

ANEJO Nº 11.- PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. OBJETO	5
2. ACTIVIDADES A REALIZAR	6
2.1 ACTIVIDADES INICIALES	6
2.1.1 <i>Actividades derivadas de los condicionantes del entorno</i>	6
2.2 ACTIVIDADES PRINCIPALES	7
2.2.1 <i>Colocación de tubería en zanja</i>	7
2.2.2 <i>Paso de la tubería sobre el canal de descarga y sobre el azud</i>	9
2.3 GESTIÓN DE RESIDUOS E INTEGRACIÓN AMBIENTAL	11
2.4 SEGURIDAD Y SALUD	11
2.5 OBRAS DE ACABADO Y VARIOS.	11
3. CRITERIOS SEGUIDOS EN LA PROGRAMACIÓN	12
4. CÁLCULO DEL PLAZO DE EJECUCIÓN	13
5. INFORME DE OBRA	15
6. CRONOGRAMA Y PLAZO DE EJECUCIÓN	20

1. OBJETO

El objeto de este anejo es determinar el plazo de ejecución de las obras contenidas en el proyecto sobre la base de las mediciones de las principales unidades de obra y los rendimientos considerados en este anejo.

Se da así cumplimiento a lo indicado al respecto en el artículo 107 de la Ley de Contratos del Sector Público, en lo que respecta a la obligación de que los proyectos deben incluir un Plan de Obra de carácter indicativo o Programa de desarrollo de los Trabajos, con indicación de tiempos y costes.

El cálculo del plazo de las obras es también necesario para la determinación de la clasificación del Contratista, para la previsión de la necesidad de revisión de precios.

Cualquier modificación del presente cronograma, durante la ejecución de las obras, deberá contar con la aprobación del Director de Obra.

2. ACTIVIDADES A REALIZAR

La conducción a renovar comienza descendiendo por el terreno desde la arqueta existente hasta el azud, al que llega después de cruzar el canal de descarga sobre una pasarela metálica nueva. Dada la pendiente del terreno la tubería en este tramo inicial se dispondrá con junta acerrojada.

A lo largo del azud la tubería discurre sobre la coronación y sobre una segunda pasarela metálica, necesaria para superar la escotadura existente en el mismo. Posteriormente, continua en zanja hasta su llegada al depósito de La Corta.

2.1 ACTIVIDADES INICIALES

Se incluyen en este apartado aquellas actividades que se han de realizar al inicio de la obra. Se trata tanto de actividades administrativas como de actividades en la zona donde se ha de ejecutar la obra.

Respecto a las actividades administrativas, se considera que se ha de abrir el centro del trabajo, presentar del Plan de Seguridad y Salud y obtener los permisos pertinentes. Por otro lado, las actividades iniciales a ejecutar en obra serán el replanteo de la conducción y el replanteo y balizamiento de la franja de ocupación.

Por la información con la que se cuenta en el momento de elaboración del presente proyecto, no se prevé la necesidad de desvío de algún servicio afectado tal como telefonía, alumbrado, gas, saneamiento o fibra óptica que se tuviera que realizar en esta fase.

Además de lo anterior, a continuación se desglosan las actividades iniciales que derivan del propio emplazamiento de la obra.

2.1.1 *Actividades derivadas de los condicionantes del entorno*

El azud se encuentra en una zona de difícil acceso para la maquinaria. Antes de comenzar las tareas de renovación de la conducción se debe de acondicionar el camino de acceso a la plataforma que está junto al estribo derecho del azud.

Para no perjudicar al muro de mampostería que sustenta dicha plataforma con la sobrecarga que ejerza la maquinaria que trabaje en la plataforma, se ha de realizar una losa pilotada. La losa está planteada paralela al muro y diseñada para transmitir los esfuerzos provocados por la grúa a los micropilotes.

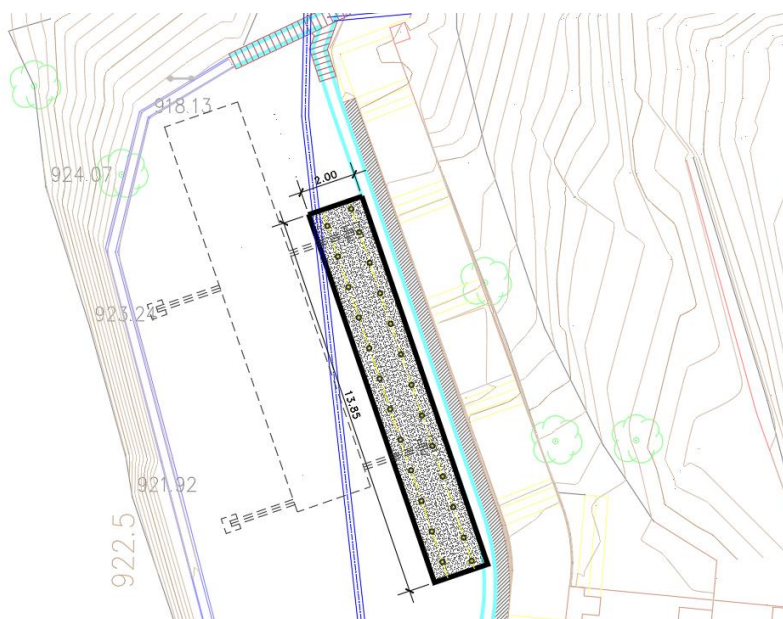


Figura 1.- Planta de losa pilotada en plataforma

Ambas tareas (acondicionamiento del camino y losa pilotada en la plataforma) se habrán de realizar al inicio de los trabajos, pues son las que posibilitan el acceso de maquinaria y materiales a la zona del azud.

Por otro lado, la coronación del propio azud es uno de los lugares de trabajo, dado que sobre éste se colocará tubería. Para que el equipo de colocación de tubería sobre la coronación del azud cuente con una protección colectiva durante este trabajo, se dispondrá una barandilla a ambos lados de la coronación del azud antes de comenzar con la colocación de tubería, la cual quedará como definitiva al finalizar las obras.

Como condicionante fundamental, dado que las obras en la zona del azud se van a acometer desde el canal de descarga, el nivel de agua en el embalse durante la ejecución de estas obras debe estar por debajo de la cota de éste, 902,50.

2.2 ACTIVIDADES PRINCIPALES

En función del proceso constructivo, los trabajos para la renovación de conducción se pueden dividir en dos:

2.2.1 Colocación de tubería en zanja

La nueva conducción va soterrada en el tramo inicial (desde el PK 0+000 al 0+017) y el tramo final (desde el PK .0+102 al 1+947). La colocación de tubería en zanja, sea acerrojada o no, requiere de las siguientes tareas:

- Despeje y desbroce del terreno o demolición y retirada de pavimento en las zonas que lo requieran.
- Excavación de zanja hasta cota de rasante de fondo de excavación.

- Extensión de cama de arena de río.
- Colocación de tubería.
- Ejecución de anclajes
- Ejecución de arquetas.
- Instalación de elementos especiales (bridas, válvulas, ventosas, desagües,...).
- Relleno y compactación de capa de envuelta, con material de préstamo, seleccionado.
- Relleno y compactación hasta cota de terreno natural actual con material adecuado.
- Conexión con las conducciones actuales y pruebas.

En base a esto se han planificado los trabajos, de modo que se minimice la duración de las obras y las posibles afecciones sobre el funcionamiento actual de las instalaciones. A continuación se hace una descripción de las principales tareas.

- Excavación en zanja.
La nueva tubería parte de una arqueta existente en la conducción actual y desciende soterrada hacia el canal de descarga.



Figura 2.- Arqueta existente en PK 0+000 y zona de bajada de la tubería hasta el canal de descarga

Desde el punto inicial, una vez retirada y acopiada para uso posterior la capa de tierra vegetal superficial, se excavará la zanja que alojará la tubería. De igual manera, se excavará el tramo final según los planos de planta y sección tipo del proyecto.

En esta actividad se incluye también la excavación extra que suponen las arquetas y los anclajes proyectados. Para estimar la duración de esta actividad se tendrá en cuenta el tiempo necesario para el desplazamiento de los camiones a vertedero.

- Colocación de la tubería.
Se trata de disponer la tubería, sobre la cama de arena previamente extendida, y de ejecutar los codos que su trazado requiere.
- Instalación de arquetas.
Se realizarán todas las tareas relativas a la instalación de arquetas y anclajes necesarios para el correcto funcionamiento de la conducción.
Se realizarán dos arquetas de ventosa en los PK 0+396 y 1+715, un registro de desagüe en el PK 0+014, dos arquetas de válvula de corte con ventosa en los PK 0+106 y 1+083 y una arqueta de desagüe en el PK 1+091. Los elementos del PK 0+014 se acomodarán en uno de los estribos de la pasarela sobre el canal de descarga.

PK	Elemento
0 + 014	Codo 11º+DE
0 + 106	VT+Válvula Corte+DE
0 + 396	Ventosa
1 + 083	Válvula Corte+VT
1 + 091	Desagüe
1 + 715	Ventosa

- Relleno.
Se incluye el relleno y compactación de las zanjas con el material definido según la sección tipo: cama de arena de río, capa de envuelta con material seleccionado procedente de préstamos y relleno hasta la cota del terreno natural actual.
- Colocación de piezas especiales en las tuberías.
En esta actividad se incluye la instalación de válvulas de seccionamiento, de ventosas de admisión y desagües.
- Conexión con la conducción actual y pruebas.
Antes del comienzo de las obras de la nueva conducción, se dejará preparada la conexión en el inicio del tramo a renovar. Esta preparación conllevará un corte de suministro.
La conexión con la conducción actual se realizará una vez ejecutada la nueva conducción en su totalidad. Durante la conexión se producirá un corte de suministro.
Antes de realizar las operaciones en las que sea necesario cortar el suministro, se deberá contar con los elementos de regulación al máximo de su capacidad, de forma que se disponga de margen de suministro y se eviten incidencias.
Para poder conectar la tubería existente con el tramo renovado, se cerrará la válvula de corte de la arqueta aguas arriba de la conexión y, tras el vaciado de la conducción que queda como antigua, se procederá al entronque y a la condena de la tubería de suministro actual. Esta operación se llevará a cabo en un intervalo de tiempo de horas, siendo preferible en horario nocturno, de forma que se afecte mínimamente al suministro.
Realizadas las anteriores operaciones se procederá a las pruebas de estanqueidad pertinentes.

2.2.2 Paso de la tubería sobre el canal de descarga y sobre el azud

Para el paso sobre el Azud del Tenebroso, la tubería ha de salvar el canal de descarga y la escotadura existente en el azud mediante dos pasarelas metálicas. En la coronación del azud la tubería se dispondrá en superficie sobre apoyos de hormigón prefabricados anclados al propio azud.

Previamente al inicio de los trabajos, será necesario acondicionar el canal de descarga para el paso de la maquinaria y acopio de materiales. Para ello, el nivel de agua en el embalse debe estar por debajo de la cota del canal de descarga y la escotadura, cota 902,50.

Se pueden distinguir las siguientes tareas para la ejecución de las pasarelas y del tramo de tubería:

- Planos de taller de pasarelas metálicas.
- Fabricación en taller de las pasarelas.
- Llegada y montaje grúa.
- Ejecución de ataguía.
- Achique de agua en canal de descarga.
- Ejecución de plataforma en canal de descarga.

- Transporte de material y maquinaria al canal de descarga.
- Transporte por el canal de descarga y montaje de cimbra sobre el azud.
- Transporte de la pasarela metálica de fábrica a obra.
- Bajada del material de la pasarela sobre el azud al canal de descarga.
- Montaje in situ de pasarela sobre azud.
- Transporte y montaje de pasarela sobre canal de descarga en obra.
- Montaje de tubería y apoyos.
- Desmontaje de cimbra sobre la escotadura del azud.
- Desmontaje de la tubería existente en el paramento del azud.
- Excavación de la plataforma ejecutada en canal de descarga y retirada de ataguía.
- Desmontaje de grúa.

Las principales tareas para lograr con éxito el paso de la conducción en este tramo desde el PK 0+013 al 0+102 se describen a continuación:

- Ejecución de plataforma en el canal de descarga.
La finalidad de esta actividad es crear una plataforma para acceder a la zona de la escotadura del azud con los materiales y la maquinaria necesaria y que a la par sirva de lugar de acopio de materiales. Se realizará con material de aportación que se trasladará a la zona del canal de descarga con la ayuda de la grúa posicionada en la plataforma de acceso en la margen derecha del azud.
- Colocación de cimbra.
Se debe montar una cimbra metálica sobre la escotadura del azud para crear una superficie de trabajo sobre la que trabajar con seguridad en el montaje de la pasarela metálica. La cimbra se transportará a obra desmontada y se acopiará con la grúa en la plataforma del canal de descarga.
- Montaje in situ de la pasarela sobre el azud.
Se trata de, una vez colocada la cimbra cuajada como medio auxiliar de montaje, se izen las partes de la pasarela metálica para realizar su unión por soldadura. La maquinaria de izado se considera que ha de ser una grúa araña o similar, posicionada en el canal de descarga con la grúa de mayor capacidad, la cual estará posicionada en la plataforma superior de acceso.
- Montaje de pasarela sobre el canal de descarga.
En este caso la pasarela metálica viene premontada de fábrica, siendo únicamente necesario su transporte y colocación en su ubicación definitiva mediante la grúa posicionada en la plataforma superior de acceso (estribo derecho del azud).
- Montaje de tubería y apoyos.
Se montan los tramos de tubería sobre las pasarelas metálicas y sobre la coronación del azud, para lo cual se pueden emplear ambas grúas.
- Desmontaje de cimbra.
Una vez terminados los trabajos en las pasarelas metálicas se puede desmontar la cimbra y retirar de la obra.
- Desmontaje de la tubería existente en el paramento del azud.
Tras la conexión de la nueva tubería y su entrada en funcionamiento, se desmontará la tubería colgada del paramento del azud, mediante las grúas posicionadas en la plataforma y en el canal de descarga.

2.3 GESTIÓN DE RESIDUOS E INTEGRACIÓN AMBIENTAL

Se incluyen todas las tareas destinadas al tratamiento en obra y la gestión adecuada de los residuos encaminados a reducir las afecciones ambientales que se puedan ocasionar.

La ejecución de las medidas correctoras del impacto ambiental se extenderá prácticamente a toda la duración de la obra.

2.4 SEGURIDAD Y SALUD

Todas las labores encaminadas a la protección y prevención de riesgos, tanto al personal que interviene directamente en obra, como a los usuarios de las instalaciones durante la fase de actuación en las mismas. Estas labores se prolongarán a lo largo de toda la obra.

2.5 OBRAS DE ACABADO Y VARIOS.

Comprende todos los trabajos necesarios para la limpieza y terminación de la obra. Estos trabajos se solaparán durante la última semana con las actividades de conexión con la tubería existente y finalización del movimiento de tierras.

3. CRITERIOS SEGUIDOS EN LA PROGRAMACIÓN

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones, determinantes en la fijación de plazo y rendimiento medio considerado para su ejecución:

- El acceso al PK inicial de la obra se realizará desde la M-135, carretera que discurre por la coronación de la presa de Puentes Viejas.

Desde la M-127, carretera que une Serrada de la Fuente con Paredes de Buitrago, se puede acceder al final del trazado de la nueva conducción en la zona de la cima de la Corta.



Figura 3.- Acceso a obra desde la M-127

- Las actividades iniciales preceden a todas las demás. Antes del inicio de las obras se habrá de contar con todos los permisos y actividades administrativas necesarios.
Antes de comenzar las actividades principales de la obra se replanteará el trazado de la nueva conducción y balizará la franja de ocupación para evitar afecciones a terrenos fuera de ésta durante las obras.
Asimismo, antes del acceso de la maquinaria a la plataforma del estribo derecho del azud, se acondicionará el camino para mejorar la accesibilidad, incluyendo un sobreechanco al inicio del camino para permitir el giro de la maquinaria desde la carretera hacia el camino. A continuación, se ejecutará la losa micropilotada que evita la afección al muro de mampostería que sostiene dicha plataforma.
- Las principales tareas que las actividades principales conllevan se realizarán de manera convencional, es decir, realizándolas una a continuación de la otra, respetando el orden lógico. Por ello, el movimiento de tierras debe iniciarse por el despeje y desbroce, el hormigonado de anclajes se realizará una vez ejecutadas las zanjas y la colocación de tubería puede realizarse a la par que dicho hormigonado.
- La ejecución del grueso de actividades de izado y montaje de las pasarelas metálicas (sobre el canal de descarga y sobre la escotadura del azud) no se solapará en el tiempo.
- No se solaparán la ejecución del tramo en zanja (PK 102-PK final) con la colocación de las pasarelas metálicas.
- La ejecución de las arquetas y anclajes de la tubería se solapará con la excavación de la zanja y colocación de la tubería.
- La conexión de la nueva tubería con la conducción existente se realizará una vez finalizadas las obras.
- Tras la conexión de la nueva tubería y su entrada en funcionamiento, se desmontará la tubería colgada del paramento del azud.

4. CÁLCULO DEL PLAZO DE EJECUCIÓN

Se muestra, a continuación, unas tablas de cálculo para las actividades determinantes en el plazo de la obra. En ellas se hacen intervenir el rendimiento teórico del recurso determinante de cada tarea a ejecutar y la medición correspondiente. A partir de los plazos teóricos y los solapes posibles entre dichas tareas se obtienen los plazos a tener en cuenta en el cronograma.

Para el caso de colocación de tubería, al definir los rendimientos se ha tenido en cuenta la longitud de los nuevos tubos a disponer, considerando tubos de 6,00 m.

Acondicionamiento del camino					
Plazo: 2 días		MEDICIÓN	RENDIMIENTO	DÍAS TEÓRICOS	DÍAS REALES
m ²	Desbroce del terreno con medios mecánicos y carga sobre camión.	819,30	1500 m ² /día	0,5	0,50
m ³	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno duro, con carga sobre camión basculante del material sobrante, incluso transporte de tierras a vertedero, a una distancia entre 10 y 30 km, considerando ida y vuelta, incluso canon de vertedero y p.p. de medios auxiliares	122,90	1600 m ³ /día	0,1	0,25
m ²	Acondicionamiento del terreno, incluyéndose el desmonte (espesor 15 cm) y terraplén necesario, rasanteo de la plataforma obtenida, formación de la plataforma y retirada de material sobrante a vertedero.	819,30	1000 m ² /día	0,8	1,00
m ³	Zahorra artificial, huso ZA(25), de 15 cm de espesor, con índice de plasticidad cero, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento.	122,90	684 m ³ /día	0,2	0,25

Losa micropilotada					
Plazo: 18 días		MEDICIÓN	RENDIMIENTO	DÍAS TEÓRICOS	DÍAS REALES
m ³	Excavación a cielo abierto, por medios mecánicos, en terreno de transición entre medio y duro	18,15	1600 m ³ /día	0,01	1,00
m	Micropilote fabricado "in situ" de diámetro exterior de 180mm, armado con tubo de acero de 100,3 mm de diámetro interior, 7,1 mm de espesor	175,00	15 ml/día	11,7	12,0
m ³	Hormigón de Limpieza	2,77	50 m ³ /día	1,0	1,0
m ³	Hormigón HA-30 elaborado en central y vertido desde camión o bomba	33,06	50 m ³ /día	0,7	1,0
kg	Acero para armaduras y barras	5.596,80	2000 kg/día	2,8	3,0
m ³	Carga, transporte y descarga a vertedero (10 a 30 km)	18,15		solapa	-

Tubería en zanja					
Plazo: 125 días		MEDICIÓN	RENDIMIENTO	DÍAS TEÓRICOS	DÍAS REALES
m ³	Tierra vegetal	780,55	500 m ³ /día	1,56	125,00
m ³	Excavación medios mecánicos terreno medio	841,16	24,94 m ³ /día	33,7	
m ³	Excavación medios mecánicos terreno duro y roca	873,57	23,33 m ³ /día	37,4	
m ³	Excavación rozadora (roca)	349,43	13,51 m ³ /día	25,9	
m ³	Carga y Tte a vertedero	978,40	31,35 m ³ /día	31,2	
m	Colocación de tubería	1.860,20	22,40 m/día	83,0	

m³	Relleno de zanja	2.373,88	191,10 m³/día	12,4	
----	------------------	----------	---------------	------	--

Tierra Vegetal + Excavación =	99 días	
	20 semanas	
Tubería =	84 días	
	17 semanas	
Relleno de zanja =	12 días	
	2 semanas	
Existe solape entre estas actividades		

Respecto a los trabajos de colocación de pasarelas metálicas y tubería sobre el canal de descarga y el azud se seguirá el cronograma definido en el estudio de alternativas:

ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Planos de taller de pasarelas metálicas																																																				
Fabricación en taller de las pasarelas																																																				
Llegada y montaje grúa																																																				
Ejecución de ataguía																																																				
Achique de agua en canal de descarga																																																				
Ejecución de plataforma en canal de descarga																																																				
Transporte de material y maquinaria al canal de descarga																																																				
Transporte por el canal de descarga y montaje de cimbra sobre el azud																																																				
Transporte de la pasarela metálica de fábrica a obra																																																				
Bajada del material de la pasarela sobre el azud al canal de descarga																																																				
Montaje in situ de pasarela sobre azud.																																																				
Transporte y montaje de pasarela sobre canal de descarga en obra																																																				
Montaje de tubería y apoyos																																																				
Desmontaje de cimbra sobre la escotadura del azud																																																				
Desmontaje de tubería del paramento del azud																																																				
Excavación de la plataforma ejecutada en canal de descarga y retirada de ataguía																																																				
Desmontaje de grúa																																																				

Los plazos de planos de taller y fabricación de las pasarelas no son determinantes en el plazo de ejecución, pudiéndose solapar con las actividades previas a realizar.

Dado que se puede solapar la excavación de la zanja con las actividades de colocación de tubería y relleno, así como, los trabajos a realizar para el paso de la tubería sobre el canal de descarga y el azud, resulta determinante el rendimiento de los trabajos de excavación en el plazo de la obra.

5. INFORME DE OBRA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	€ / UD	€	%
U02101350N	Tubería FD abastec./regenerada Ø200 Clase 50, revest. Zn	1.731,40	m	53,95	93.409,03	10,11
U01010020	Retirada, acopio, mantenim. y posterior aporte de tierra vegetal	12.480,55	m3	6,97	86.989,43	9,42
UPRO002PA	Alquiler diario grúa	33	ud	2040	67.320,00	7,29
U07030010	Acero laminado tipo S275 JR en estructuras	19.170,93	kg	2,24	42.942,88	4,65
PA1102	PA a justificar para actuaciones imprevistas	1	ud	26000	26.000,00	2,82
U08010101N	Barandilla tubo metálico H=1 m, galvanizada	135,72	m	193,98	26.326,97	2,85
MA0000002	SEGUIMIENTO AMBIENTAL	205,74	d	116,67	24.003,69	2,6
U02101510	Tubería FD abast./regen acerrojada Ø200 Clase 50, revest. Zn	220	m	109,86	24.169,20	2,62
U08010040	Emparrillado tramex acero inox. AISI 316 paso peatonal	116,113	m2	176,76	20.524,13	2,22
U12000030M	Carga, tte. y descarga 10 km<d<30 km productos resultantes de excavación (RCD's Nivel I)	1.421,68	m3	13,93	19.804,00	2,14
U01010010	Despeje-desbroce terreno	41.565,42	m2	0,47	19.535,75	2,12
U01030010	Arena sílicea zanjas	677,98	m3	26,89	18.230,88	1,97
U07030050	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras B500S	16.490,95	kg	1,03	16.985,68	1,84
U09067020N	Siembra de mezcla de especies	10.200,00	m2	1,6	16.320,00	1,77
PA1101	PA a justificar para redacción de proyecto as built y liquidación	1	ud	15000	15.000,00	1,62
MA000007N	Riego en las zonas de obra	50	d	313,59	15.679,50	1,7
U01022080	Excavación en zanja, con rozadora, resist. media y alta	349,43	m3	43,23	15.105,86	1,64
MA0000001	SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	120	d	116,67	14.000,40	1,52
UPRO001PA	Desplazamiento de grúa 120 tn.	1	ud	13800	13.800,00	1,49
U12000350M	Canon vertido productos resultantes de excavaciones	1.421,68	m3	8,49	12.070,06	1,31
U01022050	Excavación en zanja, med. mecán. terr. tran. duro y roca	873,569	m3	13,68	11.950,42	1,29
U015B1000N	Bulón Pasivo D=32 mm	80	m	141,92	11.353,60	1,23
U06010260N	Micropilote Ø114,3 tubo acero	175	m	63,26	11.070,50	1,2
U11033020	Caseta módulos 6-12 m	100	m2	98,53	9.853,00	1,07
U01022020	Excavación en zanja, med. mecán. terreno medio	841,163	m3	11,44	9.622,90	1,04
U15060010	Informe solicitud permiso de cruce o actuación	3	ud	3000	9.000,00	0,97
MA_000006N	Repoblación	1.362,00	ud	6,5	8.853,00	0,96
U07018170	HA-30/B/20/IIa+H, IIa+F, IIb+H o IIb+F en eltos horiz., camión	85,114	m3	110,17	9.377,01	1,02
U02142040N	Carrete BB varios anillos PN 40 Ø200	10	ud	896,03	8.960,30	0,97
U01030060	Relleno zanja préstamos selec. Tmax 30 mm	815,85	m3	10,67	8.705,12	0,94
U02011030	Tubería hormigón armado junta elastomérica 135 Ø500	171	m	48,18	8.238,78	0,89
U00000200N	Hitos de delimitación 17x17x60	76	ud	105,08	7.986,08	0,86
PA_MA0001N	PA a justificar para redacción de proyecto de repoblación forestal	1	PA	7500	7.500,00	0,81
U03013060N	Válvula compuerta bridas PN40 Ø200 c	3	ud	2649,3	7.947,90	0,86
U01010361N	Desmontaje y retirada de tubería existente	74,8	m	105,93	7.923,56	0,86
U09041020	Laboreo con medios mecánicos	10.200,00	m2	0,76	7.752,00	0,84
U02050130	Tritubo polietileno	1.858,00	m	4,11	7.636,38	0,83
U0100000N	Sistema de auscultación	2	ud	3624,46	7.248,92	0,78
U01030040	Relleno zanja préstamos adecuad. Tmax 150 mm	598,614	m3	9,89	5.920,29	0,64
U03041010N	Ventosa bifunción PN 40 Ø50	6	ud	976,86	5.861,16	0,63
U07020250	Cimbrado en elementos estructurales	232,96	m3	25,01	5.826,33	0,63
U11035080	Señalista	366	h	15,36	5.621,76	0,61
U07020010	Encofrado plano madera cimentaciones, solera, pozos y arquetas	204,985	m2	24,57	5.036,48	0,55
U01022000N	Acondicionamiento del terreno para camino	819,3	m2	6,04	4.948,57	0,54
U03080110	Arqueta prefabricada para tritubo de 50x50x50	23	ud	212,72	4.892,56	0,53

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	€/UD	€	%
U12000340	Punto limpio en obra para acopio y almacén de los residuos	2	ud	2409,22	4.818,44	0,52
U01030050	Relleno zanja propios adecuad. Tmax 150 mm	841,16	m3	5,72	4.811,44	0,52
U08010100N	Malla galvanizada de cerramiento	53,96	m2	89,18	4.812,15	0,52
U01010280N	Levantado y reposición de barandilla	90	m	49,14	4.422,60	0,48
U01010018N	Corte en tubería para inicio de desmontaje	12	ud	363,11	4.357,32	0,47
U01030180	Escollera piedras 50-200 kg	250,2	m3	17,36	4.343,47	0,47
U01010060N	Despedregado y limpieza medios manuales	2.765,00	m2	1,54	4.258,10	0,46
U12000380	Pago por gestión de metales	127.893,60	kg	0,03	3.836,81	0,42
U05000000N	Unidad de apoyo prefabricado para tubo 200 mm	22	ud	176,32	3.879,04	0,42
U09012030	Base de zahorra artificial, husos ZA (20) / ZA (25)	179,75	m3	21,15	3.801,71	0,41
MA0000003N	Jalonamiento temporal flexible	4.353,00	m	0,8	3.482,40	0,38
U11035060	Brigada seguridad	100	h	31,66	3.166,00	0,34
U12000010M	Carga, transporte interior en obra y descarga de productos resultantes de excavación (RCD's Nivel I)	1.421,68	m3	2,1	2.985,53	0,32
MA0000004N	Jalonamiento temporal rígido	475	m	5,47	2.598,25	0,28
U07030090N	Fleje de acero para tubería de DN 200 mm ó abrazadera calidad S275JR	22	ud	101,36	2.229,92	0,24
U03013010N	Válvula compuerta bridas PN40 Ø50 c	5	ud	441,86	2.209,30	0,24
U01040010	Refino, nivelación y apisonado de explanadas	1.500,00	m2	1,44	2.160,00	0,23
U07030080N	Fleje de acero para tubería de DN 200 mm ó abrazadera calidad S275JR	20	ud	106,66	2.133,20	0,23
U02130215N	Codo FD BB PN 40 Ø200 1/4-1/32	11	ud	193,24	2.125,64	0,23
U11035020	Material sanitario	10	ud	210,36	2.103,60	0,23
U11032010	Instalaciones aseos	24,76	m2	83,29	2.062,26	0,22
U07014020	HM-25/B/20/I en elementos horizontales vertido con camión	21,98	m3	91,9	2.019,96	0,22
U03013020N	Válvula compuerta bridas PN40 Ø80 c	3	ud	673,22	2.019,66	0,22
U12000310M	Carga, tte. y deposición RCD's Nivel II, "Grava y rocas/arena y arcillas" (01 04 08, 01 04 09)	314,28	m3	6,24	1.961,11	0,21
U00000003N	Pernos FI 16 fyk = 500 MPa . 320mm	340	ud	5,18	1.761,20	0,19
U01010100	Demolición cimentac. hormigón compresor	21	m3	82,38	1.729,98	0,19
U02130308N	Te FD EEB PN 40 jun. mec. Ø200	8	ud	216,13	1.729,04	0,19
U07000100N	Recubrimiento de lana de roca con chapado de Acero S 275 JR	59,91	m²	27,97	1.675,68	0,18
U11016100	Cuerda de seguridad poliamida L<50 m.	100	m	16,27	1.627,00	0,18
U01021040	Excavación a cielo abierto, med. mecán. terreno duro	144,56	m3	10,78	1.558,36	0,17
U11035050	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo	10	ud	145,63	1.456,30	0,16
U11016080	Cuerda guía anti caída	500	m	2,69	1.345,00	0,15
U01021010	Excavación a cielo abierto, med. mecán. terreno blando	541,921	m3	2,41	1.306,03	0,14
U11024110	Barandilla de 90 cm de altura borde vaciado	126	m	9,91	1.248,66	0,14
U09070010	Marca vial longitudinal de 10 cm	1.015,00	m	1,2	1.218,00	0,13
U11035070	Mantenimiento locales	75	h	15,36	1.152,00	0,12
U01030200	Malla de separación bajo escollera mediante geotextil no tejido	368,95	m2	3,04	1.121,61	0,12
U07040070	Neopreno apoyo elementos estructurales	29,3	dm3	37,58	1.101,09	0,12
U07017040	HA-25/B/20/IIa en elementos horizontales vertido con camión	11,08	m3	97,68	1.082,29	0,12
U01010371N	Desmontaje y retirada de estructura metálica	4,73	m3	227,93	1.078,11	0,12
U00000004N	Perforación para resina EPOXI RE 500 o Similar Ø 20 a 16 mm	121,4	ml	8,85	1.074,39	0,12
U02142170N	Carrete BB varios anillos PN 40 Ø250	1	ud	1017,59	1.017,59	0,11
U02130334N	Te FD EEB PN 40 jun. mec. Ø250	2	ud	499,94	999,88	0,11
U11024160	Cable seguridad cinturones	200	m	4,73	946,00	0,1
U11016090	Cuerda de seguridad poliamida L<25 m.	100	m	9,32	932,00	0,1

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	€/ UD	€	%
U03012030N	Válvula compuerta bridas PN 40 Ø100 I	1	ud	924,15	924,15	0,1
U11016010	Cinturón de seguridad de caída con arnés	14	ud	65,69	919,66	0,1
U07018500	HA-30/B/20/Ila+H, Ila+F, Iib+H o Iib+F en eltos vertic., camión	7,95	m3	113,83	904,95	0,1
U00000005N	Perno de barra roscada Ø 16 mm	99,2	ml	9,04	896,77	0,1
U05090240N	Asidero telescópico para montaje a pates	5	ud	176,33	881,65	0,1
U11022010	Valla metálica	200	m	4,25	850,00	0,09
U11011080	Chaleco reflectante	56	ud	14,88	833,28	0,09
U11016070	Dispositivo anti caída	28	ud	29,66	830,48	0,09
U02142010N	Carrete BB varios anillos PN 40 Ø80	2	ud	414,62	829,24	0,09
U07000002N	Unidad de apoyo prefabricado para tubo 200 mm	20	ud	41,38	827,60	0,09
U05070040	Marco y tapa circ., fund. dúctil Ø min 60 cm, D-400 peso 31 kg.	5	ud	162,9	814,50	0,09
U12000300M	Gestión interna RCD's Nivel II, "Grava y rocas/arena y arcillas" (01 04 08, 01 04 09)	314,28	m3	2,53	795,13	0,09
U03080120	Arqueta prefabricada para tritubo de 100x100x100	2	ud	371,82	743,64	0,08
U11035010	Reconocimiento médico obligatorio	10	ud	74,32	743,20	0,08
U00000006N	Cabeza con tuerca de asiento esferico y placa abobedada Ø 16 mm	64	ud	11,59	741,76	0,08
U02131108N	Empalme FD BE PN 40 Ø200	4	ud	174,74	698,96	0,08
U09080030N	Puerta metálica de una hoja 1,05 metros	2	ud	329,66	659,32	0,07
U02131208N	Empalme FD BL PN 40 Ø200	4	ud	164,14	656,56	0,07
U11018080	Par de botas piel	20	ud	32,72	654,40	0,07
U12000190M	Carga, tte. y deposición RCD's Nivel II, "Obras de fábrica" (17 01 02, 17 01 03, 17 01 07)	65,3	m3	9,66	630,80	0,07
U11034020	Amueblamiento provisional vestuario	24,76	m2	23,56	583,35	0,06
U11024070	Protección de vacío hueco red de seguridad	150	m2	3,86	579,00	0,06
U11032040	Instalaciones sala primeros auxilios	10	m2	54,25	542,50	0,06
U02142130N	Carrete BB varios anillos PN 40 Ø100	1	ud	535,2	535,20	0,06
U13000070	Señal Corporativa una cara c/ postes 1200x800mm	2	ud	262,05	524,10	0,06
U01030030	HM 20/B/20/I para asiento tuberías	6,04	m3	82,69	499,45	0,05
U08030020	Enfoscado maestreado en paramentos verticales	30,04	m2	16,25	488,15	0,05
U01030330	Banda de señalización	1.947,03	m	0,24	467,29	0,05
U11026010	Extintor CO2 6 kg.	5	ud	90,1	450,50	0,05
U070101020	HL-150/B/12 o HL-150/B/20 para capa de limpieza	5,72	m3	77,33	442,33	0,05
U02130215	Codo FD BB PN 25 Ø200 1/4-1/32	2	ud	212,95	425,90	0,05
U01010140	Levantado firme de base granular med. mecán.	57,3	m3	7,11	407,40	0,04
U11016040	Cinturón de seguridad sujeción poliamida doble anillaje de acero	7	ud	57,94	405,58	0,04
U02141011N	Carrete BB PN 40 Ø50 L 500	3	ud	131,49	394,47	0,04
U070103020	HM-20/B/20/I en elementos horizontales vertido con camión	4,26	m3	90,08	383,74	0,04
U11019030	Equipo autonom.respirac.1/2 h	1	ud	362,85	362,85	0,04
U05090050	Rejilla de hierro fundido (fundición dúctil), 660X350 mm.	8	ud	42,12	336,96	0,04
U11032030	Instalaciones comedor	24,53	m2	13,58	333,12	0,04
U11034040	Amueblamiento provisional primeros auxilios o sala curas	12,35	m2	26,93	332,59	0,04
U02101010	Tubería FD abastecimiento/agua regenerada Ø80 Clase 100	13	m	25,37	329,81	0,04
U08020130	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, 1 pie de esp.	8,41	m2	39,15	329,25	0,04
U11011030	Mono de trabajo	14	ud	22,78	318,92	0,03
U05090240	Pate polipropileno con alma de acero	25	ud	11,86	296,50	0,03
U02141010N	Carrete BB PN 40 Ø80 L 500	2	ud	147,39	294,78	0,03
U11034010	Amueblamiento provisional aseos	24,76	m2	10,8	267,41	0,03
U11031030	Acometida saneamiento	2	m	132,71	265,42	0,03

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	€/ UD	€	%
U12000170M	Carga, tte. y deposición RCD's Nivel II, "Hormigones y morteros" (17 01 01)	26	m3	10,05	261,30	0,03
U01010360	Demolición muro hormigón compresor	5	m3	48,12	240,60	0,03
U01010070	Demolición cimentac. mampostería compresor	5,12	m3	45,86	234,80	0,03
U02130124	Codo FD EE Ø80 jun. flex. 1/4-1/32	4	ud	58,43	233,72	0,03
U12000180M	Gestión interna RCD's Nivel II, "Obras de fábrica" (17 01 02, 17 01 03, 17 01 07)	65,3	m3	3,48	227,24	0,02
U11015020	Orejas adaptables casco	14	ud	16,05	224,70	0,02
U11034030	Amueblamiento provisional comedor	24,53	m2	8,94	219,30	0,02
U11018140	Par zapatos serraje antialerg	10	ud	20,63	206,30	0,02
U11031020	Acometida abastecimiento	2	m	93,02	186,04	0,02
U11014020	Gafas vinilo visor policarb.	14	ud	13,17	184,38	0,02
U11017100	Par manguitos soldadura	28	ud	5,98	167,44	0,02
U11016060	Cinturón antivibratorio	7	ud	23,29	163,03	0,02
U11016050	Cinturón de seguridad sujeción poliéster doble anillaje de acero	7	ud	23,29	163,03	0,02
U02141012N	Carrete BB PN 40 Ø100 L 500	1	ud	161,17	161,17	0,02
U11012030	Pantalla sold.electr.casco	7	ud	22,9	160,30	0,02
U11011030-N	Mono de trabajo Anticorte trabajos forestales	3	ud	53	159,00	0,02
U02080020	Tubería PVC-U DN 315, SN 8 kN/m2	4	m	39,39	157,56	0,02
U09011120	Mechinal diámetro 110 mm, realizado con tubería de PVC, muros	30	m	5,2	156,00	0,02
U11017060	Par guantes serraje manga 18	28	ud	5,57	155,96	0,02
U02130916N	Brida ciega FD PN 40 Ø250	1	ud	151,6	151,60	0,02
U11011010	Casco seguridad homologado	28	ud	5,36	150,08	0,02
U11017010	Par guantes nitrilo/vinilo	28	ud	5,35	149,80	0,02
U11011020	Equipo linterna autónomo	4	ud	37,2	148,80	0,02
U11032020	Instalaciones vestuarios	24,76	m2	5,68	140,64	0,02
U11011060	Traje completo soldador	5	ud	26,29	131,45	0,01
U12000150M	Carga, tte. y deposición RCD's Nivel II, "Metales mezclados" (17 04 07)	17,763	m3	7,09	125,94	0,01
U11011070	Mandil soldadura	7	ud	17,94	125,58	0,01
U02101020	Tubería FD abastecimiento/agua regenerada Ø100 Clase 100	4	m	30,44	121,76	0,01
U11011100	Chaleco salvavidas	4	ud	29,28	117,12	0,01
U11016030	Cinturón de seguridad sujeción poliéster anillas acero	7	ud	16,44	115,08	0,01
U11021120	Señal prohibición con soporte	8	ud	13,35	106,80	0,01
U12000160M	Gestión interna RCD's Nivel II, "Hormigones y morteros" (17 01 01)	26	m3	3,48	90,48	0,01
U11018150	Par polainas soldadura	10	ud	7,72	77,20	0,01
U02130126	Codo FD EE Ø100 jun. flex. 1/4-1/32	1	ud	73,31	73,31	0,01
U11013070	Mascarilla celulosa	28	ud	2,42	67,76	0,01
U11013030	Mascarilla polvo 2 válvulas	4	ud	16,07	64,28	0,01
U11012040	Pantalla sold.oxiacet.cabeza	7	ud	9,01	63,07	0,01
U12000140M	Gestión interna RCD's Nivel II, "Metales mezclados" (17 04 07)	17,763	m3	3,48	61,82	0,01
U00000101N	Mortero adhesivo adherencia	8,32	m²	7,3	60,74	0,01
U11011120	Semi máscar. antipolvo 2 filtros	4	ud	14,78	59,12	0,01
U02010000N	Chorro agua presión hormigón	3,52	m²	16,03	56,43	0,01
U11017020	Par guantes goma fina	28	ud	1,99	55,72	0,01
U11011050	Traje impermeable	3	ud	17,86	53,58	0,01
U11021030	Señal peligro 0,70 m.	4	ud	10,34	41,36	0
U12000210M	Carga, tte. y deposición RCD's Nivel II, "Madera" (17 02 01)	3,07	m3	9,19	28,21	0
U11021110	Señal obligación 45x33 cm.	2	ud	5,97	11,94	0

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	€/ UD	€	%
U11031010	Acometida eléctrica	2	m	4,76	9,52	0
U12000200M	Gestión interna RCD's Nivel II, "Madera" (17 02 01)	3,07	m3	1,71	5,25	0

6. CRONOGRAMA Y PLAZO DE EJECUCIÓN

A continuación se presenta en un cronograma de barras, tipo Gantt, la programación de las distintas actividades teniendo en cuenta las precedencias indicadas y la duración estimada para la ejecución de las mismas.

A la vista de dicho cronograma se puede establecer el plazo de ejecución de las obras en un total de cincuenta y cuatro semanas.

Por tanto, dadas las características del Proyecto y el importe del Presupuesto se propone un plazo para la total ejecución de las Obras de CINCUENTA Y CUATRO (54) semanas, de acuerdo con el cronograma que se adjunta.

Preparación con exsiccato
Inicial nueva tubería

Comienzo de los trabajos para colocación de pasarelas.

Finalización de los trabajos sobre el azud.	Consejo de tu
---	---------------

Consejo de tu

[illegible]