

ANEJO N° 13

Programa de trabajos

Índice

1 Introducción	1
2 Criterios generales	2
2.1 Rendimientos	2
2.1.1 Determinación de los días útiles de trabajo	3
2.1.2 Coeficiente reductor por inclemencias meteorológicas (CIM)	3
2.1.3 Días festivos	5
2.1.4 Coeficiente minorador del rendimiento de máquinas	5
2.1.5 Cálculo de coeficientes climatológicos	6
2.2 Medios, equipos y rendimientos considerados	14
3 Actividades	17
4 Diagrama de Gantt	18
5 Diagrama de inversiones	19

1 Introducción

Según el apartado e) del Artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se incluirá en los proyectos de obras un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión en su caso, de tiempo y coste.

Por ello, el objetivo del presente Anejo es determinar un Plan de Obra para definir el plazo adecuado para la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto, así como la distribución temporal de las diversas tareas.

A continuación se procede a estudiar las unidades de obra más relevantes, de modo que a partir de las mediciones tomadas del Documento Nº 4 Presupuesto se definirá la duración de la unidad y el número de equipos de trabajo que requiere para ejecutarla en ese plazo, el cual se representará en el Diagrama de Trabajos.

2 Criterios generales

Se parte en primer lugar de las mediciones de las diversas unidades a ejecutar que se deducen del Documento Nº 4: Presupuesto.

Se tienen en cuenta también, los rendimientos de los equipos que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Se hace constar que el programa de las obras es de carácter indicativo ya que está sometido a sucesivos ajustes, como indica el referido artículo de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, puesto que pueden existir circunstancias que hagan necesaria su modificación en el momento oportuno.

Con la metodología expuesta se ha confeccionado el Diagrama de Gantt que se adjunta en el apartado 4 de este anejo, así como el Gráfico de Inversiones, recogido en el apartado 5.

En el Diagrama de Gantt se presenta con carácter meramente indicativo, la programación realizada, destacándose los distintos capítulos de que consta la obra junto a las barras que representan la duración de los mismos emplazados en unas coordenadas temporales que reflejan el momento en que se acometerán. Además, en el Diagrama se refleja el importe parcial y acumulado en cada mes, respecto del presupuesto base de licitación.

En el Gráfico de Inversiones se representan en un diagrama de barras, para cada mes y sobre el presupuesto base de licitación, el importe parcial, así como el importe acumulado hasta dicho mes desde el comienzo de las obras.

2.1 Rendimientos

En primer lugar, es necesario destacar que los plazos de ejecución a través de los cuales se ha realizado la Planificación de la Obra, están sometidos a tres coeficientes de corrección-minoración de los rendimientos teóricos:

- Factor corrector por averías que minora un 10% el rendimiento.
- Otros imprevistos con un valor del 5%.
- Factor corrector por climatología y festividades. El coeficiente climatológico varía en función del tipo de actividad que se considere. Este coeficiente, ha sido desarrollado sobre criterios restrictivos y limitaciones de orden general, recogidas en la normativa vigente tanto técnica como laboral. Esta característica, lo hace aplicable a todas las actuaciones desarrolladas a lo largo de la obra. En los apartados siguientes se detalla el proceso de cálculo de este factor corrector.

En el proceso de determinación de los plazos mínimos requeridos, los coeficientes reductores que sean aplicables, afectan al rendimiento último definido para un equipo en las condiciones técnicas previstas en el trabajo.

2.1.1 Determinación de los días útiles de trabajo

En el cálculo de los días realmente trabajados en cada mes intervienen tres clases de reducción.

- Los días de climatología adversa cuya incidencia se traduce con un coeficiente de reducción a aplicar a los días laborables y que ha de determinarse por clases de obras.
- Los días festivos que varían según el año y la localidad.
- Un coeficiente minorador que recoge la reducción del rendimiento teórico de las máquinas, inducida por una climatología adversa.

En función de estos coeficientes se ha realizado el cálculo del "Coeficiente Reductor" en adelante CR, para las siguientes clases de obra:

- Excavaciones.
- Terraplenes y rellenos.
- Hormigonados.
- Mezclas bituminosas.
- Obras subterráneas.
- Otras actividades de obra.

2.1.2 Coeficiente reductor por inclemencias meteorológicas (CIM)

Para llevar a cabo el dimensionamiento de los equipos y la correcta programación de los trabajos, es necesario tener en cuenta las pérdidas de días de trabajo debido a unas condiciones climatológicas adversas.

Además, debido al tipo de obra, con tajos abiertos a cielo abierto y la probabilidad de días de lluvia en el ámbito de actuación, se ha tenido en cuenta un coeficiente de reducción que tenga en cuenta la pérdida de rendimiento producida por un estado deficiente (barro, charcos, etc.) de las pistas de acceso y trabajo, que si bien no suponen ningún problema para la maquinaria de la obra, sí pueden necesitar ciertas labores de mantenimiento.

Para determinar el coeficiente reductor por inclemencias meteorológicas de cada clase de obra, se ha seguido la publicación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, denominada "Isolíneas de Coeficientes de Reducción de los Días de Trabajo". Se han obtenido los coeficientes correspondientes a días con temperatura mínima mayor de 0º y 5ºC (designados con t) y a días con precipitación inferior a 1 mm y a 10 mm (designados con p) ambos con período de retorno de 10 años, equivalente por tanto a una probabilidad del 90% de no ser rebasados.

Evidentemente, la probabilidad (con nivel de confianza del 90%) de no poder trabajar debido a las bajas temperaturas será $1-t$, y la probabilidad de no poder trabajar debido a las precipitaciones será $1-p$. Análogamente, y suponiendo que ambos fenómenos son aleatorios e independientes entre sí, se demuestra que la probabilidad de poder trabajar debido a uno u otro fenómeno o ambos simultáneamente, $t \times p$, siendo por tanto la del fenómeno contrario (no poder trabajar) $1- t \times p$.

Los criterios para determinar los días aptos para cada actividad son los siguientes:

ACTIVIDAD	CRITERIOS PARA DETERMINAR EL % DE DÍAS APTOS
Excavaciones	Días de lluvia con precipitación inferior a 5 mm
Terraplenes y rellenos	Días en que la temperatura a las 9 h. de la mañana es superior a 2°C y la precipitación inferior a 5 mm
Hormigonado	Días en que la temperatura a las 9 h. de la mañana es superior a 4°C y la precipitación inferior a 10 mm
Mezclas bituminosas	Días en que la temperatura a las 9 h. de la mañana es superior a 5°C y la precipitación inferior a 1 mm
Otras actividades	Días en que la precipitación de lluvia sea inferior a 10 mm

El porcentaje de días con precipitación inferior a 5 mm se ha obtenido interpolando linealmente entre los días de precipitación inferior a 1 mm y a 10 mm.

El porcentaje de días con temperatura superior a 2°C Y 4°C se ha obtenido interpolando linealmente con los días de temperatura superior a 0°C y a 5°C.

Dado que los días festivos pueden ser de climatología adversa se adopta el criterio propuesto por la Dirección General de Carreteras que es el siguiente:

Si para un determinado mes, CF representa el Coeficiente reductor de días festivos y CIM el Coeficiente reductor por inclemencias meteorológicas para una clase de obra, (1-CIM) representa la probabilidad de que un día cualquiera del mes presente climatología adversa para dicha clase de obra y (1-CIM)*CF la probabilidad de que UN DIA LABORABLE presente una climatología adversa.

El coeficiente reductor de DÍAS LABORABLES debido a condiciones climatológicas adversas será:

$$CIML = 1 - (1-CIM) CF.$$

En este caso se ha considerado el calendario laboral recogido en el Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria donde se estipulan 217 días laborables a lo largo de un año.

Por otro lado, también se han recogido los datos registrados por la Estación Meteorológica de Suances en la página web de Meteo Cantabria (www.meteocantabria.es), cercana a la zona de trabajo, mostrándose a continuación una tabla con los días de precipitación mensuales registrados a lo largo del último año hidrológico (septiembre de 2018/agosto de 2019), así como aquellos en los que dicha precipitación ha superado los valores de 1mm, 10 mm, 20 mm, 30 mm y 60 mm y también los que no han superado los valores de 1mm y 10mm. También se han incluido los días de temperatura superior a 0°C y a 5°C.

MES	TOTAL	DÍAS DE PRECIPITACIÓN (mm)						DÍAS T (°C)	
		<1	≥1	<10	≥10	≥30	≥60	>0	>5
sep-18	63,4	26	4	27	3	1	-	30	30
oct-18	103,6	22	9	28	3	1	-	31	31
nov-18	126,8	17	13	24	6	1	-	30	30
dic-18	46,2	26	5	29	2	-	-	31	31
ene-19	72,9	19	12	30	1	-	-	31	26
feb-19	226,7	13	15	22	6	2	-	28	28
mar-19	171,5	15	16	23	8	-	-	31	29
abr-19	27,6	27	3	29	1	-	-	30	30
may-19	212,2	20	11	25	6	2	-	31	31
jun-19	38,6	24	6	29	1	-	-	30	30
jul-19	8,8	27	4	31	-	-	-	31	31
ago-19	24,9	29	2	30	1	-	-	31	31

En azul se han resaltado los valores utilizados para el cálculo del coeficiente reductor por inclemencias meteorológicas (CIM).

2.1.3 Días festivos

Para realizar el Plan de Obra se han tenido en cuenta como días festivos los sábados y los domingos. Para tener en cuenta las fiestas, nacionales, locales y días de convenio se aplica un coeficiente reductor C.D. a los rendimientos obtenidos: **C.D. = 0,93**

2.1.4 Coeficiente minorador del rendimiento de máquinas

Como se ha comentado en la introducción de este apartado, se establece adicionalmente, un coeficiente minorador del rendimiento de máquinas, motivado por condiciones climáticas poco favorables al funcionamiento óptimo de los mecanismos de los equipos: **CM = 0,98**

2.1.5 Cálculo de coeficientes climatológicos

A continuación se adjuntan las tablas de cálculo de los coeficientes climatológicos aplicados.

TABLA DEDUCIDA DE LAS CURVAS ISOLINEAS

	% de días con temperatura > 0° C.	% de días con temperatura > 5° C.	% de días con precipitación < a 1 mm.	% de días con precipitación < a 10 mm.
Meses	0° C.	5° C.	1 mm.	10 mm.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
sep-18	1,00	1,00	0,67	0,93
oct-18	1,00	1,00	0,58	0,81
nov-18	1,00	0,90	0,50	0,87
dic-18	1,00	0,97	0,68	0,84
ene-19	1,00	0,87	0,39	0,58
feb-19	0,96	0,50	0,29	0,64
mar-19	1,00	0,84	0,55	0,87
abr-19	1,00	0,87	0,47	0,77
may-19	1,00	1,00	0,42	0,87
jun-19	1,00	1,00	0,57	0,90
jul-19	1,00	1,00	0,90	0,97
ago-19	1,00	1,00	0,71	0,94

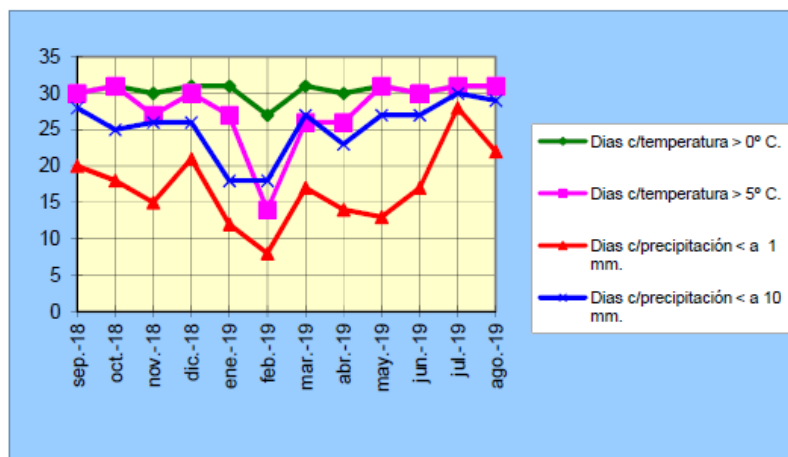
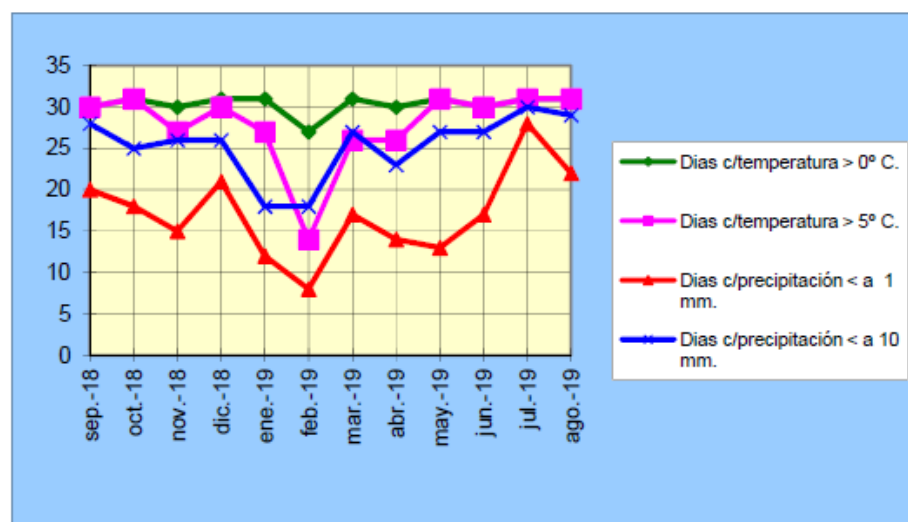


TABLA DEDUCIDA DE LAS CURVAS ISOLINEAS

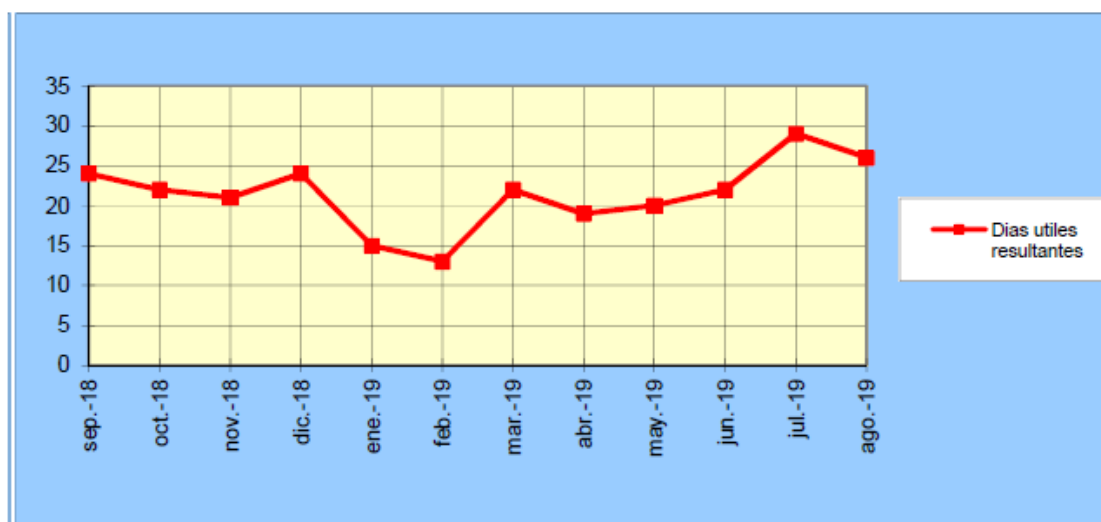
Meses	% de días con temperatura > 0° C.	% de días con temperatura > 5° C.	% de días con precipitación < a 1 mm.	% de días con precipitación < a 10 mm.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
sep-18	1,00	1,00	0,67	0,93
oct-18	1,00	1,00	0,58	0,81
nov-18	1,00	0,90	0,50	0,87
dic-18	1,00	0,97	0,68	0,84
ene-19	1,00	0,87	0,39	0,58
feb-19	0,96	0,50	0,29	0,64
mar-19	1,00	0,84	0,55	0,87
abr-19	1,00	0,87	0,47	0,77
may-19	1,00	1,00	0,42	0,87
jun-19	1,00	1,00	0,57	0,90
jul-19	1,00	1,00	0,90	0,97
ago-19	1,00	1,00	0,71	0,94



CALCULO DIAS UTILES PARA EXCAVACIONES

Meses	% de días con precipitación < a 1 mm.	% de días con precipitación < a 10 mm.	% de días con precipitación < a 5 mm.	Días considerados	Días utiles resultantes
(1)	(2)	(3)	(4)=((2)+(3))/2	(5)	(6)=(4)*(5)
sep-18	0,67	0,93	0,80	30	24
oct-18	0,58	0,81	0,70	31	22
nov-18	0,50	0,87	0,69	30	21
dic-18	0,68	0,84	0,76	31	24
ene-19	0,39	0,58	0,49	31	15
feb-19	0,29	0,64	0,47	28	13
mar-19	0,55	0,87	0,71	31	22
abr-19	0,47	0,77	0,62	30	19
may-19	0,42	0,87	0,65	31	20
jun-19	0,57	0,90	0,74	30	22
jul-19	0,90	0,97	0,94	31	29
ago-19	0,71	0,94	0,83	31	26

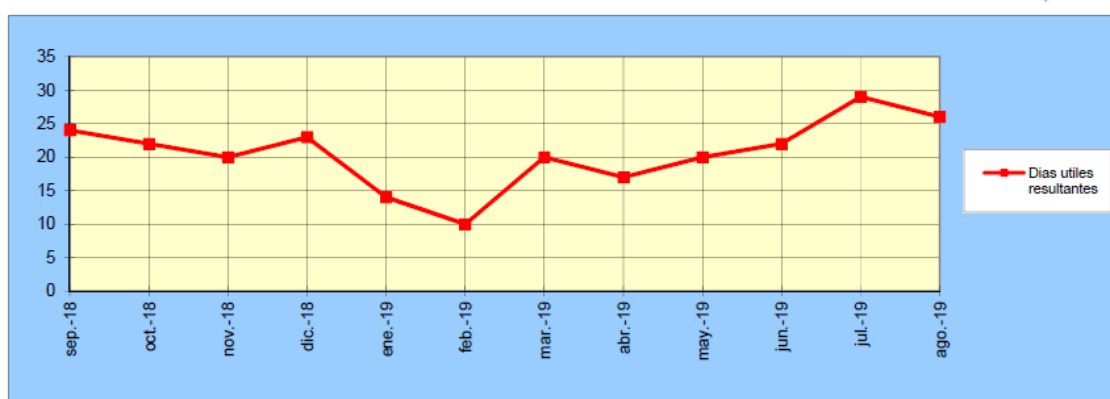
TOTAL..... 365 257
C.I.M. 0,704



CALCULO DIAS UTILES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS

Meses	% de días con temperatura > 0° C.	% de días con temperatura > 5° C.	% de días con temperatura > 2° C.	% de días con precipitación < a 5 mm.	% de días temperatura > 2° C. y precipitación < a 5 mm.	Días considerados	Días útiles resultantes
(1)	(2)	(3)	(4)=[(2)+(3)]/2	(5)	(6)=(4)*(5)	(7)	(8)=(6)/(7)
sep-18	1,00	1,00	1,00	0,80	0,80	30	24
oct-18	1,00	1,00	1,00	0,70	0,70	31	22
nov-18	1,00	0,90	0,95	0,69	0,66	30	20
dic-18	1,00	0,97	0,99	0,76	0,75	31	23
ene-19	1,00	0,87	0,94	0,49	0,46	31	14
feb-19	0,96	0,50	0,73	0,47	0,34	28	10
mar-19	1,00	0,84	0,92	0,71	0,65	31	20
abr-19	1,00	0,87	0,94	0,62	0,58	30	17
may-19	1,00	1,00	1,00	0,65	0,65	31	20
jun-19	1,00	1,00	1,00	0,74	0,74	30	22
jul-19	1,00	1,00	1,00	0,94	0,94	31	29
ago-19	1,00	1,00	1,00	0,83	0,83	31	26

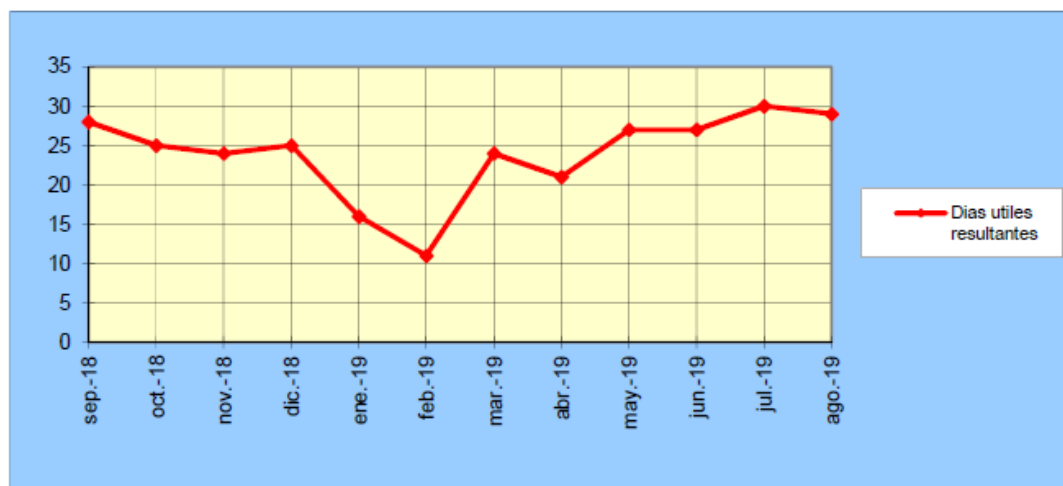
TOTAL..... 365 247
C.I.M. 0,677



CALCULO DIAS UTILES PARA HORMIGONADO

Meses	% de días con precipitación < a 10 mm.	% de días con temperatura > 4° C.	% de días temperatura > 4° C. y precipitación < a 10 mm.	Días considerados	Días utiles resultantes
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)*(3)	(5)	(6)=(4)*(5)
sep-18	0,93	1,00	0,93	30	28
oct-18	0,81	1,00	0,81	31	25
nov-18	0,87	0,92	0,80	30	24
dic-18	0,84	0,98	0,82	31	25
ene-19	0,58	0,90	0,52	31	16
feb-19	0,64	0,59	0,38	28	11
mar-19	0,87	0,87	0,76	31	24
abr-19	0,77	0,90	0,69	30	21
may-19	0,87	1,00	0,87	31	27
jun-19	0,90	1,00	0,90	30	27
jul-19	0,97	1,00	0,97	31	30
ago-19	0,94	1,00	0,94	31	29

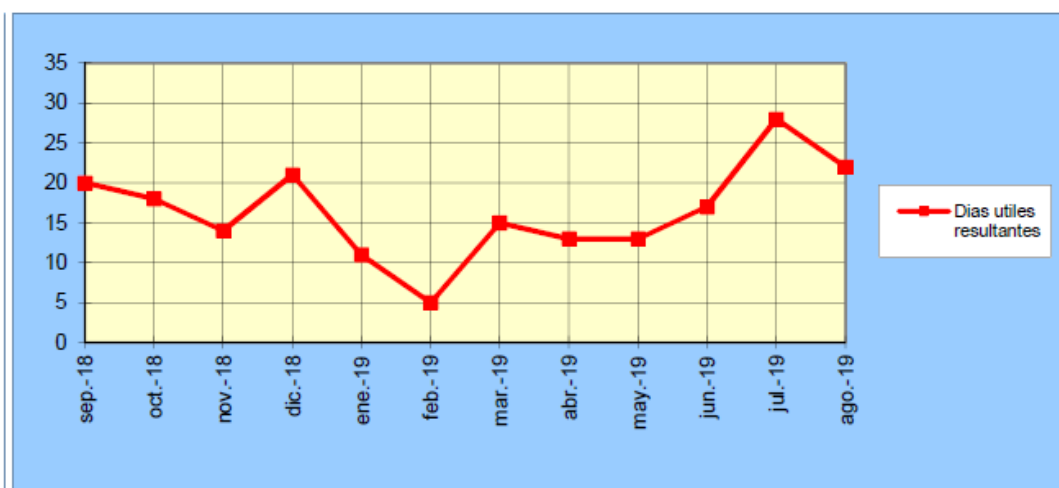
TOTAL..... 365 287
C.I.M. 0,786



CALCULO DIAS UTILES PARA AGLOMERADO

Meses	% de días con precipitación < a 1 mm.	% de días con temperatura > 5° C.	% de días temperatura > 5° C. y precipitación < a 1 mm.	Días considerados	Días utiles resultantes
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)*(3)	(5)	(6)=(4)*(5)
sep-18	0,67	1,00	0,67	30	20
oct-18	0,58	1,00	0,58	31	18
nov-18	0,50	0,92	0,46	30	14
dic-18	0,68	0,98	0,67	31	21
ene-19	0,39	0,90	0,35	31	11
feb-19	0,29	0,59	0,17	28	5
mar-19	0,55	0,87	0,48	31	15
abr-19	0,47	0,90	0,42	30	13
may-19	0,42	1,00	0,42	31	13
jun-19	0,57	1,00	0,57	30	17
jul-19	0,90	1,00	0,90	31	28
ago-19	0,71	1,00	0,71	31	22

TOTAL..... 365 197
C.I.M. 0,540

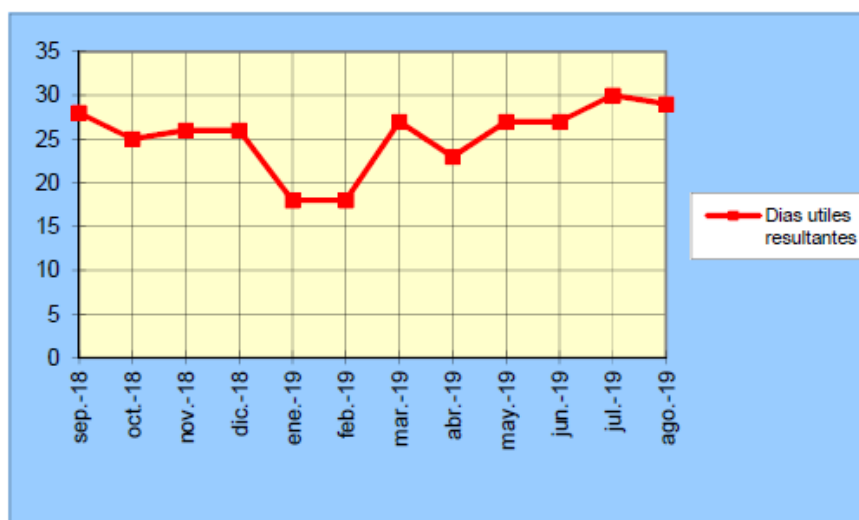


CALCULO DIAS UTILES PARA OTRAS ACTIVIDADES

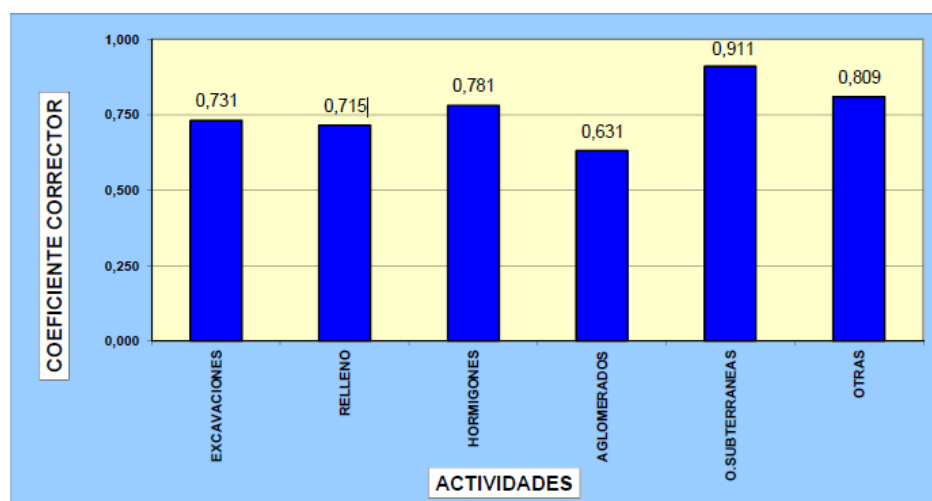
Meses	% de días con precipitación < a 10 mm.	Días considerados	Días útiles resultantes
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)*(3)
sep-18	0,93	30	28
oct-18	0,81	31	25
nov-18	0,87	30	26
dic-18	0,84	31	26
ene-19	0,58	31	18
feb-19	0,64	28	18
mar-19	0,87	31	27
abr-19	0,77	30	23
may-19	0,87	31	27
jun-19	0,90	30	27
jul-19	0,97	31	30
ago-19	0,94	31	29

TOTAL..... 365 304

C.I.M. 0,833



ACTIVIDADES	COEFICIENTES				
	CIM (1)	CIML (2)	CD (3)	CM (4)	CR (2x3x4)
EXCAVACIONES	0,704	0,802	0,930	0,980	0,731
RELLENO	0,677	0,784	0,930	0,980	0,715
HORMIGONES	0,786	0,857	0,930	0,980	0,781
AGLOMERADOS	0,540	0,692	0,930	0,980	0,631
O.SUBTERRANEAS	1,000	1,000	0,930	0,980	0,911
OTRAS	0,833	0,888	0,930	0,980	0,809



2.2 Medios, equipos y rendimientos considerados

El ritmo de trabajo previsto en condiciones normales de progreso de la obra se considera el de 8 horas laborables diarias, que se aumentarán incluso hasta el doble en el caso de previsibles retrasos que perjudicasen el cumplimiento de los plazos programados para la ejecución de la obra.

A continuación se adjuntan las tablas con la composición de los equipos y medios de trabajo previstos para la ejecución de la obra civil:

EQUIPO DE DESBROCE SUPERFICIAL									
MAQUINARIA									
TIPO DE MAQUINARIA				MARCA		MODELO	POTENCIA C.V.	CAPACIDAD	Nº DE MAQUINAS IGUALES
Pala Cargadora				CATERPILLAR		935	84	1 m³	1
Tractor bulldozer				CATERPILLAR		D-4	85	-	1
Camión volquete				MERCEDES		24/32	320	24 t	3
MANO DE OBRA									
COMPOSICION DE LOS EQUIPOS	CAPATAZ	MAQUINISTA	CONDUCTOR	OFICIAL	AYUDANTE	PEON	TOTAL	RENDIMIENTO DEL EQUIPO	
	1	1	10			1	13	300 m2/ hora	
								12.000 m2/semana	

EQUIPO DE TERRAPLÉN COMPACTADO									
MAQUINARIA									
TIPO DE MAQUINARIA				MARCA		MODELO	POTENCIA C.V.	CAPACIDAD	Nº DE MAQUINAS IGUALES
Motoniveladora				CATERPILLAR		12G	150		1
Rodillo vibrante				LEBRERO		RAHILE 130	95	10 tn	1
Camión cisterna				IVECO		170 E 18	177	10,000 lts	1
MANO DE OBRA									RENDIMIENTO DEL EQUIPO
COMPOSICION DE LOS EQUIPOS	CAPATAZ	MAQUINISTA	CONDUCTOR	OFICIAL	AYUDANTE	PEON	TOTAL		
	1	2	1			1	5		
									90 m³/ hora
									3.600 m³/semana

EQUIPO DE DEMOLICIÓN DE HORMIGÓN									
MAQUINARIA									
TIPO DE MAQUINARIA				MARCA		MODELO	POTENCIA C.V.	CAPACIDAD	Nº DE MAQUINAS IGUALES
Retroexcavadora				CATERPILLAR		315	120	-	1
Martillo rompedor/mandibulas				CATERPILLAR		H-115/P-235	-	-	1
Retropala				CASE		580	87	1,1 m³	1
Camión volquete				MERCEDES		24/32	320	24 t	1
MANO DE OBRA								RENDIMIENTO DEL EQUIPO	
COMPOSICION DE LOS EQUIPOS	CAPATAZ	MAQUINISTA	CONDUCTORE	OFICIAL	AYUDANTE	PEON	TOTAL		
	1	2	1			1	5		
								8 m³/hora	
								320 m³/semana	

EQUIPO DE EXCAVACIÓN EN DESMONTE CON MEDIOS MECÁNICOS									
MAQUINARIA									
TIPO DE MAQUINARIA				MARCA		MODELO	POTENCIA C.V.	CAPACIDAD	Nº DE MAQUINAS IGUALES
Retroexcavadora				CATERPILLAR		330	321	1,9 m³	1
Camión volquete				MERCEDES		24/32	320	24 t	10
MANO DE OBRA								RENDIMIENTO DEL EQUIPO	
COMPOSICION DE LOS EQUIPOS	CAPATAZ	MAQUINISTA	CONDUCTOR	OFICIAL	AYUDANTE	PEON	TOTAL		
	1	2	3			1	7	100 m³/ hora	
								4.000 m³/semana	

EXCAVACION EN ZANJAS COLECTORES Y EMPLAZAMIENTOS CON SOSTENIMIENTO									
MAQUINARIA									
TIPO DE MAQUINARIA				MARCA		MODELO	POTENCIA C.V.	CAPACIDAD	Nº DE MAQUINAS IGUALES
Retroexcavadora				CATERPILLAR		330	321	1,1 m³	1
Bomba de Agotamiento				FLYGT					1
Camión volquete				MERCEDES		24/32	320	24 t	6
MANO DE OBRA									
COMPOSICION DE LOS EQUIPOS	CAPATAZ	MAQUINISTA	CONDUCTOR	OFICIAL	AYUDANTE	PEON	TOTAL		
	1	1	6			1	9		
								RENDIMIENTO DEL EQUIPO	
								75 m³/ hora 3.000 m³/semana	

EQUIPO DE MONTAJE DE TUBERIAS									
MAQUINARIA									
TIPO DE MAQUINARIA				MARCA		MODELO	POTENCIA C.V.	CAPACIDAD	Nº DE MAQUINAS IGUALES
Grúa móvil				LUNA		GM 10/12	150	10	1
Balancin de carga				-		-	-	-	1
Tractel manual				-		-	-	-	2
Equipo de pruebas				-		-	-	-	1
MANO DE OBRA									
COMPOSICION	CAPATAZ	MAQUINISTA	CONDUCTOR	OFICIAL	AYUDANTE	PEON	TOTAL	RENDIMIENTO DEL EQUIPO	
DE LOS EQUIPOS	1	1		1	1	2	6	VARIOS m³ hora	
								VARIOS m³/semana	

EXCAVACION EN POZO								
MAQUINARIA								
TIPO DE MAQUINARIA				MARCA	MODELO	POTENCIA C.V.	CAPACIDAD	Nº DE MAQUINAS IGUALES
Retroexcavadora con cuchara bivalva				CATERPILLAR	325	204	0,6 m³	1
Bomba de Agotamiento				FLYGT				1
Camión volquete				MERCEDES	24/32	320	24 tn	6
MANO DE OBRA	RENDIMIENTO DEL EQUIPO							
COMPOSICION	CAPATAZ	MAQUINISTA	CONDUCTOR	OFICIAL	AYUDANTE	PEON	TOTAL	
DE LOS EQUIPOS	1	1	6			1	9	40 m³/ hora 1 600 m³/semana

EQUIPO DE RELLENOS EN ZANJAS Y POZOS								
MAQUINARIA								
TIPO DE MAQUINARIA			MARCA		MODELO	POTENCIA C.V.	CAPACIDAD	Nº DE MAQUINAS IGUALES
Retropala			CASE		580	87	1 m³	1
Bandejas vibrantes			WACKER		BS-60 Y	3	500 mm	2
Camión volquete			MERCEDES		24/26	260	24 tn	1
MANO DE OBRA								
COMPOSICION	CAPATAZ	MAQUINISTA	CONDUCTOR	OFICIAL	AYUDANTE	PEON	RENDIMIENTO DEL EQUIPO	
DE LOS EQUIPOS	1	1	1	1	1	2	7	30 m³/ hora 1 200 m³/semana

EQUIPO DE CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO								
MAQUINARIA								
TIPO DE MAQUINARIA			MARCA		MODELO	POTENCIA C.V.	CAPACIDAD	Nº DE MAQUINAS IGUALES
Retroexcavadora			CATERPILLAR		330	321	1,9 m³	1
Camión volquete			MERCEDES		24/32	320	24 t	3
MANO DE OBRA								
COMPOSICION DE LOS EQUIPOS	CAPATAZ	MAQUINISTA	CONDUCTOR	OFICIAL	AYUDANTE	PEON	TOTAL	RENDIMIENTO DEL EQUIPO
	1	1				1	3	
								100 m³/ hora
								4.000 m³/semana

EQUIPO DE PUESTA EN OBRA DE ZAHORRA ARTIFICIAL								
MAQUINARIA								
TIPO DE MAQUINARIA			MARCA		MODELO	POTENCIA C.V.	CAPACIDAD	Nº DE MAQUINAS IGUALES
Motoniveladora			CATERPILLAR		12G	150		1
Rodillo vibrante			LEBRERO		RAHILE 130	95	10 tn	1
Camión cisterna			IVECO		170 E 18	177	10.000 lts	1
MANO DE OBRA								
COMPOSICION	CAPATAZ	MAQUINISTA	CONDUCTOR	OFICIAL	AYUDANTE	PEON	TOTAL	
DE LOS EQUIPOS	1	2	1			1	5	
RENDIMIENTO DEL EQUIPO								
50 m³/ hora 2.000 m³/semana								

EQUIPO DE EJECUCIÓN DE PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN								
MAQUINARIA								
TIPO DE MAQUINARIA			MARCA		MODELO	POTENCIA C.V.	CAPACIDAD	Nº DE MAQUINAS IGUALES
Grupo electrógeno			INDAR		PS 20	25	20 KVA	1
Vibradores de hormigón			URBAR		AB-4006	-	8000 rpm	2
Cortadora radial			NORTON		GR-84	2	-	1
Bomba de riego filmógeno			-		-	-	-	1
MANO DE OBRA								
COMPOSICION	CAPATAZ	MAQUINISTA	CONDUCTOR	OFICIAL	AYUDANTE	PEON	TOTAL	
DE LOS EQUIPOS	1			2	2	3	8	
							RENDIMIENTO DEL EQUIPO	
							12 m³/ hora 480 m³/semana	

EQUIPO DE EJECUCION DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE									
MAQUINARIA									
TIPO DE MAQUINARIA				MARCA		MODELO	POTENCIA C.V.	CAPACIDAD	Nº DE MAQUINAS IGUALES
Cisterna de riego asfáltico				PEGASO - LEBRERO		CC-8000	225	8.000 l	1
Miniextendora				ANTA		F 1430 CE	35	5 t	1
Apisonadora estática				MARINI		TANDEM	32	7,5 tn	1
Barredora autopropulsada				LEBRERO		BRM 4R	12		1
MANO DE OBRA									
COMPOSICION	CAPATAZ	MAQUINISTA	CONDUCTOR	OFICIAL	AYUDANTE	PEON	TOTAL	RENDIMIENTO DEL EQUIPO	
DE LOS EQUIPOS	1	3	1	1	1	2	9	10 t/ hora 400 t/semana	

EQUIPO DE REVEGETACION									
MAQUINARIA									
TIPO DE MAQUINARIA				MARCA		MODELO	POTENCIA C.V.	CAPACIDAD	Nº DE MAQUINAS IGUALES
Retropala				CASE		1840	35	0,4 m³	1
Camión volquete				MERCEDES		20/26	260	10 m³	1
Medios auxiliares				-		-	-	-	1
MANO DE OBRA									
COMPOSICION	CAPATAZ	MAQUINISTA	CONDUCTOR	OFICIAL	AYUDANTE	PEON	TOTAL	RENDIMIENTO DEL EQUIPO	
DE LOS EQUIPOS	1	1	1	1	1	1	6	VARIOS ud/ hora VARIOS ud/semana	

3 Actividades

A continuación se realiza una estimación de los plazos de ejecución para las principales actividades del proyecto que son las siguientes:

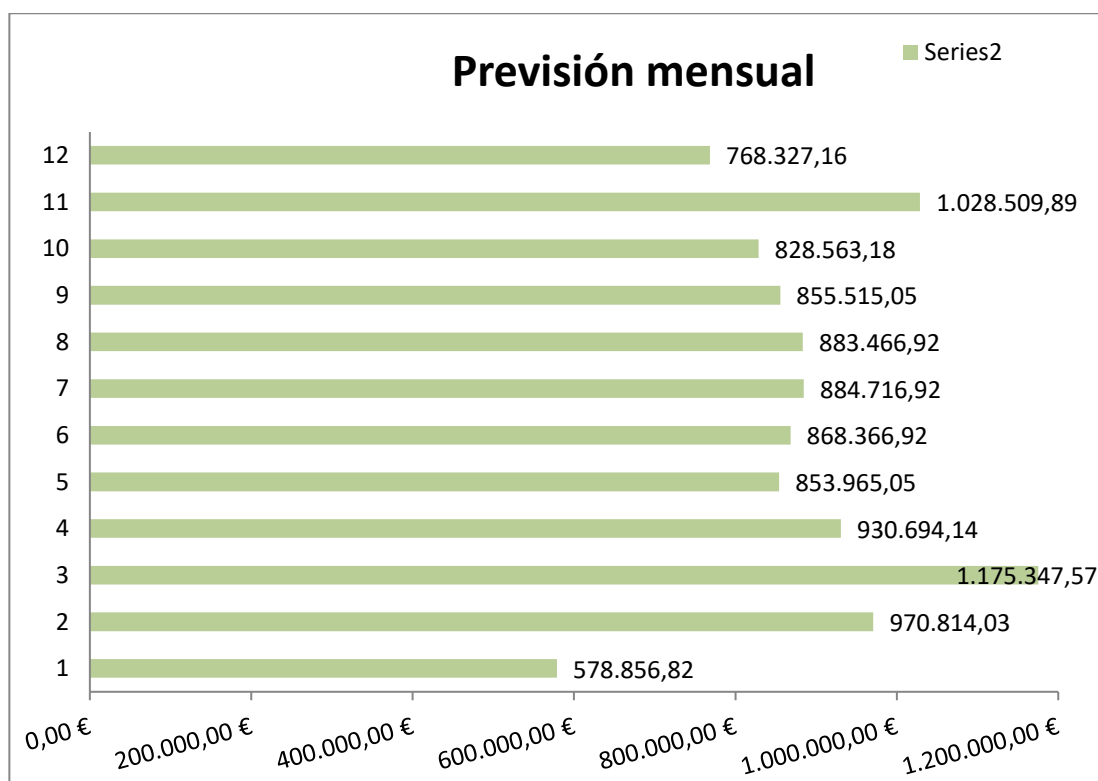
DESCONEXIONADOS Y COMPROBACIONES	0,5 meses
LIMPIEZA PREVIA	1,0 mes
ACCESOS Y CERRAMIENTOS	2,0 meses
DESVÍO INTERCEPTOR SUANCES	5,0 meses
DESMONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPOS PARA VALORIZAR	2,0 meses
SUPLEMENTO POR EQUIPOS Y ACCESORIOS A REUTILIZAR	3,0 meses
DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES	9,0 meses
NUEVA SENDA	2,0 meses
REPOSICIONES	2,0 meses
INTEGRACIÓN AMBIENTAL	1,5 meses
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	12,0 meses
PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL	12,0 meses
GESTIÓN DE RESIDUOS	12,0 meses
SEGURIDAD Y SALUD	12,0 meses
TOTAL DE PROYECTO	12,0 MESES

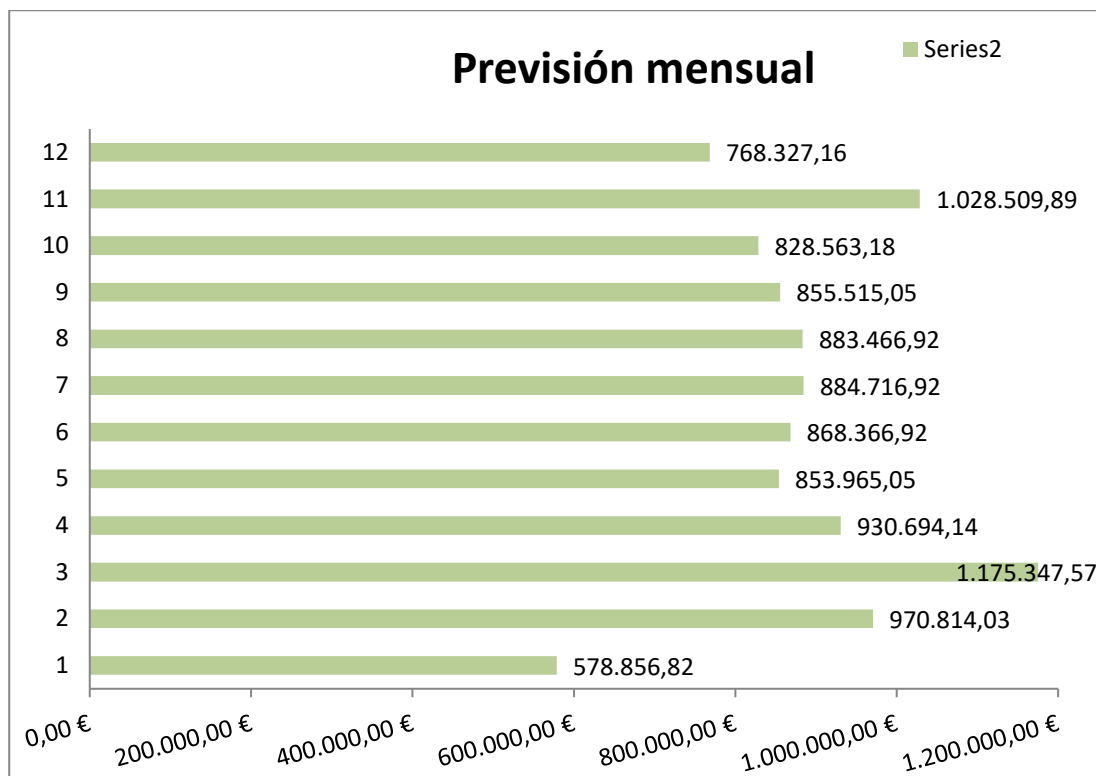
4 Diagrama de Gantt

ACTIVIDADES	PRESUPUESTO TOTAL	MESES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DESCONEXIONADOS Y COMPROBACIONES	5.630,93												
LIMPIEZA PREVIA	155.628,04												
ACCESOS Y CERRAMIENTOS	142.921,68												
DESVÍO INTERCEPTOR SUANCES	254.018,73												
DESMONTAJE Y RETIRADA DE EQUIPOS PARA VALORIZA	346.385,18												
SUPLEMENTO POR EQUIPOS Y ACCESORIOS A REUTILIZ	306.392,89												
DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES	2.998.361,71												
NUEVA SENDA	175.737,87												
REPOSICIONES	78.218,40												
INTEGRACIÓN AMBIENTAL	218.905,73												
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSA	177.055,49												
PROGRAMA VIGILANCIA AMBIENTAL	259.995,94												
GESTIÓN DE RESIDUOS	5.306.090,76												
SEGURIDAD Y SALUD	201.798,30												
VALORES EXPRESADOS EN MILES DE EUROS													
OBRA EJECUTADA PREVISTA (EM)	10.627.143,65	578,86	970,81	1.175,35	930,69	853,97	868,37	884,72	883,47	855,52	828,56	1028,51	768,33
	Importes origen	578,86	1549,67	2.725,02	3.655,71	4.509,68	5.378,04	6.262,76	7.146,23	8.001,74	8.830,31	9.858,82	10.627,14

5 Diagrama de inversiones

Mes	Inversión mensual	Inversión acumulada
1	578.856,82 €	578.856,82 €
2	970.814,03 €	1.549.670,86 €
3	1.175.347,57 €	2.725.018,43 €
4	930.694,14 €	3.655.712,56 €
5	853.965,05 €	4.509.677,61 €
6	868.366,92 €	5.378.044,53 €
7	884.716,92 €	6.262.761,46 €
8	883.466,92 €	7.146.228,38 €
9	855.515,05 €	8.001.743,43 €
10	828.563,18 €	8.830.306,60 €
11	1.028.509,89 €	9.858.816,49 €
12	768.327,16 €	10.627.143,65 €





Santander, abril de 2023

Por FULCRUM

El I.C.C.P. autor del proyecto

D. Pedro Aguirremota Corbera

Por Confederación Hidrográfica del Cantábrico

La I.C.C.P. directora del proyecto

Susana Carrillo de Albornoz Fernández

Anejo nº 13: Programa de trabajos

X0000138-PC-AN13-REVo

20