NAVARRO GENERACIÓN

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)

LOS INGENIEROS DE CAMINOS, C. Y P
AUTORES DEL PROYECTO.

10550568P JORGE ANTONIO PERTIERRA (R: B33117516)

Firmado digitalmente por 10550568P JORGE ANTONIO PERTIERRA (R: B33117516)
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Reg:33029 /Hoja:AS-8937 /Tomo:1585 / Folio:66 /Fecha:22/05/2015 /Inscripción:5ª, serialNumber=IDCES-10550568P, givenName=JORGE ANTONIO, sn=PERTIERRA DE LA UZ, cn=10550568P JORGE ANTONIO PERTIERRA (R: B33117516), 2.5.4.97=VATES-B33117516, o=SOCIEDAD ASTURIANA DE INGENIERIA CIVIL Y ENERGETICA SL, c=ES
Fecha: 2021.06.16 13:33:00 +02'00'

JORGE PERTIERRA DE LA UZ

PERTIERRA BRASA JORGE - 71670947A

Firmado digitalmente por PERTIERRA BRASA JORGE - 71670947A
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-71670947A, givenName=JORGE, sn=PERTIERRA BRASA, cn=PERTIERRA BRASA JORGE - 71670947A
Fecha: 2021.06.16 13:33:25 +02'00'

JORGE PERTIERRA BRASA

incenersa
INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA

MAYO-2021

ÍNDICE GENERAL

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)

INDICE GENERAL

Documento nº1.- MEMORIA

Memoria descriptiva

Anejos a la memoria

Anejo nº0.- Diseño previo de la escala de artesas

Anejo nº1.- Reportaje fotográfico

Anejo nº2.- Levantamiento Topográfico

Anejo nº3.- Documento Ambiental

Anejo nº4.- Estudio Geológico

Anejo nº5.- Cálculos Hidráulicos

Anejo nº6.- Cálculos Estructurales

Anejo nº7.- Justificación del Cálculo de los precios

Anejo nº8.- Plan de obra

Anejo nº9.- Estudio de Seguridad y Salud

Anejo nº10.- Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición

Documento nº2.- PLANOS

Plano nº1.- Situación, emplazamiento e índice

Plano nº2.- Estado Actual

Plano nº3.- Planta general

Plano nº4.- Perfil longitudinal

Plano nº5.- Secciones tipo y detalles

Plano nº6.- Perfiles transversales

Documento nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Documento nº4.- PRESUPUESTO

Capítulo I.- Mediciones

- Mediciones auxiliares
- Mediciones

Capítulo II.- Cuadros de Precios

- Cuadro de precios unitarios
- Cuadro de precios descompuestos

Capítulo III.- Presupuesto

- Presupuesto de Ejecución Material
- Valor Estimado del Contrato
- Impuesto sobre el valor añadido (IVA)
- Presupuesto Base de Licitación

Documento nº 1.- MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES ____ *1*

2. OBJETO DEL PROYECTO ____ *1*

3. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SALTO HIDROELÉCTRICO ____ *1*

3.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS ____ 1

3.2. DESCRIPCIÓN DE CARACTERÍSTICAS ____ 3

4. ESTADO ACTUAL ____ *5*

5. DATOS DE PARTIDA ____ *6*

5.1. DATOS EXISTENTES ____ 6

5.2. TRABAJOS PREVIOS Y COMPLEMENTARIOS ____ 7

5.3. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO ____ 8

6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ____ *10*

6.1. PREPARACIÓN DE ACCESOS A LA ZONA ____ 10

6.2. DESBROCES Y DEMOLICIONES ____ 11

6.3. EXCAVACIONES Y RELLENOS ____ 11

6.4. CUERPO PRINCIPAL (ARTESAS) ____ 11

6.5. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS Y VARIOS ____ 12

6.6. ACONDICIONAMIENTO DEL POZO DISIPADOR ____ 12

6.7. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES ____ 13

6.8. VARIOS ____ 13

6.9. GESTIÓN DE RESIDUOS ____ 13

6.10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ____ 14

7. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL ____ *14*

8. AFECCIONES Y AUTORIZACIONES ____ *14*

9. PRECIOS ____ *14*

10. PRESUPUESTOS ____ *15*

11. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA ____ *15*

12. PLAN DE OBRA _____ *15*
13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD _____ *16*
14. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS _____ *16*
15. DOCUMENTOS DEL PROYECTO _____ *16*
16. CONCLUSIÓN _____ *18*

1. ANTECEDENTES

La empresa NAVARRO GENERACIÓN, S.A. es titular entre otros del "Salto Hidroeléctrico de Camporriondi" que capta las aguas del río Dobra mediante el azud de Restaño, ubicado aguas abajo y muy próximo a la central homónima, y las deriva mediante un canal, cámara de carga y tubería forzada hasta la central hidroeléctrica ubicada en Camporriondi donde una vez turbinadas las restituye al río Sella.

El azud de Restaño no dispone actualmente del preceptivo paso de peces por lo que se convierte en un obstáculo infranqueable para la migración piscícola que incumple la Ley sobre la Protección de los ecosistemas acuáticos y regulación de la pesca en aguas continentales del Principado de Asturias y las Directivas Marco del agua (2000/60/CE) y Directiva Hábitats (92/43/EE).

Para adaptarse a la normativa ambiental citada Navarro Generación, S.A. encarga al Grupo de Ecohidráulica Aplicada de la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia el diseño de un sistema de paso de peces funcional que permita la migración longitudinal de la ictiofauna del río Dobra en el azud de Restaño.

2. OBJETO DEL PROYECTO

Tiene por objeto el presente proyecto constructivo del paso de peces del azud de Restaño desarrollar el diseño realizado definiendo y valorando las obras necesarias de modo que sirva de base para la obtención de las autorizaciones de los diferentes Organismos y para la ejecución de las obras.

3. DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SALTO HIDROELÉCTRICO

3.1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

- Río: Dobra
- Ubicación central: Camporriondi-Amieva-Asturias
- Caudal concesional: 4,00 m^3/s
- Salto Bruto: 521,85 m.
- Potencia instalada: 16.000 Kw.
- Fecha fin de Concesión: Año 2032

Vista general del Azud

Vista general de la Toma

3.2. DESCRIPCIÓN DE CARACTERÍSTICAS

El Salto de Camporriondi capta las aguas del río Dobra en la presa de Restaño ubicada en las proximidades del lugar homónimo y las deriva mediante un canal de derivación, cámara de carga y tubería forzada hasta la central hidroeléctrica ubicada en Camporriondi, T.M. de Amieva (Asturias).

Presa

Está emplazada en un lugar en que el río queda dividido en dos brazos por una roca situada aproximadamente en su centro y de unas dimensiones y resistencia tales que la presa en sí está constituida por dos pequeñas presas cuyos estribos derecho e izquierdo respectivamente se apoyan en ella. Los ejes de las dos presas forman un ángulo muy próximo a los 90º.

Ambas son de gravedad de sección trapecial rodeado en la coronación, su perfil lleva un zampeado de hormigón como defensa contra la lámina vertiente al pie del paramento de aguas abajo, terminando en trampolín para alejar las excavaciones que puedan producirse.

La altura sobre el cauce es de 2,15 m. y las longitudes de los vertederos son de 3,90 m. en la presa izquierda y 7,60 m. en la derecha, que hace una longitud total de 11,55 metros. La presa de la margen izquierda, junto a su estribo izquierdo, lleva un desagüe de fondo de sección rectangular de 1,20 m. x 1,00 m. con bóveda de 0,60 m. de radio, abierta en el mismo macizo de la presa y cerrado por una compuerta que se maniobra desde un puentecillo dispuesto para este fin.

Obra de toma

La obra de toma se dispone en la margen izquierda del río y se realiza longitudinalmente a él, de tal manera que el agua entra en el canal por medio de un vertedero y anteriormente a él está dispuesta una pantalla que impide la entrada de los flotantes. La coronación de este vertedero de toma queda 50 cm. por debajo de la coronación de la presa y la entrada del agua al canal se regula mediante una compuerta de 1,80 m. de ancho.

Desarenador vertedero

El desarenador vertedero consiste en un ensanche del canal de planta irregular y cuya solera lleva pendiente hacia un canalillo de purga que desagua por una pequeña compuerta de fondo. A la salida del desarenador una rejilla permite detener los flotantes o materiales arrastrados e impide su entrada en el canal de derivación.

Canal de derivación

El canal se desarrolla por la margen izquierda del río Dobra, cruzando luego por un gran túnel a la cuenca del río Sella.

Tiene una longitud de 7.450 m. de los cuales 2.316,20 están construidos a cielo abierto y los 5.133,80 m. restantes en túnel. Tiene pendientes de 0,0018 y 0,01%, sección rectangular de 1,60-2,50 m de ancho y 1,55 m. de altura útil. El canal en el tramo a cielo abierto va cubierto en toda su longitud y construido en hormigón.

Cámara de carga

Se compone de un depósito de planta poligonal de unos 185 m^2 y altura media de 4,77 m. con un volumen de 880 m^3. Del lado de la ladera lleva la toma para la tubería forzada, con rejilla y dos compuertas que se manejan desde un pasillo superior.

El fondo del depósito está dispuesto más bajo que la llegada de la solera del canal y en talud hacia el lado de la toma, para que los sedimentos corran hacia una pequeña compuerta de fondo facilitando de este modo la limpieza y extracción de los sedimentos y arrastres que allí hayan podido llegar y se depositen.

Tubería forzada

La tubería forzada va apoyada en macizos de hormigón y tiene tres tramos diferentes en lo relativo a su sección: el primero de 1,20 m. de diámetro, el segundo de 1,00 m. y el último de 0,90 m. respectivamente, las longitudes de los distintos

tramos son de 252,68 m., 506,01 m., y 619,22 m., siendo por lo tanto su longitud total de 1.377,91 m.

Central y Canal de descarga

La central es subterránea y el agua que sale de las turbinas se conduce al río Sella por medio de un canal en túnel, de 2,50 m. de ancho por 2,20 m. de altura en la desembocadura. Aloja la central dos grupos generadores de 7.340 y 8-650 kW.

4. ESTADO ACTUAL

El azud de Restaño se encuentra situado en la localidad homónima perteneciente al término municipal de Amieva dentro de la comunidad autónoma del Principado de Asturias.

Se ubica aguas arriba de la central hidroeléctrica de Restaño la cual ubicada en la margen izquierda del río Dobra turbina las aguas de éste derivadas mediante la presa de La Jocica.

El acceso al ámbito se realiza mediante una pista pavimentada en hormigón que parte de la capital municipal Amieva, asciende a media ladera hasta el collado de Angón y desciende a continuación entre prados y tierras de cultivo hasta las orillas del río Dobra donde se ubica la central de Restaño.

Precisamente el cruce de la pista que accede a la presa de La Jocica se materializa mediante un puente de hormigón que apoya su tablero en dos pilas ubicadas en el cauce del río Dobra y en sendos muros de mampostería que conforman los cajeros del cauce.

El azud de Restaño construido en piedra y hormigón tiene una altura media sobre el cauce de 2,15 metros, 11,55 metros de longitud y dispone en su margen izquierda de una compuerta tajadera que permite su vaciado y un pequeño rebaje en su coronación por donde satisface los caudales ecológicos.

El cauce del río Dobra en el ámbito que nos ocupa tiene diferente morfología, discurriendo en su tramo superior, entre el azud y el puente del acceso a la presa de

La Jocica encajonado entre sus estribos y los muros de acompañamiento longitudinales a las márgenes.

En el tramo inferior su margen derecha se abre y se adapta a la orografía del terreno.

El tramo del cauce entre la base del azud y el punto inferior de la escala que se proyecta presenta un punto de discontinuidad en su perfil longitudinal provocado por la cimentación del puente antes mencionado, la cual no es posible demoler para preservar la integridad de la superestructura y condiciona el diseño de la escala al tener que conservar dicha cota en su desarrollo.

El punto inferior de la escala se corresponde con una zona del cauce ubicada aguas arriba de un arroyo tributario del río Dobra por su margen derecha, constituida ésta por terrenos heterogéneos. En dicho punto existe un pequeño cuenco de agua que reúne las condiciones ideales para favorecer la entrada del pez en la escala en su migración ascendente.

5. DATOS DE PARTIDA

Para la redacción del proyecto constructivo del paso de peces se ha partido de los siguientes datos existentes y de los siguientes trabajos previos necesarios.

5.1. DATOS EXISTENTES

Dentro de los datos existentes se incluyen:

- Proyectos concesional y modificado redactados en junio de 1957 por el Ingeniero de Caminos D. Jaime Ramonell Obrado, así como diferente documentación técnica redactada relativa a la adaptación del salto hidroeléctrico a la normativa vigente.

- Estudio de implantación del caudal ecológico en el azud de Restaño redactado por el Ingeniero de Caminos José María Marquiegui Rodríguez en diciembre de 2017.

- Estudios previos de demolición y desmantelamiento de las instalaciones ubicadas en el Dominio Público Hidráulico correspondientes a los aprovechamientos hidroeléctricos de Navarro Generación, entre los

cuales se incluía el Salto de Camporriondi, redactado por el Ingeniero de Caminos que suscribe en abril de 2020.

- Memoria técnica de diseño de escala de artesas en el azud de Restaño redactada en marco de 2021 por la Ingeniera de Montes Ana García Vega.

5.2. TRABAJOS PREVIOS Y COMPLEMENTARIOS

Para comprobar "in situ" las características del obstáculo, revisar el levantamiento topográfico realizado y detectar la problemática existente se ha realizado la oportuna visita al ámbito. En el **Anejo nº1** del proyecto se incluye el **Reportaje fotográfico**.

Como trabajo previo a la redacción del proyecto se ha realizado el oportuno levantamiento topográfico que defina exhaustivamente el azud, el embalse que origina y el tramo del río Dobra inmediatamente aguas abajo, donde previsiblemente se ubicará el paso de peces. Se incluye en el **Anejo nº2** del proyecto.

Como trabajo complementario e imprescindible para obtener la autorización de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, la Consejería de Medio Rural y la Consejería de Administración Autonómica, Medio Ambiente y Cambio Climático del Principado de Asturias se ha redactado también el oportuno Documento Ambiental que sirva de base para la tramitación de la correspondiente Evaluación de Impacto Ambiental de acuerdo con lo establecido en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre (modificada por la Ley 9/2018 de 5 de diciembre). Se incluye en el **Anejo nº3** del presente proyecto.

Asimismo para conocer la geología del ámbito donde presumiblemente se ubicará el paso de peces se ha realizado el oportuno Estudio Geológico que se incluye en el **Anejo nº4 -Estudio Geológico** del presente proyecto.

En el **Anejo nº 5.- Cálculos hidráulicos** se incluyen los cálculos justificativos del correcto funcionamiento de la escala y se comprueba que su ubicación, ocupando parcialmente un ojo del puente sobre el río Dobra bajo el cual discurre, no pone en peligro la integridad de la estructura al tener la sección hidráulica necesaria para desaguar las avenidas.

Finalmente en el Anejo nº6.- Cálculos estructurales se incluyen los cálculos justificativos correspondintes a las comprobaciones estructurales de los azudes de la escala de peces proyectada.

5.3. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Los criterios de diseño y consideraciones generales que se han tenido en cuenta en la redacción del Proyecto son:

- Se analizó en primer lugar el diseño previo realizado con objeto de aprovechar los estudios de ubicación, tipología del paso de peces, y demás características generales que se incluyen. Fruto de dicho análisis se considera totalmente correcta la ubicación del paso de peces en la margen derecha, su tipología de artesas sucesivas con escotaduras superficiales y desagües de fondo, su caudal de diseño y sus dimensiones. En el Anejo 0 del proyecto se incluye el Diseño previo de la escala en el cual se describe pormenorizadamente la fauna fluvial, los condicionantes de diseño, el estudio de alternativas de ubicación y tipología, su dimensionamiento y su funcionamiento.

- Se han variado las dimensiones de las artesas y salto máximo entre ellas, manteniendo las escotaduras y la existencia de desagües de fondo previstas en el diseño previo, de modo que para el caudal de diseño adoptado de 250 l/s la potencia disipada no excede en ningún caso los 200 W/m^3.

- Se ha naturalizado el trazado en planta de la escala haciéndolo menos rectilíneo y más sinuoso, adosando la misma a los muros y taludes del terreno natural de la margen derecha del río Dobra. En cuanto al trazado en alzado se ha adaptado al perfil longitudinal del cauce. La cimentación corrida superficial de las pilas y estribos del puente, cuya cota no es posible rebajar al ser un elemento estructural, han provocado la necesidad de diseñar la escala con dos tramos diferentes en cuanto al salto existente

entre las artesas adoptando salto de 0,20 m. en el tramo superior y 0,30 m. en el tramo inferior.

- Se ha diseñado el trazado de la artesa inferior de modo que la escotadura inferior evacúe los caudales en dirección oblicua a la dirección de los caudales circulantes por el río, con objeto de potenciar el efecto llamada.

- Si bien el salto máximo entre todas las artesas es de 0,20-0,30 metros se ha previsto y se diseña un salto de 0,50 metros entre la artesa inferior y el pozo disipador donde desagua al rio, manteniendo la colocación de una compuerta manual, ya prevista en el diseño previo realizado, para adaptarse a las variaciones de nivel en el pozo disipador.

- Asimismo, y en el mismo sentido se ha mantenido la compuerta manual, prevista también en el diseño realizado en la escotadura de la artesa superior para adaptar su cota a la cota de los caudales circulantes por el río.

- A su vez para impedir la entrada de agua en la escala en las periódicas labores de mantenimiento se ha previsto la colocación en la artesa superior de una compuerta tajadera, que puede motorizarse y servir para el control de los caudales de entrada.

- Finalmente se ha previsto la colocación de tramex a modo de tapa de las artesas que incluyen trampillas para facilitar el acceso a su interior e impide el furtivismo.

6. *DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS*

Las obras que se incluyen en el presente proyecto corresponden a la construcción de una escala de peces de hormigón armado constituida por artesas con las dimensiones adecuadas para facilitar el remonte del azud de Restaño por la fauna piscícola en su migración ascendente, salvando el desnivel existente entre la cota de coronación del azud (punto superior) y la cota media del agua en el punto inferior adoptado.

Como ya se ha mencionado en los apartados anteriores el presente proyecto ha partido de los criterios básicos de diseño del Estudio Previo que se adjunta como "Anejo 0" y por ello no se repiten los parámetros de diseño allí adoptados en función de los caudales circulantes por el río y las necesidades de la ictiofauna para el franqueo de obstáculos artificiales

Se proyecta la escala de peces por la margen derecha del río, aprovechando el muro de hormigón actualmente existente, al que se adosaría.

La escala se encuentra constituida por estanques o artesas con las denominadas escotaduras superficiales, de 0,40 m. de ancho y 0,70 m. de alto, y desagües de fondo de sección cuadrada de 0,15 m. de lado, de modo que se fracciona el salto total del azud en 18 saltos más pequeños de entre 0,20 y 0,30 m. que pueden ser remontados fácilmente por los peces.

Consta de artesas de dimensiones interiores 1,60 m de ancho y longitudes que varían entre los 3.82 m de las 7 primeras artesas a los 2,25 m de las siguientes 10 artesas, teniendo la artesa nº18 una longitud de 2,38 m.

Para su mejor definición y con objeto de que pueda apreciarse con facilidad la incidencia respectiva de cada parte de la obra se ha dividido la exposición descriptiva en distintos apartados, los cuales también se han introducido en el presupuesto.

6.1. PREPARACIÓN DE ACCESOS A LA ZONA

El acceso a la margen derecha del azud se realizará desde una zona de ensanche utilizada de aparcamiento ubicada aguas arriba del puente existente sobre el río Dobra.

Será necesario la realización de las correspondientes rampas de acceso al cauce desde ésta y para que pueda transitar la maquinaria utilizada para la realización de las obras.

6.2. DESBROCES Y DEMOLICIONES

Se hace necesario en primer lugar la demolición de la parte del cuerpo del azud en donde se desarrolla el cuerpo de la escala, así como de los Farallones rocosos existentes en la margen derecha del cauce para despejar la zona de trabajo en donde se va a desarrollar el cuerpo principal de la escala.

6.3. EXCAVACIONES Y RELLENOS

A continuación, se realizan las excavaciones precisas para la realización del cuerpo principal de la escala y su utilización en la obra como rellenos o transporte a vertedero controlado con unos volúmenes totales de 142,60 m³.

En este capítulo se contempla la extensión sobre el cauce de un volumen de 795,52 m³ de hormigón ciclópeo que conforma y hace de asiento del cuerpo principal de la escala.

6.4. CUERPO PRINCIPAL (ARTESAS)

Consta de artesas de dimensiones interiores 1,60 m de ancho y de longitud entre 2,25 y 3,85 m.

El espesor de la solera y los muros laterales será siempre de 0,30 m., mientras que los tabiques de comunicación entre artesas poseen una altura de 1,70 m. y un ancho de 0,15 m. En el contacto entre la solera y el hormigón ciclópeo se extiende una capa de 15 cm de hormigón de limpieza.

Se encuentra ejecutada “in situ” de hormigón armado HA-25/P/20/IIa y acero B-500 S en soleras y alzados.

Como datos resumen de los volúmenes de las unidades de obra más significativas cabe indicar la utilización de 97,25 m³ de hormigón HA-25/P/20/IIa armado con 6.551 Kg. de acero B-500 S.

Asimismo, se incluye el relleno con hormigón en masa tipo HM-20/40/I para la reparación de aquella parte del azud que ha sido preciso demoler.

6.5. ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS Y VARIOS

Como obras complementarias se incluye el recubrimiento de los alzados de los muros vistos de la escala con chapeado de piedra natural, de forma que se consiga la integración de la escala en el cauce.

Asimismo, se incluye la instalación en la artesa superior de una compuerta tajadera para el cierre de la alimentación de agua a la escala y poder realizar labores de limpieza, mantenimiento y captura.

A su vez se ha previsto la cubrición de toda la zona superior de la escala con tramex de acero de cuadrícula 30 x 30 mm. y 40 mm. de ancho colocado sobre un angular perimetral sujeto a la coronación de los muros, así como un dispositivo de protección contra el paso de objetos flotantes en la parte superior de la presa que pudieran dejar inservible la escala.

Finalmente es muy importante indicar que se contempla la colocación de 3 tubos de PVC De= 315 mm, e= 7,7 mm, que prolongan los tres mechinales muro existente en la margen derecha del cauce y sobre el que se apoya la escala, que se integrarán en el hormigón ciclópeo sobre el que se asienta el cuerpo de la escala.

6.6. ACONDICIONAMIENTO DEL POZO DISIPADOR

Con objeto de conseguir que la salida del agua de la escala sea fácilmente percibida por los peces y no se produzcan modificaciones del cauce que disminuyan o anulen la profundidad del pozo necesario para facilitar el impulso de los peces para acceder a la escala, se proyecta el acondicionamiento del cauce actual formando un pozo disipador a base de escollos de piedra hormigonada.

Para ello se proyectan las siguientes actuaciones:

- En primer lugar, la excavación necesaria para la formación del pozo en el cauce y el transporte de los materiales a la margen derecha del mismo colocándolos contra el talud actual.

- A continuación, se realizará la fijación y estabilización del pozo disipador mediante hormigón ciclópeo.

6.7. MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES

Se incluye en este capítulo la instalación de redes antirretorno que eviten el acceso de los peces a la zona, durante la ejecución de las obras.

También se contempla una partida alzada a justificar para trabajos de regeneración ambiental de la zona de la margen derecha del río afectada por la ejecución de las obras.

6.8. VARIOS

Se incluyen finalmente en este capítulo las siguientes partidas alzadas a justificar necesarias para la correcta ejecución de las obras, pero de difícil cuantificación a priori:

- P.A. a justificar para la realización de pesca eléctrica.
- P.A. a justificar para la ejecución del acceso de la maquinaria, materiales y personal al ámbito de las obras.
- P.A. a justificar para la ejecución del desvío del cauce hacia la margen izquierda durante la ejecución de las obras.
- P.A. a justificar para la ejecución de trabajos de regeneración ambiental en la zona de la margen derecha del río afectada por la ejecución de las obras.
- P.A. a justificar para la vigilancia técnica ambiental durante la ejecución de las obras.

6.9. GESTIÓN DE RESIDUOS

Se incluye en capítulo independiente del Presupuesto el importe de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de las obras según se detalla en el **Anejo nº10.- Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.**

6.10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Finalmente se incluye en el presupuesto un capítulo independiente con el importe del Estudio de Seguridad y Salud valorado detalladamente en el Anejo nº09 de la presente Memoria.

7. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo con la Ley 21/2013 de evaluación ambiental y de acuerdo con lo previsto en el artículo 90 de la Ley de agua y con el contenido que fija el artículo 237 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, se ha redactado el oportuno Documento Ambiental se incluye en el Anejo nº3 del Proyecto, con los posibles efectos de las actuaciones sobre la Red Natura 2000:

- El Parque Nacional de Picos de Europa
- Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA; Red Natura 2000:
  - Picos de Europa [ES0000003]
  - Picos de Europa (Asturias) [ES1200001].
- Zona Especial de Conservación (ZEC; Red Natura 2000):
  - Picos de Europa [ES0000003]
  - Picos de Europa (Asturias) [ES1200001].

8. AFECCIONES Y AUTORIZACIONES

Al estar las obras dentro del Dominio Público Hidráulico del río Dobra no existen afecciones a titulares privados ajenos a la Propiedad y se precisa la oportuna autorización de las mismas por el Organismo de Cuenca de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

9. PRECIOS

Los precios de las distintas unidades de obra que figuran en los Cuadros de Precios unitarios y Cuadro de Precios descompuestos han sido obtenidos conforme a la descomposición que figura en el Anejo nº 7.- Justificación de Cálculo de los Precios.

Para la obtención de estos precios se ha considerado la repercusión de todos los impuestos aplicables a los mismos; adoptando como porcentaje de costes indirectos el 6%.

10. PRESUPUESTOS

Aplicando los precios anteriores a las distintas unidades de obra cuya medición figura en el Capítulo I del Documento nº 4 del presente Proyecto, se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material de CIENTO CATORCE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (114.869,53).

El Valor Estimado del Contrato asciende a la cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (136.694,74).

El I.V.A. asciende a la cantidad de VEINTIOCHO MIL SETECIENTOS CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS (28.705,90).

El Presupuesto Base de Licitación. asciende a la cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (165.400,64).

11. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Se estima suficiente un plazo de ejecución de CUATRO (4) MESES para la realización de las obras, contados a partir del día siguiente al de firma del correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

De acuerdo con la legislación vigente el plazo de garantía a efectos de la conservación de dichas obras será de UN (1) AÑO.

12. PLAN DE OBRA

En el Anejo nº8.- Plan de Obra de la presente Memoria, se adjunta el diagrama de barras correspondiente a las distintas unidades de obra que constituyen el Proyecto, en las que se aprecia el tiempo de duración estimado para cada actividad siendo el plazo de ejecución total de CUATRO (4) MESES, como antes se había mencionado, así como un presupuesto mensual y acumulado de la obra.

13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se implanta la obligación de incluir un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas, se ha efectuado un Estudio aplicado al Proyecto, que se incluye en el **Anejo nº9.- Estudio de Seguridad y Salud** de la presente Memoria.

14. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Se dispone en capítulo independiente del Presupuesto el importe correspondiente a la Gestión de Residuos generados en las obras conforme se detalla en el **Anejo nº10.- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición**.

15. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Documento nº1.- MEMORIA

Memoria Descriptiva

Anejos a la Memoria:

Anejo nº0.- Diseño previo de la escala de artesas

Anejo nº1.- Reportaje fotográfico

Anejo nº2.- Levantamiento Topográfico

Anejo nº3.- Documento Ambiental

Anejo nº4.- Estudio Geológico

Anejo nº5.- Cálculos Hidráulicos

Anejo nº6.- Cálculos Estructurales

Anejo nº7.- Justificación del Cálculo de los precios

Anejo nº8.- Plan de obra

Anejo nº9.- Estudio de Seguridad y Salud

Anejo nº10.- Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición

Documento nº2.- PLANOS

Plano nº1.- Situación, emplazamiento e índice

Plano nº2.- Estado Actual

Plano nº3.- Planta general

Plano nº4.- Perfil longitudinal

Plano nº5.- Secciones tipo y detalles

Plano nº6.- Perfiles transversales

Documento nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Documento nº4.- PRESUPUESTO

Capítulo I.- Mediciones

- Mediciones auxiliares
- Mediciones

Capítulo II.- Cuadros de Precios

- Cuadro de precios unitarios
- Cuadro de precios descompuestos

Capítulo III.- Presupuesto

- Presupuesto de Ejecución Material
- Valor Estimado del Contrato
- Impuesto sobre el valor añadido (IVA)
- Presupuesto Base de Licitación

16. CONCLUSIÓN

Considerando que el presente "Proyecto de Construcción de Paso de Peces en Azud de Restaño perteneciente al Aprovechamiento Hidroeléctrico de Camporriondi, T.M. de Amieva (ASTURIAS), está redactado conforme a la normativa vigente, que las Obras constitutivas cumplen el objetivo previsto y han sido suficientemente estudiadas al respecto, esperamos que sea aprobado por la superioridad y sirva de base a su ejecución.

Oviedo, mayo de 2021

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA DE LA UZ
COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA BRASA
COLEGIADO Nº 34.675

ANEJOS A LA MEMORIA

ÍNDICE DE ANEJOS

Anejo nº0.- Diseño previo de la escala de artesas

Anejo nº1.- Reportaje fotográfico

Anejo nº2.- Levantamiento Topográfico

Anejo nº3.- Documento Ambiental

Anejo nº4.- Estudio Geológico

Anejo nº5.- Cálculos Hidráulicos

Anejo nº6.- Cálculos Estructurales

Anejo nº7.- Justificación del Cálculo de los precios

Anejo nº8.- Plan de obra

Anejo nº9.- Estudio de Seguridad y Salud

Anejo nº10.- Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición

Anejo Nº 0.- DISEÑO PREVIO DE LA ESCALA DE ARTESAS

LIFE18 NAT/ES/000121 DIVAQUA
ACCIÓN 5: CONECTIVIDAD FLUVIAL

ESCALA DE ARTESAS EN EL AZUD DE LA CENTRAL DE RESTAÑO (RÍO DOBRA)

Dirección: Francisco Javier Sanz Ronda

Realización: Ana García Vega

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 1

2. OBJETO 3

3. CONDICIONANTES 4

4. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 5

5. DESCRIPCIÓN DEL APROVECHAMIENTO 6

6. FRANQUEABILIDAD 8

7. FAUNA FLUVIAL 8

8. PASO PARA PECES. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS 11

9. ALTERNATIVA ELEGIDA 16

10. ANÁLISIS HIDRÁULICO 17

11. DESCRIPCIÓN DE LA ESCALA 19

11.1. Situación 19

11.2. Tabique (vertedero) de alimentación 20

11.3. Control de atrampones 20

11.4. Estanques 21

11.5. Tabiques 22

12. NORMAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA OBRA 22

13. EVALUACIÓN AMBIENTAL 23

ANEXO I: CÁLCULOS HIDRÁULICOS 25

1. DESCRIPCIÓN DEL PASO PARA PECES PROPUESTO 26

2. RÉGIMEN DE CAUDALES 27

3. DESNIVEL A SALVAR 27

4. DISEÑO GENERAL DE LA ESCALA 28

5. DISEÑO DEL PRIMER VERTEDERO (V1) 31

6. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LA ESCALA DE ARTESAS ... 34

7. COMPORTAMIENTO FRENTE A DIFERENTES CAUDALES 35

8. OTRAS CONSIDERACIONES 40

8.1. Poza de disipación de energía 40

8.2. Barrera antiflotantes 40

8.3. Rejilla metálica 41

8.4. Escala vertical integrada 42

8.5. Lecho de la escala 42

ANEXO II: REFERENCIAS 44

ANEXO Iii: ANEXO FOTOGRÁFICO 48

1. ANTECEDENTES

El azud de la central hidroeléctrica de Restaño (**Figura 1**) se encuentra situado sobre el río Dobra (**Figura 2**), en la cuenca hidrográfica del río Sella. Su principal uso es para generación hidroeléctrica.

Figura 1. Aprovechamiento hidroeléctrico de Restaño. Izquierda: central. Derecha: azud.

El río Dobra es un corto río de montaña del norte de España (aproximadamente de unos 23 km de longitud) que nace en el Puerto de Dobres (en el municipio leonés de Valdeón), y tras bordear el macizo occidental de los Picos de Europa, se junta con el río Sella en las proximidades del pueblo de Tornín en Cangas de Onís (Asturias).

Figura 2. Río Dobra. Vista hacia aguas arriba (izquierda) y aguas abajo (derecha) desde el aprovechamiento hidroeléctrico de Restaño.

El aprovechamiento hidroeléctrico del río Dobra (**Figura 3**) se realiza en base al agua captada del río Dobra y con el importante aporte del manantial de Onde Ro el Molín, que surge bajo el nivel normal de las aguas en la presa de La Jocica (aguas arriba del azud de Restaño), con una capacidad

de 1,3 hm^3 (IGME, 1982). Desde esta presa, una galería de presión y chimenea de equilibrio con un salto bruto de 200 m, conduce el agua a la central de Restaño. La central de Restaño turbina el agua proveniente de esta galería más la recogida del río Dobra en el azud próximo a la central. Posteriormente, el agua turbinada es conducida por otro canal a la central de Camporriondi, donde salta con un desnivel de 517 m, siendo después vertida al río Sella (IGME, 1982).

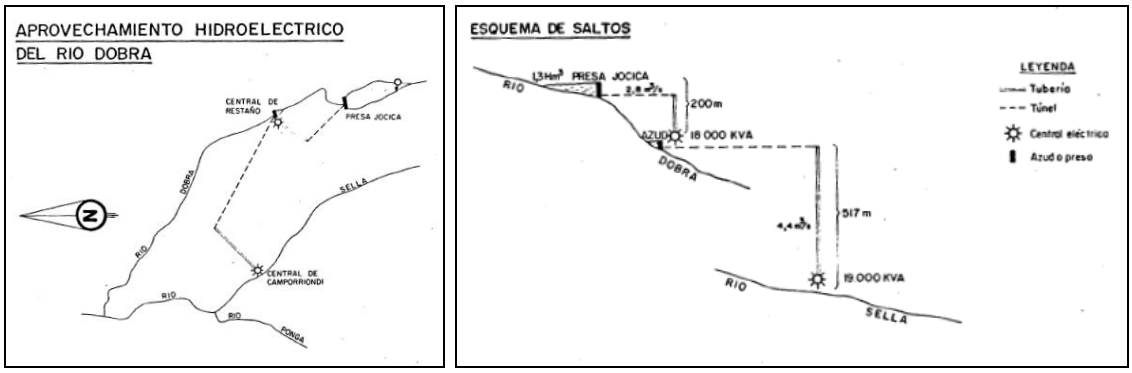


Figura 3. Aprovechamiento hidroeléctrico del río Dobra. Izquierda: croquis en planta. Derecha: esquema de saltos (fuente: IGME, 1982).

El azud de la central de Restaño no dispone de una escala para peces (**Figura 1**), por lo que resulta un obstáculo infranqueable para la migración de los peces. Las escalas o pasos para peces (**Figura 4**) son dispositivos que ayudan a los peces a franquear los distintos elementos transversales de los ríos; suelen ser vías de agua diseñadas con velocidades, desniveles y turbulencias dentro de los límites de las capacidades natatorias de los peces que habitan el tramo de estudio, permitiéndoles el movimiento tanto ascendente como descendente a través de ellas.

Muchas de las especies de peces realizan, en mayor o menor medida, movimientos migratorios en los ríos, debidos a aspectos tales como la reproducción, la búsqueda de alimento o de cobijo, o en general, a la utilización de cualquier tipo de recurso (Lucas & Baras, 2001; Brönmark *et al.*, 2014). Por tanto, la libre circulación de los peces es necesaria en los ríos para garantizar que los peces puedan completar sus ciclos vitales.

Figura 4. Escala para peces en el azud de la central hidroeléctrica de Guma (río Duero, Burgos) (fuente: GEA-Ecohidráulica).

Por tanto, para adecuar las instalaciones a la normativa ambiental vigente [Ley sobre Protección de los ecosistemas acuáticos y de regulación de la pesca en aguas continentales del Principado de Asturias (Ley 6/2002), Ley de aguas (Ley 29/1985, RDL 1/2001 y posteriores modificaciones para su adaptación a la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) y a la Directiva Hábitats (92/43/EE)], se debe ejecutar un paso para peces, de tal forma que se permita a la ictiofauna de la zona realizar sus desplazamientos y movimientos migratorios a través del azud.

2. OBJETO

El objeto principal de la presente memoria es definir el diseño de un sistema de paso para peces funcional que permita la migración longitudinal de la ictiofauna del río Dobra a su paso por el azud de la central de Restaño y adecuar la obra dentro de la normativa ambiental vigente: Ley sobre Protección de los ecosistemas acuáticos y de regulación de la pesca en aguas continentales del Principado de Asturias (Ley 6/2002), Ley de aguas (Ley 29/1985, RDL 1/2001 y posteriores modificaciones), Directiva Marco del (Agua 2000/60/CE) y Directiva Hábitats (92/43/EE).

3. CONDICIONANTES

Las condiciones generales que debe satisfacer cualquier paso piscícola son las siguientes (Larinier, 2002a):

- Entrada fácil de encontrar, tanto por su situación como por su atracción o llamada (caudal apropiado).
- Tránsito sencillo a través del dispositivo, sin estrés, ni heridas ni agotamiento excesivo.
- Salida segura, evitando que se produzcan desorientaciones, arrastre a vertederos o a tomas peligrosas.
- Franqueable por la totalidad de los peces, no sólo por los más vigorosos sino también por los más débiles, sin ser selectivo, es decir, que puedan pasar todas las especies.
- Retraso en la migración mínimo, sin colas o amontonamientos.
- Funcional durante todo el año, pero sobre todo durante la época principal de migración.
- Con mantenimiento e inspección periódicos. Tras avenidas y durante la época de migración se deben limpiar, quitar obstrucciones, reparar daños, evitar la pesca furtiva.

Los condicionantes del medio donde va a instalarse la estructura propuesta también son importantes, como:

- Dimensiones del azud o presa a superar, que obligan a desechar unas soluciones frente a otras.
- Facilidad de acceso al lugar de ejecución del paso (ataguías, pasos de maquinaria).
- Propiedad de las parcelas colindantes (preferentemente no se invadirán terrenos ajenos al Dominio Público Hidráulico).
- Ausencia de turbidez en el agua durante su ejecución, lo que podría ser dañino para el ecosistema acuático aledaño.

Así mismo, los caudales circulantes durante la migración de los peces van a influir sobre la solución a adoptar (tipo de paso y dimensiones). Además, la alternativa elegida ha de asegurar la funcionalidad perseguida por un mínimo coste económico y no ha de interferir de ningún modo a la

resistencia estructural del azud o presa. Finalmente, siempre que sea posible, ha de evitarse modificar la capacidad de evacuación de caudales del obstáculo a permeabilizar.

4. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El azud de la central de Restaño se encuentra situado en el término municipal de Amieva, en la provincia de Asturias (ETRS89; UTM X: 335105, Y:4787722) (**Figura 5**).

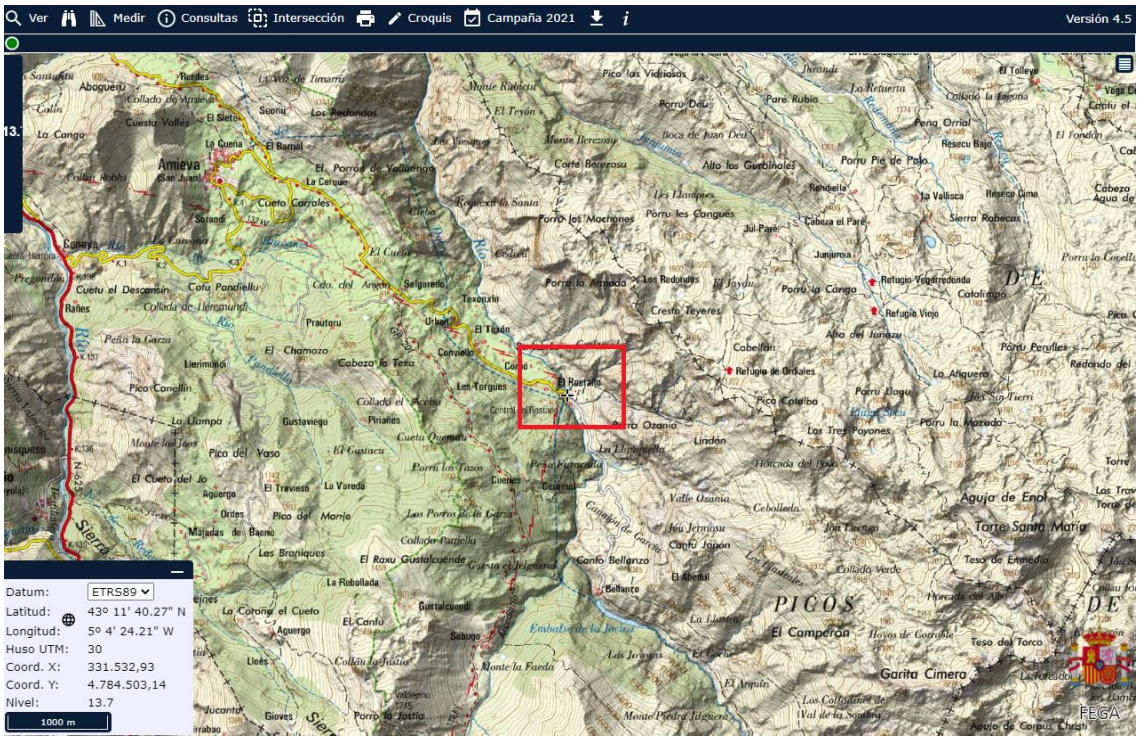


Figura 5. Localización de la central de Restaño (fuente: Visor SigPac. https://sigpac.mapama.gob.es).

El acceso a ambas márgenes del azud se puede hacer en vehículo y se realiza por una pista de cemento que sale por la parte este de la localidad de Amieva (**Figura 6**). Dicha pista va ganando altura hasta el collado Escueru. Después de superar el collado, la pista sigue descendiendo entre prados y tenadas hasta las orillas del río Dobra, donde llega al paraje de la central hidroeléctrica de Restaño.

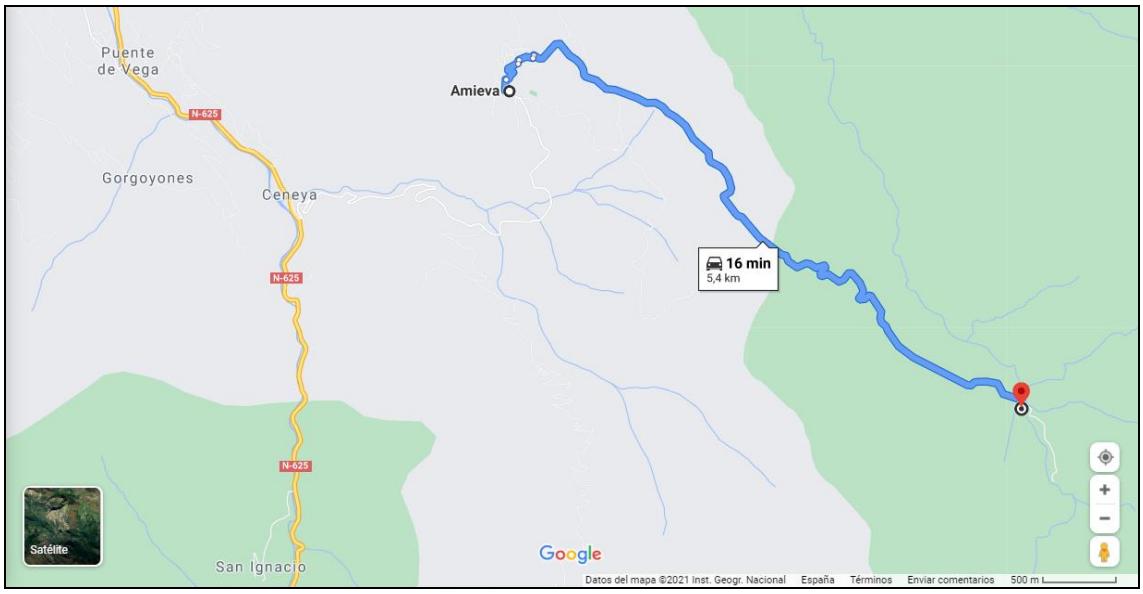


Figura 6. Ruta de acceso en vehículo al azud de la central de Restaño desde la localidad de Amieva (fuente: https://www.google.com/maps).

5. DESCRIPCIÓN DEL APROVECHAMIENTO

El titular de la central de Restaño (**Figura 7**) es Navarro Generación S.A.

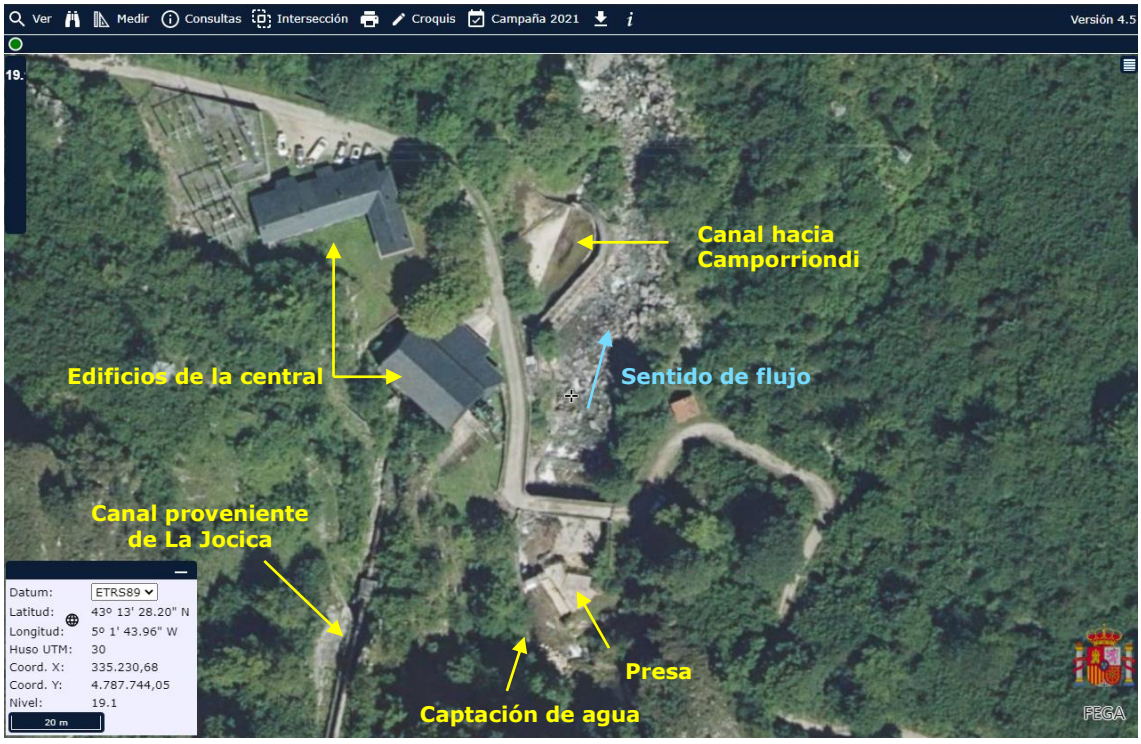


Figura 7. Ortofoto de la Central de Restaño (fuente: Visor SigPac. https://sigpac.mapama.gob.es).

El aprovechamiento tiene un salto bruto de 217 m, un caudal máximo turbinado de 8.8000 L/s y una potencia instalada de 14,40 MW (CHC, 2015). La captación de agua proviene, por un lado, de la central de la Jocica a través de una galería de presión y chimenea de equilibrio con un salto bruto de 200 m (IGME, 1982) (**Figura 3**) y por otro, de la derivada por el azud de Restaño por la margen izquierda (**Figura 8**).

Figura 8. Vista desde la parte superior del azud hacia aguas arriba. Izquierda: azud y parte de la captación. Derecha: detalle entrada captación.

El azud de la central de Restaño es un azud de gravedad construido en piedra y hormigón, con una altura de 3.38 m desde el labio hasta la base (**Figura 9**). Dispone de una compuerta en la margen izquierda, y de un pequeño rebaje (efectuado en noviembre de 2020) de aproximadamente de 1 m de ancho para la evacuación de caudales ecológicos (**Figura 9**).

Figura 9. Azud de la central de Restaño. Izquierda: vista general del azud. Derecha: compuerta y rebaje.

Sin embargo, la cimentación se extiende y unifica con la del puente

aledaño, la cual termina en una losa horizontal que general un salto adicional (**Figura 10**). Por tanto, el desnivel total que supone este conjunto de obstáculos (incluido el azud) es de casi 6 m.

Figura 10. Cimentación del puente aguas abajo del azud. Izquierda: cimentación. Derecha: salto entre la cimentación y el lecho del río Dobra.

6. FRANQUEABILIDAD

El azud de la central de Restaño ha sido catalogado con un valor de *franqueabilidad* = 0 para la especie *Samo salar* (es decir, es infranqueable), pues no presenta ningún dispositivo de paso para peces.

7. FAUNA FLUVIAL

Desde un punto de vista faunístico, este tramo pertenece a la "zona de la trucha", siguiendo la metodología de Huet (1954), en la que fundamentalmente aparecen salmónidos como la trucha y el salmón, y representa tramos de cabecera, con pendiente elevada y aguas rápidas, con lecho rocoso y cantos rodados, entre los que pueden existir en ocasiones gravas. La profundidad es generalmente pequeña y contienen aguas frías y bien aireadas, cuyas temperaturas raramente exceden los 20ºC. Illies y Botosaneanu (1963) propusieron un tipo de zonación basada en las biocenosis fluviales, de mayor uso que la anterior, según la cual se clasifica el tramo como "Epirhithron". Es decir, tramos de anchura comprendida entre 2 y 10 m, donde la temperatura media mensual de las aguas no

excede los 20ºC, la velocidad de corriente es rápida y los caudales son generalmente pequeños. El sustrato del lecho está compuesto por rocas de tamaño grande, piedras, gravas y arenas, y sólo en las zonas de remanso se acumulan limos.

Según los datos de los muestreos de pesca eléctrica del proyecto DIVAQUA (*Anejo II: Resultados de los muestreos de pesca eléctrica en los puntos de las acciones C3 y C4*), en el tramo de estudio solo se encuentra presente la trucha común (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758). Sin embargo, la fauna piscícola potencial que de forma natural estaría presente y cuya presencia se pretende recuperar con las medidas de conectividad longitudinal fluvial del proyecto DIVAQUA sería la trucha común, tanto en su forma anádroma (reo) como en la fluvial (trucha), el salmón atlántico (*Salmo salar* Linnaeus, 1758), la anguila (*Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758) y el piscado (*Phoxinus bigerri* Kottelat, 2007) (**Figura 11**).

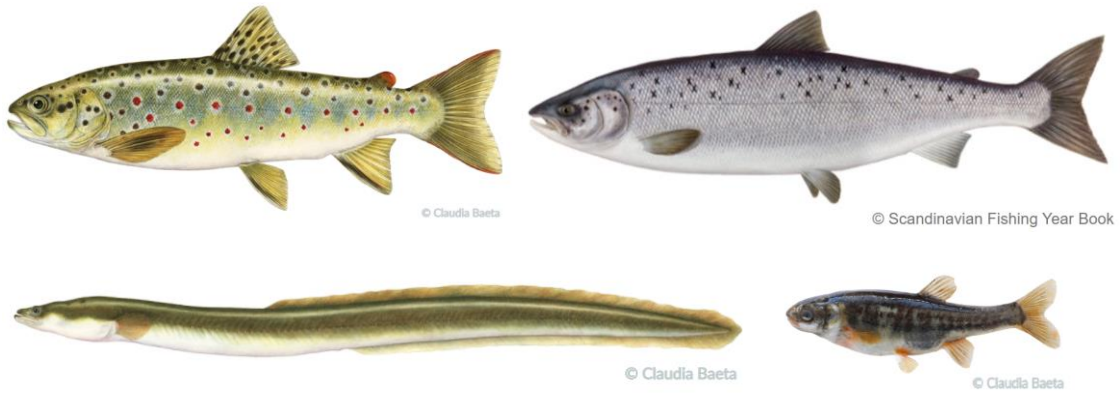


Figura 11. Principales especies piscícolas del tramo en estudio: *Salmo trutta*, *Salmo salar*, *Anguilla anguilla* y *Phoxinus bigerri* (fuentes: http://www.cartapiscicola.es y https://mare.istc.cnr.it).

Los movimientos migratorios de los peces están asociados generalmente a las condiciones climáticas sobre el fisiologismo reproductor (fotoperiodo, régimen de temperaturas y caudales, etc.) (Lucas *et al.*, 2001). La trucha, el reo, el salmón y el piscardo presentan una migración reproductiva hacia aguas arriba (se reproducen en las cabeceras de los ríos), mientras que la anguila lo hace hacia aguas abajo (se reproducen en el mar).

El periodo reproductivo de los salmónidos (es decir, trucha, reo, salmón) se centra en otoño-invierno (Doadrio, 2002). Las migraciones de estas

especies se centran fundamentalmente en dos momentos. Por un lado, la mayor parte de reos y salmones (es decir, los ecotipos anádromos) entran a los ríos en los meses de verano, mientras que, por el otro, una pequeña parte de los anteriores, y en general las truchas fluviales (ecotipo potamódromo) realizan los movimientos ascensionales más cercanos a los momentos de la freza, en otoño-invierno (Jonsson & Jonsson, 2011; Caballero *et al.*, 2012, 2018; García-Vega *et al.*, 2017, 2020).

En el caso de los piscardos, estos son peces potamódromos, cuyo periodo reproductivo se centra en los meses de abril-junio, y realizan migraciones aguas arriba en busca de frezaderos de agua somera con fondo de grava y corriente moderada. Las anguilas son peces catádromos, cuya mayor parte de crecimiento y alimentación ocurre en los ríos, y se reproducen en el mar de los Sargazos en invierno. De esta especie, se conoce muy poco sobre los momentos y épocas de mayor movimiento.

Acompañando a la ictiofauna, también existen gran cantidad de organismos asociados al medio fluvial, estando clasificado el río Dobra y sus afluentes como de "Interés Medioambiental".

Desde el punto de vista de la pesca deportiva, las aguas del río Dobra en el tramo de estudio son consideradas como zona de "alta montaña" (desde el nacimiento hasta la Olla de San Vicente), siendo un tramo vedado de pesca (**Figura 12**).

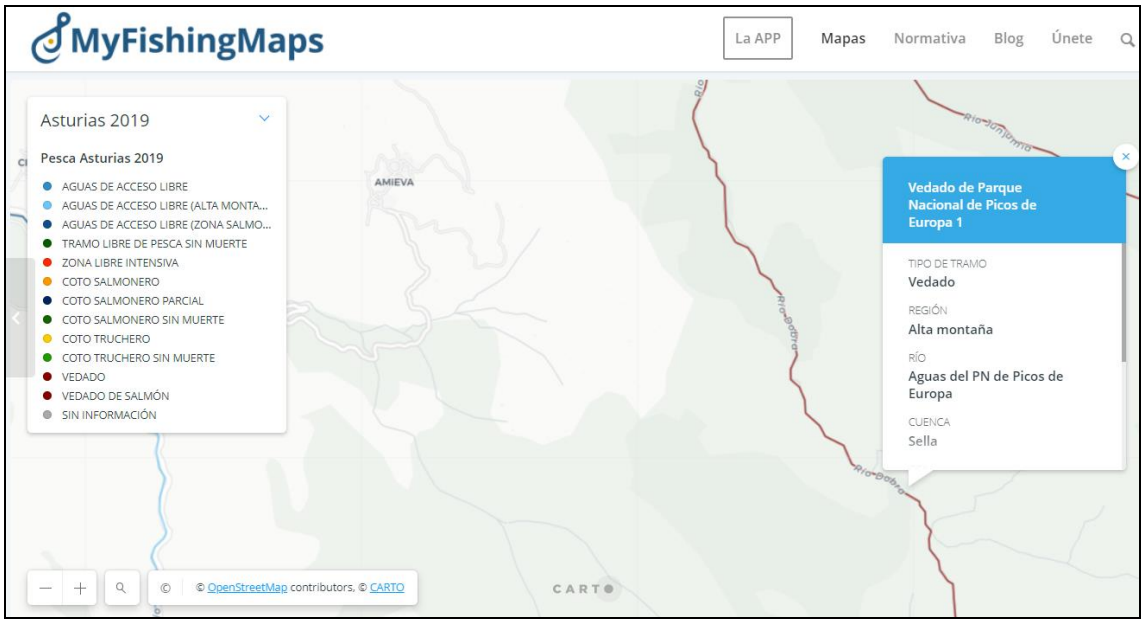


Figura 12. Clasificación del tramo de estudio en función del régimen de pesca (Fuente: https://myfishingmaps.com/mapas-pesca/mapa-de-pesca-asturias/).

8. PASO PARA PECES. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

La clasificación de los sistemas de paso de peces puede dividirse en los siguientes grupos principales (Martínez de Azagra, 1999):

1. Ascensor de peces: jaula (o caja de ascensor en donde se concentran los peces) que sube y vuelca su contenido aguas arriba del obstáculo con una cierta periodicidad, acorde con el número de migradores que estén tratando de franquear el obstáculo en cada momento (**Figura 13**).

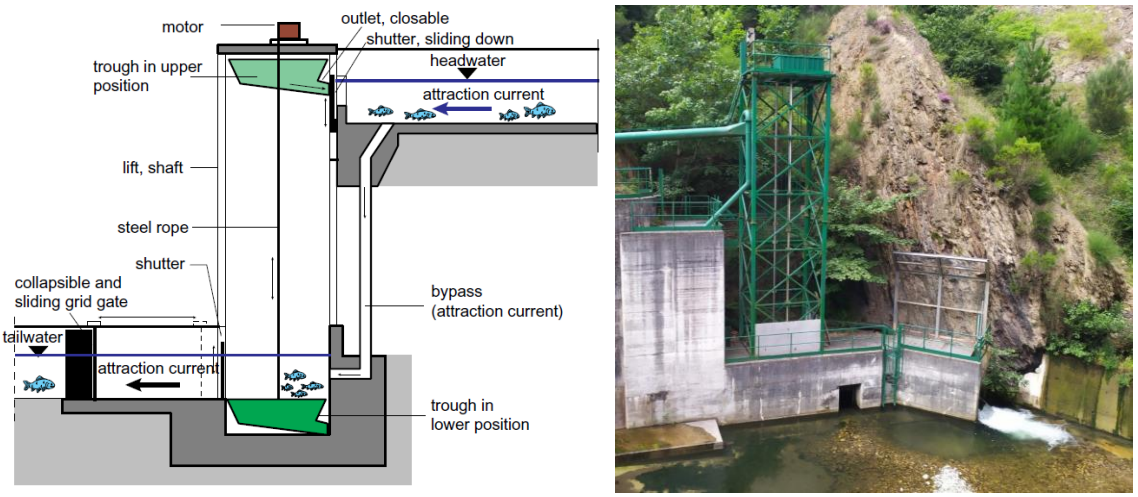


Figura 13. Izquierda: Esquema de un ascensor para peces (fuente: FAO/DVWK, 2002). Derecha: Ascensor para peces en el río Teverga en Asturias.

2. Esclusa de peces (o esclusa Borland): dispositivo muy similar a una esclusa de navegación sólo que más atractivo a los peces (con llamada) (**Figura 14**).

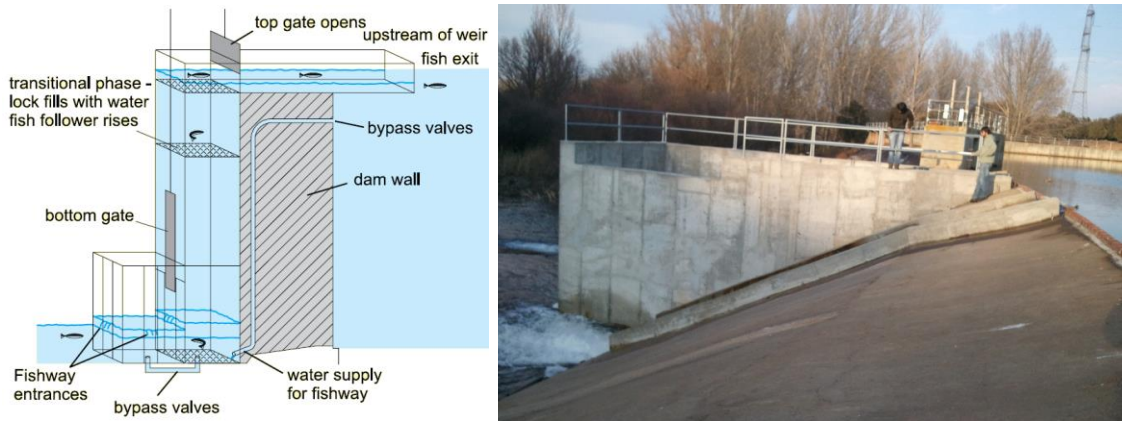


Figura 14. Izquierda: Esquema de una esclusa para peces (Thorncraft & Harris, 2000). Derecha: Esclusa para peces en el río Jalón (Zaragoza).

3. Río artificial: canal con una pendiente del 3 al 5% dividido en tramos rápidos separados por remansos de agua que ofrece un camino alternativo a los peces para sortear el obstáculo (**Figura 16**).

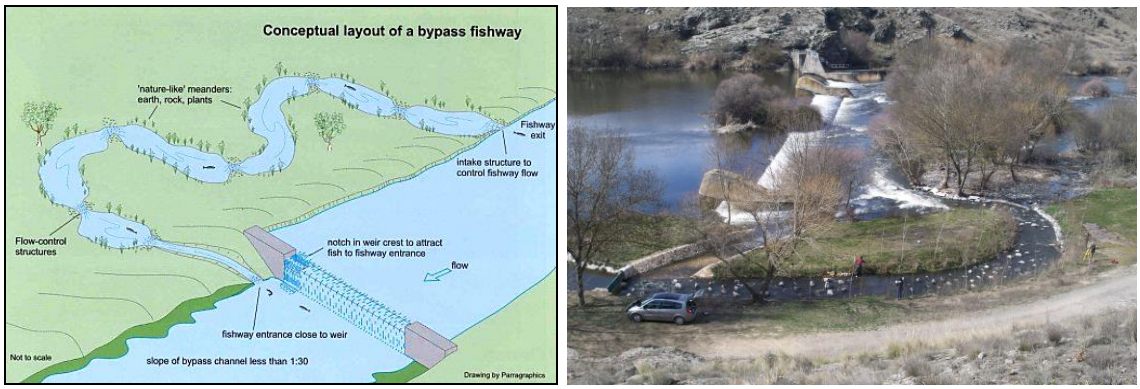


Figura 15. Izquierda: Esquema de un río artificial (Thorncraft & Harris, 2000). Derecha: Río artificial en el río Tormes (Salamanca).

4. Rampas de piedras: rampa adosada al azud, salpicada de bloques de piedra o presas de pequeño tamaño que disipan la energía del agua y sirven de refugio a los peces. La pendiente siempre es inferior al 10% (**Figura 16**).

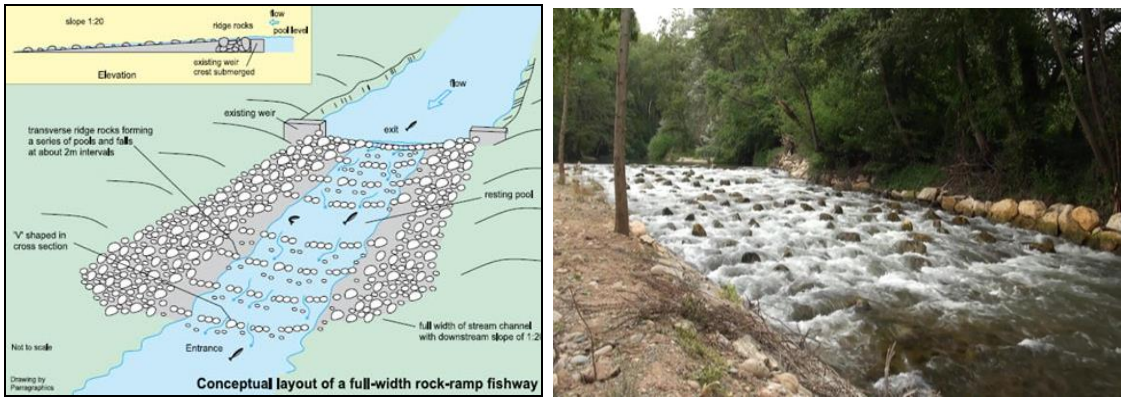


Figura 16. Izquierda: Esquema de una rampa de piedras (Thorncraft & Harris, 2000). Derecha: Rampa de piedras en el río Najerilla (La Rioja).

5. Escalas de ralentizadores (o escala Denil o Alaska): canal rectilíneo de fuerte pendiente con unos deflectores que reducen las velocidades del flujo hasta unos valores que permiten el ascenso de los peces (**Figura 17**).

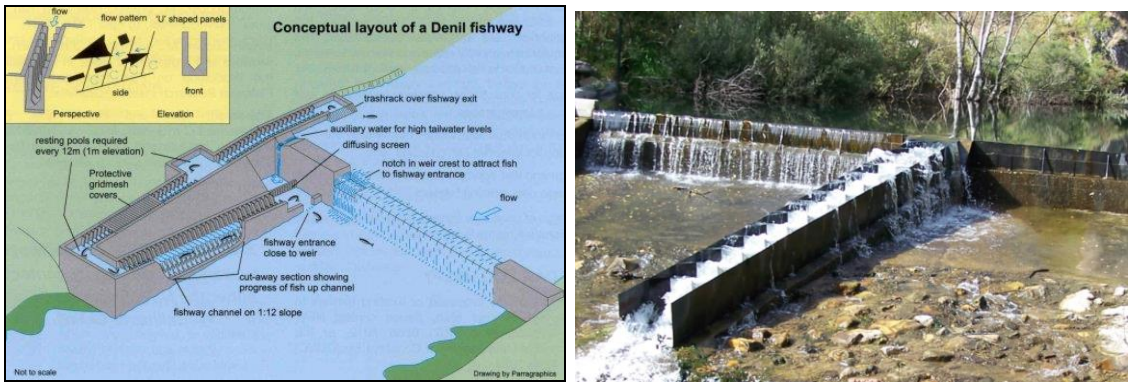


Figura 17. Izquierda: Esquema de una escala de ralentizadores tipo Denil (Thorncraft & Harris, 2000). Derecha: Escala Denil - Lachadenede en el río Torío (León).

6. Escalas de artesas (o de estanques sucesivos): escalera de agua con peldaños de unos 20-30 cm por la que circula un caudal a través de unos vertederos, hendiduras verticales y/u orificios (**Figura 18**).

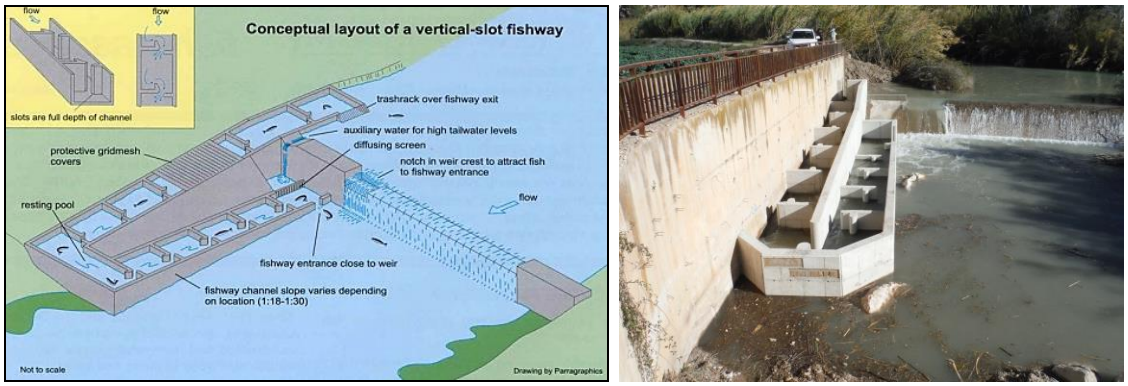


Figura 18. Izquierda: Esquema de una escala de artesas (Thorncraft & Harris, 2000). Derecha: Escala de artesas en el azud Postrasvase (río Segura, Murcia).

7. Represas (prepresas): pequeños diques (de hormigón y/o piedra), colocados sobre el lecho del río, que dividen el salto total en saltos más pequeños (**Figura 19**).

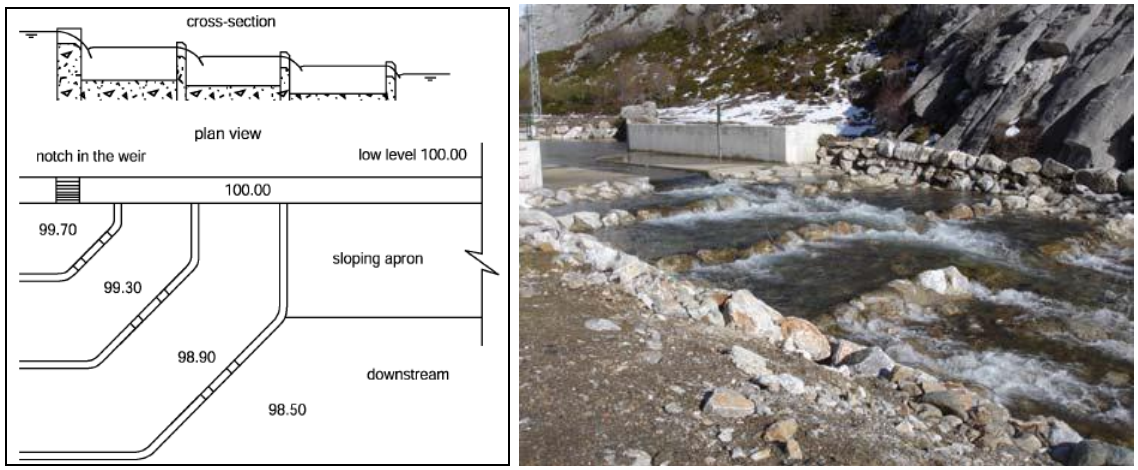


Figura 19. Izquierda: Esquema de represas de piedra (Larinier, 2002b). Derecha: Estación de aforos en la que se han instalado varias prepresas, río Cardaño (Palencia).

8. Captura y transporte: la fauna piscícola en migración se captura aguas abajo de la presa mediante nasas o pesca eléctrica y se transporta en camiones cisterna a la parte superior, donde se suelta (**Figura 20**).

Figura 20. Izquierda: captura mediante pesca eléctrica con barca/lancha (arriba) o mediante recorridos a pie (abajo). Centro: estación de captura. Derecha: transporte con camiones cisterna.

A priori, no existe un tipo de escala más eficaz que las demás (siempre que estén adecuadamente diseñadas y construidas). La experiencia demuestra que numerosas escalas de estanques sucesivos, de ralentizadores e incluso de esclusas o ascensores pueden prestar un mismo servicio. Sin embargo, cabe indicar las siguientes ideas orientadoras:

Para grandes desniveles (H > 8-10 m) los ascensores y las esclusas resultan las soluciones más competitivas (por razones económicas y de espacio), en especial los primeros (salvo para peces pequeños en que las

esclusas compiten con ventaja).

Para desniveles medianos y pequeños (H < 5-8 m), son las escalas de artesas y los ralentizadores quienes más interesan. Las escalas de estanques sucesivos son las más versátiles pues pueden resolver infinidad de situaciones. Admiten mayores cambios de nivel en las aguas manteniendo su funcionalidad (en comparación con las escalas Denil). Estas razones las convierten en las más empleadas. Siendo el salto pequeño (H < 2,5 m), los caudales de diseño reducidos (Q de 100 - 500 l/s) y las especies buenas nadadoras (salmones, reos, truchas, lampreas y barbos) las escalas de ralentizadores suponen una excelente alternativa. Para saltos mayores en que las escalas de ralentizadores precisan de estanques intermedios de reposo (suelen ser más energéticamente demandantes), las escalas de artesas suelen ser más competitivas a cambio de recorridos mayores.

Los ríos artificiales, las rampas de piedra y las represas son útiles para desniveles pequeños (H < 2 m) y ofrecen unas condiciones de remonte más sencillas y más similares a las que se dan en un río natural.

9. ALTERNATIVA ELEGIDA

Una vez estudiados los condicionantes del apartado 3 y atendiendo a las características específicas del aprovechamiento (apartado 5), el tipo de paso que se propone en esta presa consiste en una escala de artesas (**Figura 18**).

Una escala de artesas consiste en una escalera de agua formada por varios estanques sucesivos, de tal forma que el desnivel total (H) se divide en varios saltos más pequeños (ΔH). En este tipo de pasos, las condiciones hidráulicas existentes dentro de los estanques han de estar dentro de las capacidades natatorias de los peces que la van a usar.

Los tipos de conexiones entre estanques pueden ser desde vertedero sumergido, hendidura vertical, orificio de fondo, vertedero libre hasta una combinación de ellos (vertedero sumergido y orificio de fondo, hendidura vertical doble, etc.). En este caso, se propone el diseño de una escala de

vertederos sumergidos (**Figura 21**).

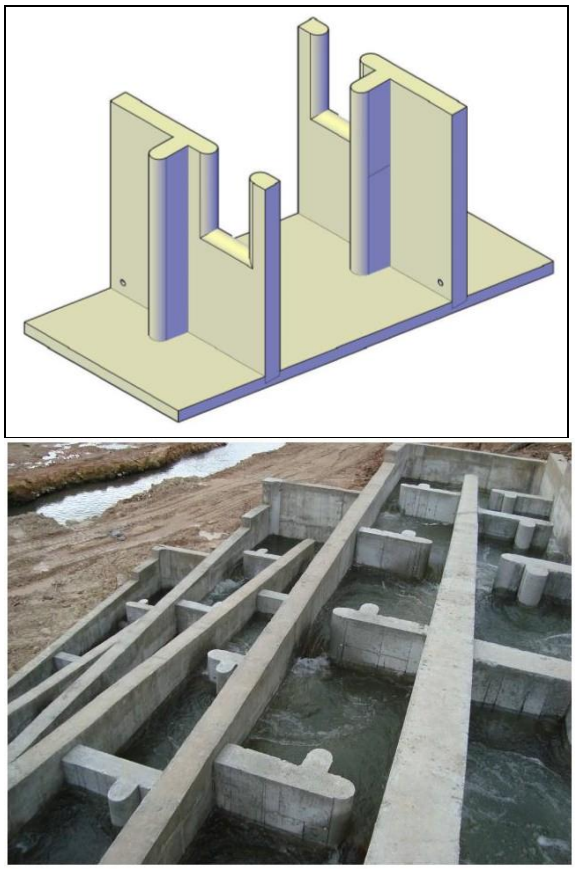


Figura 21. Izquierda: Vertedero sumergido. Derecha: Escala de artesas (vertedero y orificio sumergidos) en el río Duero en la C.H. de Guma (Burgos).

10. ANÁLISIS HIDRÁULICO

Como datos de partida se han utilizado el desnivel de la lámina de agua (H = 5,965 m) a superar, considerando el nivel habitual de explotación del azud (cota lámina de agua aguas arriba = cota labio del azud), las ecuaciones hidráulicas para este tipo de estructuras (Fuentes-Pérez *et al.*, 2017) y datos de la capacidad natatoria de los peces autóctonos presentes con capacidad de migración (salmónidos).

Se ha trabajado con los valores de diseño para salmónidos (desnivel entre láminas de agua ΔH = 0,30 m; potencia disipada VPD <200 W/m^3), considerando los condicionantes del terreno y evitando un desarrollo excesivo de la obra.

Los resultados obtenidos (altimetría precisa de la escala, situación y dimensiones de los tabiques, altura de los cajeros, dimensiones de los estanques, etc.) permitirán que las especies objetivo puedan sortear el obstáculo de forma adecuada, siempre que la ejecución de la obra y las condiciones de funcionamiento se mantengan según los valores de diseño (véase anexo 1).

En la **Figura 22** y en la **Tabla 1** se resumen las dimensiones básicas de la estructura propuesta, es decir, una escala de vertederos sumergidos. Para poder vaciar los estanques se incluirá un pequeño orificio desarenador en el fondo.

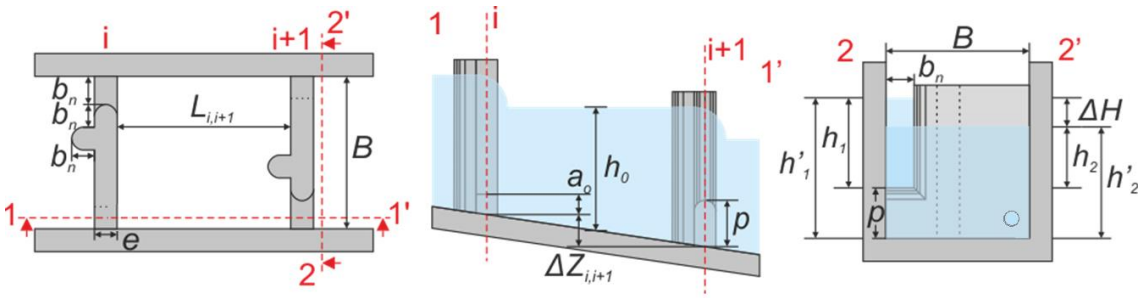


Figura 22. Dimensiones principales de una escala de vertederos sumergidos (Fuentes-Pérez *et al.*, 2016).

Tabla 1. Dimensiones básicas de la estructura (vertedero y estanque tipo).

VARIABLE	DIMENSIÓN
Número de vertederos (n)	20
Número de estanques (n - 1)	19
Desnivel entre estanques (ΔZ)	0,30 m
Caudal de diseño (Q)	0,25 m^3/s
Ancho del vertedero sumergido (b_n)	0,40 m
Altura del umbral del vertedero sumergido (p_n)	1,00 m
Diámetro orificio desarenador (Ø)	0,05 m
Altura umbral del orificio desarenador (p_o)	0,10 m
Ancho del estanque (B)	1,60 m
Longitud del estanque (L)	1,80 m
Anchura del tabique (e)	0,15 m
Anchura de muros cajeros (e_c)	0,30 m
Carga de vertido (h_1)	1,50 m
Pendiente (S=ΔZ/(L+e))	15,4 %

En cualquier caso, la velocidad en los vertederos no superará los 2,5-3 m/s ($v_{max} = \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta H} = 2,43\,m/s$) ni la potencia disipada será mayor a 200 W/m^3 ($VPD = \left(\gamma \cdot g \cdot \Delta H \cdot Q\right) / \left(L \cdot B \cdot h_0\right) = 187,28\,W/m^3$), pues son los limitantes para la gran mayoría de los peces de mediano y pequeño tamaño.

Dentro del paso hay una variada amalgama de velocidades de flujo (muchas próximas a 0 m/s) y corrientes de recirculación que permiten descansar a los peces, debidas tanto a la disposición de los deflectores, al tamaño y forma del estanque, y a la incorporación de gravas y cantos rodados al lecho de la escala.

Para el buen funcionamiento de la obra, la entrada del paso ha de estar bien calada respecto al nivel del agua en el cauce y debe permitirse cierto control de caudal a través de una compuerta.

11. DESCRIPCIÓN DE LA ESCALA

11.1. Situación

El paso para peces propuesto se ubica en la margen derecha del río, adosado en la medida de lo posible al cajero lateral del río, respetando en trazado rectilíneo de diseño. El trazado desde aguas arriba irá embebido en el azud, necesitando un pequeño giro (ángulo de 49º) para poder hacer la conexión con el cajero lateral del río.

Figura 23. Izquierda: vista del azud y el cajero lateral del río. Derecha: trazado de la escala

en planta.

Esta ubicación es de fácil acceso, y reduce el tamaño de la ataguía (con ello se reducen el posible enturbiamiento del agua durante la ejecución de la obra), pues se puede aprovechar la compuerta lateral de la margen izquierda para desviar el agua durante los trabajos de construcción. Además, su acceso y mantenimiento son posibles con regularidad.

11.2. Tabique (vertedero) de alimentación

El primer vertedero (el de más aguas arriba) diferirá de los demás para adaptarse a las variaciones de nivel de agua del río, mediante la regulación de caudales y que además permitirá realizar labores de mantenimiento, limpieza, etc. Se tratará de una hendidura vertical en la que se instalará, por un lado, una compuerta que permita regular la alimentación de la escala, y por el otro lado, dispondrá de un umbral móvil (insertado en ranuras formadas por un perfil metálico en forma de U), que permita ajustar la profundidad (**Figura 24**).

Figura 24. Izquierda: Compuerta en una escala de artesas (La Flecha, Salamanca). Derecha: umbral regulable en un vertedero de una escala de artesas (Río Arlanzón, Burgos).

11.3. Control de atrampones

En todas las escalas para peces, son posibles los problemas de atrampones con ramas y otros flotantes. Por ello, interesa realizar un mantenimiento periódico, sobre todo previo a la época de migración (cierre de la escala

mediante la compuerta en la alimentación y limpieza de la escala). También se propone la colocación de una barrera antiflotantes, que bien puede ser de polietileno de 400 mm de diámetro, o bien una estructura metálica inoxidable, (**Figura 25**) que evite la entrada de ramas.

Figura 25. Diferentes tipos de barreras antiflotantes.

11.4. Estanques

La escala de artesas cuenta con 19 estanques rectangulares, de ancho B = 1,6 m y longitud L = 1,8 m. Los muros cajeros, tendrán una altura de H_c = 2,00 m. Se colocarán en la solera de los estanques gravas y cantos rodados de río de diámetro d_m = 0,15 m, sujetos con hormigón, de forma irregular y sobresaliendo aproximadamente 2/3 de d_m (**Figura 26**). Así se aumenta la rugosidad, se disipa mejor la energía y los peces pueden descansar tras los salientes de las gravas.

Figura 26. Ejemplos de lechos en escalas de artesas.

11.5. Tabiques

La escala contará con 20 tabiques (19 vertederos tipo más el vertedero de alimentación) (**Figura 27**). La altura de los tabiques será H_t = 1,7 m. Cada vertedero tipo, de espesor e = 15 cm, tendrá un vertedero sumergido de anchura b = 0,4 m y altura del umbral p = 1,0 m, además de un orificio desarenador de diámetro Ø = 0,05 m. Las conexiones (vertederos y orificios) así como los deflectores, tendrán formas redondeadas, evitando esquinas vivas que puedan dañar a los peces durante su paso (**Figura 27**).

Figura 27. Escalas de vertederos sumergidos con esquinas redondeadas.

12. NORMAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LA OBRA

Época de funcionamiento de la escala: el funcionamiento deberá ser óptimo durante la época de migración de las especies presentes, con movimientos de los salmónidos anádromos desde verano-otoño, y en otoño-invierno para los salmónidos potamódromos, o en primavera en el caso del piscardo. No obstante, se recomienda que siempre esté en funcionamiento, ya que los movimientos tróficos (alimentación, refugio, etc.) pueden ocurrir a lo largo de todo el año.

Limpieza del canal del paso y de la alimentación: normalmente, entre los huecos de los vertederos se acumulan pequeñas ramas que interrumpen la circulación normal de la corriente, dificultándose así el ascenso de los

peces. Por lo tanto, debe verificarse el correcto funcionamiento de la estructura cada quince días y proceder a su limpieza cuando sea necesario. Esta operación también conviene realizarla al principio de la época de migración.

Evaluación del funcionamiento: una vez terminada la obra se debe realizar una evaluación de su funcionamiento para ver si realmente es operativa. En caso de no serlo, hay que analizar los motivos y tomar medidas para que los peces puedan continuar su camino reproductivo. Las obras de este tipo, asentadas sobre terreno natural y ejecutadas con maquinaria pesada, requieren calibraciones posteriores de caudales para ser completamente funcionales.

13. EVALUACIÓN AMBIENTAL

La legislación sobre impacto ambiental vigente:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental

No contempla la construcción de una escala para peces como actividad a ser sometida a Evaluación de Impacto Ambiental.

No obstante, se comentan los impactos que una obra de este tipo puede provocar en el medio natural:

- Durante la fase de construcción, la excavación del terreno y el movimiento de maquinaria por el cauce van a aumentar notoriamente los materiales en suspensión del río. Un incremento de transporte sólido acarrea serios problemas en la población piscícola y de macroinvertebrados. Así, el roce de estas partículas sobre la epidermis causa heridas a los organismos vivos. Aunque lo más preocupante es la deposición posterior de esos sedimentos en el lecho. Esto provoca que se colmaten los espacios intersticiales, espacios donde se desarrollan los huevos de gran cantidad de peces y la mayoría de macroinvertebrados. Sin embargo, el escaso volumen de la obra y el poco tiempo necesario para su ejecución, hacen que los impactos anteriormente mencionados sean poco importantes.

- Durante la etapa de funcionamiento de la obra únicamente se destaca un impacto ambiental positivo, pues permite a las especies de peces migradoras sortear el obstáculo que impide actualmente su libre circulación. Una vez superado el azud, se aumenta el área de reproducción y se posibilita el intercambio genético entre poblaciones.
- Cuando termine la vida útil de escala para peces, ésta debería remodelarse o buscarse una solución que permita el paso de la ictiofauna. En el segundo caso, en el supuesto de abandono de la escala, esta omisión no afectaría de ninguna manera al medio acuático.

LIFE18 NAT/ES/000121 DIVAQUA
ACCIÓN 5: CONECTIVIDAD FLUVIAL

ESCALA DE ARTESAS EN EL AZUD DE LA CENTRAL DE RESTAÑO (RÍO DOBRA)

ANEXO I: CÁLCULOS HIDRÁULICOS

1. DESCRIPCIÓN DEL PASO PARA PECES PROPUESTO

Una escala de artesas consiste en una escalera de agua con peldaños de unos 20 – 30 cm por la que circula un caudal a través de unos vertederos, hendiduras verticales y/u orificios.

Las escalas de artesas son una solución fiable y flexible en la mayoría de los casos, pues son poco selectivas, utilizan caudales de funcionamiento amplios (0,05 – 5 m^3/s) y presentan un comportamiento óptimo frente a cambios del nivel de agua aguas arriba y abajo.

Se propone una escala de artesas de vertederos sumergidos (**Figura A1.1**) cuyas dimensiones básicas se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**.

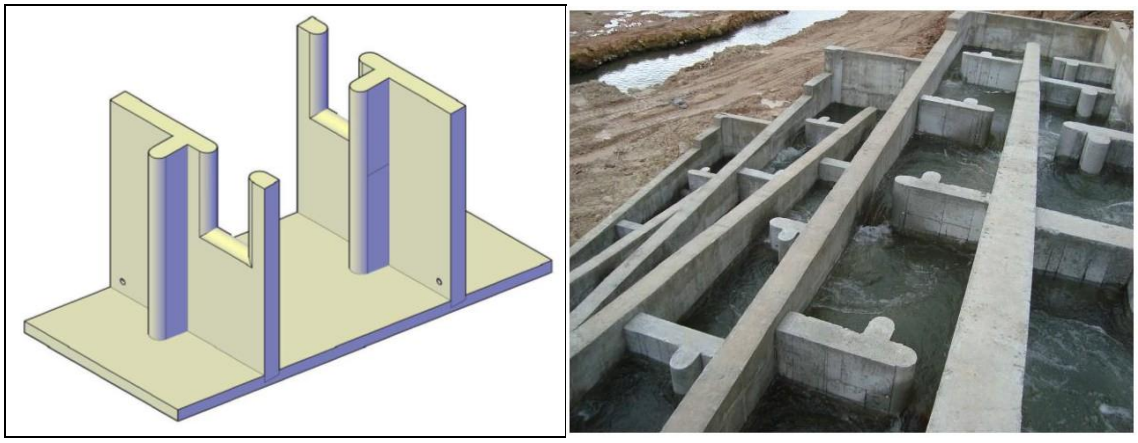


Figura A1.1. Izquierda: Vertedero sumergido. Derecha: Escala de artesas (vertedero y orificio sumergidos) en el río Duero en la C.H. de Guma (Burgos).

Posteriormente, se determinarán los parámetros hidráulicos principales (caudal, profundidad, energía disipada, etc.) y se comprobará que las dimensiones propuestas en la **Tabla A1.1** se adaptan a las exigencias y aptitudes natatorias de los peces.

Tabla A1.1. Valor de las principales dimensiones de la escala (vertedero y estanque tipo).

VARIABLE	DIMENSIÓN
Ancho del vertedero sumergido (b_n)	0,40 m
Altura del umbral del vertedero sumergido (p_n)	1,00 m
Diámetro del orificio desarenador (Ø)	0,05 m
Altura del umbral del orificio desarenador (p_o)	0,10 m
Ancho del estanque (B)	1,60 m

VARIABLE	DIMENSIÓN
Longitud del estanque (L)	1,80 m
Anchura del tabique (e)	0,15 m
Anchura de muros cajeros (e_c)	0,30 m
Carga de vertido (h_1)	Incógnita
Desnivel entre estanques (ΔZ)	0,30 m
Pendiente [S=ΔZ/(L+e)]	15,4 %

2. RÉGIMEN DE CAUDALES

El río Dobra no dispone de ninguna estación de aforos, sin embargo, el plan hidrológico de cuenca 2015-2021 (**Tabla A1.2**), define unos caudales ecológicos mínimos a mantener:

Tabla A1.2. Caudales ecológicos mínimos a mantener en el río Dobra (Plan Hidrológico de cuenca 2015-2021).

CÓDIGO MASA	NOMBRE MASA	CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO – ORDINARIO (m^3/s)			CAUDAL ECOLÓGICO MÍNIMO - SEQUÍA (m^3/s)			SUPERFICIE DE CUENCA (km^2)
		AGUAS ALTAS	AGUAS MEDIAS	AGUAS BAJAS	AGUAS ALTAS	AGUAS MEDIAS	AGUAS BAJAS	
ES139MAR000740	Río Dobra I	0.21	0.17	0.10	0.21	0.17	0.10	38.55
ES139MAR000720	Río Dobra II	0.46	0.40	0.24	0.46	0.40	0.24	83.75
ES139MAR000711	Río Dobra III	0.59	0.51	0.31	0.59	0.51	0.31	104.67

Por tanto, el caudal ecológico será dividido entre el que circula por la escala para peces (0,25 m^3/s), y el restante que será evacuado por el rebaje del azud (se instalarán unas ranuras para incluir tajaderas que garanticen la evacuación del caudal, manteniendo la cota de funcionamiento de la escala).

3. DESNIVEL A SALVAR

Para obtener el desnivel (H) que debe salvar el paso para peces, se debe

calcular la diferencia de cotas de la lámina de agua entre aguas arriba (Z_{ag-arr}) y aguas abajo (Z_{ag-abj}) para la situación de diseño (**Figura A1.2**):

$$H = Z_{ag-arr} - Z_{ag-abj}$$

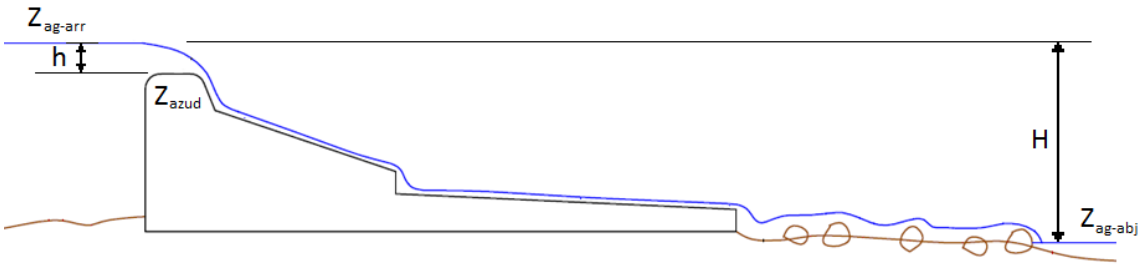


Figura A1.2. Esquema de cálculo del desnivel a salvar.

Para la situación de diseño, consideraremos que la cota de la lámina de agua aguas arriba será la cota de coronación del azud (Z_{ag-arr} = Z_{azud} = 199,916 m) mientras que para la cota de la lámina de aguas abajo elegiremos la existente durante los trabajos de levantamiento topográfico (Z_{ag-abj} = 193,951 m), realizado el 26/11/2020 (**Figura A1.3**).

Figura A1.3. Estado del río Dobra durante los trabajos de levantamiento topográfico (26/11/2020).

Y, por tanto, el desnivel a salvar será:

$$H = 199{,}916 - 193{,}951 = 5{,}965 \text{ m}$$

4. DISEÑO GENERAL DE LA ESCALA

Partiendo del desnivel entre la lámina de agua (H) aguas arriba y abajo del azud y del salto propuesto entre artesas (en situación de diseño $\Delta Z \approx \Delta H$) de 0,3 m, determinamos el número de estanques [(H/ΔH)-1] y de vertederos

(H/ΔH) (**Tabla A1.3**).

Tabla A1.3. Número de estanques y vertederos. Unidades en m.

H	ΔH_{2-n}	ΔH_1	Nº de estanques	Nº de vertederos (n)
5,965	0,30	0,265	19	20

ΔH_1: se refiere al salto en el primer vertedero, el de más aguas arriba.
ΔH_{2-n}: se refiere al salto en el resto de vertederos.

El primer vertedero (V1) diferirá de los demás para adaptarse a las variaciones de nivel de agua del río (mediante una compuerta en el primer vertedero). Por ello, el diseño de dicho vertedero se realizará a parte.

El caudal circulante por la escala (Q) será la suma del caudal circulante por el vertedero sumergido (Q_s) más el circulante por el orificio desarenador (Q_o) (**Figura A1.4**):

$$Q = Q_s + Q_o$$

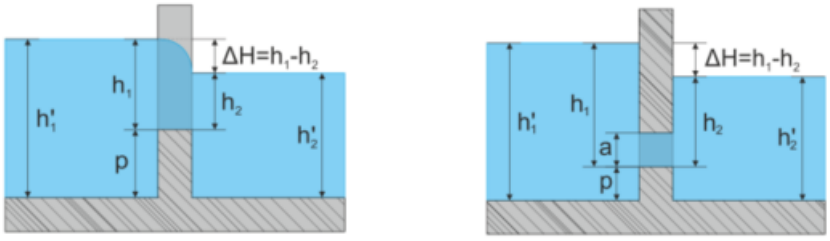


Figura A1.4. Izquierda: perfil de un vertedero sumergido. Derecha: perfil de un orificio sumergido.

Para el cálculo del caudal circulante por el vertedero sumergido, aplicaremos la ecuación de gasto propuesta por Poleni (1717):

$$Q_s = \frac{2}{3} \cdot C_s \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g} \cdot h^{1,5}$$

Donde:

Q_s = caudal circulante por el vertedero sumergido (m^3/s)

C_s = coeficiente de gasto (adimensional). Al tratarse de un vertedero sumergido, emplearemos la fórmula de Villemonte (1947):

$$C_s = \beta_0 \left[1 - \left(\frac{h - \Delta H}{h} \right)^{1,5} \right]^{\beta_1}$$

Para el valor de los coeficientes β_0 y β_1 de la ecuación de Villemonte,

se utilizarán los valores específicos para escalas de artesas de β_0 = 0,644 y β_1 = 0,275 (Fuentes-Pérez *et al.*, 2017).

h = carga de vertido (depende de p y Q) (m)

ΔH = desnivel del agua entre dos estanques consecutivos (m)

b = anchura del vertedero (m)

g = aceleración de la gravedad (9,81 m/s^2)

El cálculo del gasto a través de un orificio se puede calcular a través de la ecuación de gasto derivada del principio de Bernoulli junto con un coeficiente de gasto que toma en cuenta el efecto de las contracciones (C_o):

$$Q_o = C_o \cdot S \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta H}$$

Donde:

Q_o = caudal circulante por el orificio (m^3/s)

C_o = coeficiente de gasto (adimensional) = 0,6

S = superficie del orificio (m^2). Para orificio circular: S = $\pi \cdot (Ø/2)^2$

ΔH = desnivel del agua entre dos estanques consecutivos (m)

Mediante las expresiones del gasto y los parámetros de diseño establecidos (**Tabla A1.1**), calcularemos las alturas de agua en los vertederos (**Tabla A1.4**).

Tabla A1.4. Parámetros hidráulicos de diseño (profundidad y caudal).

VARIABLE	VALOR	UNIDAD
Caudal de diseño (Q_d)	0,250	m^3/s
Caudal vertedero sumergido (Q_s)	0,247	m^3/s
Caudal orificio desarenador (Q_o)	0,003	m^3/s
Desnivel entre láminas (ΔH)	0,300	m
Altura del agua aguas arriba ($h_1' = h_1 + p$)	1,498	m
Altura del agua aguas abajo ($h_2' = h_2 + p$)	1,198	m
Profundidad media ($h_0 = (h_1' + h_2') / 2$)	1,348	m
Altura de tabiques (H_t)	1,700	m
Altura de cajeros (H_c)	2,000	m

La energía o potencia hidráulica por unidad de volumen que disipe cada

estanque no debe superar los 200 W/m^3 (Larinier, 2002b), evitando una excesiva turbulencia que desoriente a las especies piscícolas.

$$VPD = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot \Delta H}{B \cdot L \cdot h_0}$$

Donde:

VPD = potencia disipada por unidad de volumen (W/m^3)

ρ = densidad del agua (1000 kg/m^3)

Con la información hallada (**Tabla A1.4**).y las dimensiones iniciales (**Tabla A1.1**), aplicando la ecuación anterior, se obtiene un valor de 187,28 W/m^3, menor al límite máximo recomendado.

5. DISEÑO DEL PRIMER VERTEDERO (V1)

El primer vertedero (el de más aguas arriba) diferirá de los demás para adaptarse a las variaciones de nivel de agua del río (**Figura A1.5**), pues en este vertedero se incluirá una compuerta que permitirá tanto la regulación de los caudales como las labores del mantenimiento.

Figura A1.5. Modificación del primer vertedero para instalar compuerta y poder regular la alimentación de la escala. Escala para peces del azud de La Flecha, río Tormes (Salamanca).

El caudal circulante a través de una hendidura se puede calcular a través de la ecuación de gasto derivada del principio de Bernoulli junto con un

coeficiente de gasto que depende de la geometría de la hendidura (C_h) (Fuentes-Pérez et al., 2014):

$$Q_h = C_h \cdot b \cdot h \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot \Delta H}$$

Donde:

Q_h = caudal circulante por la hendidura (m^3/s)

C_h = coeficiente de gasto (adimensional) que para hendiduras con aristas redondeadas toma un valor de 0,75

b = anchura de la hendidura (m)

h = carga de vertido (m)

ΔH = desnivel del agua entre dos estanques consecutivos (m)

Para su diseño, tendremos que tener en cuenta las relaciones entre alturas de láminas que se darán entre la compuerta (V1) y el primer tipo (V2) (**Figura A1.6**).

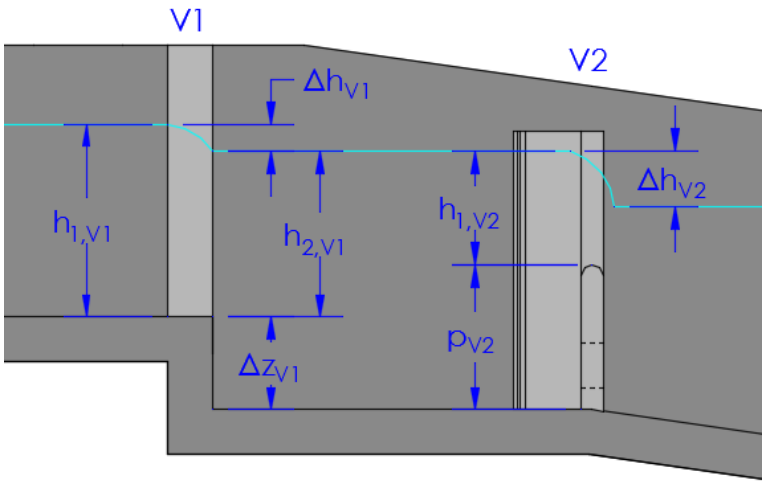


Figura A1.6. Esquema de una escala de vertederos sumergidos con vertedero de entrada de hendidura vertical.

En base a las ecuaciones de gasto para el primer vertedero (hendidura) y el segundo (vertedero sumergido y orificio desarenador) y las relaciones geométricas de la **Figura A1.6**, en la **Tabla A1.5** se muestran los valores de diseño para el primer vertedero.

Tabla A1.5. Parámetros para el diseño del primer vertedero (hendidura vertical).

VARIABLE	DIMENSIÓN
Caudal circulante (Q)	0,250 m^3/s
Anchura hendidura (b)	0,402 m
Carga de vertido hendidura ($h_{1,V1}$)	0,363 m
Desnivel entre láminas hendidura (Δh_{V1})	0,265 m
Profundidad aguas abajo hendidura ($h_{2,V2}$)	0,098 m
Altura del escalón (Δz_{V1})	1,400 m
Altura del umbral del vertedero (P_{V2})	1,000 m
Carga de vertido vertedero sumergido ($h_{1,V2}$)	1,498 m
Desnivel entre láminas (Δh_{V2})	0,300 m

Como comentamos anteriormente, el primer vertedero dispondrá de ranuras para instalar un umbral de fondo regulable. La situación de diseño se corresponde con la de un umbral ya incluida dentro de las ranuras (**Figura A1.7**). Para conseguir un rebaje del azud para instalar la escala, de una longitud r = 0,50 m, será necesario que el umbral móvil tenga una altura de:

$$H_{umbral} = r - h_1 = 0,5 - 0,363) = 0,137 \text{ m} \approx 0,14 \text{ m}$$

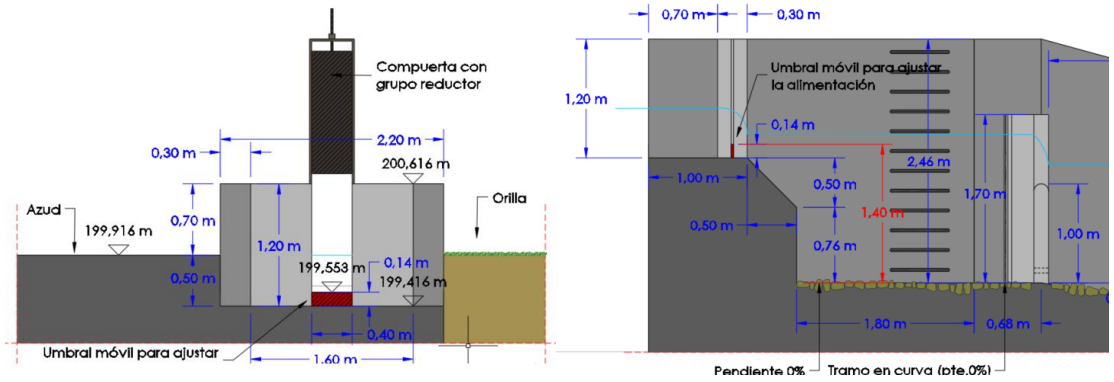


Figura A1.7. Izquierda: vista desde aguas arriba de la alimentación. Derecha: perfil del primer estanque.

Y consecuentemente, la altura del escalón se verá disminuida:

$$\Delta z_{V1} = 1,40 - 0,137 = 1,263 \text{ m}$$

6. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LA ESCALA DE ARTESAS

Simulando de forma teórica el paso podremos comprobar el funcionamiento hidráulico y estimar el reparto de los diferentes desniveles entre las láminas de agua. De acuerdo a lo anterior y teniendo en cuenta las fórmulas del gasto, en la **Tabla A1.6** se muestra el procedimiento de cálculo, para la situación de diseño.

Tabla A1.6. Variables que intervendrán en la simulación del comportamiento del paso para el caudal de diseño.

V1		
Q	Caudal circulante (m^3/s)	0,25
C	Coeficiente de gasto	0,75
ΔZ	Desnivel entre estanques (escalón) (m)	1,263
H_{umbral}	Altura del umbral de la compuerta (m)	0,137
b	Anchura de la hendidura (m)	0,4
h_1	Carga de vertido (m)	Incógnita
h_2	Altura de la lámina aguas abajo del vertedero (m)	h_1-ΔH
ΔH	Desnivel entre láminas (m)	Incógnita
V2-V20		
Q	Caudal circulante (m^3/s)	0,25
C	Coeficiente de gasto Villemonte (β_0 = 0,644 y β_1 = 0275)	Incógnita
$\Delta z_{i,i+1}$	Desnivel entre estanques (m)	0,300
b_i	Anchura del vertedero sumergido (m)	0,4
p_i	Altura del umbral del vertedero sumergido (m)	1,0
$Ø_i$	Diámetro del orificio desarenador (m)	0,05
ΔH_i	Desnivel entre láminas (m)	Incógnita
$h_{1,i}$	Carga de vertido i (m)	$h_{2,i}+\Delta H_i$
ΔH_i	Desnivel entre láminas (m)	Incógnita
$h_{2,i}$	Altura de la lámina aguas abajo del vertedero i (m)	$h_{1,i+1}$-$\Delta z_{i,i+1}$

A continuación (**Tabla A1.7**) se muestran los resultados obtenidos mediante iteraciones sucesivas para el caudal de diseño.

Tabla A1.7. Resultados obtenidos en la simulación del comportamiento del paso para la situación de diseño Q_{escala} =0,25 m^3/s y $h_{2,final}$ = 1,198 m).

Nombre	ΔH (m)	h_1' (m)	h_2' (m)	Qh (m^3/s)	Qvs (m^3/s)	Qo (m^3/s)	Q_T (m^3/s)	VPD (W/m^3)	V_{max} (m/s)
Vertedero 1	0,265	0,363	0,098	0,25	0	0	0,25	132,182	2,281
Vertedero 2	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 3	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 4	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 5	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 6	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 7	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 8	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 9	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 10	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 11	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 12	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 13	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 14	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 15	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 16	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 17	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 18	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,207	2,426
Vertedero 19	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	189,134	2,426
Vertedero 20	0,3	1,498	1,198	0	0,247	0,003	0,25	-	2,425

Podemos ver que el comportamiento de la escala para la situación de diseño es óptimo.

7. COMPORTAMIENTO FRENTE A DIFERENTES CAUDALES

Vamos a comprobar el funcionamiento de la escala para cinco situaciones:

- Descenso en la lámina de agua de 10 cm (con umbral)
- Descenso en la lámina de agua de 10 cm (sin umbral)
- Cota de la lámina de agua 10 cm por encima del labio del azud (con umbral)
- Cota de la lámina de agua 10 cm por encima del labio del azud

(sin umbral)

- Cota de la lámina = cota del azud (sin umbral)

Se ha de tener en cuenta que la escala dispondrá de una compuerta y del umbral móvil, que nos permitirá regular la alimentación de la misma y por tanto, reajustar el comportamiento de la escala para los diferentes caudales, pudiendo calibrar el funcionamiento una vez sea ejecutada la obra.

Otra cuestión a comentar es que en el último vertedero (el de más aguas abajo) se incluirán unas ranuras que nos permitan regular la altura del umbral (**Figura A1.8**), permitiendo que la escala sea funcional para caudales muy altos y que nunca pierda atractividad, conservando este último salto de forma íntegra.

Figura A1.8. Ranuras para instalación de umbral regulable en el vertedero de más aguas abajo de una escala de artesas (Río Arlanzón, Burgos).

Las fórmulas de gasto para cada estructura son las que se han visto en apartados anteriores. A continuación, se muestran las simulaciones para los diferentes caudales de estudio.

Tabla A1.8. Resultados obtenidos en la simulación del comportamiento del paso con un descenso en la lámina de agua de 10 cm por debajo de la cota del azud, con umbral instalado en la compuerta y $h_{2,final}$ = 1,198 m.

Nombre	ΔH (m)	h_1' (m)	h_2' (m)	Qh (m^3/s)	Qvs (m^3/s)	Qo (m^3/s)	Q_T (m^3/s)	VPD (W/m^3)	V_{max} (m/s)
Vertedero 1	0,263	0,263	0	0,18	0	0	0,18	107,923	2,271
Vertedero 2	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,777	2,426
Vertedero 3	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,777	2,426
Vertedero 4	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,777	2,426
Vertedero 5	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,777	2,426
Vertedero 6	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,777	2,426
Vertedero 7	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,777	2,426
Vertedero 8	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,777	2,426
Vertedero 9	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,777	2,426
Vertedero 10	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,777	2,426
Vertedero 11	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,777	2,426
Vertedero 12	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,777	2,426
Vertedero 13	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,777	2,426
Vertedero 14	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,777	2,426
Vertedero 15	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,777	2,426
Vertedero 16	0,3	1,386	1,086	0	0,177	0,003	0,18	148,727	2,426
Vertedero 17	0,3	1,386	1,087	0	0,177	0,003	0,18	148,48	2,424
Vertedero 18	0,297	1,387	1,09	0	0,177	0,003	0,18	146,873	2,414
Vertedero 19	0,281	1,39	1,109	0	0,177	0,003	0,18	136,87	2,348
Vertedero 20	0,211	1,409	1,198	0	0,178	0,002	0,18	-	2,034

Tabla A1.9. Resultados obtenidos en la simulación del comportamiento del paso con un descenso en la lámina de agua de 10 cm por debajo de la cota del azud, sin umbral en la compuerta y $h_{2,final}$ = 1,198 m.

Nombre	ΔH (m)	h_1' (m)	h_2' (m)	Qh (m^3/s)	Qvs (m^3/s)	Qo (m^3/s)	Q_T (m^3/s)	VPD (W/m^3)	V_{max} (m/s)
Vertedero 1	0,191	0,4	0,209	0,233	0	0	0,233	95,528	1,935
Vertedero 2	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,433	2,426
Vertedero 3	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,433	2,426
Vertedero 4	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,433	2,426
Vertedero 5	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,433	2,426
Vertedero 6	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,433	2,426
Vertedero 7	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,433	2,426
Vertedero 8	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,433	2,426
Vertedero 9	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,433	2,426
Vertedero 10	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,433	2,426
Vertedero 11	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,433	2,426
Vertedero 12	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,433	2,426
Vertedero 13	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,433	2,426
Vertedero 14	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,433	2,426
Vertedero 15	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,433	2,426
Vertedero 16	0,3	1,472	1,172	0	0,231	0,003	0,233	180,399	2,426
Vertedero 17	0,3	1,472	1,173	0	0,231	0,003	0,233	180,292	2,425

Nombre	ΔH (m)	h_1' (m)	h_2' (m)	Qh (m^3/s)	Qvs (m^3/s)	Qo (m^3/s)	Q_T (m^3/s)	VPD (W/m^3)	V_{max} (m/s)
Vertedero 18	0,299	1,473	1,174	0	0,231	0,003	0,233	179,744	2,423
Vertedero 19	0,296	1,474	1,178	0	0,231	0,003	0,233	177,089	2,408
Vertedero 20	0,28	1,478	1,198	0	0,231	0,003	0,233	-	2,343

Tabla A1.10. Resultados obtenidos en la simulación del comportamiento del paso con un aumento en la lámina de agua de 10 cm por encima de la cota del azud, con umbral instalado en la compuerta y $h_{2,final}$ = 1,198 m.

Nombre	ΔH (m)	h_1' (m)	h_2' (m)	Qh (m^3/s)	Qvs (m^3/s)	Qo (m^3/s)	Q_T (m^3/s)	VPD (W/m^3)	V_{max} (m/s)
Vertedero 1	0,262	0,463	0,201	0,317	0	0	0,317	163,915	2,269
Vertedero 2	0,3	1,601	1,301	0	0,314	0,003	0,317	223,268	2,426
Vertedero 3	0,3	1,601	1,301	0	0,314	0,003	0,317	223,268	2,426
Vertedero 4	0,3	1,601	1,301	0	0,314	0,003	0,317	223,268	2,426
Vertedero 5	0,3	1,601	1,301	0	0,314	0,003	0,317	223,268	2,426
Vertedero 6	0,3	1,601	1,301	0	0,314	0,003	0,317	223,268	2,426
Vertedero 7	0,3	1,601	1,301	0	0,314	0,003	0,317	223,268	2,426
Vertedero 8	0,3	1,601	1,301	0	0,314	0,003	0,317	223,268	2,426
Vertedero 9	0,3	1,601	1,301	0	0,314	0,003	0,317	223,268	2,426
Vertedero 10	0,3	1,601	1,301	0	0,314	0,003	0,317	223,268	2,426
Vertedero 11	0,3	1,601	1,301	0	0,314	0,003	0,317	223,268	2,426
Vertedero 12	0,3	1,601	1,301	0	0,314	0,003	0,317	223,268	2,426
Vertedero 13	0,3	1,601	1,301	0	0,314	0,003	0,317	223,278	2,426
Vertedero 14	0,3	1,601	1,301	0	0,314	0,003	0,317	223,286	2,426
Vertedero 15	0,3	1,601	1,301	0	0,314	0,003	0,317	223,344	2,426
Vertedero 16	0,3	1,601	1,3	0	0,314	0,003	0,317	223,564	2,427
Vertedero 17	0,301	1,6	1,299	0	0,314	0,003	0,317	224,385	2,431
Vertedero 18	0,304	1,599	1,295	0	0,314	0,003	0,317	227,517	2,444
Vertedero 19	0,317	1,595	1,277	0	0,314	0,003	0,317	240,141	2,496
Vertedero 20	0,379	1,577	1,198	0	0,314	0,003	0,317	-	2,728

Tabla A1.11. Resultados obtenidos en la simulación del comportamiento del paso con un aumento en la lámina de agua de 10 cm por encima de la cota del azud, sin umbral en la compuerta y $h_{2,final}$ = 1,198 m.

Nombre	ΔH (m)	h_1' (m)	h_2' (m)	Qh (m^3/s)	Qvs (m^3/s)	Qo (m^3/s)	Q_T (m^3/s)	VPD (W/m^3)	V_{max} (m/s)
Vertedero 1	0,2	0,6	0,399	0,358	0	0	0,358	136,123	1,982
Vertedero 2	0,3	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,208	2,426
Vertedero 3	0,3	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,208	2,426
Vertedero 4	0,3	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,208	2,426
Vertedero 5	0,3	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,208	2,426
Vertedero 6	0,3	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,208	2,426
Vertedero 7	0,3	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,208	2,426

Nombre	ΔH (m)	h_1' (m)	h_2' (m)	Qh (m^3/s)	Qvs (m^3/s)	Qo (m^3/s)	Q_T (m^3/s)	VPD (W/m^3)	V_{max} (m/s)
Vertedero 8	0,3	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,208	2,426
Vertedero 9	0,3	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,208	2,426
Vertedero 10	0,3	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,208	2,426
Vertedero 11	0,3	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,208	2,426
Vertedero 12	0,3	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,208	2,426
Vertedero 13	0,3	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,231	2,426
Vertedero 14	0,3	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,26	2,426
Vertedero 15	0,3	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,395	2,427
Vertedero 16	0,301	1,662	1,362	0	0,356	0,003	0,358	242,874	2,429
Vertedero 17	0,302	1,662	1,359	0	0,356	0,003	0,358	244,465	2,435
Vertedero 18	0,308	1,659	1,352	0	0,356	0,003	0,358	250,13	2,457
Vertedero 19	0,328	1,652	1,324	0	0,356	0,003	0,358	271,648	2,536
Vertedero 20	0,426	1,624	1,198	0	0,355	0,003	0,359	-	2,891

Tabla A1.12. Resultados obtenidos en la simulación del comportamiento del paso con la lámina de agua a cota del azud, sin umbral en la compuerta y $h_{2,final}$ = 1,198 m.

Nombre	ΔH (m)	h_1' (m)	h_2' (m)	Qh (m^3/s)	Qvs (m^3/s)	Qo (m^3/s)	Q_T (m^3/s)	VPD (W/m^3)	V_{max} (m/s)
Vertedero 1	0,195	0,5	0,305	0,295	0	0	0,295	115,920	1,957
Vertedero 2	0,3	1,568	1,268	0	0,292	0,003	0,295	212,64	2,426
Vertedero 3	0,3	1,568	1,268	0	0,292	0,003	0,295	212,64	2,426
Vertedero 4	0,3	1,568	1,268	0	0,292	0,003	0,295	212,64	2,426
Vertedero 5	0,3	1,568	1,268	0	0,292	0,003	0,295	212,64	2,426
Vertedero 6	0,3	1,568	1,268	0	0,292	0,003	0,295	212,64	2,426
Vertedero 7	0,3	1,568	1,268	0	0,292	0,003	0,295	212,64	2,426
Vertedero 8	0,3	1,568	1,268	0	0,292	0,003	0,295	212,64	2,426
Vertedero 9	0,3	1,568	1,268	0	0,292	0,003	0,295	212,64	2,426
Vertedero 10	0,3	1,568	1,268	0	0,292	0,003	0,295	212,64	2,426
Vertedero 11	0,3	1,568	1,268	0	0,292	0,003	0,295	212,64	2,426
Vertedero 12	0,3	1,568	1,268	0	0,292	0,003	0,295	212,64	2,426
Vertedero 13	0,3	1,568	1,268	0	0,292	0,003	0,295	212,64	2,426
Vertedero 14	0,3	1,568	1,268	0	0,292	0,003	0,295	212,651	2,426
Vertedero 15	0,3	1,568	1,268	0	0,292	0,003	0,295	212,688	2,426
Vertedero 16	0,3	1,568	1,267	0	0,292	0,003	0,295	212,804	2,427
Vertedero 17	0,301	1,567	1,267	0	0,292	0,003	0,295	213,285	2,429
Vertedero 18	0,303	1,567	1,264	0	0,292	0,003	0,295	215,256	2,438
Vertedero 19	0,312	1,564	1,252	0	0,292	0,003	0,295	223,479	2,473
Vertedero 20	0,354	1,552	1,198	0	0,292	0,003	0,295	-	2,635

8. OTRAS CONSIDERACIONES

8.1. Poza de disipación de energía

Aguas abajo de la escala y para evitar la socavación que provocan las aguas, es necesario disponer de un disipador de energía. Se optará por una poza recubierta por escollera para que no se produzca el resalto hidráulico (es decir, que se produzca una transición más o menos continua) y para que los peces puedan descansar a la hora de enfrentarse a la ascensión por la escala (**Figura A1.9**).

Figura A1.9. Escala de artesas con poza de disipación de energía en la salida del último vertedero, en el azud de La Flecha en el río Tormes (Salamanca). La imagen la escala se encuentra en seco, pues todavía no se había retirado la ataguía.

Según Gebler (1990) la longitud mínima de la poza para que pueda disipar la energía hidráulica ha de estar entre 3 y 5 m. La profundidad de la poza oscilará entre 1/2 a 1/3 de la altura que salva la escala.

En nuestro caso, tomaremos como profundidad de la poza 0,5 m y como longitud 2,4 m. El ancho de la poza será igual a 2 m. Las pendientes que conforman la poza serán de 1H:1V.

8.2. Barrera antiflotantes

Para proteger la alimentación de la escala y que la compuerta de la hendidura de entrada no sufra atascos ni golpes por materiales a la deriva (hojas, ramas, troncos, etc.) es necesario instalar una pantalla antiflotantes que impida que esos materiales penetren en la escala (**Figura A1.10**).

Figura A1.10. Pantalla antiflotantes y tramex en la zona de compuerta en el azud de Sardón de Duero (Valladolid).

8.3. Rejilla metálica

También, para poder acceder a la compuerta de la escala, , se propone la colocación de tramex o rejilla metálica (**Figura A1.11**).

Figura A1.11. Protección con tramex de una escala para peces.

8.4. Escala vertical integrada

Para poder acceder a la compuerta y a otras partes de la escala, se propone la colocación de una escala vertical integrada, también conocido como "patés de acceso" (**Figura A1.12**).

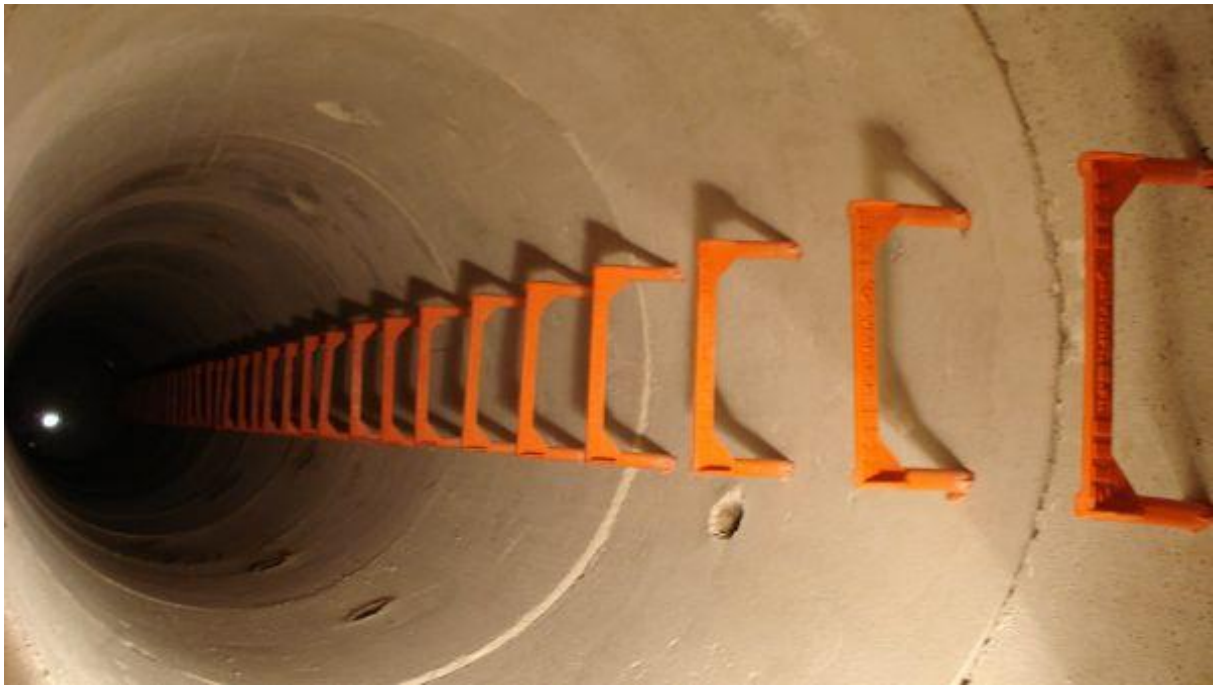


Figura A1.12. Ejemplo de escalera vertical integrada o patés de acceso a un pozo. [Fuente (28/01/2016): http://www.perforacionesyexcavacionesleon.com/catalogo.php?cat=29].

8.5. Lecho de la escala

La solera de la escala deberá ir recubierta de grava (d_m = 0,15 m) en todos los estanques. Ésta se sujeta con hormigón (para evitar su pérdida), sobresaliendo las piedras aproximadamente 2/3 de su d_m (**Figura A1.13**).

Figura A1.13. Solera del estanque de una escala de artesas durante la fase de construcción.

LIFE18 NAT/ES/000121 DIVAQUA
ACCIÓN 5: CONECTIVIDAD FLUVIAL

ESCALA DE ARTESAS EN EL AZUD DE LA CENTRAL DE RESTAÑO (RÍO DOBRA)

ANEXO II: REFERENCIAS

REFERENCIAS

BRÖNMARK, C., K. HULTHÉN, P.A. NILSSON, C. SKOV, L.A. HANSSON, J. BRODERSEN & B.B. CHAPMAN 2014. There and back again: migration in freshwater fishes 1. *Canadian Journal of Zoology* 92 (6): 467–479.

CABALLERO, MORÁN & MARCO-RIUS 2012. A review of the genetic and ecological basis of phenotypic plasticity in brown trout. In: *Trout: From Physiology to Conservation*. S. Polakof and T. W. Moon (eds.): 9–26. Nova Science. NY, USA.

CABALLERO, VIEIRA-LANERO & C. GRADÍN 2018. Sea Trout (*Salmo trutta*) in Galicia (NWSpain). In: *Brown Trout: Biology, Ecology and Management*. J. Lobón-Cerviá and N. Sanz (eds.): 445–481. John Wiley & Sons. Chichester, UK.

CHC 2015. Apéndice VI. Descripción de los sistemas de explotación. In: *Plan Hidrológico de la demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. Revisión 2015-2021.* 139. Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

DOADRIO, I. 2002. *Atlas y libro rojo de los peces continentales de España*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, Spain.

FAO/DVWK 2002. *Fish Passes: Design, Dimensions, and Monitoring*. FAO. Rome, Italy.

FUENTES-PÉREZ, J.F., A. GARCÍA-VEGA, F.J. SANZ-RONDA & A. MARTÍNEZ DE AZAGRA-PAREDES 2017. Villemonte's approach: validation of a general method for modeling uniform and non-uniform performance in stepped fishways. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 418: 23.

FUENTES-PÉREZ, J.F., F.J. SANZ-RONDA, A. MARTÍNEZ DE AZAGRA-PAREDES & A. GARCÍA-VEGA 2016. Non-uniform hydraulic behavior of pool-weir fishways: A tool to optimize its design and performance. *Ecological Engineering* 86: 5–12.

GARCÍA-VEGA, A., P.M. LEUNDA, J. ARDAIZ & F.J. SANZ-RONDA 2020. Effect of restoration measures in Atlantic rivers: A 25-year overview of sea and riverine brown trout populations in the River Bidasoa. *Fisheries*

Management and Ecology 27 (6): 580–590.

GARCÍA-VEGA, A., F.J. SANZ-RONDA & J.F. FUENTES-PÉREZ 2017. Seasonal and daily upstream movements of brown trout *Salmo trutta* in an Iberian regulated river. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems* 418 (9): 9.

HUET, M. 1954. Biologie, profils en long et en travers des eaux courantes. *Bulletin français de Pisciculture* 175: 41–53.

IGME 1982. *Estudio hidrogeológico de la Cuenca Norte de España (Asturias)*.

ILLIES, J. & L. BOTOSEANU 1963. Problèmes et méthodes de la classification et de la-zonation écologique des eaux courantes, considérées surtout-du point de vue faunistique. *SIL Communications* 12: 1–57.

JONSSON & JONSSON 2011. *Ecology of Atlantic salmon and brown trout: habitat as a template for life histories*. Springer. Dordrecht, Netherlands.

LARINIER, M. 2002a. Fishways: General Considerations. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* (364): 21–27.

LARINIER, M. 2002b. Pool fishways, pre-barrages and natural bypass channels. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 364 (supplement): 54–82.

LUCAS, M. & E. BARAS 2001. *Migration of Freshwater Fishes Blackwell Science Ltd*.

LUCAS, M.C., E. BARAS, T.J. THOM, A. DUNCAN & O. SLAVÍK 2001. *Migration of freshwater fishes*. Wiley Online Library. Oxford, UK.

MARTÍNEZ DE AZAGRA, A. 1999. *Escalas para peces*. ETSIIAA, Universidad de Valladolid. Palencia, Spain.

POLENI, G. 1717. 1 Padova: G.Comini; VII, 132 p.; in 8.; DCC.4.24 *De motu aquae mixto libri duo*. Iosephi Comini. Patavii.

RAJARATNAM, N., G. VAN DER VINNE & C. KATOPODIS 1986. Hydraulics of vertical slot fishways. *Journal of Hydraulic Engineering* 112 (10): 909–

927.

THORNCRAFT, G. & J.H. HARRIS 2000. *Fish Passage and Fishways in New South Wales-a Status Report*. Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology Canberra. Australia.

VILLEMONTE, J.R. 1947. Submerged-weir discharge studies. *Engineering News-Record* 139,: 866–869.

LIFE18 NAT/ES/000121 DIVAQUA
ACCIÓN 5: CONECTIVIDAD FLUVIAL

ESCALA DE ARTESAS EN EL AZUD DE LA CENTRAL DE RESTAÑO (RÍO DOBRA)

ANEXO III: ANEXO FOTOGRÁFICO

Figura 1. Central de Restaño y acceso por pista asfaltada. Puente para acceder a la margen derecha donde estará ubicada la escala.

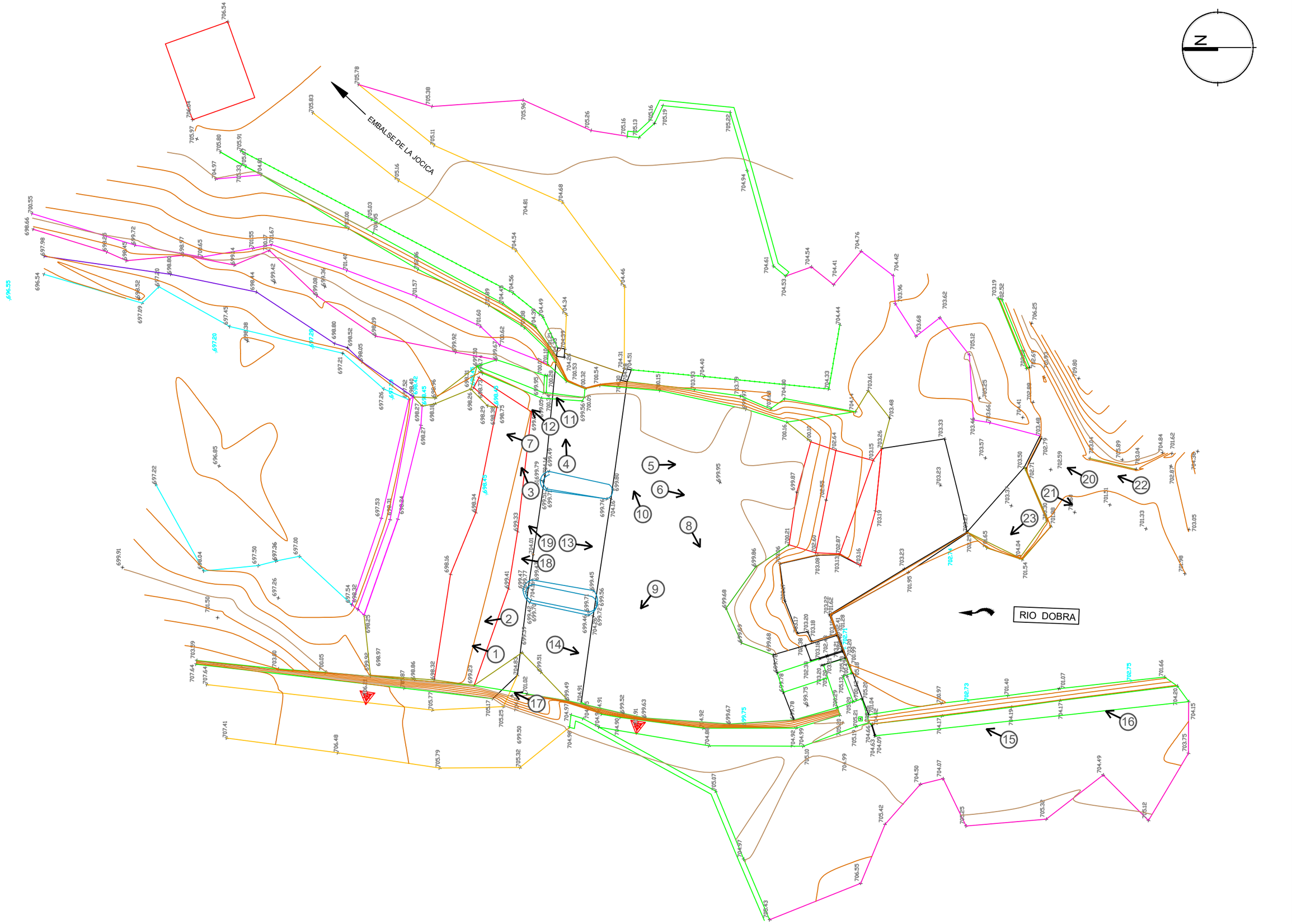
Figura 2. Azud y captación de agua de la central. No hay vertido por el azud pues la compuerta lateral está abierta.

Figura 3. Levantamiento topográfico.

Figura 4. Compuerta de desagüe del azud y rebaje del azud para garantizar caudal ecológico.

Figura 5. Descalce plataforma de cimentación del puente.

Anejo Nº 1.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO



NAVARRO GENERACIÓN	incenersa INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)	ESCALA ORIGINAL EN A-3 1/200 FECHA MAYO – 2021	TITULO DEL PLANO Reportaje Fotográfico	Anejo Nº 1 HOJA 1 DE 1

1. ÍNDICE

FOTOGRAFÍA Nº 1. 2
FOTOGRAFÍA Nº 2. 2
FOTOGRAFÍA Nº 3. 3
FOTOGRAFÍA Nº 4. 3
FOTOGRAFÍA Nº 5. 4
FOTOGRAFÍA Nº 6. 4
FOTOGRAFÍA Nº 7. 5
FOTOGRAFÍA Nº 8. 5
FOTOGRAFÍA Nº 9. 6
FOTOGRAFÍA Nº 10. 6
FOTOGRAFÍA Nº 11. 7
FOTOGRAFÍA Nº 12. 7
FOTOGRAFÍA Nº 13. 8
FOTOGRAFÍA Nº 14. 8
FOTOGRAFÍA Nº 15. 9
FOTOGRAFÍA Nº 16. 9
FOTOGRAFÍA Nº 17. 10
FOTOGRAFÍA Nº 18. 10
FOTOGRAFÍA Nº 19. 11

FOTOGRAFÍA Nº 1.

FOTOGRAFÍA Nº 2.

FOTOGRAFÍA Nº 3.

FOTOGRAFÍA Nº 4.

FOTOGRAFÍA Nº 5.

FOTOGRAFÍA Nº 6.

FOTOGRAFÍA Nº 7.

FOTOGRAFÍA Nº 8.

FOTOGRAFÍA Nº 9.

FOTOGRAFÍA Nº 10.

FOTOGRAFÍA Nº 11.

FOTOGRAFÍA Nº 12.

FOTOGRAFÍA Nº 13.

FOTOGRAFÍA Nº 14.

FOTOGRAFÍA Nº 15.

FOTOGRAFÍA Nº 16.

FOTOGRAFÍA Nº 17.

FOTOGRAFÍA Nº 18.

FOTOGRAFÍA Nº 19.

FOTOGRAFÍA Nº 20.

FOTOGRAFÍA Nº 21.

FOTOGRAFÍA Nº 22.

FOTOGRAFÍA Nº 23.

Anejo Nº 2.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

SALTO DE RESTAÑO

Abril 2021

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. COORDENADAS 2

3. BASES DE REPLANTEO 3

1. INTRODUCCIÓN

Para el "Proyecto de Construcción de Dispositivo de Paso de Peces en el Azud de La Central de Restaño en el Río Dobra" se han realizado los siguientes trabajos topográficos:

- Establecimiento de bases de replanteo.
- Medición de azud y todos sus elementos.
- Toma de franja de ambas márgenes del río tanto aguas arriba como aguas abajo así como puntos en el cauce.

En los trabajos de campo se ha utilizado una estación total LEIKA TCR405 ULTRA.

2. COORDENADAS

Las mediciones se han realizado en coordenadas planas. Se ha partido de 4 puntos del plano a escala 1.5.000 del Principado de Asturias a fin de referenciar las coordenadas a coordenadas UTM planas. A partir de esas coordenadas se han establecido 2 bases de replanteo.

Como cota se ha tomado como referencia la cota absoluta del mencionado plano a escala 1:5.000.

3. BASES DE REPLANTEO

A continuación se refleja un esquema descriptivo de cada base.

BASE Nº: B-1

Título: *Proyecto de construcción de escala de peces el azud de la central de Restaño en el río Dobra (Asturias)*

Fecha: ABRIL 2021 **Reseña:** Clavo topográfico.

Coordenadas

X: 335093,164

Y: 4787730,697

Z: 706,211

Descripción:

Clavo topográfico situado en margen izquierda de camino de acceso.

BASE Nº: B-2

Título: *Proyecto de construcción de escala de peces en el azud de la central de Restaño en el río Dobra (Asturias)*

Fecha: ABRIL 2021 **Reseña:** Clavo topográfico

Coordenadas

X: 335091,450

Y: 4787714,921

Z: 704,913

Descripción:

Clavo de topografía situado en muro de margen izquierdo de la presa

Anejo Nº 3.- DOCUMENTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN _____ 1

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo previsto en el artículo 90 de la Ley de agua y con el contenido que fija el artículo 237 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, se ha redactado el oportuno Documento Ambiental con inclusión de los posibles efectos de las actuaciones sobre la Red Natura 2000, el cual se incluye en un documento independiente.

Anejo Nº 4.- ESTUDIO GEOLÓGICO

ESTUDIO GEOLÓGICO
PRESA DE RESTAÑO

Oviedo, Abril 2021

1.- INTRODUCCION _____ *1*
2.- GEOLOGIA _____ *2*
2.1.- ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL _____ **2**
2.2.- ESTRATIGRAFIA Y LITOLOGIA _____ **3**
2.3.- HIDROGEOLOGIA _____ **3**
3.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES _____ *7*
4.- CRITERIOS DE PROYECTO _____ *9*

1.- INTRODUCCION

El presente informe corresponde al estudio geológico de la Presa del Restaño situada en el cauce del Río Dobra (Amieva) para el proyecto de una escala de peces.

El estudio tiene por objeto identificar los materiales que aparecen en la zona de la margen izquierda de la Presa y determinar sus características resistentes.

Para la confección del informe se ha realizado, además de un reconocimiento superficial de la zona, la recopilación de información de los siguientes informes:

- Hoja geológica nº 55-Beleño a escala 1:50.000 del IGME.
- Estudio geológico-geotécnico del " *Proyecto de acondicionamiento de la carretera de Caño al Collado de Andrín"*
- Estudio geológico-geotécnico del proyecto de *"Acondicionamiento de la Carretera PO2, Beleño-San Ignacio. Tramo: Viego-San Ignacio".*

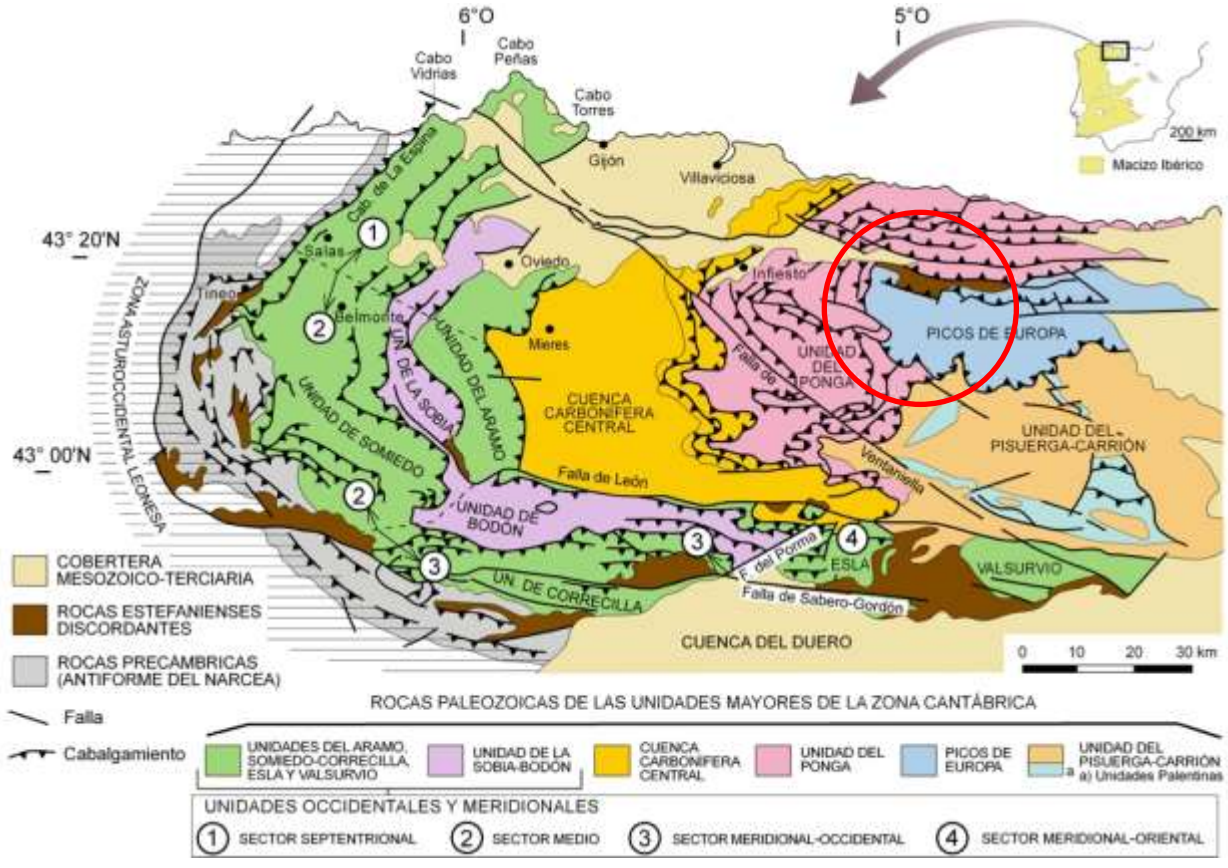
Situación de la zona

2.- GEOLOGIA

2.1.- ENCUADRE GEOLÓGICO GENERAL

Geológicamente, la zona estudiada se sitúa en la parte más oriental de la Zona Cantábrica, dentro de la provincia tectónica denominada Picos de Europa, limitada por el oeste con el Manto del Ponga y por el Sur con la Región del Pisuerga-Carrión.

En general, el Dominio de los Picos de Europa, aparece claramente definido por la presencia de superficies de cabalgamiento, generalmente de trazado WNW-ESE o W-E; mientras que estratigráficamente está caracterizado por el predominio de materiales carbonatados, así como la existencia de un cambio lateral de facies con respecto a los dominios situados más al oeste.



2.2.- ESTRATIGRAFIA Y LITOLOGIA

Estratigráficamente, la zona se sitúa sobre un sustrato carbonífero formado por materiales de las formaciones Caliza de Montaña.

En la Formación Caliza de Montaña, se reconocen don miembros: Formación Barcaliente y Formación Valdeteja.

La Formación Barcaliente constituye los 300-350 m inferiores de la Caliza de Montaña. Se trata de calizas micriticas que se caracterizan por un color negro y brillo céreo, grano muy fino, olor fétido al corte y característico bandeado milimétrico y continuo. En la parte superior suele presentar brechas constituidas en su mayor parte por fragmentos de la propia caliza, que se conoce como "brecha del Porma".

La Formación Valdeteja constituye la parte superior de la Caliza de Montaña. Se trata de una caliza masiva, de color gris y grano más grueso que la anterior. Su espesor es variable pero puede llegar a los 200-300 m.

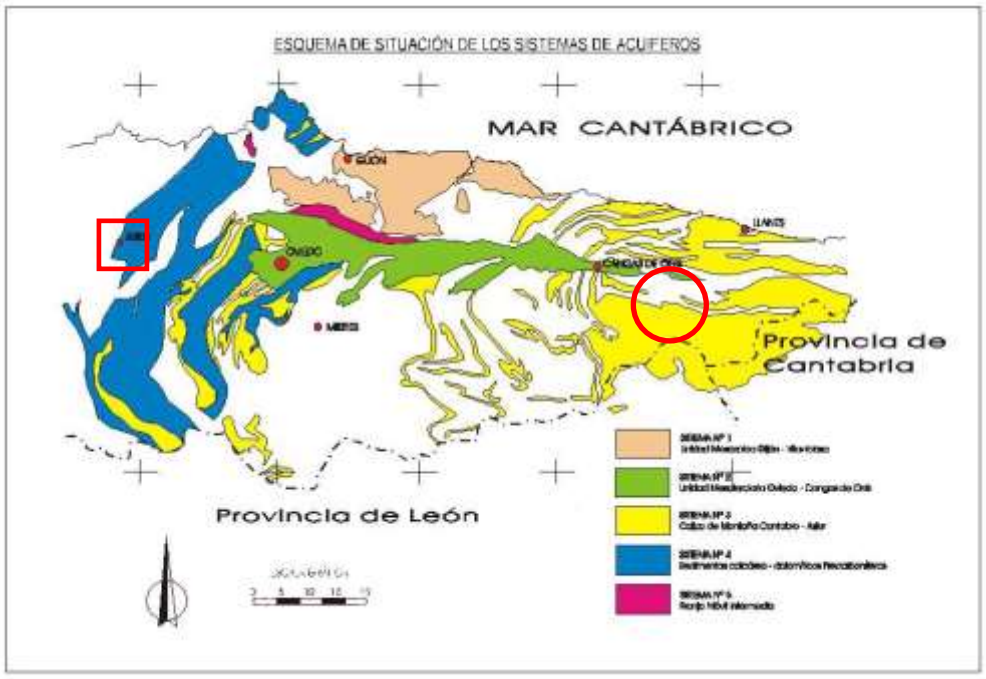
En la hoja adjunta se refleja un esquema geológico, obtenido a partir del Mapa Geológico a escala 1:50.000, Hojas nº 55- Beleño.

2.3.- HIDROGEOLOGIA

A escala regional existen 5 acuíferos de importancia regional para la extracción de agua subterránea que son los siguientes según la clasificación admitida por el Instituto Geológico y Minero de España (1.984):

- Sistema Acuífero nº 1: Unidad Mesozoica Gijón-Villaviciosa.
- Sistema Acuífero nº 2: Unidad MesoTerciaria Oviedo-Cangas de Onís.
- Sistema Acuífero nº 3: Calizas de Montaña Cantabro-Asturiana.

- Sistema Acuífero AA: Unidades Sedimentarias Pre-carboníferas Calcáreo-dolomítico.
- Sistema Acuífero AB: Franja Móvil Intermedia.



La zona objeto de estudio se sitúa sobre el Sistema 3. Calizas de Montaña Cántabro-Astur. Éste Sistema corresponde a dos grandes unidades calcáreas (calizas de Monataña y Calizas de Picos) de interés como acuíferos tanto por su extensión como por su espesor.

En la clasificación de sistemas acuíferos, la denominación Calizas de Montaña es un término genérico que agrupa la potente serie calcárea de la base del carbonífero y que constituye un acuífero kárstico de extraordinario interés. Se trata de un conjunto de calizas con frecuentes dolomitizaciones y grado notable de karstificación y fracturación. De muro a techo se incluyen las siguientes formaciones: Barcaliente, Valdeteja, Picos y Lebeña.

El Sistema 3, se divide a su vez en varios subsistemas, de los que la zona estudiada se sitúa sobre el denominado 3A.-Picos de Europa.

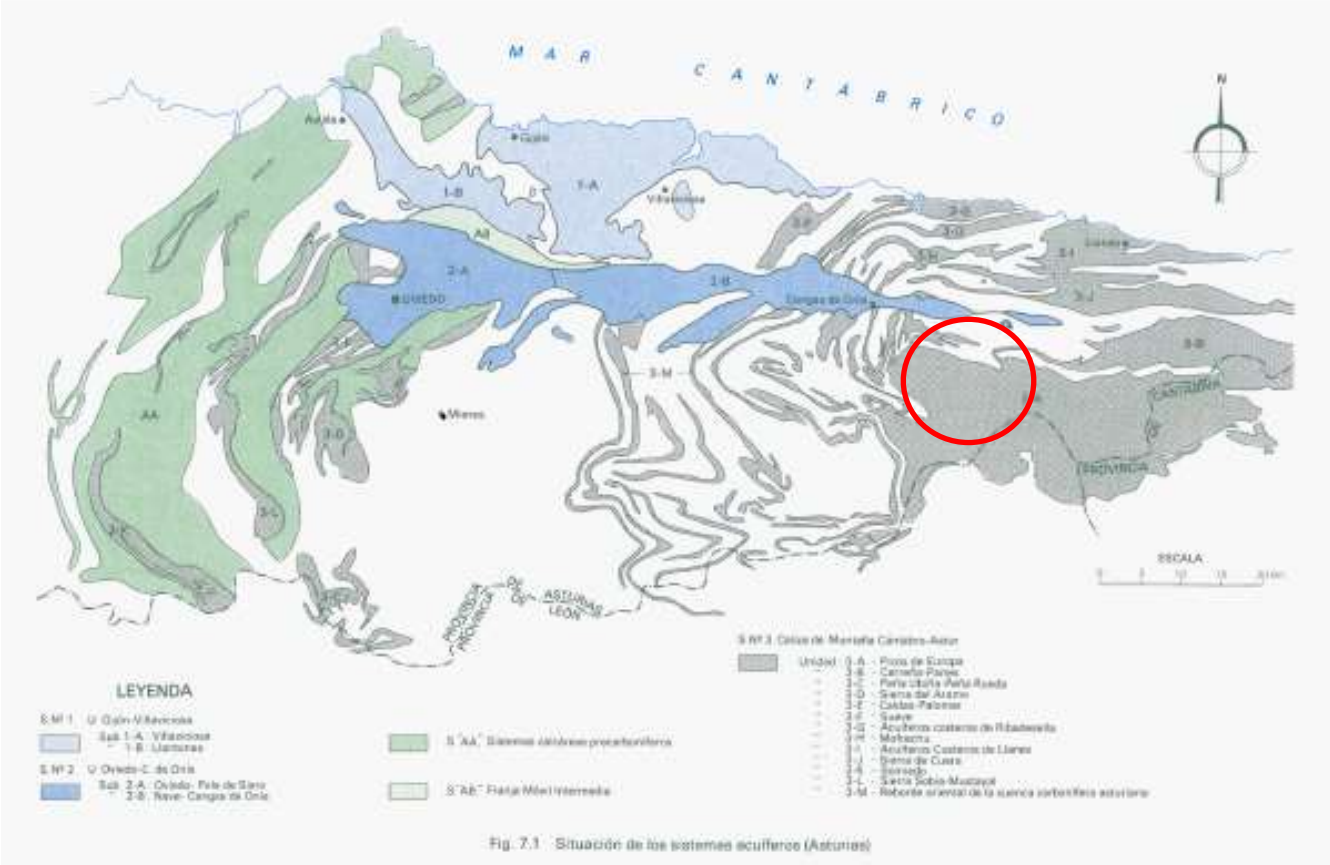


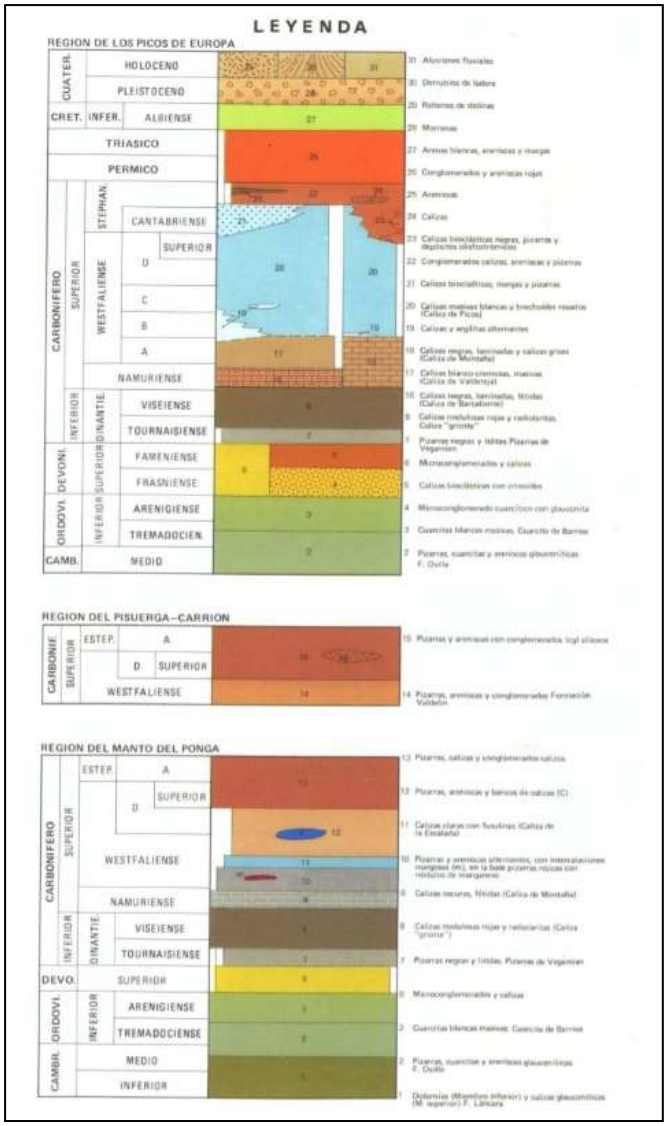
Fig. 7.1 Situación de los sistemas acuíferos (Asturias)

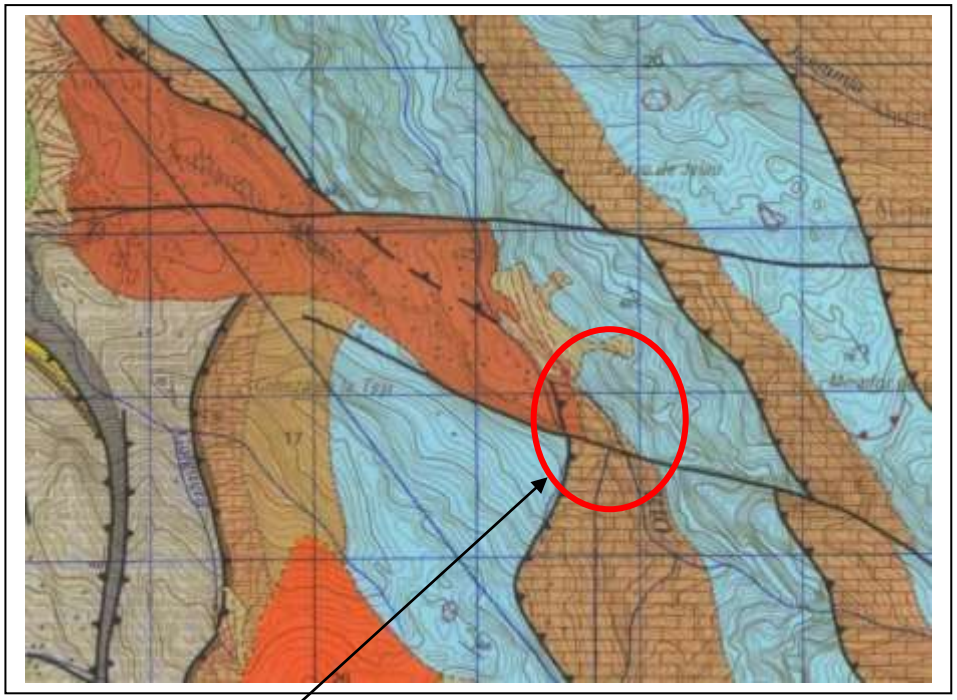
EL Subsistema Picos de Europa forma un macizo calcáreo situado en el límite de Asturias, León y Cantabria que cubre unos 700 km^2. La estructura está caracterizada por un apilamiento de escamas fracturadas y falladas con planos de cabalgamiento muy inclinados, casi paralelos a la estraficación.

Esta estructura tan complicada implica una gran complejidad hidrogeológica. Los planos de cabalgamiento pueden constituir elementos de aislamiento de acuíferos o por el contrario elementos de conexión entre ellos o vías de drenaje a través de surgencias de gran caudal.

La recarga de los acuíferos se produce por infiltración de agua de lluvia, a través de fisuras o a través de dolinas o sumideros colectores de prácticamente la totalidad de la escorrentía superficial.

La descarga se produce a través de multitud de manantiales, algunos de elevado caudal, y por los ríos Cares y Deva.





Situación de la zona estudiada en el Mapa Geológico de España. Escala 1:50.000(IGME)

CARTOGRAFIA GEOLOGICA

3.- CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

La zona objeto de estudio se localiza sobre un sustrato formado por materiales carboníferos de la formación Calizas de Montaña.

Crestón de calizas en medio del río

La formación Caliza de Montaña está constituida por calizas grises, en general masivas.

Presentan una permeabilidad de media a alta en función del grado de fracturación y carstificación.

Se considera un grado de meteorización débil.

La excavabilidad es de tipo Difícil (“excavación en roca”).

Se les ha medido una resistencia a compresión simple media, mediante Esclerómetro de 620 kg/cm^2.

Siguiendo la clasificación de Bienawiski, se asigna para el conjunto de estos materiales un índice RMR de 60, que caracteriza a rocas de calidad buena (clase II).

4.- CRITERIOS DE PROYECTO

Como ya se ha mencionado, la zona se sitúa sobre un sustrato formado por calizas sin apenas recubrimiento. El azud y todas las construcciones se encuentran apoyadas en calizas, que afloran en las laderas y en el cauce del río.

Se aprecia algún bloque suelto de caliza que se ha desprendido del macizo y que incluso pudo haber sufrido cierto transporte por el agua.

Crestón de calizas en lecho del río en la margen derecha

En resumen, las calizas afloran en abundantes puntos de la ladera y cauce, por lo que se encuentran bastante superficiales (la presa está cimentada en ellas) y podrán utilizarse como terreno de apoyo ya que presentan muy buenas características como

terreno de cimentación, con cargas admisibles del orden de 5 kg/cm^2 para el caso de cimentaciones superficiales.

Oviedo, 16 de Junio de 2.020

Fdo.- **Miguel Angel Iglesias**

Ingeniero de Minas

Anejo Nº 5.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN GENERAL _____ *1*

2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LAS ARTESAS _____ *2*

2.1. CAUDAL DESAGUADO POR LOS ORIFICIOS DE FONDO _____ 2

2.2. CAUDAL DESAGUADO POR LAS ESCOTADURAS _____ 2

2.3. POTENCIA DISIPADA _____ 3

3. FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LA ESCALA _____ *4*

4. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DEL CAUCE DEL RÍO DOBRA _____ *4*

4.1. INTRODUCCIÓN _____ 4

4.2. CÁLCULO DE AVENIDAS _____ 5

4.2.1. CÁLCULO DE CRECIDAS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO _____ 5

4.3. CAPACIDAD DE DESAGÜE DE LA SECCIÓN _____ 5

APÉNDICE 5.1.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LA ESCALA

APÉNDICE 5.2.- ÁBACO DE CÁLCULO DE CAUDALES DE LA AVENIDA MÁXIMA

1. *DESCRIPCIÓN GENERAL*

La escala proyectada consta de dieciocho artesas, con un desnivel entre ellas de 30 y 20 cm., que salvan la cota de coronación del azud (703,00 m) y la cota de la lámina de agua aguas abajo (697,09 m).

La escala de peces se ha diseñado de forma que:

- La artesa nº1 o artesa de salida de peces tiene una longitud interior de 3,77m.

- Tras esta primera artesa comienza un tramo con pendiente del -4,92% compuesto por 5 artesas de longitud interior de 3,85m.

- A continuación, se distingue una artesa de descanso con una dimensión interior de 3,82 m.

- Tras la artesa de descanso, se diseñan 10 artesas con una longitud interior de 2,25 m, distinguiéndose un primer tramo con una pendiente de -11,84% y un segundo con un -12,72%.

- Finalmente, se coloca la artesa nº 18 o artesa de entrada de peces con una dimensión interior de 2,38 m.

El ancho interior de todas ellas es de 1,60 m., mientras que la altura interior proyectada es de 2,00 m.

Se han diseñado las mismas para satisfacer principalmente la migración de los salmónidos y ciprínidos y por ello se ha pensado como tipología más adecuada la constituida por escotaduras superiores alternas y desagüe de fondo.

Entre la solera de las artesas de escala y la cota del terreno existente se rellena con hormigón ciclópeo. Es importante señalar a este respecto que la escala se apoya parcialmente en un muro existente en la derecha del cauce del río y que dicho muro posee unos mechinales que se verían tapados con la construcción de la escala, es por ello que se proyecta también la continuación de dichos mechinales

atravesando el relleno de hormigón ciclópeo para que siga su correcto funcionamiento.

El caudal de cálculo utilizado para el dimensionamiento de las artesas, y escotaduras ha sido de 0,25 m^3/seg, (no obstante la escala será operativa hasta caudales máximos circulando por la misma cercanos a 0,40 metros cúbicos por segundo).

2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LAS ARTESAS

Se comprueba a continuación la idoneidad de los distintos elementos hidráulicos de las artesas así como la potencia disipada para los diferentes caudales circulantes.

2.1. CAUDAL DESAGUADO POR LOS ORIFICIOS DE FONDO

Los orificios proyectados son cuadrados de 0,15m de lado.

El caudal desaguado por los mismos viene expresado por la fórmula:

$$Q = K x S x \sqrt{2gh}$$

Siendo:

Q = Caudal desaguado en m^3/s.

K = Coeficiente de desagüe en función de la tipología de sección (n = 0,75).

S = Superficie del orificio en m^2.

h = Carga al centro del orificio en m.

2.2. CAUDAL DESAGUADO POR LAS ESCOTADURAS

Las escotaduras previstas son de 0,40 metros de ancho y altura variable.

El caudal desaguado por las escotaduras asimilando las mismas a vertederos en pared delgada viene expresada por la siguiente fórmula:

$$Q = Cd\ x\ b\ x\ K\ x\sqrt{2g}\ x\ h^{3/2}$$

Siendo:

Q = Caudal desaguado en m³/s.

b = Ancho de la escotadura en metros.

Cd = Coeficiente de desagüe en función de la geometría del vertedero.

$$Cd = 0{,}615\left[1 + \frac{1}{1.000\,h + 1{,}6}\right]\left[1 + 0{,}5\left(\frac{h}{h+w}\right)^2\right]$$

h = Altura de la lámina de agua en la escotadura.

W = Altura de la coronación de la escotadura sobre la solera de la artesa.

K = coeficiente 2/3.

2.3. POTENCIA DISIPADA

La potencia disipada en la artesa por unidad de volumen viene expresada por la fórmula:

$$Pv = \frac{\rho x g x Q x \Delta H}{V}$$

Pv = Potencia disipada en Wat/m³.

ρ = Densidad del agua (1.000 Kg/m³).

g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/s²).

Q = Caudal de paso (m³/s).

ΔH = Desnivel entre artesas.

V = Volumen de las artesas (m³).

3. FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LA ESCALA

Se muestran a continuación, en el Apéndice nº 5.1, unas hojas de cálculo en las cuales se han aplicado las fórmulas anteriormente citadas y que nos permiten, variando el calado en la escala, obtener los diferentes caudales circulantes en la artesa, los caudales desaguados por el orificio, y la potencia disipada por unidad de volumen en cada artesa.

Habiéndose sobredimensionado las artesas superior e inferior así como una intermedias de descanso y observación. Se puede observar, que para el caudal de equipamiento adoptado las potencias disipadas por unidad de volumen en las artesas son menores de 200 W/m³, umbral máximo para un fácil remonte por parte de los peces, por lo que se considera apto su funcionamiento. Una cota de lámina de agua 1,60 m por encima de la solera sería el límite para una potencia disipada inferior a 200 W/ m³.

4. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DEL CAUCE DEL RÍO DOBRA

4.1. INTRODUCCIÓN

La escala proyectada ocupa parcialmente la sección del cauce del río Dobra correspondiente al vano derecho del puente. Por ello se realiza a continuación la comprobación de que la sección final reducida del cauce tiene la capacidad hidráulica suficiente para desaguar la avenida de 500 años.

La sección transversal del cauce bajo el puente consta actualmente de tres vanos cuyas seciones individuales son:

- Vano izquierdo S = 5,18 x 5,46 m^2
- Vano central S = 5,32 x 4,54 m^2
- Vano derecho S = 4,43 x 4,58 m^2

La sección transversal de la escala de peces que se proyecta es de 1,60 x 2,40 m^2.

4.2. CÁLCULO DE AVENIDAS

Comprenden estos cálculos la estimación de la máxima avenida previsible del río Dobra en el punto de ubicación del puente.

La superficie de la cuenca total es de 38,82 Km², según el visor de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

4.2.1. CÁLCULO DE CRECIDAS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO

La Confederación Hidrográfica del Cantábrico, en el Plan Hidrológico, propone en sus Normas para el Cálculo de Máximas Avenidas, la utilización de los caudales que resulten del gráfico adjunto en el Apéndice nº 5.2.

Entrando en dicho gráfico y considerando como datos:

S= 38,82 Km^2

T= 500 años

Se obtiene un caudal específico de 5,4 m^3/ s / Km^2, resultando un caudal de la avenida previsible para el periodo de retorno de 500 años Q = 209,628 m^3/s.

4.3. CAPACIDAD DE DESAGÜE DE LA SECCIÓN

Para la justificación hidráulica de las secciones de desagüe para el caudal correspondiente a la avenida de 500 años (209,628 m^3/seg) se ha utilizado la formula de Bazin:

$$Q = S\,x\,V \quad con \quad V = \frac{87\sqrt{R}}{\gamma + \sqrt{R}}.\sqrt{R.i}$$

Siendo:

Q= caudal desaguado en m^3/seg.

V= velocidad media (m/seg).

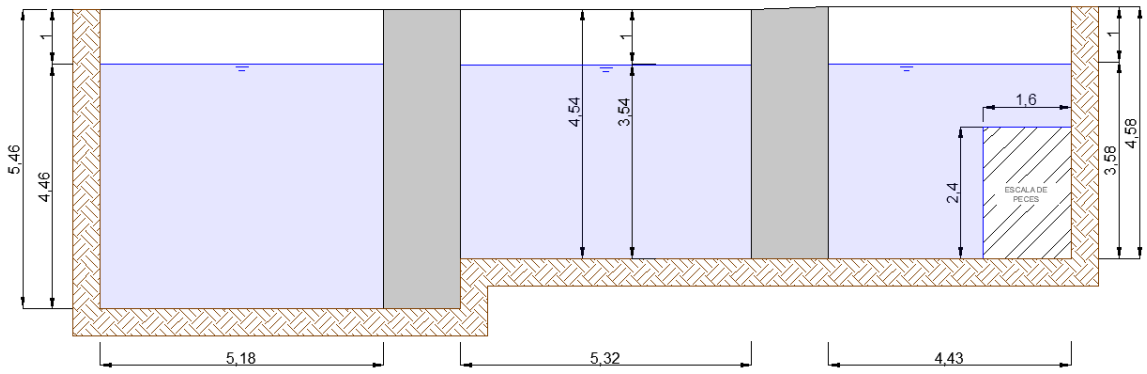
S= superficie de la sección libre (m^2).

R= radio hidráulico: sección mojada/perímetro (m).

γ= coeficiente de rugosidad = 1,00

i= pendiente longitudinal media de cauce= 0,0905 m/m

En el cálculo descrito se define la superficie de la sección libre, de forma que para obtener este valor se tienen en cuenta los resguardos para diseño de puentes que establece el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, en su Apéndice XII. Como se puede ver en dicho apartado de la normativa comentada, para cuencas con una superficie 25 Km^2< S < 50 Km^2 el resguardo admisible varía entre 0,40 m < r < 0,50 m. Por tanto, para la cuenca de estudio (S_{cuenca} = 38,82 Km^2) el resguardo mínimo admisible sería de 0,46 m. Sin embargo, para mantenernos del lado de la seguridad se toma un resguardo de 1 m, obteniéndose:



1.- Croquis sección de desagüe del puente.

$$S = 4{,}46\ x\ 5{,}18 + 3{,}54\ x\ 5{,}32 + \ 3{,}58\ x\ 4{,}43 - 2{,}40\ x\ 1{,}60 = 53{,}96\ m^2$$

$$Pm = 4{,}46\ x\ 2 + 5{,}18 + 3{,}54\ x\ 2 + 5{,}32 + \ 1{,}18 + 4{,}43\ + 2{,}40\ + 2{,}83 = 37{,}34\ m$$

$$R = \frac{53{,}96}{37{,}34} = 1{,}45\ m$$

$$V = \frac{87\ x\ \sqrt{1{,}45}}{1 + \sqrt{1{,}45}} x\ \sqrt{1{,}45\ x\ 0{,}0905}\ = 17{,}22\ m/s$$

$$Q = 17{,}22\ x\ 53{,}96 = 929{,}19\ m^3/s > Q_{500}$$

APÉNDICE 5.1.- COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LA ESCALA

Escala rio Dobra en el Azud en Restaño

Datos de Caudales

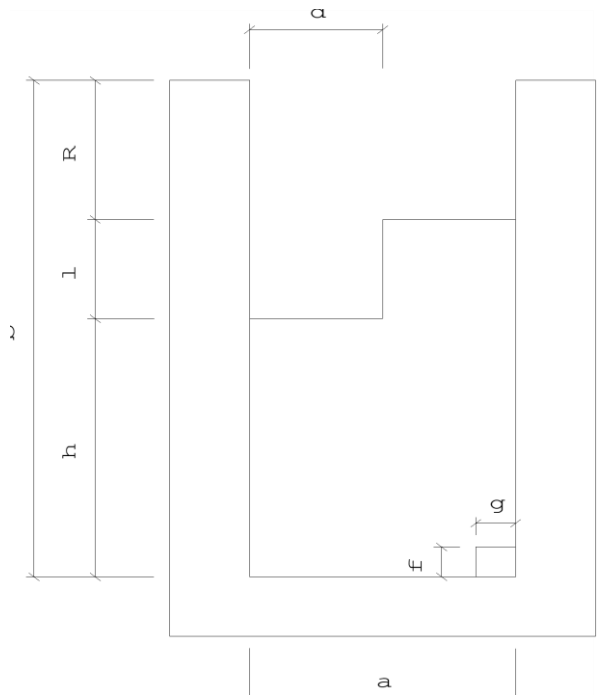
Caudal Ecologico del rio	0,25 m^3/seg.
Rango de funcionamiento de la escala	0 -0,393 m^3/seg.

Cálculo de las artesas

Tipología: Escala de artesas con escotaduras superiores laterales alternas.

Dimensiones en metros:

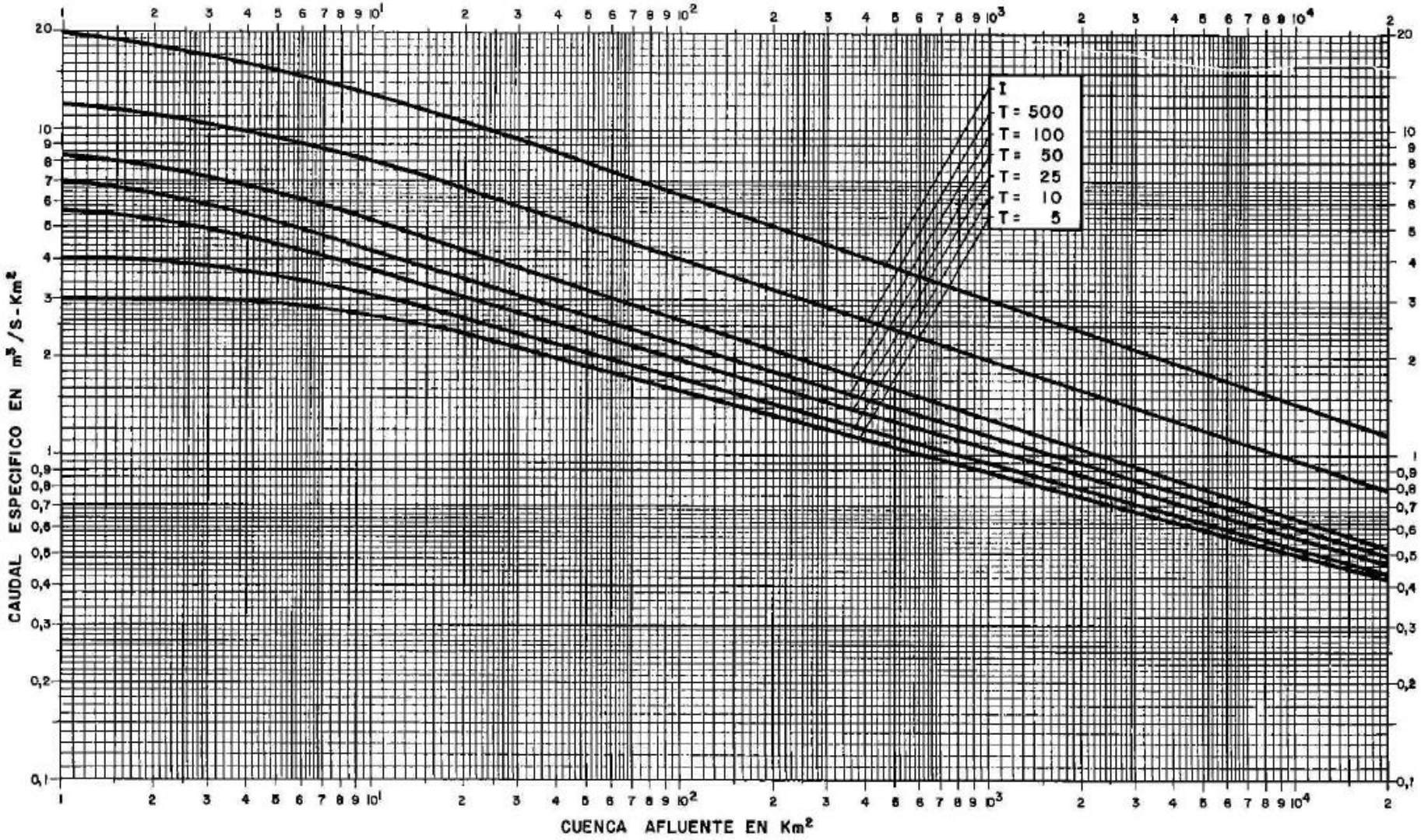
Ancho	a	1,60
Longitud	b	2,25
Alto	c	2,00
Ancho escotadura	d	0,40
Alto escotadura	e	0,70
Alto orificio desague	f	0,15
Ancho orificio desague	g	0,15
Cota escotadura sobre solera de artesa	h	1,00
Coef. de seccion	K	0,70
Desnivel entre artesas	h (m)	0,30



Resultados

		A	B	C	D	E
Profundidad de lámina en la artesa	D (m)	1,350	1,400	1,450	1,500	1,600
Resguardo	R (m)	0,650	0,600	0,550	0,500	0,400
Coef. de desague	K1	0,637	0,642	0,646	0,650	0,659
Caudal desaguado por el orificio	Qo (m^3/seg)	0,079	0,080	0,082	0,083	0,086
Caudal desaguado por la escotadura	Qp (m^3/seg)	0,133	0,190	0,228	0,269	0,358
Caudal total desaguado	Qt (m^3/seg)	0,212	0,270	0,310	0,352	0,444
Potencia Disipada	Pt (Watt/m^3)	128,404	157,741	174,696	191,951	227,104

APÉNDICE 5.2.- ÁBACO DE CÁLCULO DE CAUDALES DE LA AVENIDA MÁXIMA


I
T = 500
T = 100
T = 50
T = 25
T = 10
T = 5
CAUDAL ESPECIFICO EN m³/S-Km²
CUENCA AFLUENTE EN Km²

Anejo Nº 6.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN GENERAL _____ ***1***

2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES _____ ***2***

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La escala proyectada consta de dieciocho artesas, con un desnivel entre ellas de 30 y 20 cm., que salvan la cota de coronación del azud (703,00 m) y la cota de la lámina de agua aguas abajo (697,09 m).

La escala de peces se ha diseñado de forma que:

- La artesa nº1 o artesa de salida de peces tiene una longitud interior de 3,77m.

- Tras esta primera artesa comienza un tramo con pendiente del -4,92% compuesto por 5 artesas de longitud interior de 3,85m.

- A continuación, se distingue una artesa de descanso con una dimensión interior de 3,82 m.

- Tras la artesa de descanso, se diseñan 10 artesas con una longitud interior de 2,25 m, distinguiéndose un primer tramo con una pendiente de -11,84% y un segundo con un -12,72%.

- Finalmente, se coloca la artesa nº 18 o artesa de entrada de peces con una dimensión interior de 2,38 m.

El ancho interior de todas ellas es de 1,60 m., mientras que la altura interior proyectada es de 2,00 m.

Se han diseñado las mismas para satisfacer principalmente la migración de los salmónidos y ciprínidos y por ello se ha pensado como tipología más adecuada la constituida por escotaduras superiores alternas y desagüe de fondo.

Entre la solera de las artesas de escala y la cota del terreno existente se rellena con hormigón ciclópeo. Es importante señalar a este respecto que la escala se apoya parcialmente en un muro existente en la derecha del cauce del río y que dicho muro posee unos mechinales que se verían tapados con la construcción de la escala, es por ello que se proyecta también la continuación de dichos mechinales

atravesando el relleno de hormigón ciclópeo para que siga su correcto funcionamiento.

El caudal de cálculo utilizado para el dimensionamiento de las artesas, y escotaduras ha sido de 0,25 m^3/seg, (no obstante la escala será operativa hasta caudales máximos circulando por la misma cercanos a 0,40 metros cúbicos por segundo).

2. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Los cálculos estructurales se han hecho para la situación pésima, siendo ésta aquella en la que uno de los lados del muro está vacío y el otro tiene el empuje del agua.

Los cálculos se desarrollan en los apéndices que se adjutan a continuación llevando el siguiente esquema:

Apéndice 6.1.- Alzado muro escotadura

Apéndice 6.1.1.- Características geométricas escotadura

Apéndice 6.1.2.- Comprobación rotura escotadura

Apéndice 6.1.3.- Comprobación fisuración escotadura

Apéndice 6.2.- Alzado muro lateral

Apéndice 6.2.1.- Características geométricas muro lateral

Apéndice 6.2.2.- Comprobación rotura muro lateral

Apéndice 6.2.3.- Comprobación fisuración muro lateral

APÉNDICE 6.1.- ALZADO MURO ESCOTADURA

Programa Civil eStudio

Versión: 39 - 8, Barcelona, 2020

Civil eStudio, software propiedad de CivilCAD Consultores, S.L.
Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís, P.Reinés

Características geométricas de la sección

Ámbito normativo

EHE. Instrucción Española del Hormigón Estructural. 2008

Geometría:

Ancho de la sección, b	:	1.000	m
Canto de la sección, h	:	0.150	m
Recubrimiento mecánico de las armaduras de flexión, r	:	0.045	m

Elemento estructural: Muro

Armadura de cálculo:

Armadura en fibra superior, $A_{s, sup}$	:	7.91	cm^2
Armadura en fibra inferior , $A_{s, inf}$	:	7.91	cm^2

Hormigón:

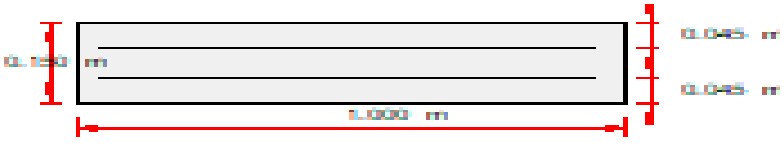
Denominación: HA-25

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	25.0	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	27264.0	MPa

Acero:

Denominación: AP500 S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3



Resultados del cálculo:

Sección bruta:

Área	:	150000	mm^2

Inercia	:	281250048	mm^4
Distancia de la fibra neutra a la fibra superior	:	75	mm
Distancia de la fibra neutra a la fibra inferior	:	75	mm
Momento estático referido a la fibra neutra	:	2812500	mm^3

Sección homogeneizada:

Área	:	160023	mm^2
Inercia	:	290270752	mm^4
Distancia de la fibra neutra a la fibra superior	:	75	mm
Distancia de la fibra neutra a la fibra inferior	:	75	mm
Momento estático referido a la fibra neutra	:	2962846	mm^3

Programa Civil eStudio

Versión: 39 - 8, Barcelona, 2020

Civil eStudio, software propiedad de CivilCAD Consultores, S.L.
Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís, P.Reinés

Comprobación a flexión de secciones rectangulares

Normativa: EHE-2008

Ámbito normativo

EHE. Instrucción Española del Hormigón Estructural. 2008

Geometría:

Ancho de la sección, b	:	1.000	m
Canto de la sección, h	:	0.150	m
Recubrimiento mecánico de las armaduras de flexión, r	:	0.045	m

Elemento estructural: Muro

Hormigón:

Denominación: HA-25

Resistencia característica a compresión, f_{ck} : 25.0 MPa

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c0}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELU, situación persistente, γ_c : 1.50

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00

Acero:

Denominación: AP500 S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{max,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

ELU, situación persistente, γ_s : 1.15

Armadura de flexión:

Armadura en fibra superior, $A_{s,sup}$	:	7.91	cm^2
Armadura en fibra inferior , $A_{s,inf}$	:	7.91	cm^2

Método de cálculo: Diagrama parábola-rectángulo (artículo 39.5 a de la EHE-08).

Esfuerzos de cálculo:

Axil de cálculo, N_d	:	8.6	kN
Flector de cálculo, M_d	:	30.8	kNm

Resultados del cálculo:

Esfuerzos últimos:

Axil último, N_u	:	9.9	kN
Flector último, M_u	:	35.6	kNm

Factor de seguridad:

Factor de seguridad a rotura por flexión	:	1.15

La sección resiste los esfuerzos de cálculo

Programa Civil eStudio

Versión: 39 - 8, Barcelona, 2020

Civil eStudio, software propiedad de CivilCAD Consultores, S.L.
Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís, P.Reinés

Cálculo de la abertura de fisura en secciones rectangulares

Normativa: EHE-2008 (49.2.4)

Geometría:

Ancho de la sección, b	:	1.000	m
Canto de la sección, h	:	0.150	m
Recubrimiento mecánico de las armaduras, r_m	:	0.045	m
Recubrimiento geométrico de las armaduras, r_g	:	0.045	m

Elemento estructural: Muro

Armadura:

Fibra superior: 6.7Ø12 + 6.7Ø12
Fibra inferior : 6.7Ø12 + 6.7Ø12

Hormigón:

Denominación: HA-25

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	25.0	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	27264.0	MPa

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c0}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_c : 1.00

Factores de cansancio del hormigón:
Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00

Acero:

Denominación: AP500 S

Diagrama tensión-deformación: bilineal

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{max,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_s : 1.00

Esfuerzos de cálculo:

Axil, N_k	:	6.4	kN
Flector, M_k	:	19.3	kNm

Resultados del cálculo:

Esfuerzos de fisuración:

Axil de fisuración, N_{fis}	:	4.9	kN
Flector de fisuración, M_{fis}	:	14.9	kNm

Abertura de fisura:

Fibra superior:

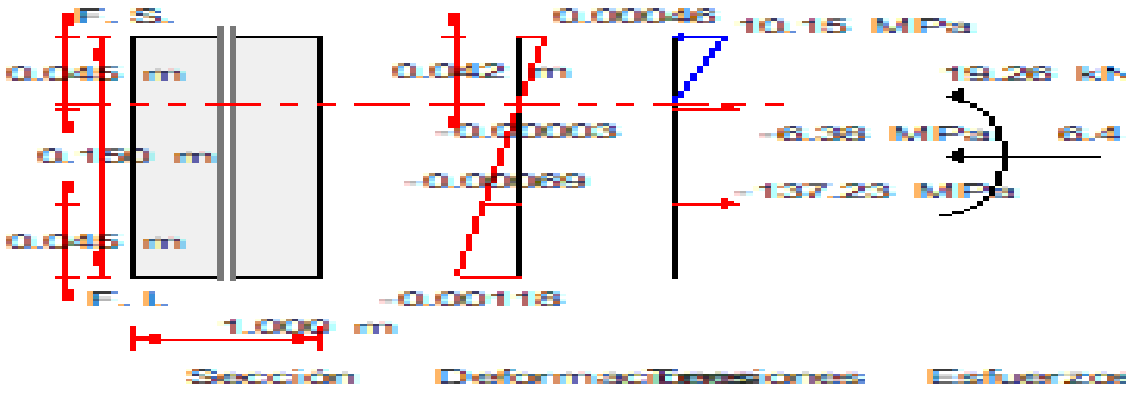
Recubrimiento geométrico de las armaduras traccionadas, c	:	45	mm
Separación entre barras, s	:	75	mm
Diámetro máximo, ϕ	:	12.0	mm
Sección de armadura, A_s	:	15.08	cm^2
Área eficaz , $A_{c,\,eficaz}$	:	375.00	cm^2
Coeficiente k_1	:	0.125	
Coeficiente k_2	:	0.500	
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	-6.38	MPa
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de fisuración, σ_{sr}	:	-5.31	MPa
Coeficiente β	:	1.700	
Separación media de fisuras, S_m	:	120	mm
Alargamiento medio de las armaduras, ε_{sm}	:	0.00002	

Abertura de fisura en la fibra superior, $w_{k,FS}$: 0.00 mm

Fibra inferior :

Recubrimiento geométrico de las armaduras traccionadas, c	:	45	mm
Separación entre barras, s	:	75	mm
Diámetro máximo, ϕ	:	12.0	mm
Sección de armadura, A_s	:	15.08	cm^2
Área eficaz , $A_{c,\,eficaz}$	:	375.00	cm^2
Coeficiente k_1	:	0.125	
Coeficiente k_2	:	0.500	
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de cálculo, σ_s	:	-137.23	MPa
Tensión de la armadura correspondiente a los esfuerzos de fisuración, σ_{sr}	:	-105.56	MPa
Coeficiente β	:	1.700	
Separación media de fisuras, S_m	:	120	mm
Alargamiento medio de las armaduras, ε_{sm}	:	0.00048	

Abertura de fisura en la fibra inferior, $w_{k,FI}$: 0.10 mm


F_S
0.045 m
0.150 m
0.045 m
F_I
1.000 m
0.042 m
0.00046
10.15 MPa
19.26 kN
-8.38 MPa
6.4
-137.23 MPa
-0.00118
Sección
Esfuerzos

APÉNDICE 6.2.- ALZADO MURO LATERAL

Programa Civil eStudio

Versión: 39 - 8, Barcelona, 2020

Civil eStudio, software propiedad de CivilCAD Consultores, S.L.
Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís, P.Reinés

Características geométricas de la sección

Ámbito normativo

EHE. Instrucción Española del Hormigón Estructural. 2008

Geometría:

Ancho de la sección, b	:	1.000	m
Canto de la sección, h	:	0.300	m
Recubrimiento mecánico de las armaduras de flexión, r	:	0.045	m

Elemento estructural: Muro

Armadura de cálculo:

Armadura en fibra superior, $A_{s, sup}$	:	5.65	cm^2
Armadura en fibra inferior , $A_{s, inf}$	:	5.65	cm^2

Hormigón:

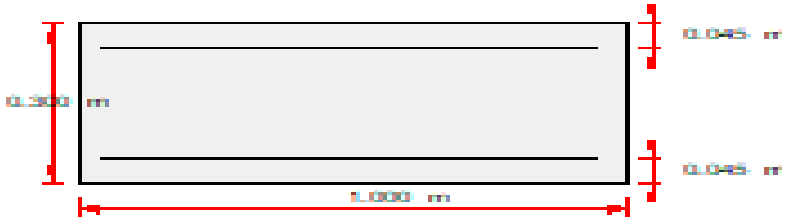
Denominación: HA-25

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	25.0	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	27264.0	MPa

Acero:

Denominación: AP500 S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3



Resultados del cálculo:

Sección bruta:

Área	:	0.300	m^2

Inercia	:	0.002	m^4
Distancia de la fibra neutra a la fibra superior	:	0.150	m
Distancia de la fibra neutra a la fibra inferior	:	0.150	m
Momento estático referido a la fibra neutra	:	0.011	m^3

Sección homogeneizada:

Área	:	0.307	m^2
Inercia	:	0.002	m^4
Distancia de la fibra neutra a la fibra superior	:	0.150	m
Distancia de la fibra neutra a la fibra inferior	:	0.150	m
Momento estático referido a la fibra neutra	:	0.012	m^3

Programa Civil eStudio

Versión: 39 - 8, Barcelona, 2020

Civil eStudio, software propiedad de CivilCAD Consultores, S.L.
Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís, P.Reinés

Dimensionamiento a flexión de secciones rectangulares

Normativa: EHE-2008

Ámbito normativo

EHE. Instrucción Española del Hormigón Estructural. 2008

Geometría:

Ancho de la sección, b	:	1.000	m
Canto de la sección, h	:	0.300	m
Recubrimiento mecánico de las armaduras de flexión, r	:	0.045	m

Elemento estructural: Muro

Hormigón:

Denominación: HA-25

Resistencia característica a compresión, f_{ck} : 25.0 MPa

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c0}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Coeficientes de seguridad:

ELU, situación persistente, γ_c : 1.50

Factores de cansancio del hormigón:

Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00

Acero:

Denominación: AP500 S

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{max,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:

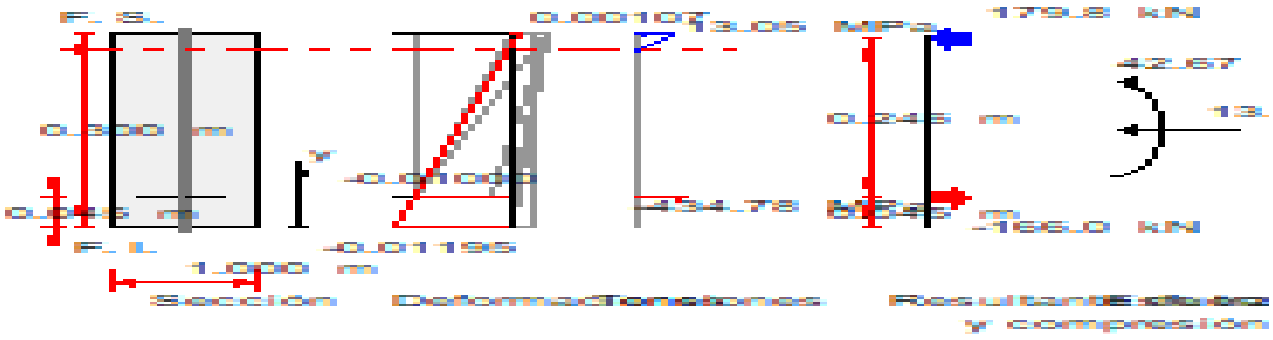
ELU, situación persistente, γ_s : 1.15

Método de cálculo: Diagrama parábola-rectángulo (artículo 39.5 a de la EHE-08).

Esfuerzos de cálculo:

Axil de cálculo, N_d	:	13.8	kN
Flector de cálculo, M_d	:	42.7	kNm

Resultados del cálculo:



Armadura necesaria:

	A_s cálculo cm^2	A_s mecánica cm^2	A_s geométrica cm^2	A_s a disponer cm^2
Fibra superior:	0.00	0.00	0.81	0.81
Fibra inferior:	3.82	4.67	2.70	4.67

Plano de rotura:

Dominio de rotura : 2

Deformación de la fibra superior, $\varepsilon_{c,sup}$: 0.00107
Deformación de la armadura inferior, $\varepsilon_{s,inf}$: -0.01000
Deformación de la fibra inferior, $\varepsilon_{c,inf}$: -0.01195

Posición de la fibra neutra, y : 0.275 m

Tensión máxima del hormigón, σ_c : 13.05 MPa
Tensión de la armadura inferior, $\sigma_{s,inf}$: -434.78 MPa

Resultante de compresiones y tracciones:

Resultante de compresiones, C : 179.8 kN
Resultante de tracciones, T : -166.0 kN

Posición de la resultante de compresiones, y_c : 0.291 m
Posición de la resultante de tracciones, y_t : 0.045 m
Brazo mecánico, z : 0.246 m

Programa Civil eStudio

Versión: 39 - 8, Barcelona, 2020

Civil eStudio, software propiedad de CivilCAD Consultores, S.L.
Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís, P.Reinés

Cálculo de la abertura de fisura en secciones rectangulares

Normativa: EHE-2008 (49.2.4)

Geometría:

Ancho de la sección, b	:	1.000	m
Canto de la sección, h	:	0.300	m
Recubrimiento mecánico de las armaduras, r_m	:	0.045	m
Recubrimiento geométrico de las armaduras, r_g	:	0.045	m

Elemento estructural: Muro

Armadura:

Fibra superior: 5.0Ø12 + 5.0Ø12
Fibra inferior : 5.0Ø12 + 5.0Ø12

Hormigón:

Denominación: HA-25

Resistencia característica a compresión, f_{ck}	:	25.0	MPa
Módulo elástico secante, E_{cm}	:	27264.0	MPa

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación de rotura a compresión simple, ε_{c0}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu}	:	0.00350
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	1.00

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_c : 1.00

Factores de cansancio del hormigón:
Factor de cansancio a compresión, α_{cc} : 1.00

Acero:

Denominación: AP500 S

Diagrama tensión-deformación: bilineal

Límite elástico característico, f_{yk}	:	500	MPa
Módulo de deformación longitudinal del acero, E_s	:	200000	MPa
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{max,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Coeficientes de seguridad:
ELServicio, γ_s : 1.00

Esfuerzos de cálculo:

Axil, N_k	:	10.2	kN
Flector, M_k	:	26.7	kNm

Resultados del cálculo:

Esfuerzos de fisuración:

Axil de fisuración, N_{fis}	:	20.9	kN
Flector de fisuración, M_{fis}	:	54.6	kNm

Abertura de fisura:

Fibra superior:

La fibra superior no fisura.

Tensión en la fibra superior, $\sigma_{c,FS}$	:	1.69	MPa
Resistencia a la flexotracción, $f_{ctm,\,fl}$	:	-3.33	MPa

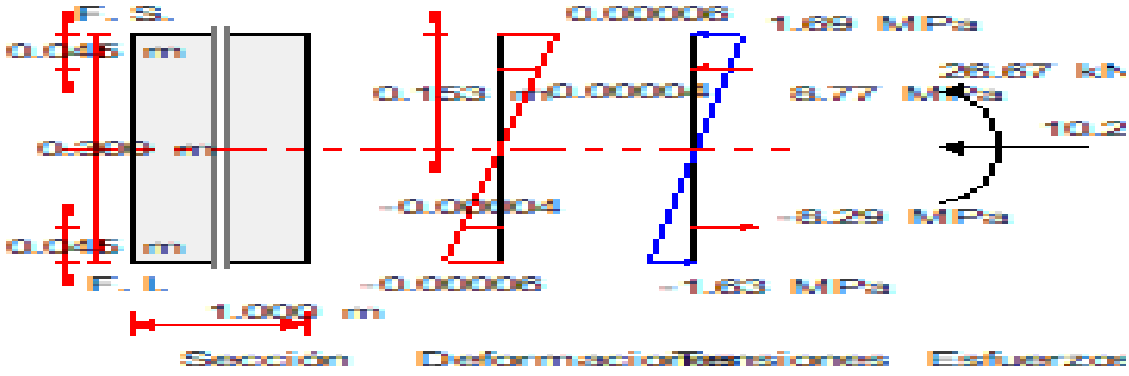
Abertura de fisura en la fibra superior, $w_{k,FS}$: 0.00 mm

Fibra inferior :

La fibra inferior no fisura.

Tensión en la fibra inferior, $\sigma_{c,FI}$	:	-1.63	MPa
Resistencia a la flexotracción, $f_{ctm,\,fl}$	:	-3.33	MPa

Abertura de fisura en la fibra inferior, $w_{k,FI}$: 0.00 mm



Anejo Nº 7.- JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE LOS PRECIOS

LISTADO DE MATERIALES Y MAQUINARIA

PROYECTO DE ESCALA DE PECES RESTAÑO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
a0101	Ud.	Canon de vertido	0,09
a0303	T.	Escollera de 100 Kg de peso medio	5,95
a0401	M³.	Arena	7,50
c0001	M³.	Grava	7,21
c0005	T.	Cemento II/A-V 32,5 N	93,30
c0006	T	Cemento CEM-III/B 42,50 R/SR	72,12
c0007	M³.	Agua	0,70
c0203	Kg.	Acero corrugado B-500-S	0,60
c0204	Ud.	p.p. de despuntes	0,02
c0305	kg.	Puntas	1,50
c0307	Kg.	Alambre	1,08
c0314	M³.	Cabio	109,05
c0315	L.	Líquido desencofrante.	1,75
c0319	M².	Tablones	116,32
c0321	M².	Tablero contrachapado.	3,85
g0050	Ml.	Tubería de saneamiento de PVC D=315 mm.	16,50
g0056	Ud.	p.p. junta de goma (para D=315)	0,50
g0256	Ud	Compuerta tajadera	990,00
g0257	M².	Rejilla Metálica tipo Tramex	61,87
g0258	Ud	Pate	15,00
g0259	M².	Grava de diámetro medio 15 cm	17,30
g0260	M².	Piedra natural	29,00

PROYECTO DE ESCALA DE PECES RESTAÑO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
v1001	H.	Compresor móvil de 60 c.v.	9,98
v1002	H.	Martillo neumático 30/40 kg.	6,95
v1003	H.	Retroexcavadora sobre orugas	31,48
v1004	H.	Camión basculante de 12 T. y 100 c.v.	17,30
v1005	H.	Retroexcavadora sobre neumáticos	25,22
v1006	H.	Camión basculante de 24 T. y 160 c.v.	19,62
v1007	H.	Bomba en agotamientos	3,61
v1008	H.	Pala cargadora sobre neumáticos de 95	15,53
v3001	H.	Central de hormigón de 25 M3/h.	31,01
v3002	H.	Camión hormigonera de 6 M3.	19,12
v3003	H.	Vibrador de hormigón	7,07
v3005	H.	Dobladora de redondos	1,30
v3006	H.	Cizalla	1,66
v4001	H.	Camión con brazo hidráulico	14,29
v5001	H.	Máquina combinada de madera.	2,91

LISTADO DE MANO DE OBRA

COSTE DE LA MANO DE OBRA (AÑO 2021)

Las bases para fijar el coste horario de la mano de obra serán las siguientes:

TABLAS SALARIALES

Serán las recogidas en el **"Acuerdo Parcial relativo a la revisión salarial para el año 2021 del Convenio Colectivo del sector de Construcción y Obras Públicas del Principado de Asturias"**, cuya inscripción en el Registro de Convenios y Acuerdos Colectivos de Trabajo dependiente de la Dirección General de Empleo y Formación, fue ordenada por la Consejería de Industria, Empleo y Promoción Económica mediante resolución del 29 de diciembre de 2020. (*Boletín nº15 del jueves 21 de enero de 2021*)

HORAS DE TRABAJO ANUALES

El calendario laboral para el año 2020 del Convenio Colectivo para la Construcción y Obras Públicas del Principado de Asturias es el recogido en la *RESOLUCIÓN de 29 de diciembre de 2020, de la Consejería de Industria, Empleo y Promoción Económica,* ordenándose la inscripción del mismo en el Registro de convenios y acuerdos colectivos de trabajo dependiente de la Dirección General de Trabajo.

Conforme al convenio antes citado, el cómputo anual de horas efectivas de trabajo en el año 2021 es de 1.736 horas.

El número de días laborables, del año 2021 es de 217.

DIETAS

Se establece una media dieta diaria para la totalidad de las categorías profesionales.

NIVEL VI: ENCARGADO DE OBRA				AÑO 2021

CONCEPTO	DÍAS	RETRIBUCIÓN	IMPORTE (€)	
			PARCIAL	TOTAL
Retribuciones básicas anuales				
Salario Base	335	44,85 €/día	15.024,75 €	
Plus de Asistencia	217	8,39 €/día	1.820,63 €	
Plus mixto Extrasalarial	217	2,71 €/día	588,07 €	
Importe de Vacaciones		2.119,23 €	2.119,23 €	
Paga Extra Verano		2.113,32 €	2.113,32 €	
Paga Extra Navidad		2.125,03 €	2.125,03 €	
			SUMA	23.791,03 €
Dietas	217	11,18 €	2.426,06 €	
Fund. Laboral de la Construcción	365	2,00 €	730,00 €	
			SUMA	3.156,06 €
TOTAL RETRIBUCIONES				26.947,09 €

COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL	PORCENTAJE	CANTIDAD SOBRE LA QUE SE APLICA	TOTAL (€)
Contingencias comunes (23,60%) Desempleo (6,70%) Fondo de garantía salarial (0,20%) Formación profesional (0,60%) Accidentes de trabajo (6,70%) Previsión de despidos (4,50%)	42,30%	23.791,03 €	10.063,61 €

COSTE EMPRESARIAL ANUAL	HORAS TRABAJADAS AL AÑO	COSTE HORA TRABAJADA
37.010,70 €	1.736	21,32 €

NIVEL VII: CAPATAZ ESPECIALISTA	AÑO 2021

CONCEPTO	DÍAS	RETRIBUCIÓN	IMPORTE (€)	
			PARCIAL	TOTAL
Retribuciones básicas anuales				
Salario Base	335	44,03 €/día	14.750,05 €	
Plus de Asistencia	217	8,39 €/día	1.820,63 €	
Plus mixto Extrasalarial	217	2,71 €/día	588,07 €	
Importe de Vacaciones		2.049,91 €	2.049,91 €	
Paga Extra Verano		2.044,30 €	2.044,30 €	
Paga Extra Navidad		2.055,68 €	2.055,68 €	
			SUMA	23.308,64 €
Dietas	217	11,18 €	2.426,06 €	
Fund. Laboral de la Construcción	365	2,00 €	730,00 €	
			SUMA	3.156,06 €
TOTAL RETRIBUCIONES				26.464,70 €

COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL	PORCENTAJE	CANTIDAD SOBRE LA QUE SE APLICA	TOTAL (€)
Contingencias comunes (23,60%) Desempleo (6,70%) Fondo de garantía salarial (0,20%) Formación profesional (0,60%) Accidentes de trabajo (6,70%) Previsión de despidos (4,50%)	42,30%	23.308,64 €	9.859,55 €

COSTE EMPRESARIAL ANUAL	HORAS TRABAJADAS AL AÑO	COSTE HORA TRABAJADA
36.324,25 €	1.736	20,92 €

NIVEL VIII: OFICIAL 1º DE OFICIO	AÑO 2021

CONCEPTO	DÍAS	RETRIBUCIÓN	IMPORTE (€)	
			PARCIAL	TOTAL
Retribuciones básicas anuales				
Salario Base	335	42,66 €/día	14.291,10 €	
Plus de Asistencia	217	8,39 €/día	1.820,63 €	
Plus mixto Extrasalarial	217	2,71 €/día	588,07 €	
Importe de Vacaciones		2.004,65 €	2.004,65 €	
Paga Extra Verano		1.999,13 €	1.999,13 €	
Paga Extra Navidad		2.010,16 €	2.010,16 €	
			SUMA	*22.713,74 €*
Dietas	217	11,18 €	2.426,06 €	
Fund. Laboral de la Construcción	365	2,00 €	730,00 €	
			SUMA	*3.156,06 €*
TOTAL RETRIBUCIONES				*25.869,80 €*

COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL	PORCENTAJE	CANTIDAD SOBRE LA QUE SE APLICA	TOTAL (€)
Contingencias comunes (23,60%) Desempleo (6,70%) Fondo de garantía salarial (0,20%) Formación profesional (0,60%) Accidentes de trabajo (6,70%) Previsión de despidos (4,50%)	42,30%	22.713,74 €	*9.607,91 €*

COSTE EMPRESARIAL ANUAL	HORAS TRABAJADAS AL AÑO	COSTE HORA TRABAJADA
35.477,71 €	1.736	20,44 €

NIVEL IX: OFICIAL 2º DE OFICIO	AÑO 2021

CONCEPTO	DÍAS	RETRIBUCIÓN	IMPORTE (€)	
			PARCIAL	TOTAL
Retribuciones básicas anuales				
Salario Base	335	40,73 €/día	13.644,55 €	
Plus de Asistencia	217	8,39 €/día	1.820,63 €	
Plus mixto Extrasalarial	217	2,71 €/día	588,07 €	
Importe de Vacaciones		1.933,51 €	1.933,51 €	
Paga Extra Verano		1.928,14 €	1.928,14 €	
Paga Extra Navidad		1.938,92 €	1.938,92 €	
			SUMA	21.853,82 €
Dietas	217	11,18 €	2.426,06 €	
Fund. Laboral de la Construcción	365	2,00 €	730,00 €	
			SUMA	3.156,06 €
TOTAL RETRIBUCIONES				25.009,88 €

COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL	PORCENTAJE	CANTIDAD SOBRE LA QUE SE APLICA	TOTAL (€)
Contingencias comunes (23,60%) Desempleo (6,70%) Fondo de garantía salarial (0,20%) Formación profesional (0,60%) Accidentes de trabajo (6,70%) Previsión de despidos (4,50%)	42,30%	21.853,82 €	9.244,17 €

COSTE EMPRESARIAL ANUAL	HORAS TRABAJADAS AL AÑO	COSTE HORA TRABAJADA
34.254,05 €	1.736	19,73 €

NIVEL X: AYUDANTE DE OFICIO- ESPECIALISTA DE 1ª	AÑO 2021

CONCEPTO	DÍAS	RETRIBUCIÓN	IMPORTE (€)	
			PARCIAL	TOTAL
Retribuciones básicas anuales				
Salario Base	335	39,48 €/día	13.225,80 €	
Plus de Asistencia	217	8,39 €/día	1.820,63 €	
Plus mixto Extrasalarial	217	2,71 €/día	588,07 €	
Importe de Vacaciones		1.907,49 €	1.907,49 €	
Paga Extra Verano		1.902,20 €	1.902,20 €	
Paga Extra Navidad		1.912,75 €	1.912,75 €	
			SUMA	21.356,94 €
Dietas	217	11,18 €	2.426,06 €	
Fund. Laboral de la Construcción	365	2,00 €	730,00 €	
			SUMA	3.156,06 €
TOTAL RETRIBUCIONES				24.513,00 €

COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL	PORCENTAJE	CANTIDAD SOBRE LA QUE SE APLICA	TOTAL (€)
Contingencias comunes (23,60%) Desempleo (6,70%) Fondo de garantía salarial (0,20%) Formación profesional (0,60%) Accidentes de trabajo (6,70%) Previsión de despidos (4,50%)	42,30%	21.356,94 €	9.033,99 €

COSTE EMPRESARIAL ANUAL	HORAS TRABAJADAS AL AÑO	COSTE HORA TRABAJADA
33.546,99 €	1.736	19,32 €

NIVEL XI: ESPECIALISTA DE 2ª - PEÓN ESPECIALIZADO	AÑO 2021

CONCEPTO	DÍAS	RETRIBUCIÓN	IMPORTE (€)	
			PARCIAL	TOTAL
Retribuciones básicas anuales				
Salario Base	335	38,88 €/día	13.024,80 €	
Plus de Asistencia	217	8,39 €/día	1.820,63 €	
Plus mixto Extrasalarial	217	2,71 €/día	588,07 €	
Importe de Vacaciones		1.870,73 €	1.870,73 €	
Paga Extra Verano		1.865,55 €	1.865,55 €	
Paga Extra Navidad		1.875,95 €	1.875,95 €	
			SUMA	*21.045,73 €*
Dietas	217	11,18 €	2.426,06 €	
Fund. Laboral de la Construcción	365	2,00 €	730,00 €	
			SUMA	*3.156,06 €*
TOTAL RETRIBUCIONES				*24.201,79 €*

COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL	PORCENTAJE	CANTIDAD SOBRE LA QUE SE APLICA	TOTAL (€)
Contingencias comunes (23,60%) Desempleo (6,70%) Fondo de garantía salarial (0,20%) Formación profesional (0,60%) Accidentes de trabajo (6,70%) Previsión de despidos (4,50%)	42,30%	21.045,73 €	*8.902,34 €*

COSTE EMPRESARIAL ANUAL	HORAS TRABAJADAS AL AÑO	COSTE HORA TRABAJADA
33.104,13 €	1.736	19,07 €

NIVEL XII: PEÓN ORDINARIO	AÑO 2021

CONCEPTO	DÍAS	RETRIBUCIÓN	IMPORTE (€)	
			PARCIAL	TOTAL
Retribuciones básicas anuales				
Salario Base	335	38,44 €/día	12.877,40 €	
Plus de Asistencia	217	8,39 €/día	1.820,63 €	
Plus mixto Extrasalarial	217	2,71 €/día	588,07 €	
Importe de Vacaciones		1.841,83 €	1.841,83 €	
Paga Extra Verano		1.836,75 €	1.836,75 €	
Paga Extra Navidad		1.846,88 €	1.846,88 €	
			SUMA	20.811,56 €
Dietas	217	11,18 €	2.426,06 €	
Fund. Laboral de la Construcción	365	2,00 €	730,00 €	
			SUMA	3.156,06 €
TOTAL RETRIBUCIONES				23.967,62 €

COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL	PORCENTAJE	CANTIDAD SOBRE LA QUE SE APLICA	TOTAL (€)
Contingencias comunes (23,60%) Desempleo (6,70%) Fondo de garantía salarial (0,20%) Formación profesional (0,60%) Accidentes de trabajo (6,70%) Previsión de despidos (4,50%)	42,30%	20.811,56 €	8.803,29 €

COSTE EMPRESARIAL ANUAL	HORAS TRABAJADAS AL AÑO	COSTE HORA TRABAJADA
32.770,91 €	1.736	18,88 €

PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ZZ002		M³.	Excavación sin clasificar en zanja o pozo. (AUX)			
			Excavación sin clasificar en zanja ó pozo en cualquier tipo de terreno, incluso roca y cualquier profundidad, escarificado, refino, compactación de la superficie, p.p. de entibación, agotamiento, carga y transporte de productos a vertedero ó lugar de empleo y cánon de vertido. (AUX)			
z0001	0,400	H.	Capataz especialista	20,92	8,37	
z0003	0,500	H.	Oficial 1ª de oficio	20,44	10,22	
z0002	0,500	H.	Peón ordinario.	18,88	9,44	
z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	28,00	0,00	
a0101	1,000	Ud.	Canon de vertido	0,09	0,09	
v1005	0,500	H.	Retroexcavadora sobre neumáticos	25,22	12,61	
v1006	0,200	H.	Camión basculante de 24 T. y 160 c.v.	19,62	3,92	
v1007	0,500	H.	Bomba en agotamientos	3,61	1,81	
v%	1,000	%	% s/ Maquinaria	18,30	0,18	
						46,64
			TOTAL PARTIDA			46,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROSEUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

ZZ025		M³.	Hormigón de limpieza. (AUX)			
			Hormigón de limpieza, de 150 Kp/cm2. de resistencia caracteristica a emplear en soleras y obras de fábrica; incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado. (AUX)			
z0001	0,050	H.	Capataz especialista	20,92	1,05	
z0003	0,310	H.	Oficial 1ª de oficio	20,44	6,34	
z0004	0,310	H.	Especialista de 2ª Peón Especializado	19,07	5,91	
z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	13,30	0,00	
c0001	0,820	M³.	Grava	7,21	5,91	
a0401	0,435	M³.	Arena	7,50	3,26	
c0005	0,250	T.	Cemento II/A-V 32,5 N	93,30	23,33	
c0007	0,220	M³.	Agua	0,70	0,15	
v1008	0,080	H.	Pala cargadora sobre neumáticos de 95	15,53	1,24	
v1006	0,250	H.	Camión basculante de 24 T. y 160 c.v.	19,62	4,91	
v3001	0,060	H.	Central de hormigón de 25 M3/h.	31,01	1,86	
v3002	0,300	H.	Camión hormigonera de 6 M3.	19,12	5,74	
v3003	0,300	H.	Vibrador de hormigón	7,07	2,12	
v%	1,000	%	% s/ Maquinaria	15,90	0,16	
						61,98
			TOTAL PARTIDA			61,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROSEUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ZZ030		M³.	Hormigón HM-20/P/40/I. (AUX)			
			Hormigón en masa tipo HM-20/P/40/I, a emplear en alzados de obras de fábrica, soleras y rellenos; incluso elaboración, puesta en obra y vibrado. (AUX)			
z0001	0,200	H.	Capataz especialista	20,92	4,18	
z0003	0,400	H.	Oficial 1ª de oficio	20,44	8,18	
z0004	0,400	H.	Especialista de 2ª Peón Especializado	19,07	7,63	
z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	20,00	0,00	
c0001	0,810	M³.	Grava	7,21	5,84	
a0401	0,425	M³.	Arena	7,50	3,19	
c0005	0,325	T.	Cemento II/A-V 32,5 N	93,30	30,32	
c0007	0,325	M³.	Agua	0,70	0,23	
v1008	0,100	H.	Pala cargadora sobre neumáticos de 95	15,53	1,55	
v1006	0,300	H.	Camión basculante de 24 T. y 160 c.v.	19,62	5,89	
v3001	0,100	H.	Central de hormigón de 25 M3/h.	31,01	3,10	
v3002	0,400	H.	Camión hormigonera de 6 M3.	19,12	7,65	
v3003	0,400	H.	Vibrador de hormigón	7,07	2,83	
v%	1,000	%	% s/ Maquinaria	21,00	0,21	
						80,80
			TOTAL PARTIDA			80,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROSEUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ZZ031		M³.	Hormigón tipo HM-30/P/40/IIa (AUX) Hormigón tipo HM-30/P/40/IIa + Qb de 30 MPa de resistencia característica, a emplear en cimientos y alzados de obras de fábrica, incluso materiales, elaboración, puesta en obra y vibrado.(AUX)			
z0001	0,500	H.	Capataz especialista	20,92	10,46	
z0003	0,700	H.	Oficial 1ª de oficio	20,44	14,31	
z0006	0,500	H.	Oficial 2ª de Oficio	19,73	9,87	
z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	34,60	0,00	
c0001	1,300	M³.	Grava	7,21	9,37	
a0401	0,650	M³.	Arena	7,50	4,88	
c0006	0,375	T	Cemento CEM-III/B 42,50 R/SR	72,12	27,05	
c0007	0,200	M³.	Agua	0,70	0,14	
v3002	0,500	H.	Camión hormigonera de 6 M3.	19,12	9,56	
v3001	0,080	H.	Central de hormigón de 25 M3/h.	31,01	2,48	
v3003	0,100	H.	Vibrador de hormigón	7,07	0,71	
v%	1,000	%	% s/ Maquinaria	12,80	0,13	
						88,96
			TOTAL PARTIDA			88,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROSEUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ZZ035		M².	Encofrado de madera tipo "A". (AUX) Encofrado de madera visto tipo "A", en cimientos y alzados de obras de fábrica, incluso desencofrado y limpieza de paramentos. (AUX)			
z0001	0,100	H.	Capataz especialista	20,92	2,09	
z0003	0,400	H.	Oficial 1ª de oficio	20,44	8,18	
z0004	0,400	H.	Especialista de 2ª Peón Especializado	19,07	7,63	
z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	17,90	0,00	
c0319	0,003	M².	Tablones	116,32	0,35	
c0305	0,280	kg.	Puntas	1,50	0,42	
c0314	0,002	M³.	Cabio	109,05	0,22	
c0315	0,235	L.	Líquido desencofrante.	1,75	0,41	
c0321	1,229	M².	Tablero contrachapado.	3,85	4,73	
v5001	0,800	H.	Máquina combinada de madera.	2,91	2,33	
v%	1,000	%	% s/ Maquinaria	2,30	0,02	
						26,38
			TOTAL PARTIDA			26,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROSEUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

ZZ040		Kg.	Acero corrugado tipo B-500-S. (AUX) Acero corrugado tipo B-500-S de límite elástico no inferior a 5100 Kp/cm2; incluso p.p. de soldaduras, solapes y recortes; totalmente colocado. (AUX)			
z0001	0,010	H.	Capataz especialista	20,92	0,21	
z0003	0,010	H.	Oficial 1ª de oficio	20,44	0,20	
z0004	0,010	H.	Especialista de 2ª Peón Especializado	19,07	0,19	
z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	0,60	0,00	
c0203	1,050	Kg.	Acero corrugado B-500-S	0,60	0,63	
c0307	0,020	Kg.	Alambre	1,08	0,02	
c0204	1,000	Ud.	p.p. de despuntes	0,02	0,02	
v3005	0,006	H.	Dobladora de redondos	1,30	0,01	
v3006	0,006	H.	Cizalla	1,66	0,01	
						1,29
			TOTAL PARTIDA			1,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROSEUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

PRECIOS

CÓDIGO		CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0001	A1001		M³.	Demolición de cualquier tipo de obra de fábrica Demolición de cualquier tipo de obra de fábrica, incluso carga y transporte a vertedero de la totalidad de la demolición, y cánon de vertído.			
	z0001	0,100	H.	Capataz especialista	20,92	2,09	
	z0002	0,300	H.	Peón ordinario.	18,88	5,66	
	z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	7,80	0,00	
	a0101	1,000	Ud.	Canon de vertido	0,09	0,09	
	v1001	0,100	H.	Compresor móvil de 60 c.v.	9,98	1,00	
	v1002	0,200	H.	Martillo neumático 30/40 kg.	6,95	1,39	
	v1003	0,150	H.	Retroexcavadora sobre orugas	31,48	4,72	
	v1004	0,070	H.	Camión basculante de 12 T. y 100 c.v.	17,30	1,21	
	v%	1,000	%	% s/ Maquinaria	8,30	0,08	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	16,20	0,97	
							17,21
					TOTAL PARTIDA		17,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

0002	A2005		M³.	Excavación sin clasificar en zanja o pozo. Excavación sin clasificar en zanja ó pozo en cualquier tipo de terreno, incluso roca y cualquier profundidad, escarificado, refino, compactación de la superficie, p.p. de entibación, agotamiento, carga y transporte de productos a vertedero ó lugar de empleo y cánon de vertido.			
	ZZ002	1,000	M³.	Excavación sin clasificar en zanja o pozo. (AUX)	46,64	46,64	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	46,60	2,80	
							49,44
					TOTAL PARTIDA		49,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

0003	A5555		M³.	Escollera de aportación de 100 Kg. para base de la escala Escollera de 100 kg. de peso medio de cantera, incluso preparación del asiento; totalmente colocada.			
	z0001	0,010	H.	Capataz especialista	20,92	0,21	
	z0003	0,150	H.	Oficial 1ª de oficio	20,44	3,07	
	z0004	0,220	H.	Especialista de 2ª Peón Especializado	19,07	4,20	
	z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	7,50	0,00	
	a0303	1,000	T.	Escollera de 100 Kg de peso medio	5,95	5,95	
	v1003	0,216	H.	Retroexcavadora sobre orugas	31,48	6,80	
	v1006	0,215	H.	Camión basculante de 24 T. y 160 c.v.	19,62	4,22	
	v%	1,000	%	% s/ Maquinaria	11,00	0,11	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	24,60	1,48	
							26,04
					TOTAL PARTIDA		26,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

0004	C0001		M³.	Hormigón de limpieza Hormigón de limpieza, de 150 Kp/cm2. de resistencia caracteristica a emplear en soleras y obras de fábrica; incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.			
	ZZ025	1,000	M³.	Hormigón de limpieza. (AUX)	61,98	61,98	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	62,00	3,72	
							65,70
					TOTAL PARTIDA		65,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO		CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0005	C0005		M³.	Hormigón HM-20/P/40/I Hormigón en masa tipo HM-20/P/40/I, a emplear en alzados de obras de fábrica, soleras y rellenos; incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.			
	ZZ030	1,000	M³.	Hormigón HM-20/P/40/I. (AUX)	80,80	80,80	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	80,80	4,85	
							85,65
				TOTAL PARTIDA			85,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0006	C0007		M³.	Hormigón para base de la escala M3. hormigón en masa HM-30/P/40/IIIc+Qb, con árido de 40 mm de tamaño máximo, para formación de banquetas en proporción del 40%. Totalmente terminado.			
	ZZ031	1,000	M³.	Hormigón tipo HM-30/P/40/IIa (AUX)	88,96	88,96	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	89,00	5,34	
							94,30
				TOTAL PARTIDA			94,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

0007	C0015		M³.	Hormigón para armar tipo HA-25/P/20/IIa Hormigón para armar tipo HA-25/P/20/IIa, a emplear en losas y cubiertas, incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.			
	z0001	0,200	H.	Capataz especialista	20,92	4,18	
	z0003	0,700	H.	Oficial 1ª de oficio	20,44	14,31	
	z0004	0,700	H.	Especialista de 2ª Peón Especializado	19,07	13,35	
	z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	31,80	0,00	
	c0001	0,800	M³.	Grava	7,21	5,77	
	a0401	0,420	M³.	Arena	7,50	3,15	
	c0005	0,355	T.	Cemento II/A-V 32,5 N	93,30	33,12	
	c0007	0,380	M³.	Agua	0,70	0,27	
	v1008	0,080	H.	Pala cargadora sobre neumáticos de 95	15,53	1,24	
	v1006	0,250	H.	Camión basculante de 24 T. y 160 c.v.	19,62	4,91	
	v3001	0,060	H.	Central de hormigón de 25 M3/h.	31,01	1,86	
	v3002	0,500	H.	Camión hormigonera de 6 M3.	19,12	9,56	
	v3003	0,500	H.	Vibrador de hormigón	7,07	3,54	
	v%	1,000	%	% s/ Maquinaria	21,10	0,21	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	95,50	5,73	
							101,20
				TOTAL PARTIDA			101,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

0008	C0201		Kg.	Acero corrugado tipo B-500-S Acero corrugado tipo B-500-S de límite elástico no inferior a 5100 Kp/cm2; incluso p.p. de soldaduras, solapes y recortes; totalmente colocado.			
	ZZ040	1,000	Kg.	Acero corrugado tipo B-500-S. (AUX)	1,29	1,29	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	1,30	0,08	
							1,37
				TOTAL PARTIDA			1,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

0009	C0301		M².	Encofrado de madera tipo "A" Encofrado y desencofrado de madera recto visto tipo "A", en cimientos y alzados de obras de fábrica, incluso desencofrado y limpieza de paramentos.			
	ZZ035	1,000	M².	Encofrado de madera tipo "A". (AUX)	26,38	26,38	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	26,40	1,58	
							27,96
				TOTAL PARTIDA			27,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO		CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0010	G0050		Ml.	Tubería de saneamiento de PVC D= 315 mm Tubería de saneamiento de PVC de pared compacta con junta elástica de Dext=315 mm. y e=7,7 mm. colocada y probada.			
	z0001	0,010	H.	Capataz especialista	20,92	0,21	
	z0003	0,100	H.	Oficial 1ª de oficio	20,44	2,04	
	z0004	0,100	H.	Especialista de 2ª Peón Especializado	19,07	1,91	
	z0002	0,100	H.	Peón ordinario.	18,88	1,89	
	z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	6,10	0,00	
	g0050	1,000	Ml.	Tubería de saneamiento de PVC D=315 mm.	16,50	16,50	
	g0056	1,000	Ud.	p.p. junta de goma (para D=315)	0,50	0,50	
	v4001	0,100	H.	Camión con brazo hidráulico	14,29	1,43	
	v%	1,000	%	% s/ Maquinaria	1,40	0,01	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	24,50	1,47	
							25,96
					TOTAL PARTIDA		25,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

0011	G0256		Ud	Compuerta tajadera Compuerta tajadera de accionamiento manual constituida por perfiles metálicos y chapa de acero. incluso elementos de guía y maniobra. totalmente instalada			
	z0001	0,446	H.	Capataz especialista	20,92	9,33	
	z0003	3,842	H.	Oficial 1ª de oficio	20,44	78,53	
	z0004	3,829	H.	Especialista de 2ª Peón Especializado	19,07	73,02	
	z0002	7,659	H.	Peón ordinario.	18,88	144,60	
	z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	305,50	0,00	
	g0256	1,000	Ud	Compuerta tajadera	990,00	990,00	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	1.295,50	77,73	
							1.373,21
					TOTAL PARTIDA		1.373,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

0012	G0257		M².	Tramex Enrejillado metálico tipo "Tramex" de acero con cuadrícula, de 30 x 30 mm. y 40 mm. de canto para 500 Kg de sobrecarga por m², incluso parte proporcional de perfiles, anclajes, piezas especiales y bisagras que permitan su apertura para trabajos de limpieza, elementos de seguridad y cierres, marco y pintura. Totalmente colocado			
	z0001	0,268	H.	Capataz especialista	20,92	5,61	
	z0003	0,244	H.	Oficial 1ª de oficio	20,44	4,99	
	z0004	0,200	H.	Especialista de 2ª Peón Especializado	19,07	3,81	
	z0002	0,300	H.	Peón ordinario.	18,88	5,66	
	z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	20,10	0,00	
	g0257	1,000	M².	Rejilla Metálica tipo Tramex	61,87	61,87	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	81,90	4,91	
							86,85
					TOTAL PARTIDA		86,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO		CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0013	G0258		Ud	Pate de acero inoxidable Pate de acero inoxidable, totalmene colocado			
	z0001	0,008	H.	Capataz especialista	20,92	0,17	
	z0003	0,063	H.	Oficial 1ª de oficio	20,44	1,29	
	z0004	0,063	H.	Especialista de 2ª Peón Especializado	19,07	1,20	
	z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	2,70	0,00	
	g0258	1,000	Ud	Pate	15,00	15,00	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	17,70	1,06	
							18,72
				TOTAL PARTIDA			18,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

0014	G0259		M².	Cobertura de solera de grava Cobertura de solera de grava de diámetro medio 15cm sobresaliendo 2/3 su diámetro medio. Totalmente terminada			
	z0001	0,020	H.	Capataz especialista	20,92	0,42	
	z0003	0,040	H.	Oficial 1ª de oficio	20,44	0,82	
	z0004	0,500	H.	Especialista de 2ª Peón Especializado	19,07	9,54	
	z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	10,80	0,00	
	g0259	0,600	M².	Grava de diámetro medio 15 cm	17,30	10,38	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	21,20	1,27	
							22,43
				TOTAL PARTIDA			22,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

0015	G0260		M².	Recubrimiento de alzados de muros Recubrimiento de alzados de muros de hormigón con chapeado de piedra natural de dimensiones medias cada una de 40x30x30 cm, rejunteadas con mortero de cemento, totlamente terminado			
	z0001	0,100	H.	Capataz especialista	20,92	2,09	
	z0003	0,150	H.	Oficial 1ª de oficio	20,44	3,07	
	z0004	0,300	H.	Especialista de 2ª Peón Especializado	19,07	5,72	
	z%	0,000	%	% s/ Mano de obra	10,90	0,00	
	g0260	1,000	M².	Piedra natural	29,00	29,00	
	%CI	6,000	%	% Costes Indirectos	39,90	2,39	
							42,27
				TOTAL PARTIDA			42,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Anejo Nº 8.- PLAN DE OBRA

PLAN DE OBRA: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)

ACTIVIDADES	MESES								VEC(Euros)
	1		2		3		4		
REPLANTEO									
DEMOLICIONES									**884,53**
EXCAVACIONES Y RELLENOS									**58.888,92**
CUERPO PRINCIPAL ARTESAS									**38.702,87**
ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS									**13.985,50**
VARIOS									**19.635,00**
SEGURIDAD Y SALUD									**3.849,33**
GESTIÓN DE RESIDUOS									**748,59**
VALORACIÓN MENSUAL (Euros) / % MENSUAL	67.467,93	49,4	23.773,42	17,4	23.773,42	17,4	21.679,98	15,9	**136.694,74**
VALORACIÓN ACUMULADA (Euros) / % ACUMULADO	67.467,93	49,4	91.241,35	66,7	115.014,76	84,1	136.694,74	100,0	

Anejo Nº 9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

- MEMORIA
  - Anejo.- Justificación de Precios.
- PLANOS
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
- PRESUPUESTO

MEMORIA

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)

ÍNDICE

1 OBJETO DE ESTE ESTUDIO ____ 1
1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ____ 1
1.1.1 PREPARACIÓN DE ACCESOS A LA ZONA ____ 2
1.1.2 DESBROCES Y DEMOLICIONES ____ 2
1.1.3 EXCAVACIONES Y RELLENOS ____ 3
1.1.4 CUERPO PRINCIPAL (ARTESAS) ____ 3
1.1.5 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS Y VARIOS ____ 3
1.1.6 ACONDICIONAMIENTO DEL POZO DISIPADOR ____ 4
1.1.7 MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES ____ 4
1.1.8 VARIOS ____ 5
1.1.9 GESTIÓN DE RESIDUOS ____ 5
1.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ____ 5
1.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL ____ 5
1.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS ____ 6
1.4 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS ____ 6
1.4.1 FASE DE IMPLANTACIÓN ____ 7
1.4.2 TRANSPORTE DE MATERIALES ____ 9
1.4.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES ____ 10
1.4.4 EJECUCIÓN DE ZANJAS ____ 16
1.4.5 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS ____ 19
1.4.6 OBRAS DE FÁBRICA ____ 21
1.4.7 ALBAÑILERÍA ____ 29
1.4.8 AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN DE VIALES ____ 31
1.4.9 SOLDADURA ELÉCTRICA ____ 34
1.4.10 SOLDADURA AUTÓGENA Y OXICORTE ____ 37
1.4.11 RIESGO DE INCENDIO ____ 40
1.4.12 TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES ____ 41
1.4.13 RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS. ____ 44
1.5 MAQUINARIA Y MÁQUINAS-HERRAMIENTAS ____ 44
1.6 EQUIPOS AUXILIARES ____ 45
1.7 FORMACIÓN ____ 45
1.8 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS ____ 45
3 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS ____ 47

1 OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este estudio de Seguridad y Salud establece durante la construcción de las obras, 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.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora a fin de llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

Para la redacción del presente estudio y en cumplimiento del Real Decreto citado, se siguen las indicaciones expuestas en los estudios Tipo de Seguridad y Salud, editados por el SEOPAN mayo-1986.

El presente Estudio de Seguridad y Salud será de aplicación en las obras del **"Proyecto constructivo de paso de peces en el azud de Restaño PERTENECIENTE al salto hidroeléctrico de Camporriondi. T.M. de Amieva (ASTURIAS)"**

1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que se incluyen en el presente proyecto corresponden a la construcción de una escala de peces de hormigón armado constituida por artesas con las dimensiones adecuadas para facilitar el remonte del azud de Restaño por la fauna piscícola en su migración ascendente, salvando el desnivel existente entre la cota de coronación del azud (punto superior) y la cota media del agua en el punto inferior adoptado.

Como ya se ha mencionado en los apartados anteriores el presente proyecto ha partido de los criterios básicos de diseño del Estudio Previo que se adjunta como "Anejo 0" y por ello no se repiten los parámetros de diseño allí adoptados en función de los caudales circulantes por el río y las necesidades de la ictiofauna para el franqueo de obstáculos artificiales

Se proyecta la escala de peces por la margen derecha del río, aprovechando el muro de hormigón actualmente existente, al que se adosaría.

La escala se encuentra constituida por estanques o artesas con las denominadas escotaduras superficiales, de 0,40 m. de ancho y 0,70 m. de alto, y desagües de fondo de sección cuadrada de 0,15 m. de lado, de modo que se fracciona el salto total del azud en 18 saltos más pequeños de entre 0,20 y 0,30 m. que pueden ser remontados fácilmente por los peces.

Consta de artesas de dimensiones interiores 1,60 m de ancho y longitudes que varían entre los 3.82 m de las 7 primeras artesas a los 2,25 m de las siguientes 10 artesas, teniendo la artesa nº18 una longitud de 2,38 m.

Para su mejor definición y con objeto de que pueda apreciarse con facilidad la incidencia respectiva de cada parte de la obra se ha dividido la exposición descriptiva en distintos apartados, los cuales también se han introducido en el presupuesto.

1.1.1 PREPARACIÓN DE ACCESOS A LA ZONA

El acceso a la margen derecha del azud se realizará desde una zona de ensanche utilizada de aparcamiento ubicada aguas arriba del puente existente sobre el río Dobra.

Será necesario la realización de las correspondientes rampas de acceso al cauce desde ésta y para que pueda transitar la maquinaria utilizada para la realización de las obras.

1.1.2 DESBROCES Y DEMOLICIONES

Se hace necesario en primer lugar la demolición de la parte del cuerpo del azud en donde se desarrolla el cuerpo de la escala, así como de los Farallones rocosos existentes en la margen derecha del cauce para despejar la zona de trabajo en donde se va a desarrollar el cuerpo principal de la escala.

1.1.3 EXCAVACIONES Y RELLENOS

A continuación, se realizan las excavaciones precisas para la realización del cuerpo principal de la escala y su utilización en la obra como rellenos o transporte a vertedero controlado con unos volúmenes totales de 142,60 m³.

En este capítulo se contempla la extensión sobre el cauce de un volumen de 795,52 m³ de hormigón ciclópeo que conforma y hace de asiento del cuerpo principal de la escala.

1.1.4 CUERPO PRINCIPAL (ARTESAS)

Consta de artesas de dimensiones interiores 1,60 m de ancho y de longitud entre 2,25 y 3,85 m.

El espesor de la solera y los muros laterales será siempre de 0,30 m., mientras que los tabiques de comunicación entre artesas poseen una altura de 1,70 m. y un ancho de 0,15 m. En el contacto entre la solera y el hormigón ciclópeo se extiende una capa de 15 cm de hormigón de limpieza.

Se encuentra ejecutada “in situ” de hormigón armado HA-25/P/20/IIa y acero B-500 S en soleras y alzados.

Como datos resumen de los volúmenes de las unidades de obra más significativas cabe indicar la utilización de 97,25 m³ de hormigón HA-25/P/20/IIa armado con 6.551 Kg. de acero B-500 S.

Asimismo, se incluye el relleno con hormigón en masa tipo HM-20/40/I para la reparación de aquella parte del azud que ha sido preciso demoler.

1.1.5 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS Y VARIOS

Como obras complementarias se incluye el recubrimiento de los alzados de los muros vistos de la escala con chapeado de piedra natural, de forma que se consiga la integración de la escala en el cauce.

Asimismo, se incluye la instalación en la artesa superior de una compuerta tajadera para el cierre de la alimentación de agua a la escala y poder realizar labores de limpieza, mantenimiento y captura.

A su vez se ha previsto la cubrición de toda la zona superior de la escala con tramex de acero de cuadrícula 30 x 30 mm. y 40 mm. de ancho colocado sobre un angular perimetral sujeto a la coronación de los muros, así como un dispositivo de protección contra el paso de objetos flotantes en la parte superior de la presa que pudieran dejar inservible la escala.

Finalmente es muy importante indicar que se contempla la colocación de 3 tubos de PVC De= 315 mm, e= 7,7 mm, que prolongan los tres mechinales muro existente en la margen derecha del cauce y sobre el que se apoya la escala, que se integrarán en el hormigón ciclópeo sobre el que se asienta el cuerpo de la escala.

1.1.6 ACONDICIONAMIENTO DEL pozo disipador

Con objeto de conseguir que la salida del agua de la escala sea fácilmente percibida por los peces y no se produzcan modificaciones del cauce que disminuyan o anulen la profundidad del pozo necesario para facilitar el impulso de los peces para acceder a la escala, se proyecta el acondicionamiento del cauce actual formando un pozo disipador a base de escollos de piedra hormigonada.

Para ello se proyectan las siguientes actuaciones:

- En primer lugar, la excavación necesaria para la formación del pozo en el cauce y el transporte de los materiales a la margen derecha del mismo colocándolos contra el talud actual.
- A continuación, se realizará la fijación y estabilización del pozo disipador mediante hormigón ciclópeo.

1.1.7 MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES

Se incluye en este capítulo la instalación de redes antirretorno que eviten el acceso de los peces a la zona, durante la ejecución de las obras.

También se contempla una partida alzada a justificar para trabajos de regeneración ambiental de la zona de la margen derecha del río afectada por la ejecución de las obras.

1.1.8 varios

Se incluyen finalmente en este capítulo las siguientes partidas alzadas a justificar necesarias para la correcta ejecución de las obras, pero de difícil cuantificación a priori:

- P.A. a justificar para la realización de pesca eléctrica.
- P.A. a justificar para la ejecución del acceso de la maquinaria, materiales y personal al ámbito de las obras.
- P.A. a justificar para la ejecución del desvío del cauce hacia la margen izquierda durante la ejecución de las obras.
- P.A. a justificar para la ejecución de trabajos de regeneración ambiental en la zona de la margen derecha del río afectada por la ejecución de las obras.

P.A. a justificar para la vigilancia técnica ambiental durante la ejecución de las obras.

1.1.9 GESTIÓN DE RESIDUOS

Indicar que se incluye en capítulo independiente del Presupuesto el importe de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de las obras según se detalla en el **Anejo nº 10.- Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.**

1.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Finalmente se incluye en el presupuesto un capítulo independiente con el importe del Estudio de Seguridad y Salud valorado detalladamente en el presente Anejo.

1.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL

PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material de la obra es de: **CIENTO CATORCE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (114.869,53€).**

PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución previsto es de CUATRO MESES (4).

PERSONAL

El número de trabajadores se prevé, aproximadamente, de unos 4 durante los periodos de actividad profesional más intensa.

1.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

La ejecución de las obras producirá afecciones en las carreteras y caminos próximos al lugar de las obras en lo relativo a:

- Interrupciones temporales del tráfico con cortes parciales de calzada.
- Alteración y aumento del tráfico de dichas carreteras con entradas y salidas de vehículos de obra y camiones de transporte de los distintos materiales.
- Múltiples afecciones de difícil determinación y diversa índole, si bien de menor entidad que las citadas.

1.4 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LAS OBRAS

Las principales unidades que componen las obras son:

- Fase de implantación
- Transporte de materiales
- Movimiento de tierras y excavaciones
- Ejecución de zanjas
- Colocación de tuberías
- Obras de fábrica
  - Encofrados
  - Colocación de armaduras.

- Hormigonado
- Albañilería
- Afirmado y pavimentación de viales
  - Extensión y compactación de bases granulares
  - Extensión y compactación de mezclas bituminosas
- Soldadura eléctrica
- Soldadura autógena y oxicorte
- Riesgo de incendio
- Trabajos con riesgos especiales
  - Riesgo de sepultamiento
  - Riesgo de caídas en altura
- Riesgos producidos por agentes atmosféricos.

1.4.1 FASE DE IMPLANTACIÓN

En esta fase se procede a la instalación de las casetas de obra y a la puesta en servicio de los suministros eléctrico y de agua a la obra.

Riesgos más frecuentes:

- Contactos eléctricos en conexión provisional de obra
- Interferencias y contactos eléctricos con líneas eléctricas aéreas o subterráneas
- Golpes y caídas en la ubicación de las casetas e instalaciones de obra
- Atropellos por máquinas y vehículos

Medidas preventivas generales

- Antes del inicio de los trabajos se realizará una inspección del terreno y de las instalaciones colindantes.

- Utilización de guantes y botas dieléctricas.
- Señalización y acotación de las zonas de influencia del riesgo.
- Utilización de material auxiliar necesario para las operaciones de manutención y dirección de cargas pesadas: escaleras manuales de acceso, eslingado y sistema de guiado de cargas.
- Utilizar los medios de elevación adecuados: grúas móviles, eslingas, etc.
- Empleo de arnés de seguridad anticaída.
- Señalización de accesos y vías de circulación en la obra.
- Utilización de señalización acústica y luminosa de aviso en la maquinaria en movimiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad, para todas las personas participantes en la obra, incluidos visitantes.
- Calzado de seguridad
- Calzado de seguridad impermeable
- Trajes impermeables
- Guantes de cuero
- Guantes de goma
- Protecciones dieléctricas
- Ropa de trabajo
- Arnés anticaída
- Cinturón antivibratorio
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antiproyecciones

- Protectores auditivos

1.4.2 TRANSPORTE DE MATERIALES

Esta unidad consiste en el transporte de material a los diferentes tajos, así como la retirada de materiales sobrantes de la obra.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atropellos
- Golpes en extremidades
- Atrapamiento o aplastamiento por desplome de materiales

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- Los tajos se mantendrán limpios y ordenados.
- Todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos a los que están expuestos, debiendo utilizar los equipos de protección individual para minimizar dichos riesgos.
- Existirá señalización de limitación de velocidad, que será respetada por todos los vehículos que utilizan los viales.
- La descarga se efectuará en lugares estimados para tal fin, intentando que estos sean nivelados.
- Cuando el camión esté maniobrando para realizar la descarga, debe ser guiado por una persona desde el exterior.
- Antes de llevar a cabo el desatado de la mercancía se debe hacer un reconocimiento, para comprobar si se ha movido la carga.

- El desatado de las eslingas debe realizarlo, la persona que efectuó el transporte.
- Todos los trabajadores que participen en la descarga deben ser avisados, antes de proceder al desatado de las eslingas.
- Se vigilará el estado de ganchos, cadenas, estrobos y eslingas. Se desecharán aquellos que estén deteriorados.
- Para subir a la plataforma del camión y bajar, se utilizará escalera de mano, adecuada a la altura de esta.
- Se cuidará durante todo el desarrollo de esta fase el orden y la limpieza del lugar de trabajo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo

1.4.3 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y EXCAVACIONES

Esta unidad consiste en la excavación del terreno, incluso carga y transporte del material a vertedero o lugar de empleo. Siempre que sea posible el material se reciclará en la propia obra, para realizar rellenos y compactaciones. En la ejecución de estos trabajos se utilizarán los siguientes medios mecánicos: camiones basculantes, compactadores, palas excavadoras y otros, por lo que además de las medidas preventivas estimadas, debemos tener en cuenta las normas de seguridad para la maquinaria empleada.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel

- Caídas a distinto nivel
- Desprendimiento de tierras y rocas
- Contaminación acústica
- Ambiente polvoriento
- Atropellos, colisiones y vuelcos
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Interferencias con conducciones enterradas

Medidas Preventivas:

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará la zona de trabajo, con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará más de un metro, la altura máxima del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierra o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Al finalizar la jornada se dejará perfectamente señalizada la zona de trabajo.
- Antes de proceder a continuar una excavación, después de una o varias jornadas de descanso, debe verificarse el estado de la excavación.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y salud.

- Se entibarán las zonas de trabajo antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que no suponga el riesgo de desprendimiento.
- Se prohíbe trabajar o permanecer al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.
- Previo al inicio de los trabajos se debe analizar el tipo de material y suelo para ver los posibles riesgos de desprendimientos.
- Se dejarán taludes de seguridad en las proximidades a las excavaciones para evitar riesgos de desprendimientos.
- Balizamiento de las zonas próximas a las excavaciones.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Encargado o el vigilante de Seguridad.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a 3 metros para vehículos ligeros y cuatro metros para vehículos pesados.
- Los accesos de circulación interna deberán conservarse utilizando escorias, zahorra, etc., evitando los posibles barrizales en prevención de accidentes.

<u>Protecciones personales</u>

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad con plantilla y puntera reforzada

- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero o PVC
- Ropa de trabajo impermeable o no, dependiendo de las condiciones meteorológicas.
- Chaleco reflectante

Relleno de tierra.

Se realizará el relleno localizado en zanjas y acondicionamiento de viales, incluso su compactación. Se utilizarán para ello camiones, apisonadoras y compactadoras, por lo que además de las medidas preventivas estimadas, debemos tener en cuenta las normas de seguridad para la maquinaria empleada.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de materiales desde cajas de vehículos
- Accidentes de tráfico
- Atropellos
- Vuelco de vehículos
- Ambientes polvorientos
- Vibraciones sobre las personas
- Contaminación acústica

Normas de seguridad y protecciones colectivas

- Todo el personal que maneje los camiones, apisonadoras o compactadoras será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento del vehículo.

- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la tara y carga máxima.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por públicas, carreteras, etc.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas.
- Todas las maniobras de vertido se realizarán dirigidas por una persona situada en las proximidades del camión.
- El radio de acción de las personas no debe ser inferior a los cinco metros en torno a la compactadora y apisonadora en funcionamiento.
- Los vehículos utilizados en estos trabajos estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “stop”.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Si se utilizan pórticos antivuelcos es recomendable colocar toldillas de protección solar, sobre el puesto de los conductores.
- Los vehículos estarán dotados de póliza de responsabilidad civil.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con plantilla y puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo apropiada a las condiciones meteorológica
- Chaleco reflectante

Aportaciones

Estos trabajos consisten en el suministro de material desde el exterior, para proceder a la realización de compactaciones y rellenos necesarios en la obra.

En esta fase se utilizará camión, y herramientas manuales diversas, por lo que además de las medidas preventivas estimadas, debemos tener en cuenta las normas de seguridad para la maquinaria empleada.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Atropellos
- Golpes en extremidades
- Atrapamiento o aplastamiento por desplome de materiales

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Todos los trabajadores tendrán conocimiento de los riesgos a los que están expuestos, debiendo utilizar los equipos de protección individual para minimizar dichos riesgos.
- En el interior del parque existirá señalización de limitación de velocidad, que será respetada por todos los vehículos que utilizan los viales.

- La descarga se efectuará en lugares estimados para tal fin, intentando que estos sean nivelados.
- Cuando el camión esté maniobrando para realizar la descarga, debe ser guiado por una persona desde el exterior.
- Antes de llevar a cabo el desatado de la mercancía se debe hacer un reconocimiento, para comprobar si se ha movido la carga.
- El desatado de las eslingas debe realizarlo, la persona que efectuó el transporte.
- Todos los trabajadores que participen en la descargan, deben de ser avisados, cuando se desaten las eslingas.
- Se vigilará el estado de ganchos, cadenas, estrobos y eslingas. Se desecharán aquellos que estén deteriorados.
- Para subir a la plataforma del camión y bajar, se utilizará escalera de mano, adecuada a la altura de esta.
- Se cuidará durante todo el desarrollo de esta fase el orden y la limpieza del lugar de trabajo.

Protecciones personales

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad con plantilla y puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo apropiada a las condiciones meteorológica
- Chaleco reflectante

1.4.4 EJECUCIÓN DE ZANJAS

Esta unidad consiste en la ejecución de zanjas posterior ejecución de los distintos trabajos.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Desplome de objetos
- Atrapamiento por objetos
- Derrumbamiento
- Choque contra objetos inmóviles
- Vuelco de maquinaria y vehículos
- Cortes y golpes por máquinas y herramientas
- Proyección de partículas.
- Contaminación acústica
- Vibraciones
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- Antes de iniciar los trabajos en las zanjas debe realizarse un estudio para determinar las condiciones del terreno.
- Se debe verificar la posible existencia de conductos públicos subterráneos.

- De existir servicios públicos enterrados, se solicitará información a la compañía correspondiente y autorización del corte para la realización de los trabajos.

- Se utilizarán señalización para delimitar la zona de trabajo.

- En caso de condiciones meteorológicas lluviosas debe verificarse el estado del terreno, por la existencia de peligro de desprendimiento.

- Se tratará de realizar el trabajo sobre superficies lo más planas posible.

- La zona de trabajo se mantendrá limpia, libre de obstáculos y de residuos.

- Si existen filtraciones que ocasionen inundación de los tajos, se procederá al achique del agua.

- Se habilitarán espacios destinados al acopio de materiales.

- No se realizarán acopios a una distancia inferior a dos metros de las zanjas abiertas.

- Es obligatorio realizar entibaciones parciales o totales, si el terreno presenta signos de desprendimiento, con el fin de evitar desplomes o derrumbes.

- En caso de rotura accidental de conducciones eléctricas se avisará inmediatamente a la compañía suministradora, manteniendo alejados a los trabajadores.

- En aquellas situaciones en donde exista riesgo de caída a distinto nivel, se colocarán barandillas de 100 cm de altura, provistas con barra intermedia y rodapié.

- Se instalarán plataformas de paso sobre las zanjas, de 60 cm de ancho como mínimo.

- Los lugares de paso se protegerán con pasarelas, de 60 cm de ancho como mínimo provistas de barandillas de 90 cm de altura con barra intermedia y rodapié.

- En caso de escasa iluminación se utilizará iluminación artificial, por medio de portalámparas.

- Si durante la jornada no es posible cerrar las zanjas abiertas para la colocación de conducciones, se balizará la zona, y antes de reanudar los trabajos se realizará una inspección de las condiciones en las que se encuentra el tajo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo según condiciones meteorológicas
- Calzado de seguridad con plantilla y puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Arnés de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas antiimpacto
- Ropa de trabajo apropiada a las condiciones meteorológica
- Chaleco reflectante

1.4.5 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS

Esta unidad consiste en la colocación de tuberías para el drenaje y la reposición de la red de Abastecimiento existente.

Riesgos más frecuentes

- Caída al mismo nivel.

- Desplome de cargas.
- Atrapamientos.
- Golpes o cortes por herramientas.
- Golpes con objetos inmóviles.
- Golpes por objetos móviles.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- Los tubos o elementos de la canalización, deberán apilarse a una distancia adecuada del borde de la excavación. Como norma de utilidad práctica, se puede estimar que, en terrenos de dureza media, esta distancia resulta recomendable que sea superior a la mitad de la profundidad de la zanja y en terrenos sueltos superior a la profundidad de la excavación.
- Los tramos de zanja abiertos y siempre que el desarrollo de los trabajos lo permita, se protegerán frente a este riesgo preferentemente mediante barandillas de 90 cm. de altura, rígidas y resistentes (150 Kg./m/l), así como rodapié. Este rodapié puede eliminarse cuando se ha dejado que las entibaciones sobrepasen unos 20 cm. sobre los bordes de la excavación. También pueden ser protegidos mediante vallas metálicas, debidamente unidas entre sí y colocadas a una distancia mínima de 0,50 m de los bordes de excavación.
- Acoplar los tubos para las conducciones en una superficie horizontal lo más posible y sobre durmientes de madera, calzados con cuñas de madera para evitar que se deslicen o rueden.
- Guiar desde el exterior la colocación de los tubos en las zanjas.

- Retirar a los trabajadores mínimo a 3 metros del lugar de la maniobra de colocación.
- Informar los accesos de ingresos y salida de las zanjas.
- Colocar escaleras para el ascenso y descenso a la excavación.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo según condiciones meteorológicas.
- Calzado de seguridad con plantilla y puntera reforzada.
- Guantes de cuero
- Cinturón de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas antiimpacto
- Ropa de trabajo apropiada a las condiciones meteorológica
- Chaleco reflectante

1.4.6 OBRAS DE FÁBRICA

Esta unidad consiste en la ejecución de obras de fábrica y ejecución del propio muro incluyendo los trabajos de colocación de ferralla y hormigonado.

Riesgos más frecuentes

- Caída al mismo nivel.
- Desplome de cargas.
- Atrapamientos.
- Golpes o cortes por herramientas.
- Golpes con objetos inmóviles.

- Golpes por objetos móviles.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- El transporte con grúa de tableros se efectuará con bateas emplintadas, en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas sujetas con nudos de marinero.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de barrido de cargas.
- Los trabajos de encofrado estarán dirigidos por personal competente.
- El ascenso o descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para evitar deslizamientos.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas y forjados para evitar caídas.
- El desprendimiento de tableros se ejecutará mediante uña metálica, haciéndose desde el lado del que no puede desprenderse la madera.
- Se prohíbe hacer fuego sobre los encofrados.
- El personal encofrador se acreditará ser "carpintero encofrador", con experiencia.

- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas con nudos de marinero.

- Terminado el desencofrado se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su evacuación.

- Todas las maderas y elementos del encofrado serán retirados de la obra y almacenados cuidadosamente. Previamente las maderas serán desprovistas de clavos y puntas.

- La sierra de disco dispondrá de las medidas de protección reglamentarias.

- El personal que emplee máquinas herramienta contará con la autorización por escrito de la Jefatura de Obra.

- Las herramientas manuales se transportarán en cajas o en bolsas portaherramientas.

- Los mangos y empuñaduras de las herramientas manuales deberán ser de dimensiones apropiadas, no tendrán bordes agudos, cortantes o punzantes y las superficies no serán resbaladizas.

- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

- Antes del vertido del hormigón se comprobará la buena estabilidad del conjunto.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.

- Calzado de seguridad.

- Calzado impermeable de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para lluvia.

COLOCACIÓN DE FERRALLA

Esta unidad consiste en los trabajos de colocación de la ferralla para obras de fábrica o reposiciones de muros.

Riesgos más frecuentes

- Caída al mismo nivel
- Caída a distinto nivel
- Desplome de cargas
- Atrapamientos
- Golpes o cortes por herramientas
- Golpes o cortes con objetos inmóviles
- Golpes o cortes por objetos móviles
- Dermatitis por contacto con cemento
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- La ferralla se situará alejada del entorno inmediato de la obra.

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla, próximo al lugar de montaje de las armaduras.
- Los paquetes de redondos deben depositarse horizontalmente sobre durmientes de madera, evitando alturas excesivas.
- Para el desplazamiento de las armaduras se empleará camión-grúa. Un auxiliar avisará al operador de la grúa de la existencia de obstáculos y de la presencia de personas.
- El transporte y el izado de las armaduras se realizará sujetando éstas, por dos puntos separados, mediante de eslingas.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta en el lugar de colocación definitiva.
- Ningún trabajador estará en el radio de movimiento de las armaduras transportadas.
- Si durante el transporte la armadura ha de ser dirigida, nunca se hará con la mano sino con cuerdas o ganchos.
- Las máquinas dobladoras y cizallas tendrán todas las medidas de seguridad reglamentarias.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida mediante eslingas, sujetadas en dos puntos distantes.
- Los restos o recortes de hierros y acero se acopiarán en sitios estratégicos para su posterior evacuación.
- Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres, y recortes de ferralla.
- Las herramientas manuales se transportarán en cajas o bolsas portaherramientas.
- Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.

- Los redondos y esperas salientes deben protegerse por medio de “setas” de protección.
- Se instalarán plataformas de paso de 60 centímetros de anchura, para la circulación y armado de los forjados.
- Las zanjas deben protegerse para evitar riesgos de caídas.
- Se protegerán los huecos horizontales con un mallazo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas impermeables de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Cinturón portaherramientas.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para la lluvia.

VERTIDO DE HORMIGON

Esta unidad consiste en el vertido de hormigón de las siguientes formas:

Vertido mediante camión hormigonera con o sin bomba.

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Pisadas sobre objetos punzantes

- Contactos con el hormigón (dermatitis)
- Atrapamientos
- Golpes con objetos móviles
- Proyección de partículas

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará que no realicen maniobras inseguras.
- Se harán revisiones periódicas de los vibradores eléctricos.
- Si el vertido se realiza mediante bomba, esta será manejada por el conductor con formación adecuada a su uso.
- La trompa de vertido debe ser sujeta por 3 operarios para evitar golpes de presión.

Vertido mediante cubo o cangilón

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Rotura o reventón de encofrados
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Contactos con el hormigón (dermatitis)
- Atrapamientos
- Golpes con objetos móviles
- Proyección de partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Contacto eléctrico

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se marcará el nivel máximo de llenado del cubo.
- Se delimitarán las zonas batidas por el cubo.
- La apertura del cubo para el 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 gruísta o mediante teléfono autónomo.

- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados o las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará que no realicen maniobras inseguras.

1.4.7 ALBAÑILERÍA

Esta unidad consiste en los trabajos de albañilería necesarios para ejecución de obras de fábrica o remates de muros.

Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Dermatitis por contacto con cemento
- Atrapamientos
- Golpes con objetos inmóviles
- Proyección de partículas
- Golpes y cortes por herramientas
- Ambiente pulvígeno
- Sobreesfuerzos
- Contacto eléctrico

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- Los tajos se mantendrán limpios y ordenados.
- Para realizar los cerramientos exteriores se utilizará andamio perfectamente montado y arriostrado.
- Se realizarán en primer lugar los cerramientos exteriores a fin de reducir al máximo las situaciones de riesgo, concluyendo posteriormente con los tabiques interiores.
- Una vez desencofradas cada una de las plantas elevadas, se protegerán en todo su perímetro con barandillas rígidas a 100 cm de altura.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas.
- Los huecos de una vertical serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 100 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombro periódicamente.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de P.V.C. o de goma
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Arnés de seguridad
- Ropa de trabajo

1.4.8 AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN DE VIALES

Esta unidad consiste en los trabajos de extendido y compactado de suelo y zahorra y posterior riego asfáltico y extendido/compactado de mezcla bituminosa en caliente.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel personas y maquinarias
- Caídas al mismo nivel
- Golpes por objetos, cortes y pinchazos
- Proyección de partículas a los ojos
- Atropellos, colisiones y vuelcos
- Atrapamientos
- Vuelcos de maquinaria
- Contaminación
- Polvo
- Ruido
- Interferencias de tráfico

- Sobreesfuerzos
- Quemaduras

EXTENDIDO Y COMPACTADO DE SUELO Y ZAHORRA

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- En todo momento se mantendrán las zonas de extendido limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese necesario realizar trabajos nocturnos.
- Se señalizarán oportunamente los accesos a los tajos y recorridos de los vehículos y maquinaria.
- Antes de iniciar los trabajos se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas y enterradas, que puedan afectar a las áreas de movimientos de vehículos.
- No se situarán los operarios en el radio de acción de los camiones que efectúen el transporte y vertido del material.
- Se regarán las zonas en días de calor para evitar ambientes polvorientos
- Uso de mascarilla y ropa de trabajo debido al polvo existente.
- Uso de rotativo luminoso y avisador acústico de marcha atrás

EXTENDIDO DE RIEGO

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- Se regarán periódicamente los tajos para impedir que se forme polvareda.

- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias con operarios u otros vehículos.
- Uso de mascarilla y ropa de trabajo debido a gases emanados de la extendedora y mezcla.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en un radio no inferior a los 5 m entorno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento, así como colocarse detrás de los camiones que traen el material.
- Uso de mascarilla y mono de trabajo durante los trabajos.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.
- Se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese necesario realizar trabajos nocturnos.

EXTENDIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA BITUMINOSA

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- En todo momento se mantendrán las zonas de extendido limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese necesario realizar trabajos nocturnos.
- Se señalizarán oportunamente los accesos a los tajos y recorridos de los vehículos y maquinaria.
- Antes de iniciar los trabajos se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas y enterradas, que puedan afectar a las áreas de movimientos de vehículos.
- No se situarán los operarios en el radio de acción de los camiones que efectúen el transporte y vertido de aglomerado.

- Uso de mascarilla y ropa de trabajo debido a gases emanados de la extendedora y mezcla.
- No permanecer durante mucho tiempo próxima a la extendedora por el fuerte calor.
- El operario que maneje la maquina debe vigilar en todo momento que los trabajadores no se pongan delante de la máquina.
- Durante el compactado, no se podrá permanecer en el radio de acción de las maquinas.
- Uso de rotativo luminoso y avisador acústico de marcha atrás

Equipos de protección individual

- Guantes de piel
- Botas aislantes
- Ropa de trabajo en función de las condiciones ambientales
- Protectores auditivos
- Gafas contra impactos y antipolvo
- Mascarillas

1.4.9 SOLDADURA ELÉCTRICA

Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Exposición a radiaciones no ionizantes
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de partículas

- Inhalación de vapores metálicos
- Contactos eléctricos
- Incendio
- Contactos térmicos

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- Los tajos se mantendrán limpios y ordenados.
- Las radiaciones activas son un riesgo inherente de la soldadura eléctrica por arco. Afectan no sólo a los ojos sino a cualquier parte del cuerpo expuesta a ellas. Por eso, el soldador deberá utilizar pantalla o yelmo, manoplas, manguitos, polainas y mandil.
- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.
- Es necesario que se prevenga al soldador de la posible proyección de esquirlas a sus ojos cuando pica la soldadura.
- También debe prevenírsele de las posibles quemaduras, tanto por la escoria incandescente como por piezas recién soldadas y que parecen frías.
- En el caso de realizar soldaduras dentro de un recipiente cerrado, es necesario efectuar la adecuada ventilación a fin de evitar el riesgo de asfixia.
- Antes de empezar el trabajo de soldadura es necesario examinar el lugar y prevenir la caída de chispas sobre materias combustibles que pueden dar lugar a un incendio, sobre las personas o sobre el resto de la obra.
- Los trabajos de soldadura de elementos estructurales en altura quedarán interrumpidos en días de fuertes nieblas, fuerte viento o lluvia.

- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie cuando llueva, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- Queda expresamente prohibido:
- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.
- Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
- No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas de la máquina de soldar.
- Anular o no instalar la toma de tierra de la carcasa de la máquina de soldar.
- No desconectar totalmente la máquina de soldar cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo, por ejemplo).
- El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectadores estancos de intemperie.
- La utilización de mangueras deterioradas con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.
- No se mirará nunca directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producir lesiones graves en los ojos.
- No se picará el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producir graves lesiones en los ojos.
- Se soldará siempre en lugar bien ventilado, para evitar intoxicaciones y asfixia.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Yelmo de soldador (casco más careta de protección)

- Pantalla de soldadura de sustentación manual
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente para el ayudante)
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Arnés de seguridad

1.4.10 SOLDADURA AUTÓGENA Y OXICORTE

Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Exposición a radiaciones no ionizantes
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales
- Proyección de partículas
- Inhalación de vapores metálicos
- Explosión
- Incendios
- Incendio
- Quemaduras

Medidas preventivas

- Cerramiento y señalización de los lugares de trabajo.
- Formación adecuada de los trabajadores al tipo de trabajo.
- Los tajos se mantendrán limpios y ordenados.
- El soldador debe utilizar las gafas oscuras de protección y el resto de las prendas descritas para la soldadura con arco.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separando las de un gas de las de otro, con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada para evitar posibles deterioros del grifo sobre el carro portabotellas.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol, tanto en el acopio como durante su utilización.
- No se permitirá que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados: se podrían producir explosiones.
- No se podrá fumar cuando se esté soldando o cortando, ni tampoco cuando se manipulen los mecheros y botellas, ni en el almacén de las botellas.
- Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas, pero procurando que la boca quede algo levantada. Sin embargo, para evitar accidentes por confusión de los gases, es conveniente que las botellas siempre se utilicen en posición vertical.
- Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.

- Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino sumergiéndolas en un recipiente con agua para que las burbujas delaten la fuga.
- Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir, sobre personas o materiales.
- El trabajo sobre materiales cuyo recubrimiento o pintura puede producir gases debe tratar de realizarse siempre al aire libre y, en todo caso, se recomienda el uso de mascarilla de filtro químico apropiado para el tipo o tipos de componentes volátiles.
- Se utilizarán mangueras de distinto color para cada gas. En caso de emergencia, la diferencia de coloración ayudará al soldador a controlar la situación.
- No se utilizará acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que contengan, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo: el acetiluro de cobre.
- Al terminar el trabajo deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que al efecto poseen. No utilizar herramientas como alicates o tenazas que, aparte de no ser totalmente efectivas, estropean el vástago de cierre.
- El soldador no abandonará el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Deberá cerrar el paso del gas y llevarlo a un lugar seguro.
- Las mangueras se recogerán en carretes circulares.
- Queda prohibido:
    - Dejar directamente en el suelo los mecheros.
    - Tender de forma desordenada las mangueras de gases. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva.
    - Utilizar mangueras de igual color para distintos gases.

- Apilar, tendidas en el suelo, las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición de pie, para evitar vuelcos, y a la sombra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Yelmo de soldador (casco más careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual
- Guantes de cuero
- Manguitos de cuero
- Polainas de cuero
- Mandil de cuero
- Cinturón de seguridad

1.4.11 RIESGO DE INCENDIO

Las posibles causas de incendios pueden ser las hogueras, fuegos, cigarrillos, almacenaje de materiales o sustancias inflamables, fallos en la instalación eléctrica, tareas de soldadura, etc.

Para evitarlo se hará periódicamente una revisión y comprobación de la instalación eléctrica provisional de obra, así como del correcto acopio de sustancias y materiales combustibles.

Las tareas de soldadura se realizarán cumpliendo las normas de seguridad indicadas en el presente Plan.

Son además zonas de especial riesgo las instalaciones de higiene y bienestar debido a la existencia de estufas y otros aparatos eléctricos manejados por distintas personas, así como las zonas de almacén.

Se dispondrán de Extintores de eficacia probada en trabajos con riesgo de incendio, así como en todos los vehículos y casetas.

Normas de seguridad

- Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos.
- Los almacenes de materiales combustibles estarán alejados de cualquier foco de calor.
- La iluminación e interruptores del almacén de productos inflamables se hará mediante equipos antideflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de productos inflamables se pondrán las siguientes señales normalizadas: prohibido fumar, indicador de la posición del extintor, peligro de incendio.
- En las zonas de acopio al aire libre se establecerán las precauciones necesarias para garantizar una rápida evacuación del personal que circule por ellas, manteniendo los pasillos libres de obstáculos. Se instalarán extintores adecuados al tipo de fuego previsible, próximos a las áreas de mayor riesgo.

1.4.12 TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES

Teniendo en cuenta las características de la obra, se prevé el desarrollo de actividades que generen riegos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, definidas en el Anexo II del Real Decreto 1627/1997.

Los riesgos especiales son los siguientes:

- Riesgo de sepultamiento: en movimiento de tierras.
- Riesgo de caída de altura: en las unidades de encofrado, conformación de ferralla, hormigonado de elementos estructurales, albañilería e instalación.

Para eliminar, y en su caso minimizar estos riesgos, se tendrán en cuenta las medidas preventivas enunciadas en cada una de las unidades de obra afectadas y que son analizadas en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

En la tabla siguiente se relacionan los riesgos especiales mencionados y se establecen medidas preventivas a adoptar:

Riesgo de sepultamiento: en movimiento de tierras.

Antes del inicio de los trabajos se realizará una inspección del terreno y de las instalaciones colindantes.

Se prohíbe el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 metros de los bordes de excavación.

Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación.

Los frentes y paramentos verticales de excavación se inspeccionarán al iniciar los trabajos.

Se señalizará mediante una línea la distancia de seguridad mínima de aproximación, de 2 metros, al borde de las excavaciones.

Se eliminarán los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces hayan quedado al descubierto y mermen la estabilidad propia y del corte.

Se inspeccionarán las entibaciones antes del inicio de cualquier trabajo.

Se entibarán los taludes en función del siguiente criterio:

PENDIENTE	TIPO DE TERRENO
1/1	Terrenos movedizos, desmoronables
1/2	Terrenos blandos pero resistentes
1/3	Terrenos muy compactos

En caso de presencia de agua en la obra, se procederá a su achique, para prevenir alteraciones en el terreno.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por una persona autorizada.

Se entibarán las zanjas cuando su profundidad sea igual o superior a 1,5 metros.

Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.

Se prohíbe permanecer al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo.

El personal que trabaje en el interior de zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar expuesto.

Riesgo de caída de altura

Los trabajos con riesgo de caída en altura estarán dirigidos por personal competente.

Se instalará cables de seguridad amarrados a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura y en los que no exista posibilidad de instalar una protección colectiva como barandillas o redes.

Antes del vertido del hormigón se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados.

Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.

Se instalarán barandillas de protección frente a caídas a distinto nivel en los huecos que impliquen riesgo de caída desde más de 2 metros de altura. Las barandillas serán de 100 centímetros de altura y dispondrán de listón intermedio y de rodapiés. Estas barandillas tendrán la resistencia adecuada, de tal manera que soporten empujes de magnitud igual o superior a 150 kg/m.

1.4.13 RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS.

No se ejecutarán trabajos en altura cuando se registren vientos y lluvias fuertes.

Se suspenderán las tareas que impliquen la suspensión de cargas cuando se registren vientos iguales o superiores a 60 km/h.

No se realizarán trabajos con fuertes vientos que puedan provocar el levantamiento de polvo o elementos en suspensión dañinos para la salud.

1.5 MAQUINARIA Y MÁQUINAS-HERRAMIENTAS

Está prevista la utilización de la maquinaria que a continuación se relaciona:

- Camión de transporte y con basculante
- Camión con pluma
- Retroexcavadora
- Pala Mixta
- Rodillo compactador
- Extendedoras para aglomerado
- Camión Hormigonera
- Hormigonera eléctrica
- Dúmper
- Compresor
- Grupo electrógeno
- Martillo neumático
- Vibrador de hormigón
- Máquinas herramientas
- Herramientas manuales

1.6 EQUIPOS AUXILIARES

Para la ejecución de las obras se prevé que se utilicen los siguientes medios auxiliares:

- Andamios sobre borriquetas
- Andamios metálicos tubulares
- Escaleras de mano

1.7 FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en el trabajo, al personal de la obra.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

1.8 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

- <u>Botiquín</u>

Se prevé la instalación de un botiquín de tajo para primeros auxilios y curas de urgencia.

- <u>Asistencia a accidentados</u>

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

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, 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.

Si el suministro de agua potable para el personal no se toma de la red municipal de distribución, sino de fuentes, pozos, etc., en este último caso hay que vigilar su potabilidad. En caso necesario se instalarán aparatos para su cloración.

3 *PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS*

En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencias de, estrechamiento, salida de camiones y de limitación de velocidad en la carretera a las distancias reglamentarias del entronque con ella.

Si algún camino o zona pudiera ser afectado por proyecciones de piedras en la descarga de camiones, se establecerá el oportuno servicio de interrupción de tránsito, así como las señales de aviso y advertencia que sean precisas.

Oviedo, mayo de 2021

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA DE LA UZ
COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA BRASA
COLEGIADO Nº 34.675

Anejo.- JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO DE LOS PRECIOS

CÓDIGO		CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0001	D0001		Ud	Ud. de casco de seguridad homologado Ud. de casco de seguridad homologado			
	a0001	1,0000	Ud	Ud. de casco	1,30	1,3000	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	1,30	0,0780	
							1,3800
				TOTAL PARTIDA			1,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

0002	D0002		Ud	Ud. de pantalla de seguridad Ud. de pantalla de seguridad para soldador de electricidad			
	a0002	1,0000	Ud	Ud. de pantalla de seguridad	6,24	6,2400	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	6,24	0,3744	
							6,6100
				TOTAL PARTIDA			6,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

0003	D0003		Ud	Ud. de gafa para oxicorte Ud. de gafa para oxicorte			
	a0003	1,0000	Ud	Ud. de gafa	3,40	3,4000	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	3,40	0,2040	
							3,6000
				TOTAL PARTIDA			3,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

0004	D0004		Ud	Ud. de gafa antipolvo y anti-impactos Ud. de gafa antipolvo y anti-impactos			
	a0004	1,0000	Ud	Ud. de gafa antipolvo	7,09	7,0900	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	7,09	0,4254	
							7,5200
				TOTAL PARTIDA			7,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

0005	D0005		Ud	Ud. de mascarilla Ud. de mascarilla de respiración antipolvo			
	a0005	1,0000	Ud	Ud. de mascarilla	7,94	7,9400	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	7,94	0,4764	
							8,4200
				TOTAL PARTIDA			8,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

0006	D0006		Ud	Ud. de filtro para mascarila Ud. de filtro para mascarilla antipolvo			
	a0006	1,0000	Ud	Ud. de filtro	0,34	0,3400	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	0,34	0,0204	
							0,3600
				TOTAL PARTIDA			0,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

0007	D0007		Ud	Ud. de protector auditivo Ud. de protector auditivo			
	a0007	1,0000	Ud	Ud. de protector	9,64	9,6400	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	9,64	0,5784	
							10,2200
				TOTAL PARTIDA			10,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CÓDIGO		CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0008	D0008		Ud	Ud. de mono ó buzo de trabajo Ud. de mono ó buzo de trabajo			
	a0010	1,0000	Ud	Ud. de mono	10,77	10,7700	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	10,77	0,6462	
							11,4200
				TOTAL PARTIDA			11,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

0009	D0009		Ud	Ud. de impermeable Ud. de impermeable			
	a0011	1,0000	Ud	Ud. de impermeable	10,21	10,2100	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	10,21	0,6126	
							10,8200
				TOTAL PARTIDA			10,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

0010	D0010		Ud	Ud. de mandil de cuero para soldador Ud. de mandil de cuero para soldador			
	a0012	1,0000	Ud	Ud. de mandil de cuero	9,07	9,0700	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	9,07	0,5442	
							9,6100
				TOTAL PARTIDA			9,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

0011	D0011		Ud	Par de manguitos para soldador Par de manguitos para soldador			
	a0013	1,0000	Ud	Ud. par de manguitos	3,12	3,1200	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	3,12	0,1872	
							3,3100
				TOTAL PARTIDA			3,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

0012	D0012		Ud	Par de polainas para soldador Par de polainas para soldador			
	a0014	1,0000	Ud	Ud. par de polainas	3,97	3,9700	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	3,97	0,2382	
							4,2100
				TOTAL PARTIDA			4,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

0013	D0013		Ud	Par de guantes para soldador Par de guantes para soldador			
	a0015	1,0000	Ud	Ud. par de guantes	4,82	4,8200	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	4,82	0,2892	
							5,1100
				TOTAL PARTIDA			5,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

0014	D0014		Ud	Par de guantes de goma finos Par de guantes de goma finos			
	a0016	1,0000	Ud	Ud. par de guantes	1,42	1,4200	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	1,42	0,0852	
							1,5100
				TOTAL PARTIDA			1,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO		CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0015	D0015		Ud	Par de guantes de cuero			
				Par de guantes de cuero			
	a0017	1,0000	Ud	Ud. par de guantes de cuero	1,98	1,9800	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	1,98	0,1188	
							2,1000
				TOTAL PARTIDA			2,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

0016	D0016		Ud	Par de guantes dieléctricos			
				Par de guantes dieléctricos para baja tensión			
	a0018	1,0000	Ud	Ud. par de guantes dieléctricos	2,55	2,5500	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	2,55	0,1530	
							2,7000
				TOTAL PARTIDA			2,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

0017	D0017		Ud	Par de botas impermeables			
				Par de botas impermeables al agua y a la humedad			
	a0019	1,0000	Ud	Ud. par de botas impermeables	7,37	7,3700	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	7,37	0,4422	
							7,8100
				TOTAL PARTIDA			7,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

0018	D0018		Ud	Par de botas de seguridad de lona			
				Par de botas de seguridad de lona			
	a0020	1,0000	Ud	Ud. par de botas de seguridad	15,88	15,8800	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	15,88	0,9528	
							16,8300
				TOTAL PARTIDA			16,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

0019	D0019		Ud	Par de botas de seguridad de cuero			
				Par de botas de seguridad de cuero			
	a0021	1,0000	Ud	Ud. par de botas de cuero	18,14	18,1400	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	18,14	1,0884	
							19,2300
				TOTAL PARTIDA			19,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

0020	D0020		Ud	Par de botas de seguridad			
				Par de botas de seguridad dieléctricas			
	a0022	1,0000	Ud	Ud. par de botas	22,68	22,6800	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	22,68	1,3608	
							24,0400
				TOTAL PARTIDA			24,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

0021	D0021		Ud	Ud. de chaleco reflectante			
				Ud. de chaleco reflectante			
	a0023	1,0000	Ud	Ud. de chaleco	10,72	10,7200	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	10,72	0,6432	
							11,3600
				TOTAL PARTIDA			11,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO		CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0022	D0022		Ud	Ud. señal normalizada de tráfico			
				Ud. de señal normalizada de tráfico, con soporte metálico e incluida la colocación			
	d0001	0,3300	Ud	Ud. de señal normalizada para 3 usos	54,09	17,8497	
	d0002	0,3300	Ud	Ud. de soporte metálico	18,03	5,9499	
	%e0001	10,0000	%	% S/ Materiales	23,80	2,3800	
							26,1800
				TOTAL PARTIDA			26,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

0023	D0023		Ud	Ud. cartel indicativo de riesgo con soporte metálico			
				Ud. de cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico e incluida la colocación			
	d0010	1,0000	Ud	Ud. de cartel indicativo	1,50	1,5000	
	d0013	0,3300	Ud	Ud. de soporte metálico	10,82	3,5706	
	%e0001	10,0000	%	% S/ Materiales	5,07	0,5070	
							5,5800
				TOTAL PARTIDA			5,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0024	D0024		Ud	Ud. cartel indicativo de riesgo			
				Ud. de cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la colocación			
	d0009	1,0000	Ud	Ud. de cartel informativo	1,50	1,5000	
	%e0001	10,0000	%	% S/ Materiales	1,50	0,1500	
							1,6500
				TOTAL PARTIDA			1,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0025	D0025		Ml	Ml. de cordón de balizamiento			
				Ml. de cordón de balizamiento reflectante incluidos soportes, colocación y desmontaje.			
	d0007	1,1000	Ud	Ud. de cordón de balizamiento	0,36	0,3960	
	d0008	0,0400	Ud	Ud. de soporte metálico	10,82	0,4328	
	%e0001	10,0000	%	% S/ Materiales	0,83	0,0830	
							0,9100
				TOTAL PARTIDA			0,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

0026	D0026		Ud	Ud. de valla normalizada			
				Ud. de valla normalizada de desvío de trafico, incluida colocación			
	a0060	1,0000	Ud	Ud. valla	26,20	26,2000	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	26,20	1,5720	
							27,7700
				TOTAL PARTIDA			27,77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0027	D0027		Ud	Ud. de baliza luminosa intermitente			
				Ud. de baliza luminosa intermitente			
	a0061	1,0000	Ud	Ud. de baliza luminosa	37,42	37,4200	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	37,42	2,2452	
							39,6700
				TOTAL PARTIDA			39,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

0028	D0028		Ml	Ml. de barandilla de protección			
				Ml. de barandilla de protección de perímetro			
	a0062	1,0000	Ud	Ud. de barandilla de protección	4,93	4,9300	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	4,93	0,2958	
							5,2300
				TOTAL PARTIDA			5,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO		CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0029	D0029		Ud	Ud. de jalón de señalización Ud. de jalón de señalización, incluida la colocación			
	d0006	1,0000	Ud	Ud. de jalón de señalización	7,21	7,2100	
	%e0001	10,0000	%	% S/ Materiales	7,21	0,7210	
							7,9300
				TOTAL PARTIDA			7,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

0030	D0030		M2	M2. de red horizontal M2. de red horizontal de protección de pasos superiores y obras de fábrica, incluso montaje y desmontaje.			
	a0063	1,0000	M2	M2. de red horizontal	4,97	4,9700	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	4,97	0,2982	
							5,2700
				TOTAL PARTIDA			5,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

0031	D0031		Ud	Ud. de topes para camión exc. Ud. de topes para camión en excavaciones			
	a0064	1,0000	Ud	Ud. de topes para camión	23,74	23,7400	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	23,74	1,4244	
							25,1600
				TOTAL PARTIDA			25,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

0032	D0032		H	H. de camión de riego H. de camión de riego incluido conductor			
	a0070	1,0000	H	H. Camión de riego	13,75	13,7500	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	13,75	0,8250	
							14,5800
				TOTAL PARTIDA			14,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

0033	D0033		H	H. de mano de obra de señalista H. de mano de obra de señalista			
	a0065	1,0000	H	H. de mano de obra de señalista	14,01	14,0100	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	14,01	0,8406	
							14,8500
				TOTAL PARTIDA			14,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

0034	D0035		Ud	Ud.extintor de polvo polivalente Ud. de extintor de polvo polivalente, incluidos soporte y colocación			
	a0031	1,0000	Ud	Ud. de extintor	49,33	49,3300	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	49,33	2,9598	
							52,2900
				TOTAL PARTIDA			52,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

0035	D0036		Ud	Ud. de instalación Ud. de instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en : raíles, planta de hormigón, cuadros de electricidad y demás masas metálicas, etc..			
	a0032	1,0000	Ud	Ud. de instalación	141,54	141,5400	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	141,54	8,4924	
							150,0300
				TOTAL PARTIDA			150,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS EUROS con TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO		CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0036	D0037		Ud	Ud. de interruptor diferencial de media sensibilidad Ud. de interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida la instalación			
	a0033	1,0000	Ud	Ud. de interruptor diferencial	79,38	79,3800	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	79,38	4,7628	
							84,1400
				TOTAL PARTIDA			84,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

0037	D0038		Ud	Ud. de interruptor diferencial de alta sensibilidad Ud. de interruptor diferencial de alta sensibilidad (300 mA), incluida la instalación			
	a0034	1,0000	Ud	Ud. de interruptor diferencial	90,72	90,7200	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	90,72	5,4432	
							96,1600
				TOTAL PARTIDA			96,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

0038	D0040		Ud	Ud. de mesa de madera Ud. de mesa de madera con capacidad para diez personas			
	a0036	1,0000	Ud	Ud. de mesa de madera	45,36	45,3600	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	45,36	2,7216	
							48,0800
				TOTAL PARTIDA			48,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

0039	D0041		Ud	Ud. de banco de madera Ud. de banco de madera con capacidad para 5 personas.			
	a0037	1,0000	Ud	Ud. de banco de madera	12,47	12,4700	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	12,47	0,7482	
							13,2200
				TOTAL PARTIDA			13,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

0040	D0042		Ud	Ud. de horno microondas Ud. de horno microondas con capacidad para 25 personas			
	d0005	0,2500	Ud	Ud. de horno microondas	321,21	80,3025	
	%e0001	10,0000	%	% S/ Materiales	80,30	8,0300	
							88,3300
				TOTAL PARTIDA			88,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

0041	D0043		Ud	Ud. de radiador infrarrojos Ud. de radiador infrarrojos			
	d0004	0,5000	Ud	Ud. de radiador infrarrojos	48,08	24,0400	
	%e0001	10,0000	%	% S/ Materiales	24,04	2,4040	
							26,4400
				TOTAL PARTIDA			26,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

0042	D0046		Ud	Ud. de recipiente Ud. de recipiente para recogida de basuras			
	a0042	1,0000	Ud	Ud. de recipiente	17,01	17,0100	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	17,01	1,0206	
							18,0300
				TOTAL PARTIDA			18,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS EUROS con TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO		CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0043	D0047		Ud	Mes de alquiler de barracon Mes de alquiler de barracon para vestuario			
	a0035	1,0000	Ud	Mes de alquiler de barracón	99,00	99,0000	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	99,00	5,9400	
							104,9400
				TOTAL PARTIDA			104,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

0044	D0048		Ud	Ud. de taquilla metálica Ud. de taquilla metálica individual con llave.			
	d0003	0,3300	Ud	Ud. de taquilla individual	26,42	8,7186	
	%e0001	10,0000	%	% S/ Materiales	8,72	0,8720	
							9,5900
				TOTAL PARTIDA			9,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

0045	D0049		Ud	Mes de alquiler de local para aseos Mes de alquiler de local para aseos			
	a0066	1,0000	Ud	Ud. Mes de alquiler	117,57	117,5700	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	117,57	7,0542	
							124,6200
				TOTAL PARTIDA			124,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

0046	D0051		H	H. de mano de obra de brigada H. de mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones			
	d0011	1,0000	H	Oficial 2ª de oficio	18,84	18,8400	
	%e0002	1,0000	%	% S/ Mano de Obra	18,84	0,1884	
							19,0300
				TOTAL PARTIDA			19,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS EUROS con TRES CÉNTIMOS

0047	D0052		Ud	Ud. de botiquin instalado Ud. de botiquin instalado en los diversos tajos			
	a0047	1,0000	Ud	Ud. de botiquin	250,00	250,0000	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	250,00	15,0000	
							265,0000
				TOTAL PARTIDA			265,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS EUROS

0048	D0053		Ud	Ud. reposición material sanitario Ud. de reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.			
	a0048	1,0000	Ud	Ud. de reposición de material sanitario	180,00	180,0000	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	180,00	10,8000	
							190,8000
				TOTAL PARTIDA			190,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

0049	D0054		Ud	Ud. de reconocimiento médico Ud. de reconocimiento médico obligatorio			
	a0049	1,0000	Ud	Ud. de reconocimiento médico	17,01	17,0100	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	17,01	1,0206	
							18,0300
				TOTAL PARTIDA			18,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS EUROS con TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO		CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0050	D0055		Ud	Ud. de reunión bimestral Ud. de reunión bimestral de Comité de Seguridad y Salud el trabajo			
	a0050	1,0000	Ud	Ud. de reunión bimestral	68,04	68,0400	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	68,04	4,0824	
							72,1200
				TOTAL PARTIDA			72,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

0051	D0056		Ud	H. de formación en Seg. y Salud H. de formación en Seguridad y Salud en el trabajo, impartida a 20 trabajadores durante 5 horas.			
	a0051	1,0000	Ud	H. de formación en Segur.	5,67	5,6700	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	5,67	0,3402	
							6,0100
				TOTAL PARTIDA			6,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS EUROS con UN CÉNTIMOS

0052	D0061		Ud	H. de mano de obra H. de mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal.			
	a0046	1,0000	Ud	H. mano de obra	18,02	18,0200	
	%b0000	6,0000	%	% Costes Indirectos	18,02	1,0812	
							19,1000
				TOTAL PARTIDA			19,10

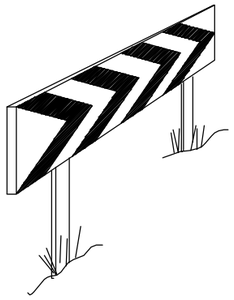
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

0053	D0070		Ml.	Ml. de mes de alquiler de cierre de malla Ml. de mes de alquiler de cierre de malla galvanizada formada por módulos de 3 m. de longitud y 2 m. de altura, incluso pedestal de hormigón.			
	d0070	1,0000	Ml.	Mes de alquiler malla de 3,00 x 2,00 m.	1,79	1,7900	
	%CI	6,0000	%	% Costes Indirectos	1,79	0,1074	
							1,9000
				TOTAL PARTIDA			1,90

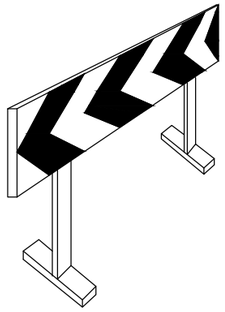
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

PLANOS

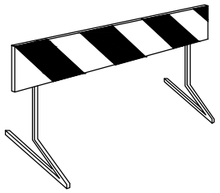
PANELES DIRECCIONALES



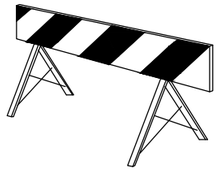
PANELES DIRECCIONALES
PARA CURVAS



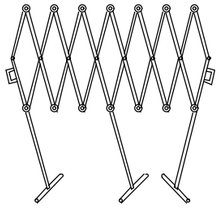
PANELES DIRECCIONALES
PARA OBRAS



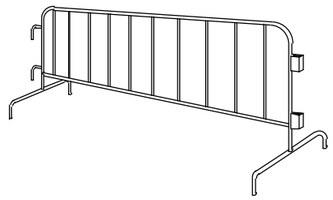
VALLA DE OBRA MOD. 1



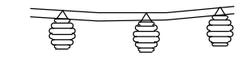
VALLA DE OBRA MOD. 2



VALLA EXTENSIBLE

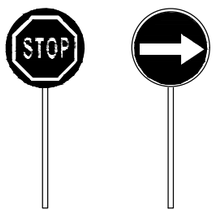


VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

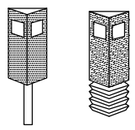


PORTALAMPARAS DE PLÁSTICO

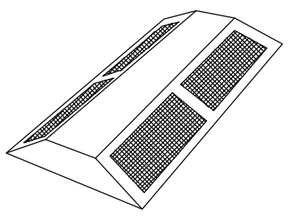
CORDON DE BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO



PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION

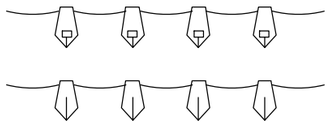


HITOS CAPTAFAROS PARA
SEÑALIZACIÓN LATERAL DE
AUTOPISTAS EN POLIETILENO



CAPTAFAROS HORIZONTAL
" OJOS DE GATO "

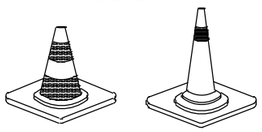
CORDON DE BALIZAMIENTO



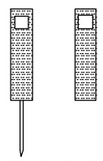
CINTA DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE

CINTA DE BALIZAMIENTO PLASTICO

CONOS

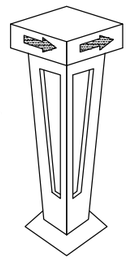


LAMPARA AUTONOMA
FIJA INTERMITENTE



HITOS DE PVC

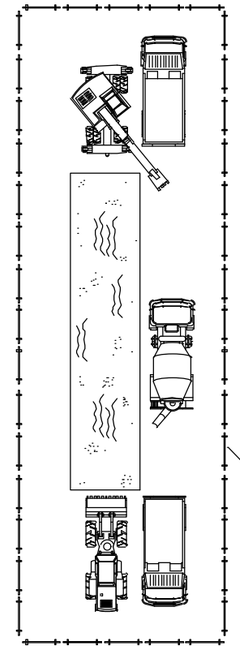
CLAVOS DE DESACELERACION



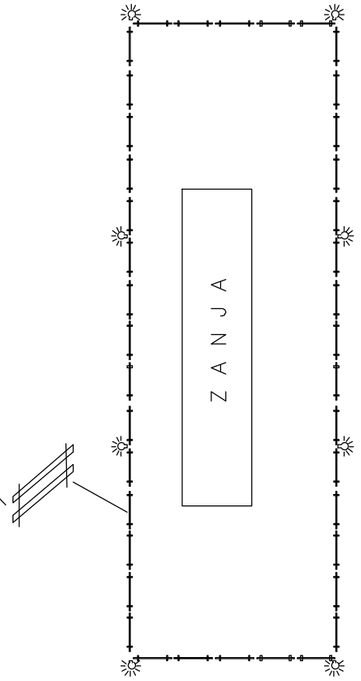
HITO LUMINOSO

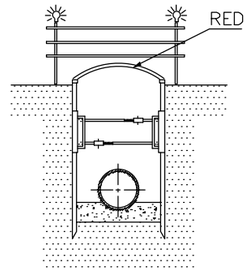
ZONA URBANA

CIERRE EN FASE DE TRABAJO

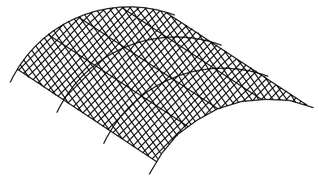


CIERRE AL FINAL DE LA JORNADA





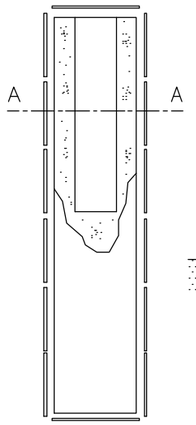
RED PARA ZANJA



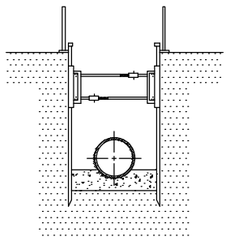
DETALLE DE RED

ZONA INTERURBANA

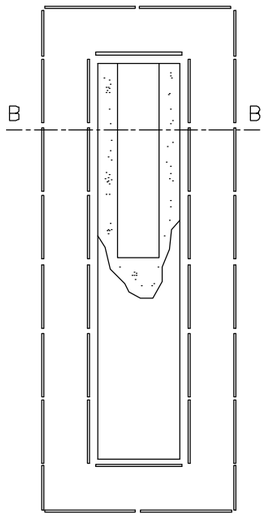
CIERRE EN FASE DE TRABAJO



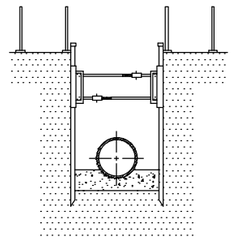
SECCION A-A



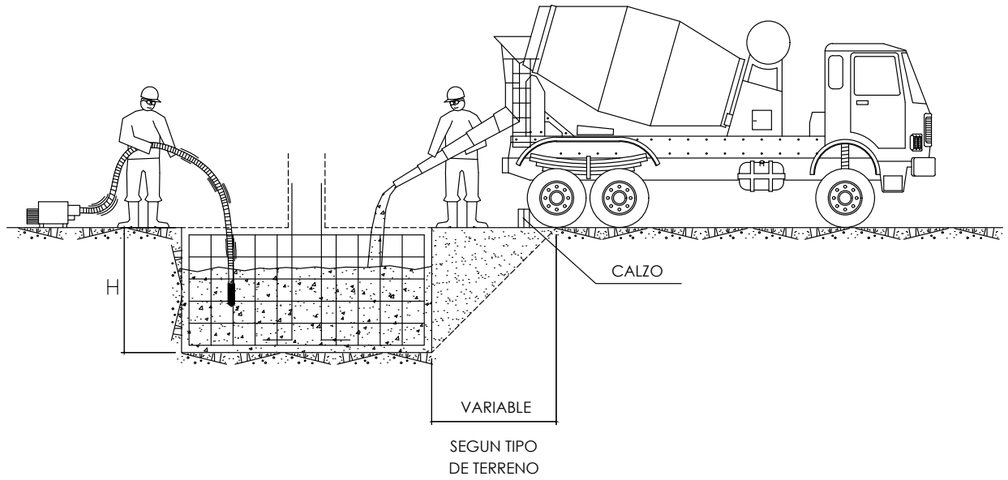
CIERRE AL FINAL DE LA JORNADA



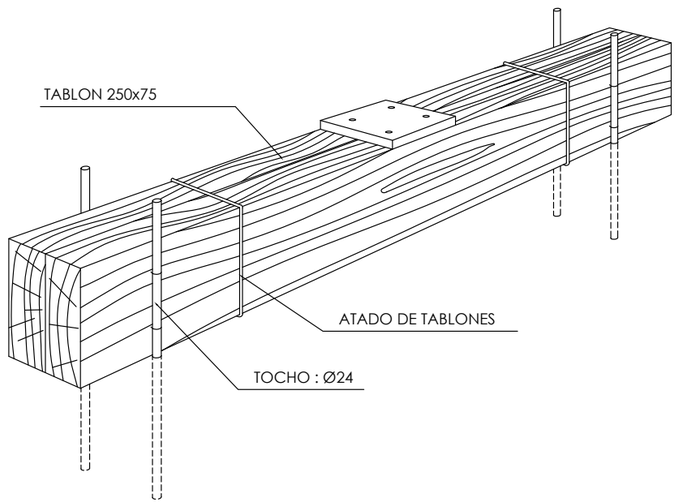
SECCION B-B



NAVARRO GENERACIÓN	incenersa	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.575	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)	ESCALA ORIGINAL EN A-3 VARIAS FECHA MAYO – 2021	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS	Anejo Nº 9.1 HOJA 1 DE 5

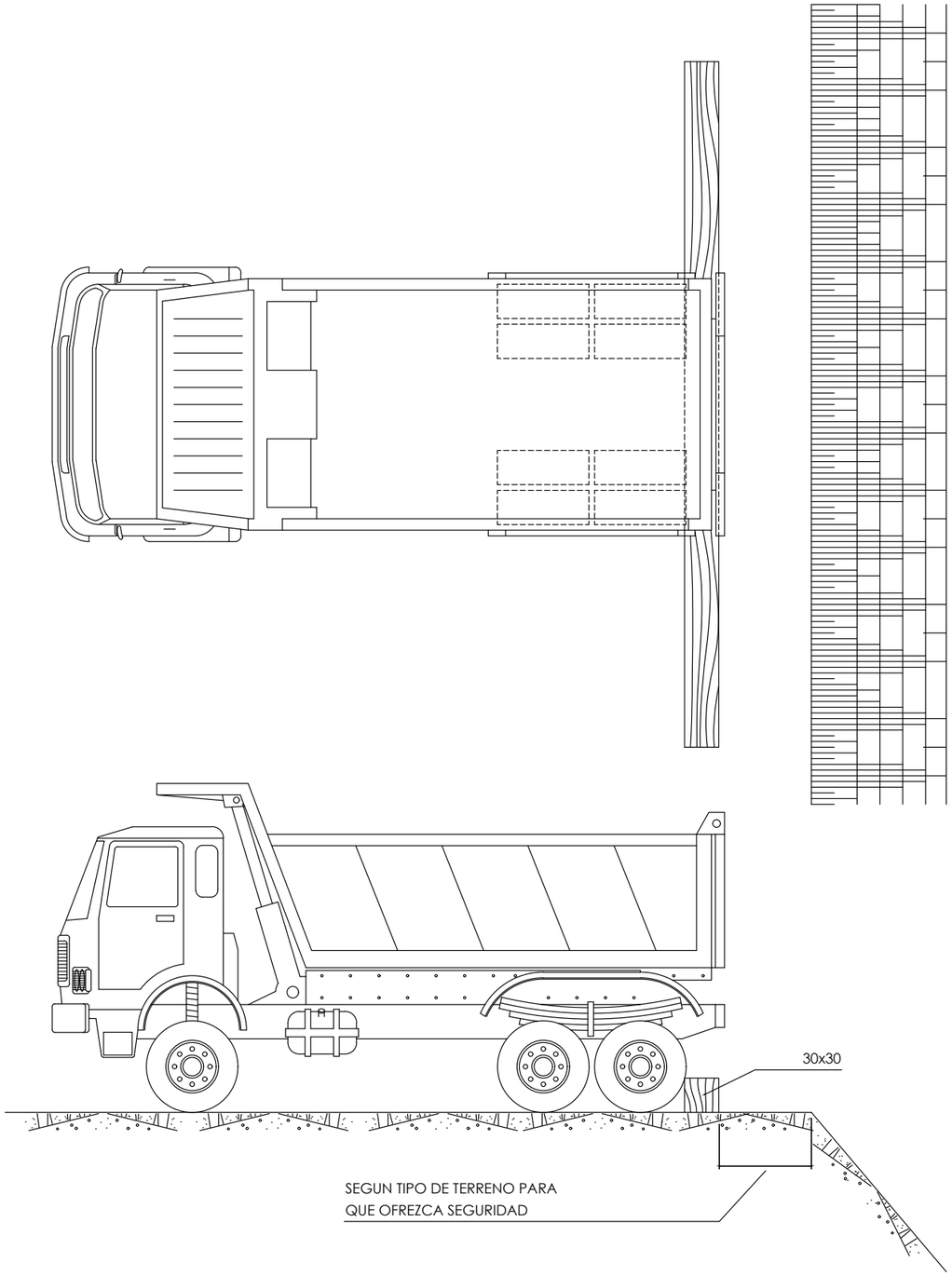


CONJUNTO



DETALLE DE CALZO

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDOS DE TIERRAS



NAVARRO GENERACIÓN

incenersa
INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675

TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)

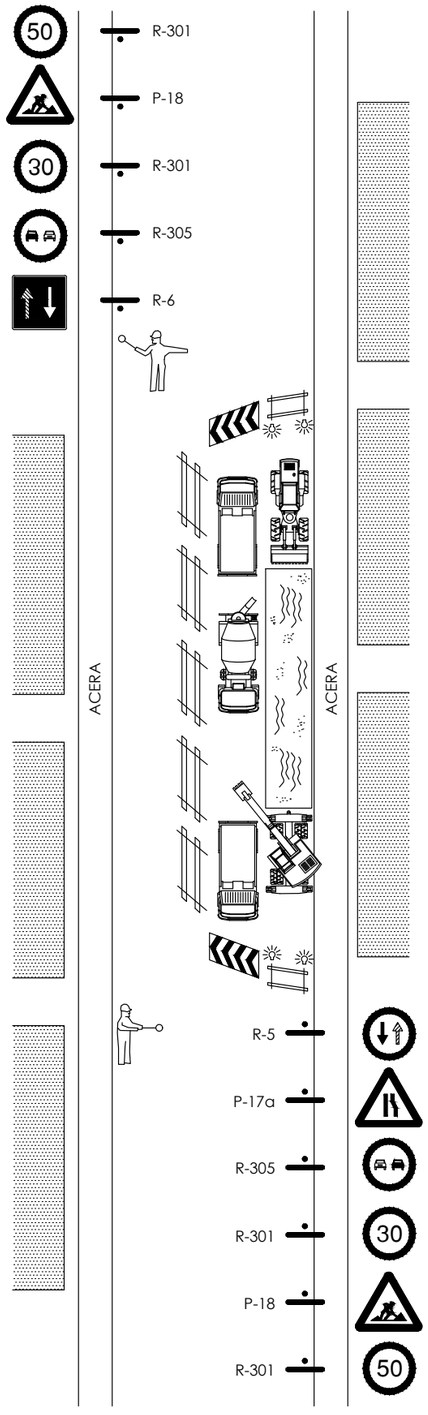
ESCALA
VARIAS
ORIGINAL EN A-3
FECHA
MAYO – 2021

TITULO DEL PLANO
SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES COLECTIVAS

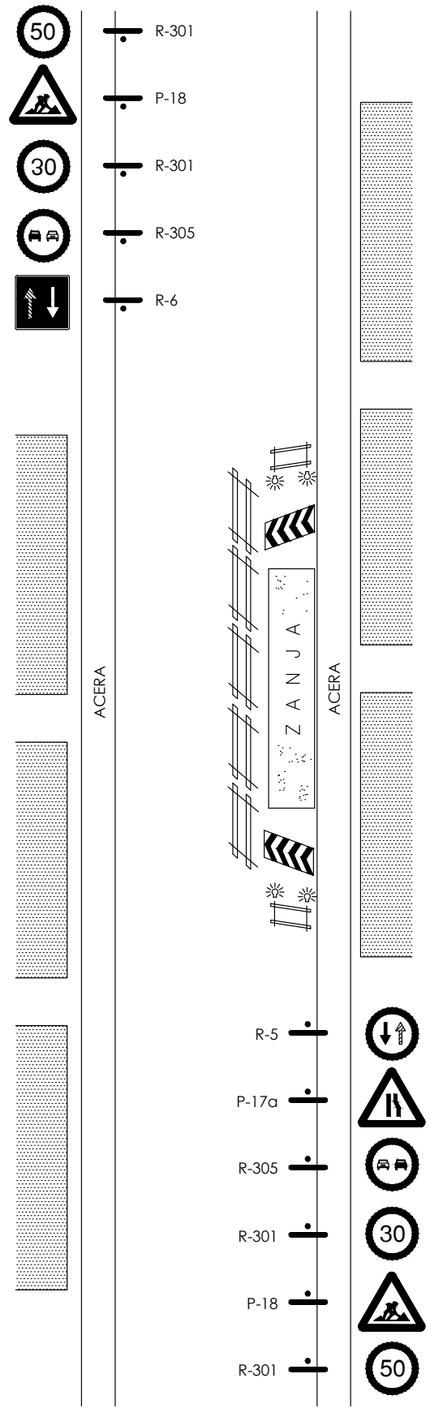
Anejo Nº 9.1
HOJA 2 DE 5

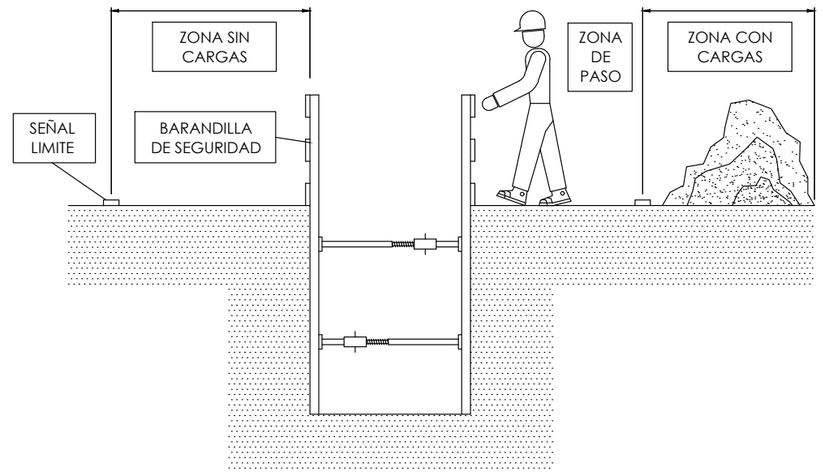
SEÑALIZACION EN VIALES

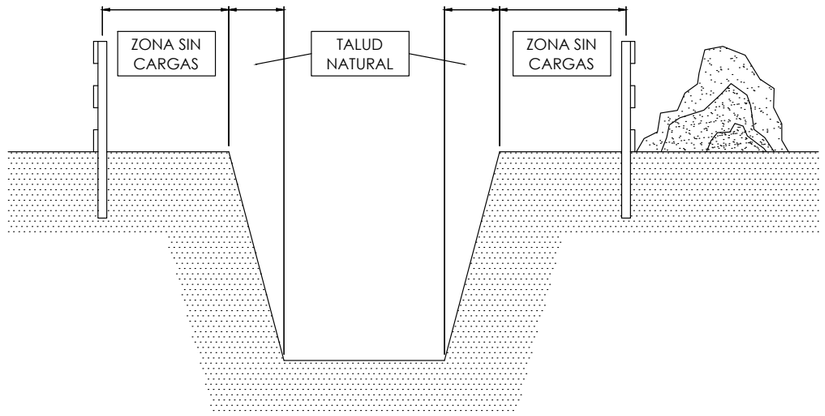
CIERRE EN FASE DE TRABAJO

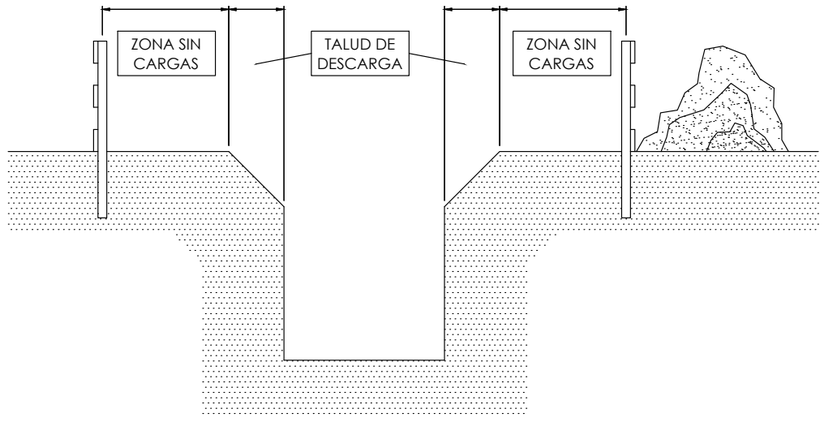


CIERRE AL FINAL DE LA JORNADA

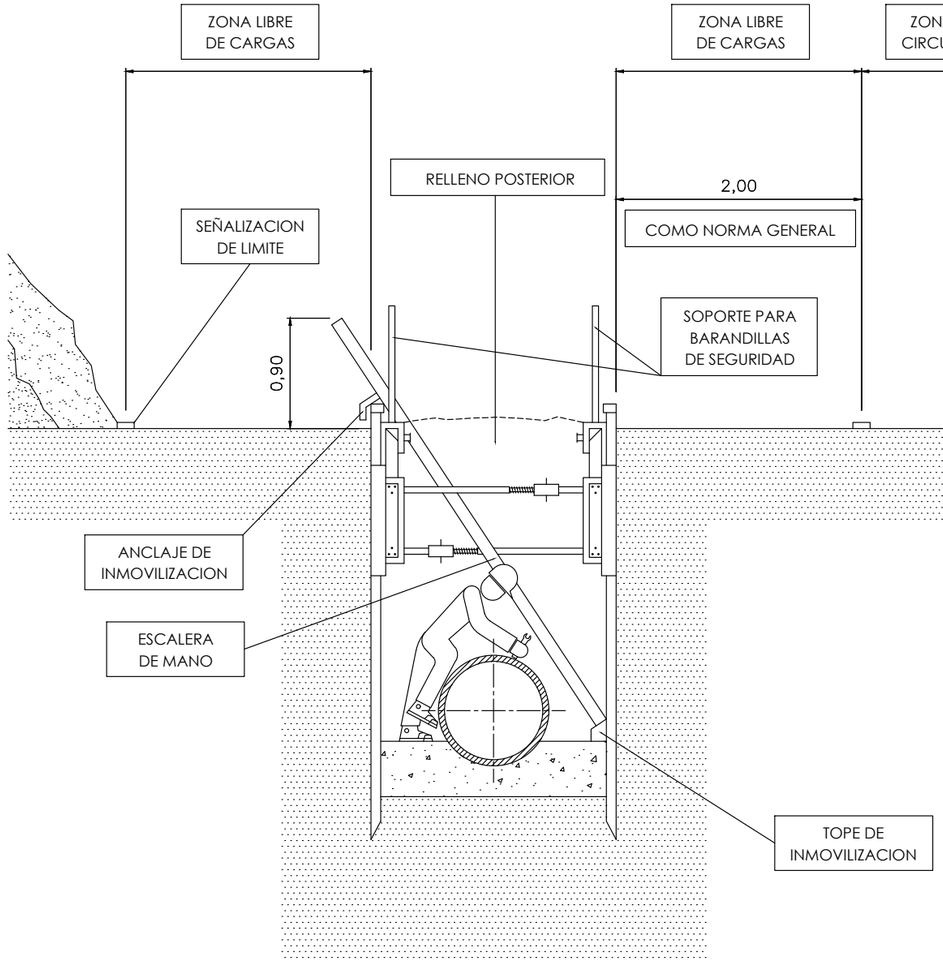


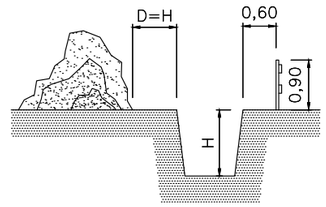




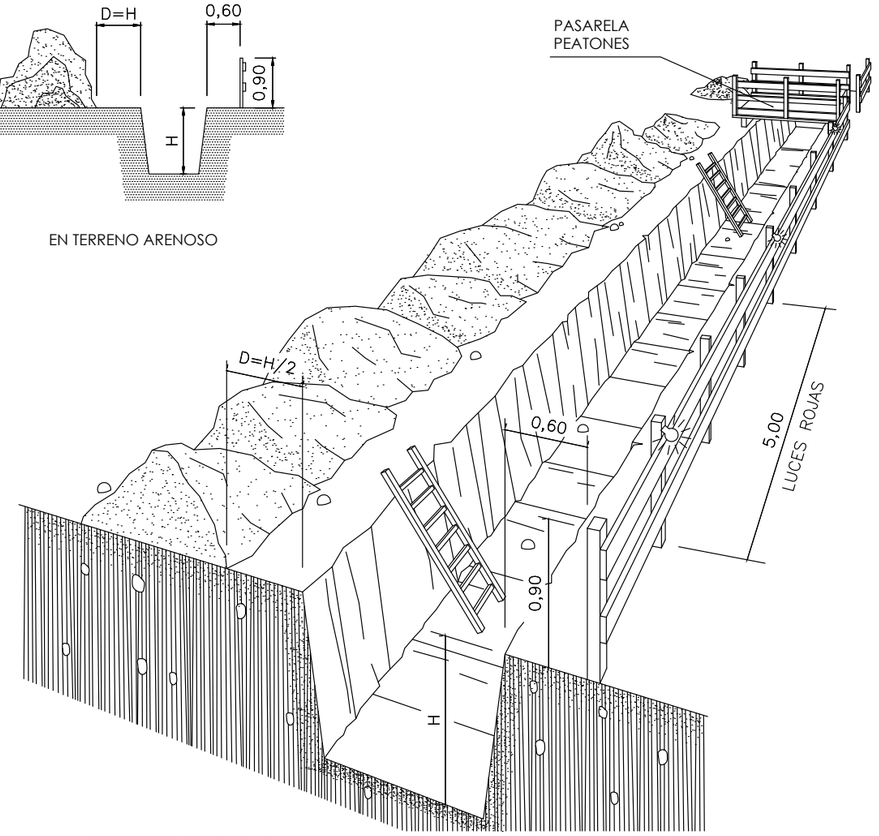


NAVARRO GENERACIÓN	incenersa INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)	ESCALA VARIAS ORIGINAL EN A-3 FECHA MAYO – 2021	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS	Anejo Nº 9.1 HOJA 3 DE 5



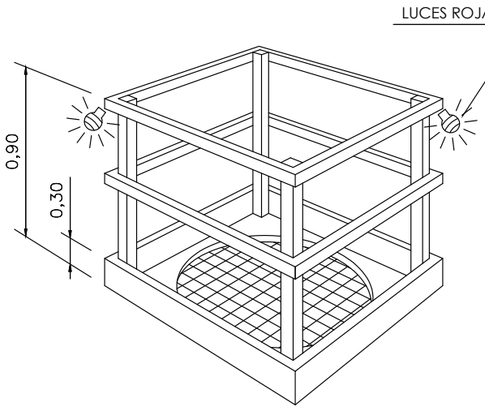


EN TERRENO ARENOSO

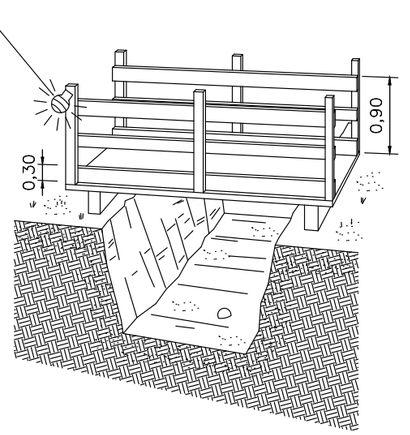


PROTECCION EN ZANJAS

Nota: Taludes de excavación en zanja según el Documento nº 2.- Planos.
Para profundidades de excavación mayores de 1,50 m. se entibará la zanja.

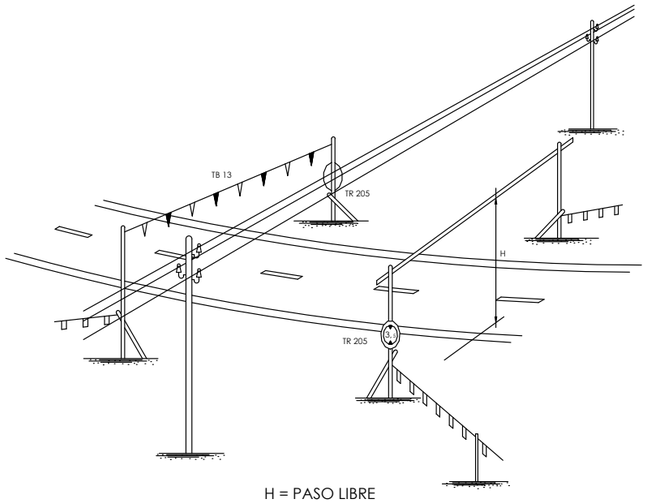


EN HUECOS Y ABERTURAS

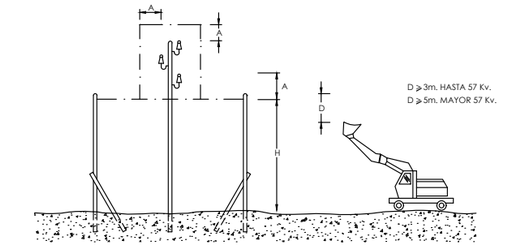


PASARELA DE PEATONES

NAVARRO GENERACIÓN	incenersa INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)	ESCALA ORIGINAL EN A-3 VARIAS FECHA MAYO – 2021	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS	Anejo Nº 9.1 HOJA 4 DE 5

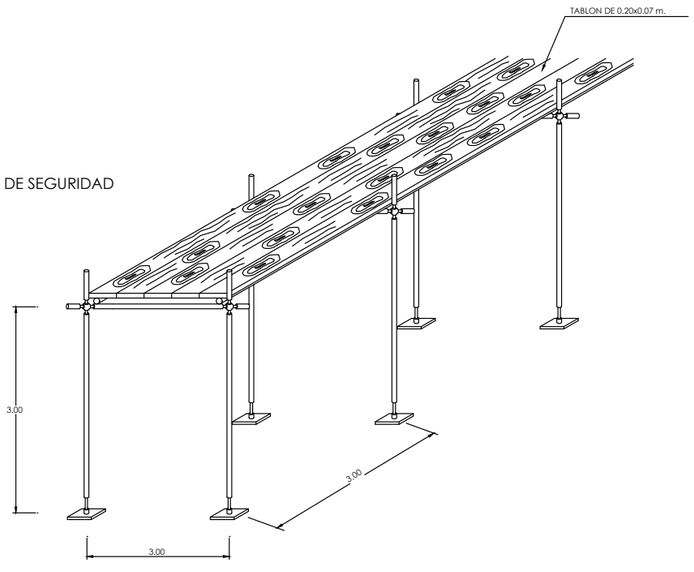


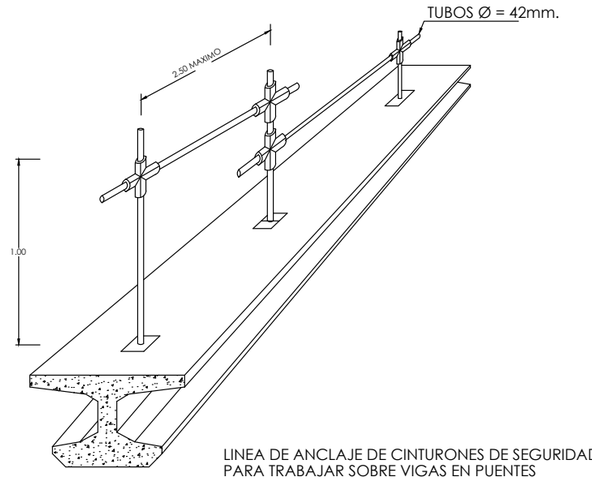
H = PASO LIBRE



PORTICO DE BALIZAMIENTO EN LINEAS ELECTRICAS AEREAS

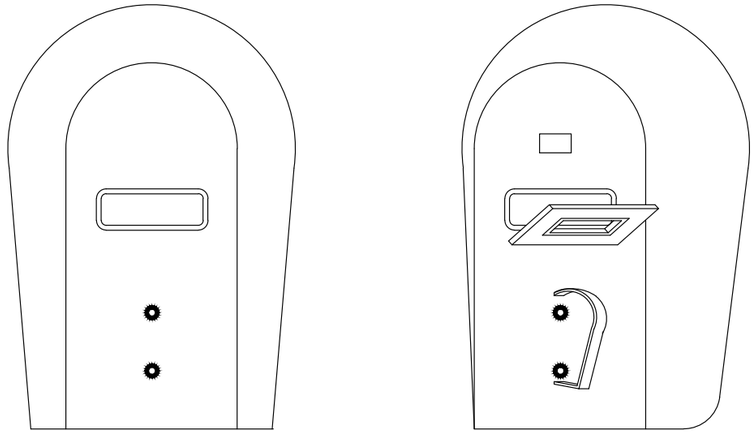
PASILLO DE SEGURIDAD



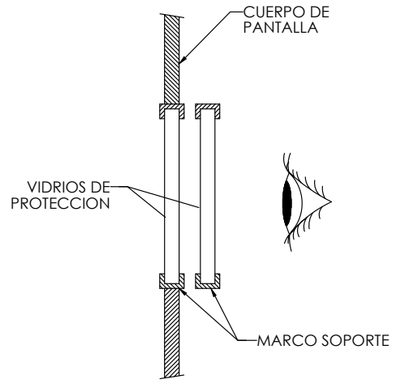


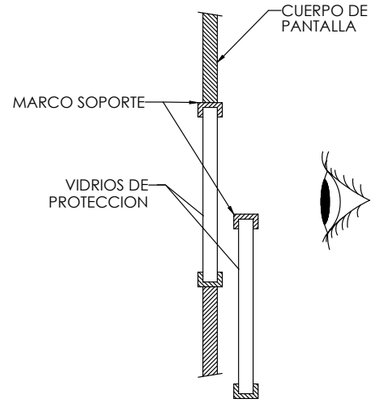
LINEA DE ANCLAJE DE CINTURONES DE SEGURIDAD
PARA TRABAJAR SOBRE VIGAS EN PUENTES

NAVARRO GENERACIÓN	incenersa INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)	ESCALA VARIAS ORIGINAL EN A-3 FECHA MAYO – 2021	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS	Anejo Nº 9.1 HOJA 5 DE 5

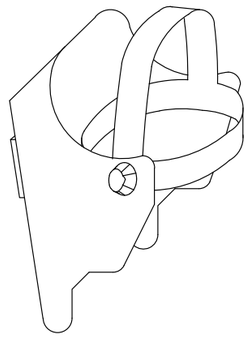


FIJO

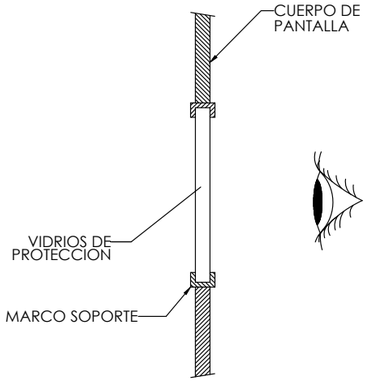




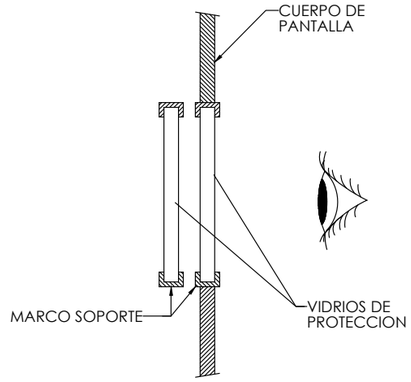
DESLIZABLE

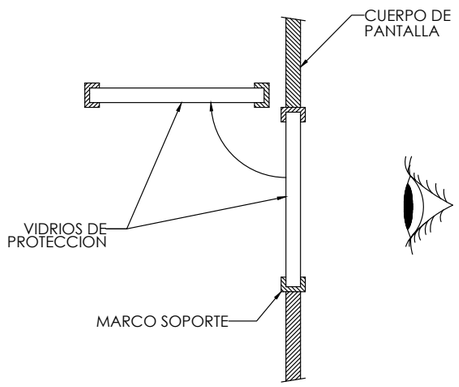


DE CABEZA



FIJO



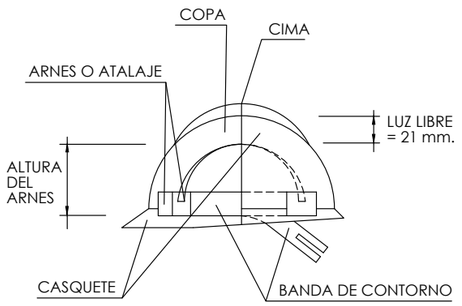


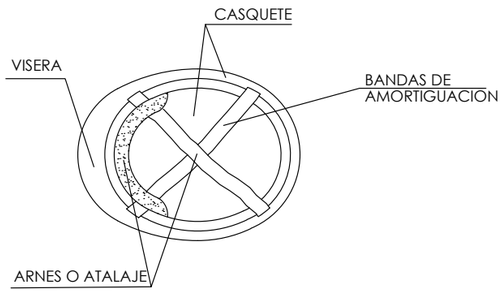
ABATIBLE

APARATO OCULAR
PANTALLAS Y MARCOS PARA SOLDADORES
PROTECCIONES PERSONALES

NAVARRO GENERACIÓN	incenersa INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA DE LA LUZ, COLEGIADO Nº 7.498	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)	ESCALA ORIGINAL EN A-3 VARIAS FECHA MAYO – 2021	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDIVIDUALES	Anejo Nº 9.2 HOJA 1 DE 3

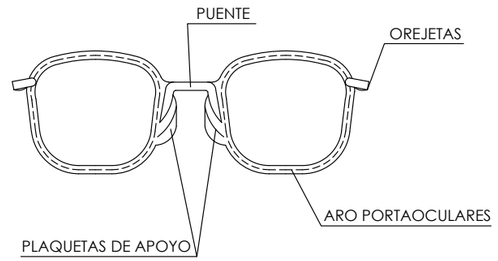
CASCO DE SEGURIDAD
CABEZA

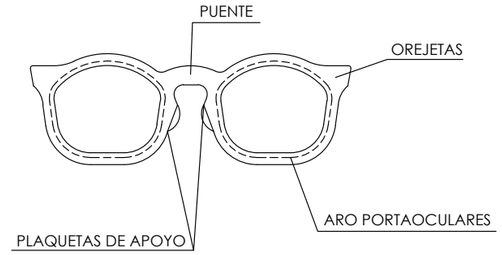




FRENTE DE MONTURAS

A) METALICOS



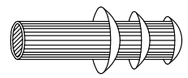


B) DE PLASTICO

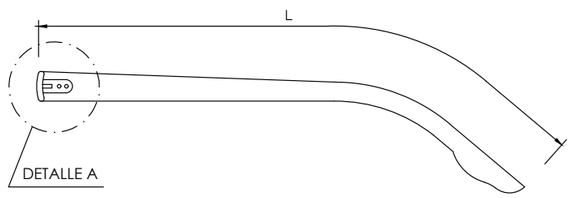
APARATO AUDITIVO
REFERENCIA NIVELES SONOROS

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	

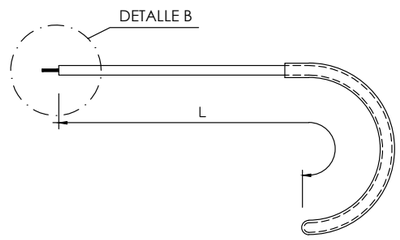
TAPON AUDITIVO



PATILLAS DE SUJECCION (GAFAS DE SEGURIDAD)

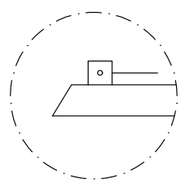


A) TIPO DE ESPATULA

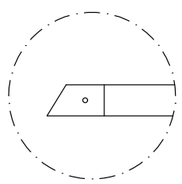


B) TIPO DE CABLE

PLANTA DETALLE A



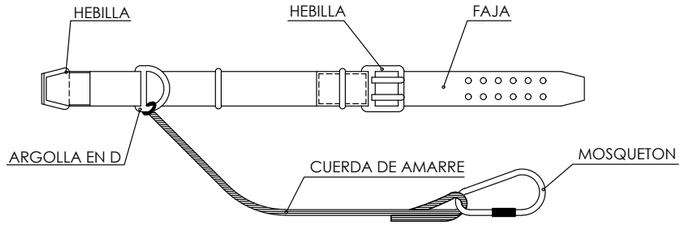
PLANTA DETALLE B



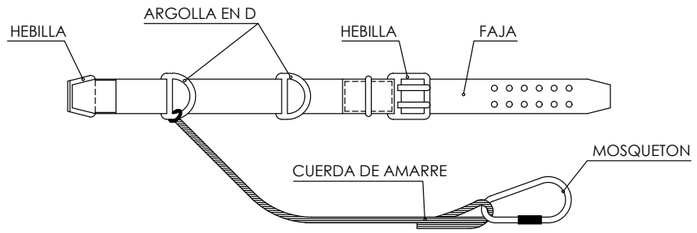
NAVARRO GENERACIÓN	incenersa INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)	ESCALA ORIGINAL EN A-3 VARIAS FECHA MAYO – 2021

TITULO DEL PLANO
SEGURIDAD Y SALUD
PROTECCIONES INDIVIDUALES

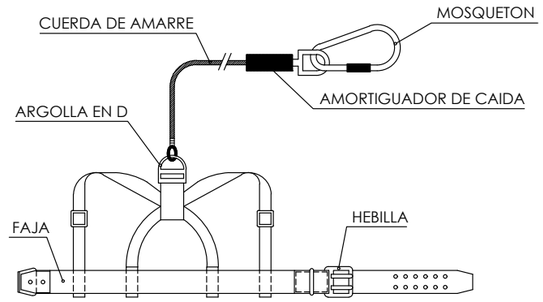
Anejo Nº 9.2
HOJA 2 DE 3



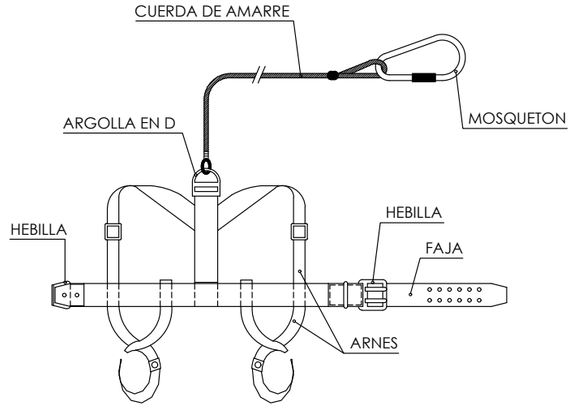
CON UN ENGANCHE



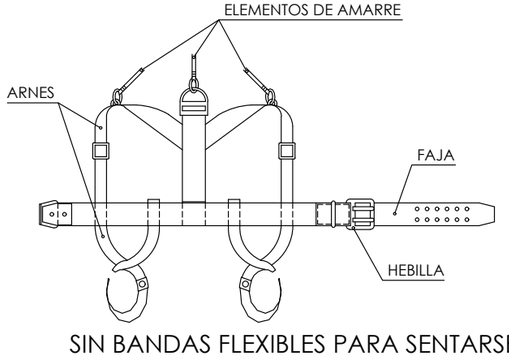
CON DOS ENGANCHES
CLASE -A- DE SUJECION



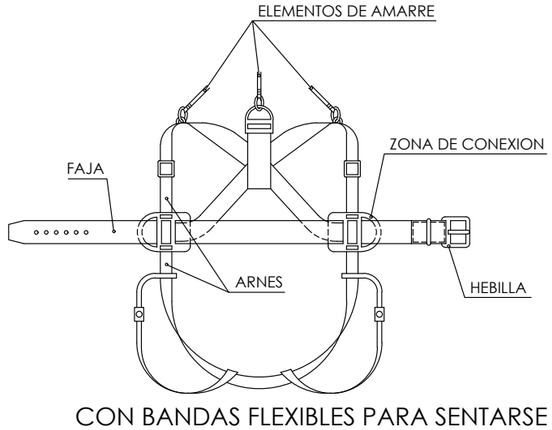
CON ARNES TORACICO Y AMORTIGUADOR DE CAIDA



CON ARNES TORACICO DE TRONCO Y PIERNAS
CLASE -C- DE CAIDA



SIN BANDAS FLEXIBLES PARA SENTARSE



CON BANDAS FLEXIBLES PARA SENTARSE

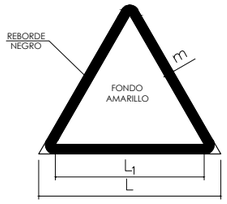
CLASE -B- DE SUSPENSION

CINTURONES DE SEGURIDAD

PROTECCIONES PERSONALES

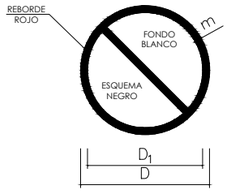
NAVARRO GENERACIÓN / incenersa	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)	ESCALA ORIGINAL EN A-3 VARIAS FECHA MAYO – 2021	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES INDIVIDUALES	Anejo Nº 9.2 HOJA 3 DE 3

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



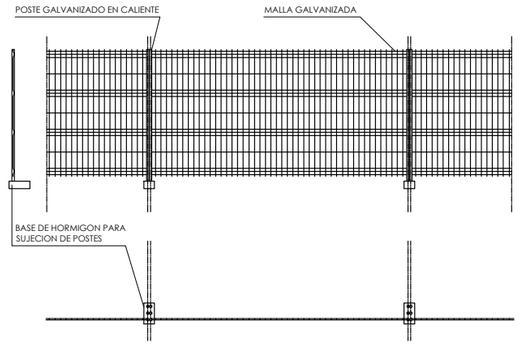
DIMENSIANES EN mm		
L	L_1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

SEÑALES DE PROHIBICION



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

VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA



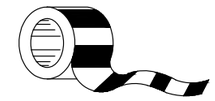
ALAMBRE HORIZONTAL Ø 4,5 mm

ALAMBRE VERTICAL Ø 3,5 mm

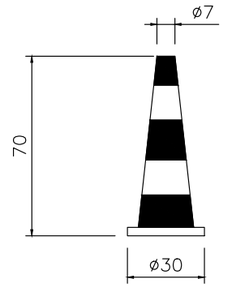
POSTE Ø 40 mm

LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALZARA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORADOS

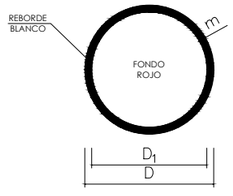
CINTA DE BALIZAMIENTO



CON DE BALIZAMIENTO

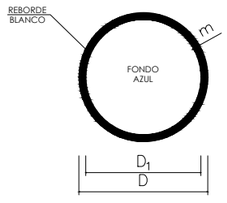


SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



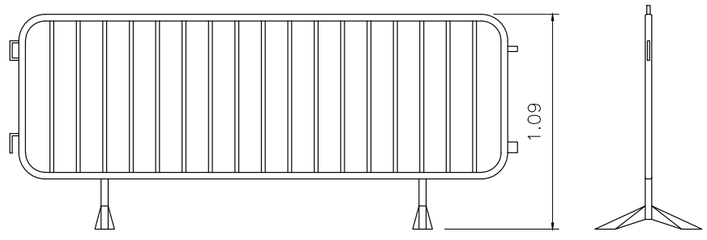
DIMENSIANES EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

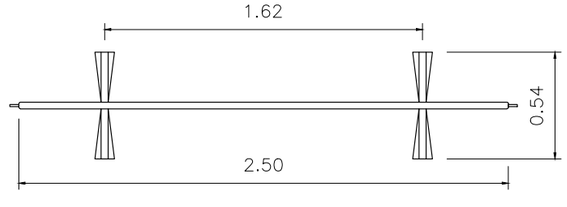
SEÑALES DE PROHIBICION



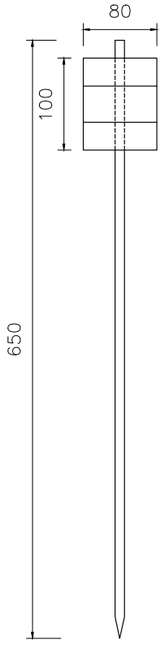
DIMENSIANES EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

VALLA MOVIL





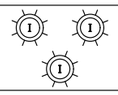
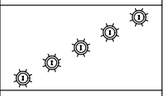
PIQUETA REFLACTANTE



NAVARRO GENERACIÓN	incenersa INGENIERIA CIVIL Y ENERGÉTICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)	ESCALA VARIAS (ORIGINAL EN A-3) FECHA MAYO – 2021

TITULO DEL PLANO	
SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN	Anejo Nº 9.3 HOJA 1 DE 2

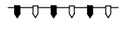
ELEMENTOS LUMINOSOS

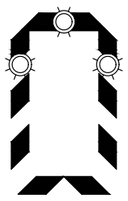
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFORO (TRICOLOR)		ROJO AMBAR VERDE	ROJO AMBAR VERDE	NEGRO	
LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	NEGRO	
LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	
LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
CASCADA LUMINOSA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ AMARILLA FIJA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	

SEÑALES MANUALES

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO DE STOP DE PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	

ELEMENTOS DE BALIZAAMIENTO REFLACTANTE

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
GUIRNALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE IZQUIERDO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
BASTIDOR MOVIL		ROJO AMBAR (SEGUN SEÑALES INTERIORES)	BLANCO	BLANCO	

NAVARRO GENERACIÓN	incenersa INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)	ESCALA ORIGINAL EN A-3 VARIAS FECHA MAYO – 2021	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD SEÑALIZACIÓN	Anejo Nº 9.3 HOJA 2 DE 2

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)

ÍNDICE

1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN ____ 1

2 OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL ____ 12

3 ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN OBRA ____ 13

4 NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA ____ 16

5 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS ____ 17

6 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN ____ 17

6.1 PROTECCIONES PERSONALES ____ 18

6.2 PROTECCIONES COLECTIVAS ____ 18

6.3 ROPA DE TRABAJO. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL ____ 22

7 CONDICIONES TECNICAS DE LA MAQUINARIA ____ 23

8 TRATAMIENTOS DE LOS MATERIALES ALMACENADOS Y RESIDUOS _ 24

9 SEÑALIZACIÓN ____ 24

10 SERVICIO DE PREVENCIÓN ____ 25

10.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD ____ 25

10.2 CONTROL MÉDICO PREVENTIVO DE LOS TRABAJADORES ____ 25

10.3 INFORMACIÓN, FORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES26

11 LIBRO DE INCIDENCIAS ____ 26

12 LIBRO DE SUBCONTRATACION ____ 26

13 RECURSO PREVENTIVO ____ 27

14 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS ____ 28

15 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR ____ 29

15.1 COMEDORES ____ 30

15.2 VESTUARIOS _____ 31

15.3 SERVICIOS _____ 31

16 DELEGADOS DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD __ 31

17 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD _____ 32

1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en la reglamentación que seguidamente se expone, así como la que el Director de las Obras indique.

– Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial. (B.O.E. 20 de junio de 2020).

– Orden ESS/2259/2015, de 22 de octubre, por la que se modifica la Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, 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 lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas. (B.O.E. 30 de octubre de 2015).

– 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. (B.O.E. 24 de octubre de 2015).

– Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, 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; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. (B.O.E. 4 de julio de 2015).

– PNE-prEN ISO 20346. Equipo de protección personal. Calzado de protección. (ISO/DIS 20346:2020).

– UNE-EN ISO 20346:2014. Equipo de protección personal. Calzado de protección. (ISO 20346:2014).

– PNE-prEN ISO 20347. Equipo de protección personal. Calzado de trabajo. (ISO/DIS 20347:2020).

– UNE-EN ISO 20347:2013. Equipo de protección personal. Calzado de trabajo. (ISO 20347:2012).

– PNE-prEN ISO 20345. Equipo de protección individual. Calzado de seguridad. (ISO/DIS 20345:2020).

– UNE-EN ISO 20345:2012. Equipo de protección individual. Calzado de seguridad. (ISO 20345:2011).

– PNE-prEN ISO 20344. Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado. (ISO/DIS 20344:2020).

– UNE-EN ISO 20344:2012. Equipos de protección personal. Métodos de ensayo para calzado. (ISO 20344:2011).

– UNE-EN 341:2011. Equipos de protección individual contra caída de altura. Dispositivos de rescate. (Ratificada por AENOR en noviembre de 2011).

– Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, 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 lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas. (B.O.E. 28 de septiembre de 2010).

– Real Decreto 67/2010, de 29 de enero, de adaptación de la legislación de Prevención de Riesgos Laborales a la Administración General del Estado. (B.O.E. 10 de febrero de 2010).

– Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, 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. (B.O.E. 26 de marzo de 2009).

– 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. (B.O.E. 11 de marzo de 2006).

– Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, 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. (B.O.E. 5 de noviembre de 2005).

– Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (B.O.E. 13 de noviembre de 2004).

– Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (B.O.E. 13 de diciembre de 2003)

– Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. (B.O.E. 18 de junio de 2003).

– Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. (B.O.E. 21 de noviembre de 2002).

– Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. 7 de agosto de 1997).

– Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (B.O.E. 12 de junio de 1997).

– Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (B.O.E. 23 de abril de 1997).

– Real Decreto 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. (B.O.E. 23 de abril de 1997).

– 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. (B.O.E. 23 de abril de 1997).

– Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. 23 abril de 1997).

– Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (B.O.E. 31 de enero de 1997).

– Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. (B.O.E. 10 de noviembre de 1995).

– Orden de 16 de diciembre de 1987 por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación. (B.O.E. 29 de diciembre de 1987).

– Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondientes a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo. (B.O.E. 13 de octubre de 1986).

– Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (B.O.E. 16 de marzo de 1971).

– Orden de 28 de agosto de 1970 por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (B.O.E. 5 de septiembre de 1970).

– Ley del Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales. (B.O.P.A. 13 de diciembre de 2004).

– Decreto 33/1999 por el que se regula la organización y funcionamiento del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Administración del Principado de Asturias. (B.O.P.A. 25 de junio 1999).

– Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. (B.O.E. 20 de octubre de 2015).

– Real Decreto 1308/2011, de 26 de septiembre, sobre protección física de las instalaciones y los materiales nucleares, y de las fuentes radiactivas. (B.O.E. 7 de octubre de 2011).

– Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. (B.O.E. 11 de abril de 2006).

– Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. (B.O.E. 26 de julio de 2001).

– Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. (B.O.E. 1 de mayo de 2001).

– Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (B.O.E. 24 de mayo de 1997).

– Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (B.O.E. 24 de mayo de 1997).

– Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. (B.O.E. 16 de abril de 1997).

– Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. (B.O.E. 6 de febrero de 1991).

– Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, 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; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (B.O.E. 23 de marzo de 2010).

– 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. (B.O.E. 29 de mayo de 2006)

– Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. (B.O.E. 1 de marzo de 2002).

– 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. (B.O.E. 25 de octubre de 1997).

– Orden de 12 de marzo de 1996 por la que se aprueba el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses. (B.O.E. 30 de marzo de 1996).

– Orden de 20 de mayo de 1952 por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción. (B.O.E. 15 de junio de 1952).

– Real Decreto 239/2013, de 5 de abril, por el que se establecen las normas para la aplicación del Reglamento (CE) n.º 1221/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), y por el que se derogan el Reglamento (CE) n.º 761/2001 y las Decisiones 2001/681/CE y 2006/193/CE de la Comisión. (B.O.E. 13 de abril de 2013).

– Real Decreto 338/2010, de 19 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Infraestructura para la calidad y seguridad industrial, aprobado por el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. (B.O.E. 7 de abril de 2010)

– Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial. (B.O.E. 26 de abril de 1997).

– Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial. (B.O.E. 6 de febrero de 1996).

– Resolución de 18 de noviembre de 2010, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueba la especificación técnica número 2004-1-10 "Formación preventiva para el desempeño de los puestos de trabajo encuadrados en los grupos 5.4 letras a), b), c), d), e), f), g), h), j), k), l), m), y 5.5 letras a), b) y d) del apartado 5 de la Instrucción Técnica Complementaria 02.1.02 "Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo", del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera". (B.O.E. 6 de diciembre de 2010).

– Orden ITC/2585/2007, de 30 de agosto, por la que se aprueba la Instrucción técnica complementaria 2.0.02 «Protección de los trabajadores contra el polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (B.O.E. 7 de septiembre de 2007)

– Orden ITC/1683/2007, de 29 de mayo, por la que se modifican las instrucciones técnicas complementarias 09.0.02, 12.0.01 y 12.0.02, y se deroga la

instrucción técnica complementaria 12.0.04, del Reglamento general de Normas Básicas de Seguridad Minera. (B.O.E. 13 de junio de 2007).

– Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. (B.O.E. 7 de octubre de 1997).

– Orden de 13 de abril de 1994 por la que se establecen las bases reguladoras de la concesión de las subvenciones consistentes en el abono, a los trabajadores que hicieren uso del derecho previsto en el artículo 1.º del Real Decreto 1044/1985, de 19 de junio, de cuotas a la Seguridad Social, según lo dispuesto en el artículo 4.2 de dicho Real Decreto, modificado por la Ley 22/1992, de 30 de julio. (B.O.E. 4 de mayo de 1994).

– Orden de 16 de abril de 1990 sobre legalización de documentos académicos españoles que han de surtir efectos en el extranjero. (B.O.E. 19 de abril de 1990).

– Orden de 22 de marzo de 1988 por la que se aprueban instrucciones técnicas complementarias de los capítulos II, IV y XIII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (B.O.E. 8 de abril de 1988).

– Orden de 20 de marzo de 1986 por la que se aprueban determinadas instrucciones técnicas complementarias relativas a los capítulos IV, V, IX y X del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (B.O.E. 11 de abril de 1986).

– Orden de 3 de febrero de 1986 por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC 12.0-01 e ITC 12.0-02, que desarrollan el capítulo XII del Reglamento de Seguridad Minera. (B.O.E. 12 de febrero de 1986)

– Orden de 19 de marzo de 1986 por la que se establecen normas complementarias para el desarrollo y ejecución del Real Decreto 3255/1983, de 21 de

diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Minero, en materia de seguridad e higiene. (B.O.E. 22 de abril de 1986).

– Orden de 2 de octubre de 1985 por la que se aprueban Instrucciones Técnicas Complementarias de los capítulos V, VI y IX del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (B.O.E. 9 de octubre de 1985).

– Orden de 13 de septiembre de 1985 por la que se aprueban determinadas Instrucciones Técnicas Complementarias de los capítulos III y IV del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (B.O.E. 18 de septiembre de 1985).

– Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera. (B.O.E. 12 de junio de 1985).

– Real Decreto 3255/1983, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Estatuto del Minero. (B.O.E. 4 enero de 1984).

– Ley de infracciones y sanciones de seguridad minera de Asturias 1997. (B.O.P.A. 24 de abril de 1997).

– Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias. (B.O.E. 24 de octubre de 2019).

– Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos. (B.O.E. 29 de julio de 2016).

– Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión. (B.O.E. 10 de mayo de 2016).

– Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos. (B.O.E. 10 de mayo de 2016).

– Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. (B.O.E. 9 de junio de 2014).

– Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (B.O.E. 29 de septiembre de 2001).

– Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (B.O.E. 21 de junio de 2001).

– Resolución de 31 de octubre de 1986, de la Dirección General de Trabajo, por la que se aprueba la Norma Técnica Reglamentaria MT-29, sobre «Pértigas de salvamento para interiores hasta 66 KV». (B.O.E. 13 de diciembre de 1986).

– Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio. (B.O.E. 14 de abril de 2016).

– Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. (B.O.E. 11 de octubre de 2008).

– Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE (refundición). (B.O.E. 9 de junio de 2006).

– Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. (B.O.E. 17 de julio de 2003).

– Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. (B.O.E. 17 de julio de 2003).

– Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. (B.O.E. 2 de diciembre de 2000).

– Orden de 26 de mayo de 1989 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM3 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a carretillas automotoras de manutención. (B.O.E. 9 de junio de 1989).

– Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. (B.O.E. 19 de diciembre de 2006).

– Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo. (B.O.E. 1 de mayo de 2010).

– 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. (B.O.E. 19 de abril de 2006).

– Orden por la que se aprueba el Reglamento de Seguridad, Higiene y Bienestar de los Estibadores Portuarios. (B.O.E. 24 de febrero de 1971).

2 *OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO CONTRATISTA PRINCIPAL*

Dentro de las obligaciones que el empresario contratista debe cumplir esta:

- Elaborar el Plan de Seguridad y Salud de acuerdo al Estudio de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad aprobado por el Coordinador.
- Aportar los medios y equipos necesarios para el correcto desarrollo de la obra
- Informar y formar a todos a los trabajadores sobre los riesgos y sus obligaciones preceptivas:
    - Realizar las tareas de acuerdo a los procedimientos de trabajo establecidos.
    - No deshabilitar dispositivos de seguridad.
    - Reponer lo antes posible las protecciones colectivas.
    - Utilizar los EPIS adecuadamente
- Vigilar que las subcontratas y autónomos cumplan el Plan de Seguridad elaborado por el Contratista. En caso de no ser completo se realizaran las ampliaciones que sean necesarias siempre aprobadas por el Coordinador en fase de ejecución.
- Informando a todas las subcontratas y autónomos sobre los riesgos existentes en obra.
- Comprobación de que la documentación de todo el personal , tanto del propio contratista , subcontratista como autónomos está actualizada y contiene los

requisitos mínimos establecidos en la Ley de Prevención , para el correcto desempeño de la actividad profesional:

- Formación e información de cada trabajador de acuerdo a su tipo de trabajo.
- Entrega y recepción de los EPIS por cada trabajador.
- Estar correctamente dado de alta en la Seguridad y Social y con Contrato de acuerdo a su formación.
- Reconocimiento médico anual
- Formación en el manejo de maquinaria
- Autorización al manejo de maquinaria.

- Adhesión al Plan de Seguridad de las subcontratas y autónomos. (Para ellos es de obligado cumplimiento también toda la documentación antes mencionada).

3 *ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN OBRA*

El contratista debe haber establecido un sistema de prevención de riesgos laborales en su empresa, optando por alguna de las posibilidades que le ofrece la ley:

- Designar uno o varios trabajadores para ocuparse de las actividades de prevención, en caso de actividades peligrosas se designara un recurso preventivo.
- Constituir un servicio de prevención propio.
- Concertar dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.
- El contratista constituirá un Comité de Seguridad y Salud en su empresa cuando el número de trabajadores supere los 50 o cuando así los disponga el Convenio Colectivo Provincial. El Comité de Seguridad y Salud se debe reunir,

al menos, una vez al trimestre. Sus funciones están detalladas en el artículo 39 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Las funciones del Comité de Seguridad y Salud abarcarán:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.
- Hacer las visitas que estime oportunas para conocer directamente las condiciones relativas a la prevención.
- Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo, sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.
- Conocer e informar la memoria y programación anual de servicios de prevención.

La designación de Delegados de Prevención se efectuará de acuerdo con el artículo 35 y disposición adicional 4ª de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Las competencias y facultades del Delegado de Prevención serán los estipulados en los artículos 36 y 37 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales, con especial mención de los siguientes:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención.

- Ser consultado por el empresario con carácter previo a la ejecución acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ejercer la vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Acompañar a los técnicos en la evaluación de carácter preventivo del medio ambiente en el trabajo; así como a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social.
- Tener acceso a la documentación necesaria para ejercer sus funciones.
- Ser informado por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores y personarse en el lugar de los hechos aún fuera de la jornada.
- Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer su labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo y de comunicarse con los trabajadores.
- Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el artículo 21 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Emitir informes en un plazo de 15 días a consulta del empresario.
- El contratista deberá adoptar medidas de información e instrucciones adecuadas respecto a los riesgos (comunicación del Plan de Seguridad y Salud, medidas de emergencia a aplicar, etc.) a todos los subcontratistas y a los trabajadores autónomos.
- El contratista deberá impartir formación e información sobre los riesgos del trabajo, generales y de cada puesto en concreto, a sus trabajadores.

- El contratista deberá designar a un responsable de seguridad y salud en la obra, que vigile el cumplimiento de todas las medidas establecidas en este Plan de Seguridad y Salud y que actúe de interlocutor permanente ante el Coordinador de Seguridad y Salud.
- El contratista deberá someter a sus trabajadores a reconocimiento médico cuando entren a trabajar en su empresa y, después, una vez al año.

4 NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA

En cada grupo o equipo de trabajo, se deberá asegurar la presencia constante de un encargado (Recurso Preventivo), responsable de la aplicación de las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

El encargado deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud o/y Director de la Obra.

Será el encargado de hacer cumplir todas las normas y medidas de seguridad establecidas para cada uno de los tajos:

- Que cada trabajador presente la formación adecuada al trabajo valorando su actitud y aptitud en obra para ello.
- Hará que todos los trabajadores a sus órdenes utilicen los elementos de seguridad que tengan asignados y que esta utilización sea correcta.
- No permitirá que se cometan imprudencias, tanto por exceso como por negligencia o ignorancia.
- Se encargará de que las zonas de trabajo estén despejadas y ordenadas, sin obstáculos para el normal desarrollo del trabajo.
- Designará las personas idóneas para que dirijan las maniobras de los vehículos.

- Dispondrá las medidas de seguridad que cada trabajo requiera, incluso la señalización necesaria.
- Ordenará parar el tajo en caso de observar riesgo de accidente grave e inminente.
- Los trabajadores deberán trabajar provistos de ropa de trabajo, cascos y demás prendas de protección que su puesto de trabajo exija.
- Accederán al puesto de trabajo por los itinerarios establecidos.
- No se situarán en el radio de acción de máquinas en movimiento.
- No consumirán bebidas alcohólicas durante las horas de trabajo.
- Llevarán visible la tarjeta de identificación

5 *PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS*

En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencias de salida de camiones y de limitación de velocidad en la carretera a las distancias reglamentarias del entronque con ella, así como un vallado perimetral de la zona de trabajo.

6 *CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN*

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo 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.

6.1 PROTECCIONES PERSONALES

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo, siempre que exista en el mercado.

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

6.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

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

- Vallas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 100 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

- Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Pasillos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

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.).

- Barandillas

Dispondrán de listón superior a una altura de 100 cm. de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

- Redes

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

- Las redes estarán montadas por personal especializado.
- Estos enganches se soldarán las vigas metálicas por la parte inferior con una separación no mayor a 1m. entre ellos, de tal forma que no haya una separación mayor de 30 cm. entre el plano de trabajo y la red.
- La unión de las redes se realizará de tal manera que no existan distancias sin sujetar mayores de 100mm, dentro del área de la red.
- En el caso de unión de redes de seguridad tipo S, por solapado, el mínimo solape será de 2m.
- Estas redes se podrán utilizar previa revisión por el Jefe de Obra y siempre que no se encuentren cuadriculas rotas, cuerda perimetral cortada y que no hayan recibido la caída de ningún objeto.

- Lonas

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

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

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

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- Extintores

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

- Riegos

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

- Mallazos

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada.

- Plataformas de trabajo

Serán independientes de la obra a demoler y con el piso bien cuajado. Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

Se utilizarán para la demolición de los elementos verticales o en voladizo se prohibirá expresamente la demolición trabajando sobre los propios muros.

- Escaleras de mano

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes y cumplirán lo especificado en la normativa vigente, sin ningún tipo de pintura, admitiéndose solamente barniz incoloro.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- Riegos de escombros

Se regará convenientemente el escombro para evitar la formación de polvo de tal forma que no se produzcan encharcamientos, cortándose el caudal de agua cada vez que se efectúe esta operación.

- Precauciones de tipo general

Ningún operario deberá encontrarse en la planta inferior a la que se está demoliendo.

Deberá evitarse la acumulación de escombros sobre los forjados para que se encuentren libres de obstáculos.

Cuando se haya de acumular escombros se evitará que el peso de los mismos sea superior a 100 Kg/m².

Deberán ser abatidos todos los elementos que se encuentren en equilibrio inestable para evitar posibles desplomes y sus consecuencias.

Al final de la jornada no quedarán muros sin arriostrar de una altura superior a 7 veces su espesor, así como ningún elemento susceptible de derrumbarse bien sea por su propio peso, viento, lluvias o cualquier otro fenómeno atmosférico.

En días de lluvia intensa se suspenderán los trabajos y se protegerán con lonas o plásticos los muros y medianeras.

No se depositarán escombros sobre los andamios ni se permitirá su acumulación o apoyo contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros.

Cuando se haya de trabajar sobre un muro extremo que sólo tenga piso a un lado y de altura superior a 10,00 m, se establecerá en la otra cara del muro un andamio para evitar la caída de los trabajadores. Si el muro es aislado, sin piso en ninguna de las dos caras y de elevación superior a 6,00 m, el andamio se dispondrá en ambas caras.

6.3 ROPA DE TRABAJO. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Los trabajadores están obligados a hacer uso de las prendas individuales de protección especificadas para cada puesto de trabajo y a utilizarlas adecuadamente.

La utilización de los equipos de protección individual se guiará por el R.D. 773/1997, de 30 de mayo (BOE de 12 de junio -rectificado en el BOE de 18 de julio-), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, de transposición de la Directiva 89/656/ CEE, de 30 de noviembre. Todos los equipos de protección individual que se utilicen deberán contar con marcado CE como garantía de su calidad y adecuación al fin que persiguen.

El empresario tiene la obligación de proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección personal que deban utilizar, reponiéndolos cuando sea necesario y asimismo debe velar porque su utilización se realice de forma adecuada.

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

Los trabajadores deberán cuidarlas y mantenerlas en perfectas condiciones de utilización, reponiéndolas de inmediato cuando pierdan su eficacia.

Las medidas de protección personal que llevarán estos trabajadores, independientemente de las normas obligatorias y las necesarias para desarrollar los trabajos son:

- Mono de protección (hermético a partículas).

- Guantes de obra, al término de la obra serán desechados.
- Mascarilla de filtro mecánico, de eficacia P3.

El uso de los medios de protección respiratoria se ajustará a:

- En ningún caso se establecerá su utilización con carácter habitual y permanente.
- El tiempo de utilización de los epis respiratorios se limitará al mínimo necesario y no podrá superar las cuatro horas diarias.
- Tanto la máscara como el filtro se mantendrán en perfecto estado de limpieza y conservación, comprobándolo antes de su utilización.

Cada trabajador dispondrá de varios juegos de ropa de trabajo con el fin de que uno de ellos esté disponible mientras se procede a la limpieza del otro.

7 CONDICIONES TECNICAS DE LA MAQUINARIA

Cumplirán las condiciones establecidas en el Anexo IV, Parce C, Puntos 6,7 y 8 del Real Decreto 1627/97.

- La maquinaria de todos los accesorios de prevención establecidos, será manejada por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

- El uso, mantenimiento y reparación de estas máquinas se harán siguiendo las instrucciones señaladas por el fabricante.

- Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por el personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

- Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. , deberán ser revisadas por el personal experto antes de su uso en obra, quedando a carga de la Dirección Técnica de la obra con la ayuda del Vigilante de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

- El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Dirección Técnica de la obra, proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

8 TRATAMIENTOS DE LOS MATERIALES ALMACENADOS Y RESIDUOS

En todo momento se mantendrán las zonas de almacenaje limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

El proyecto debe ir acompañado de un Plan de Gestión de Residuos, el cual analizará todos aquellos residuos generados en obra, la cantidad de cada uno de ellos y la forma de gestionarlos adecuadamente.

La retirada de escombros se hará siempre a través de una empresa de contenedores profesional que disponga de vertederos autorizados adecuados al tipo de material que se retire.

La gestión de los residuos se realizará mediante un gestor autorizado.

9 SEÑALIZACIÓN

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad cuya misión será la prevención de 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 para evitar su repetición.

Los accesos al centro de trabajo deberán estar convenientemente señalizados de acuerdo con la normativa existente.

La señalización de Seguridad y Salud deberá emplearse cuando sea necesario:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzcan situaciones de emergencia.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios e instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen maniobras peligrosas

10 SERVICIO DE PREVENCIÓN

10.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad, en régimen permanente a juicio de la Dirección Facultativa o el Promotor, cuya misión será la prevención de 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 para evitar su repetición.

10.2 CONTROL MÉDICO PREVENTIVO DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores antes de iniciar el trabajo, deberán de pasar un reconocimiento previo, para determinar desde el punto de vista médico laboral, su capacidad específica para trabajos que le hayan sido encomendados, dicho reconocimiento constará de:

Exploración clínica y analítica que el médico considere oportunas para evaluar el estado general de salud del trabajador.

Exploración funcional respiratoria que comprenderá el hallazgo de volúmenes, capacidades, curva flujo volumen, resistencia de la vía aérea al flujo, test de difusión y gasometría arterial, basal y tras esfuerzo.

10.3 INFORMACIÓN, FORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

En virtud del Art. 14, el trabajador ha sido informado de:

- Los riesgos para la salud derivados de su puesto de trabajo.
- Las prescripciones contenidas en el reglamento, las relativas a los límites de concentraciones y a las normas para la evaluación y control medio ambiental.
- La necesaria obligatoriedad de utilizar los medios de protección personal preceptivos y del correcto empleo y de conservación de los mismos.
- Las medidas higiénicas a adoptar por los trabajadores y los medios y servicios que pone la empresa para adoptarlos.

11 LIBRO DE INCIDENCIAS

Con fines de seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud derivado del presente documento, y elaborado por cada contratista previo al inicio de los trabajos, existirá un Libro de Incidencias, habilitado al efecto y facilitado, el Colegio Profesional del Técnico que haya aprobado el Plan o la Oficina de Supervisión de Proyectos u Órgano equivalente cuando se trate de las Administraciones Públicas.

El libro de incidencias estará en poder del Coordinador de Seguridad y Salud o de la Dirección Facultativa, en caso de que ejerza las funciones de Coordinación de Seguridad y Salud. Tendrán acceso a él la Dirección Facultativa, los contratistas, subcontratistas y autónomos, los representantes de los trabajadores y los técnicos de seguridad y salud de las Administraciones públicas, quienes podrán hacer anotaciones.

Efectuada una anotación, el coordinador de seguridad y salud, están obligados a remitir una copia a la Inspección de Trabajo en un plazo de 24 horas. Todas las anotaciones se deben notificar al contratista afectado y a los representantes de sus trabajadores.

12 LIBRO DE SUBCONTRATACION

Según Ley 32/2006 es un Libro habilitado por la autoridad laboral en el que el contratista debe reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas

y trabajadores autónomos. Sirve para realizar el control y seguimiento del régimen de subcontratación.

Respecto del Libro de Subcontratación, el contratista deberá:

1. Tenerlo presente en la obra.
2. Mantenerlo actualizado.
3. Permitir el acceso al Libro a:
   - Promotor, a la dirección facultativa y al coordinador en seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
   - Empresas y trabajadores autónomos de la obra.
   - Técnicos de prevención.
   - Delegados de prevención y representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la obra.
   - Autoridad Laboral.
4. Conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra

13 RECURSO PREVENTIVO

La figura del Recurso Preventivo es una medida preventiva complementaria a las medidas preventivas convencionales para vigilar el cumplimiento, eficacia y adecuación de las actividades previstas; interviniendo en el control de la aparición de riesgos no detectados en las actividades en las que es necesaria su presencia. Se nombrará al recurso preventivo (encargado) que dispone de experiencia y además mínimo curso básico de prevención de Riesgos Laborales.

Es necesaria la presencia de Recursos Preventivos en los casos que se enumeran a continuación:

- Cuando los riesgos de un proceso o actividad se puedan ver agravados o modificados por concurrir operaciones sucesivas o simultáneas que precisen

de un control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo previamente elaborados.

- Cuando se realicen actividades que conlleven riesgos especiales como son:
  - Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura
  - Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento
  - Trabajo con máquinas antiguas carentes de declaración CE de conformidad (todas las maquinas deben tener el correcto marcado CE, en caso contrario se avisara a la empresa suministradora para que la reponga por una nueva)
  - Trabajos en espacios confinados (no es este caso)
  - Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión (no es este caso)
  - Los trabajos indicados en el Anexo II del RD 1627/97 de obras de construcción.
- Cuando lo requiera la Inspección de Trabajo y Seguridad Social a causa de las circunstancias de las condiciones de trabajo detectadas

14 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Se instalarán extintores de polvo polivalente de acuerdo con la Norma UNE - 23010, serán revisados anualmente y recargados si es necesario. Asimismo, se instalarán en los lugares de más riesgo a la altura de 1,5m del suelo y se señalizarán de forma reglamentaria.

Todos los vehículos y maquinas de obra, deberán llevar consigo un extintor de polvo.

15 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Tal como se ha indicado en el apartado de la Memoria de este Estudio de Seguridad, se dispondrá de instalaciones de vestuarios, servicios higiénicos y comedor para los trabajadores, dotados como sigue:

- El vestuario estará provisto de bancos o asientos y de taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

- Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provisto de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas, en la misma proporción.

- Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

- Al realizar trabajos marcadamente sucios, se facilitará los medios especiales de limpieza.

- Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo, al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedores y con vestuarios.

- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.

- Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

- Se instalará una ducha de agua fría y caliente, por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.

- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

- Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferiblemente, en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

- Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

- Análogamente los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperaturas adecuadas y la altura mínima de techo será de 2,3metros.

- Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de los utensilios.

- El comedor dispondrá de mesas y asientos, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.

- Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

15.1 COMEDORES

Para cubrir las necesidades se dispondrá de 2 m² mínimos por trabajador que pueda coincidir simultáneamente de las siguientes características:

Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable, calienta-comidas y cubos con tapa para depositar los desperdicios. En invierno estará dotado de calefacción.

15.2 VESTUARIOS

Para cubrir las necesidades se dispondrá de los siguientes elementos:

* Una taquilla por cada trabajador, provista de cerradura.
* Asientos.

15.3 SERVICIOS

Cada caseta dispondrá de los siguientes servicios:

* 2 retretes inodoros en cabinas individuales de 1,20 x 1 x 2,30.
* 2 lavabos con espejos y jabón.
* 2 duchas individuales con agua fría y caliente.
* 10 Perchas.
* Calefacción.

16 DELEGADOS DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se nombrará Delegado de Prevención de acuerdo con lo previsto en la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.

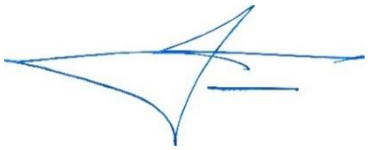
Al no superar el número de 50 trabajadores, según la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, no es necesario constituir Comité de Seguridad, por lo que se nombrará un vigilante de Seguridad cuyas obligaciones y normas de actuación son las que señala la Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su Artículo 9 o, en su caso, lo que disponga en Convenio Colectivo provincial.

17 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

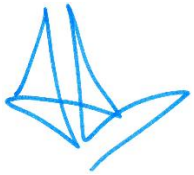
Oviedo, mayo de 2021

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO



FDO: JORGE PERTIERRA DE LA UZ
COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO



FDO: JORGE PERTIERRA BRASA
COLEGIADO Nº 34.675

PRESUPUESTO

1.- MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES						
D0001	Ud Ud. de casco de seguridad homologado						
	Ud. de casco de seguridad homologado						
		1	4,000			4,000	4,000
							4,000
D0002	Ud Ud. de pantalla de seguridad						
	Ud. de pantalla de seguridad para soldador de electricidad						
		4				4,000	4,000
							4,000
D0003	Ud Ud. de gafa para oxicorte						
	Ud. de gafa para oxicorte						
		4				4,000	4,000
							4,000
D0004	Ud Ud. de gafa antipolvo y anti-impactos						
	Ud. de gafa antipolvo y anti-impactos						
		4				4,000	4,000
							4,000
D0005	Ud Ud. de mascarilla						
	Ud. de mascarilla de respiración antipolvo						
		4				4,000	4,000
							4,000
D0006	Ud Ud. de filtro para mascarila						
	Ud. de filtro para mascarilla antipolvo						
		4				4,000	4,000
							4,000
D0007	Ud Ud. de protector auditivo						
	Ud. de protector auditivo						
		4				4,000	4,000
							4,000
D0008	Ud Ud. de mono ó buzo de trabajo						
	Ud. de mono ó buzo de trabajo						
		4				4,000	4,000
							4,000
D0009	Ud Ud. de impermeable						
	Ud. de impermeable						
		4				4,000	4,000
							4,000
D0014	Ud Par de guantes de goma finos						
	Par de guantes de goma finos						
		4				4,000	4,000
							4,000

E. SEG. Y SALUD AZUD RESTAÑO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D0017	Ud Par de botas impermeables						
	Par de botas impermeables al agua y a la humedad						
		4				4,000	4,000
							4,000
D0020	Ud Par de botas de seguridad						
	Par de botas de seguridad dieléctricas						
		4				4,000	4,000
							4,000
D0021	Ud Ud. de chaleco reflectante						
	Ud. de chaleco reflectante						
		4				4,000	4,000
							4,000
D0010	Ud Ud. de mandil de cuero para soldador						
	Ud. de mandil de cuero para soldador						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0011	Ud Par de manguitos para soldador						
	Par de manguitos para soldador						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0012	Ud Par de polainas para soldador						
	Par de polainas para soldador						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0013	Ud Par de guantes para soldador						
	Par de guantes para soldador						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0015	Ud Par de guantes de cuero						
	Par de guantes de cuero						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0016	Ud Par de guantes dieléctricos						
	Par de guantes dieléctricos para baja tensión						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0018	Ud Par de botas de seguridad de lona						
	Par de botas de seguridad de lona						
		1				1,000	1,000
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D0019	Ud Par de botas de seguridad de cuero						
	Par de botas de seguridad de cuero						
		1				1,000	1,000
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS						
D0022	Ud Ud. señal normalizada de tráfico						
	Ud. de señal normalizada de tráfico, con soporte metálico e incluida la colocación						
		2				2,000	2,000
							2,000
D0023	Ud Ud. cartel indicativo de riesgo con soporte metálico						
	Ud. de cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico e incluida la colocación						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0024	Ud Ud. cartel indicativo de riesgo						
	Ud. de cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la colocación						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0025	Ml Ml. de cordón de balizamiento						
	Ml. de cordón de balizamiento reflectante incluidos soportes, colocación y desmontaje.						
		20				20,000	20,000
							20,000
D0026	Ud Ud. de valla normalizada						
	Ud. de valla normalizada de desvío de trafico, incluida colocación						
		2				2,000	2,000
							2,000
D0027	Ud Ud. de baliza luminosa intermitente						
	Ud. de baliza luminosa intermitente						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0028	Ml Ml. de barandilla de protección						
	Ml. de barandilla de protección de perímetro						
		1	10,000			10,000	10,000
							10,000
D0029	Ud Ud. de jalón de señalización						
	Ud. de jalón de señalización, incluida la colocación						
		2				2,000	2,000
							2,000
D0030	M2 M2. de red horizontal						
	M2. de red horizontal de protección de pasos superiores y obras de fábrica, incluso montaje y desmontaje.						
		10				10,000	10,000
							10,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
D0031	Ud Ud. de topes para camión exc.						
	Ud. de topes para camión en excavaciones						
		2				2,000	2,000
							2,000
D0032	H H. de camión de riego						
	H. de camión de riego incluido conductor						
		5				5,000	5,000
							5,000
D0033	H H. de mano de obra de señalista						
	H. de mano de obra de señalista						
		2				2,000	2,000
							2,000
D0051	H H. de mano de obra de brigada						
	H. de mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones						
		2				2,000	2,000
							2,000
D0070	Ml. Ml. de mes de alquiler de cierre de malla						
	Ml. de mes de alquiler de cierre de malla galvanizada formada por módulos de 3 m. de longitud y 2 m. de altura, incluso pedestal de hormigón.						
		4				4,000	4,000
							4,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS						
D0035	Ud Ud.extintor de polvo polivalente						
	Ud. de extintor de polvo polivalente, incluidos soporte y colocación						
		1				1,000	1,000
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELECTRICA						
D0036	Ud Ud. de instalación						
	Ud. de instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en : raíles, planta de hormigón, cuadros de electricidad y demás masas metálicas, etc..						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0037	Ud Ud. de interruptor diferencial de media sensibilidad						
	Ud. de interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida la instalación						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0038	Ud Ud. de interruptor diferencial de alta sensibilidad						
	Ud. de interruptor diferencial de alta sensibilidad (300 mA), incluida la instalación						
		1				1,000	1,000
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR						
D0040	Ud Ud. de mesa de madera						
	Ud. de mesa de madera con capacidad para diez personas						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0041	Ud Ud. de banco de madera						
	Ud. de banco de madera con capacidad para 5 personas.						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0042	Ud Ud. de horno microondas						
	Ud. de horno microondas con capacidad para 25 personas						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0043	Ud Ud. de radiador infrarrojos						
	Ud. de radiador infrarrojos						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0046	Ud Ud. de recipiente						
	Ud. de recipiente para recogida de basuras						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0047	Ud Mes de alquiler de barracon						
	Mes de alquiler de barracon para vestuario						
		4				4,000	4,000
							4,000
D0048	Ud Ud. de taquilla metálica						
	Ud. de taquilla metálica individual con llave.						
		4				4,000	4,000
							4,000
D0049	Ud Mes de alquiler de local para aseos						
	Mes de alquiler de local para aseos						
		4				4,000	4,000
							4,000
D0061	Ud H. de mano de obra						
	H. de mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal.						
		5				5,000	5,000
							5,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS						
D0052	Ud Ud. de botiquin instalado						
	Ud. de botiquin instalado en los diversos tajos						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0053	Ud Ud. reposición material sanitario						
	Ud. de reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0054	Ud Ud. de reconocimiento médico						
	Ud. de reconocimiento médico obligatorio						
		4				4,000	4,000
							4,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 7 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPL.						
D0055	Ud Ud. de reunión bimestral						
	Ud. de reunión bimestral de Comité de Seguridad y Salud el trabajo						
		1				1,000	1,000
							1,000
D0056	Ud H. de formación en Seg. y Salud						
	H. de formación en Seguridad y Salud en el trabajo, impartida a 20 trabajadores durante 5 horas.						
		5				5,000	5,000
							5,000

2.- CUADROS DE PRECIOS

2.1.- CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

E. SEG. Y SALUD AZUD RESTAÑO

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	D0001	Ud	Ud. de casco de seguridad homologado	UN EUROS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,38
0002	D0002	Ud	Ud. de pantalla de seguridad para soldador de electricidad	SEIS EUROS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	6,61
0003	D0003	Ud	Ud. de gafa para oxicorte	TRES EUROS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	3,60
0004	D0004	Ud	Ud. de gafa antipolvo y anti-impactos	SIETE EUROS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	7,52
0005	D0005	Ud	Ud. de mascarilla de respiración antipolvo	OCHO EUROS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	8,42
0006	D0006	Ud	Ud. de filtro para mascarilla antipolvo	CERO EUROS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,36
0007	D0007	Ud	Ud. de protector auditivo	DIEZ EUROS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	10,22
0008	D0008	Ud	Ud. de mono ó buzo de trabajo	ONCE EUROS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	11,42
0009	D0009	Ud	Ud. de impermeable	DIEZ EUROS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	10,82
0010	D0010	Ud	Ud. de mandil de cuero para soldador	NUEVE EUROS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	9,61

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0011	D0011	Ud	Par de manguitos para soldador	TRES EUROS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	3,31
0012	D0012	Ud	Par de polainas para soldador	CUATRO EUROS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	4,21
0013	D0013	Ud	Par de guantes para soldador	CINCO EUROS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	5,11
0014	D0014	Ud	Par de guantes de goma finos	UN EUROS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	1,51
0015	D0015	Ud	Par de guantes de cuero	DOS EUROS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	2,10
0016	D0016	Ud	Par de guantes dieléctricos para baja tensión	DOS EUROS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	2,70
0017	D0017	Ud	Par de botas impermeables al agua y a la humedad	SIETE EUROS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	7,81
0018	D0018	Ud	Par de botas de seguridad de lona	DIECISEIS EUROS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	16,83
0019	D0019	Ud	Par de botas de seguridad de cuero	DIECINUEVE EUROS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	19,23
0020	D0020	Ud	Par de botas de seguridad dieléctricas	VEINTICUATRO EUROS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	24,04

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0021	D0021	Ud	Ud. de chaleco reflectante	ONCE EUROS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	11,36
0022	D0022	Ud	Ud. de señal normalizada de tráfico, con soporte metálico e incluida la colocación	VEINTISEIS EUROS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	26,18
0023	D0023	Ud	Ud. de cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico e incluida la colocación	CINCO EUROS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	5,58
0024	D0024	Ud	Ud. de cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la colocación	UN EUROS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1,65
0025	D0025	Ml	Ml. de cordón de balizamiento reflectante incluidos soportes, colocación y desmontaje.	CERO EUROS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	0,91
0026	D0026	Ud	Ud. de valla normalizada de desvío de trafico, incluida colocación	VEINTISIETE EUROS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	27,77
0027	D0027	Ud	Ud. de baliza luminosa intermitente	TREINTA Y NUEVE EUROS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	39,67
0028	D0028	Ml	Ml. de barandilla de protección de perímetro	CINCO EUROS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	5,23
0029	D0029	Ud	Ud. de jalón de señalización, incluida la colocación	SIETE EUROS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	7,93

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0030	D0030	M2	M2. de red horizontal de protección de pasos superiores y obras de fábrica, incluso montaje y desmontaje.	CINCO EUROS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	5,27
0031	D0031	Ud	Ud. de topes para camión en excavaciones	VEINTICINCO EUROS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	25,16
0032	D0032	H	H. de camión de riego incluido conductor	CATORCE EUROS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	14,58
0033	D0033	H	H. de mano de obra de señalista	CATORCE EUROS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	14,85
0034	D0035	Ud	Ud. de extintor de polvo polivalente, incluidos soporte y colocación	CINCUENTA Y DOS EUROS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	52,29
0035	D0036	Ud	Ud. de instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en : raíles, planta de hormigón, cuadros de electricidad y demás masas metálicas, etc..	CIENTO CINCUENTA EUROS EUROS con TRES CÉNTIMOS	150,03
0036	D0037	Ud	Ud. de interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida la instalación	OCHENTA Y CUATRO EUROS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	84,14
0037	D0038	Ud	Ud. de interruptor diferencial de alta sensibilidad (300 mA), incluida la instalación	NOVENTA Y SEIS EUROS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	96,16

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0038	D0040	Ud	Ud. de mesa de madera con capacidad para diez personas	CUARENTA Y OCHO EUROS EUROS con OCHO CÉNTIMOS	48,08
0039	D0041	Ud	Ud. de banco de madera con capacidad para 5 personas.	TRECE EUROS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	13,22
0040	D0042	Ud	Ud. de horno microondas con capacidad para 25 personas	OCHENTA Y OCHO EUROS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	88,33
0041	D0043	Ud	Ud. de radiador infrarrojos	VEINTISEIS EUROS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	26,44
0042	D0046	Ud	Ud. de recipiente para recogida de basuras	DIECIOCHO EUROS EUROS con TRES CÉNTIMOS	18,03
0043	D0047	Ud	Mes de alquiler de barracon para vestuario	CIENTO CUATRO EUROS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	104,94
0044	D0048	Ud	Ud. de taquilla metálica individual con llave.	NUEVE EUROS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	9,59
0045	D0049	Ud	Mes de alquiler de local para aseos	CIENTO VEINTICUATRO EUROS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	124,62
0046	D0051	H	H. de mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	DIECINUEVE EUROS EUROS con TRES CÉNTIMOS	19,03

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0047	D0052	Ud	Ud. de botiquin instalado en los diversos tajos	DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS EUROS	265,00
0048	D0053	Ud	Ud. de reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.	CIENTO NOVENTA EUROS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	190,80
0049	D0054	Ud	Ud. de reconocimiento médico obligatorio	DIECIOCHO EUROS EUROS con TRES CÉNTIMOS	18,03
0050	D0055	Ud	Ud. de reunión bimestral de Comité de Seguridad y Salud el trabajo	SETENTA Y DOS EUROS EUROS con DOCE CÉNTIMOS	72,12
0051	D0056	Ud	H. de formación en Seguridad y Salud en el trabajo, impartida a 20 trabajadores durante 5 horas.	SEIS EUROS EUROS con UN CÉNTIMOS	6,01
0052	D0061	Ud	H. de mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal.	DIECINUEVE EUROS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	19,10
0053	D0070	Ml.	Ml. de mes de alquiler de cierre de malla galvanizada formada por módulos de 3 m. de longitud y 2 m. de altura, incluso pedestal de hormigón.	UN EUROS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	1,90

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA DE LA UZ
COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA BRASA
COLEGIADO Nº 34.675

2.2.- CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	D0001	Ud	Ud. de casco de seguridad homologado	
			Resto de obra y materiales	1,3800
			TOTAL PARTIDA	1,38
0002	D0002	Ud	Ud. de pantalla de seguridad para soldador de electricidad	
			Resto de obra y materiales	6,6100
			TOTAL PARTIDA	6,61
0003	D0003	Ud	Ud. de gafa para oxicorte	
			Resto de obra y materiales	3,6000
			TOTAL PARTIDA	3,60
0004	D0004	Ud	Ud. de gafa antipolvo y anti-impactos	
			Resto de obra y materiales	7,5200
			TOTAL PARTIDA	7,52
0005	D0005	Ud	Ud. de mascarilla de respiración antipolvo	
			Resto de obra y materiales	8,4200
			TOTAL PARTIDA	8,42
0006	D0006	Ud	Ud. de filtro para mascarilla antipolvo	
			Resto de obra y materiales	0,3600
			TOTAL PARTIDA	0,36
0007	D0007	Ud	Ud. de protector auditivo	
			Resto de obra y materiales	10,2200
			TOTAL PARTIDA	10,22
0008	D0008	Ud	Ud. de mono ó buzo de trabajo	
			Resto de obra y materiales	11,4200
			TOTAL PARTIDA	11,42
0009	D0009	Ud	Ud. de impermeable	
			Resto de obra y materiales	10,8200
			TOTAL PARTIDA	10,82
0010	D0010	Ud	Ud. de mandil de cuero para soldador	
			Resto de obra y materiales	9,6100
			TOTAL PARTIDA	9,61

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0011	D0011	Ud	Par de manguitos para soldador	
			Resto de obra y materiales	3,3100
			TOTAL PARTIDA	3,31
0012	D0012	Ud	Par de polainas para soldador	
			Resto de obra y materiales	4,2100
			TOTAL PARTIDA	4,21
0013	D0013	Ud	Par de guantes para soldador	
			Resto de obra y materiales	5,1100
			TOTAL PARTIDA	5,11
0014	D0014	Ud	Par de guantes de goma finos	
			Resto de obra y materiales	1,5100
			TOTAL PARTIDA	1,51
0015	D0015	Ud	Par de guantes de cuero	
			Resto de obra y materiales	2,1000
			TOTAL PARTIDA	2,10
0016	D0016	Ud	Par de guantes dieléctricos para baja tensión	
			Resto de obra y materiales	2,7000
			TOTAL PARTIDA	2,70
0017	D0017	Ud	Par de botas impermeables al agua y a la humedad	
			Resto de obra y materiales	7,8100
			TOTAL PARTIDA	7,81
0018	D0018	Ud	Par de botas de seguridad de lona	
			Resto de obra y materiales	16,8300
			TOTAL PARTIDA	16,83
0019	D0019	Ud	Par de botas de seguridad de cuero	
			Resto de obra y materiales	19,2300
			TOTAL PARTIDA	19,23
0020	D0020	Ud	Par de botas de seguridad dieléctricas	
			Resto de obra y materiales	24,0400
			TOTAL PARTIDA	24,04

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		IMPORTE
0021	D0021	Ud	Ud. de chaleco reflectante		
				Resto de obra y materiales.....	11,3600
				TOTAL PARTIDA.....	11,36
0022	D0022	Ud	Ud. de señal normalizada de tráfico, con soporte metálico e incluida la colocación		
				Resto de obra y materiales.....	26,1800
				TOTAL PARTIDA.....	26,18
0023	D0023	Ud	Ud. de cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico e incluida la colocación		
				Resto de obra y materiales.....	5,5800
				TOTAL PARTIDA.....	5,58
0024	D0024	Ud	Ud. de cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la colocación		
				Resto de obra y materiales.....	1,6500
				TOTAL PARTIDA.....	1,65
0025	D0025	Ml	Ml. de cordón de balizamiento reflectante incluidos soportes, colocación y desmontaje.		
				Resto de obra y materiales.....	0,9100
				TOTAL PARTIDA.....	0,91
0026	D0026	Ud	Ud. de valla normalizada de desvío de trafico, incluida colocación		
				Resto de obra y materiales.....	27,7700
				TOTAL PARTIDA.....	27,77
0027	D0027	Ud	Ud. de baliza luminosa intermitente		
				Resto de obra y materiales.....	39,6700
				TOTAL PARTIDA.....	39,67
0028	D0028	Ml	Ml. de barandilla de protección de perímetro		
				Resto de obra y materiales.....	5,2300
				TOTAL PARTIDA.....	5,23
0029	D0029	Ud	Ud. de jalón de señalización, incluida la colocación		
				Resto de obra y materiales.....	7,9300
				TOTAL PARTIDA.....	7,93

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0030	D0030	M2	M2. de red horizontal de protección de pasos superiores y obras de fábrica, incluso montaje y desmontaje.	
			Resto de obra y materiales	5,2700
			TOTAL PARTIDA	5,27
0031	D0031	Ud	Ud. de topes para camión en excavaciones	
			Resto de obra y materiales	25,1600
			TOTAL PARTIDA	25,16
0032	D0032	H	H. de camión de riego incluido conductor	
			Resto de obra y materiales	14,5800
			TOTAL PARTIDA	14,58
0033	D0033	H	H. de mano de obra de señalista	
			Resto de obra y materiales	14,8500
			TOTAL PARTIDA	14,85
0034	D0035	Ud	Ud. de extintor de polvo polivalente, incluidos soporte y colocación	
			Resto de obra y materiales	52,2900
			TOTAL PARTIDA	52,29
0035	D0036	Ud	Ud. de instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en : raíles, planta de hormigón, cuadros de electricidad y demás masas metálicas, etc..	
			Resto de obra y materiales	150,0300
			TOTAL PARTIDA	150,03
0036	D0037	Ud	Ud. de interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida la instalación	
			Resto de obra y materiales	84,1400
			TOTAL PARTIDA	84,14
0037	D0038	Ud	Ud. de interruptor diferencial de alta sensibilidad (300 mA), incluida la instalación	
			Resto de obra y materiales	96,1600
			TOTAL PARTIDA	96,16

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN		IMPORTE
0038	D0040	Ud	Ud. de mesa de madera con capacidad para diez personas		
				Resto de obra y materiales	48,0800
				TOTAL PARTIDA	48,08
0039	D0041	Ud	Ud. de banco de madera con capacidad para 5 personas.		
				Resto de obra y materiales	13,2200
				TOTAL PARTIDA	13,22
0040	D0042	Ud	Ud. de horno microondas con capacidad para 25 personas		
				Resto de obra y materiales	88,3300
				TOTAL PARTIDA	88,33
0041	D0043	Ud	Ud. de radiador infrarrojos		
				Resto de obra y materiales	26,4400
				TOTAL PARTIDA	26,44
0042	D0046	Ud	Ud. de recipiente para recogida de basuras		
				Resto de obra y materiales	18,0300
				TOTAL PARTIDA	18,03
0043	D0047	Ud	Mes de alquiler de barracon para vestuario		
				Resto de obra y materiales	104,9400
				TOTAL PARTIDA	104,94
0044	D0048	Ud	Ud. de taquilla metálica individual con llave.		
				Resto de obra y materiales	9,5900
				TOTAL PARTIDA	9,59
0045	D0049	Ud	Mes de alquiler de local para aseos		
				Resto de obra y materiales	124,6200
				TOTAL PARTIDA	124,62
0046	D0051	H	H. de mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones		
				Mano de obra	18,8400
				Resto de obra y materiales	0,1900
				TOTAL PARTIDA	19,03

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0047	D0052	Ud	Ud. de botiquin instalado en los diversos tajos	
			Resto de obra y materiales	265,0000
			TOTAL PARTIDA	265,00
0048	D0053	Ud	Ud. de reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.	
			Resto de obra y materiales	190,8000
			TOTAL PARTIDA	190,80
0049	D0054	Ud	Ud. de reconocimiento médico obligatorio	
			Resto de obra y materiales	18,0300
			TOTAL PARTIDA	18,03
0050	D0055	Ud	Ud. de reunión bimestral de Comité de Seguridad y Salud el trabajo	
			Resto de obra y materiales	72,1200
			TOTAL PARTIDA	72,12
0051	D0056	Ud	H. de formación en Seguridad y Salud en el trabajo, impartida a 20 trabajadores durante 5 horas.	
			Resto de obra y materiales	6,0100
			TOTAL PARTIDA	6,01
0052	D0061	Ud	H. de mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal.	
			Mano de obra	18,0200
			Resto de obra y materiales	1,0800
			TOTAL PARTIDA	19,10
0053	D0070	Ml.	Ml. de mes de alquiler de cierre de malla galvanizada formada por módulos de 3 m. de longitud y 2 m. de altura, incluso pedestal de hormigón.	
			Resto de obra y materiales	1,9000
			TOTAL PARTIDA	1,90

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA DE LA UZ
COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA BRASA
COLEGIADO Nº 34.675

3.- PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
D0001	Ud Ud. de casco de seguridad homologado Ud. de casco de seguridad homologado	4,000	1,38	5,52
D0002	Ud Ud. de pantalla de seguridad Ud. de pantalla de seguridad para soldador de electricidad	4,000	6,61	26,44
D0003	Ud Ud. de gafa para oxicorte Ud. de gafa para oxicorte	4,000	3,60	14,40
D0004	Ud Ud. de gafa antipolvo y anti-impactos Ud. de gafa antipolvo y anti-impactos	4,000	7,52	30,08
D0005	Ud Ud. de mascarilla Ud. de mascarilla de respiración antipolvo	4,000	8,42	33,68
D0006	Ud Ud. de filtro para mascarila Ud. de filtro para mascarilla antipolvo	4,000	0,36	1,44
D0007	Ud Ud. de protector auditivo Ud. de protector auditivo	4,000	10,22	40,88
D0008	Ud Ud. de mono ó buzo de trabajo Ud. de mono ó buzo de trabajo	4,000	11,42	45,68
D0009	Ud Ud. de impermeable Ud. de impermeable	4,000	10,82	43,28
D0014	Ud Par de guantes de goma finos Par de guantes de goma finos	4,000	1,51	6,04
D0017	Ud Par de botas impermeables Par de botas impermeables al agua y a la humedad	4,000	7,81	31,24
D0020	Ud Par de botas de seguridad Par de botas de seguridad dieléctricas	4,000	24,04	96,16

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D0021	Ud Ud. de chaleco reflectante			
	Ud. de chaleco reflectante			
		4,000	11,36	45,44
D0010	Ud Ud. de mandil de cuero para soldador			
	Ud. de mandil de cuero para soldador			
		1,000	9,61	9,61
D0011	Ud Par de manguitos para soldador			
	Par de manguitos para soldador			
		1,000	3,31	3,31
D0012	Ud Par de polainas para soldador			
	Par de polainas para soldador			
		1,000	4,21	4,21
D0013	Ud Par de guantes para soldador			
	Par de guantes para soldador			
		1,000	5,11	5,11
D0015	Ud Par de guantes de cuero			
	Par de guantes de cuero			
		1,000	2,10	2,10
D0016	Ud Par de guantes dieléctricos			
	Par de guantes dieléctricos para baja tensión			
		1,000	2,70	2,70
D0018	Ud Par de botas de seguridad de lona			
	Par de botas de seguridad de lona			
		1,000	16,83	16,83
D0019	Ud Par de botas de seguridad de cuero			
	Par de botas de seguridad de cuero			
		1,000	19,23	19,23
	TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			483,38

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
D0022	Ud Ud. señal normalizada de tráfico			
	Ud. de señal normalizada de tráfico, con soporte metálico e incluida la colocación			
		2,000	26,18	52,36
D0023	Ud Ud. cartel indicativo de riesgo con soporte metálico			
	Ud. de cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico e incluida la colocación			
		1,000	5,58	5,58
D0024	Ud Ud. cartel indicativo de riesgo			
	Ud. de cartel indicativo de riesgo, sin soporte metálico e incluida la colocación			
		1,000	1,65	1,65
D0025	Ml Ml. de cordón de balizamiento			
	Ml. de cordón de balizamiento reflectante incluidos soportes, colocación y desmontaje.			
		20,000	0,91	18,20
D0026	Ud Ud. de valla normalizada			
	Ud. de valla normalizada de desvío de trafico, incluida colocación			
		2,000	27,77	55,54
D0027	Ud Ud. de baliza luminosa intermitente			
	Ud. de baliza luminosa intermitente			
		1,000	39,67	39,67
D0028	Ml Ml. de barandilla de protección			
	Ml. de barandilla de protección de perímetro			
		10,000	5,23	52,30
D0029	Ud Ud. de jalón de señalización			
	Ud. de jalón de señalización, incluida la colocación			
		2,000	7,93	15,86
D0030	M2 M2. de red horizontal			
	M2. de red horizontal de protección de pasos superiores y obras de fábrica, incluso montaje y desmontaje.			
		10,000	5,27	52,70
D0031	Ud Ud. de topes para camión exc.			
	Ud. de topes para camión en excavaciones			
		2,000	25,16	50,32
D0032	H H. de camión de riego			
	H. de camión de riego incluido conductor			
		5,000	14,58	72,90

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D0033	H H. de mano de obra de señalista			
	H. de mano de obra de señalista			
		2,000	14,85	29,70
D0051	H H. de mano de obra de brigada			
	H. de mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones			
		2,000	19,03	38,06
D0070	Ml. Ml. de mes de alquiler de cierre de malla			
	Ml. de mes de alquiler de cierre de malla galvanizada formada por módulos de 3 m. de longitud y 2 m. de altura, incluso pedestal de hormigón.			
		4,000	1,90	7,60
	TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS			492,44

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS			
D0035	Ud Ud.extintor de polvo polivalente			
	Ud. de extintor de polvo polivalente, incluidos soporte y colocación			
		1,000	52,29	52,29
	TOTAL CAPÍTULO 3 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....			52,29

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELECTRICA			
D0036	Ud Ud. de instalación			
	Ud. de instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en : raíles, planta de hormigón, cuadros de electricidad y demás masas metálicas, etc..			
		1,000	150,03	150,03
D0037	Ud Ud. de interruptor diferencial de media sensibilidad			
	Ud. de interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida la instalación			
		1,000	84,14	84,14
D0038	Ud Ud. de interruptor diferencial de alta sensibilidad			
	Ud. de interruptor diferencial de alta sensibilidad (300 mA), incluida la instalación			
		1,000	96,16	96,16
	TOTAL CAPÍTULO 4 PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELECTRICA.....			330,33

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
D0040	Ud Ud. de mesa de madera			
	Ud. de mesa de madera con capacidad para diez personas			
		1,000	48,08	48,08
D0041	Ud Ud. de banco de madera			
	Ud. de banco de madera con capacidad para 5 personas.			
		1,000	13,22	13,22
D0042	Ud Ud. de horno microondas			
	Ud. de horno microondas con capacidad para 25 personas			
		1,000	88,33	88,33
D0043	Ud Ud. de radiador infrarrojos			
	Ud. de radiador infrarrojos			
		1,000	26,44	26,44
D0046	Ud Ud. de recipiente			
	Ud. de recipiente para recogida de basuras			
		1,000	18,03	18,03
D0047	Ud Mes de alquiler de barracon			
	Mes de alquiler de barracon para vestuario			
		4,000	104,94	419,76
D0048	Ud Ud. de taquilla metálica			
	Ud. de taquilla metálica individual con llave.			
		4,000	9,59	38,36
D0049	Ud Mes de alquiler de local para aseos			
	Mes de alquiler de local para aseos			
		4,000	124,62	498,48
D0061	Ud H. de mano de obra			
	H. de mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal.			
		5,000	19,10	95,50
	TOTAL CAPÍTULO 5 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....			1.246,20

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
D0052	Ud Ud. de botiquin instalado			
	Ud. de botiquin instalado en los diversos tajos			
		1,000	265,00	265,00
D0053	Ud Ud. reposición material sanitario			
	Ud. de reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra.			
		1,000	190,80	190,80
D0054	Ud Ud. de reconocimiento médico			
	Ud. de reconocimiento médico obligatorio			
		4,000	18,03	72,12
	TOTAL CAPÍTULO 6 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....			527,92

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 7 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPL.			
D0055	Ud Ud. de reunión bimestral			
	Ud. de reunión bimestral de Comité de Seguridad y Salud el trabajo			
		1,000	72,12	72,12
D0056	Ud H. de formación en Seg. y Salud			
	H. de formación en Seguridad y Salud en el trabajo, impartida a 20 trabajadores durante 5 horas.			
		5,000	6,01	30,05
	TOTAL CAPÍTULO 7 FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPL.			102,17
	TOTAL			3.234,73

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	TÍTULO	PRESUPUESTO (Euros)
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	483,38
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	492,44
3	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	52,29
4	PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELECTRICA	330,33
5	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	1.246,20
6	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	527,92
7	FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPL.	102,17
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	3.234,73

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de:

TRES MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA DE LA UZ
COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA BRASA
COLEGIADO Nº 34.675

Anejo Nº 10.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

PROYECTO DE RENOVACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN ____ 1
2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS ____ 1
3 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS ____ 2
4 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN) ____ 3
5 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN ____ 1
6 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS ____ 2
7 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS) ____ 2
8 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ____ 3
8.1 CON CARÁCTER GENERAL ____ 3
8.1.1 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN ____ 3
8.1.2 CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS ____ 3
8.1.3 LIMPIEZA DE LAS OBRAS ____ 3
8.2 CON CARÁCTER PARTICULAR ____ 4
9 PRESUPUESTO ____ 6
10 CONCLUSIÓN ____ 7

Apéndice nº 10.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Apéndice nº 10.2.- CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS

Apéndice nº 10.3.- DESTINO PREVISTO DE LOS RCDs

Apéndice nº 10.4.- FICHAS TÉCNICAS

1 INTRODUCCIÓN

Se adjunta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de acuerdo con el R.D 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los mismos. Así mismo se asegura que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

Según el citado Real Decreto se establece como Productor de Residuos de construcción y demolición la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición. Si la obra no necesita licencia urbanística, el productor de residuos será la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción o demolición.

El Poseedor es aquella persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de gestión y demolición y no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor, la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición (constructor, subcontratistas o trabajadores autónomos). No tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

En presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se recoge en un principio la identificación y clasificación de los residuos presumiblemente existentes para posteriormente proceder a estimar la cantidad, tanto en toneladas como en metros cúbicos, de los mismos.

Una vez catalogados y cuantificados los residuos, se pasa a describir en el presente Estudio su destino, separando los que puedan se reutilizables en la obra y los sean valorizables del resto. De estos últimos se indicará su tratamiento final.

Por último, contempla este Estudio de Residuos, la valoración destinada a sufragar la correcta gestión de cada tipo de residuo.

2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Realizada la clasificación de los residuos en los distintos niveles se adjunta en el Apéndice 10.1.- Identificación de los residuos una tabla con los residuos generados en el presente proyecto según figuran en la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

3 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS

Comprende este apartado la estimación tanto en toneladas (Tn) como en metros cúbicos (m³) de los residuos generados en la obra.

Para ello, se ha utilizado el sistema propuesto en el Plan Regional de residuos de la Comunidad de Madrid, basado en estudios estadísticos sobre vertederos de la Comunidad donde se estima un volumen de 0,1 m³ de residuos por m² construido, con una densidad entre 0,5 y 1,5 Tn/m³.

Dado el tipo de obra a ejecutar en el presente proyecto donde lo más característico será el movimiento de tierras (excavaciones en zanjas y rellenos de las mismas) se ha tomado una densidad de 1,5 Tn/m³.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie Construida total	500,00	m²
Volumen de resíduos (S x 0,10)	50,00	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,50	Tn/m³
Toneladas de residuos	75,00	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	185,79	m³
Presupuesto estimado de la obra	113.000,00	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	14.743,30	€

Con el dato estimado de RDCs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se designan los diferentes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo.

En **Apéndice 10.2.- Cantidad de cada tipo de residuos** se recogen las cantidades estimadas que se generarán en la ejecución del presente proyecto. Señalar que la cantidad correspondiente con el movimiento de tierras se ha obtenido de las mediciones del proyecto, así como de las mediciones de la demolición de los fírmese ha obtenido la cantidad de asfalto.

4 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en 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	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Se indica a continuación las medidas a adoptar para la segregación de los residuos:

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

5 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN

En el presente apartado se marcan las operaciones y el destino previsto inicialmente para aquellos materiales (susceptibles de reutilización)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

6 *PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS*

Se procede a indicar las operaciones previstas y el destino inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

7 *DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)*

Se contempla en este apartado el tratamiento a realizar para cada tipo de residuo no reutilizable ni valorable. Siendo la terminología adoptada:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

En el Apéndice 10.3.- Destino previsto de los RCDs se recoge el tratamiento a efectuar en cada tipo de residuo, su destino y la cantidad estimada. En todo caso las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos.

8 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En el proyecto objeto del presente Estudio se recogen fundamentalmente las siguientes:

8.1 CON CARÁCTER GENERAL

8.1.1 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

8.1.2 CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Madrid.

8.1.3 LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y

adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

8.2 CON CARÁCTER PARTICULAR

El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del

medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

9 PRESUPUESTO

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material. Indicar que el importe correspondiente a la gestión y transporte a vertedero de las tierras obtenidas en la excavación se encuentra incluido dentro de las unidades del presupuesto del proyecto.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	185,79	2,50	120,00	0,1062%
				0,1062%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	21,00	2,50	52,50	0,0465%
RCDs Naturaleza no Pétrea	44,70	5,00	223,49	0,1978%
RCDs Potencialmente peligrosos	16,00	7,50	120,00	0,1062%
				0,3505%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…			113,00	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO ESTUDIO GESTION RCDs			**629,07**	**0,5567%**

(*) Incluido el coste de gestión y tratamiento en el precio de las unidades de obra.

Para los RDCs de Nivel I se han utilizado los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se han empleado los datos del apartado 3 del Estudio de Gestión.

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN que incluye tres partidas:

B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €) que establece la Orden 2690/2006 de la CAM.

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2% establecido en la Orden 2690/2006 de la CAM.

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

Por lo tanto, asciende el Presupuesto destinado a la gestión de los residuos de construcción y demolición a la expresada cantidad de: SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS (629,07 €).

10 CONCLUSIÓN

Considerando que el presente Estudio está redactado conforme a la Legislación y Normativa vigentes y que cumplen el objetivo previsto, se espera que sea aprobado por la superioridad y sirva de base para la ejecución de la gestión los residuos.

Apéndice nº 10.1.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

A.1.: RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
x	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
x	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón

	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.

	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

	2. Potencialmente peligrosos y otros	
x	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
x	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

Apéndice nº 10.2.- CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie Construida total	500,00 m²
Volumen de resíduos (S x 0,10)	50,00 m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,50 Tn/m³
Toneladas de residuos	75,00 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	185,79 m³
Presupuesto estimado de la obra	113.000,00 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	14.743,30 €

A.1.: RCDs Nivel II		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		185,79	1,00	185,79

A.2.: RCDs Nivel II	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,050	3,75	1,30	2,88
2. Madera	0,290	21,75	0,60	36,25
3. Metales	0,025	1,88	1,50	1,25
4. Papel	0,030	2,25	0,90	2,50
5. Plástico	0,015	1,13	0,90	1,25
6. Vidrio	0,005	0,38	1,50	0,25
7. Yeso	0,005	0,38	1,20	0,31
TOTAL estimación	0,420	**31,50**		**44,70**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,150	11,25	1,50	7,50
2. Hormigón	0,140	10,50	1,50	7,00
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,090	6,75	1,50	4,50
4. Piedra	0,040	3,00	1,50	2,00
TOTAL estimación	0,420	**31,50**		**21,00**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,120	9,00	0,90	10,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	3,00	0,50	6,00
TOTAL estimación	0,160	**12,00**		**16,00**

Cuadros de Datos

Tratamientos Previstos	Destinos previstos
Reciclado	Restauración / Vertedero
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
Vertedero	Planta de reciclaje RSU
Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNPs
Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs
Tratamiento Fco-Qco	Otros
Sin tratamiento esp.	
Otros	

Apéndice nº 10.3.- DESTINO PREVISTO DE LOS RCDs

A.1.: RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	185,79
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

A.2.: RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Asfalto				
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	3,75
	2. Madera				
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	21,75
	3. Metales				
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		1,88
	17 04 06	Estaño			0,00
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
	4. Papel				
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,25
	5. Plástico				
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,13
	6. Vidrio				
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,38
	7. Yeso				
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,38

	RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Arena Grava y otros áridos				
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	11,25
	2. Hormigón				
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	10,50
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	7,88
	4. Piedra				
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		3,00

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Basuras				
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	3,15
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	5,85
	2. Potencialmente peligrosos y otros				
x	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,03
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,12
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento		0,03
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,03
x	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,03
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		3,00
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,60
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,05
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,23
x	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		0,15
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00
x	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,15
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00

Apéndice nº 10.4.- FICHAS TÉCNICAS

ÍNDICE

1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS ____ *1*
1.1 FICHAS TÉCNICAS DE LOS RESIDUOS ____ 2
1.1.1 RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (R.S.U.) ____ 3
1.1.2 RESIDUOS INERTES ____ 10
1.1.3 RESIDUOS PELIGROSOS (RP'S) ____ 21
1.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS ____ 38
1.3 ENVASADO ____ 38
1.4 ETIQUETADO ____ 39
1.5 ALMACENAMIENTO ____ 40

1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

En función de la naturaleza del residuo: estos, a su vez se subdividen en:

- Asimilables a Residuos Sólidos Urbanos (RSU): son los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la clasificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.
- Residuos Inertes (RI): son los residuos sólidos o pastosos que una vez depositados en un vertedero no experimentan transformaciones fisicoquímicas o biológicas significativas y no son considerados como tóxicos y peligrosos de acuerdo con la Ley 20/1986 de 14 de mayo Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos y demás normativa comunitaria concordante. Tienen su origen en actividades o procesos fabriles o industriales y que se especifican en el Anexo I del Decreto 423/1994 sobre gestión de residuos inertes o inertizados.
- Residuos Peligrosos (RP): son aquellos que figuran en la lista de Residuos Peligrosos aprobada en el Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, así como los recipientes y envases que los contengan o los hayan contenido. También son RP los que han sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria, así como los que pueda aprobar el Gobierno, de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

En función de la posible valorización económica del residuo:

- Residuos valorizables: son aquellos de los que te puedes desprender obteniendo un beneficio económico de manera que, no sólo contribuyes a la conservación del Medio Ambiente, sino que también evitas los costes de la gestión de dicho residuo.
- Residuos no valorizables: al contrario de lo que ocurre con los residuos valorizables, este tipo de residuos no aportan ningún tipo de beneficio, pero se pueden disminuir los costes de su gestión mediante la realización de una separación selectiva "in situ". Cuanto más separados lleguen los residuos al vertedero menor va a ser el coste de su gestión.

1.1 FICHAS TÉCNICAS DE LOS RESIDUOS

A continuación, se describen las fichas técnicas de los posibles residuos que podrán aparecer durante la ejecución de las obras:

1.1.1 *RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (R.S.U.)*

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: PAPEL / CARTÓN	**CÓDIGO:** LER-200101
TIPO: ASIMILABLE A URBANO	
ESPECIFICACIONES	
Se originan en las oficinas y en las propias obras como consecuencia de las actividades de desembalaje.	
PLAN DE MINIMIZACIÓN	
En las oficinas: se propone el uso de papel reciclado y de papel TFC. Se propone su reutilización en la medida de lo posible, la utilización de la opción de impresión a doble cara. Si la obra produce grandes cantidades de papel y cartón, puede ser conveniente dotarse de una máquina compactadora para reducir su volumen y venderlos ya empaquetados. Se debe evitar el sobreempaquetado de los productos.	
GESTIÓN INTERNA	
Separación en un contenedor perfectamente identificado.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	

El papel y cartón debe ser gestionado mediante un gestor autorizado. Debe destinarse a reciclaje y evitarse su vertido.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: RESTOS DE COMIDA /ORGÁNICO	**CÓDIGO:** LER-200108
TIPO: ASIMILABLE A URBANO	
ESPECIFICACIONES	
Se generan como consecuencia de las diferentes comidas que realicen los trabajadores.	
GESTIÓN INTERNA	
Segregación en un contenedor de materia orgánica con destino al gestor municipal de recogida de basura.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Gestión por parte del gestor autorizado de recogidas de basura municipal.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: EMBALAJES PLÁSTICOS O DE PAPEL	**CÓDIGO: LER-170203**
TIPO: ASIMILABLE A URBANO	
ESPECIFICACIONES	
Se generan como consecuencia de las actividades de desembalaje de productos utilizados en oficinas y en obras en general.	
PLAN DE MINIMIZACIÓN	
Evitar el sobreempaquetamiento de los productos. Es importante no separar el embalaje hasta que no se vaya a emplear el producto. Así se conservará en mejores condiciones y evitaremos que los productos se pierdan y se generen nuevos residuos. Se deben de guardar los embalajes inmediatamente después de separarlos del producto, de esta manera se evita que se deterioren y causen desordenes en la obra.	
GESTIÓN INTERNA	
Separarlos en un contenedor adecuado y perfectamente identificado para proceder a su recogida y transporte por un gestor autorizado.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Debe procederse a su reciclado y tratamiento por medio de un gestor autorizado.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: RESTOS DE VEGETACIÓN	**CÓDIGO:** LER-200201
TIPO: ASIMILABLE A URBANO	
ESPECIFICACIONES	
Estos residuos se generan como consecuencia del acondicionamiento de la zona de la obra, en operaciones de tala de árboles. En el caso de ser necesaria realizar una quema controlada, debe pedirse la autorización previa a la administración local y seguir las especificaciones que sean marcadas por ésta. Se han de tomar las medidas preventivas adecuadas. En cualquier caso para proceder a la tala de árboles será necesario el permiso correspondiente.	
PLAN DE MINIMIZACIÓN	
En el caso de que se vaya a realizar una obra de edificación los árboles podrían ser de nuevo plantados para acondicionar las zonas verdes o utilizadas en algún tipo de repoblación. En estos casos los árboles deben de ser almacenados de forma adecuada para evitar que se mueran o deterioren.	
GESTIÓN INTERNA	
Segregación en un contenedor destinado a los restos vegetales que serán enviados a un gestor autorizado.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Los restos vegetales se enviarán a un gestor autorizado que podrá realizar con ellos compostaje para la generación de abonos.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: VIDRIO PLANO	**CÓDIGO:** LER-170202
TIPO: ASIMILABLES A URANOS	
ESPECIFICACIONES	
Generalmente, se originan en obras de edificación.	
PLAN DE MINIMIZACIÓN	
Llevar a cabo un correcto almacenamiento y manejar estos productos con cuidado, evitando de esta manera la rotura que conllevaría la generación de residuos.	
GESTIÓN INTERNA	
Segregación en un contenedor destinado a tal efecto, debidamente identificado. Evitar la segregación en este contenedor de otros residuos o productos. No mezclar con vidrio manchado con sustancias peligrosas. El vidrio mezclado con sustancias peligrosas debe de ser gestionado como residuo peligroso por medio de un gestor autorizado.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
El vidrio plano debe de ser enviado a un gestor autorizado para su reciclaje.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: RESIDUOS SANITARIOS	**CÓDIGO:** LER-180104
TIPO: ASIMILABLES A URBANOS	
ESPECIFICACIONES	
Se originan en aquellas empresas que tienen instalaciones, provisionales o fijas en obra, destinadas a pequeñas curas de los trabajadores del centro de trabajo. Como residuos sanitarios estamos considerando los restos de pequeñas curas, ropas y materiales manchados con sangre, etc.	
GESTIÓN INTERNA	
Se tratan como un RSU y se depositan en contenedores normales de recogida de basura.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Se gestionan por medio del gestor municipal de recogida de basura.	

1.1.2 RESIDUOS INERTES

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: NEUMÁTICOS USADOS	**CÓDIGO:** LER-160103
TIPO: ASIMILABLE A URBANO	
ESPECIFICACIONES	
Los neumáticos se generan como consecuencia del mantenimiento de la maquinaria utilizada en obra.	
PLAN DE MINIMIZACIÓN	
Lo aconsejable sería que estos residuos se los llevara la empresa de mantenimiento o, en su ausencia, el propio proveedor de los neumáticos.	
GESTIÓN INTERNA	
Depósito en un acopio destinado a la acumulación de neumáticos para su posterior envío a un gestor autorizado.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Los neumáticos usados pueden reciclarse procediendo a su recauchutado. En el caso de que esto no sea viable, se pondrá en contacto con un gestor autorizado para su valorización o eliminación.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: CHATARRA, TUBERÍAS Y ELEMENTOS METÁLICOS DE OBRA	**CÓDIGO:** LER 170407
TIPO: INERTE	

ESPECIFICACIONES

Los residuos metálicos son los más fácilmente valorizables porque poseen un gran valor residual como chatarra. Se originan fundamentalmente en actividades consistentes en la colocación de armaduras metálicas en estructuras.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

El objetivo prioritario será la reutilización de los elementos metálicos en la propia obra o el almacenamiento para su reutilización en otra obra.

Será necesario un mantenimiento y un almacenamiento adecuado de los equipos auxiliares metálicos, como por ejemplo los andamios, de forma que se conserven en perfecto estado durante mucho tiempo.

Hay que conseguir que los perfiles y barras de armaduras lleguen a la obra con el tamaño definitivo.

GESTIÓN INTERNA

Segregación en un contenedor de chatarra perfectamente identificado. Cuando los residuos metálicos se encuentren contaminados o mezclados con sustancias peligrosas, se deben gestionar como residuos peligrosos siguiendo la recomendación del gestor autorizado.

SEGREGACIÓN EXTERNA

La forma más viable de reciclaje de los residuos de chatarra es su venta a un recuperador de chatarra y su envío a un reciclador que los transforme de nuevo en un producto metálico.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: RESTOS DE OBRA	**CÓDIGO:** LER-170107
TIPO: INERTE	

ESPECIFICACIONES

Se generan principalmente como consecuencia de la construcción o el derribo de obras de edificación. Están compuestos principalmente por ladrillo y restos de hormigón.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

Los materiales deben almacenarse con su empaquetado original y de forma ordenada para no generar residuos innecesarios. Por ejemplo, por rotura de ladrillos y bloques. Aprovecha al máximo los ladrillos y bloques enteros, usa los sobrantes y los recortes como rellenos para la propia obra o para solucionar detalles que necesiten piezas pequeñas, lo que evitará romper nuevos ladrillos. La cantidad de material comprado se debe ajustar a las necesidades reales de la obra, de este modo se originarán menos residuos.

GESTIÓN INTERNA

Segregación en un contenedor de escombros destinados a tal efecto perfectamente identificado. Se comprobará previo vertido que no estén contaminados con ningún tipo de residuo. En todo caso, si los restos de obra o escombros están contaminados con sustancias o residuos tóxicos, deben de gestionarse como residuo tóxico según las especificaciones del gestor autorizado.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Deben ser gestionados por un gestor autorizado para el tratamiento de residuos inertes.

Pueden ser reutilizados en la medida de lo posible o reciclados para su utilización en recubrimientos de vertederos, bases de carreteras, acondicionamiento de jardines, …

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: MADERA	**CÓDIGO:** LER-170201
TIPO: INERTE	

ESPECIFICACIONES

Se originan fundamentalmente en actividades de desencofrado y en las actividades de transporte de materiales (palets). Los residuos de madera presentan diversas posibilidades de valorización: desde la reutilización y reciclaje al aprovechamiento energético.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

Reutilizar los medios auxiliares y los embalajes de madera, procurando que todos ellos provengan de productos de madera recuperados. Los medios auxiliares y embalajes se deben reutilizar tantas veces como sea posible. Solamente cuando estén muy dañados se convertirán en material para reciclar. Deben ser almacenados separados de otros productos o residuos que puedan contaminarlos. En cuanto a los encofrados, se deben usar varias veces porque admiten diversas puestas en uso. Hay que salvar los recortes de los grandes tableros para utilizarlos en piezas de menor tamaño, en rincones y en superficies de geometría no ortogonal en las que se tienen que adaptar piezas cortadas apropiadamente.

GESTIÓN INTERNA

Segregación en un contenedor de madera perfectamente identificado. Los restos de madera que se viertan en este contenedor no deben contener ningún resto metálico (clavos, tornillos, grapas…) ni ningún resto de madera que lleve algún tipo de tratamiento. Cuando la madera lleva algún tipo de tratamiento químico (colas, barnices, etc.) debe gestionarse como residuo peligroso.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: FIBRA Y LANA DE VIDRIO	**CÓDIGO:** LER-170604
TIPO: RESIDUO INERTE	

ESPECIFICACIONES

Fundamentalmente encontraremos fibra de vidrio en accesorios y tuberías de saneamientos, calderería y en elementos aislantes.

Si se encuentran mezclados con residuos peligrosos entonces han de ser gestionados como residuos peligrosos.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

Evitar el acopio de material de fibra y lana de vidrio en lugares donde les de el sol o cerca de un foco emisor de calor que pueda producir su deterioro. Hacer una planificación de la actividad a desarrollar de forma que no se produzcan sobrantes en exceso.

GESTIÓN INTERNA

Se depositarán en un contenedor específico para este tipo de residuos.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Los residuos de fibra y lana de vidrio deben ser gestionados mediante un gestor autorizado. Si la fibra y lana de vidrio se encuentra contaminada con sustancias peligrosas debemos gestionarlas como un residuo peligroso.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: LODOS DE CONTENCIÓN (Bentonita)	**CÓDIGO:** LER-170504
TIPO: RESIDUO INERTE	
ESPECIFICACIONES	
La bentonita se utiliza para dar estabilidad al terreno en las cimentaciones especiales. Si se encuentran mezclados con otras sustancias peligrosas lo convierte en un residuo peligroso y por lo tanto debe gestionarse como tal.	
PLAN DE MINIMIZACIÓN	
Se pueden reutilizar en diferentes cimentaciones de la propia obra. Se pueden reutilizar en la construcción y en el relleno de terrenos.	
GESTIÓN INTERNA	
Se canalizarán hasta las balsas situadas en la propia obra.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Desde la balsa o zona de acumulación de los lodos serán evacuadas por un gestor autorizado mediante cubas. Si se encuentran mezclados con residuos peligrosos deben de ser gestionados como tal.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: MATERIALES DE DRAGADO	**CÓDIGO:** LER-170506
TIPO: RESIDUO INERTE	

ESPECIFICACIONES

De forma previa a determinar su tratamiento, los materiales procedentes de dragado deben analizarse para ver si contienen o no sustancias peligrosas. En ocasiones, en los fangos procedentes del dragado de puertos pueden aparecer sustancias contaminantes que hacen que este fango se caracterice como un residuo peligroso y por tanto deba ser gestionado como tal.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

Cuando los fangos no contienen sustancias peligrosas o contaminantes y en aquellos casos en los que se posea una autorización, se pueden verter en depósitos marinos o se pueden reutilizar en obras marítimas.

GESTIÓN INTERNA

Se depositarán tapados en un contenedor específico de forma que se evite que en caso de lluvias aumente su volumen.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Los fangos procedentes de dragado (tanto peligrosos como no peligrosos) deben ser gestionados mediante un gestor autorizado. Este tipo de residuo será estabilizado y posteriormente depositado en un vertedero controlado.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: ELEMENTOS DE PVC	**CÓDIGO: LER-170203**
TIPO: RESIDUO INERTE	
ESPECIFICACIONES	
Generalmente se originan en las instalaciones de tuberías, láminas de impermeabilización de cubiertas y carpintería de PVC.	
PLAN DE MINIMIZACIÓN	
Almacenamiento en condiciones adecuadas. No se debe almacenar a la intemperie por la degradación y pérdida de cualidades que puede sufrir con la consiguiente generación de residuos. Utilizar los recortes para usos en zonas que requieran pequeñas cantidades. Solicitar al proveedor las cantidades adecuadas, cortadas según las necesidades. Así evitaremos la generación de recortes que no tengan utilidad.	
GESTIÓN INTERNA	
Segregación en un contenedor de PVC con destino a un gestor autorizado. No se debe mezclar con otros plásticos. Cuando el PVC lleva incorporado algún tipo de sustancia peligrosa debe gestionarse como un residuo peligroso.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Enviar a un gestor autorizado de residuos de PVC para someterlo a reciclaje.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: RESTOS DE AGLOMERADOS ASFÁLTICOS	**CÓDIGO:** LER-170302
TIPO: RESIDUO NO PELIGROSO	

ESPECIFICACIONES

Se originan en obra civil como consecuencia del extendido, fresado y derribo de mezclas bituminosas. Se consideran como residuos no peligrosos excepto si contienen alquitrán de hulla, en cuyo caso deben ser gestionados como residuos peligrosos.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

Se propone llevar a cabo una planificación de la obra a realizar de forma que conozcamos con anterioridad la cantidad aproximada de mezclas asfálticas que van a utilizarse, evitando de esta manera que sobren grandes cantidades de productos y que se conviertan en un residuo. Así mismo, evitaremos, que los productos estén a la intemperie o se deterioren por efectos atmosféricos.

Se pueden reutilizar en la construcción o se pueden someter a reciclaje de mezclas bituminosas.

GESTIÓN INTERNA

Se depositarán en un contenedor específico. Si el acopio de residuos va a llevar varios días, la zona de acopio debe ser ventilada y protegida de la intemperie.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Los residuos de aglomerado asfáltico deben ser gestionados por medio de un gestor autorizado para este tipo de residuos.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: TIERRAS	**CÓDIGO:** LER-170504
TIPO: RESIDUO INERTE	

ESPECIFICACIONES

Las tierras se originan en el acondicionamiento del terreno para la realización de la obra. Por sus diferentes características se pueden considerar dos tipos de tierras: las tierras superficiales y las de excavación.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

Las tierras superficiales pueden ser aprovechadas en la propia obra. Hay que procurar utilizarla lo antes posible, pero si no puede ser así se debe almacenar cuidadosamente. Se puede aprovechar para la formación del paisaje artificial de la propia obra (urbanizaciones de zonas verdes, jardines…), para elevar la cota de terreno, restaurar zanjas de préstamo, rehacer el paisaje.

GESTIÓN INTERNA

Todas aquellas tierras que vayan a ser destinadas a su reutilización deben ser almacenadas de forma adecuada, evitando que se mojen o sean arrastradas por el viento.

Cuando las tierras sean «no aptas» para obra, deben realizarse acopios separados para ser enviados al gestor autorizado.

Si se encuentran mezcladas con materiales peligrosos deben gestionarse como un residuo peligroso por medio de un gestor autorizado.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Las tierras se pueden utilizar para realizar las cubriciones intermedias en los vertederos o incluso para realizar su sellado. Este tipo de residuos se llevará a una planta de tratamiento par que puedan volver a ser reutilizados o a un vertedero de residuos inertes.

1.1.3 RESIDUOS PELIGROSOS (RP'S)

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: BATERÍAS AGOTADAS	**CÓDIGO:** LER-160601
TIPO: PELIGROSO	
ESPECIFICACIONES	
Se generan en los procedimientos de mantenimiento de la maquinaria utilizada en obra.	
GESTIÓN INTERNA	
Las baterías agotadas se consideran residuos tóxicos y peligrosos y deben ser gestionadas y tratadas como tales. Se depositarán en un contenedor específico para ellas, debidamente etiquetadas y separadas del resto de los residuos. No deben de permanecer almacenadas más de seis meses. Las baterías agotadas deben manejarse con cuidado de no verter su contenido u ocasionar su rotura.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Las baterías agotadas deben ser enviadas a un gestor autorizado para su tratamiento. El transporte de estos residuos desde el punto de generación hasta el gestor debe realizarse mediante un transportista que a su vez esté autorizado. No debe de hacerse ningún traslado de residuos si no se posee el documento de aceptación de residuos por parte del gestor. Debe cumplimentarse el documento de control y seguimiento y notificar con 10 días de antelación el traslado de los residuos a la autoridad competente en materia de medio ambiente.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: MATERIALES DE AISLAMIENTO QUE CONTIENEN AMIANTO

TIPO: PELIGROSO

CÓDIGO: LER-170601'

ESPECIFICACIONES

En las placas de fibrocemento de cerramiento de cubiertas y paramentos verticales el amianto se encuentra formando parte de la composición de los paneles ondulados de fibrocemento que componen el cerramiento de la cubierta a desmantelar. Debido a que el amianto está mezclado con cemento, se consigue un material poco friable (no se desprenden fibras de amianto con facilidad). La posible liberación de fibras de amianto al ambiente se puede producir por el envejecimiento de la placa por los agentes atmosféricos, o por la acción mecánica sobre las mismas. Los residuos de amianto o que contengan amianto, incluidos los resultantes de operaciones de limpieza y mantenimiento, deben recogerse en recipientes herméticos y adecuadamente identificados.

GESTIÓN INTERNA

Segregación de un contenedor adecuado de residuos peligrosos para cada tipo de residuo. Por la característica señalada, baja friabilidad, la retirada de estas placas es una de las operaciones menos complicadas sobre los materiales con amianto. Hay que considerar, no obstante, que su manipulación implica la posibilidad de emisión de fibras, para lo que es necesario la adopción de medidas de protección colectivas e individuales.

SEGREGACIÓN EXTERNA
La segregación externa la realizará una empresa especializada y su gestión será llevada a cabo por medio de un gestor autorizado. Los contenedores con residuos de amianto han de transportarse lo más rápidamente posible fuera de la zona de trabajo, a un almacén adecuado, hasta su recogida por un transportista y/o gestor de residuos autorizado. La gestión de los residuos de amianto (transporte y eliminación) ha de realizarse de acuerdo con las disposiciones, tanto nacionales, autonómicas o locales, existentes sobre residuos peligrosos, en especial con el Reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto (O.M. 31/10/84).

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: ACEITES USADOS DE MAQUINARIA	**CÓDIGO:** LER-130205
TIPO: PELIGROSO	

ESPECIFICACIONES

Se generan como consecuencia del mantenimiento de la maquinaria utilizada en la obra.

GESTIÓN INTERNA

Se segregará en bidones o depósitos específicos con destino a un gestor autorizado. Etiquetaremos correctamente los contenedores de forma que quede perfectamente identificado el tipo de residuo que contiene, la fecha en la que se comienza a llenar el contenedor… Se ha de tener en cuenta que el tiempo máximo que puede permanecer un contenedor con residuos tóxicos y peligrosos almacenados es de 6 meses.

Estos contenedores han de permanecer cerrados, poseer cubeto de contención lejos de focos de calor y no sometidos a las inclemencias del tiempo.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Deben ser enviados a un gestor autorizado para su tratamiento Así mismo, el transporte de estos residuos desde el punto de generación hasta el gestor debe realizarse mediante un transportista autorizado.

No debe hacerse ningún traslado de residuos si no se posee el documento de aceptación de residuos por parte del gestor.

Debe de cumplimentarse el documento de control y seguimiento y notificar con 10 días de antelación el traslado de los residuos a la autoridad competente en materia de medio ambiente.

Estos residuos pueden someterse a un proceso de regeneración de aceites minerales.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: ENVASES DE ACEITES, COMBUSTIBLES O SIMILAR	**CÓDIGO:** LER-150110
TIPO: PELIGROSO	

ESPECIFICACIONES

Se generan en las operaciones de mantenimiento de la maquinaria utilizada en la obra.

GESTIÓN INTERNA

Previamente a su traslado a un gestor autorizado se depositarán en un contendor de residuos tóxicos y peligrosos debidamente etiquetados.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Este tipo de residuos, al igual que cualquier tipo de residuos tóxicos y peligrosos, deben enviarse a un gestor autorizado para su tratamiento. Así mismo, el transporte de estos residuos desde el punto de generación hasta el gestor debe de realizarse mediante un transportista que a su vez esté autorizado.

No debe hacerse ningún traslado de residuos si no se posee el documento de aceptación de residuos por parte del gestor.

Debe de cumplimentarse el documento de control y seguimiento y notificar con 10 días de antelación el traslado de los residuos a la autoridad competente en materia de medio ambiente.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: FLUORESCENTES	**CÓDIGO:** LER-200121
TIPO: PELIGROSO	

ESPECIFICACIONES

Se generan como consecuencia de las operaciones de mantenimiento en las oficinas. La gestión de las lámparas fluorescentes es aplicable también a las lámparas de vapor de mercurio y a las lámparas de bajo consumo.

Deben manipularse con mucha precaución para evitar que rompan y se escape el gas que contienen.

GESTIÓN INTERNA

Previo envío a un gestor autorizado se depositará en un contenedor de residuos peligrosos debidamente etiquetado, específico para las lámparas fluorescentes.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Este tipo de residuos, por ser considerados como residuo tóxico y peligroso, deben enviarse a un gestor autorizado para su tratamiento. Así mismo, el transporte de estos residuos desde el punto de generación hasta el gestor debe de realizarse mediante un transportista autorizado.

No debe hacerse ningún traslado de residuos si no se posee el documento de aceptación de residuos por parte del gestor.

Debe cumplimentarse el documento de control y seguimiento y notificar con 10 días de antelación el traslado de los residuos a la autoridad competente en materia de medio ambiente.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: PILAS USADAS	**CÓDIGO:** LER-160603
TIPO: PELIGROSO	

ESPECIFICACIONES

Este residuo se genera como consecuencia de la utilización de aparatos o equipos que funcionan a pilas. Se producen en pocas cantidades.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

Potenciar el uso de calculadoras solares y otros aparatos que funcionen con placas solares. Utilizar pilas recargables.

GESTIÓN INTERNA

Las pilas se consideran residuos tóxicos y peligrosos por la cantidad de metales que contienen en su interior. Las pilas deben depositarse en un contenedor específico para ellas, debidamente etiquetado y alejado de focos de calor.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Las pilas deben ser gestionadas como un residuo tóxico y peligroso y por lo tanto deben enviarse a un gestor autorizado para este tipo de residuos. Así mismo el transporte de estos residuos desde el punto de generación hasta el gestor debe de realizarse mediante un transportista autorizado.

No debe hacerse ningún traslado de residuos si no se posee el documento de aceptación de residuos por parte del gestor.

Se debe cumplimentar el documento de control y seguimiento y notificar con 10 días de antelación el traslado de los residuos a la autoridad competente en materia de medio ambiente.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: AEROSOLES	**CÓDIGO: LER-150111**
TIPO: PELIGROSO	
ESPECIFICACIONES	
Este tipo de residuo puede ser generado en distintas fases de la obra y por diferentes razones. Lo más frecuente es que sean utilizados por los tipógrafos en la señalización de referencias.	
PLAN DE MINIMIZACIÓN	
Sustituir en la medida de lo posible estos productos por otros que no sean peligrosos.	
GESTIÓN INTERNA	
Segregación en un contenedor específico para ellos.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Deben gestionarse a través de un gestor autorizado. No se deben gestionar junto con otro tipo de envases metálicos contaminados con productos peligrosos porque requieren un tratamiento específico.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: PRODUCTOS QUÍMICOS CADUCADOS	**CÓDIGO: LER-**
TIPO: Residuos peligrosos	

ESPECIFICACIONES

Estos residuos se generan como consecuencia de una mala planificación de las actividades desarrolladas en la obra. Se generan como consecuencia de un excedente de producto que no ha sido utilizado y que con el tiempo llega a caducar o como consecuencia de un olvido del producto en el almacén.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

Se propone llevar a cabo una especificación de las actividades a desarrollar de manera que no se produzcan grandes excedentes de materiales y no se lleve a cabo un acopio importante de materiales dentro de la empresa. Así mismo, se propone llevar una buena gestión de los materiales en stock o en almacén de manera que sepamos en todo momento qué es lo que tenemos y evitemos el deterioro de estos productos.

GESTIÓN INTERNA

Se depositarán en contenedores habilitados para ello. En el caso de que sean productos contenidos en recipientes grandes pueden gestionarse directamente sin necesidad de un nuevo contenedor para ellos. Se ha de tener en cuente que estos residuos no serán habituales y en todo caso se debe de evitar que se produzcan de forma constante lo que sería un indicativo de que se está llevando a cabo una mala gestión y planificación de las obras con la consecuente pérdida de dinero.

SEGREGACIÓN EXTERNA

Estos productos serán considerados como residuos peligrosos y como tal deben ser gestionados. Debemos tener en cuenta que por ser un residuo que no se generan de forma constante o habitualmente en la empresa carecemos de documento de aceptación de residuo y se debe notificar a la consejería, pues tampoco estaremos dados de alta en el registro de pequeños productores de residuos como productor de este tipo concreto

de residuo.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: SUELOS CONTAMINADOS CON DESENCOFRANTE (vertido accidental) **TIPO:** PELIGROSO	**CÓDIGO:**
ESPECIFICACIONES	
Se produce como consecuencia de su aplicación en las superficies implicadas. Su uso es más importante en obra civil, ya que en edificación los derrames generalmente se producen sobre forjados de hormigón.	
PLAN DE MINIMIZACIÓN	
Para evitar los vertidos accidentales de desencofrante se debe de llevar a cabo un procedimiento de formación de los trabajadores que vayan a manejar este tipo de productos. A su vez, se puede proceder a la utilización de materiales plásticos dispuestos debajo de las placas de encofrar evitando que un posible derrame caiga sobre el suelo. Se puede, además, sustituir este tipo de desencofrantes por otros que no contaminen el medio.	
GESTIÓN INTERNA	
En el caso de que se produzca un vertido accidental de desencofrante sobre el suelo, se procederá a sanear el suelo por lo que éste debe de ser retirado y gestionado.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Se procederá a solicitar a un gestor autorizado la retirada, el tratamiento y la gestión del suelo contaminado con desencofrante.	
Este tipo de gestión puede ser aplicada también en el caso de que se produzca un derrame accidental de cualquier otro tipo de producto peligroso sobre el terreno o en el caso de que dispongamos de un suelo contaminado.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: ENVASES DE PRODUCTOS PELIGROSOS EN GENERAL	**CÓDIGO:** LER-150110
TIPO: PELIGROSO	

ESPECIFICACIONES

Se originan, sobre todo, en obras de edificación y en los talleres de maquinaria. Más puntualmente aparecen en obra civil. Dentro de este tipo de residuos se incluyen los envases de pinturas, disolventes, colas, barnices, aditivos de hormigón, desencofrantes, ácidos para acabados de hormigón, aceites lubricantes, aceites hidráulicos, líquidos para pulir el terrazo, líquidos de limpieza…, y en general, todos aquellos envases plásticos o metálicos que contengan o hayan contenido un producto peligroso.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

Comprar la cantidad adecuada de productos que se van a utilizar dentro de la obra. Planificar con anterioridad las operaciones a realizar de forma que no se compren excedentes de productos que puedan dar lugar a un residuo. Evitar el acopio excesivo de materiales y llevar a cabo un control de estos para evitar que estos lleguen a caducar. Evitar el sobre empaquetado de los productos. Llevar a cabo un almacenamiento adecuado de los productos de forma que se evite un deterioro y degradación que los haga inutilizables.

GESTIÓN INTERNA

Los envases metálicos y los envases plásticos de los productos químicos en general deben ser gestionados por separado. Se dispondrán en una zona adecuada los contenedores para la separación de envases metálicos por una parte y de envases plásticos por otra.

SEGREGACIÓN EXTERNA

La gestión externa de estos residuos debe llevarse a cabo por medio de un gestor autorizado y siguiendo las pautas marcadas por el *R.D. 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.*

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: FILTROS USADOS	**CÓDIGO: LER-150110**
TIPO: PELIGROSOS	
ESPECIFICACIONES	
Se generan en los procesos de mantenimiento de la maquinaria usada en la obra.	
GESTIÓN INTERNA	
Los filtros usados se consideran residuos tóxicos y peligrosos y como tal deben ser gestionados. Deben depositarse en un contenedor específico debidamente etiquetado para ellos, separándolos del aceite usado. No pueden permanecer almacenados por un periodo superior a seis meses.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Este tipo de residuos, al igual que cualquier tipo de residuos tóxicos y peligrosos, deben ser enviados a un gestor autorizado para su tratamiento. Así mismo, el transporte de estos residuos desde el punto de generación hasta el gestor debe realizarse mediante un transportista que a su vez esté autorizado. No debe hacerse ningún traslado de residuos si no se posee el documento de aceptación de residuos por parte del gestor. Debe cumplimentarse el documento de control y seguimiento y notificar con diez días de antelación el traslado de los residuos a la autoridad competente en materia de medio ambiente.	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: LODOS Y RESIDUOS PROCEDENTES DEL LAVADO DE MÁQUINAS	**CÓDIGO:** LER-161003
TIPO: PELIGROSO	
ESPECIFICACIONES	
Se generan como consecuencia del lavado de maquinaria. Son considerados como residuos peligrosos por la cantidad de grasas y aceites que contienen. Por otra parte, es frecuente el empleo de disolventes para facilitar la limpieza que acaban contaminando las aguas de lavado. Por estas razones, el lavado de las maquinarias se ha de efectuar en el taller de maquinaria y en zonas habilitadas para ello, de forma que se pueda permitir la recogida de dichas aguas en depósitos herméticos que posteriormente han de ser gestionados.	
PLAN DE MINIMIZACIÓN	
Lavar la maquinaria utilizando la mínima cantidad posible de agua utilizando pistolas a presión. Cuanta más agua se utilice más residuo estaremos generando, además de estar consumiendo un recurso natural escaso.	
GESTIÓN INTERNA	
Estos vertidos deberán ser recogidos en el propio lugar de lavado en unos tanques herméticos.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Estos residuos serán evacuados y gestionados por medio de un gestor	

autorizado.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: TRANSFORMADORES CONDENSADORES CON PCB/PCT	**CÓDIGO:** LER-160209
TIPO: PELIGROSO	
ESPECIFICACIONES	
Los transformadores o condensadores que contienen PCB´s (policlorobifenilos) o PCT (policloroterfenilos) son considerados residuos peligrosos. La comercialización y fabricación de este tipo de condensadores y transformadores está prohibida. Su generación va siempre asociada a procesos de desconstrucción y su manipulación siempre debe realizarla personal autorizado.	
GESTIÓN INTERNA	
Si se detecta que en la edificación que se va a derribar existe un transformador o condensador que contenga PCB´s, hay que ponerse en contacto con una empresa y un gestor autorizado para la manipulación y tratamiento de este tipo de residuos ya que debe hacerse siempre mediante personal autorizado. Nunca debe manipularse este tipo de residuos ya que son extremadamente peligrosos.	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
La segregación externa la realizará una empresa especializada y su gestión será llevada a cabo por medio de un gestor autorizado. En el *R.D. 1378/1999, de 27 de Agosto de 1999, complementa la LEY 10/1998, de 21 de Abril, estableciendo las Medidas para la Eliminación y Gestión de los Policlorobifenilos, Policloroterfenilos y Aparatos que los contengan.*	

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS

RESIDUO: DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS EN GENERAL	**CÓDIGO:** LER-160507/08
TIPO: PELIGROSO	

ESPECIFICACIONES

Se generan como consecuencia de las actividades de pintura, tratamientos de madera, desencofrado… Pueden ser de tipos muy variados y se debe tener en cuenta que cada tipo de residuo debe ir separado del resto. Suele generarse en cantidades pequeñas pero el poder de contaminación de estos residuos los hace especialmente importantes por lo que hay que tratarlos y gestionarlos de manera adecuada. Es importante, dada la gran variedad de productos que pueden generar un residuo peligroso, pedir junto con los productos que se compran la hoja de seguridad, donde viene especificado el tipo de producto que es (si es peligroso o no), el tratamiento y la gestión que deben seguir sus residuos.

PLAN DE MINIMIZACIÓN

Para minimizar la cantidad de residuos tóxicos generados, ha de tenerse en cuenta la posibilidad de sustitución de los productos químicos que los originan por otros con menor capacidad contaminadora. Una buena técnica de minimización de residuos es optimizar los procesos y no comprar productos en cantidades que generen stocaje. De esta manera se evita que se produzcan residuos como consecuencia de su caducidad o deterioro en el almacén. Es importante prever la cantidad de productos que se van a utilizar en la obra, así como de no preparar cantidades superiores a lo que se va a usar (tal es el caso de las pinturas).

GESTIÓN INTERNA

Segregación de un contenedor adecuado de residuos peligrosos para cada tipo de residuo. Etiquetar correctamente los contenedores de forma que quede perfectamente identificado el tipo de residuo que contiene y la fecha en la que se comienza a llenar el contenedor. Se ha de tener en cuenta que el tiempo máximo que puede permanecer un contenedor con residuos tóxicos y peligrosos almacenados es de seis meses. Hay que asegurar que los diferentes envases de residuos tóxicos y peligrosos estén debidamente cerrados, posean cubeto de contención en el caso de contengan residuos líquidos o pastosos, lejos de focos de calor y no sometidos a las inclemencias del tiempo.

FICHA TÉCNICA DE RESIDUOS	
RESIDUO: DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS EN GENERAL	**CÓDIGO:** LER-160507/08
TIPO: PELIGROSO	
SEGREGACIÓN EXTERNA	
Este tipo de residuos, al igual que cualquier tipo de residuo tóxico, debe ser enviado a un gestor autorizado para su tratamiento. Así mismo, el transportista también debe estar autorizado para la realización de dicho transporte. No debe hacerse ningún traslado de residuos peligrosos si no se posee el documento de aceptación de tal residuo facilitado por el gestor autorizado. Debe cumplimentarse el documento de control y seguimiento y notificar, con 10 días de antelación, el traslado de los residuos a la autoridad competente en materia de medio ambiente.	

1.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

En la obra se generan gran cantidad de residuos y éstos se deben separar adecuadamente para proceder a su posterior gestión.

Entre los más habituales están:

- Los residuos de productos químicos peligrosos.
- Los recortes de elementos de amianto.
- Los aceites usados de maquinaria.
- Los filtros de aceite.
- Las baterías usadas.
- Las pilas usadas.
- Los fluorescentes.
- Los transformadores y condensadores que contienen PCB y PCT.
- Los restos de pinturas y disolventes.
- Los envases que contengan residuos o productos tóxicos y peligrosos.

Para cada tipo de residuo generado deberá separarse de forma adecuada y sin realizar mezclas que aumenten su peligrosidad o dificulten su gestión.

Todos los residuos peligrosos (RP´s) se separan por tipologías para no aumentar los costes de gestión.

1.3 ENVASADO

El envasado ha de realizarse de manera adecuada para que no se produzcan ni fugas ni derrames accidentales.

Los envases y sus cierres tienen que cumplir las siguientes características:

- Deben estar concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido y los materiales no serán susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con éste combinaciones peligrosas.
- Deben ser sólidos y resistentes.
- No deben emplearse envases con defectos estructurales y con fugas aparentes.

- Los recipientes destinados a envasar residuos peligrosos en estado de gas comprimido, licuado o disuelto a presión tienen que cumplir la legislación vigente en cuanto al tipo y forma de envasar.

Según la naturaleza y características del residuo podemos tener:

- Residuos líquidos, para los cuales se utilizan envases de polietileno de alta densidad y alto peso molecular, con tapón autoprecinto.
- Residuos sólidos, para los que utilizamos bidones de apertura total de polietileno de alta densidad y alto peso molecular con la tapa de las mismas características y el cierre de acero galvanizado.

Todos los recipientes que contengan RP´s líquidos deben estar colocados dentro de un cubeto de retención que cumpla con lo establecido en el RD 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

1.4 ETIQUETADO

Los recipientes o envases que contengan RP´s deben estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua oficial del estado y ésta debe tener un tamaño mínimo de 10x10 cm.

La etiqueta debe contener como mínimo la siguiente información:

- El código de identificación de los residuos que contienen, según el sistema de identificación que se describe en el Anexo I del RD 833/1988.
- El nombre, la dirección y el teléfono del titular de los residuos.
- Fecha de inicio de envasado.
- La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.

La etiqueta debe estar firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anulados, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo.

No es necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las instrucciones descritas en el punto anterior, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos en el Art. 14 del RD 833/1988.

Imagen nº 1.- Modelo de etiqueta de un residuo peligroso.

1.5 ALMACENAMIENTO

Los productores deben disponer de zonas de almacenamiento de los RP´s para su posterior gestión. Han de estar en una zona accesible para los camiones y cubas del transportista autorizado, y las instalaciones necesarias para el mismo tienen que cumplir con la legislación y normas técnicas que le sean de aplicación.

No se pueden almacenar conjuntamente RP´s que por sus características químicas resulten incompatibles entre sí.

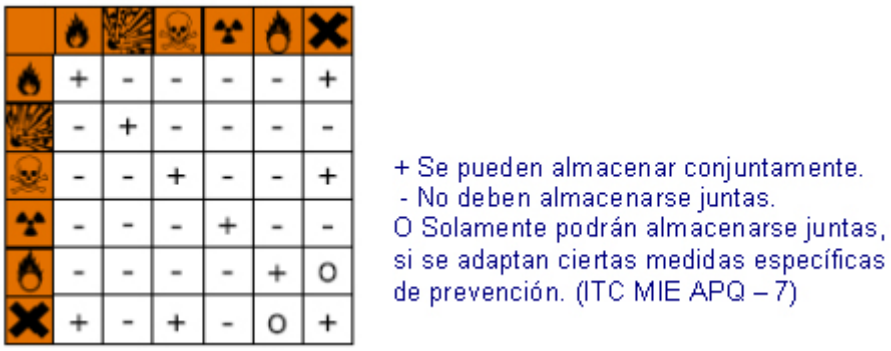


Imagen nº 2.- Resumen de incompatibilidades de almacenamiento.

El tiempo de almacenamiento de RP´s no puede exceder de seis meses, salvo autorización expresa del órgano competente de la comunidad autónoma donde se realice el almacenamiento.

Origen residuo (1)	Código de identificación del residuo	Cantidad	Unidades	Naturaleza (2)	Fecha cesión	Almacenamiento temporal Fecha inicio	Almacenamiento temporal Fecha finalización
P	Q16//D9//L8//C42//H2b/677 A871/B0019	20 Kg	1	Residuos orgánicos	15-06-2000	1-02-2000	15-06-2000

Cuadro nº1.- Modelo de formulario de registro de RP´s

El orden de identificación es el siguiente: Q-//D-//L, P, S-//C-//H-//A-//B-//

Q: son las razones por las que los residuos deben ser gestionados.

D/R: hace referencia a las operaciones de tratamiento.

L, P, S: son los tipos genéricos de los residuos clasificados según su naturaleza o la actividad que los genera.

C: hace referencia a los constituyentes que dan a los residuos su carácter peligroso.

H: son las características de los residuos que permiten calificarlos de tóxicos y peligrosos.

Este código es facilitado por el gestor autorizado (etiqueta o documento de aceptación del residuo) o mediante el RD 952/1997.

Documento nº 2.- PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

Plano nº1.- Situación, emplazamiento e índice

Plano nº2.- Estado Actual

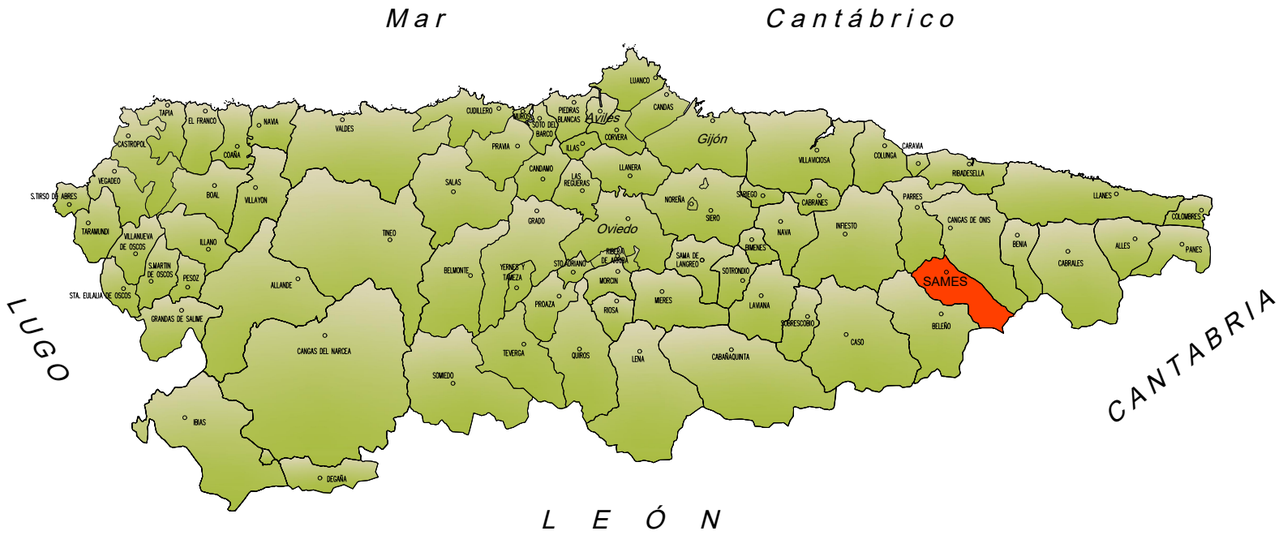
Plano nº3.- Planta general

Plano nº4.- Perfil longitudinal

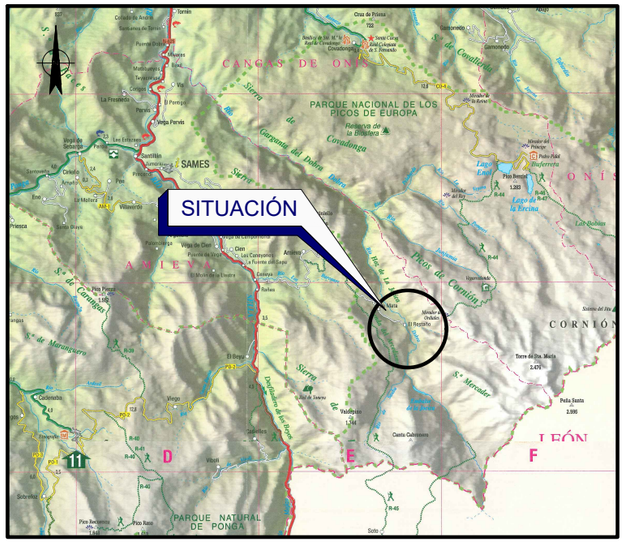
Plano nº5.- Secciones tipo y detalles

Plano nº6.- Perfiles transversales

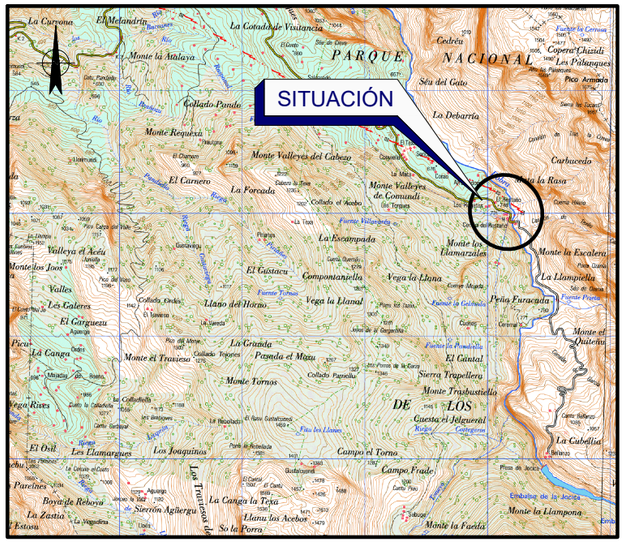
Plano nº 1.- SITUACIÓN , EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE



SITUACIÓN DEL CONCEJO DE AMIEVA EN EL PRINCIPADO DE ASTURIAS



1:100.000



1:25.000

INDICE DE PLANOS

1	SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE
2	ESTADO ACTUAL
3	PLANTA GENERAL
4	PERFIL LONGITUDINAL
5	SECCIONES TIPO Y DETALLES
6	PERFILES TRANSVERSALES

NAVARRO GENERACIÓN

incenersa INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675

TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)

ESCALA
ORIGINAL EN A-1 VARIAS
FECHA
MAYO – 2021

TITULO DEL PLANO
SITUACIÓN, EMPLAZAMIENTO E ÍNDICE

PLANO Nº 1
HOJA 1 DE 1

Plano nº 2.- ESTADO ACTUAL

NAVARRO GENERACIÓN

incenersa
INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675

TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)

ESCALA
1/100
ORIGINAL EN A-1

FECHA
MAYO – 2021

TITULO DEL PLANO
ESCALA DE PECES
ESTADO ACTUAL

PLANO Nº 2

HOJA 1 DE 1

Plano nº 3.- PLANTA GENERAL

ARTESA Nº	COTA SOLERA ARTESA	
	INICIO	FIN
RIO AGUAS ARRIBA AZUD	---	---
1	701.50	701.30
2	701.30	701.11
3	701.11	700.91
4	700.91	700.71
5	700.71	700.52
6	700.52	700.32
7	700.32	700.02
8	700.02	699.73
9	699.73	699.45
10	699.45	699.15
11	699.15	698.85
12	698.85	698.54
13	698.54	698.24
14	698.24	697.93
15	697.93	697.63
16	697.63	697.32
17	697.32	697.02
18	697.02	696.69
RIO AGUAS ABAJO AZUD	---	---

ESCOTADURA DE ENTRADA DEL AGUA COTA 702,50m
ANCHO =0,40m. PROVISTA DE COMPUERTA TAJADERA

COTA MEDIA LÁMINA DE AGUA 702.74

SALIDA PECES AGUAS ARRIBA

ARTESA DE SALIDA 3,77 x 1,60m.

AZUD DE RESTAÑO

ESCALA PROYECTADA EN LA MARGEN DERECHA DEL RIO DOBRA

COBERTURA SUPERIOR DE TODA LA ESCALA CON TRAMEX DE PROTECCIÓN

PATES DE ACERO INOXIDABLE DE ACCESO

MURO EXISTENTE

ARTESA DE DESCANSO 3,82 x 1,60m.

PATES DE ACERO INOXIDABLE DE ACCESO

COBERTURA SUPERIOR DE TODA LA ESCALA CON TRAMEX DE PROTECCIÓN

COTA MEDIA LAMINA AGUAS 697.19

ENTRADA PECES

DRAGADO Y LIMPIEZA PARA FORMACION DE POZO DE ENTRADA

ESCOTADURA DE SALIDA DEL AGUA COTA 697,69. ANCHO 0,40m.

ARTESA DE ENTRADA 2,38 x 1,60m.

A AMIEVA

A LA JOCICA

RÍO DOBRA

B1 B2 P1 P2 P3 P4

PUNTOS DE REPLANTEO

(SISTEMA ETRS89 - COORDENADAS UTM HUSO 29)

P1	P2	B1
X: 335.102,40	X: 335.115,30	X: 335.091,45
Y: 4.787.694,83	Y: 4.787.739,99	Y: 4.787.714,92

P3	P4	B2
X: 335.108,51	X: 335.118,65	X: 335.093,16
Y: 4.787.703,71	Y: 4.787.735,81	Y: 4.787.730,70

LEYENDA

- CAMINO EXISTENTE
- PUENTE EXISTENTE SOBRE RÍO DOBRA
- SOLERA DE HORMIGÓN HM-20/P/40/I
- ALZADO DE HORMIGÓN HA-25/B/20/IIa

NAVARRO GENERACIÓN

incenersa INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675

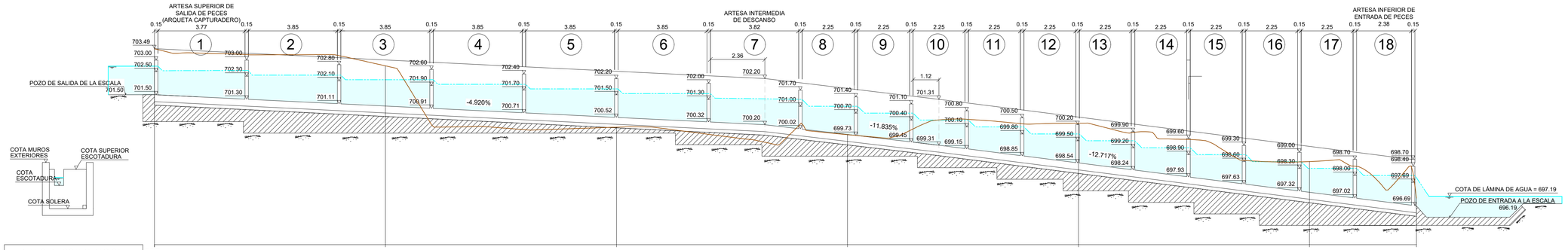
TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASURIAS)

ESCALA 1/100 (ORIGINAL EN A-1)
FECHA MAYO – 2021

TITULO DEL PLANO
ESCALA DE PECES
PLANTA GENERAL

PLANO Nº 3
HOJA 1 DE 1

Plano nº 4.- PERFIL LONGITUDINAL

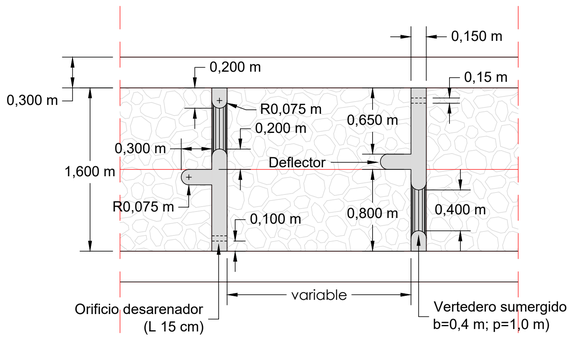


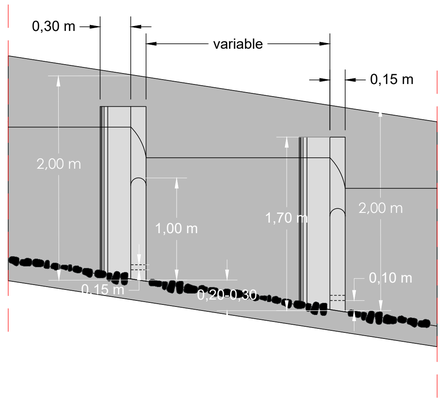
PLANO DE COMPARACION	695																	
P.K.	0+000																	
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	54.631										
	PARCIALES	0.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	4.631										
ORDENADAS	RASANTE	701.500	701.008	700.516	699.778	698.544	697.277	696.690										
	TERRENO	703.49	702.75	700.09	699.77	700.27	698.60	697.02										
COTAS ROJAS	DESMONTE	1.99	1.74			1.72	1.32	0.33										
	TERRAPLEN			0.42	0.01													
ACUERDOS VERTICALES																		
DIAGRAMA DE CURVATURAS		RECTA	R=1	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	R=1	RECTA	R=1	RECTA	R=1	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	RECTA	R=5	R=12	RECTA	R=2	RECTA
		0+000.000	0+003.200	0+003.914	0+008.012	0+014.951	0+015.592	0+016.874	0+022.932	0+023.211	0+025.440	0+025.990	0+027.892	0+029.431	0+030.202	0+034.072	0+034.542	0+036.206	0+038.886	0+041.899	0+045.248	0+051.272	0+052.085	0+054.301	0+054.631

NAVARRO GENERACIÓN	incenersa INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)	ESCALA EH=EV=1/100 ORIGINAL EN A-1 FECHA MAYO – 2021	TITULO DEL PLANO PERFIL LONGITUDINAL	PLANO Nº 4 HOJA 1 DE 1

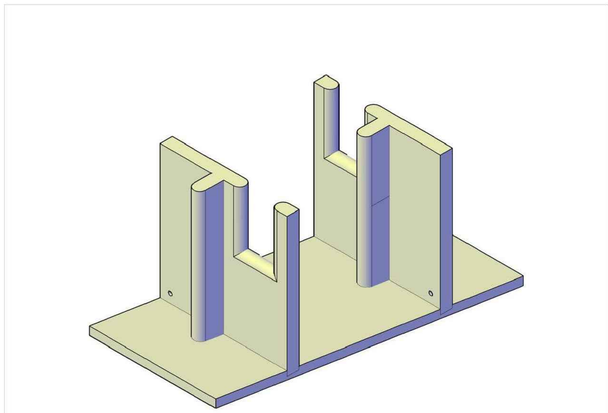
Plano nº 5.- SECCIONES TIPO Y DETALLES

ARTESA TIPO

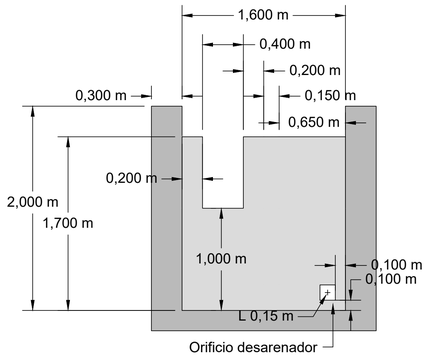




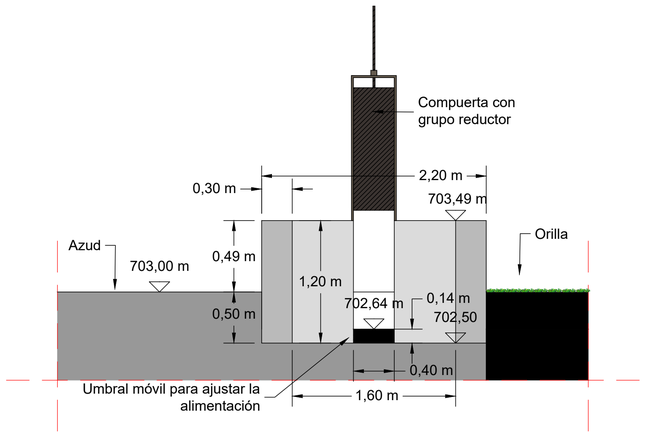
MODELO 3D



SEPARADORES



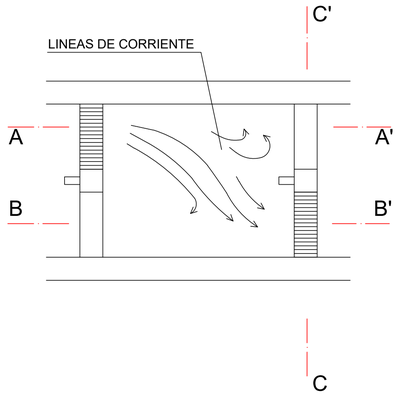
SECCIÓN EN EL AZUD



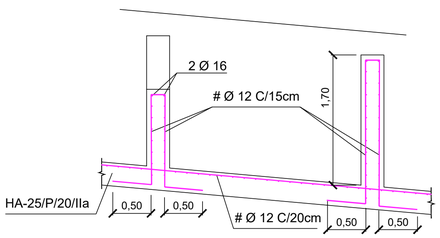
NAVARRO GENERACIÓN	incenersa INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498	EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675	TITULO DEL PROYECTO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)	ESCALA 1/30 ORIGINAL EN A-1 FECHA MAYO – 2021	TITULO DEL PLANO ESCALA DE PECES SECCIÓN TIPO Y DETALLES PLANO Nº 5 HOJA 1 DE 2

DETALLES DE ARMADO
ESCALA 1:40

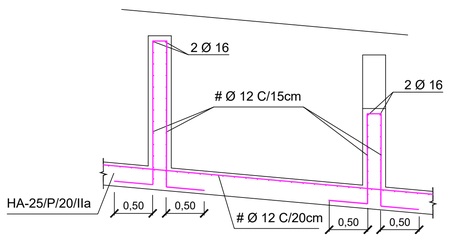
PLANTA



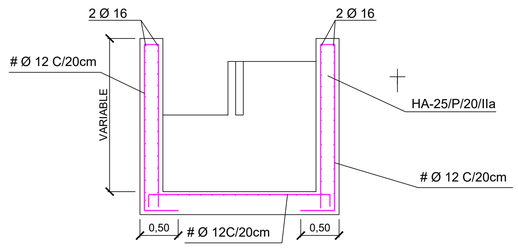
SECCION A-A'



SECCION B-B'



SECCION C-C'



CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE-08

ELEMENTO	LOCALIZACION	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO DE EHE-08	NIVEL DE CONTROL DE EHE-08	COEFICIENTES DE PONDERACION		
				γ_c	γ_s	γ_f
HORMIGON	CUERPO DE LA ESCALA	HA-25/P/20/IIa	NORMAL	1.5		
ACERO DE ARMADURAS	CUERPO DE LA ESCALA	B500S	NORMAL		1.15	
EJECUCION	CUERPO DE LA ESCALA		NORMAL			1.6

NAVARRO GENERACIÓN

incenersa INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
JORGE PERTIERRA DE LA UZ, COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675

TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)

ESCALA
1/30
ORGINAL EN A-1

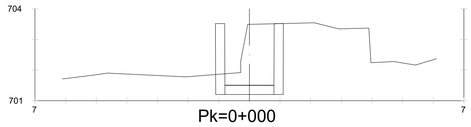
FECHA
MAYO – 2021

TITULO DEL PLANO
ESCALA DE PECES
SECCIÓN TIPO Y DETALLES

PLANO Nº 5

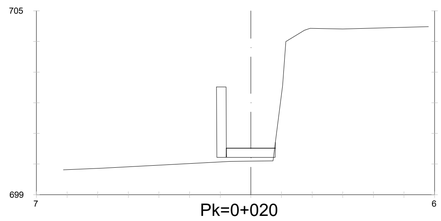
HOJA 2 DE 2

Plano nº 6.- PERFILES TRANSVERSALES



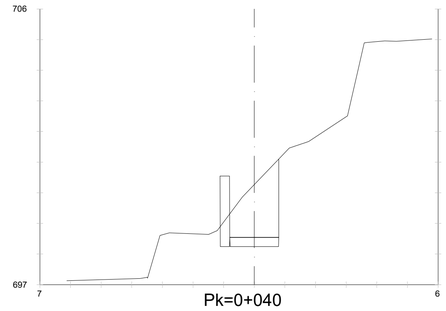
Pk=0+000

S. FIRME = 0.48 m2.
S. D TIERRA = 3.44 m2.
S. MUROS = 1.39 m2.



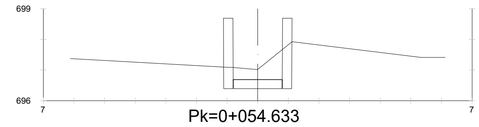
Pk=0+020

S. FIRME = 0.48 m2.
S. D TIERRA = 0.01 m2.
S. MUROS = 0.71 m2.
S. TERRAPLEN = 0.25 m2.



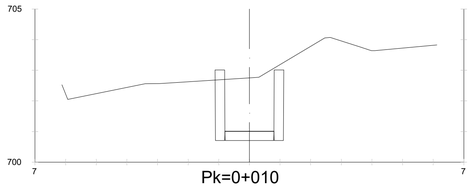
Pk=0+040

S. FIRME = 0.48 m2.
S. D TIERRA = 3.47 m2.
S. MUROS = 0.71 m2.
S. TERRAPLEN = 0.01 m2.



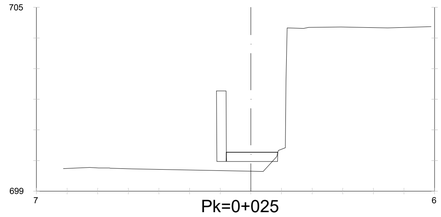
Pk=0+054.633

S. FIRME = 0.48 m2.
S. D TIERRA = 1.94 m2.
S. MUROS = 1.43 m2.
S. TERRAPLEN = 0.01 m2.



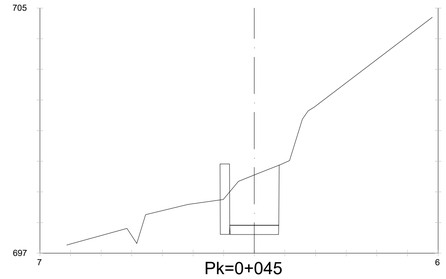
Pk=0+010

S. FIRME = 0.48 m2.
S. D TIERRA = 4.72 m2.
S. MUROS = 1.43 m2.



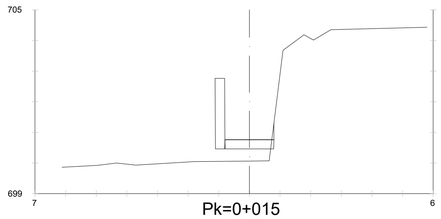
Pk=0+025

S. FIRME = 0.50 m2.
S. D TIERRA = 0.02 m2.
S. MUROS = 0.71 m2.
S. TERRAPLEN = 0.54 m2.



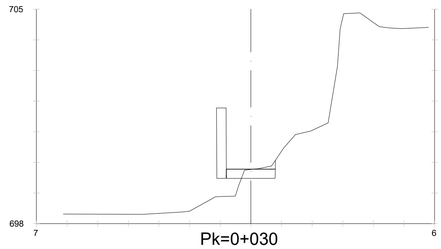
Pk=0+045

S. FIRME = 0.48 m2.
S. D TIERRA = 3.46 m2.
S. MUROS = 0.71 m2.
S. TERRAPLEN = 0.00 m2.



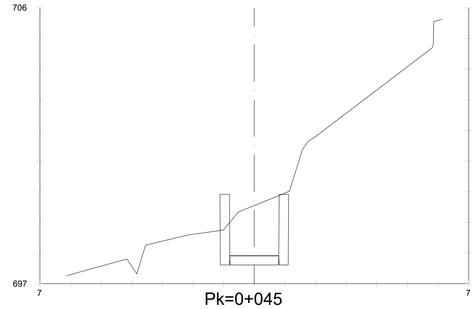
Pk=0+015

S. FIRME = 0.48 m2.
S. D TIERRA = 0.04 m2.
S. MUROS = 0.71 m2.
S. TERRAPLEN = 0.73 m2.



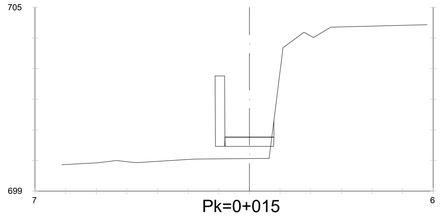
Pk=0+030

S. FIRME = 0.48 m2.
S. D TIERRA = 0.36 m2.
S. MUROS = 0.71 m2.
S. TERRAPLEN = 0.43 m2.



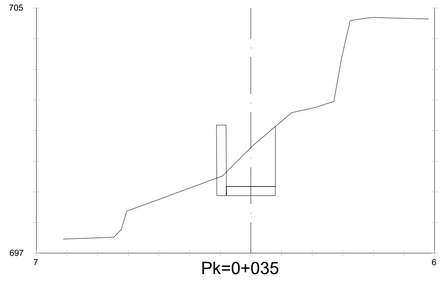
Pk=0+045

S. FIRME = 0.48 m2.
S. D TIERRA = 4.18 m2.
S. MUROS = 1.43 m2.
S. TERRAPLEN = 0.00 m2.



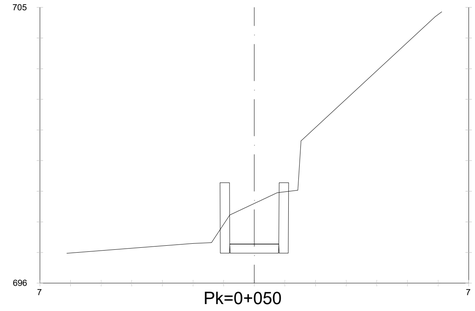
Pk=0+015

S. FIRME = 0.48 m2.
S. D TIERRA = 0.04 m2.
S. MUROS = 0.71 m2.
S. TERRAPLEN = 0.73 m2.



Pk=0+035

S. FIRME = 0.48 m2.
S. D TIERRA = 2.66 m2.
S. MUROS = 0.71 m2.
S. TERRAPLEN = 0.01 m2.



Pk=0+050

S. FIRME = 0.48 m2.
S. D TIERRA = 3.54 m2.
S. MUROS = 1.43 m2.
S. TERRAPLEN = 0.01 m2.

NAVARRO GENERACIÓN

incenersa
INGENIERÍA CIVIL Y ENERGÉTICA

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
JORGE PERTIERRA DE LA LUZ, COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
JORGE PERTIERRA BRASA, COLEGIADO Nº 34.675

TITULO DEL PROYECTO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)

ESCALA
ORIGINAL EN A1 EH=EV=1/100
FECHA
MAYO - 2021

TITULO DEL PLANO
PERFILES TRANSVERSALES

PLANO Nº 6
HOJA 1 DE 1

Documento nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PROYECTO CONSTRUCTIVO DE PASO DE PECES EN EL AZUD DE RESTAÑO PERTENECIENTE AL SALTO HIDROELÉCTRICO DE CAMPORRIONDI. T.M. DE AMIEVA (ASTURIAS)

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES ____ 1
2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES ____ 5
2.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO ____ 5
2.1.1 NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO ____ 5
2.1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS ____ 6
2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ____ 6
2.2.1 PREPARACIÓN DE ACCESOS A LA ZONA ____ 7
2.2.2 DESBROCES Y DEMOLICIONES ____ 8
2.2.3 EXCAVACIONES Y RELLENOS ____ 8
2.2.4 CUERPO PRINCIPAL (ARTESAS) ____ 8
2.2.5 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS Y VARIOS ____ 9
2.2.6 ACONDICIONAMIENTO DEL pozo disipador ____ 9
2.2.7 MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES ____ 10
2.2.8 VARIOS ____ 10
2.2.9 GESTIÓN DE RESIDUOS ____ 10
2.2.10 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD ____ 11
2.3 CONTROL DE CALIDAD ____ 11
2.4 PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA ____ 11
2.5 DISPOSICIONES GENERALES ____ 11
2.5.1 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA ____ 11
2.5.2 INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS ____ 17
2.5.3 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS ____ 18
2.6 UNIDADES DE OBRA ____ 19
2.6.1 ACTUACIONES PREVIAS ____ 19
2.6.2 EXPLANACIÓN ____ 21
2.6.3 AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN ____ 24
2.6.4 OBRAS DE FÁBRICA ____ 25
2.6.5 SANEAMIENTO ____ 38
2.6.6 RESTO DE UNIDADES ____ 40

1 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

Se aplicará a este Proyecto en toda su extensión la normativa que a continuación se indica:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen 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.

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre.

- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1.970 de 31 de Diciembre.

- Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que se fije en la licitación; así como las cláusulas que se establezcan en el contrato o escritura de adjudicación.

- Ley de Costas 28/1988, de 28 de julio de 1988. MOPU y legislación complementaria.

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, aprobada por Real Decreto 1247/08 de 18 de Junio.

- Instrucción para la recepción de cemento RC-16, aprobada por Real Decreto 256/2016 de 10 de Junio.

- Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de evaluación ambiental.

- Orden FOM/273/2016, de 19 de Febrero por la que se aprueba la Norma 3.1-IC. Trazado, de la instrucción de carreteras.

- Orden FOM/3460/2003, de 28 de Noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1–IC "Secciones de Firme", de la Instrucción de carreteras.

- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras

- Orden circular 20/2006, de 22 de Septiembre de 2006, sobre recepción de obras de carreteras que incluyan firmes y pavimentos.

- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.

- Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2-IC «Marcas viales» de la Instrucción de Carreteras.

- Orden circular 35/2014, de 19 de Mayo, sobre criterios de aplicación de Sistemas de contención de vehículos.

- Normativa para el uso provisional de las conducciones de aguas del Estado. Orden del Ministerio de Obras Públicas de 27 de Mayo de 1.975.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28 de Julio de 1.974.

- Pliegos de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento. Barcelona 1.960.

- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado y pretensado. Junio 1.980.

- Normas DIN (Las no contradictorias con las normas FEN) y normas UNE.

- ORDEN de 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen los criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.

- Orden por la que se aprueba la Norma Tecnológica NTE-EFL/1977, «Estructuras: Fábrica de ladrillo».

- Orden de 27 de febrero de 1979 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE/FFL. «Fachadas de Fabrica de: Ladrillo».

- Orden por la que se aprueba la norma tecnológica NTE-RPG/1974, «Revestimiento de paramentos: Guarnecidos y enlucidos».

- Norma Tecnológica de la Edificación NTE RPE. Revestimiento de Paramentos: Enfoscados. Orden del Ministerio de la Vivienda de 5 de Noviembre de 1.974.

- Norma tecnológica de la Edificación NTE ISA Alcantarillado aprobada por O.M. del 6 de Marzo de 1.973 (B.O.E. 17/03/1973).

- Norma Tecnológica de la Edificación NTE IFA. Abastecimiento aprobada por O.M. de 23 de Diciembre de 1.975 (B.O.E. de 3 de Enero de 1.976)

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras PG-3, y posteriores actualizaciones.

- Orden de 12 de Diciembre de 2014 por la que se actualizan determinados artículos del PG-3.

- Orden por la que se aprueba la norma tecnológica NTE-ADZ/1976, «Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos».

- Orden sobre modificación parcial y ampliación de las instrucciones complementarias MI. BT. 004, 007 y 017, anexas al vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

- Normas de ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Experimentación del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EZ-07

- Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 39/1997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. 25 de octubre de 1997).

- Real Decreto legislativo 1/2001 de 20 de Junio por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Aguas (BOE nº 146 de 24 de Junio de 2001).

- Orden de 18 de julio de 1978 por la que se aprueba la Norma Tecnológica Nte-Iee/1978, "Instalaciones de Electricidad: Alumbrado Exterior"

- Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español.

- Cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas o Instrucciones oficiales que guarden relación con las obras del Proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para su realización.

En el caso de que existieran discrepancias entre alguna de las referidas disposiciones y este Pliego, el Ingeniero Director de las obras determinará cuál es de aplicación en cada caso.

2 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

2.1.1 NATURALEZA DEL PRESENTE PLIEGO

2.1.1.1 Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que, juntamente con lo añadido en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que integren este Proyecto.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además la descripción general y localización de las obras, las procedencias y condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para su ejecución, medición y abono de las unidades de obra y constituyen la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

En caso de discrepancia entre ambos Pliegos, prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2.1.1.2 Aplicación

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares será de aplicación a la construcción, dirección, control e inspección de las obras del Proyecto: **"Proyecto constructivo de paso de peces en el azud de Restaño perteneciente al salto hidroeléctrico de camporriondi. T.M. de Amieva (Asturias)".**

2.1.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

Son documentos contractuales, y por tanto, quedan incorporados al contrato salvo caso de mención expresa, los siguientes:

- Planos.
- Pliego de Condiciones.
- Cuadros de Precios.
- Presupuestos.

La inclusión en el contrato de las Cubicaciones y Mediciones no implica su exactitud respecto a la realidad.

Por tanto el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia, con la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de la obra.

En el caso de discrepancias entre este Pliego de Condiciones y cualquier otro documento del Proyecto prevalecerá aquél sobre éste.

En cualquier discrepancia entre lo expuesto en los Planos y lo expuesto en el Presupuesto prevalecerá lo expuesto en los Planos.

En cualquier discrepancia entre lo expuesto en el Cuadro de Precios y lo expuesto en el Presupuesto prevalecerá lo expuesto en aquél.

2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras que se incluyen en el presente proyecto corresponden a la construcción de una escala de peces de hormigón armado constituida por artesas con las dimensiones adecuadas para facilitar el remonte del azud de Restaño por la fauna piscícola en su migración ascendente, salvando el desnivel existente entre la cota de coronación del azud (punto superior) y la cota media del agua en el punto inferior adoptado.

Como ya se ha mencionado en los apartados anteriores el presente proyecto ha partido de los criterios básicos de diseño del Estudio Previo que se adjunta como "Anejo 0" y por ello no se repiten los parámetros de diseño allí adoptados en función de los caudales circulantes por el río y las necesidades de la ictiofauna para el franqueo de obstáculos artificiales

Se proyecta la escala de peces por la margen derecha del río, aprovechando el muro de hormigón actualmente existente, al que se adosaría.

La escala se encuentra constituida por estanques o artesas con las denominadas escotaduras superficiales, de 0,40 m. de ancho y 0,70 m. de alto, y desagües de fondo de sección cuadrada de 0,15 m. de lado, de modo que se fracciona el salto total del azud en 18 saltos más pequeños de entre 0,20 y 0,30 m. que pueden ser remontados fácilmente por los peces.

Consta de artesas de dimensiones interiores 1,60 m de ancho y longitudes que varían entre los 3.82 m de las 7 primeras artesas a los 2,25 m de las siguientes 10 artesas, teniendo la artesa nº18 una longitud de 2,38 m.

Para su mejor definición y con objeto de que pueda apreciarse con facilidad la incidencia respectiva de cada parte de la obra se ha dividido la exposición descriptiva en distintos apartados, los cuales también se han introducido en el presupuesto.

2.2.1 PREPARACIÓN DE ACCESOS A LA ZONA

El acceso a la margen derecha del azud se realizará desde una zona de ensanche utilizada de aparcamiento ubicada aguas arriba del puente existente sobre el río Dobra.

Será necesario la realización de las correspondientes rampas de acceso al cauce desde ésta y para que pueda transitar la maquinaria utilizada para la realización de las obras.

2.2.2 DESBROCES Y DEMOLICIONES

Se hace necesario en primer lugar la demolición de la parte del cuerpo del azud en donde se desarrolla el cuerpo de la escala, así como de los Farallones rocosos existentes en la margen derecha del cauce para despejar la zona de trabajo en donde se va a desarrollar el cuerpo principal de la escala.

2.2.3 EXCAVACIONES Y RELLENOS

A continuación, se realizan las excavaciones precisas para la realización del cuerpo principal de la escala y su utilización en la obra como rellenos o transporte a vertedero controlado con unos volúmenes totales de 142,60 m³.

En este capítulo se contempla la extensión sobre el cauce de un volumen de 795,52 m³ de hormigón ciclópeo que conforma y hace de asiento del cuerpo principal de la escala.

2.2.4 CUERPO PRINCIPAL (ARTESAS)

Consta de artesas de dimensiones interiores 1,60 m de ancho y de longitud entre 2,25 y 3,85 m.

El espesor de la solera y los muros laterales será siempre de 0,30 m., mientras que los tabiques de comunicación entre artesas poseen una altura de 1,70 m. y un ancho de 0,15 m. En el contacto entre la solera y el hormigón ciclópeo se extiende una capa de 15 cm de hormigón de limpieza.

Se encuentra ejecutada “in situ” de hormigón armado HA-25/P/20/IIa y acero B-500 S en soleras y alzados.

Como datos resumen de los volúmenes de las unidades de obra más significativas cabe indicar la utilización de 97,25 m³ de hormigón HA-25/P/20/IIa armado con 6.551 Kg. de acero B-500 S.

Asimismo, se incluye el relleno con hormigón en masa tipo HM-20/40/I para la reparación de aquella parte del azud que ha sido preciso demoler.

2.2.5 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS Y VARIOS

Como obras complementarias se incluye el recubrimiento de los alzados de los muros vistos de la escala con chapeado de piedra natural, de forma que se consiga la integración de la escala en el cauce.

Asimismo, se incluye la instalación en la artesa superior de una compuerta tajadera para el cierre de la alimentación de agua a la escala y poder realizar labores de limpieza, mantenimiento y captura.

A su vez se ha previsto la cubrición de toda la zona superior de la escala con tramex de acero de cuadrícula 30 x 30 mm. y 40 mm. de ancho colocado sobre un angular perimetral sujeto a la coronación de los muros, así como un dispositivo de protección contra el paso de objetos flotantes en la parte superior de la presa que pudieran dejar inservible la escala.

Finalmente es muy importante indicar que se contempla la colocación de 3 tubos de PVC De= 315 mm, e= 7,7 mm, que prolongan los tres mechinales muro existente en la margen derecha del cauce y sobre el que se apoya la escala, que se integrarán en el hormigón ciclópeo sobre el que se asienta el cuerpo de la escala.

2.2.6 ACONDICIONAMIENTO DEL POZO DISIPADOR

Con objeto de conseguir que la salida del agua de la escala sea fácilmente percibida por los peces y no se produzcan modificaciones del cauce que disminuyan o anulen la profundidad del pozo necesario para facilitar el impulso de los peces para acceder a la escala, se proyecta el acondicionamiento del cauce actual formando un pozo disipador a base de escollos de piedra hormigonada.

Para ello se proyectan las siguientes actuaciones:

- En primer lugar, la excavación necesaria para la formación del pozo en el cauce y el transporte de los materiales a la margen derecha del mismo colocándolos contra el talud actual.

- A continuación, se realizará la fijación y estabilización del pozo disipador mediante hormigón ciclópeo.

2.2.7 MEDIDAS COMPLEMENTARIAS AMBIENTALES

Se incluye en este capítulo la instalación de redes antirretorno que eviten el acceso de los peces a la zona, durante la ejecución de las obras.

También se contempla una partida alzada a justificar para trabajos de regeneración ambiental de la zona de la margen derecha del río afectada por la ejecución de las obras.

2.2.8 VARIOS

Se incluyen finalmente en este capítulo las siguientes partidas alzadas a justificar necesarias para la correcta ejecución de las obras, pero de difícil cuantificación a priori:

- P.A. a justificar para la realización de pesca eléctrica.
- P.A. a justificar para la ejecución del acceso de la maquinaria, materiales y personal al ámbito de las obras.
- P.A. a justificar para la ejecución del desvío del cauce hacia la margen izquierda durante la ejecución de las obras.
- P.A. a justificar para la ejecución de trabajos de regeneración ambiental en la zona de la margen derecha del río afectada por la ejecución de las obras.

P.A. a justificar para la vigilancia técnica ambiental durante la ejecución de las obras.

2.2.9 GESTIÓN DE RESIDUOS

Indicar que se incluyen en capítulos independientes del Presupuesto el importe de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de las obras

según se detalla en el **Anejo nº 10.- Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.**

2.2.10 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Finalmente se incluyen en el presupuesto un capítulo independiente con el importe del Estudio de Seguridad y Salud valorado detalladamente en el **Anejo nº 09** de la presente Memoria.

2.3 CONTROL DE CALIDAD

Durante las obras el contratista está obligado a la realización a su cargo de aquellos ensayos que la Dirección de las obras determine para el seguimiento del Control de Calidad de los trabajos realizados, por importe máximo del 1% del presupuesto de ejecución material, gastos que se consideran ya incluidos en los precios de las unidades de obra del proyecto.

2.4 PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

El plazo de Ejecución de las Obras será de CUATRO (4) MESES a partir de la fecha de firma del correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

El periodo de garantía que comenzará a partir de la Recepción de las Obras será de UN (1) AÑO.

2.5 DISPOSICIONES GENERALES

2.5.1 OBLIGACIONES Y RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

2.5.1.1 Obligaciones generales

El Contratista queda obligado a cumplir cuanto se especifica en este Pliego, la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen 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, el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones

Públicas aprobada por R.D 1098/2001 de Octubre, el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales de 31-XII-1.970 (Decreto 3.853), el de Condiciones Particulares y Económicas que se redacte para la Licitación y cuantas disposiciones vigentes, o que en lo sucesivo lo sean y tengan relación con la legislación laboral y social con la protección a la Industria Nacional y con cualquier aspecto relacionado con la actividad de Construcción que se realice para ejecutar este proyecto. En caso de discrepancia entre alguna de las disposiciones prevalecerá la de mayor rango legal.

2.5.1.2 Responsabilidades durante la ejecución

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, de manera inmediata.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicio causados en cualquier otra forma aceptable.

Asimismo, el Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Ingeniero Encargado de las mismas y colocarlos bajo custodia.

Adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua, por efecto de los combustibles, aceites, ligantes, o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

2.5.1.3 Permisos y licencias

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras (con excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas por las mismas y aquellas otras que a la Administración Pública le interese conservar en el futuro a juicio del Ingeniero Encargado), y deberá abonar todas las cargas y tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos permisos. Asimismo, abonará a su costa todos los cánones para la ocupación temporal o definitiva de terrenos para instalaciones, explotación de canteras o vertederos de productos sobrantes, obtención de materiales, etc.; estén incluidos específicamente estos gastos en la descomposición de precios o no lo estén.

2.5.1.4 Seguridad pública.

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean necesarias durante la ejecución de las obras, para proteger al público.

Mientras dure la ejecución de las obras se mantendrán en todos los puntos donde sea necesario, y a fin de mantener la debida seguridad, las señales de balizamiento preceptivas de acuerdo con la Norma 8.3.-I.C.-Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (aprobada por O.M. de 31 de Agosto de 1.987). La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por lo vigilantes que fueran necesarios, tanto las señales como los jornales de éstos últimos serán de cuenta del Contratista.

Las obras se ejecutarán de forma que el tráfico ajeno a las obras en las zonas que afecte a caminos y servicios existentes, encuentre en todo momento un paso en buenas condiciones de vialidad, ejecutando, si fuera preciso, caminos provisionales para desviarlo.

No podrá nunca ser cerrado el tráfico de un camino actual existente sin la previa autorización por escrito del Ingeniero Encargado, debiendo tomar el Contratista las medidas para, si fuera necesario, abrir el camino al tráfico de forma inmediata, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales motivos se deriven.

2.5.1.5 Uso de explosivos

La adquisición, transporte, almacenamiento, conservación, manipulación y empleo de mechas, detonadores y explosivos, se regirán por las disposiciones vigentes que regulan la materia y las instrucciones complementarias que se dicten por el Ingeniero Encargado de las obras.

En las voladuras se podrá especial cuidado en la carga y pega de los barrenos, dando aviso de las descargas con antelación suficiente para evitar posibles accidentes. La pega de los barrenos se hará, a ser posible, a la hora fija y fuera de la jornada de trabajo o durante los descansos del personal operario al servicio de la obra en la zona afectada por las voladuras, no permitiéndose la circulación de personas o vehículo alguno dentro del radio de acción de los barrenos desde cinco minutos (5 minutos) antes de prenderse el fuego hasta que hayan estallado todos ellos.

El Contratista suministrará y colocará las señales necesarias para advertir al público de su trabajo con explosivos. Su emplazamiento y estado de conservación garantizarán, en todo momento, su perfecta visibilidad.

En todo caso, el Contratista cuidará extremadamente el no poner en peligro vidas o propiedades y será responsable de los daños que se deriven del empleo de explosivos.

2.5.1.6 Conservación del medio ambiente

El Contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la consecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras.

En tal sentido, cuidará de los árboles, hitos, vallas, pretiles y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras y sean debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos, que de producirse, serán restaurados a su costa.

Asimismo, cuidará el cumplimiento y sentido estético de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Encargado de las obras.

2.5.1.7 Gastos de carácter general a cargo del contratista

Aparte de los gastos que se derivan de las obligaciones generales del Contratista y los que se señalan en este Pliego de Condiciones Técnicas, son también de su incumbencia los que seguidamente se relacionan:

Gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación, los replanteos parciales de las mismas y su liquidación, los de alquiler o adquisición de terrenos para depósito de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación durante el plazo de su utilización de rampas provisionales de acceso a tramos parcial o totalmente terminados, los de conservación desagües, los de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras, los de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación, los de montaje, conservación y retirado de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas o puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

El 1% del Presupuesto de Ejecución Material destinado para ensayos de control de obra se considera incluido en el precio de las diferentes unidades del Proyecto. En ningún caso dicho coste del 1% se verá afectado por la baja que se realice para la ejecución de las Obras.

En los casos de resolución de contrato, cualquiera que sea la causa que la motive, serán de cuenta del Contratista los gastos originados por la liquidación, así como los de retirada de los medios auxiliares empleados o no en la ejecución de las obras.

2.5.1.8 Limpieza final de las obras

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios, construidos con carácter temporal para la consecución del contrato sobre la estética y el paisaje de las zonas en que se hallen ubicadas las obras.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos directos por su realización.

2.5.1.9 Conservación de las obras durante la ejecución y el plazo de garantía

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa y hasta que sean recibidas provisionalmente, todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante un plazo de UN AÑO (1) contado a partir de la fecha de la recepción provisional, debiendo reparar o sustituir a su costa cualquier parte de ellas que haya experimentado desplazamiento o sufrido deterioro por cualquier causa que no pueda ser considerada como inevitable.

2.5.1.10 Seguro a suscribir por el Contratista

El Contratista quedará obligado después de la comprobación del replanteo y antes del comienzo de las obras a facilitar a la Dirección de Obra la documentación que acredite haber suscrito una póliza de seguro que cubra la responsabilidad civil de el mismo, de los técnicos y personal a su cargo, de los facultativos, de la Dirección de Obra, así como del personal encargado de la vigilancia de las obras, por daños a terceros o cualquier otra eventualidad que se produzca durante los trabajos de ejecución de la obra en la cuantía que se indique en el Pliego que rija la licitación de las obras.

2.5.2 INSPECCIÓN Y DIRECCIÓN DE LAS OBRAS

2.5.2.1 Facultativo de la propiedad director de las obras y dirección de la obra.

De conformidad con el vigente Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de las Obras del Estado, ha de entenderse que las funciones que en diversos artículos, tanto del presente Pliego como del de Prescripciones Técnicas Generales, se asignan al Ingeniero Director de la Obra, han de entenderse referidas al facultativo de la Propiedad Director de obra, auxiliado por los colaboradores a sus órdenes, que integran la Dirección de Obra.

2.5.2.2 Inspección y vigilancia de las obras

El Ingeniero Director correrá con la inspección y vigilancia de las obras y por consiguiente resolverá cualquier cuestión que surja en lo referente a la calidad de los materiales empleados, ejecución de las distintas unidades de obra contratadas, interpretación de planos y especificaciones y, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos encomendados, siempre que están dentro de las atribuciones que le conceda la legislación vigente sobre el particular.

2.5.2.3 Conformidad de la obra con los planos y variaciones permisibles.

Las obras ejecutadas estarán conformes en todos los casos con la planta, secciones, tipo y dimensiones mostradas en los planos, así como con los planos del replanteo de las obras, a excepción de que el Ingeniero Encargado ordene por escrito alguna modificación de las mismas. En partes de la obra en que sea necesario, a juicio del Ingeniero Encargado, el Contratista podrá ser requerido para modificar las características de las obras, facilitando en cada caso el Ingeniero Encargado los planos necesarios de construcción para ejecutarlas.

2.5.2.4 Planos de detalle

A petición del Ingeniero Encargado, el Contratista preparará todos los planos de detalle que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del citado Ingeniero,

acompañando si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran.

2.5.3 DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

2.5.3.1 Replanteo

El Ingeniero Director dirigirá el Replanteo General de la Obra y dará la información y referencia necesarias para que el Contratista pueda efectuar los replanteos parciales y obtener todos los datos para la ejecución de las obras.

El Acta de Comprobación del Replanteo deberá firmarse antes de un mes siguiente a la fecha de formalización del contrato (Art. 237 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y Art. 139 y 140 del Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas-R.D. 1098/2001 de 12 de Octubre).

El plazo de ejecución de las obras comenzará a contar a partir del día siguiente hábil de la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo.

2.5.3.2 Programa de trabajo e instalaciones auxiliares

En virtud de lo preceptuado en el Reglamento General de la Ley de Contratas de las Administraciones Públicas (R.D. 1098/2001 de 12 de Octubre, el Contratista someterá a la aprobación de la Propiedad en el plazo máximo de un (1) mes a contar desde la autorización del comienzo de las obras, un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obra compatibles con las anualidades fijadas y plazo total de ejecución por parte del Contratista.

El Contratista presentará, asimismo, una relación completa de los servicios y maquinaria que se compromete a utilizar en cada una de las etapas del plan. Los medios propuestos quedarán adscritos a la obra sin que, en ningún caso, el Contratista pueda retirarlos sin autorización del Ingeniero Director.

Asimismo, el Contratista deberá aumentar los medios auxiliares y personal técnico, siempre que el Ingeniero Director compruebe que ello es preciso para el desarrollo de las obras en los plazos previstos.

La aceptación del plan y de la relación de medios auxiliares propuestos no implicará exención alguna de responsabilidad para el Contratista, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

2.6 UNIDADES DE OBRA

2.6.1 ACTUACIONES PREVIAS

2.6.1.1 Demoliciones

2.6.1.1.1 Tipos y definición

Existen un único tipo ó concepto de abono:

- m³ de demolición de cualquier tipo de obra de fábrica.

2.6.1.1.2 Condiciones de ejecución.

Las demoliciones se realizarán conforme a lo especificado en el artículo correspondiente del Pliego de Prescripciones PG-3/75.

La demolición de obras de fábrica, sean de mampostería o de hormigón se efectuará poniendo el máximo cuidado en evitar deterioros al resto de las fábricas, que no se prevea demoler, siendo a costa de la Contrata, las reparaciones que sea preciso efectuar para la restitución de las zonas afectadas, sean éstas ocasionadas por negligencia, mala ejecución o falta de autorización para las mismas. A estos efectos, la Contrata solicitará a la Dirección de Obra el replanteo exacto de los límites y alcance de las demoliciones.

2.6.1.1.3 Medición y abono

La demolición de obras de fábrica se abonarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados obtenidos por diferencia entre perfiles tomados antes y después de la demolición, y al precio correspondiente de los Cuadros de Precios.

En estos precios se incluye el precorte, el serrado de pavimentos y resto de operaciones auxiliares y complementarias, que sea preciso acometer para una correcta ejecución de la unidad.

2.6.1.2 Desbroce

2.6.1.2.1 Definición

Consiste en la remoción, carga y retirada, hasta las áreas señaladas al efecto de árboles de pequeño diámetro, arbustos, escombros, raíces y otros materiales extraños que deben ser removidos antes del comienzo de las excavaciones.

2.6.1.2.2 Condiciones de ejecución

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno de extenderán exclusivamente a las áreas comprendidas dentro de los límites de explanación, salvo que ésta sea absolutamente necesaria para la correcta ejecución de las distintas unidades de obra del Proyecto; previa oportuna autorización del Ingeniero Director de las Obras.

Dentro de esta unidad se incluye la tala de árboles y arbustos de cualquier diámetro, la remoción y retirada de tocones y eventual relleno de huecos producidos en el terreno con materiales de terraplén.

Comprende asimismo esta unidad, la carga y transporte de los productos a vertedero o lugar designado por la Dirección de las Obras.

Se protegerán los elementos de servicio público que pudieran verse afectados por las obras.

Todos los materiales procedentes de estos trabajos, con excepción de los que tengan valor maderable, serán retirados y llevados a escombreras previamente aprobadas, en cumplimiento de lo establecido en el Estudio de Gestión de Residuos.

2.6.1.2.3 Medición y abono

El desbroce se abonará por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados obtenidos por medición directa sobre perfiles al precio correspondiente de los Cuadros de Precios.

2.6.2 EXPLANACIÓN

2.6.2.1 Excavación en zanja

2.6.2.1.1 Tipo y clasificación

Existe un sólo precio de abono de excavación:

- Excavación sin clasificar en zanja o pozo en cualquier tipo de terreno, incluso roca y cualquier profundidad, escarificado, refino, compactación de la superficie, p.p. de entibación, agotamiento, carga y transporte de productos a vertedero ó lugar de empleo de los productos de la excavación, y cánon de vertido.

La excavación en zanja o pozo será "no clasificada", en el sentido atribuido a dicha definición en el PG-3/75.

2.6.2.1.2 Condiciones de ejecución

Las excavaciones en zanja o pozo se efectuarán siguiendo la línea que corresponde a la traza y con las profundidades y cotas indicadas en el Documento nº 2.- Planos; o las que en su caso sean definidas por la Dirección de Obra.

Deben respetarse al realizar las excavaciones cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo lo necesario para la reposición inmediata de los servicios afectados, ante una eventual rotura.

No serán considerados como excavación los desprendimientos que pudieran producirse, sea cual fuera la causa, ya que se considera incluido en los precios la entibación y agotamiento necesarios para realizar la obra.

Si debido al sistema de excavación o por cualquier otra causa, se produjeran sobreexcavaciones, se rellenarán éstas con grava u hormigón pobre, hasta dejar una rasante perfectamente uniforme. En ningún caso se permitirá que esta regularización se efectúe con material de la propia excavación o de otro tipo que no haya sido expresamente autorizado por la Dirección de Obra.

Se adoptarán las medidas precisas para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas. No se retirarán los apeos y entibaciones hasta el momento de proceder al relleno de la zanja.

2.6.2.1.3 Medición y abono

La excavación en zanja o pozo se abonará por metros cúbicos (m^3), resultantes de aplicar a los perfiles reales del terreno la profundidad y dimensiones de zanja establecidos en los Planos; no habiendo lugar al abono de excesos de excavación sobre los de proyecto, salvo que hayan sido previamente autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

En estos precios se incluyen todas las operaciones y medios auxiliares que sean precisos para la correcta ejecución de las unidades, incluso la entibación y agotamiento en su caso y la retirada de los productos sobrantes de la excavación a vertedero; así como la extensión y nivelación de los mismos en éste.

En ningún caso serán de aplicación simultánea conceptos de demolición y excavación de un mismo material; salvo indicación expresa de la Dirección de Obra.

El aumento o disminución del volumen de excavación respecto del realizado en mediciones no dará lugar a modificación de los precios de proyecto correspondientes a estas unidades.

El porcentaje de suelo y roca considerado para la formación del precio de esta unidad, es únicamente orientativo, no modificándose dicho precio aunque dichos porcentajes varíen.

2.6.2.2 Cobertura de solera de grava

2.6.2.2.1 Definición

Se incluye en el proyecto el concepto:

- Cobertura de solera de grava de diámetro medio 15cm sobresaliendo 2/3 su diámetro medio. Totalmente terminada

2.6.2.2.2 Condiciones de ejecución

Se ejecutará la solera de la escala de peces proyectada en hormigón armado y antes de que esta fragüe se colocará las gravas de 15cm de diámetro medio de tal manera que estas sobresalgan 2/3 de dicho diámetro.

2.6.2.2.3 Medición y abono

Se abonará por metro cuadrado (m2) de cobertura de grava realmente ejecutada.

En estos precios se incluyen todas las operaciones y medios auxiliares que sean precisos para la correcta ejecución de las unidades

2.6.3 AFIRMADO Y PAVIMENTACIÓN

2.6.3.1 Base granular de zahorra artificial

2.6.3.1.1 Materiales

Los materiales serán procedentes 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 2 o más caras de fractura.

Salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica la curva granulométrica del material a emplear estará comprendida dentro de los límites señalados en el Huso Z-1.

2.6.3.1.2 Compactación

Las densidades obtenidas no serán inferiores a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado según la Norma NLT-108/72.

2.6.3.1.3 Medición y abono

La base de zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos en el terreno después de compactado y al precio indicado en los Cuadros de Precios, que incluye recebo, agua, extensión y compactación, etc.

Este precio comprende la ejecución de la base con un espesor mínimo compactado de 20 cm. e incluye la parte proporcional de rasanteado, limpieza, y compactación de la superficie actual, según las instrucciones de la Dirección de Obra.

2.6.4 OBRAS DE FÁBRICA

2.6.4.1 Encofrados

2.6.4.1.1 Tipos de encofrados

Se distinguen 1 tipo de encofrado:

- Encofrado de madera recto visto en alzados de obras de fábrica, incluso desencofrado y limpieza de paramentos

2.6.4.1.2 Condiciones de ejecución

Los encofrados se ejecutarán conforme a lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3/75) e instrucciones, EHE-08, excepto en los preceptos modificados por este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En ningún caso se tolerarán en los encofrados rebabas, resaltos, etc., mayores de dos milímetros (2 mm).

En los encofrados de madera no se tolerarán más de cinco aplicaciones o usos, pudiendo ordenarse su retirada antes de dicho plazo si el estado que presentan no es aceptable a juicio del Director de las Obras, La madera a emplear en forma de tabla o tablón en dichos encofrados, será previamente regruesada, encuadrada y canteada.

Los encofrados, con sus ensambles, tendrán la rigidez y resistencia necesaria para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a cinco milímetros (5 mm.) ni de conjunto superiores al (1/100) de la luz; y evitar el escape de mortero por las juntas.

Las superficies quedaran sin desigualdades o resaltes mayores de un milímetro (1 mm.) para las caras vistas de hormigón. En especial, los encofrados, de superficie vista serán especialmente cuidados, empleándose madera de primera calidad pulida y machihembrada.

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales, siempre que sus resultados están suficientemente sancionados por la práctica a juicio de la Dirección de las Obras.

Los enlaces de los distintos elementos o paños serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se realice sin dificultad.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado; para facilitar la limpieza de los fondos de pilares y muros se dispondrán aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para asegurar el perfecto acabado de las aristas vivas, la Dirección de Obra podrá permitir la utilización de berenjenos par achaflanarlas.

Los encofrados de madera se humedecerán previamente a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado el Contratista deberá contar con la aprobación por escrito del Director de las Obras.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado, siempre esperando a que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

2.6.4.1.3 Medición y abono.

Los encofrados, cuando entran a formar parte de una unidad de precio unitario, se abonarán por metros cuadrados (m²) de paramentos de fábrica realmente ejecutados y medidos directamente en obra, y a los precios correspondientes de los Cuadros de Precios, para cada tipo de encofrado.

En este precio se incluyen el propio material del encofrado, y el resto de materiales auxiliares y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad, así como el desencofrado y posterior limpieza del paramento de la fábrica. En el caso del encofrado, en losas Y cubiertas, el precio también incluye apeos, andamios y todos los elementos necesarios para la completa terminación de la unidad.

2.6.4.2 Apeos y cimbras

2.6.4.2.1 Medición y abono

Los apeos y cimbras no serán de abono por separado en ningún caso, considerándose incluidos en el precio de encofrado de madera, en losas, cubiertas, paramentos curvos y elementos estructurales.

2.6.4.3 Aceros

2.6.4.3.1 Tipos de aceros

Existe un tipo de acero:

- Acero corrugado en armaduras tipo B-500 S de límite elástico no inferior a 5100 Kp/cm2; incluso suministro, elaboración y colocación con p.p. soldaduras, solapes, alambres, separadores y recortes; totalmente terminado.

2.6.4.3.2 Recepción y almacenamiento

Los aceros serán acopiados por el Contratista en un parque adecuado para su conservación, clasificados según su diámetro, de modo que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la oxidación, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

Los aceros, se acompañarán del certificado de garantía correspondiente, proporcionado por la factoría siderúrgica.

2.6.4.3.3 Medición y abono

El acero de armaduras se abonará por kilogramos (kg.) realmente utilizados obtenidos por medición de la longitud de las barras y aplicación de los correspondientes pesos unitarios de cada diámetro, y al precio correspondiente de los Cuadros de Precios. En este precio se incluye la parte proporcional de alambre, ataduras, empalmes y solapes, necesarios para la perfecta ejecución de la unidad.

2.6.4.4 Hormigones

2.6.4.4.1 Materiales básicos

CEMENTO

El tipo, clase y categoría del cemento a utilizar sin necesidad de justificación especial, será el CEM II/A-V 42,5 R definido en la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, RC-08, (aprobado por Real Decreto 956/2008), así como en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (aprobado por Real Decreto nº 1247/08 de 18 de Julio).

ÁRIDOS

Los áridos procederán de machaqueo de canteras de roca o de graveras naturales. También se podrán emplear escorias siderúrgicas apropiadas, que son aquellas que previamente se haya comprobado que son estables, es decir, que no tiene silicatos inestables ni compuestos ferrosos, debiendo cumplir en cualquier caso, las condiciones siguientes:

- El tamaño máximo del árido será de 40 mm., salvo indicación restrictiva expresa del Ingeniero Director de las Obras.

Los áridos se clasificarán en los siguientes tamaños, definidos por la apertura de mallas de las cribas:

- Árido nº 1: de 0 a 5 mm.
- Árido nº 2: de 5 a 20 mm.

- Árido nº 3: de 20 a 40 mm.

Se especifica que para el árido comprendido entre 0 y 5 mm., el 60 % como mínimo está entre 0 y 1,25 mm.

La pérdida de peso sufrida por el árido grueso al someterlo a cinco ciclos de inmersión en sulfato magnésico, no será superior al dieciocho (18 %) por ciento, de acuerdo con la norma UNE 1.367; rebajándose estos porcentajes al 15 % para el árido fino.

El coeficiente de forma del árido grueso, determinado con arreglo a la Norma UNE-7.238, no deberá ser inferior a veinte centésimas (0,20).

El 95% de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a los límites siguientes:

- Árido menor de 20 mm.: 2,50 Tm/m².
- Árido mayor de 20 mm.: 2,55 Tm/m².

La absorción de agua de las partículas de cualquier clase de árido no será superior al 2,5%.

El contenido de agua de cualquier tipo de árido, en el momento de su empleo, no será superior al 9% del volumen del mismo.

Queda proscrito el uso de áridos que presenten indicios de sulfatos.

En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones para su recepción indicadas en el artículo 28 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

AGUA

El agua que se emplee en la confección de morteros, hormigones y toda clase de aglomerantes, así como para lavados de arena, piedra y fábrica, deberá reunir las condiciones prescritas en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Se rechazará el agua que no cumpla las condiciones siguientes:

Acidez (pH) superior a cinco (5).

Sustancias solubles en cantidad inferior a quince (15) gramos por litro.

Contenido en sulfatos expresados en SO4, inferior a un (1) gramo por litro, excepto para cementos SR, que el límite se eleva a cinco (5) gramos por litro.

Ausencia total de glúcidos (azúcares o carbohidratos).

Grasas, aceites o cualquier sustancia orgánica soluble en éter inferior a quince (15) gramos por litro.

Ion cloruro (Cl-) inferior a un (1) gramo por litro para hormigón pretensado, e inferior a tres (3) gramos por litro para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración.

2.6.4.4.2 Tipos y aplicación

Los hormigones a utilizar serán los siguientes:

- Hormigón de limpieza, de 150 Kp/cm2. de resistencia característica a emplear en soleras y obras de fábrica; incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.
- Hormigón tipo HM-20/P/40/I, de 20 MPa de resistencia característica a emplear en alzados de obras de fábrica, soleras y rellenos, incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.
- Hormigón tipo HA-25/P/20/IIa, de 25 MPa de resistencia característica a emplear en cimientos y alzados obras de fábrica, incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.

El tipo de hormigón a emplear en cada zona de la obra viene determinado en los Planos y Presupuesto del presente Proyecto. De cualquier modo, el Ingeniero Director de las Obras podrá prescribir cualquier otro tipo de hormigón, diferente de los arriba enunciados, para cada parte de obra.

2.6.4.4.3 Características y dosificación del hormigón

En el momento de obtener la fórmula de trabajo se tendrá en cuenta que las dosificaciones mínimas de cemento serán las siguientes:

- Hormigón de limpieza: 200 Kg. de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Hormigón tipo HM-20/P/40/I: 325 Kg. de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Hormigón tipo HA-25/P/20/IIa: 350 Kg. de cemento por metro cúbico de hormigón.

El tamaño máximo de los áridos y la consistencia de los hormigones medida mediante el Cono de Abrams, serán los siguientes:

TIPO DE HORMIGÓN	TAMAÑO MÁXIMO	CONSISTENCIA
Hormigón de limpieza	40 mm	Blanda
HM-20/P/40/I	40 mm	Plástica
HA-25/P/20/IIa	20 mm	Plástica

Esta consistencia tiene un carácter meramente orientativo y podrá ser modificada por el Director de Obra.

En cada trabajo de hormigonado se harán los preceptivos ensayos, una serie de ocho (8) probetas cilíndricas de quince (15) centímetros de diámetro por treinta (30) de altura, por cada cincuenta (50) metros cúbicos de hormigón puesto en obra, pudiendo la Dirección de Obra ampliar el número de ensayos a realizar en función de las circunstancias reales de la Obra, así como el laboratorio en que se procederá a su rotura.

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 la Obra, reservándose siempre ésta al 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 de que se trate.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a dos enteros treinta centésimas (2,30).

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de Obra 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 aquél juzgue precisas, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos que por ello se motiven.

La relación agua/cemento a emplear deberá ser fijada de antemano y expresamente autorizada por la Dirección de Obra, condición que será estrictamente observada en la dosificación de los hormigones de los elementos hidráulicos. En función de los ambientes deberán cumplirse las cantidades mínimas de cemento indicadas en el artículo 37.3.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

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 la Obra, quién podrá exigir la presentación de ensayos o certificación de características a cargo de algún laboratorio oficial.

Si por el contrario, fuese la Dirección de la Obra la que decidiese el empleo de algún producto aditivo o corrector, el Contratista estará obligado a hacerlo en las condiciones que le señale aquella y tendrá derecho al abono de los gastos que por ello se le originen.

2.6.4.4.4 Condiciones de ejecución

La dosificación de los diferentes materiales para la fabricación del hormigón se hará por peso, exigiéndose una precisión en la pesada de cada uno de los elementos no inferior al 2%. Si el agua es añadida directamente, la medición de la misma tendrá una tolerancia de ± 1%.

Si el Contratista prevé la adición de aireantes o plastificantes, deberá disponer de un depósito de alimentación en la torre de capacidad no inferior a 200 litros.

El final de cada pesada deberá ser automático, tanto para los áridos como para el agua y el cemento.

El tiempo de amasado una vez introducidos los áridos y el cemento en las hormigoneras y antes de iniciarse el vaciado de éstas, no será inferior a ochenta (80) segundos, salvo que se empleen hormigoneras rápidas de eje vertical, en cuyo caso el tiempo de amasado se podrá reducir de acuerdo con el resultado de las pruebas que se realicen en la obra. En cualquier caso debe ser el suficiente para obtener una mezcla uniforme, debiéndose evitar una duración excesiva que pueda producir la rotura de áridos.

Se emplearán medios de transporte adecuados para el hormigón de modo que no se produzca segregación, evaporación de agua, o intrusión de cuerpos extraños en la mezcla, no debiendo experimentar variaciones sensibles respecto a las características que poseía recién amasado.

Se prohíbe el transporte del hormigón mediante canaletas, así como la caída libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros, no permitiéndose el reamasado de la masa para corregir posibles defectos de segregación.

No se permitirá la adición de agua, una vez que el hormigón haya salido de la hormigonera, para corregir posibles problemas de transporte.

Las probetas se harán con el hormigón en moldes cilíndricos de 15 cm. de diámetro por 30 cm de altura, tomándose la muestra en los puntos que indique la Dirección de Obra.

En cualquier caso es preceptivo que el hormigón se vibre mediante vibradores de frecuencia igual o superior a 6.000 r.p.m. debiendo cuidarse especialmente el vibrado del mismo cerca de los paramentos.

Cada tongada de hormigón se vibrará introduciendo el vibrador en la masa hasta calar en la capa inferior y sacándolo lentamente cuando fluya superficialmente la lechada, y de tal forma que quede el hueco dejado por la aguja completamente cerrado.

Todas las fábricas de hormigón, una vez terminadas, serán protegidas contra los cambios de temperatura, no sólo para evitar las heladas, sino contra las desecaciones rápidas por el calor o la acción directa del sol. Las medidas que para estos casos adopte el Contratista, deberán ser previamente aprobadas por la Dirección de la Obra.

Se prohíbe el hormigonado de cualquier elemento con temperaturas inferiores a 4º. En ningún caso la temperatura del hormigón en el momento de verter al molde, será inferior a 5ºC. Tampoco se podrá verter sobre armaduras o encofrados a menos de 0ºC. En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho (48) horas, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de 0ºC.

Es preceptivo el curado del hormigón durante un tiempo no inferior a 7 días.

La tolerancia máxima admitida para todas las obras de hormigón será la indicada en el Anejo nº 10.- Tolerancias, de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 para cada elemento.

El Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las obras los planos de despiece de armaduras, confeccionados de modo que el número de empalmes de barras sea mínimo.

En ningún caso se podrán hormigonar los elementos armados sin que la Dirección de la Obra o el personal debidamente autorizado por ella compruebe que las armaduras responden perfectamente en diámetros, calidades, forma, dimensiones y colocación a lo establecido en los Planos del Proyecto y a lo prescrito en la Instrucción EHE-08.

2.6.4.4.5 Medición y abono.

El hormigón se abonará (cuando no entre a formar parte de una unidad de obra con precio unitario específico) por metros cúbicos (m^3) realmente colocados en obra, obtenidos a partir de los perfiles y secciones definidos en los planos, y a los precios correspondientes en los Cuadros de Precios.

El cemento necesario, agua y aditivos, así como la fabricación, transporte, vertido, compactación, ejecución de juntas, curado y acabado del hormigón, van incluidos en los precios unitarios.

No serán de abono en ningún caso los excesos de hormigón ocasionados por defecto de colocación de encofrados o relleno de zonas huecas salvo que previamente haya sido confeccionado por la Dirección de las Obras el correspondiente plano de construcción.

No serán de abono en ningún caso las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades en los encofrados superiores a las toleradas o que presenten aspecto defectuoso alguno.

Asimismo, no serán de abono por separado los hormigones de cualquier tipo que entren a formar parte de otras unidades de obras con precio unitario específico.

2.6.4.5 Escollera

2.6.4.5.1 Tipos y clasificación

Existen los siguientes conceptos de abono:

- M^3 de Escollera de 500 kg de peso de cantera, incluso preparación del asiento; totalmente colocada.

2.6.4.5.2 Definición

La ejecución de escollera consiste en la colocación de un conjunto, en general en forma de manto o repié, de piedras relativamente grandes (> 300 kg) procedentes de excavaciones en roca o de préstamos, sobre un talud preparado, formando una capa compacta, bien graduada y con un mínimo de huecos.

Su ejecución comprende normalmente las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de apoyo de la escollera.
- Excavación, carga y transporte del material pétreo que constituye la escollera.
- Vertido y colocación del material.

Se incluye en este apartado el siguiente concepto de abono:

Esta unidad en todos sus capítulos cumplirá lo establecido en el artículo 658 del PG-3 "Escolleras de piedras sueltas".

2.6.4.5.3 Materiales

Los materiales pétreos a emplear procederán de la excavación de la explanación o de préstamos. Las piedras deberán tener la superficie rugosa, además de pesar más de 300 kg, y no se admitirán piedras o bloques redondeados.

Serán adecuadas para escolleras las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

Se consideran rocas estables aquellas que según NLT 255 sumergidas en agua durante veinticuatro horas (24h), con tamaños representativos de los de puesta en obra, no manifiestan fisuración alguna, y la pérdida de peso que sufren es igual o inferior al dos por ciento (2%). La densidad aparente seca mínima de la pieza será de dos mil quinientos kilogramos por metro cúbico (2.500Kg/m3). También podrán utilizarse ensayos de ciclos de humedad-sequedad según NLT 260 para calificar la estabilidad de estas rocas, si así lo autoriza el Director de las Obras.

La absorción de agua según UNE 83134 será inferior al dos por ciento (2%).

El coeficiente de desgaste de Loa Ángeles, determinado según UNE EN 1097-2, será inferior a cincuenta (50).

En todas las escolleras, el peso de los escollos será superior a trescientos kilogramos (>300kg).

El Director de las Obras tendrá facultad para rechazar materiales para escollera cuando así lo aconseje la experiencia local.

2.6.4.5.4 Ejecución

Las dimensiones de cimentación, contrainclinaciones, anchos en cabeza y altura quedan definidas en los planos, así como el material filtrante que se colocará en el trasdós.

Las piedras de escollera se colocarán con su cara más lisa hacia el exterior de la obra, con vistas a lograr un paramento exterior uniforme. Asimismo, se cuidará la alineación de la escollera, obteniendo como resultado una superficie plana.

Cada bloque deberá de apoyar en su cara inferior en al menos dos bloques de contacto. Cada piedra debe ser especialmente colocada, quedando absolutamente proscrito el vertido de la escollera directamente desde el camión.

Los huecos entre escollos que resulten serán cubiertos por piedras del tamaño adecuado, conforme a las directrices del Ingeniero Director de las Obras, no superando los 12 cm. de tolerancia de abertura entre bloques.

Los huecos de la cimentación de la escollera serán relleno con hormigón HM-20/B/I, suponiendo el volumen del mismo un 15% del volumen total de la cimentación.

2.6.4.5.5 Medición y abono

Las escolleras colocadas se medirán por metros cúbicos (M^3) realmente ejecutados medidos según los perfiles transversales tomados antes y después de la ejecución de la unidad, y su abono se realizará según el correspondiente precio unitario que figura en los Cuadros de Precios.

2.6.4.6 Morteros

2.6.4.6.1 Tipos de Morteros

El tipo de mortero a utilizar será:

- Enfoscado y bruñido con mortero de cemento en paramentos verticales de pozos de registro y arquetas.

2.6.4.6.2 Medición y abono

En ningún caso el mortero será de abono por separado considerándose incluido en el precio de las distintas unidades de obra de las que entra a formar parte.

2.6.5 SANEAMIENTO

2.6.5.1 Colectores

2.6.5.1.1 Materiales

Las tuberías a emplear en la red de saneamiento serán de los siguientes tipos:

- Tuberías de P.V.C., con junta elástica, de D_{ext}=315 mm. y e = 7,7 mm.

Todos los materiales a emplear en la red de saneamiento cumplirán lo exigido en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones".

Los materiales a emplear en el relleno de las zanjas cumplirán lo exigido por el presente Pliego de Condiciones al describir la unidad de obra correspondiente.

2.6.5.1.2 Condiciones de ejecución

TUBERÍAS EN ZANJA

Previamente a la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, anchura y profundidad de la zanja corresponden a lo especificado en Planos, dando aviso en caso contrario a la Dirección de Obra.

La colocación de las tuberías en obra, su transporte, descarga y almacenamiento se ajustarán a lo descrito en el ya citado Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones, así como a lo que a continuación se determina.

Durante la ejecución de los trabajos se cuidará que el fondo de la excavación no se esponje o sufra hinchamiento y si ello fuese inevitable, se recompactará con medios adecuados hasta la densidad original.

Si la capacidad portante del fondo es baja, y como tal se entenderá aquella cuya carga admisible sea inferior a 0,5 Kg/cm², deberá mejorarse el terreno mediante sustitución o modificación.

La sustitución consistirá en la retirada del material indeseable y su sustitución por material seleccionado tal como arena, grava o zahorra. La profundidad de sustitución será la adecuada para corregir la carga admisible hasta los 0,5 Kg/cm^2.

El material de sustitución tendrá un tamaño máximo de partícula de 2,5 cm. por cada 30 cm. de diámetro de la tubería, con un máximo de 7,5 cm.

La modificación o consolidación del terreno se efectuará mediante la adición de material seleccionado al suelo. Asimismo, se mantendrá el fondo de la excavación adecuadamente drenado y libre de agua para asegurar la instalación satisfactoria de la conducción y la compactación de las cunas. Se podrán emplear zahorras, arenas y otros materiales y si lo juzga oportuno la Dirección de las Obras, adiciones de cemento o productos químicos.

El apoyo de la tubería en la zanja se realizará sobre una capa de arena debidamente nivelada y compactada, que tiene por misión asegurar una distribución

uniforme de las presiones de contacto, que no afecten a la integridad de la conducción.

Si la tubería estuviera colocada en zonas de agua circulante deberá adoptarse un sistema tal que evite el lavado y transporte del material constituyente de la cuna.

El descenso de la tubería se realizará con las precauciones adecuadas para que no sufra ningún deterioro. Las tuberías, sus accesorios y material de juntas se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

2.6.5.1.3 Medición y abono

La medición se realizará por metros lineales (m.l.) incluyendo este precio la tubería con sus piezas especiales, tal como se define en las secciones tipo que figuran en el Documento nº 2.- planos.

El abono se realizará al aplicar los precios correspondientes que figuran en los Cuadros de Precios.

2.6.6 RESTO DE UNIDADES

2.6.6.1 Definición

Dentro del "resto de unidades" se incluyen todas las que no hayan sido tratadas explícitamente en el presente PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Tal como se indica en el título de los precios unitarios correspondientes, se entienden todas, unidades totalmente terminadas y como consecuencia dentro de los citados precios unitarios, van incluidos todos los materiales, transportes, fabricaciones y puestas en obra, etc.

2.6.6.2 Materiales y puesta en obra

Las restantes unidades no mencionadas en este Pliego y que figuran en el Presupuesto, se ejecutarán con materiales de la mejor calidad realizándose su acabado y puesta en obra conforme a las indicaciones del Ingeniero Director de las Obras.

2.6.6.3 Medición y abono

La medición y abono se efectuará mediante la aplicación de los precios contenidos en el Cuadro de Precios del presente Proyecto.

Dichos precios incluyen el importe de todas las operaciones necesarias para la completa ejecución de las unidades de obra a que corresponden, no pudiendo reclamarse en ningún caso el abono separado de alguna o algunas de dichas operaciones, aun en el caso de que en el mencionado Cuadro de Precios figure alguno o algunos que pudieran serles aplicables.

Oviedo, mayo de 2021

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA DE LA UZ
COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA BRASA
COLEGIADO Nº 34.675

Documento nº 4.- PRESUPUESTO

Capítulo I.-MEDICIONES

MEDICIONES AUXILIARES

PROYECTO :
EJE: 1: ESCALA DE PECES DE RESTANO

MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES

(VOL. PARCIAL y VOL. ACUMUL. Tienen en cuenta perfiles intermedios)

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	0.477	0.00	0.0	D TIERRA	3.436	0.00	0.0
	MUROS	1.391	0.00	0.0				
10.000	FIRME	0.477	4.77	4.8	D TIERRA	4.722	49.64	49.6
	MUROS	1.426	14.22	14.2				
15.000	FIRME	0.477	2.44	7.2	D TIERRA	0.043	5.16	54.8
	MUROS	0.713	4.46	18.7	TERRAPLEN	0.731	2.46	2.5
15.000	FIRME	0.477	0.00	7.2	D TIERRA	0.043	0.00	54.8
	MUROS	0.713	0.00	18.7	TERRAPLEN	0.731	0.00	2.5
20.000	FIRME	0.477	2.38	9.6	D TIERRA	0.014	0.72	55.5
	MUROS	0.713	3.57	22.2	TERRAPLEN	0.250	2.75	5.2
25.000	FIRME	0.502	2.45	12.1	D TIERRA	0.018	0.11	55.6
	MUROS	0.713	3.56	25.8	TERRAPLEN	0.536	1.33	6.5
30.000	FIRME	0.477	2.41	14.5	D TIERRA	0.361	1.31	56.9
	MUROS	0.713	3.57	29.4	TERRAPLEN	0.431	2.85	9.4
35.000	FIRME	0.477	2.38	16.9	D TIERRA	2.662	7.08	64.0
	MUROS	0.713	3.56	32.9	TERRAPLEN	0.006	0.66	10.1
40.000	FIRME	0.477	2.38	19.2	D TIERRA	3.473	15.06	79.1
	MUROS	0.713	3.57	36.5	TERRAPLEN	0.006	0.03	10.1
45.000	FIRME	0.477	2.38	21.6	D TIERRA	3.459	17.75	96.8
	MUROS	0.713	3.56	40.1	TERRAPLEN	0.003	0.02	10.1
45.000	FIRME	0.477	0.00	21.6	D TIERRA	4.180	0.00	96.8
	MUROS	1.426	0.00	40.1	TERRAPLEN	0.003	0.00	10.1
50.000	FIRME	0.477	2.38	24.0	D TIERRA	3.535	17.02	113.8
	MUROS	1.426	7.13	47.2	TERRAPLEN	0.005	0.02	10.1
54.633	FIRME	0.477	2.21	26.2	D TIERRA	1.940	14.71	128.6
	MUROS	1.426	6.61	53.8	TERRAPLEN	0.007	0.03	10.2

RESUMEN DE VOLUMENES TOTALES

MATERIAL	VOLUMEN
FIRME	26.2
D TIERRA	128.6
MUROS	54.5
TERRAPLEN	10.2

PROYECTO :
EJE: 1: ESCALA DE PECES DE RESTANO

M U R O S

P.K. Inicial...: 0.000
P.K. Final.....: 54.633

P.K.	LADO IZQUIERDO									LADO DERECHO								
	Dis. EJE	Z_Cabeza	X	Y	Altura	Longitud	Superficie	Z_Pie	Z Ras	Dis. EJE	Z_Cabeza	X	Y	Altura	Longitud	Superficie	Z_Pie	Z Ras
0.000	0.810	703.500	335101.880	4787695.448	2.300	0.000	0.00	701.500	701.500	0.810	703.500	335102.766	4787694.091	2.300	0.000	0.00	701.500	701.500
5.000	0.810	703.254	335104.936	4787698.349	2.300	4.422	10.07	700.954	701.254	0.810	703.254	335106.494	4787697.905	2.300	5.578	12.81	700.954	701.254
10.000	0.810	703.008	335106.446	4787703.168	2.300	9.474	21.69	700.708	701.008	0.810	703.008	335107.972	4787702.624	2.300	10.528	24.20	700.708	701.008
15.000	0.810	702.762	335108.146	4787707.923	2.300	14.524	33.31	700.462	700.762									
15.000	0.810	702.762	335108.146	4787707.923	2.300	14.524	33.31	700.462	700.762									
20.000	0.810	702.516	335109.170	4787712.541	2.300	19.296	44.28	700.216	700.516									
25.000	0.810	702.270	335109.251	4787717.271	2.300	24.070	55.26	699.970	700.270									
30.000	0.810	701.778	335111.005	4787722.432	2.300	29.630	68.05	699.478	699.778									
35.000	0.810	701.178	335113.546	4787726.662	2.300	34.566	79.40	698.878	699.178									
40.000	0.810	700.544	335115.618	4787731.167	2.300	39.528	90.82	698.244	698.545									
45.000	0.810	699.911	335116.801	4787735.469	2.300	44.068	101.26	697.611	697.911									
45.000	0.810	699.911	335116.801	4787735.469	2.300	44.068	101.26	697.611	697.911	0.810	699.911	335118.400	4787735.729	2.300	0.000	0.00	697.611	697.911
50.000	0.810	699.277	335116.429	4787740.661	2.300	49.310	113.31	696.977	697.277	0.810	699.277	335118.034	4787740.440	2.300	4.758	10.94	696.977	697.277
54.633	0.810	698.690	335115.981	4787743.845	2.300	52.949	121.69	696.390	696.690	0.810	698.690	335116.611	4787745.337	2.300	10.450	24.04	696.390	696.690

PROYECTO :
EJE: 1: ESCALA DE PECES DE RESTANO

M U R O S

P.K. Inicial...: 0.000
P.K. Final.....: 54.633

MUROS	LADO	LONGITUD	SUPERFICIE
DESMONTE	IZ	52.949	121.687
DESMONTE	DR	22.178	50.994
TOTALES		75.127	172.681

PROYECTO :
EJE : 1: ESCALA DE PECES DE RESTANO

PUNTOS DEL EJE EN PLANTA

TIPO		P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PEND. (%%)	PERAL_I	PERAL_D	Z PROY.	ZT (eje)	Z TERR.
RECTA	Pendiente	0.000	335102.323	4787694.770	0.000	701.500	63.158819	0.0000	-4.920	0.00	0.00	701.500	703.492	703.492
CIRC.	Pendiente	3.200	335105.002	4787696.520	-1.000	701.343	63.158819	0.0000	-4.920	0.00	0.00	701.343	703.273	703.273
RECTA	Pendiente	3.914	335105.417	4787697.082	0.000	701.307	17.698968	0.0000	-4.920	0.00	0.00	701.307	703.241	703.241
RECTA	Pendiente	5.000	335105.715	4787698.127	0.000	701.254	17.698968	0.0000	-4.920	0.00	0.00	701.254	703.231	703.231
RECTA	Pendiente	8.012	335106.541	4787701.023	0.000	701.106	21.798628	0.0000	-4.920	0.00	0.00	701.106	703.189	703.189
RECTA	Pendiente	10.000	335107.209	4787702.896	0.000	701.008	21.798628	0.0000	-4.920	0.00	0.00	701.008	702.750	702.750
RECTA	Pendiente	14.951	335108.871	4787707.560	0.000	700.764	25.780006	0.0000	-4.920	0.00	0.00	700.764	700.068	700.068
RECTA	Pendiente	15.000	335108.891	4787707.604	0.000	700.762	25.780006	0.0000	-4.920	0.00	0.00	700.762	700.064	700.064
CIRC.	Pendiente	16.592	335109.518	4787709.067	-1.000	700.684	25.780006	0.0000	-4.920	0.00	0.00	700.684	699.977	699.977
RECTA	Pendiente	16.874	335109.591	4787709.339	0.000	700.670	7.818795	0.0000	-4.920	0.00	0.00	700.670	699.987	699.987
RECTA	Pendiente	20.000	335109.974	4787712.441	0.000	700.516	7.818795	0.0000	-4.920	0.00	0.00	700.516	700.094	700.094
CIRC.	Pendiente	22.932	335110.333	4787715.352	-1.000	700.372	7.818795	0.0000	-4.920	0.00	0.00	700.372	699.919	699.919
RECTA	Pendiente	23.211	335110.329	4787715.629	0.000	700.358	390.088871	0.0000	-4.920	0.00	0.00	700.358	699.883	699.883
RECTA	Pendiente	25.000	335110.051	4787717.397	0.000	700.270	390.088871	0.0000	-4.920	0.00	0.00	700.270	699.652	699.652

CIRC.	Pendiente	25.440	335109.983	4787717.832	1.000	700.248	390.088871	0.0000	-4.920	0.00	0.00	700.248	699.595	699.595
RECTA	Pendiente	25.990	335110.048	4787718.370	0.000	700.221	25.080985	0.0000	-4.920	0.00	0.00	700.221	699.533	699.533
RECTA	Pendiente	27.892	335110.778	4787720.127	0.000	700.027	27.024058	0.0000	-11.809	0.00	0.00	700.027	700.155	700.155
RECTA	Pendiente	29.431	335111.411	4787721.529	0.000	699.845	34.096052	0.0000	-11.809	0.00	0.00	699.845	699.821	699.821
RECTA	Pendiente	30.000	335111.702	4787722.019	0.000	699.778	34.096052	0.0000	-11.809	0.00	0.00	699.778	699.768	699.768
RECTA	Pendiente	30.202	335111.805	4787722.192	0.000	699.754	35.259034	0.0000	-11.809	0.00	0.00	699.754	699.749	699.749
RECTA	Pendiente	34.072	335113.841	4787725.484	0.000	699.296	32.518639	0.0000	-12.674	0.00	0.00	699.296	700.416	700.416
RECTA	Pendiente	34.542	335114.070	4787725.894	0.000	699.236	29.110253	0.0000	-12.674	0.00	0.00	699.236	700.444	700.444
RECTA	Pendiente	35.000	335114.273	4787726.305	0.000	699.178	29.110253	0.0000	-12.674	0.00	0.00	699.178	700.445	700.445
RECTA	Pendiente	36.206	335114.805	4787727.386	0.000	699.025	27.344383	0.0000	-12.674	0.00	0.00	699.025	700.367	700.367
RECTA	Pendiente	38.886	335115.921	4787729.824	0.000	698.686	25.895687	0.0000	-12.674	0.00	0.00	698.686	700.256	700.256
RECTA	Pendiente	40.000	335116.362	4787730.847	0.000	698.545	25.895687	0.0000	-12.674	0.00	0.00	698.544	700.265	700.265
CIRC.	Pendiente	41.899	335117.113	4787732.591	-4.820	698.304	30.699349	0.0000	-12.674	0.00	0.00	698.304	699.886	699.886
CIRC.	Pendiente	45.000	335117.600	4787735.599	-4.820	697.911	389.743024	0.0000	-12.674	0.00	0.00	697.911	699.550	699.550
CIRC.	Pendiente	45.248	335117.554	4787735.843	11.560	697.879	382.561050	0.0000	-12.674	0.00	0.00	697.879	699.532	699.532
CIRC.	Pendiente	50.000	335117.232	4787740.550	11.560	697.277	8.729250	0.0000	-12.674	0.00	0.00	697.277	698.601	698.601
RECTA	Pendiente	51.200	335117.457	4787741.729	0.000	697.125	15.339933	0.0000	-12.674	0.00	0.00	697.125	698.678	698.678
CIRC.	Pendiente	51.591	335117.550	4787742.109	-2.170	697.075	15.339933	0.0000	-12.674	0.00	0.00	697.076	698.553	698.553
RECTA	Pendiente	54.304	335116.599	4787744.463	0.000	696.732	325.453765	0.0000	-12.674	0.00	0.00	696.732	698.383	698.383

RECTA	Pendiente	54.633	335116.296	4787744.591	0.000	696.690	325.453765	0.0000	-12.674	0.00	0.00	696.690	697.020	697.020

MEDICIONES

PROYECTO DE ESCALA DE PECES RESTAÑO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 1 DEMOLICIONES						
A1001	M³. Demolición de cualquier tipo de obra de fábrica						
	Demolición de cualquier tipo de obra de fábrica, incluso carga y transporte a vertedero de la totalidad de la demolición, y cánon de vertído.						
	PK 0-10		40,79			40,790	
	Otros		2,4			2,400	43,190
							43,19

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 2 EXCAVACIONES Y RELLENOS						
A2005	M³. Excavación sin clasificar en zanja o pozo.						
	Excavación sin clasificar en zanja ó pozo en cualquier tipo de terreno, incluso roca y cualquier profundidad, escarificado, refino, compactación de la superficie, p.p. de entibación, agotamiento, carga y transporte de productos a vertedero ó lugar de empleo y cánon de vertido.						
	Cuerpo principal	128,6				128,600	
	Otros	14				14,000	142,600
							142,60
C0007	M³. Hormigón para base de la escala						
	M3. hormigón en masa HM-30/P/40/IIIc+Qb, con árido de 40 mm de tamaño máximo, para formación de banquetas en proporción del 40%. Totalmente terminado.						
	- Base de la escala + cuenco amortiguador						
	Hormigón ciclópeo (40% del volumen)	0,4	795,520			318,208	318,208
							318,21
A5555	M³. Escollera de aportación de 100 Kg. para base de la escala						
	Escollera de 100 kg. de peso medio de cantera, incluso preparación del asiento; totalmente colocada.						
	- Base de la escala + cuenco amortiguador						
	Hormigón ciclópeo (60% del volumen)	0,6	795,520			477,312	477,312
							477,31

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 3 CUERPO PRINCIPAL (ARTESAS)						
C0001	M³. Hormigón de limpieza						
	Hormigón de limpieza, de 150 Kp/cm2. de resistencia caracteristica a emplear en soleras y obras de fábrica; incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.						
	-Solera		54,631	2,200	0,150	18,028	18,028
							18,03
C0301	M². Encofrado de madera tipo "A"						
	Encofrado y desencofrado de madera recto visto tipo "A", en cimientos y alzados de obras de fábrica, incluso desencofrado y limpieza de paramentos.						
	-Alzados						
		1	52,949		2,000	105,898	
		1	22,178		2,000	44,356	
	-Solera						
		2	54,631		0,300	32,779	
	Otros	23				23,000	206,033
							206,03
C0015	M³. Hormigón para armar tipo HA-25/P/20/IIa						
	Hormigón para armar tipo HA-25/P/20/IIa, a emplear en losas y cubiertas, incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.						
	-Alzados						
	Muros laterales	54,5				54,500	
	Separadores	18	0,374			6,732	
	-Solera						
			54,631	2,200	0,300	36,056	97,288
							97,29
C0201	Kg. Acero corrugado tipo B-500-S						
	Acero corrugado tipo B-500-S de límite elástico no inferior a 5100 Kp/cm2; incluso p.p. de soldaduras, solapes y recortes; totalmente colocado.						
	-Alzados						
	Muros laterales	60	54,500			3.270,000	
	Separadores	166	18,000	0,374		1.117,512	
	-Solera						
		60	36,056			2.163,360	6.550,872
							6.550,87
G0259	M². Cobertura de solera de grava						
	Cobertura de solera de grava de diámetro medio 15cm sobresaliendo 2/3 su diámetro medio. Totalmente terminada						
	-Cuerpo principal		54,36	1,60		86,98	86,98
							86,98
C0005	M³. Hormigón HM-20/P/40/I						
	Hormigón en masa tipo HM-20/P/40/I, a emplear en alzados de obras de fábrica, soleras y rellenos; incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.						
	Remates con azud existente		10,000	2,200	0,100	2,200	2,200
							2,20

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
G0260	M². Recubrimiento de alzados de muros						
	Recubrimiento de alzados de muros de hormigón con chapeado de piedra natural de dimensiones medias cada una de 40x30x30 cm, rejunteadas con mortero de cemento, totlamente terminado						
	Muro lateral exterior		54,63		2,00	109,26	109,26
							109,26

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS						
G0256	Ud Compuerta tajadera						
	Compuerta tajadera de accionamiento manual constituida por perfiles metálicos y chapa de acero. incluso elementos de guía y maniobra. totalmente instalada						
		2				2,00	2,00
							2,00
G0257	M². Tramex						
	Enrejillado metálico tipo "Tramex" de acero con cuadrícula, de 30 x 30 mm. y 40 mm. de canto para 500 Kg de sobrecarga por m², incluso parte proporcional de perfiles, anclajes, piezas especiales y bisagras que permitan su apertura para trabajos de limpieza, elementos de seguridad y cierres, marco y pintura. Totalmente colocado						
			50,00	2,00		100,00	100,00
							100,00
G0258	Ud Pate de acero inoxidable						
	Pate de acero inoxidable, totalmene colocado						
		8				8,00	8,00
							8,00
G0050	Ml. Tubería de saneamiento de PVC D= 315 mm						
	Tubería de saneamiento de PVC de pared compacta con junta elástica de Dext=315 mm. y e=7,7 mm. colocada y probada.						
	- Extensión de mechinales del muro existente						
		3	2,200			6,600	6,600
							6,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 5 VARIOS						
XPA01	Ud Partida alzada para pesca eléctrica						
	Partida alzada a justificar para pesca eléctrica (2dias), incluso traslado de la ictiofauna presente.						
		1				1,00	1,00
							1,00
XPA02	Ud Partida alzada para accesos al ámbito de las obras						
	Partida alzada a justificar para ejecución de los accesos al ámbito de las obras						
		1				1,00	1,00
							1,00
XPA03	Ud Partida alzada para desvío temporal						
	Partida alzada a justificar para desvío temporal del río durante la ejecución de los distintos elementos de las obras.						
		1				1,00	1,00
							1,00
XPA04	Ud Partida alzada para vigilancia ambiental						
	Partida alzada de abono íntegro para vigilancia ambiental según los planes de vigilancia incluidos en el documento ambiental						
		1				1,00	1,00
							1,00
XPA05	Ud Partida alzada para regeneración ambiental						
	Partida alzada para regeneración ambiental en la zona de la margen derecha del río afectada por la ejecución de las obras						
		1				1,00	1,00
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 6 SEGURIDAD Y SALUD						
XPA06	Ud Partida alzada de Seguridad y Salud						
	Partida alzada a justificar de Seguridad y Salud según anejo correspondiente						
		1				1,00	1,00
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS						
XPA07	Ud Partida alzada de Gestión de Residuos						
	Partida alzada a justificar de Gestión de Residuos según anejo correspondiente						
		1				1,00	1,00
							1,00

Capítulo II.- CUADROS DE PRECIOS

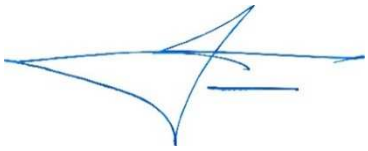
CUADRO DE PRECIOS UNITARIOS

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	A1001	M³.	Demolición de cualquier tipo de obra de fábrica, incluso carga y transporte a vertedero de la totalidad de la demolición, y cánon de vertído.	DIECISIETE EUROS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	17,21
0002	A2005	M³.	Excavación sin clasificar en zanja ó pozo en cualquier tipo de terreno, incluso roca y cualquier profundidad, escarificado, refino, compactación de la superficie, p.p. de entibación, agotamiento, carga y transporte de productos a vertedero ó lugar de empleo y cánon de vertido.	CUARENTA Y NUEVE EUROS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	49,44
0003	A5555	M³.	Escollera de 100 kg. de peso medio de cantera, incluso preparación del asiento; totalmente colocada.	VEINTISEIS EUROS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	26,04
0004	C0001	M³.	Hormigón de limpieza, de 150 Kp/cm2. de resistencia caracteristica a emplear en soleras y obras de fábrica; incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.	SESENTA Y CINCO EUROS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	65,70
0005	C0005	M³.	Hormigón en masa tipo HM-20/P/40/I, a emplear en alzados de obras de fábrica, soleras y rellenos; incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.	OCHENTA Y CINCO EUROS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	85,65
0006	C0007	M³.	M3. hormigón en masa HM-30/P/40/IIIc+Qb, con árido de 40 mm de tamaño máximo, para formación de banquetas en proporción del 40%. Totalmente terminado.	NOVENTA Y CUATRO EUROS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	94,30

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0007	C0015	M³.	Hormigón para armar tipo HA-25/P/20/IIa, a emplear en losas y cubiertas, incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.	CIENTO UN EUROS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	101,20
0008	C0201	Kg.	Acero corrugado tipo B-500-S de límite elástico no inferior a 5100 Kp/cm2; incluso p.p. de soldaduras, solapes y recortes; totalmente colocado.	UN EUROS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	1,37
0009	C0301	M².	Encofrado y desencofrado de madera recto visto tipo "A", en cimientos y alzados de obras de fábrica, incluso desencofrado y limpieza de paramentos.	VEINTISIETE EUROS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	27,96
0010	G0050	Ml.	Tubería de saneamiento de PVC de pared compacta con junta elástica de Dext=315 mm. y e=7,7 mm. colocada y probada.	VEINTICINCO EUROS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	25,96
0011	G0256	Ud	Compuerta tajadera de accionamiento manual constituida por perfiles metálicos y chapa de acero. incluso elementos de guía y maniobra. totalmente instalada	MIL TRESCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	1.373,21
0012	G0257	M².	Enrejillado metálico tipo "Tramex" de acero con cuadrícula, de 30 x 30 mm. y 40 mm. de canto para 500 Kg de sobrecarga por m², incluso parte proporcional de perfiles, anclajes, piezas especiales y bisagras que permitan su apertura para trabajos de limpieza, elementos de seguridad y cierres, marco y pintura. Totalmente colocado	OCHENTA Y SEIS EUROS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	86,85

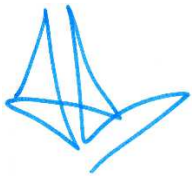
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0013	G0258	Ud	Pate de acero inoxidable, totalmene colocado	DIECIOCHO EUROS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	18,72
0014	G0259	M².	Cobertura de solera de grava de diámetro medio 15cm sobresaliendo 2/3 su diámetro medio. Totalmente terminada	VEINTIDOS EUROS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	22,43
0015	G0260	M².	Recubrimiento de alzados de muros de hormigón con chapeado de piedra natural de dimensiones medias cada una de 40x30x30 cm, rejunteadas con mortero de cemento, totlamente terminado	CUARENTA Y DOS EUROS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	42,27

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO



FDO: JORGE PERTIERRA DE LA UZ
COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO



FDO: JORGE PERTIERRA BRASA
COLEGIADO Nº 34.675

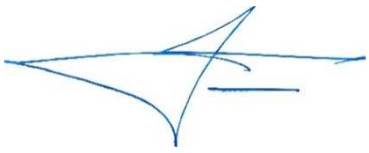
CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0001	A1001	M³.	Demolición de cualquier tipo de obra de fábrica, incluso carga y transporte a vertedero de la totalidad de la demolición, y cánon de vertído.	
			Mano de obra	7,75
			Maquinaria	8,32
			Resto de obra y materiales	1,14
			TOTAL PARTIDA	17,21
0002	A2005	M³.	Excavación sin clasificar en zanja ó pozo en cualquier tipo de terreno, incluso roca y cualquier profundidad, escarificado, refino, compactación de la superficie, p.p. de entibación, agotamiento, carga y transporte de productos a vertedero ó lugar de empleo y cánon de vertido.	
			Mano de obra	28,03
			Maquinaria	18,34
			Resto de obra y materiales	3,07
			TOTAL PARTIDA	49,44
0003	A5555	M³.	Escollera de 100 kg. de peso medio de cantera, incluso preparación del asiento; totalmente colocada.	
			Mano de obra	7,48
			Maquinaria	11,02
			Resto de obra y materiales	7,54
			TOTAL PARTIDA	26,04
0004	C0001	M³.	Hormigón de limpieza, de 150 Kp/cm2. de resistencia caracteristica a emplear en soleras y obras de fábrica; incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.	
			Mano de obra	13,30
			Maquinaria	15,87
			Resto de obra y materiales	36,53
			TOTAL PARTIDA	65,70
0005	C0005	M³.	Hormigón en masa tipo HM-20/P/40/I, a emplear en alzados de obras de fábrica, soleras y rellenos; incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.	
			Mano de obra	19,99
			Maquinaria	21,02
			Resto de obra y materiales	44,64
			TOTAL PARTIDA	85,65

Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0006	C0007	M³.	M3. hormigón en masa HM-30/P/40/IIIc+Qb, con árido de 40 mm de tamaño máximo, para formación de banquetas en proporción del 40%. Totalmente terminado.	
			Mano de obra	34,64
			Maquinaria	12,75
			Resto de obra y materiales	46,91
			TOTAL PARTIDA	94,30
0007	C0015	M³.	Hormigón para armar tipo HA-25/P/20/IIa, a emplear en losas y cubiertas, incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.	
			Mano de obra	31,84
			Maquinaria	21,11
			Resto de obra y materiales	48,25
			TOTAL PARTIDA	101,20
0008	C0201	Kg.	Acero corrugado tipo B-500-S de límite elástico no inferior a 5100 Kp/cm2; incluso p.p. de soldaduras, solapes y recortes; totalmente colocado.	
			Mano de obra	0,60
			Maquinaria	0,02
			Resto de obra y materiales	0,75
			TOTAL PARTIDA	1,37
0009	C0301	M².	Encofrado y desencofrado de madera recto visto tipo "A", en cimientos y alzados de obras de fábrica, incluso desencofrado y limpieza de paramentos.	
			Mano de obra	17,90
			Maquinaria	2,33
			Resto de obra y materiales	7,73
			TOTAL PARTIDA	27,96
0010	G0050	Ml.	Tubería de saneamiento de PVC de pared compacta con junta elástica de Dext=315 mm. y e=7,7 mm. colocada y probada.	
			Mano de obra	6,05
			Maquinaria	1,43
			Resto de obra y materiales	18,48
			TOTAL PARTIDA	25,96

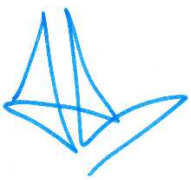
Nº	CÓDIGO	UD	RESUMEN	IMPORTE
0011	G0256	Ud	Compuerta tajadera de accionamiento manual constituida por perfiles metálicos y chapa de acero. incluso elementos de guía y maniobra. totalmente instalada	
			Mano de obra	305,48
			Resto de obra y materiales	1.067,73
			TOTAL PARTIDA	1.373,21
0012	G0257	M².	Enrejillado metálico tipo "Tramex" de acero con cuadrícula, de 30 x 30 mm. y 40 mm. de canto para 500 Kg de sobrecarga por m², incluso parte proporcional de perfiles, anclajes, piezas especiales y bisagras que permitan su apertura para trabajos de limpieza, elementos de seguridad y cierres, marco y pintura. Totalmente colocado	
			Mano de obra	20,07
			Resto de obra y materiales	66,78
			TOTAL PARTIDA	86,85
0013	G0258	Ud	Pate de acero inoxidable, totalmene colocado	
			Mano de obra	2,66
			Resto de obra y materiales	16,06
			TOTAL PARTIDA	18,72
0014	G0259	M².	Cobertura de solera de grava de diámetro medio 15cm sobresaliendo 2/3 su diámetro medio. Totalmente terminada	
			Mano de obra	10,78
			Resto de obra y materiales	11,65
			TOTAL PARTIDA	22,43
0015	G0260	M².	Recubrimiento de alzados de muros de hormigón con chapeado de piedra natural de dimensiones medias cada una de 40x30x30 cm, rejunteadas con mortero de cemento, totlamente terminado	
			Mano de obra	10,88
			Resto de obra y materiales	31,39
			TOTAL PARTIDA	42,27

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO



FDO: JORGE PERTIERRA DE LA UZ
COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO



FDO: JORGE PERTIERRA BRASA
COLEGIADO Nº 34.675

Capítulo III.- PRESUPUESTOS

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PROYECTO DE ESCALA DE PECES RESTAÑO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 DEMOLICIONES			
A1001	M³. Demolición de cualquier tipo de obra de fábrica Demolición de cualquier tipo de obra de fábrica, incluso carga y transporte a vertedero de la totalidad de la demolición, y cánon de vertído.	43,19	17,21	743,30
	TOTAL CAPÍTULO 1 DEMOLICIONES.....			743,30

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 2 EXCAVACIONES Y RELLENOS			
A2005	M³. Excavación sin clasificar en zanja o pozo.			
	Excavación sin clasificar en zanja ó pozo en cualquier tipo de terreno, incluso roca y cualquier profundidad, escarificado, refino, compactación de la superficie, p.p. de entibación, agotamiento, carga y transporte de productos a vertedero ó lugar de empleo y cánon de vertido.			
		142,60	49,44	7.050,14
C0007	M³. Hormigón para base de la escala			
	M3. hormigón en masa HM-30/P/40/IIIc+Qb, con árido de 40 mm de tamaño máximo, para formación de banquetas en proporción del 40%. Totalmente terminado.			
		318,21	94,30	30.007,20
A5555	M³. Escollera de aportación de 100 Kg. para base de la escala			
	Escollera de 100 kg. de peso medio de cantera, incluso preparación del asiento; totalmente colocada.			
		477,31	26,04	12.429,15
	TOTAL CAPÍTULO 2 EXCAVACIONES Y RELLENOS.....			49.486,49

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 3 CUERPO PRINCIPAL (ARTESAS)			
C0001	M³. Hormigón de limpieza Hormigón de limpieza, de 150 Kp/cm2. de resistencia caracteristica a emplear en soleras y obras de fábrica; incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.	18,03	65,70	1.184,57
C0301	M². Encofrado de madera tipo "A" Encofrado y desencofrado de madera recto visto tipo "A", en cimientos y alzados de obras de fábrica, incluso desencofrado y limpieza de paramentos.	206,03	27,96	5.760,60
C0015	M³. Hormigón para armar tipo HA-25/P/20/IIa Hormigón para armar tipo HA-25/P/20/IIa, a emplear en losas y cubiertas, incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.	97,29	101,20	9.845,75
C0201	Kg. Acero corrugado tipo B-500-S Acero corrugado tipo B-500-S de límite elástico no inferior a 5100 Kp/cm2; incluso p.p. de soldaduras, solapes y recortes; totalmente colocado.	6.550,87	1,37	8.974,69
G0259	M². Cobertura de solera de grava Cobertura de solera de grava de diámetro medio 15cm sobresaliendo 2/3 su diámetro medio. Totalmente terminada	86,98	22,43	1.950,96
C0005	M³. Hormigón HM-20/P/40/I Hormigón en masa tipo HM-20/P/40/I, a emplear en alzados de obras de fábrica, soleras y rellenos; incluso materiales, elaboración, puesta en obra, vibrado y curado.	2,20	85,65	188,43
G0260	M². Recubrimiento de alzados de muros Recubrimiento de alzados de muros de hormigón con chapeado de piedra natural de dimensiones medias cada una de 40x30x30 cm, rejunteadas con mortero de cemento, totlamente terminado	109,26	42,27	4.618,42
	TOTAL CAPÍTULO 3 CUERPO PRINCIPAL (ARTESAS).....			32.523,42

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS			
G0256	Ud Compuerta tajadera Compuerta tajadera de accionamiento manual constituida por perfiles metálicos y chapa de acero. incluso elementos de guía y maniobra. totalmente instalada	2,00	1.373,21	2.746,42
G0257	M². Tramex Enrejillado metálico tipo "Tramex" de acero con cuadrícula, de 30 x 30 mm. y 40 mm. de canto para 500 Kg de sobrecarga por m², incluso parte proporcional de perfiles, anclajes, piezas especiales y bisagras que permitan su apertura para trabajos de limpieza, elementos de seguridad y cierres, marco y pintura. Totalmente colocado	100,00	86,85	8.685,00
G0258	Ud Pate de acero inoxidable Pate de acero inoxidable, totalmene colocado	8,00	18,72	149,76
G0050	Ml. Tubería de saneamiento de PVC D= 315 mm Tubería de saneamiento de PVC de pared compacta con junta elástica de Dext=315 mm. y e=7,7 mm. colocada y probada.	6,60	25,96	171,34
	TOTAL CAPÍTULO 4 ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.....			11.752,52

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 5 VARIOS			
XPA01	Ud Partida alzada para pesca eléctrica Partida alzada a justificar para pesca eléctrica (2dias), incluso traslado de la ictiofauna presente.	1,00	2.000,00	2.000,00
XPA02	Ud Partida alzada para accesos al ámbito de las obras Partida alzada a justificar para ejecución de los accesos al ámbito de las obras	1,00	2.000,00	2.000,00
XPA03	Ud Partida alzada para desvío temporal Partida alzada a justificar para desvío temporal del río durante la ejecución de los distintos elementos de las obras.	1,00	5.000,00	5.000,00
XPA04	Ud Partida alzada para vigilancia ambiental Partida alzada de abono íntegro para vigilancia ambiental según los planes de vigilancia incluidos en el documento ambiental	1,00	5.000,00	5.000,00
XPA05	Ud Partida alzada para regeneración ambiental Partida alzada para regeneración ambiental en la zona de la margen derecha del río afectada por la ejecución de las obras	1,00	2.500,00	2.500,00
	TOTAL CAPÍTULO 5 VARIOS.....			16.500,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 6 SEGURIDAD Y SALUD			
XPA06	Ud Partida alzada de Seguridad y Salud Partida alzada a justificar de Seguridad y Salud según anejo correspondiente	1,00	3.234,73	3.234,73
	TOTAL CAPÍTULO 6 SEGURIDAD Y SALUD			3.234,73

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS			
XPA07	Ud Partida alzada de Gestión de Residuos Partida alzada a justificar de Gestión de Residuos según anejo correspondiente	1,00	629,07	629,07
	TOTAL CAPÍTULO 7 GESTIÓN DE RESIDUOS			629,07
	TOTAL			114.869,53

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CÓDIGO	TÍTULO	PRESUPUESTO (Euros)
1	DEMOLICIONES	743,30
2	EXCAVACIONES Y RELLENOS	49.486,49
3	CUERPO PRINCIPAL (ARTESAS)	32.523,42
4	ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS	11.752,52
5	VARIOS	16.500,00
6	SEGURIDAD Y SALUD	3.234,73
7	GESTIÓN DE RESIDUOS	629,07
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	114.869,53

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de:

CIENTO CATORCE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA DE LA UZ
COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA BRASA
COLEGIADO Nº 34.675

VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO

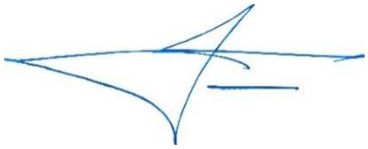
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO

		EUROS
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		114.869,53
13,00	% Gastos generales	14.933,04
6,00	% Beneficio industrial	6.892,17
TOTAL VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO		136.694,74

Asciende el presente Valor Estimado del Contrato a la expresada cantidad de:

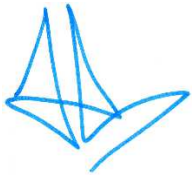
CIENTO TREINTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO



FDO: JORGE PERTIERRA DE LA UZ
COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO



FDO: JORGE PERTIERRA BRASA
COLEGIADO Nº 34.675

IMPUESTO SOBRE EL VALOR AÑADIDO (IVA)

IMPUESTO SOBRE EL VALOR AÑADIDO (IVA)

	EUROS
TOTAL VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	136.694,74
21 % I.V.A	28.705,90

Asciende el Impuesto del Valor Añadido (IVA) a la expresada cantidad de:

VEINTIOCHO MIL SETECIENTOS CINCO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA DE LA UZ
COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA BRASA
COLEGIADO Nº 34.675

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

EUROS

VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO	136.694,74
21 % I.V.A	28.705,90
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**165.400,64**

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de:

CIENTO SESENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS EUROS **CON** SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA DE LA UZ
COLEGIADO Nº 7.498

EL INGENIERO DE CAMINOS, C. Y P.
AUTOR DEL PROYECTO

FDO: JORGE PERTIERRA BRASA
COLEGIADO Nº 34.675