAVIER - DNI 09351083L
Fecha: 2026.07.05 19:15:35 +02'00'

Fdo. José Javier González Martínez

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**2.724.351,96**	**€**
Gastos generales (13%)	354.165,75	€
Beneficio industrial (6%)	163.461,12	€
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	**3.241.978,83**	**€**
IVA (21%)	680.815,55	€
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**3.922.794,38**	**€**

Asciende el Presupuesto Base de Licitación, IVA incluido, a la cantidad de:
TRES MILLONES NOVECIENTOS VEINTIDOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CENTIMOS

Autor del Proyecto

00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)

Firmado digitalmente por 00795267L JUAN LUIS BELLOD (R: B81560518)
Fecha: 2026.07.01 12:06:38 +02'00'

Fdo. Juan Luis Bellod Thomas

CESMA INGENIEROS, S.L.

Dirección del Proyecto

El Ingeniero Técnico

Firmado por ABAD RUA JESUS - DNI ***2464** el día 02/07/2026 con un

Fdo. Jesús Abad Rúa

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

GONZALEZ MARTINEZ JOSE JAVIER - DNI 09351083L

Firmado digitalmente por GONZALEZ MARTINEZ JOSE JAVIER - DNI 09351083L
Fecha: 2026.07.05 19:04:48 +02'00'

Fdo. José Javier González Martínez