

TRABAJO FIN DE MÁSTER

PROYECTO DE Balsa de Regulación de Riego en el Término Municipal de Jumilla



Director
Ricardo, Abadía Sánchez

Septiembre de 2.017

AUTORIZACIÓN DE ASIGNACIÓN DEL TFM

D. Manuel Ferrández-Villena García, Director del Máster Universitario en Gestión y Diseño de Proyectos e Instalaciones impartido en la Universidad Miguel Hernández de Elche, autoriza al alumno **D. Pedro Miguel Burruezo Mateo** a realizar el Trabajo Fin de Máster titulado “**Proyecto de embalse regulador de riego y estudio de inundabilidad en caso de rotura**”, bajo la dirección como tutor de D. Ricardo Abadía Sánchez, debiendo cumplir las normas establecidas en la redacción del mismo que están a su disposición en la plataforma virtual (<http://epsovirtual.umh.es>) y en la página Web del Máster (http://epsovirtual.umh.es/master_proyectos).

Orihuela a 10 de julio de 2017

El Director del Máster Universitario en

Gestión y Diseño de Proyectos e Instalaciones

**MANUEL|
FERRANDEZ-
VILLENAGARCIA**

Firmado digitalmente por MANUEL|
FERRANDEZ-VILLENAGARCIA
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=MANUEL|FERRANDEZ-VILLENAGARCIA,
serialNumber=29004738J,
givenName=MANUEL, sn=FERRANDEZ-
VILLENAGARCIA, ou=Ciudadanos, o=ACCV,
c=ES
Fecha: 2017.07.10 10:51:49 +02'00'

Fdo: D. Manuel Ferrández-Villena García

DOCUMENTO N° 1

MEMORIA

Contenido

1.- ANTECEDENTES.....	1
2.- OBJETO DEL PROYECTO.....	1
3.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.....	1
4.- SITUACIÓN Y ACCESOS.....	2
5.- NECESIDADES DE ALMACENAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN.....	3
6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	6
6.1- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EMBALSE.....	6
6.2- MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	8
6.2.1- ESTABILIDAD DE TALUDES.....	10
6.2.2- CONTROL DE EJECUCIÓN.....	10
6.3- SALIDA Y ENTRADA DE AGUAS.....	11
6.4- RED DE DRENAJE.....	12
6.5- ALIVIADERO.....	12
6.6- PASILLO DE CORONACIÓN.....	13
6.7- BORDILLO PERIMETRAL.....	13
6.8- VALLA METÁLICA PROTECTORA.....	14
7.- ARQUETA DE VÁLVULA DE SALIDA.....	14
8.- CLASIFICACIÓN DE LA Balsa SEGÚN RD 9/2.008 Y ESTUDIO DE INUNDABILIDAD.....	15
9.- GESTIÓN DE RESIDUOS.....	16
10.- CONTROL DE CALIDAD.....	16
11.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	16
12.- GESTIÓN MEDIAMBIENTAL DEL PROYECTO.....	17
13.- RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.....	17

1.-ANTECEDENTES.

Promotor: XXXXXXXX, con C.I.F.: XXXXX y domicilio social en C/JXXXXXXXXXX de Jumilla.

Proyectista: Pedro Miguel Burruezo Mateo, alumno del “Master en Gestión y Diseño de Proyectos.

2.-OBJETO DEL PROYECTO.

Se Pretende construir una EMBALSE REGULADOR DE RIEGO con una capacidad de unos 32.500 m³, en la parcela 182 del polígono 120 en el denominado paraje “Puntal de los Álamos”. Por lo que encarga al Ingeniero Técnico Agrícola Pedro Miguel Burruezo Mateo, el estudio y redacción del siguiente Proyecto.

3.-LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.

- Orden 12/3/1996 MOPT y MA. Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses.
- Decreto nº 51/2003, de 30 de mayo de 2003, por el que se derogan el Decreto 51/92, de 21 de mayo, que establece un sistema de ayudas para la mejora de la explotación y conservación de los recursos hídricos de uso agrícola de la Región de Murcia, y el Decreto 42/96, de 13 de junio, por el que se modifica el anterior.
- Ley 1/2001, de 24 de abril, del Suelo de la Región de Murcia.
- Normas Subsidiarias y Complementarias y Ordenanzas

Municipales del Excmo. Ayuntamiento de Jumilla.

- Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado EHE-99.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos RC-93, R.D. 823 de 28 de mayo de 1993.
- Norma de Construcción Sismorresistente. Parte General y Edificación. NCSE-94 (BOE 8-2-95).
- Ley 1/1995, de 8 de marzo, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 40/1997 y ley 41/1997 de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre.
- R.D. 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- R.D. 1131/1988 del Reglamento para la ejecución de la Evaluación de Impacto Ambiental.
- 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.
- Disposiciones del R.D. 39/97 de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención.

4.- SITUACIÓN Y ACCESOS.

Tal y como puede apreciarse en los planos 1 y 2, las obras quedarán situadas dentro del paraje conocido como "Puntal de los Álamos", perteneciente al término municipal de Jumilla (Murcia).

La obra quedará situada dentro de la parcela 182 del polígono 120, correspondiente al Catastro de Rústica del Excmo. Ayuntamiento de Jumilla; y respetando las distancia mínimas de 10 metros a linderos y edificaciones que se especifican en las Ordenanzas Municipales de este Ayuntamiento.

El acceso a la obra se realiza tomando la carretera comarcal C-3314 en dirección Sur, sobre el Km nº 4 hay que desviarse a la izquierda tomando el “camino del puntal de los álamos” y continuamos durante unos 8 Km hasta que se accede al lugar de las obras.

5.- NECESIDADES DE ALMACENAMIENTO Y JUSTIFICACIÓN.

La empresa promotora, dispone de un conjunto de 11 parcelas en propiedad, que se plantarán de almendros.

En el siguiente cuadro resumen se especifica la distribución según los datos catastrales:

DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES Y CULTIVOS				
PARCELA	SUBP.	SUPERF. (Ha)	CULTIVO	PREV. DE PLANTACIÓN
30022A12000006	0	1,1228	VIÑEDOS REGADÍO	ALMENDRO SECANO
30022A12000007	0	1,8968	VIÑA SECANO	ALMENDRO SECANO
30022A12000181	0	0,9685	VIÑEDOS REGADÍO	ALMENDRO REGADÍO
30022A12000182	0	3,4716	VIÑEDOS REGADÍO	ALMENDRO REGADÍO
30022A12000183	a	0,4550	VIÑEDOS REGADÍO	ALMENDRO REGADÍO
30022A12000183	b	0,3060	PASTOS	-


DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES Y CULTIVOS				
PARCELA	SUBP.	SUPERF. (Ha)	CULTIVO	PREV. DE PLANTACIÓN
30022A12000184	0	1,2566	VIÑEDOS REGADÍO	ALMENDRO REGADÍO
30022A12000185	a	18,2087	VIÑEDOS REGADÍO	ALMENDRO REGADÍO
30022A12000185	b	0,5308	PASTOS	-
30022A12000185	c	0,9024	PASTOS	-
30022A12000187	0	1,1064	VIÑEDOS REGADÍO	ALMENDRO REGADÍO
30022A12000188	a	0,3638	VIÑEDOS REGADÍO	ALMENDRO REGADÍO
30022A12000188	b	0,0519	PASTOS	
30022A12000189	0	0,5445	VIÑEDOS REGADÍO	ALMENDRO REGADÍO
30022A12000190	0	0,4648	VIÑEDOS REGADÍO	ALMENDRO REGADÍO
Superficie total		31,6506	-	-

La superficie neta de plantación de almendros es 27,2614 Ha, descontado la superficie ocupada por el embalse y la zona de servidumbre de 5 metros del borde superior del cauce (dominio público hidráulico).

Consultando en los datos del SIAM (Sistema de información agrario de Murcia), en su programa orientativo de riego localizado, se ha obtenido la siguiente estimación de necesidades de agua; una vez introducidos los parámetros de marco de plantación, tipo de suelo, conductividad eléctrica del agua, diámetro de la copa etc.

Cultivo y Variedad:	ALMENDRO - Almendro	Marco:	7x7
Suelo:	Franca	Plantas por Hectárea:	204

Estacion:	JU71, Las Encebras (Jumilla)	Coef. Uniformidad:	90%
Método Cálculo ET_o:	Penman Monteith	Emisores Planta:	4
Caudal Emisor(l/h):	4	C.E. agua(dS/m):	1,8

Fecha 	mm/período	l/planta período	m3/Ha período	Horas/período	Minutos/período
01/01/2016	0	5	34	0	20
01/02/2016	0	7	41	0	30
01/03/2016	0	21	133	1	20
01/04/2016	1	30	186	1	50
01/05/2016	1	42	263	2	40
01/06/2016	1	57	351	3	30
01/07/2016	2	82	517	5	10
01/08/2016	1	72	456	4	30
01/09/2016	1	64	390	3	60
01/10/2016	1	37	232	2	20
01/11/2016	0	12	75	0	50
01/12/2016	0	3	22	0	10
01/01/2017	0	5	31	0	20
01/02/2017	0	7	39	0	30
01/03/2017	0	21	130	1	20
01/04/2017	1	29	177	1	50
01/05/2017	1	48	304	3	0
01/06/2017	1	58	357	3	40
01/07/2017	2	85	536	5	20
01/08/2017	1	70	443	4	20
01/09/2017	1	49	300	3	0
01/10/2017	1	31	198	1	60
01/11/2017	0	10	60	0	40
01/12/2017	0	4	25	0	10
Suma:			5.300		

- Fuente consultada: Sistema de Información Agrario de Murcia (SIAM)

Las necesidades de agua se sitúan en torno a 5.300 m³/Ha y año, cantidad que multiplicada por 27,26 Ha, asciende a 144.478 m³; esta cantidad es muy superior a la capacidad del embalse, pero por motivos de tipo económico el embalse se proyecta con una capacidad inferior.

6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

6.1- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EMBALSE.

La formación del “vaso” o “caja” del embalse regulador se asemejará exactamente a la forma geométrica del prisma invertido de bases regulares, con unas dimensiones para sus bases que pueden consultarse en el plano nº 5, y con una altura o profundidad total de 7 metros. La capacidad total bruta del embalse es de 32.572 m³. El talud aguas arriba es 2,5:1 y el talud aguas abajo es 1,5:1; Pasillo de coronación 4 m. Superficie de la lámina de polietileno 9.015 m², área superior del vaso 7.676 m² y área inferior 2.054 m².

El embalse proyectado y que se pretende construir, con las dimensiones señaladas anteriormente, estará impermeabilizado sobre sus taludes interiores con lámina de P.E.A.D. (polietileno de alta densidad) de 1,5 mm. de espesor, que descansará sobre los taludes interiores del embalse, previamente refinados con obreros y herramientas de mano, con el fin de que no se produzcan roturas por punzamiento de pequeñas piedras.

Las características técnicas de la lámina impermeabilizante de polietileno de alta densidad deberán ser las siguientes:

- Espesor: 1,5 mm.
- Densidad: 0,94 g./cm³ (ASTM D 1505)
- Punto de reblandecimiento: 0,4 (190° C/2,16 Kg.) (ASTM1238)
- Resistencia a la rotura: 1.125 N/25 mm. (ASTM D 638)
- Alargamiento de la rotura: 700 % (ASTM D 638)
- Resistencia al desgaste: 215 N (ASTM D 1004)
- Resistencia al punzamiento: 390 N (FTM 101 C)
- Fragilidad a baja temperatura: -70° C (8ASTM D 746)
- Contenido de Negro de Humo: 2,0% (ASTM D 1603)

La lámina impermeabilizante de P.E. deberá superar también las normas AENOR.

Estas láminas se servirán de fábrica con unas dimensiones de: 7,5 m. de ancho por 100 m. de largo, y en cuanto a las uniones de las mismas, se procederá de la siguiente forma: los solapes de las láminas de P.E. se efectuarán por el método de doble soldadura a termofusión, en una franja de superposición de entre 5 y 6 cm. entre los dos cordones de soldadura.

En estos trabajos relativos a la unión de las láminas de P.E., que se realizará por personal experimentado y altamente cualificado, se deberá tener especial atención en que las franjas de unión estén bien limpias de polvo y tierra, siendo conveniente el que existan dos operarios que realicen esta operación, revisando uno de ellos la soldadura realizada por el otro.

El embalse dispondrá de una tubería de salida de aguas de diámetro 250 mm. En P.V.C. de 6 atms., situada tal como se indica en el plano nº 5.

El resguardo mínimo para evitar que el embalse rebose, se establece mediante la fórmula de Iribarren:

$$h=1,2 \sqrt[4]{f}$$

Siendo h la altura de resguardo en m.

f= Longitud máxima del embalse en línea recta (Km) = 0,16

La altura de resguardo será 0,75 m.

Se construirá también un aliviadero de salida de emergencia de aguas, situado sobre la cara exterior del talud y junto al pasillo de coronación, como puede apreciarse en el plano nº 7.

Sobre el pasillo de coronación del embalse, con una anchura total de 4 metros, se realizará en su borde interior una zanja con la finalidad de colocar y enterrar el borde de la lámina impermeabilizante de P.E.A.D.

La valla perimetral de protección del embalse se construirá en el pasillo de coronación, con perfil de T de 45 mm empotrado y con malla metálica de simple torsión de 50 x 50 x 1,5 mm, tal como se especifica en el plano nº 6.

Además en el plano nº 6 también se pueden consultar los detalles de la valla que será de poste metálico con perfil en T de 45 mm. Empotrado y malla metálica de simple torsión de 50 x 50 x 1,5 mm.

6.2- MOVIMIENTOS DE TIERRA.

Una vez demarcada y replanteada por el Director de Obras, la superficie ocupada por la construcción del embalse, se procederá a la retirada de la capa de suelo vegetal de unos 0,25 m. de espesor, y que se realizará con tractor de 125 C.V. y transportadora de tierras de 4,5 m³ de capacidad.

Para la realización de este trabajo, se procederá en primer lugar, al desfonde con arado de topes de la capa de tierras a retirar; posteriormente se procederá a su retirada de la parcela. En ningún caso se utilizará esta tierra vegetal en el terraplenado y formación de taludes, pues la materia orgánica y restos vegetales podrían ocasionar una depresión en la compactación de los taludes.

El volumen de tierra vegetal a retirar, así como sus costes unitarios y presupuestos parciales, vienen reflejados en el capítulo de Mediciones y Presupuesto.

Los trabajos relativos a la formación de la “caja” del embalse y consistentes en la excavación, transporte y terraplenado de taludes, tiene como finalidad efectuar los movimientos de tierra necesarios para realizar el prisma geométrico que formarán los taludes interiores y el fondo del embalse.

Para realizar este trabajo, se procederá de forma reiterativa y con la frecuencia necesaria, a excavar en primer lugar, transportar, y por último terraplenar los taludes. Los volúmenes y superficies a excavar y terraplenar estarán siempre dirigidos por el Director de Obras, de acuerdo con los cálculos efectuados en los anejos de este proyecto, y con el oportuno replanteo a pie de obra.

La maquinaria a emplear para realizar estos trabajos, estará formada por: un tractor cadenas de 200 C.V., equipado con dos topes subsoladores de 0,90 m. de profundidad, y una pala frontal de transporte con capacidad de arrastre de 4 m³ de tierra; un tractor neumático de 160 C.V., con transportadora de 8 m³; y un tractor con doble tracción, de 60 C.V., equipado con trahilla de 3,5 m³ de capacidad, para refinar los taludes y el pasillo de coronación del embalse.

El volumen de tierra excavada: 2.763 m³, más el 3,39 % de este volumen, representa el total de tierra terraplenada: 2.860 m³, ya que este porcentaje de esponjamiento se considera como pérdidas de volumen al pasar la tierra natural del terreno a tierra compactada artificialmente.

Los cálculos de movimiento de tierras vienen reflejados en el plano nº 3 y las superficies y volúmenes parciales de excavación y terraplenado, pueden comprobarse en dicho plano de este proyecto, en el que se detallan los perfiles o secciones específicos.

Simultáneamente al terraplenado de taludes, y en capas de 50 cm. De espesor, se realizarán los trabajos de compactación de tierras, cuyo procedimiento y forma de realización se describirán más adelante.

6.2.1- ESTABILIDAD DE TALUDES.

En cuanto al embalse regulador, por encontrarse las excavaciones a realizar en un terreno caracterizado en cuanto a su textura y estructura, como de relativa estabilidad geológica y sísmica, y teniendo en cuenta que el suelo presenta una textura franco-arenosa, y el subsuelo se caracteriza por la aparición en determinadas franjas de roca madre, se pondrá especial atención a la compactación de los taludes interiores del embalse.

Los taludes que se formarán son estables (ver anexo I, cálculo de estabilidad de taludes).

6.2.2- CONTROL DE EJECUCIÓN.

Considerando que la tierra procedente de la excavación se empleará en la formación de los taludes, se prestará mucha atención a la compactación de los terraplenados y formación de taludes, siendo imprescindible un continuo control de los grados de compactación con respecto al proctor normalizado. Para el control de la ejecución se realizarán ensayos de densidad y comprobación del proctor en cada tongada de formación del terraplén. El número de muestras a tomar de cada tongada, será de una muestra cada 1.500 m² de formación de terraplén.

A dichas muestras se les realizará el ensayo de densidad y de proctor, comprobando que la compactación es superior al 95% del proctor modificado.

6.3- SALIDA Y ENTRADA DE AGUAS.

Para realizar las salidas y entrada de aguas del embalse, se tendrá en cuenta el movimiento de tierras, y el replanteo de las zonas de salidas y su profundidad en la boca y arquetas de salida, se realizará por el Director de Obras, y siempre antes de iniciarse los movimientos de tierras.

Los trabajos de apertura de zanjas para colocar tuberías de salida de aguas, serán realizados después de retirar la capa de suelo vegetal y antes de comenzar los trabajos de excavación y terraplenado de taludes.

Tal y como puede apreciarse en el plano n° 8 de este proyecto, la salida de aguas estará situada bajo el talud Este, con una profundidad que se determinará después de haber realizado los cálculos de movimientos de tierra, y siendo conveniente que dichas salidas queden a un metro por debajo del fondo del embalse.

Estas salidas de agua se construirán con una tubería de P.E. de 250 mm de diámetro, en 6 atm de presión nominal.

Antes de colocar la tubería, y una vez excavada la zanja de salida, se procederá a la compactación de la solera por medio de un compactador manual, de forma tal que se consiga un grado de compactación del 95 % del Proctor Normalizado. Posteriormente, se extenderá una capa de arena fina de río o de molino, con granulometría comprendida entre 1 y 3 mm, para montar después la tubería de P.E. y proceder de nuevo a rellenar con una capa de 15 cm. de espesor. Seguidamente se rellenará el resto de la zanja con tierra fina y compactada al 80 % del Proctor Normalizado.

En el fondo de embalse y protegiendo la boca de salida de la tubería, se dispondrá una rejilla de malla metálica galvanizada de paso 20 mm., con el fin

de impedir la entrada de restos vegetales o animales que pudieran permanecer en el fondo del embalse y que podrían obstaculizar y taponar la tubería de salida. La disposición y dimensiones de esta rejilla vienen señaladas en el plano nº 7.

A la salida de la tubería y a unos dos metros de la caída del talud, se construirá una arqueta de ubicación de válvula, cuyas características se detallan más adelante. Los detalles de la construcción de la arqueta se indicarán a pie de obra por el Director de Obras.

6.4- RED DE DRENAJE.

La red de drenaje se dispondrá en la base del embalse y estará formada por una red de tuberías y una tubería perimetral que discurrirá por la base del talud. Las tuberías serán de PVC ranurado de 100 mm. Todas las tuberías irán enterradas en zanja de dimensiones 50x50 cm, rellena de grava envuelta en geotextil (ver plano nº 5).

6.5- ALIVIADERO.

Se construirá el aliviadero de salida de emergencia de aguas, sobre el talud Este, tal y como indica el plano nº 7 de este proyecto.

Este aliviadero de salida de aguas, tiene como misión, el evacuar las aguas antes de un posible olvido de cerrar la entrada del embalse y poder producirse un desbordamiento incontrolado por los taludes exteriores.

Se construirá de P.E.A.D solapado, y las dimensiones, tanto sobre el talud exterior, como por debajo del pasillo de coronación, están reflejadas en el plano nº 7.

La sección de salida de aguas de este aliviadero, se ha proyectado de forma rectangular, con dimensiones interiores de 1,20 x 0,5 metros, y permitiendo que el caudal de evacuación sea superior al máximo caudal posible de entrada de aguas y de máximas lluvias para un periodo de retorno de 50 años

La altura a la que se encuentra la base inferior de la boca del aliviadero con respecto a la coronación del embalse debe ser 0,75 m., margen suficiente para garantizar el oleaje de las aguas.

6.6- PASILLO DE CORONACIÓN.

Al efectuar el movimiento de tierras y terminar el terraplenado de taludes, se dejará un pasillo de coronación que circunde todo el perímetro de la base mayor o superior del prisma. Este pasillo tendrá en principio una anchura de 4 m., y en él se construirá una zanja con la finalidad de colocar y enterrar la lámina impermeabilizante de P.E.A.D.

El plano nº 6 de este proyecto nos muestra, mediante planta y secciones, las construcciones que se realizarán sobre el pasillo de coronación.

El pasillo de coronación propiamente dicho, será el espacio comprendido entre el borde de caída del talud interior y el borde del talud exterior. Tendrá una anchura máxima de 4 m., y su superficie estará cubierta con una capa de gravilla del 20 (granulometría de 20 mm.), con un espesor de 3 cm.

6.7- BORDILLO PERIMETRAL.

En el lado interior del pasillo de coronación donde acaba la lámina impermeabilizante se realizará una excavación perimetral, enterrando la lámina

de manera que quede atrapada entre la zanja y la tierra aportada, favoreciendo el anclaje de esta, (ver plano nº 6).

6.8- VALLA METÁLICA PROTECTORA.

Tal y como indica la legislación vigente en cuanto a embalses reguladores de aguas de riego, estos deberán estar provistos de una valla que circunde todo el perímetro exterior del mismo.

La construcción de esta valla se realizará con malla metálica galvanizada de 50 mm. de cuadrícula y 1,5 mm. de espesor, sujeta a postes galvanizados de 45 mm. perfil en T, con una altura máxima sobre el suelo de 1,80 m. La altura de la malla será también 1,80 y estará sustentada en 4 filas de alambres de 3 mm., tal y como nos muestra el plano nº 6.

Esta valla metálica dispondrá de una puerta de entrada de personal, situada en la esquina formada por los taludes Sur y Oeste, del embalse, tal y como indica el plano nº 6.

La fijación de la valla al suelo, se realizará mediante empotrado de los perfiles en T a 0,5 metros de profundidad.

7.- ARQUETA DE VÁLVULA DE SALIDA.

Junto al talud Sureste, al terminar la caída de tierras de éste, se construirá una arqueta en la que se ubicará la válvula de salida de aguas del embalse.

Las dimensiones totales de esta arqueta serán: 3,40 m. de profundidad por 1,60 y 1,60 m. en planta exterior, construida con bloques prefabricados de hormigón en masa de 40 x 20 x 20 cm., recibidos con mortero de cemento y con guarnecido interior y exterior, completamente terminada, incluida tapa de chapa de acero galvanizada.

En su interior se colocará la válvula de aguas del embalse, que será de 250 mm. de diámetro; fabricada en hierro fundido con su junta de cierre elástica; provista de accionamiento reductor para la apertura y cierre de la misma.

8.- CLASIFICACIÓN DE LA Balsa según RD 9/2.008 y estudio de inundabilidad

Atendiendo al RD 9/2008, se define la altura de una balsa, como la diferencia de cota entre el punto más alto de la cimentación del talud exterior del dique de cierre y el punto más alto de la estructura resistente.

Atendiendo a su clasificación en función de sus dimensiones, al ser su capacidad menor de 1 hectómetro cúbico y su altura inferior 15 metros, no es considerada gran presa.

Respecto al riesgo potencial que pueda derivarse de su posible rotura, se clasifica en categoría C, como se verá en el plano nº 9 correspondiente a zona inundable en caso de rotura; este estudio de inundabilidad se ha llevado a cabo mediante el programa Iber, realizando una modelización bidimensional del flujo de lámina de agua.

Para la elaboración de la simulación con Iber, se sigue un preproceso y un postproceso. El preproceso se divide en las siguientes partes:

1. Carga de la fotografía aérea como imagen de fondo
2. Carga del MDT para la creación del RTIN
3. Recorte del RTIN por talud de rotura
4. Introducción del hidrograma de rotura
5. Introducción del límite de salida de agua de la simulación
6. Introducción de condiciones iniciales previas a la rotura
7. Introducción de la rugosidad de la zona de inundación
8. Generación de la Malla
9. Introducción de los datos de cálculo
10. Cálculo

En la fase de postproceso, se analizan los resultados, señalando el modo de visualización y finalmente se realiza una animación, generando un vídeo de la simulación de la rotura de la balsa.

En el plano 9 se recrea la inundación en diferentes fases o etapas del proceso de simulación de inundación, mediante imágenes obtenidas del programa.

9.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

Se realizará atendiendo al R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (Ver anejo III).

10.- CONTROL DE CALIDAD.

No se prevé, en principio, efectuar ensayos contradictorios de los materiales salvo que exista discrepancia entre la Dirección Facultativa y el Contratista sobre su calidad.

11.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Según establece el R.D. 1.627/97, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, será necesario la realización de un estudio de seguridad y salud en la obras para aquellos proyectos que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- Si el presupuesto por contrata es superior a 75.000.000 Ptas.
- Si la duración de la obra es mayor a 30 días laborables y se emplean más de 20 trabajadores simultáneamente.

- Si el número total de jornadas de trabajo es superior a 500.
- Por último, si existe peligro intrínseco en la obra a ejecutar, como son la realización de túneles, galerías, presas. etc.

En el caso que nos ocupa, el R.D establece que se debe redactar un estudio básico de seguridad y salud. (Ver anejo II)

12.- GESTIÓN MEDIAMBIENTAL DEL PROYECTO.

En cumplimiento de la Ley 1/1995, de 8 de marzo, de Protección del Medio Ambiente de la Región de Murcia, este proyecto de obra de embalse para riego tiene una capacidad inferior a 50.000 m³, y será considerado como proyectos de obra no sometido a Evaluación de Impacto Ambiental.

13.- RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.

Proyecto: Balsa de regulación de riego en Jumilla

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Salida de agua	2.477,03
Capítulo 2 Movimientos de tierra	11.395,10
Capítulo 3 Impermeabilización	35.439,77
Capítulo 4 Pasillo de coronación	1.132,36
Capítulo 5 Drenajes	1.356,80
Capítulo 6 Valla metálica	3.032,18
Capítulo 7 Aliviadero	148,00
Capítulo 8 ARQUETA Y VÁLVULA DE SALIDA DE AGUAS	216,30
Capítulo 9 Seguridad y salud	43,86
Capítulo 10 Gestión de residuos	65,00
Presupuesto de ejecución material	55.306,40
6% de gastos generales	3.318,38
13% de beneficio industrial	7.189,83
Suma	65.814,61
21% IVA	13.821,07
Presupuesto de ejecución por contrata	79.635,68

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SETENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

ANEJO N° 1:
CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE TALUDES



ANEJO Nº 1	CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE TALUDES
------------	-----------------------------------

1. INTRODUCCIÓN.

La estabilidad del embalse puede fallar por las siguientes causas:

- Por vuelco, frente a cargas horizontales.
- Por deslizamiento total.
- Por deslizamiento parcial.
- Por asentamientos sucesivos.

En el caso de embalses construidos con materiales sueltos, la causa del vuelco no se suele considerar, aparte del enorme peso del material, este peso, estabiliza los momentos hacia el posible eje de giro, por lo que no se calcula este efecto.

La segunda causa, el deslizamiento total, puede ocurrir si el embalse se asienta sobre terrenos sueltos o estratos horizontales poco cohesivos entre sí, pero es muy poco frecuente. Si la obra, la cual se encuentra cimentada sobre terrenos compactos, estratos inclinados, rocas, etc, el desplazamiento más probable, será el de los taludes, que es la estabilidad que se va a comprobar.

2. METODO DE CÁLCULO.

Convencionalmente para grandes presas y embalses se emplea el método de Bishop, pero por tratarse de un embalse de pequeñas dimensiones (talud inferior a 12 m de desnivel), se empleará el método de Taylor.

3. HIPÓTESIS DE CÁLCULO.

Se establecen dos hipótesis de cálculo:

- Hipótesis I: Embalse lleno.
- Hipótesis II: Desembalse rápido.

Para la hipótesis I, se calculará el talud aguas abajo, por ser la situación

más desfavorable para el mismo, y para la hipótesis II, el talud de aguas arriba por el mismo motivo.

En este caso sólo se tendrá en cuenta la hipótesis I, ya que es muy poco probable que se produzca un desembalse rápido.

4. CÁLCULO.

Caso del talud aguas abajo.

Datos para el cálculo:

- Densidad de la tierra húmeda: γ_h (Kg/m³)
- Angulo de rozamiento interno: α (°)
- Cohesión: C (Kg/m²)
- Altura del dique: H (m)

Se considera que el talud es homogéneo, uniforme y sin filtraciones. Se fijan los siguientes coeficientes de seguridad.

Para la cohesión $F_c = 1,5$

Para el rozamiento $F_\alpha = 1,5$

Por ello se obtiene la cohesión minorada y el ángulo de rozamiento minorado para posteriormente obtener el número de estabilidad adimensional (N) para introducir en el ábaco de Taylor.

Cohesión minorada: $C = C/F_c = 0,28 \text{ Kg/m}^2 / 1,5 = 0,186 \text{ Kg/m}^2$

$Tg \alpha_d = Tg 30^\circ / 1,5 = 0,385^\circ$; $\alpha_d = 21^\circ$

$N = C / \gamma_h \cdot x H \cdot F = 1.860 / 1.800 \cdot 6 = 0,172$

El ángulo del talud horizontal se obtiene directamente en el ábaco, en función del factor de estabilidad adimensional (N).

Los datos del dique son:

- Densidad de la tierra semihúmeda: $\gamma_h = 1.800 \text{ Kg/m}^3$

- Ángulo de rozamiento interno: $\alpha = 30^\circ$
- Cohesión: $C = 2.300 \text{ Kp/cm}^2$
- Altura del dique: $H = 5 \text{ m.}$
- Angulo del talud aguas abajo: $\beta_1 = 40^\circ$

5. VERIFICACIÓN DEL TALUD AGUAS ABAJO.

$$C = C/F_c = 0,23 \text{ Kg/m}^2 / 1,5 = 0,153 \text{ Kg/m}^2$$

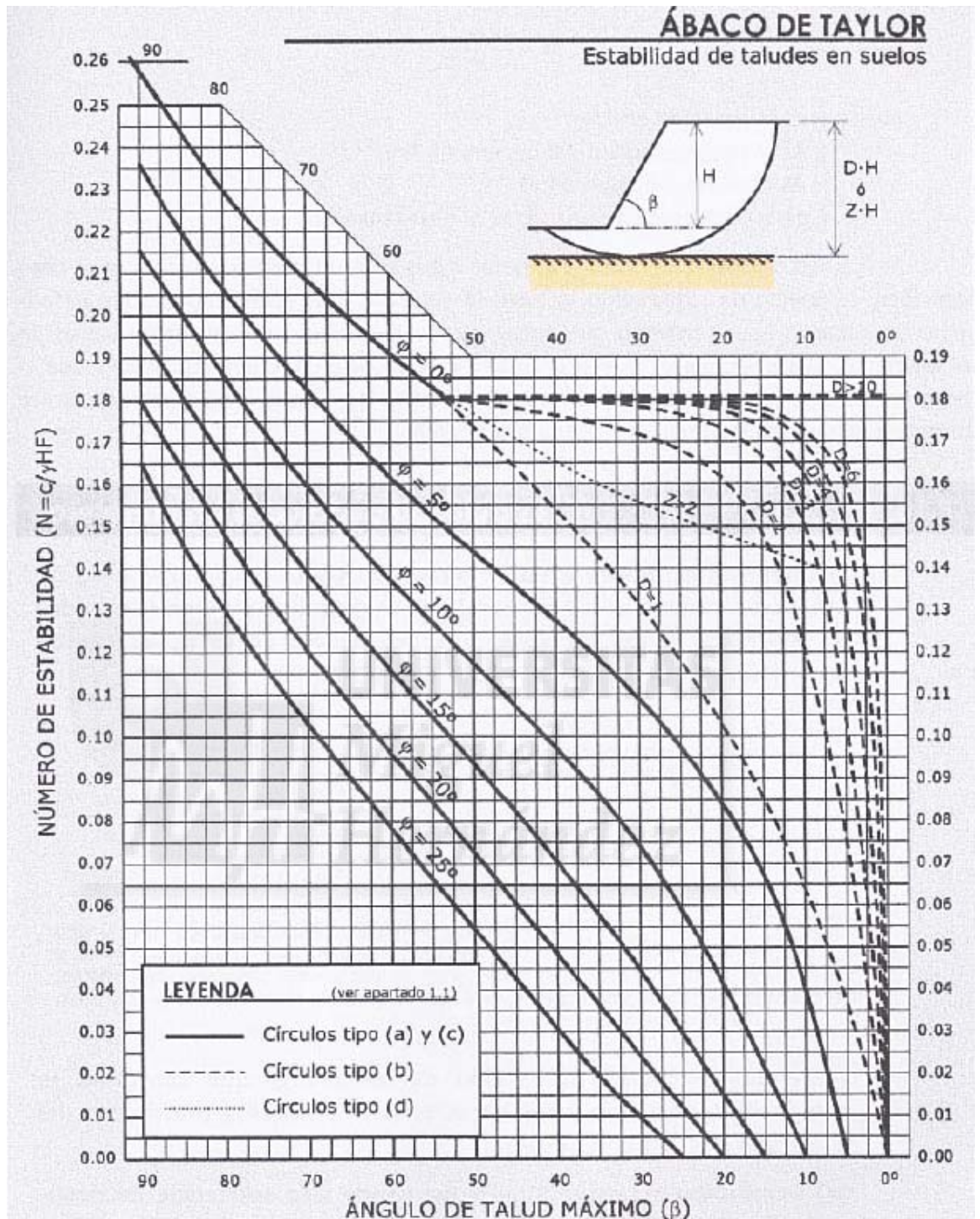
$$\text{Tg } \alpha_d = \text{Tg } 30^\circ / 1,5 = 0,385^\circ; \alpha_d = 21^\circ$$

$$N = C / \gamma_h \cdot x H \cdot F = 1.530 / 1.800 \times 5 = 0,17$$

Del ábaco se obtiene β , cuyo ángulo es 87° .

El ángulo del talud aguas abajo β_1 es de 40° , y este valor es inferior al obtenido del ábaco ($\beta = 87^\circ$), lo que implica que el talud aguas abajo es estable.





Jumilla, septiembre de 2017

EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA

Fdo.: Pedro Miguel Burruezo Mateo

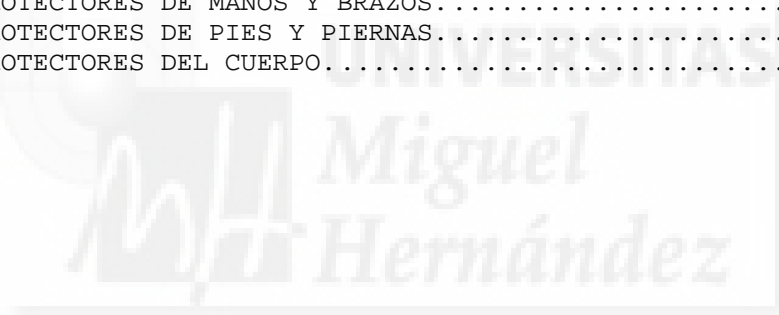
ANEJO N° 2:
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO



Contenido

ANEJO N° 2	1
1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES	1
1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES	1
1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA	2
1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS	2
1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN	4
1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	5
1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES	5
1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA	5
1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE	5
1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD	6
1.2.10. DOCUMENTACIÓN	6
1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES	6
1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS	6
1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD	8
1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES	8
1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL	8
1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS	8
1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN	9
1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES	9
1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN	10
1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES	10
1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES	10
1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN	11
1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN	11
2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	11
2.1. INTRODUCCIÓN	11
2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO	12
2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	12
2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN	15
2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES	15
2.2.4. ILUMINACIÓN	16
2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO	16
2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS	17
3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	17
3.1. INTRODUCCIÓN	17
3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO	18
4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	19
4.1. INTRODUCCIÓN	20
4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO	20
4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO	21
4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE	

TRABAJO MÓVILES.....	22
4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.....	23
4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.	25
4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.....	26
5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.....	28
5.1. INTRODUCCIÓN.....	28
5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	29
5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.....	29
5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.....	31
5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO	33
5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	44
Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.....	44
6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.	44
6.1. INTRODUCCIÓN.....	44
6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.....	46
6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.....	46
6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.....	46
6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.....	46
6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.....	46



1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las normas reglamentarias irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los

trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de

equipo y obreros.

- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.

- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.

- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo de funcionamiento.

- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.

- Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.

- El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.

- Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:

- Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.

- Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.

- Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.

- Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.

- Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente.

Se clasifican en los siguientes grupos:

- Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.

- Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.

- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.

- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotadas de este tipo de movimientos.

- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riegos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro

grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9. VIGILANCIA DE LA SALUD.

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos

aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.



1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las

instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- Contribuir al cumplimiento de las OBLIGACIONES establecidas por la autoridad competente.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. DELEGADOS DE PREVENCIÓN.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las

medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo, entendiendo como tales las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo, sin incluir las obras de construcción temporales o móviles.

2.2. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

2.2.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbaciones o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo

deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2m² por trabajador, un volumen mayor a 10 m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar dimensionadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparataje eléctrico de un nivel de aislamiento adecuado.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

2.2.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

2.2.3. CONDICIONES AMBIENTALES.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los

casos restantes.

- Se evitarán los olores desagradables.

2.2.4. ILUMINACIÓN.

La iluminación será natural con puertas y ventanas acristaladas, complementándose con iluminación artificial en las horas de visibilidad deficiente. Los puestos de trabajo llevarán además puntos de luz individuales, con el fin de obtener una visibilidad notable. Los niveles de iluminación mínimos establecidos (lux) son los siguientes:

- Áreas o locales de uso ocasional: 50 lux
- Áreas o locales de uso habitual: 100 lux
- Vías de circulación de uso ocasional: 25 lux.
- Vías de circulación de uso habitual: 50 lux.
- Zonas de trabajo con bajas exigencias visuales: 100 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales moderadas: 200 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales altas: 500 lux.
- Zonas de trabajo con exigencias visuales muy altas: 1000 lux.

La iluminación anteriormente especificada deberá poseer una uniformidad adecuada, mediante la distribución uniforme de luminarias, evitándose los deslumbramientos directos por equipos de alta luminancia.

Se instalará además el correspondiente alumbrado de emergencia y señalización con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

2.2.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otros sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2 m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

2.2.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

3.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal.
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse.
- La extensión de la zona a cubrir.
- El número de trabajadores afectados.

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para las señalizaciones de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de

evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.



4.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

4.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por

trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

4.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora

correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

4.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MÓVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

4.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACIÓN DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa.

En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.



4.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la

excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

4.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de

ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilera, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los

trabajos de soldadura con vientos superiores a 60km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

5.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial se encuentra incluida en el Anexo I de dicha legislación, con la clasificación a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento.

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.

b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

5.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

5.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Los Oficios más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Cubiertas.
- Alicatados.
- Enfoscados y enlucidos.
- Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.
- Carpintería de madera, metálica y cerrajería.
- Montaje de vidrio.
- Pintura y barnizados.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire

acondicionado.

- Instalación de antenas y pararrayos.

Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).

- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.

- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.

- Los derivados de los trabajos pulverulentos.

- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc.).

- Caída de los encofrados al vacío, caída de personal al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas, pisadas sobre objetos punzantes, etc.

- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.

- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.

- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.

- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.

- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.

- Cuerpos extraños en los ojos, etc.

- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.

- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.

- Agresión mecánica por proyección de partículas.

- Golpes.

- Cortes por objetos y/o herramientas.

- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

5.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos

(vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc.), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc.).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, carpintería metálica y de madera, vidrio, pinturas, barnices y disolventes, material eléctrico, aparatos sanitarios, tuberías, aparatos de calefacción y climatización, etc.).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados (sacos de aglomerante, ladrillos, arenas, etc) se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los

operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de

separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

5.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción

y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Encofrados.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonés, sopandas, puntales y ferralla; igualmente se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán, según casos.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la ubicación de redes de protección.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tablonas, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde "castilletes de hormigonado"

En el momento en el que el forjado lo permita, se izará en torno a los huecos el peto definitivo de fábrica, en prevención de caídas al vacío.

Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

Montaje de estructura metálica.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Una vez montada la "primera altura" de pilares, se tenderán bajo ésta redes horizontales de seguridad.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior

de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Se prohíbe trepar directamente por la estructura y desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).

Montaje de prefabricados.

El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.

Albañilería.

Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.

Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar, para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.

Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Cubiertas.

El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca alrededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superiores a los 6 m. de altura.

Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h., lluvia, helada y nieve.

Alicatados.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas, se ejecutará en vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.

El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.

Enfoscados y enlucidos.

Las "miras", reglas, tablones, etc., se cargarán a hombro en su caso, de tal forma que al caminar, el extremo que va por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta, para evitar los golpes a otros operarios, los tropezones entre obstáculos, etc.

Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cinta de banderolas y letreros de prohibido el paso.

Solados con mármoles, terrazos, plaquetas y asimilables.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda, en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.

Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.

Los lodos producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

Carpintería de madera, metálica y cerrajería.

Los recortes de madera y metálicos, objetos punzantes, cascotes y serrín producidos durante los ajustes se recogerán y se eliminarán mediante las tolvas de vertido, o mediante bateas o plataformas emplintadas amarradas del gancho de la grúa.

Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.

Los listones horizontales inferiores contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca, preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.

El "cuelgue" de hojas de puertas o de ventanas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.

Montaje de vidrio.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Los tajos se mantendrán libres de fragmentos de vidrio, para evitar el riesgo de cortes.

La manipulación de las planchas de vidrio, se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

Pintura y barnizados.

Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.

Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.

Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" en las instalaciones, tuberías de presión, equipos motobombas, calderas, conductos, etc. durante los trabajos de pintura de señalización o de protección de conductos.

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.

- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

Instalación de fontanería, aparatos sanitarios, calefacción y aire acondicionado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre, se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados o iluminados a contra luz.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

Se prohíbe soldar con plomo, en lugares cerrados, para evitar trabajos en atmósferas tóxicas.

Instalación de antenas y pararrayos.

Bajo condiciones meteorológicas extremas, lluvia, nieve, hielo o fuerte viento, se suspenderán los trabajos.

Se prohíbe expresamente instalar pararrayos y antenas a la vista de nubes de tormenta próximas.

Las antenas y pararrayos se instalarán con ayuda de la plataforma horizontal, apoyada sobre las cuñas en pendiente de encaje en la cubierta, rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, dispuesta según detalle de planos.

Las escaleras de mano, pese a que se utilicen de forma "momentánea", se anclarán firmemente al apoyo superior, y estarán dotados de zapatas antideslizantes, y sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.

Las líneas eléctricas próximas al tajo, se dejarán sin servicio durante la duración de los trabajos.



5.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del ESTUDIO básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el ESTUDIO desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

6. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

6.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores.

Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de

medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.



6.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

6.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.

- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

6.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).

- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

6.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.

- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

6.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.

- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.

- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

Jumilla, septiembre de 2017

EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA

Fdo.: Pedro Miguel Burruezo Mateo



ANEJO N° 3:
GESTIÓN DE RESIDUOS



Plan de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición

Según 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.

- 1.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores.

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	
--	-----------	--

A.1.: RCDs Nivel I

1. Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	<input checked="" type="checkbox"/>
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	<input type="checkbox"/>
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	<input type="checkbox"/>

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Madera		
Madera	17 02 01	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Metales (incluidas sus aleaciones)		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	<input type="checkbox"/>
Aluminio	17 04 02	<input type="checkbox"/>
Plomo	17 04 03	<input type="checkbox"/>
Zinc	17 04 04	<input type="checkbox"/>
Hierro y Acero	17 04 05	<input checked="" type="checkbox"/>
Estaño	17 04 06	<input type="checkbox"/>
Metales Mezclados	17 04 07	<input type="checkbox"/>
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	<input type="checkbox"/>
4. Papel		
Papel y cartón	20 01 01	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Plástico		
Plástico	17 02 03	<input checked="" type="checkbox"/>
6. Vidrio		
Vidrio	17 02 02	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Yeso		
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	<input type="checkbox"/>

RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	<input type="checkbox"/>
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	<input type="checkbox"/>
2. Hormigón		
Hormigón	17 01 01	<input type="checkbox"/>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	<input checked="" type="checkbox"/>
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
Ladrillos	17 01 02	<input type="checkbox"/>
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	<input type="checkbox"/>
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	<input type="checkbox"/>
4. Piedra		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	<input type="checkbox"/>

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.
--	-----------

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
Residuos biodegradables	20 02 01	<input checked="" type="checkbox"/>
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	<input type="checkbox"/>
2. Potencialmente peligrosos y otros		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	17 01 06	<input type="checkbox"/>
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	<input type="checkbox"/>
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	<input type="checkbox"/>
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	<input type="checkbox"/>
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	<input type="checkbox"/>
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	17 04 10	<input type="checkbox"/>
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01	<input type="checkbox"/>
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	<input type="checkbox"/>
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05	<input type="checkbox"/>
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01	<input type="checkbox"/>
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01	<input type="checkbox"/>
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	17 09 02	<input type="checkbox"/>
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03	<input type="checkbox"/>
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	<input type="checkbox"/>
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	<input type="checkbox"/>
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	<input type="checkbox"/>
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07	<input type="checkbox"/>
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	<input type="checkbox"/>
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05	<input type="checkbox"/>
Filtros de aceite	16 01 07	<input type="checkbox"/>
Tubos fluorescentes	20 01 21	<input type="checkbox"/>
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	<input type="checkbox"/>
Pilas botón	16 06 03	<input type="checkbox"/>
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	<input type="checkbox"/>
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	<input type="checkbox"/>
Sobrantes de pintura	08 01 11	<input type="checkbox"/>
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	<input type="checkbox"/>
Sobrantes de barnices	08 01 11	<input type="checkbox"/>
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	<input type="checkbox"/>
Aerosoles vacíos	15 01 11	<input type="checkbox"/>
Baterías de plomo	16 06 01	<input type="checkbox"/>
Hidrocarburos con agua	13 07 03	<input type="checkbox"/>
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	<input type="checkbox"/>

2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

a) Obra Nueva:

A m ² área excavación	V m ³ volumen residuos (A x 0,0005)	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn tot toneladas de residuo (v x d)
11.482	5,74	1,5	8,61

Una vez se obtiene el dato global de Tn de RCDs por Longitud excavación, utilizando estudios realizados en otra Comunidad Autónoma de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCDs 2001-2006), se podría estimar el peso por tipología de residuos.

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso, (Plan Nacional de RCDs)	Tn Toneladas de cada tipo de RCD (Tn tot x %)
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto	0,05	0,43
2. Madera	0,04	0,34
3. Metales	0,025	0,21
4. Papel	0,003	0,025
5. Plástico	0,015	0,13
6. Vidrio	0,005	0,04
7. Yeso	0,002	0,01
Total estimación (tn)	0,14	1,20
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos	0,04	0,34
2. Hormigón	0,12	1,03
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,54	4,64
4. Piedra	0,05	0,43
Total estimación (tn)	0,75	6,45
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros		
1. Basura	0,11	0,94
2. Pot. Peligrosos y otros		
Total estimación (tn)	0,11	0,94

Estimación del volumen de los RCD según el peso evaluado:

RCD: Naturaleza no pétreo

Tn toneladas de residuo	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	V m ³ volumen residuos (Tn / d)
1,20	1,2	1,44

RCD: Naturaleza pétreo

Tn toneladas de residuo	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	V m ³ volumen residuos (Tn / d)
6,45	1,4	9,03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

Tn toneladas de residuo	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	V m ³ volumen residuos (Tn / d)
0,94	1,2	1,12

3.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

<input type="checkbox"/>	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
<input checked="" type="checkbox"/>	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
<input type="checkbox"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

4.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).

	Operación prevista	Destino previsto inicialmente
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de reutilización alguna	
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Relleno de zanja excavada
<input type="checkbox"/>	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales cerámicos	
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	Externo – empresa de gestión de residuos
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos	Externo – empresa de gestión de residuos
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)	

5.- Previsión de operaciones de valoración "in situ" de los residuos generados.

x	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
	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 y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	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 Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)



- 6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).

En la casilla de cantidad se colocará la estimación realizada en el punto 2 para los casos que aplique.

La columna de "destino" es predefinida. En el caso de que sea distinta la realidad se deberá especificar. Ejemplo: el residuo hormigón se destina a un Vertedero o Cantera autorizada, en lugar de a Planta de Reciclaje.

Material según Art. 17 del Anexo III de la O. MAM/304/2002	Tratamiento	Destino	Cantidad
--	-------------	---------	----------

A.1.: RCDs Nivel I

1. Tierras y pétreos de la excavación			
x	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	-----	Restauración
	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		Restauración/Verted.
	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Restauración/Verted.

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto			
x	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
2. Madera			
x	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
3. Metales (incluidas sus aleaciones)			
	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado de Residuos No Peligrosos (RNPs)
	Aluminio	Reciclado	
	Plomo		
	Zinc		
x	Hierro y Acero	Reciclado	
	Estaño		
	Metales Mezclados	Reciclado	
	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	0,21
4. Papel			
x	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
			0,025
5. Plástico			
x	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
			0,13
6. Vidrio			
x	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
			0,04
7. Yeso			
x	Yeso		Gestor autorizado RNPs
			0,01

RCD: Naturaleza pétreo

1. Arena, grava y otros áridos			
	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07		Planta de Reciclaje RCD
x	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
			0,34
2. Hormigón			
	Hormigón	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
x	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	
			1,03
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos			
	Ladrillos	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
x	Tejas y Materiales Cerámicos	Reciclado	
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	
			4,64
4. Piedra			
	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
			0,43

Material según Art. 17 del Anexo III de la O. MAM/304/2002	Tratamiento	Destino	Cantidad
--	-------------	---------	----------

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras				
Residuos biodegradables	Reciclado/Vertedero	Planta RSU	0,94	
Mezclas de residuos municipales	Reciclado/Vertedero	Planta RSU		
2. Potencialmente peligrosos y otros				
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado de Residuos Peligrosos (RPs)		
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco			
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Tratamiento/Depósito			
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Tratamiento/Depósito			
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas				
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's				
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad			
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad			
Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad			
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's				
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs		
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad			
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad			
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs		
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas		Gestor autorizado RPs		
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas				
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas				
Absorbentes contaminados (trapos...)	Tratamiento/Depósito			
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento/Depósito			
Filtros de aceite	Tratamiento/Depósito			
Tubos fluorescentes	Tratamiento/Depósito			
Pilas alcalinas y salinas y pilas botón				
Pilas botón	Tratamiento/Depósito			
Envases vacíos de metal contaminados	Tratamiento/Depósito			
Envases vacíos de plástico contaminados	Tratamiento/Depósito			
Sobrantes de pintura	Tratamiento/Depósito			
Sobrantes de disolventes no halogenados	Tratamiento/Depósito			
Sobrantes de barnices	Tratamiento/Depósito			
Sobrantes de desencofrantes	Tratamiento/Depósito			
Aerosoles vacíos	Tratamiento/Depósito			
Baterías de plomo	Tratamiento/Depósito			
Hidrocarburos con agua	Tratamiento/Depósito			
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03			Gestor autorizado RNPs	

- 7.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

Se marcarán las casillas azules, según lo que aplique a la obra.

	<p>Plano o planos donde se especifique la situación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Bajantes de escombros. ➤ Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones.....). ➤ Zonas o contenedor para lavado de canaletas/cubetos de hormigón. ➤ Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos. ➤ Contenedores para residuos urbanos. ➤ Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ". ➤ Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
	Otros (indicar)

- 8.- Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Se marcarán las casillas azules, según lo que aplique a la obra.

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares.....para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles.....). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.</p>
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores 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, chatarra...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar 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, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe 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 por la Comunidad de Murcia, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
x	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la 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. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) 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 los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.</p> <p>Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.</p>
X	<p>La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.</p>
	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. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombros".
x	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.
x	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada 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.
	Otros (indicar)

9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.

Se rellenarán las casillas azules, siguiendo las indicaciones abajo señaladas.

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m ³)*	Precio gestión en Planta/Vertedero/Cantera/Gestor (€/m ³)**	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
A.1.: RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	13.976 m ³	reutilizados	-- €	-- %
(A.1. RCDs Nivel I). (40 € - 60.000 €)				
A.2.: RCDs Nivel II				
Rcd Naturaleza Pétreo	6,45 m ³	3	19,35 €	0,040 %
Rcd Naturaleza no Pétreo	1,20 m ³	8	9,06 €	0,019 %
RCD:Potencialmente peligrosos	0,94 m ³	30	28,2 €	0,059 %
(A.2. RCDs Nivel II: (mín: 0,2 % del Presupuesto de la obra)				0,118 %
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN***				
B.1. % Presupuesto de obra hasta cubrir RCDs Nivel I				%
B.2. % Presupuesto de Obra (otros costes)				0,1%
(B. Total:)				0,1%
% total del Presupuesto de obra (A.1.+A.2.+B total)				0,318 %

* Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación; para los RCDs de Nivel II, se utilizarán los datos del punto 2 del Plan de Gestión.

** Se establecen los precios de gestión y el contratista, posteriormente, se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación, y especificar los costes de gestión de RCDs del nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

*** B1: si el coste de movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera al límite superior (60.000€) de fianza, se asignará un % del Presupuesto de la obra, hasta cubrir dicha partida.

B2: Dichos costes dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la **ESTIMACIÓN** de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente **ORIENTATIVO (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo...)**. Se incluirían aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores/recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, demolición selectiva, realización de zonas de lavado de canaletas....); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos....).

En Jumilla a 7 de septiembre de 2017

El Promotor:

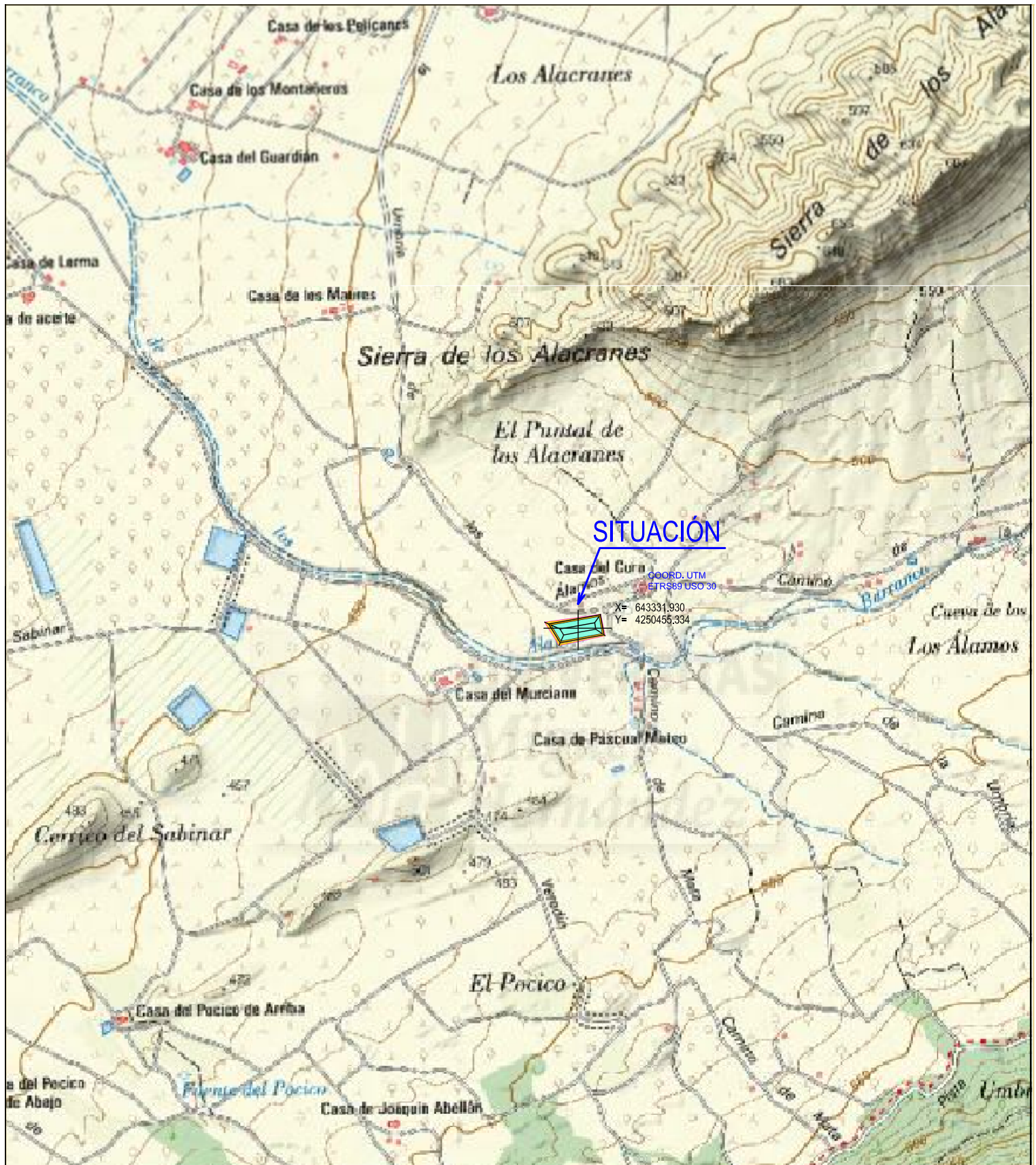
Firmado: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

DOCUMENTO N° 2

PLANOS

- 1.- SITUACIÓN.
- 2.- EMPLAZAMIENTO.
- 3.- MOVIMIENTOS DE TIERRA.
- 4.- PLANTA Y SECCIONES.
- 5.- DRENAJES.
- 6.- VALLA, PASILLO DE CORONACIÓN Y BORDILLO PERIMETRAL.
- 7.- ALIVIADERO Y BOCA DE SALIDA.
- 8.- SALIDA DE AGUA.
- 9.- ZONA INUNDABLE EN CASO DE ROTURA.





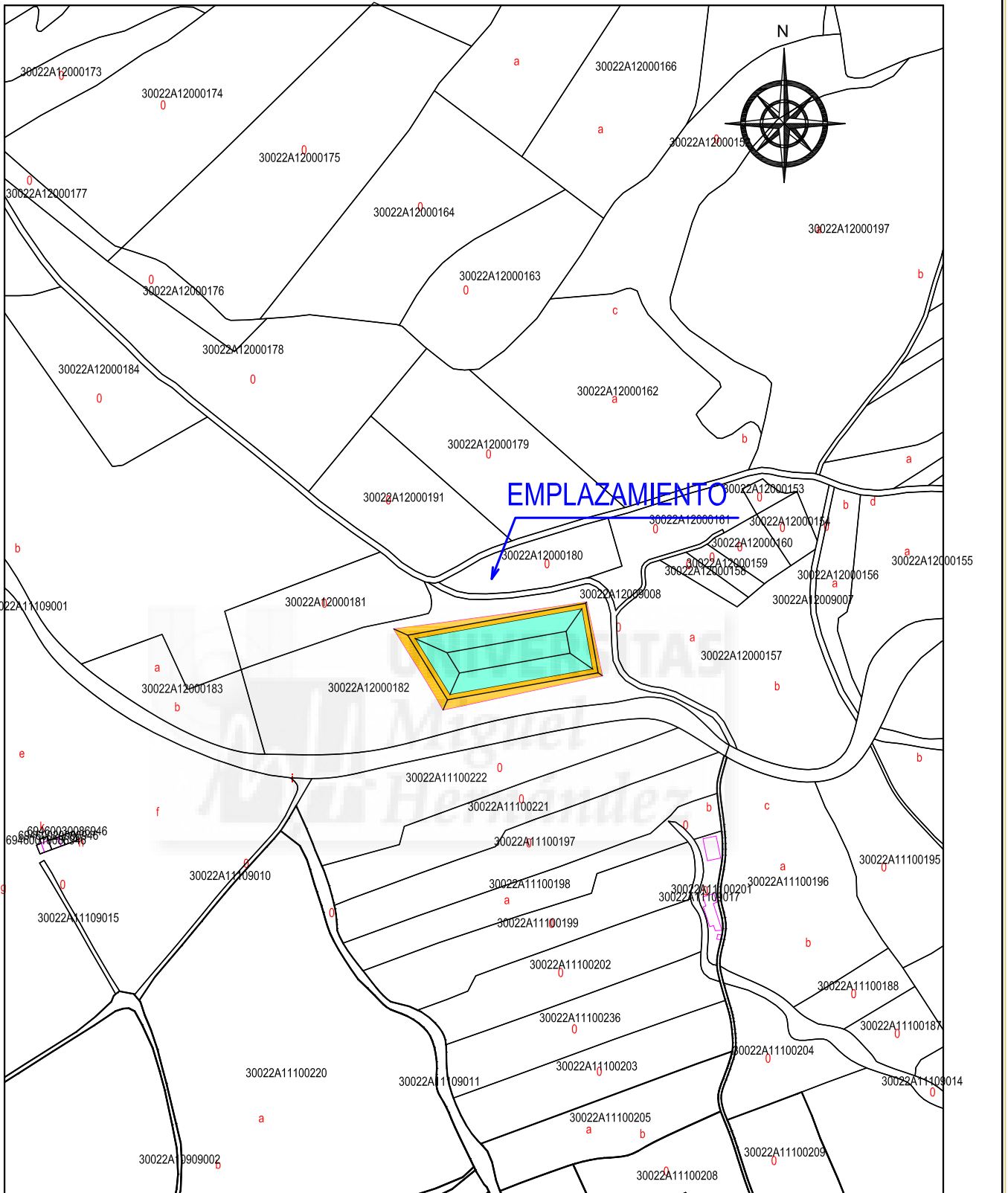
MASTER DE GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

ASIGNATURA **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

PROYECTO Balsa de regulación de riego en el término municipal de Jumilla



FECHA	septiembre 2017	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	1 / 25,000	SITUACIÓN	
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA		
PLANO Nº	1.1		
			Pedro Miguel Burruezo Mateo



MASTER DE GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

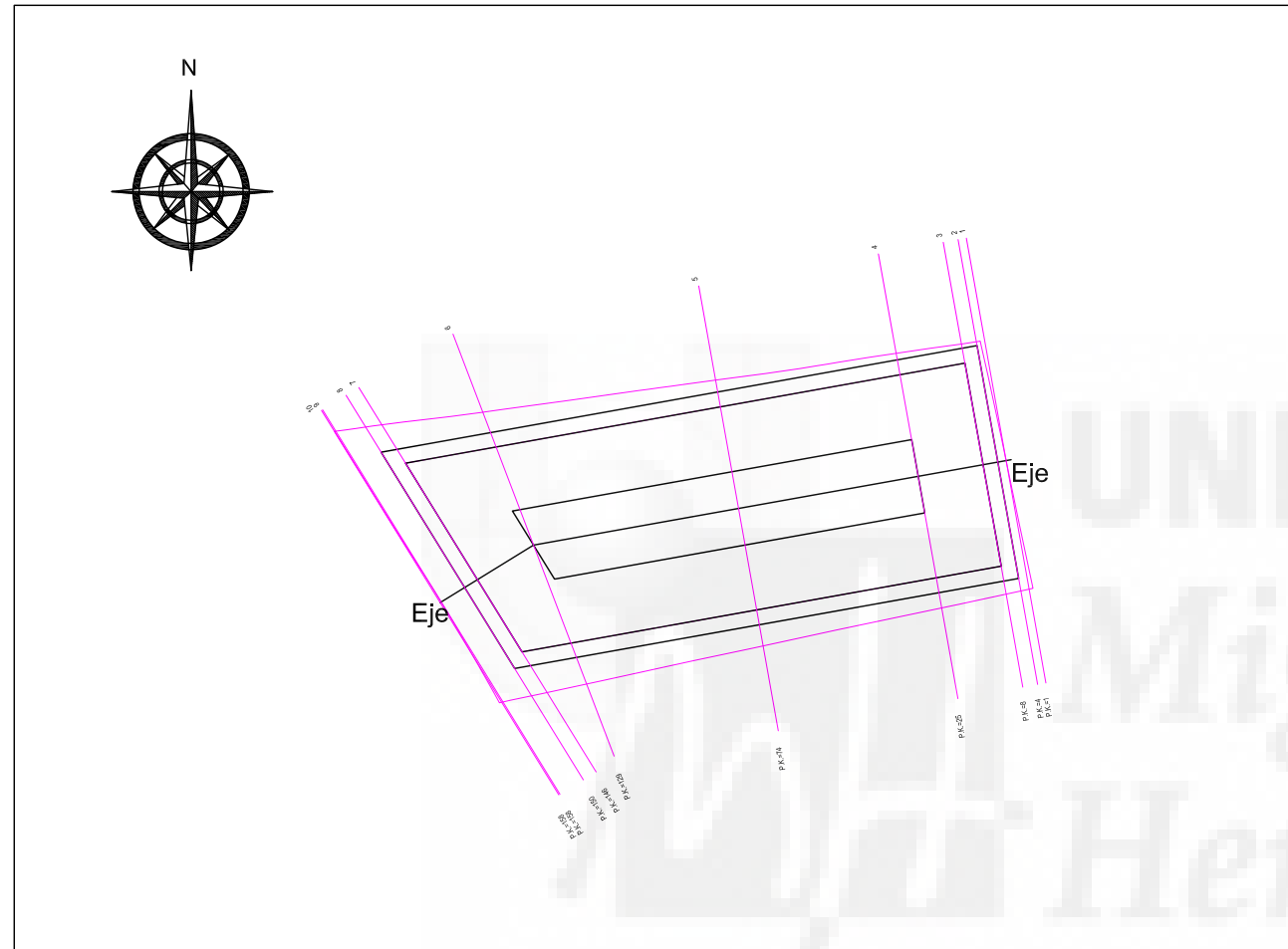
ASIGNATURA TRABAJO FIN DE MÁSTER

PROYECTO Balsa de regulación de riego en el término municipal de Jumilla



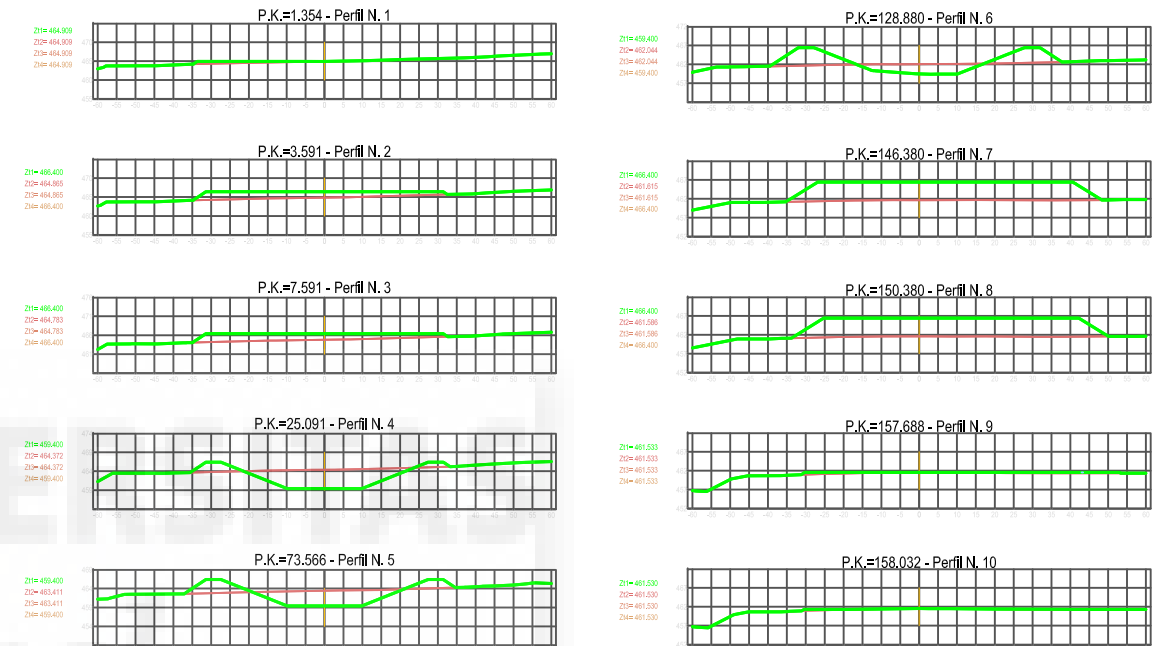
FECHA	septiembre 2017	DESCRIPCIÓN EMPLAZAMIENTO	EL ALUMNO Pedro Miguel Burruezo Mateo
ESCALA	1 / 5.000		
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA		
PLANO N°	2		

EJES DE TRANSVERSALES EN PLANTA



PERFILES TRANSVERSALES

Perfiles en Fase
ESCALA 1:1000



P.K.	Sup.Desmorte (m ²)	Sup.Terraplén (m ²)	Vol.Desmorte(m ³)	Vol.Terraplén(m ³)
1,35	0,01	11,00	-	-
3,59	0,00	97,62	0,01	121,50
7,59	0,00	103,01	0,00	401,27
25,09	162,23	32,31	1.419,53	1.184,07
73,57	119,45	60,35	6.827,27	2.245,86
128,88	66,65	113,73	5.146,89	4.814,44
146,38	0,00	364,93	583,16	4.188,25
150,38	0,00	371,51	0,00	1.472,89
157,69	0,00	14,72	0,00	1.411,30
158,03	0,00	2,50	0,00	2,96
TOTALES:	348,34	1.171,69	13.976,86	15.842,54

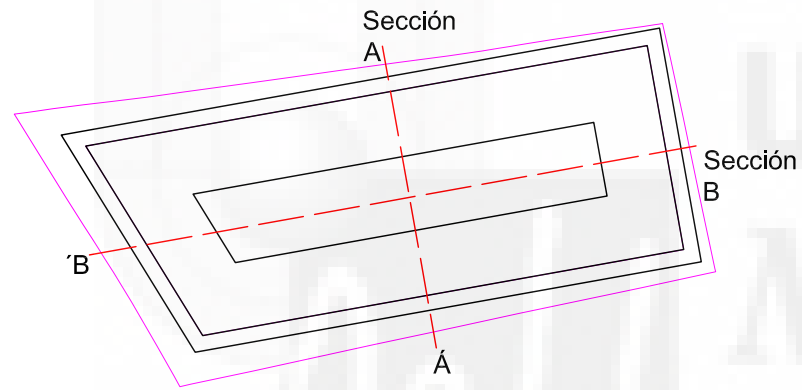
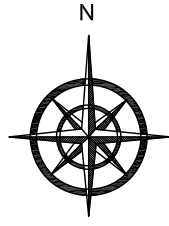
mpi MASTER DE GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

ASIGNATURA TRABAJO FIN DE MÁSTER

PROYECTO Balsa de regulación de riego en el término municipal de Jumilla



FECHA	septiembre 2017	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	1 / 2.000	MOVIMIENTOS DE TIERRA	Pedro Miguel Burruezo Mateo
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA		
PLANO Nº	3		



Capacidad total del embalse (Bruta) 32.572 m³

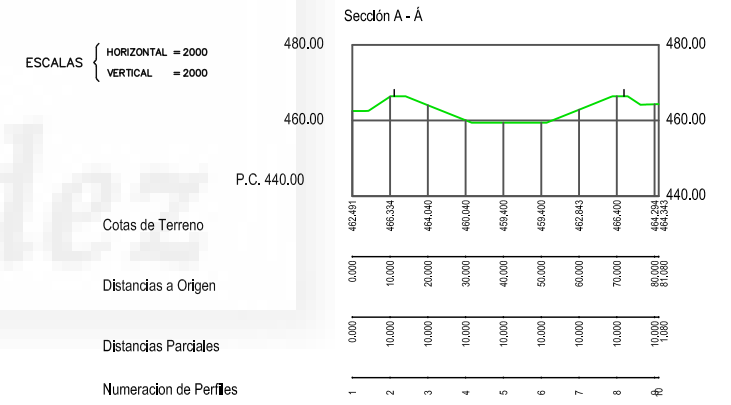
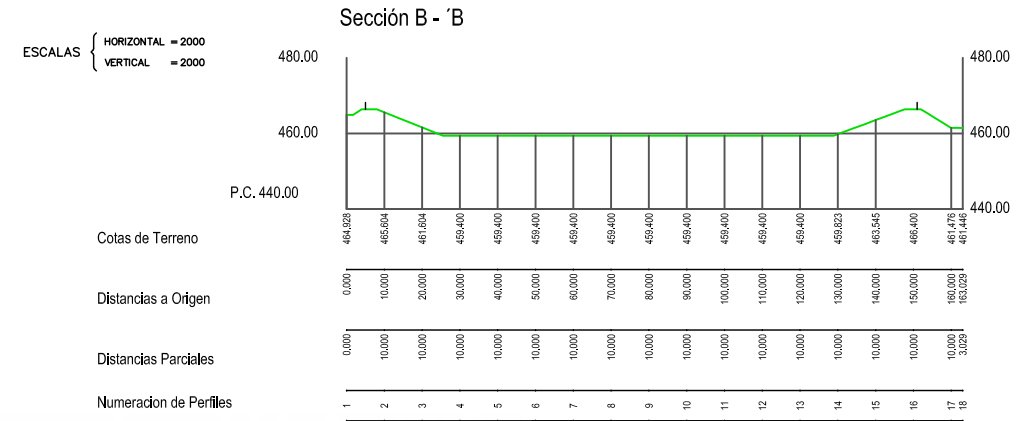
Superficie lámina de polietileno 9.015 m²
(Incluido 2,30 metros de los bordes del pasillo para colocación)

Area superior del vaso: 7.676 m² (Cota 466,40 m.)
Area inferior del vaso: 2.054 m² (Cota 459,40 m.)

Altura desde base a pasillo de coronación 7 m.
Pasillo de coronación 4 m.

Talud aguas arriba 2,5:1
Talud aguas abajo 1,5:1

PERFILES TRANSVERSALES



MASTER DE GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

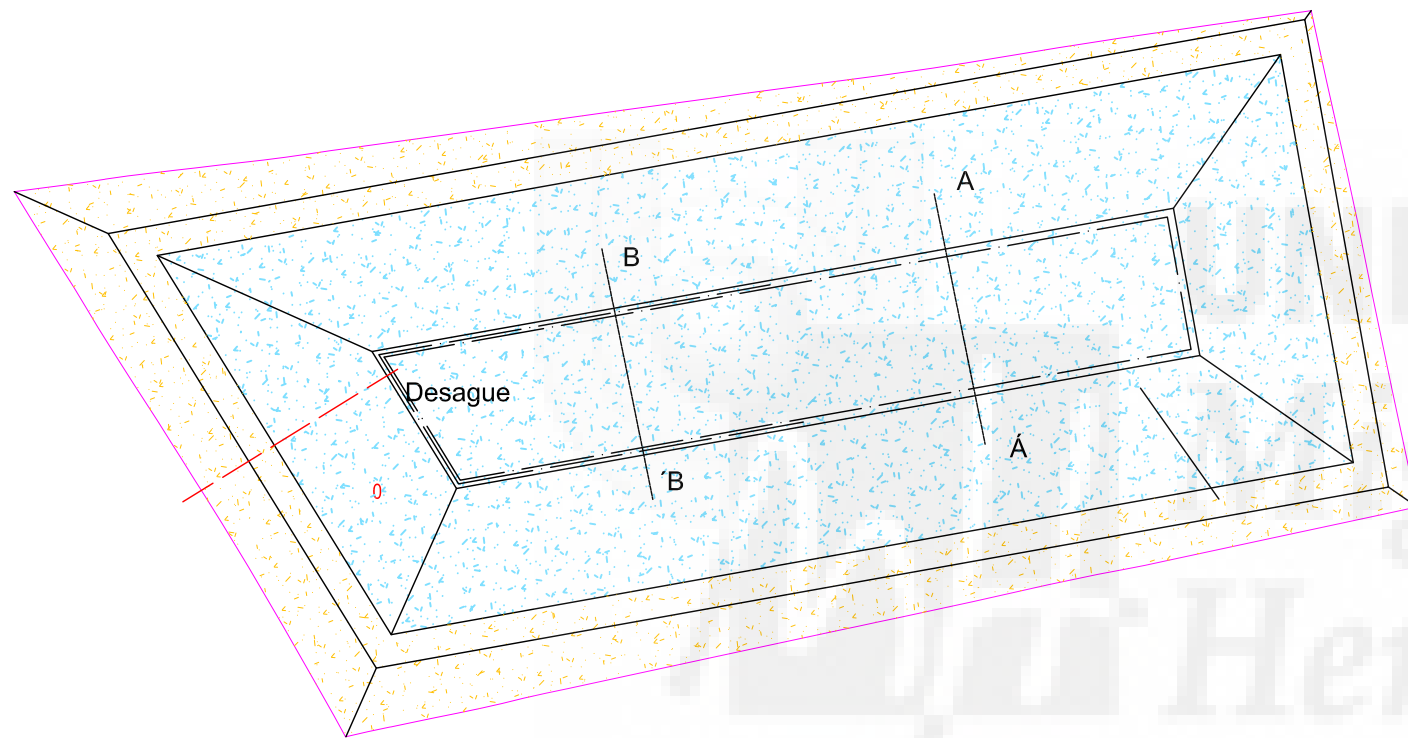
ASIGNATURA **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

PROYECTO Balsa de regulación de riego en el término municipal de Jumilla

FECHA	septiembre 2017	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	1 / 2.000	PLANTA Y SECCIONES	
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA		
PLANO Nº	4		
			Pedro Miguel Burruezo Mateo



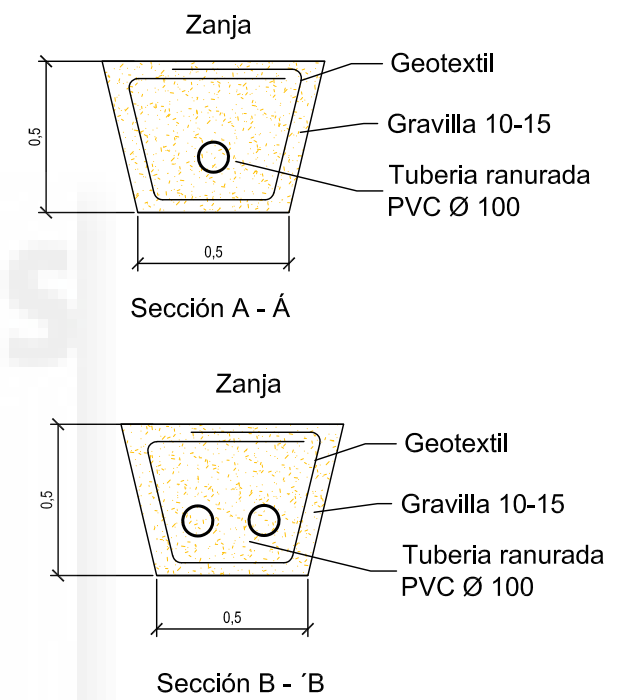
DRENAJES: Planta



- · — · — · — · — 1 Tubería ranurada PVC Ø 100
- ==== 2 Tubería ranurada PVC Ø 100
- - - - - 2 Tubería de salida

ESCALA 1: 1.000

DRENAJES: Secciones



ESCALA 1 / 25

mpi MASTER DE GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

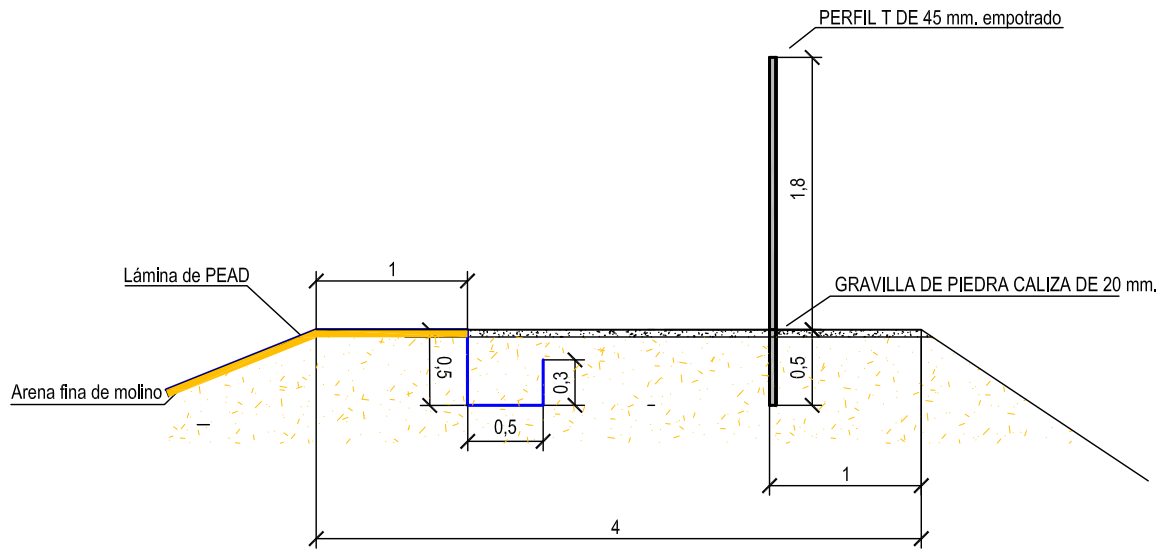
ASIGNATURA **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

PROYECTO Balsa de regulación de riego en el término municipal de Jumilla

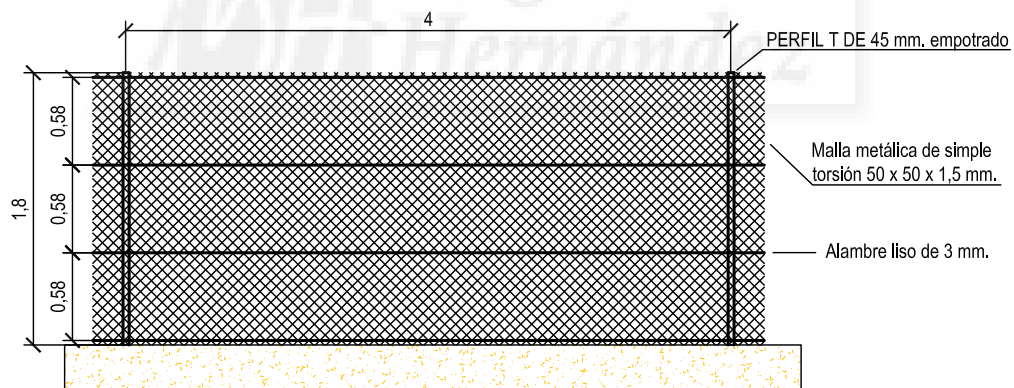


FECHA	septiembre 2017	DESCRIPCIÓN	EL ALUMNO
ESCALA	VARIAS	DRENAJES	
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA		
PLANO Nº	5		
			Pedro Miguel Burruezo Mateo

SECCIÓN PASILLO DE CORONACIÓN



ALZADO DE VALLA



MASTER DE GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES

ASIGNATURA **TRABAJO FIN DE MÁSTER**

PROYECTO Balsa de regulación de riego en el término municipal de Jumilla



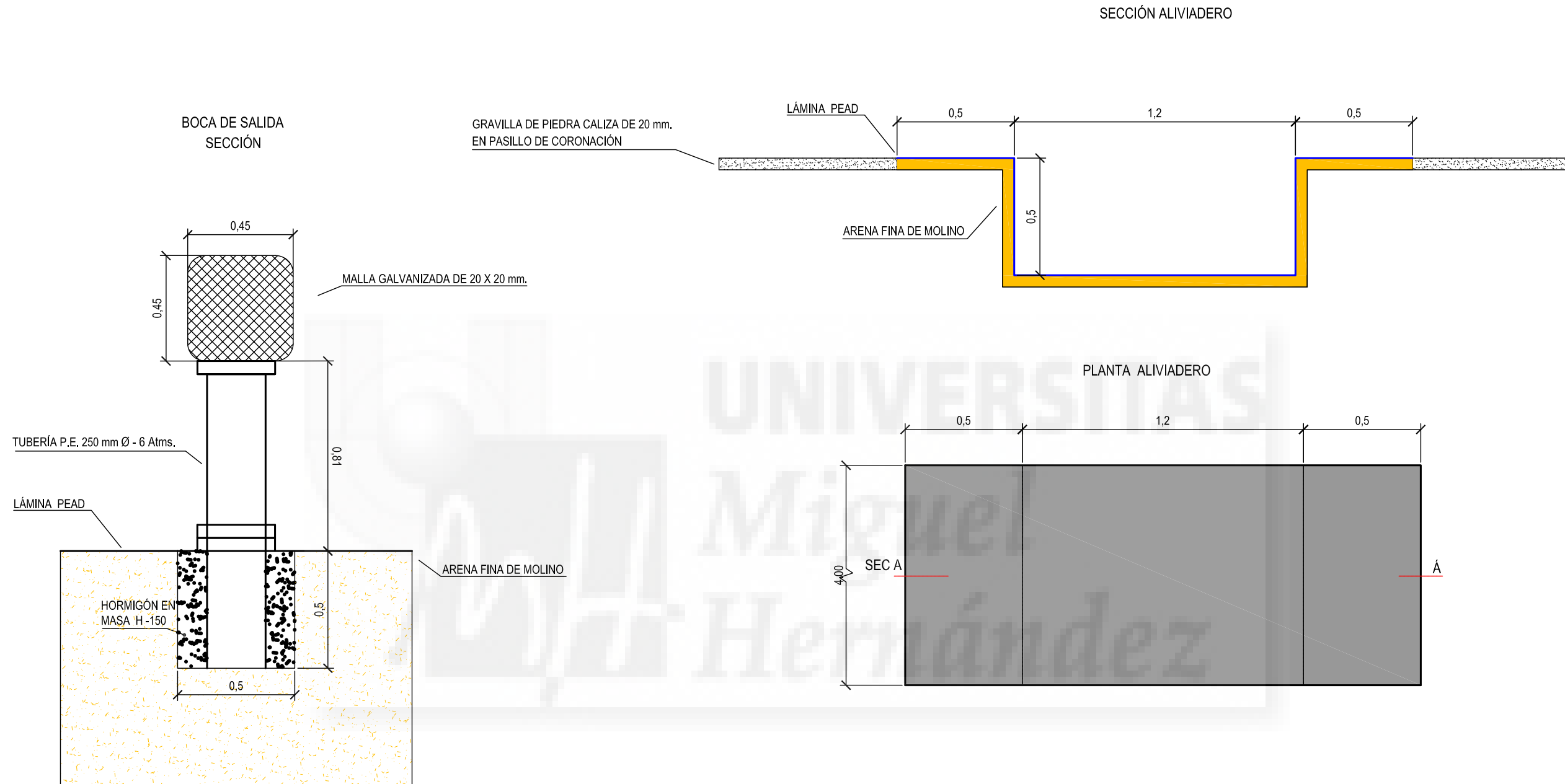
FECHA	septiembre 2017
ESCALA	1 / 50
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA
PLANO Nº	6

DESCRIPCIÓN

**VALLA, PASILLO DE
CORONACIÓN Y
BORDILLO PERIMETRAL**

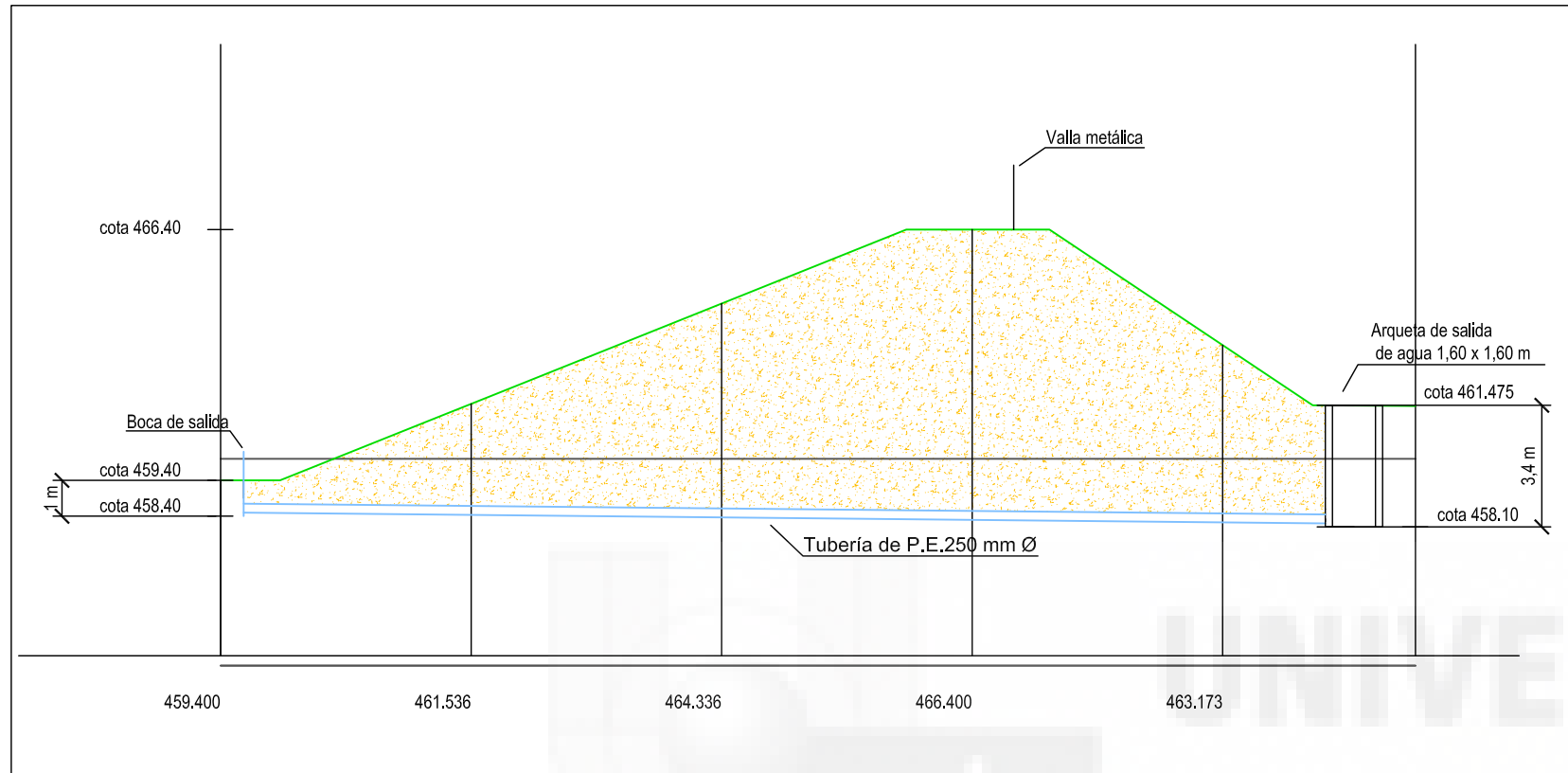
EL ALUMNO

Pedro Miguel Burruezo Mateo

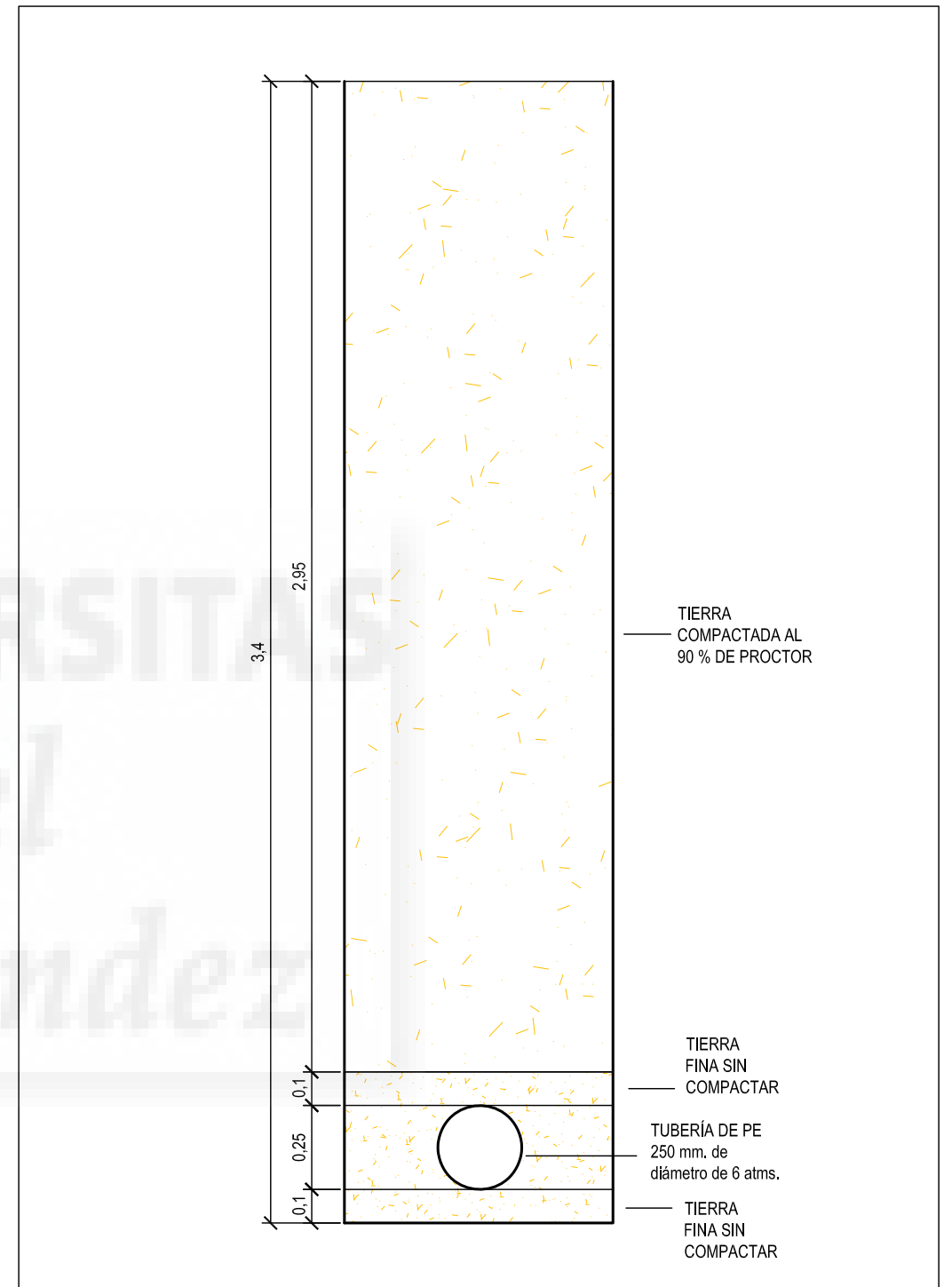


 MASTER DE GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES		
ASIGNATURA TRABAJO FIN DE MÁSTER		
PROYECTO Balsa de regulación de riego en el término municipal de Jumilla		
FECHA	septiembre 2017	ALIVIADERO Y BOCA DE SALIDA
ESCALA	1 / 20	
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA	
PLANO N°	7	
		EL ALUMNO
		Pedro Miguel Burruezo Mateo

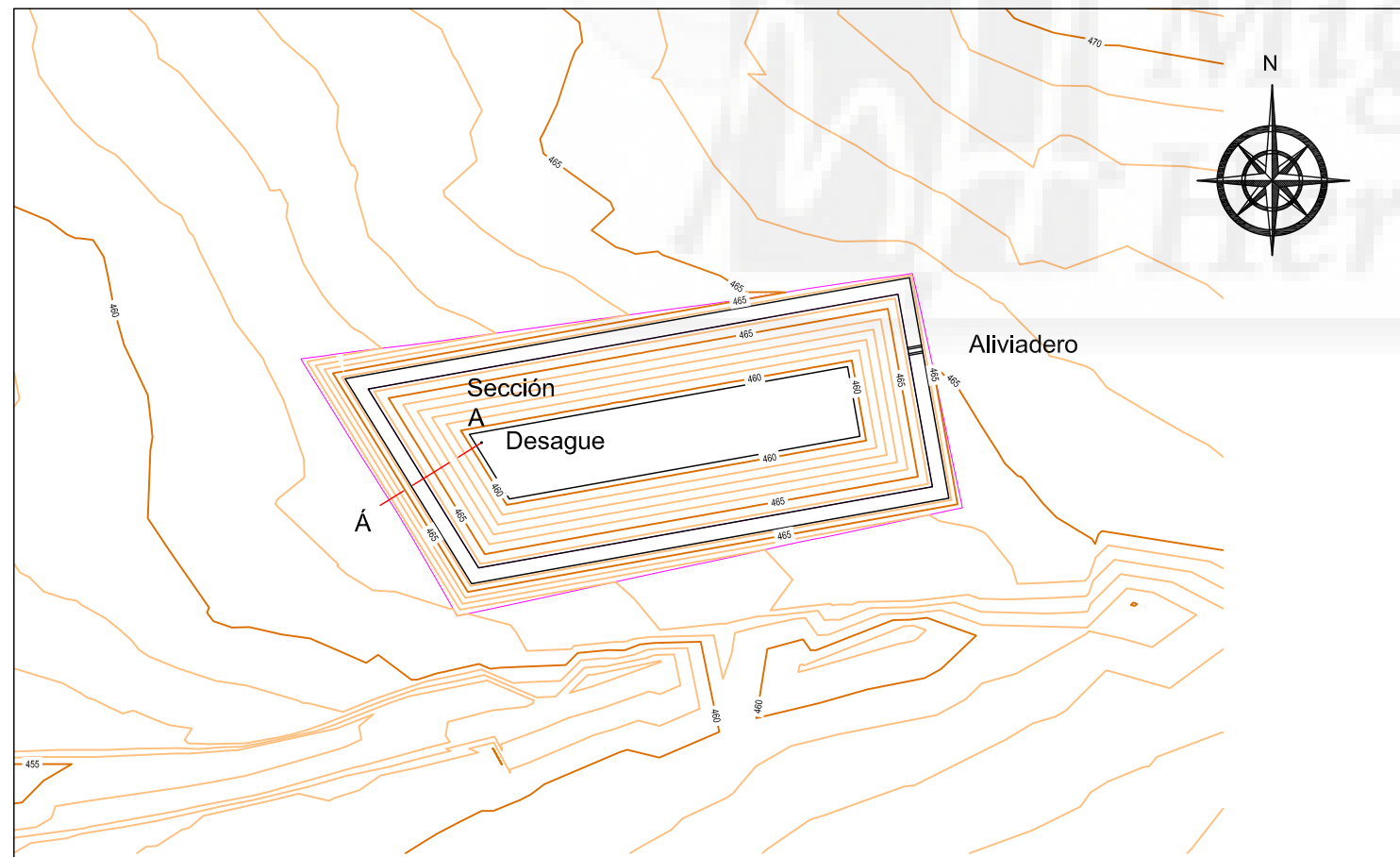
SECCIÓN LONGITUDINAL DE SALIDA DE AGUAS - ESCALA 1 / 200



SECCIÓN TRANSVERSAL ZANJA DE SALIDA DE AGUAS - ESCALA 1 / 20



PLANTA EMBALSE - DESAGUE - ESCALA 1 / 2.000



mpi MASTER DE GESTIÓN Y DISEÑO DE PROYECTOS E INSTALACIONES
 ASIGNATURA TRABAJO FIN DE MÁSTER



PROYECTO Balsa de regulación de riego en el término municipal de Jumilla

FECHA	septiembre 2017	DESCRIPCIÓN	SALIDA DE AGUA	EL ALUMNO
ESCALA	1 / 20			
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA			
PLANO Nº	8			
				Pedro Miguel Burruezo Mateo

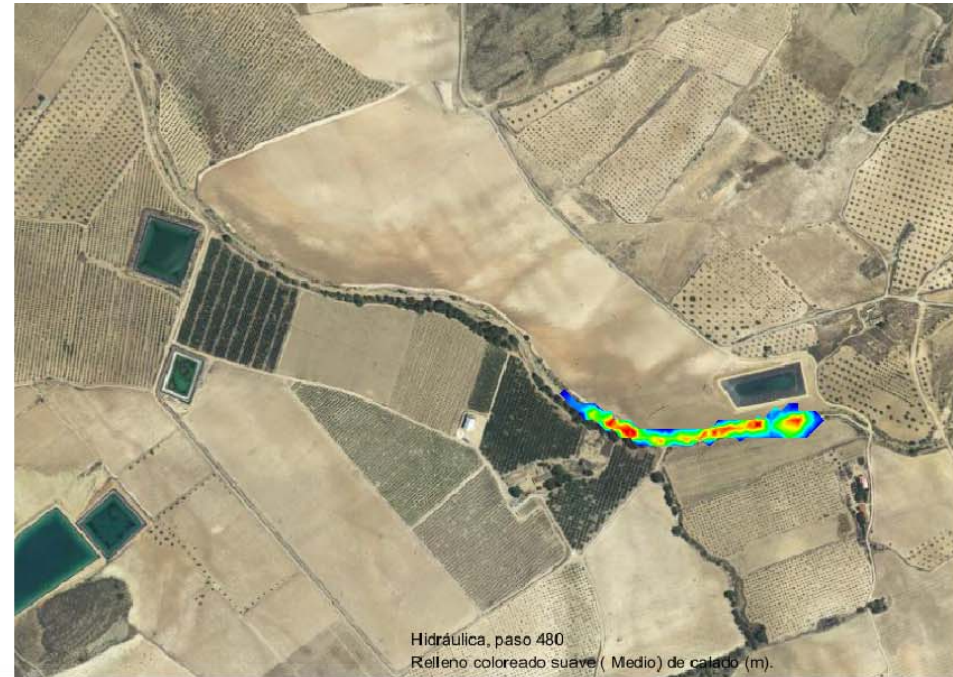
FASE 1 - INICIO



calado (m)
 0.56259
 0.50199
 0.44139
 0.38079
 0.3202
 0.2596
 0.199
 0.1384
 0.077802
 0.017204

Hidráulica, paso 120
 Relleno coloreado suave (Medio) de calado (m).

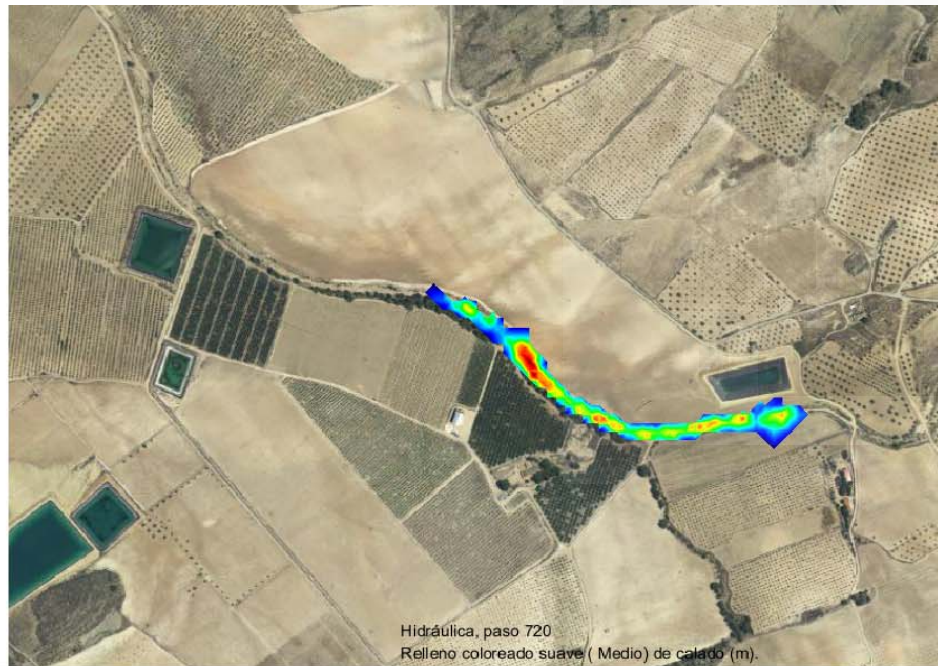
FASE 2 - INTERVALO 2 / 4 DEL TIEMPO



calado (m)
 1.4524
 1.2921
 1.1319
 0.97165
 0.81141
 0.65117
 0.49093
 0.33069
 0.17045
 0.010216

Hidráulica, paso 480
 Relleno coloreado suave (Medio) de calado (m).

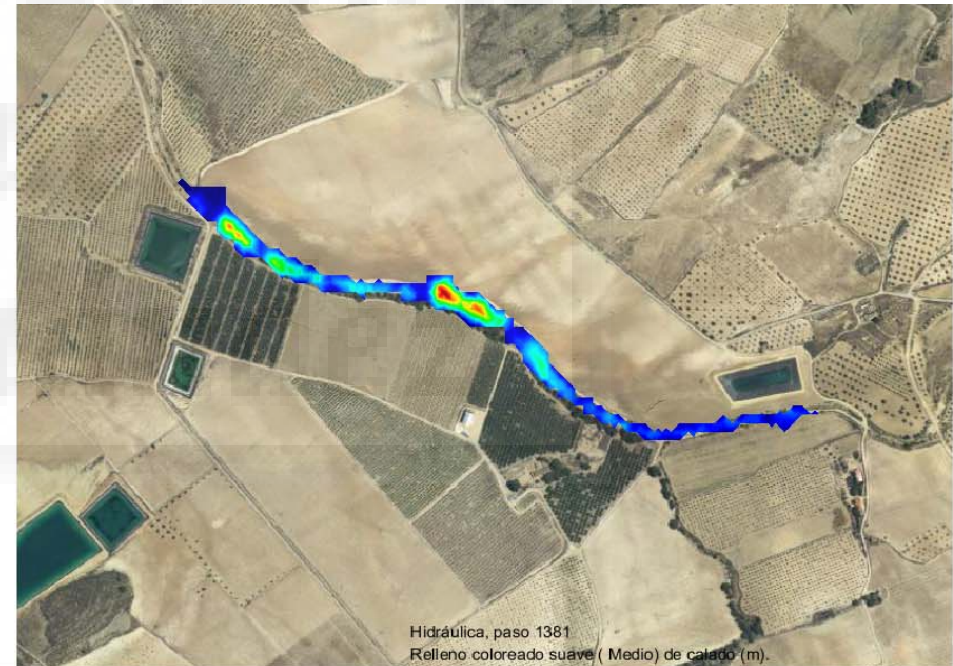
FASE 3 - INTERVALO 3 / 4 DEL TIEMPO



calado (m)
 1.9206
 1.7083
 1.496
 1.2837
 1.0714
 0.85916
 0.64687
 0.43458
 0.2223
 0.01001

Hidráulica, paso 720
 Relleno coloreado suave (Medio) de calado (m).

FASE 4 - FINAL



calado (m)
 3.5525
 3.159
 2.7655
 2.372
 1.9785
 1.585
 1.1915
 0.79797
 0.40446
 0.010946

Hidráulica, paso 1381
 Relleno coloreado suave (Medio) de calado (m).

FECHA	septiembre 2017	DESCRIPCIÓN	<p>ZONA INUNDABLE EN CASO DE ROTURA</p>	EL ALUMNO
ESCALA	VARIAS			
SITUACIÓN	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA			
PLANO Nº	9			
				Pedro Miguel Burruezo Mateo

DOCUMENTO N° 3

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

CONTENIDO

CAPITULO 1.- CONDICIONES GENERALES.	- 1 -
1.1.- OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO.....	- 1 -
1.2.- PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS.	- 1 -
1.3.- PERMISOS, LICENCIA Y PRECAUCIONES.....	- 2 -
1.4.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.....	- 3 -
1.5.- RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO.	- 4 -
1.6.- SUBCONTRATOS O DESTAJOS.	- 4 -
1.7.- CONSERVACIÓN DEL PAISAJE.....	- 5 -
CAPITULO 2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS.	- 5 -
2.1.- OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO.....	- 5 -
2.2.- CONTRAINDICACIONES Y OMISIONES DE LA DOCUMENTACIÓN.....	- 5 -
2.3.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS.....	- 5 -
2.4.- PRINCIPIO DE LOS TRABAJOS.....	- 6 -
2.5.- ORDEN DE PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.	- 6 -
2.6.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO.	- 7 -
CAPITULO 3.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES.	- 9 -
3.1.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.....	- 9 -
3.2.- ARENAS PARA HORMIGÓN Y ASIENTO DE TUBERÍA.	- 10 -
3.3.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.....	- 10 -
3.4.- AGUA.....	- 10 -
3.5.- CEMENTOS.....	- 11 -
3.6.- HORMIGONES.....	- 11 -
3.7.- ACEROS PARA ARMAR.....	- 12 -
3.8.- TUBOS PARA IMPULSIONES Y REDES DE DISTRIBUCIÓN.....	- 13 -
3.9.- TUBERÍAS DE PVC. Y P.R.V.....	- 13 -
3.9.1.- TUBOS DE PVC. Y DE P.R.V.....	- 14 -
3.9.2.- PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.....	- 16 -
3.10.- ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE RIEGO.....	- 19 -
3.10.1.- DEFINICIÓN.....	- 19 -
3.10.2.- PIEZAS PARA CAMBIO DE SECCIÓN.....	- 20 -
3.10.3.- UNIONES EN T.....	- 20 -
3.10.4.- DERIVACIONES EN CRUZ.....	- 21 -

3.10.5.- CODOS.....	- 21 -
3.10.6.- ACOMETIDAS A PARCELAS.....	- 22 -
3.10.7.- TRATAMIENTOS ANTICORROSIVOS (PINTURA DE ELEMENTOS METÁLICOS)....	- 22 -
3.11.- TUBOS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRV).....	- 22 -
3.11.1.- DISPOSICIONES GENERALES	- 22 -
3.11.2.- DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN.....	- 23 -
3.11.2.1.DEFINICIONES.....	- 24 -
3.11.2.2. CLASIFICACIÓN.....	- 27 -
3.11.3.- CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.....	- 27 -
3.11.3.1. CONDICIONES GENERALES.....	- 27 -
3.11.3.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	- 29 -
3.11.3.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	- 29 -
3.11.4.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.....	- 30 -
3.11.4.1. PRELIMINAR.....	- 30 -
3.11.4.2. DIÁMETROS Y TOLERANCIAS.....	- 30 -
3.11.4.3. LONGITUD DE LOS TUBOS.....	- 32 -
3.11.4.4. TOLERANCIAS EN LAS LONGITUDES DE LOS TUBOS.....	- 32 -
3.11.4.5. ESPESORES.....	- 32 -
3.11.5. JUNTAS.....	- 32 -
3.11.6.- IDENTIFICACIÓN	- 33 -
3.11.7.- CONTROL DE CALIDAD	- 34 -
3.11.7.1. PRELIMINAR.....	- 34 -
3.11.7.2. ENSAYOS DE LOS TUBOS.....	- 34 -
3.11.7.3. ENSAYOS DE LAS JUNTAS.....	- 35 -
3.11.7.3.1. GENERALIDADES.....	- 35 -
3.11.7.3.2. JUNTAS FLEXIBLES.....	- 36 -
3.11.7.3.3.JUNTAS RÍGIDAS.....	- 37 -
3.11.8.- CÁLCULO MECÁNICO.....	- 38 -
3.11.8.1. PRELIMINAR.....	- 38 -
3.11.8.2. TUBOS NO SOMETIDOS A CARGAS DE APLASTAMIENTO (TUBOS AÉREOS)- 38	-
3.11.8.2.1. PRESIÓN INTERNA	- 38 -
3.11.8.2.2 FLEXIÓN LONGITUDINAL.....	- 39 -
3.11.8.2.3. TRACCIÓN LONGITUDINAL.....	- 40 -
3.11.8.3 TUBOS SOMETIDOS A CARGA DE APLASTAMIENTO (TUBOS ENTERRADOS). ...	- 41 -
3.11.8.3.1. PRESIÓN INTERNA.....	- 41 -

3.11.8.3.2. FLEXIÓN TRANSVERSAL.....	- 41 -
3.11.8.3.3. COMPROBACIÓN CONJUNTA A PRESIÓN INTERNA Y CARGAS EXTERNAS... -	
43 -	
3.11.8.3.4. PANDEO TRANSVERSAL (COLAPSO O ABOLLADURA).....	- 44 -
3.11.8.3.5. FLEXIÓN LONGITUDINAL.....	- 45 -
3.11.8.3.6. TRACCIÓN LONGITUDINAL.....	- 46 -
3.11.9.- ACTUALIZACIÓN DE LA NORMATIVA.....	- 46 -
3.12.- TUBERIAS DE PVC.....	- 47 -
3.12.1.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y FUNCIONALES.....	- 47 -
PRESIÓN DE PRUEBA EN OBRA ADMISIBLE (PEA): PRESIÓN HIDROSTÁTICA MÁXIMA QUE UN COMPONENTE RECIÉN INSTALADO EN OBRA ES CAPAZ DE SOPORTAR, DURANTE UN PERÍODO DE TIEMPO RELATIVAMENTE CORTO, CON OBJETO DE ASEGURAR LA INTEGRIDAD Y LA ESTANQUEIDAD DE LA CONDUCCIÓN.....	- 48 -
3.12.2.- SECCIÓN DE LAS TUBERÍAS.....	- 50 -
3.12.3.- MOMENTO DE INERCIA DE LAS TUBERÍAS.....	- 50 -
3.12.4.- RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL ESPECÍFICA /RCE.....	- 51 -
3.12.5.- REQUISITOS EXIGIBLES A LAS TUBERÍAS DE PVC RÍGIDO.....	- 52 -
3.12.5.1.- RESISTENCIA A LA PRESIÓN INTERNA.....	- 52 -
3.12.5.2.- RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO.....	- 55 -
3.12.5.3.- RESISTENCIA AL IMPACTO.....	- 57 -
3.12.5.5.- RESISTENCIA A LA ABRASIÓN.....	- 58 -
3.12.5.6.-RESISTENCIA A LOS FLUIDOS QUÍMICOS.....	- 59 -
3.13.- GRUPOS MOTOBOMBA.....	- 60 -
3.14.- TUBERÍAS METÁLICAS.....	- 64 -
3.15.- VÁLVULAS DE RETENCIÓN.....	- 68 -
3.16.- VÁLVULAS DE MARIPOSA.....	- 69 -
3.17.- VÁLVULAS HIDRANTES.....	- 69 -
3.18.- SISTEMAS DE CONTROL.....	- 70 -
3.18.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE CONTROL.....	- 70 -
3.18.2.- SISTEMA DE CONTROL PROYECTADO.....	- 70 -
3.19.- EQUIPOS DE FILTRADO.....	- 70 -
3.20.- PINTURAS.....	- 70 -
3.21.- LÁMINA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE LAS BALSAS.....	- 70 -
3.22.- MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO.....	- 70 -
3.23.- ENSAYOS Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES.....	- 71 -
CAPITULO 4.- CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	- 71 -

4.1.- REPLANTEO.....	- 71 -
4.2.- MAQUINARIA.....	- 72 -
4.3.- INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS.....	- 73 -
4.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	- 73 -
4.4.1.- EXCAVACIONES EN ZANJAS PARA CONDUCCIONES.....	- 73 -
4.4.2.- RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA.....	- 74 -
4.4.3.- COLOCACIÓN DE TUBO DE P.V.C.....	- 75 -
4.4.4.- PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.....	- 78 -
4.4.5.- TUBERÍAS DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PARA LOS RAMALES DE MICROIRRIGACIÓN.....	- 81 -
4.4.6.- HORMIGONES.....	- 82 -
4.5.- ACCESO A LAS OBRAS.....	- 82 -
4.6.- ARMADURAS.....	- 83 -
LAS ARMADURAS ESTARÁN LIMPIEZAS, SIN TRAZA DE PINTURA GRASA U OTRA SUSTANCIA PERJUDICIAL. NO ES PERJUDICIAL EL ÓXIDO FIRMEMENTE ADHERIDO QUE NO SE DESPRENDE CON CEPILLO DE ALAMBRE.....	- 84 -
4.7.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	- 85 -
4.7.1.1.- APERTURA DE HOYOS.....	- 86 -
4.7.1.2.- TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE HOYO.....	- 88 -
4.7.1.3.- ARMADOS E IZADOS.....	- 88 -
APOYOS METÁLICOS.....	- 88 -
APOYOS DE HORMIGÓN.....	- 91 -
4.7.1.4.- HORMIGÓN PARA CIMENTACIONES.....	- 91 -
4.7.1.5.- TENDIDO, TENSADO Y RETENSIONADO.....	- 93 -
4.7.1.6.- MONTAJES DIVERSOS.....	- 95 -
4.7.1.7.- RECEPCIÓN DE OBRA.....	- 95 -
4.7.1.8.- CALIDAD DE CIMENTACIONES.....	- 96 -
4.7.1.9.- TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN.....	- 96 -
4.7.2.1.- EDIFICIO PREFABRICADO.....	- 97 -
4.7.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.....	- 98 -
4.7.2.3.- MONTAJE DE LAS CELDAS.....	- 98 -
4.7.2.4.- PUENTES DE M. T. DESDE LA CELDA DE PROTECCIÓN HASTA EL TRANSFORMADOR.....	- 99 -
4.7.2.5.- CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA DE LOS HERRAJES.....	- 99 -
4.7.2.6.- CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA DE NEUTRO.....	- 101 -
4.7.2.7.- CIRCUITO DE ALUMBRADO.....	- 102 -
4.7.2.8.- CIRCUITO DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR A EMISIÓN DE TENSIÓN ..	-

4.7.2.9.- COLOCACIÓN DEL TRANSFORMADOR.....	- 103 -
4.7.2.10.- ELEMENTOS DE SEGURIDAD.....	- 104 -
CAPITULO 5.- NORMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	- 105 -
5.1.- CONDICIONES GENERALES.....	- 105 -
5.2.- ENSAYOS.....	- 105 -
5.3.- SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	- 105 -
5.4.- MATERIALES, ELEMENTOS DE INSTALACIONES Y APARATOS QUE REÚNAN LAS CONDICIONES NECESARIAS.....	- 106 -
5.5.- PRUEBAS.....	- 106 -
5.6.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.....	- 107 -
5.7.- LIQUIDACIÓN.....	- 108 -
5.8.- RESCISIÓN.....	- 108 -
CAPITULO 6.- MEDICION DE LAS UNIDADES DE OBRA Y ABONO DE LAS MISMAS.....	- 109 -
6.1.- PRECIOS A QUE SE ABONARÁN LAS UNIDADES DE OBRA.....	- 109 -
6.2.- GASTOS POR CUENTA DE CONTRATISTA.....	- 109 -
6.3.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS.....	- 110 -
6.4.- REFINO DE LA ZANJA.....	- 110 -
6.5.- RECATADO DE LA TUBERÍA EN ZANJA.....	- 111 -
6.6.- RELLENO A MÁQUINA DE LA ZANJA.....	- 111 -
6.7.- MEZCLAS HIDRÁULICAS.....	- 111 -
6.8.- JUNTAS.....	- 112 -
6.9.- CONDUCTOS.....	- 112 -
6.10.- VÁLVULAS DE MARIPOSA, DESAGÜE, VENTOSAS, VÁLVULAS HIDRÁULICAS Y ACOMETIDAS DE PARCELA, FILTROS Y EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.....	- 112 -
6.11.- OBRAS DE HORMIGÓN DE CUALQUIER TIPO O DOSIFICACIÓN.....	- 113 -
6.12.- ACERO EN ARMADURAS.....	- 113 -
6.13.- MAQUINARIA.....	- 114 -
6.14.- MEDICIÓN Y ABONO DE PALASTRO EN TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES.....	- 114 -
6.15.- ACOPIOS.....	- 115 -
6.16.- CONDUCCIONES ELÉCTRICAS.....	- 115 -
6.17.- OBRAS INCOMPLETAS.....	- 115 -
6.18.- PARTIDAS ALZADAS.....	- 116 -
6.19.- CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES.....	- 116 -
6.20.- MEDIOS AUXILIARES.....	- 117 -

CAPITULO 1.- CONDICIONES GENERALES.

1.1.- OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO.

El presente Pliego de Condiciones Económico-Facultativas, comprende las preceptivas para la ejecución de las obras de “**EMBALSE REGULADOR DE RIEGO**”.

1.2.- PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS.

En todo aquello en que no se encuentren modificadas por el contenido del presente Pliego, en cuyo caso prevalecerá éste, son de aplicación a las obras de este Proyecto las siguientes disposiciones oficiales:

- 1.- Pliego de Condiciones Técnico Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales.
- 2.- Ley de Contratos de Estado y Reglamento para su aplicación.
- 3.- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de hormigón.
- 4.- Normas de Ensayo del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Centro de Experimentación de Obras Públicas.
- 5.- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Tubería de Abastecimiento de Agua, del M.O.P.U.
- 6.- Instrucción Mv-103/1972 para cálculo de las estructuras de acero laminado.
- 7.- Reglamento electrónico para Baja Tensión vigente y sus instrucciones complementarias.

8.- Normas "UNE" del Instituto de Racionalización en ausencia las normas "DIN" alemanas. En los casos que se citan, las A.S.T.M.

El contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo, y cuantas disposiciones legales de carácter laboral, social, seguros y de protección a la Industria Nacional rijan en la fecha en que se ejecutan las obras.

Está obligado también al cumplimiento de cuanto la Dirección de las obras le dicte, encaminado a garantizar la seguridad de los obreros y buena marcha de las obras, bien entendido que en ningún caso será eximido de la responsabilidad.

En caso de discrepancias entre normas, disposiciones, etc, y este Pliego, la decisión del Ingeniero Director será inapelable.

1.3.- PERMISOS, LICENCIA Y PRECAUCIONES.

Se define la gestión de permisos, licencias y precauciones pertinentes

El contratista deberá obtener por gestión suya, los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras con la excepción de las correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas por las mismas y las de modificación de líneas eléctricas, telefónicas y telegráficas y servidumbres establecidas y aquellas otras que a la Administración Pública le interese conservar en el futuro a juicio del Ingeniero Director y deberá abonar todas las cargas, 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 instalación, explotación de canteras y vertederos de productos sobrantes, obtención de materiales, etc, estén incluidos específicamente estos gastos en la descomposición de precios o no lo estén. El contratista solo tendrá derecho, en todo caso, a la puesta en práctica de los

derechos que referentes a estas cuestiones da la Administración Pública la Ley de Expropiación Forzosa.

El contratista tomará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución de las obras, para proteger al público y facilitar el tráfico.

Mientras dure la ejecución de las obras, se establecerán en todos los puntos donde sea necesarios, y a fin de mantener la debida seguridad del tráfico ajeno a aquella las señales de balizamiento preceptivas de acuerdo con la O.M. de 14 de Marzo de 1.960 y las aclaraciones complementarias del 23 de Marzo de 1980 de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, la permanencia de estas señales deberá estar garantizada por los vigilantes que fueran necesarias. Tanto las señales como los jornales de estos últimos serán de cuenta del contratista.

En cualquier caso, la responsabilidad de los accidentes de tráfico, motivados por la ejecución de las obras será íntegra del contratista.

1.4.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.

El personal de la Administración, así como el Ingeniero Director de las obras o a sus delegados, tendrá acceso libre y en cualquier momento a cualquier parte de las obras y a las instalaciones de suministro o auxiliares motivadas por aquella.

El Ingeniero Director resolverá cualquier cuestión que surja en lo referente a la calidad de los materiales empleados, ejecución de las distintas unidades de obra contratada, interpretación de planos y especificaciones y, en general, todos los problemas que se planteen durante la ejecución de los trabajos encomendados.

1.5.- RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar o cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras. Los servicios públicos serán reparados de forma inmediata, a costa del Contratista.

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 Director de las mismas y colocarlos bajo su custodia.

1.6.- SUBCONTRATOS O DESTAJOS.

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo del Ingeniero Técnico Director de las mismas.

Las solicitudes para ceder cualquier parte del contrato, deberán formularse por escrito, con suficiente antelación, aportando los datos sobre este subcontrato así como sobre la organización que ha de realizarlo. La aceptación del subcontrato no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual.

La Dirección de Obra está facultada para decidir la exclusión de un destajista por ser éste incompetente o no reunir las condiciones necesarias. Comunicada esta decisión el Contratista, éste deberá tomar las medidas precisas para la rescisión.

1.7.- CONSERVACIÓN DEL PAISAJE.

El Contratista prestará atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesita 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, pretilos y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, sean debidamente protegidos, en evitación de posibles destrozos, que de producirse serán restaurados a su cuenta.

CAPITULO 2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

2.1.- OBRAS COMPRENDIDAS EN EL PROYECTO.

El presente Proyecto contiene las Obras de **EMBALSE REGULADOR DE RIEGO** y que se sucintamente se describen en la memoria.

2.2.- CONTRAINDICACIONES Y OMISIONES DE LA DOCUMENTACIÓN.

Las omisiones que los documentos del presente Proyecto o las descripciones erróneas de los detalles de las obras que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu del Proyecto, o que por uso o costumbre deban ser realizadas, no eximen al Contratista de la obligatoriedad de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en la documentación del Proyecto.

2.3.- CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS.

El contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente a la Dirección de la Obra sobre cualquier contradicción. Las cotas de los planos deberán, en general, ser referidos a los de menor escala. El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

2.4.- PRINCIPIO DE LOS TRABAJOS.

Será condición indispensable para el inicio de los trabajos el replanteo del inicio de las taludes del embalse y cota inferior de la base del embalse y resto de elementos constituyentes de la obra.

La ejecución de las obras deberá comenzar en un plazo máximo de treinta (7) días naturales contados a partir de la fecha del acta de replanteo.

2.5.- ORDEN DE PLAZO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El orden de ejecución de los trabajos y su distribución en parte y en el tiempo será el que oportunamente determine la Dirección de las Obras, a la vista de las necesidades y recursos disponibles.

El plazo de ejecución de la totalidad de la obra será el que se fije en las condiciones del Consumo o Subasta, que se celebre para la contratación de las obras, o el que se fije en la escritura del contrato de aquellas.

El contratista presentará para cada una de las obras un plan completo, detallado y razonado, para el desarrollo de las mismas a partir de su replanteo.

Este plan, que incluirá necesidades de materiales ha de estar de acuerdo con los plazos fijados en cada proyecto; una vez aprobado por la Administración quedará vigente para el desarrollo de cada obra o grupos de

obra, debiendo solicitarse expresamente toda la modificación al plan previsto y aprobado. En este plan indicará los medios auxiliares que ofrece emplear en el desarrollo de las obras. Estos medios quedarán afectos a ellas y en ningún caso podrá el Contratista retirarlos sin autorización escrita de la Dirección de las mismas.

El plan de construcción debe presentarse antes de transcurrido un (1) mes después de su replanteo, y los medios auxiliares relacionados con él han de ser como mínimo los ofrecidos en la propuesta inicial, salvo que la Dirección de la Obra estime otra cosa a la vista del plan propuesto.

La aceptación del plan y relación de medios auxiliares propuestos por Contratista no implica exención alguna de responsabilidad para el mismo, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

El Contratista aumentará los medios e instalaciones auxiliares, almacenes y personal técnico siempre que la Dirección de la Obra compruebe que es necesario para el desarrollo de las obras en el plazo ofrecido por el Contratista. Estos aumentos no podrán ser retirados sin autorización escrita de la Dirección de Obra.

Se levantará un acta en la que consten los medios auxiliares y técnicos que queden adscritos a la obra.

2.6.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO.

El Director de Obra podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las obras aunque no se hayan previsto en el Proyecto y siempre que lo sean sin separarse de sus espíritus y recta interpretación.

También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aún supresión de las cantidades de obras marcadas en el presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, que ésta sea de las comprendidas en el Contrato.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el contratista siempre que, a los precios del contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el presupuesto de adjudicación en más de lo que dispone el Reglamento de Contratos del Estado.

En todo caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios ni a indemnización de ningún género, por supuestos perjuicios que le pueda ocasionar la modificación en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución



CAPITULO 3.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES.

3.1.- PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.

En los siguientes artículos en los que se indica la procedencia de los materiales, es a título de orientación para el Contratista, quien no está obligado a utilizarla.

La procedencia de los materiales no liberarán en ningún caso al Contratista de la obligación de que estos cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

La Dirección no asume la responsabilidad que el Contratista encuentre en el lugar de las obras los materiales adecuados en cantidad suficiente para las mismas, en el momento de su ejecución.

Los materiales procederán exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas propuestas por el Contratista y, que hayan sido previamente aprobados por el Ingeniero Director de las Obras.

3.2.- ARENAS PARA HORMIGÓN Y ASIENTO DE TUBERÍA.

Las arenas a utilizar deberán proceder de canteras de áridos y deberán cumplir estrictamente las prescripciones de la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de las obras de hormigón.

En todo caso, las arenas deberán ser presentadas oportunamente a la aprobación de la Dirección de la Obra.

3.3.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.

Se emplearán áridos de cantera, deberá asimismo cumplirse estrictamente lo preceptuado en la vigente Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón.

3.4.- AGUA.

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones y en general en todos los aglomerantes, deberán reunir las condiciones que prescribe la vigente Instrucción para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón.

Las aguas selenitosas podrán emplearse previa autorización de la Dirección de Obra, únicamente en la confección de morteros de yeso.

3.5.- CEMENTOS.

Cumplirá el Pliego de Condiciones Generales para la recepción de conglomerantes hidráulicos vigente.

En el momento de su empleo deberá cumplir además las recomendaciones y prescripciones contenidas en la vigente Instrucción para el Proyecto y ejecución de obras de hormigón EHE.

Se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de humedad, tanto del suelo como de las paredes.

3.6.- HORMIGONES.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la "Instrucción para el Proyecto de Obras de Hormigón Vigente".

Siempre que en una misma obra se utilicen cemento de distinto tipo, será necesario tener presente cuanto se indica en las Instrucciones y Pliego de Condiciones vigentes sobre incompatibilidad de hormigones fabricados con distintos tipos de conglomerantes.

La dosificación, resistencia y empleo de los diversos tipos de hormigón será la establecida en el cuadro adjunto.

Tipo	Dosificación de Cemento normal (P-350)	Resistencia características en (kg/cm² a 28 días)	Lugares empleo
H-100	200	100	Anclajes y

			Rellenos
H-125	250	125	Pequeñas cimentaciones
H-175	350	175	Estructuras

Tabla 1. Tipo, dosificación, resistencia y lugares de empleo.

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre en peso, con la única excepción del agua, cuya dosificación se hará en volumen.

3.7.- ACEROS PARA ARMAR.

Se empleará exclusivamente el acero especial en barras corrugadas con resaltes superficiales, de acero laminado de dureza natural o endurecido por deformación en frío. Llevarán grabada marca de fábrica y poseerán aspecto definido por los que se reconozca su tipo.

Tendrán garantizadas por su fabricante las siguientes características, determinadas según las normas UNE 7010 y 7051.

- a) Límite elástico aparente o convencional de deformación remanente 0,2 %, no inferior al establecido por el fabricante, que será no menor que 4.200 kg/cm² ni mayor que 5.000 kg/cm².
- b) Resistencia a tracción, alargamiento de rotura y doblado no inferiores a los especificados en la norma UNE 36.088.

Recepción de los aceros para armar.

Los rollos, madejas o las armaduras elaboradas, se entregarán en obra con un documentos del suministrador, fábrica o almacenista que especifique el nombre del fabricante, el tipo de acero y el peso.

Cuando el Ingeniero Director de las Obras lo juzgue preciso se realizarán ensayos de recepción, realizando la toma de muestras en presencia de un representante del suministrador y enviando las muestras a un laboratorio para determinar sus características.

Se exigirá: Marca, en la recepción de cada partida.

Tolerancia en peso: Conviene cortar muestras en diferentes lugares para comprobar que se cumple lo especificado en la norma UNE36.088.

La partida se rechazará si no cumple la tolerancia en el peso por defecto o por exceso.

Los ensayos de recepción, se realizarán con arreglo a lo prescrito en la norma UNE.36.088.

3.8.- TUBOS PARA IMPULSIONES Y REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Para todo lo relacionado con los tubos para la red de distribución de agua se estará a lo que dispone el Pliego de Condiciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, del Ministerio de Obras Públicas (BOE de 2 y 3 de Octubre de 1.964). Las tuberías utilizadas para estos fines son de Policloruro de Vinilo (P.V.C.) y de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

3.9.- TUBERÍAS DE PVC. Y P.R.V.

3.9.1.- TUBOS DE PVC. Y DE P.R.V.

a) Transporte y manipulación de los tubos.

En la carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal forma que no sufran golpes de importancia.

Una vez acoplados los tubos en el borde de las zanjas y dispuestos ya para el montaje, deben ser examinados por un representante de la Administración, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún deterioro.

La administración no pagará ningún tubo que se rechace por haberse deteriorado en el transporte, cualquiera que sea la causa.

b) Montaje de los tubos.

Los tubos se bajarán al fondo de la zanja con precaución empleando los medios adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse que el interior está libre de tierra, piedras, útiles de trabajo, prendas de vestir, etc, y se realizará su centrado y perfecta alineación, con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento, la tubería se colocará en sentido adyacente. Si se precisase reajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como su primera colocación.

Por encima de la generatriz superior de la tubería habrá siempre por lo menos un metro hasta la rasante del terreno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haber introducido algún cuerpo extraño de la misma.

Las tubería y zanja, se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

Generalmente no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlo en lo posible de golpes.

Antes de proceder a la colocación de los tubos, se echarán diez centímetros de espesor de arena en solera y después se colocarán los tubos con las precauciones indicadas, procediéndose al relleno con arena de toda la zanja hasta diez centímetros por encima de la generatriz superior, retacándose ambos laterales de la conducción.

A continuación se efectuará el relleno de las zanjas por tongadas sucesivas; la primera alrededor de 30 cms se hará manualmente evitando colocar piedra o gravas con diámetros superiores a los 20 cms.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplenar zanjas, o consolidar rellenos de forma que no produzcan movimientos en la tubería.

Donde los asientos tengan poca importancia a juicio del Director de Obra, el Contratista podrá rellenar (a partir de los 30 cms sobre la arista superior la tubería) sin precauciones especiales, pero recargando el terraplén sobre la zanja, lo suficiente para compensar los asientos que se produzcan.

Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño hueco de 1,5 cm. Todas las piezas deberán quedar perfectamente centradas en relación con el final de los tubos.

c) Sujeción y apoyo contra la reacciones en codos, derivaciones y otras piezas.

Una vez sentados los tubos y las piezas especiales se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación, etc.

Según la importancia de los empujes, estos apoyos o sujeciones serán de hormigón ó metálicos, establecidos sobre terrenos de resistencia suficientes y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos que comporten.

Los apoyos, salvo prescripción taxativa contraria, deberán ser colocados en forma que las puntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Las barras de acero o abrazaderas metálicas, deberán ser galvanizadas o tratadas de otro modo contra la oxidación incluso partidas adecuadamente o embebidas en hormigón.

Se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o madera, que puedan desplazarse.

3.9.2.- PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.

Con carácter general se realizarán las pruebas con presión de los grupos de bombeo una vez completa la instalación.

En los casos en los que bien por montajes defectuosos, o por movimientos de la tubería en la zanja, la Dirección Facultativa estime que puedan existir riesgos de mal funcionamiento, y sin cargo para la propiedad, se realizarán las siguientes pruebas:

a) Prueba de presión interior.

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a hacer pruebas parciales a presión interna, por tramos de longitud fijada por la Dirección de la Obra. Como norma se recomienda que estos trozos tengan la longitud aproximada de 500 m, pero en el tramo elegido la diferencia de cotas entre el punto de rasante más bajo y el de rasante más alto no excederá del 10% de la presión de prueba.

Antes de comenzar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización; la zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos descubiertas las juntas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo a arriba, una vez que se haya comprobado que no existe aire por la conducción.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo a probar se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica, podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos

apropiados para poder regular el aumento de presión con toda lentitud. Se dispondrá en el punto más bajo de toda la tubería a ensayar y estará provisto de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo a probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar desplazamiento de las mismas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería.

Se comprobará que las llaves intermedias en el tramo, caso de existir, se encuentran bien abiertas.

La presión interior de prueba en zanjas de la conducción será tal que se alcance 1,4 veces la presión máxima de trabajo en este tramo.

La presión durará treinta minutos (30) y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a $p/5$ siendo (p) la presión de prueba en zanja, en atmósferas.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algunos tubos y piezas, de forma que al final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la fijada.

b) Prueba de estanqueidad.

Después de haberse realizado satisfactoriamente la prueba de presión, deberá realizarse la estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para realizar esta prueba, así como el personal necesario. La Administración podrá

suministrarse los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente o comprobar los aportados por el Contratista.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en la tubería a la cual pertenece el tramo de prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tarado, dentro de la tubería de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad, después de haber llenado la tubería de agua y de haberse expulsado aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida de este tiempo será inferior a:

$$V = K.L.F.$$

Siendo:

V= pérdida total de la prueba de litro.

L = longitud del tramos de prueba en metro.

D= diámetro interior en metro.

K = coeficiente igual a 0,350.

De todas formas, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos, asimismo viene obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aún cuando el total sea inferior a la admisible.

3.10.- ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE RIEGO.

3.10.1.- DEFINICIÓN.

A los efectos de este Pliego , reciben la denominación de elementos singulares de la Red aquellos que figuran intercalados en la misma,

aisladamente, aunque con posible repetición, instalados con fines específicos de maniobra, entrega de agua a fincas, protección de las redes, o bien piezas especiales para cambio de sección, derivación, etc.

Las piezas especiales referidas están construidas con chapa de palastro, con un espesor mínimo de 8-6 mm según especificaciones y convenientemente protegidas contra la oxidación, tanto interior como exteriormente, mediante pintura aplicada de acuerdo con el procedimiento descrito en el epígrafe acoplamiento normales de los tubos adyacentes.

Terminado el montaje de la tubería, las piezas especiales descritas se anclaran con hormigón en masa pero sin perder la flexibilidad que proporcionan las juntas elásticas que las unen a la tubería.

Las piezas que vayan unidas mediante pletinas a otros elementos singulares incorporarán juntas de material elastómero especial para tal fin con un espesor mínimo de ocho milímetros (8 mm).

3.10.2.- PIEZAS PARA CAMBIO DE SECCIÓN.

Deben tener tanto interior como exteriormente forma tronco-cónica, de modo que el paso de un diámetro a otro se realice sin brusquedades, con el fin de evitar fenómenos de cavitación y pérdidas de carga excesivas.

Por ello, la longitud del tronco de cono será igual a diez veces la diferencia de diámetros.

$$L = (D - d) \times 10$$

3.10.3.- UNIONES EN T.

Se llama así a la derivación en ángulo recto, las cuales deben de presentar una superficie sin aristas, verificándose el paso de uno a otro con las menores pérdidas de carga posible.

Para ello se exige que en el plano de la sección por los ejes de la tubería, el radio de acuerdo sea la mitad ($1/2$) de radio de la tubería que se deriva, abocinándose el resto de modo que la superficie de transición sea siempre tangente a éste, a lo largo de la misma directriz.

3.10.4.- DERIVACIONES EN CRUZ.

Tienen por objeto obtener de una tubería dos derivaciones en dirección perpendicular a la misma y cuyos ejes son coincidentes.

La superficie de unión de las dos derivaciones que así se forman con el tubo principal cumplirán una y otra las condiciones exigidas en el epígrafe 3.10.3. para las piezas en T, y si hubiese reducción de diámetro a partir del punto de derivación se hará dicha reducción con las prescripciones contenidas en el epígrafe 3.10.2.

3.10.5.- CODOS.

El replanteo definitivo fijará los ángulos de las alineaciones a las que han de ajustarse exactamente los codos.

Los codos no tendrán, bajo ningún concepto, aristas, debiendo efectuarse el cambio de dirección del agua mediante una superficie curva cuya sección por el plano que contiene los ejes de los tubos adyacentes, deberá tener un radio interior no menor del doble del diámetro nominal de la conducción.

3.10.6.- ACOMETIDAS A PARCELAS.

La conexión a cada unidad hidráulica independiente , recibe el nombre de acometida o toma de parcela.

Dichas acometidas o tomas de parcela constan de : (DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN)

3.10.7.- TRATAMIENTOS ANTICORROSIVOS (PINTURA DE ELEMENTOS METÁLICOS).

Los elementos metálicos que se empleen en la obra habrán de ser tratados para evitar su corrosión de la siguiente forma:

- En primer lugar se someterán en toda su superficie a un chorreado de arena hasta alcanzar el SA-2 ½ según la norma SVENKS STANDARD SIS – 05.59.00.1967.
-
- Posteriormente, si la pieza va a estar en contacto con el agua o con la tierra, se aplicarán tres (3) capas de pintura Epoxi- Bituminosa (Alquitrán Epoxi), con un espesor mínimo por capa de treinta micras.

3.11.- TUBOS DE POLIÉSTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO (PRV).

3.11.1.- DISPOSICIONES GENERALES

Los materiales empleados en los tubos y en las piezas especiales serán básicamente una resina de poliéster no saturado, fibra de vidrio y cargas estructurales, según lo indicado en el epígrafe 3.

Los tubos se fabricarán mediante el proceso de centrifugación, construyendo la estructura de la pared a partir de su superficie externa.

El tubo consistirá en una única pieza estructural constituida por capas perfectamente adheridas entre sí y que definiremos como:

a) Revestimiento interior.

Debe garantizar las características hidráulicas, químicas y la resistencia a la abrasión del tubo. Debe ser un revestimiento a base de una resina termoestable pura o fillerizada, sin adición de áridos y/o fibra de vidrio

b) Cuerpo.

Estará constituido básicamente por resina termoestable, fibra de vidrio y carga estructural de arena silíceas y filler (polvo de mármol cristalino). Todo ello en las proporciones adecuadas para poder soportar los esfuerzos mecánicos a los que la conducción vaya a estar sometida.

Además, la composición de esta capa podrá ser variable a lo largo de la sección o estar constituida, a su vez, por varias capas.

c) Revestimiento exterior.

Debe garantizar la protección exterior del tubo. Estará constituido básicamente por resina termoestable, y, en su caso, cargas o aditivos que garanticen sus propiedades.

3.11.2.- DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN.

3.11.2.1. DEFINICIONES.

De carácter general:

- Tubo.

Es el elemento cuya sección transversal es una corona circular y que en sentido longitudinal es recto, y de espesor uniforme.

- Piezas especiales o accesorios.

Son los elementos que, intercalados entre los tubos, permiten cambios de dirección o de diámetro, derivaciones, empalmes, obturaciones, etc.

- Valvulería.

Son los elementos hidromecánicos que, instalados entre los tubos, permiten cortar el paso del agua, evitar su retroceso, reducir su presión, posibilitar la salida o entrada de aire, medir caudales y volúmenes, dar seguridad a la red, etc.

- Junta o unión.

Es el dispositivo que hace posible enlazar de forma estanca dos elementos consecutivos de la tubería. Pueden ser flexibles o rígidas según que permitan o no pequeños movimientos entre los elementos que unen.

- Presiones.



(Presión estática, PE). Es la presión en una sección de la tubería cuando ésta no está en funcionamiento y, por lo tanto, el agua se encuentra en reposo.

(Presión de trabajo, PT). Es la presión máxima que puede alcanzarse en una sección de la tubería en funcionamiento, considerando las fluctuaciones producidas por un posible golpe de ariete.

(Presión nominal, PN). Es el valor numérico convencional que se adopta para caracterizar a los tubos en relación con la presión hidráulica interior. En ningún caso será inferior a la presión máxima de trabajo PT del tubo.

(Presión de rotura, PR). Es la presión hidrostática interior que, en ausencia de cargas externas, produce la rotura del tubo.

$$PR = \sigma_t PN = \frac{2 e \sigma_t}{DM} = \frac{2 e \sigma_t E_h}{DM} \quad (1)$$

Siendo:

PR Presión de rotura, en N/mm².

e Espesor del tubo, en mm.

DM Diámetro medio, en mm.

σ_t Tensión mínima de rotura por presión interior, en N/mm².

ϵ_t Deformación mínima de rotura por presión interior, en mm/mm.

E_h Modulo de elasticidad de presión interior, en N/mm².

σ_t Coeficiente de seguridad a rotura por presión interior en

ausencia de esfuerzos de flexión. Será de valor mínimo a corto plazo de 4 a 4,5 y de 1,8 a 2 a largo plazo (50 años).

De carácter específico:

- Diámetro Nominal (DN). Es el diámetro por el que se clasifican los tubos y piezas.
- Diámetro Exterior (DE). Es mayor que el diámetro nominal y a partir del cual se forma el tubo. Todos los tubos tienen el mismo DE para un DN determinado. Determina, en general, el diámetro de las piezas que deban conectar con los tubos, los fabricantes tienen que facilitar las tolerancias admisibles de sus productos.
- Diámetro Interior (DI). Es igual al DE menos dos veces el espesor del tubo.
- Diámetro Medio (DM). Es igual al de menos una vez el espesor del tubo.
- Rigidez circunferencial específica (RCE). Característica mecánica del tubo que representa su rigidez a flexión transversal por unidad de longitud del mismo a corto y largo plazo. Se define mediante la expresión:

$$RCE = \frac{E_c \cdot I}{DM^3} \quad (2)$$

en donde:

- RCE: Rigidez circunferencial específica, en N/mm².
- Ec: Módulo de elasticidad a flexión circunferencial, en N/mm².
- I: Momento de Inercia de la pared del tubo por unidad de longitud
($I = e^3/12$), en mm³.
- e: Espesor nominal de la pared del tubo, en mm.
- Ec.I: Factor de rigidez transversal, en N x mm.
- DM: Diámetro medio teórico del tubo ($D_m = DI + e$ ó $DE - e$), en mm.

- Rigidez nominal (SN). Es la Rigidez circunferencial específica a corto plazo, obtenida según lo indicado en el epígrafe 7.

- Coeficiente de fluencia. Es el parámetro adimensional obtenido dividiendo la deformación prevista del diámetro del tubo a largo plazo (50 años) por la deformación inicial. Se determinan los valores mínimos siguientes:

Por Flexión Transversal $\geq 0,4$

Por Tensión Circunferencial $\geq 0,6$

3.11.2.2. CLASIFICACIÓN.

La clasificación de los tubos y de las piezas especiales se realizará en base a su diámetro nominal (DN), a la presión nominal (PN) y a la rigidez nominal (SN).

La serie de presiones nominales (PN) normalizadas, en Bares (atmósferas), de los tubos y de las piezas especiales podrá ser, en general, la siguiente:

1,0 - 2,5 - 4,0 - 6,0 - 10,0 - 12,5 - 16,0 - 20,0 - 25,0 - 50,0 - 63,0.

Las rigideces nominales normalizadas (SN) serán las indicadas en la tabla 3.3.

Los diámetros nominales normalizados (DN) serán los indicados en el apartado 4.2.

3.11.3.- CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.

3.11.3.1. CONDICIONES GENERALES.

Los materiales básicos constitutivos de los tubos y de las piezas especiales serán los siguientes:

- Resina de poliéster. Actúa como ligante y está compuesta por una resina de poliéster no saturado y un disolvente. Tendrá una temperatura de distorsión térmica de al menos 70 °C.
- Fibra de vidrio. Será del tipo "E" o "C", según lo especificado en la Norma UNE 43.503/79 y podrá ser utilizada en cualquiera de las siguientes formas: mecha, filtro, hilo continuo, hilo cortado, tejido, etc.
- Carga estructural. Se utiliza cuarzo lavado y secado a alta temperatura, de granulometría no superior a 0,8 mm.. El filler, se mezcla con la resina mejorando la carga estructural. Se obtiene a partir de mármol cristalino, teniendo como tamaño de grano entre 10 y 12 micras.

Complementariamente a estos materiales podrán utilizarse aditivos, agentes de reticulación y otros que mejoren la calidad del producto.

Ninguno de los aditivos se utilizarán, separada o conjuntamente, en cantidades que puedan dar lugar a elementos tóxicos, o que puedan provocar crecimientos microbianos, perjudicar el proceso de fabricación o afectar desfavorablemente a las propiedades físicas, químicas o mecánicas del material, especialmente en lo que se refiere a la resistencia a largo plazo y al impacto, todo ello según lo especificado en la presente Instrucción.

La composición, dosificación y disposición de los materiales será facilitada, cuando así se exija, a la Dirección de Obra.

En ningún caso, una vez producido el curado (polimerización), los materiales que constituyan el tubo tendrán elementos que puedan ser solubles en el agua, ni otros que sean capaces de darle sabor u olor o que puedan modificar sus características. De cualquier manera será de aplicación lo especificado por la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el Abastecimiento y Control de Calidad de las Aguas potables.

3.11.3.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Las características físicas exigidas a los tubos y a las piezas especiales a corto plazo serán, como mínimo, las indicadas en la tabla 2.

CARACTERÍSTICAS	VALOR
<ul style="list-style-type: none"> - Densidad - Contenido en fibra de vidrio - Dureza Barcol - Absorción de agua (a 20°C) 	<ul style="list-style-type: none"> ≈ 1,90 kg/dm³ > 10% en peso > 80% del valor correspondiente a la resina utilizada Incremento de dureza inferior al 15% del valor inicial < 10 gr/m²

Tabla 2. Tubos y piezas especiales de PRV. Características físicas a corto plazo.

3.11.3.3. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Los tubos de PRV deberán tener la rigidez circunferencial específica a corto plazo (RCE0, min), a 10 horas (RCE10H, min), y a largo plazo (RCE50A, min) (ver apartado 2.1.) que, como mínimo, será la indicada en la tabla 3 Los valores son en N/m².

RIGIDEZ NOMINAL SN (N/m²)	RCE_o, mín = SN (N/m²)	RCE_{1oH}, mín = 0.75 SN (N/m²)	RCE_{50A}, mín = 0.4 SN (N/m²)
2.500	2.500	1.875	1.000
5.000	5.000	3.750	2.000
10.000	10.000	7.500	4.000

Tabla 3. Tubos de PRV. Valores de la rigidez circunferencial específica mínima.

Asimismo, estos tubos deberán tener una resistencia mínima a la tracción longitudinal a corto y a largo plazo, la cual será facilitada a la Dirección de Obra cuando así se exija, con indicación de la temperatura correspondiente. A este efecto la disposición de la fibra de vidrio estará orientada en sentido transversal y longitudinal para que el tubo pueda resistir las tracciones a que pueda estar sometido.

3.11.4.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS.

3.11.4.1. PRELIMINAR.

Se exponen en el presente epígrafe las principales características geométricas de los tubos y de las piezas especiales así como sus respectivas tolerancias.

3.11.4.2. DIÁMETROS Y TOLERANCIAS

En las tablas 4 Se indican los diámetros nominales y sus tolerancias.

DIÁMETRO NOMINAL DN (mm)	DIÁMETRO EXTERIOR, DE		DIÁMETRO EXTERIOR DE (mm)
	Máximo (mm)	Mínimo (mm)	
200	221	219	220
300	325	322,5	324
400	427	425,4	427
500	531	528,2	530
600	616	613	615
700	719	715,8	718
800	821	817,6	820
900	925	921,4	924
1000	1027	1023,4	1026
1200	1230	1226,2	1229
1400	1435	1431,2	1434
1600	1639	1635,2	1638
1800	1843	1840	1842
2000	2047	2043	2046
2200	2251	2246,8	2250
2400	2401	2396,6	(*)2400

Tabla 4. Diámetros nominales y tolerancias de los tubos y de las piezas especiales.

(*): Excepción DE igual a DN.

3.11.4.3. LONGITUD DE LOS TUBOS.

Las longitudes nominales de los tubos, en m., serán en general de 6 m.

No obstante, el P.P.T. P. o la Dirección de Obra podrán exigir otras longitudes.

En cada lote de tubos del mismo diámetro, podrá incluir hasta el 5% de longitudes diferentes a la nominal. En tales casos, se deberá marcar en los tubos la longitud real del mismo.

3.11.4.4. TOLERANCIAS EN LAS LONGITUDES DE LOS TUBOS

Las tolerancias sobre la longitud nominal del tubo será de +/- 60 mm.

3.11.4.5. ESPESORES.

Los espesores nominales de los tubos y de las piezas especiales serán elegidos por el Proyectista para que se cumpla lo especificado en el epígrafe 8.

3.11.5. JUNTAS

Los tubos y las piezas especiales podrán estar provistos con diferentes tipos de juntas o uniones, algunas de las cuales se citan a continuación, y según sus características, admiten la siguiente clasificación:

a) Juntas rígidas.

- Con bridas (fijas o móviles).
- Vendadas a tope (química).

b) Juntas flexibles.

- Con manguitos y elementos de estanquidad.

Quando las juntas sean flexibles la desviación angular admisible no será inferior a los valores indicados en la tabla 5.

DN	DESVIACIÓN ANGULAR MÍNIMA
DN ≤ 500	3°
600 ≤ DN ≤ 1000	2°
200 ≤ DN ≤ 1800	1°
2000 ≤ DN ≤ 2400	0.5°

Tabla 5. Juntas flexibles. Desviación angular admisible. Valores mínimos.

3.11.6.- IDENTIFICACIÓN

En todos los tubos y las piezas especiales, se indicará, marcándose de forma fácilmente legible y durable, por medio de pintura o conformado directamente, cuidando que no se produzcan grietas u otros fallos, como mínimo lo siguiente:

- Nombre del suministrador, fabricante o razón comercial.
- Fecha de fabricación y nº de registro.
- Diámetro nominal (DN).

- Presión nominal (PN)
- Rigidez nominal (SN)
- Referencia a la Norma de fabricación.
- Marca de calidad, en su caso.

En los codos, derivaciones y conexiones se indicará, además el ángulo de la pieza especial.

3.11.7.- CONTROL DE CALIDAD

3.11.7.1. PRELIMINAR.

Se expone en el presente epígrafe el Control Previo al Suministro al que deberán someterse los tubos y las juntas al objeto de verificar que se cumple lo especificado. Para ello se seguirán los métodos de ensayo, controles, procedimientos y comprobaciones que seguidamente se indican, acreditándose su cumplimiento por el medio que juzgue oportuno la Dirección de Obra.

3.11.7.2. ENSAYOS DE LOS TUBOS.

Los ensayos que deberán de someterse los tubos son los que contempla la Norma Europea(EN) con respecto a la fabricación, por vacío de esta, se aplicará la de mayor reconocimiento europeo en tubos de poliéster, como es la DIN, aplicándose en este caso las DIN-16869 Y DIN-19565. Los tubos cumplirán con los requisitos que se establecen para:

- Apariencia
- Dimensiones y Rectilinealidad
- Resistencia circunferencial a tracción a corto plazo
- Resistencia circunferencial a tracción a largo plazo
- Resistencia al aplastamiento a corto plazo
- Resistencia al aplastamiento a largo plazo

- Comportamiento en el ensayo de presión hidrostática a corto plazo
- Comportamiento en el ensayo de presión hidrostática a largo plazo
- Resistencia a la tracción longitudinal a corto plazo
- Grado de curado

Como mínimo el fabricante deberá realizar los ensayos, contemplados en DIN-53769, siguientes :

- Dimensionado
- Rigidez a corto plazo
- Resistencia a la deflexión en dos niveles
- Resistencia a la aplastamiento(Rotura)
- Tracción axial
- Tracción circunferencial
- Presión interna
- Deflexión a 24 horas(Creep)

En todo caso los ensayos se harán conforme a las indicaciones del P.P.T.P. o la Dirección de Obra.

3.11.7.3. ENSAYOS DE LAS JUNTAS.

3.11.7.3.1. GENERALIDADES.

Cada tipo de junta, y a efectos de los ensayos a los que han de someterse, se clasificará en al menos cuatro grupos en función de sus DN.

Sobre al menos uno de los DN representativos de cada grupo se realizarán los ensayos que a continuación se indican. En cualquier caso, estos ensayos no se realizarán más que una vez en tanto en cuanto no cambie la concepción del elemento ensayado.

a) Juntas flexibles.

- Estanqueidad a corto plazo con presión hidráulica interior.
- Estanqueidad a corto plazo con depresión interior.
- Estanqueidad a largo plazo con presión hidráulica interior.
- Estanqueidad a presión interior cíclica.

b) Juntas rígidas.

- Estanqueidad a presión hidráulica interior.

Se considera que un DN es representativo -"diámetro preferencial"- de un grupo de juntas cuando sus características de diseño son comunes a todas las del grupo. En este sentido, si un grupo incluyera productos de características o diseños diferentes se crearán nuevos grupos según fuera necesario.

3.11.7.3.2. JUNTAS FLEXIBLES.

Las condiciones de ejecución de los ensayos serán las siguientes:

a) Juntas dispuestas con el máximo desplazamiento axial y la máxima desviación angular admisibles.

b) Juntas dispuestas con el máximo desplazamiento axial y la máxima desalineación admisible sometida a un esfuerzo cortante de, al menos, $0.02 \times DN$, expresado en KN.

En estas condiciones, los ensayos a realizar serán los siguientes:

Estanqueidad a corto plazo con presión hidráulica interior.

Se ensayará a una presión de prueba de 1.5 veces la presión nominal de la junta durante 15 min.

Estanqueidad a corto plazo con depresión interior.

Se ensayará a una presión de prueba de 0.08 N/mm² por debajo de la presión atmosférica, y se mantendrá durante, al menos, una hora.

Estanqueidad a largo plazo con presión hidráulica interior.

Se ensayará a una presión de prueba de 2.0 veces la presión nominal de la junta durante 24 horas.

Estanqueidad a presión interna cíclica.

Únicamente se realizará este ensayo en la disposición b) de las indicadas anteriormente.

Se someterá la junta a tres ciclos de 3 +/- 1.5 min. cada uno, a una presión de prueba de 1.5 veces la presión nominal de la junta.

3.11.7.3.3. JUNTAS RÍGIDAS.

Las juntas rígidas se ensayarán a estanquidad bajo la acción de una presión hidráulica interior igual a su presión nominal y de una carga externa.

Los ensayos se realizarán bajo dos condiciones diferentes:

Con los extremos libres, permitiendo el alargamiento y no generando tracciones en la junta.

Con los extremos fijos, evitando el alargamiento y generando tracciones en la junta.

En cualquier caso durante los ensayos, no deberán de producirse fugas, ni la rotura de las juntas o de algunos de sus componentes.

3.11.8.- CÁLCULO MECÁNICO.

3.11.8.1. PRELIMINAR.

Con carácter general deberán realizarse las siguientes comprobaciones:

a) Tubos no sometidos a carga de aplastamiento (tubos aéreos).

- Presión interna.
- Flexión longitudinal.
- Tracción longitudinal.

b) Tubos sometidos a carga de aplastamiento (tubos enterrados).

- Presión interna.
- Cargas externas. Flexión transversal.
- Comprobación conjunta a presión interna y a cargas externas.
- Pandeo lateral (abolladura).
- Flexión longitudinal.
- Tracción longitudinal.

3.11.8.2. TUBOS NO SOMETIDOS A CARGAS DE APLASTAMIENTO (TUBOS AÉREOS)

3.11.8.2.1. PRESIÓN INTERNA

En la hipótesis de actuación única de la presión interna del agua, se comprobará que la presión máxima de trabajo PT o la estática PE no excedan del valor calculado mediante la siguiente expresión:

$$PT \text{ ó } PE \leq PN \leq \frac{\sigma_{t,50}}{\mu_t} \times \frac{2e}{DM} \quad (3)$$

en donde:

$\sigma_{t,50}$: resistencia a tracción circunferencial de la parte del cuerpo del tubo, en N/mm², a una temperatura de 23°C y supuesta actuando un presión constante durante 50 años. Se obtendrá mediante ensayos de resistencia a la tracción circunferencial del tubo según lo indicado en el apartado 7.2.7. y su valor será declarado por el suministrador de los tubos.

μ_t : deformación a tracción circunferencial.....(idem párrafo anterior), en mm/mm.

$E_{h,50}$: módulo de elasticidad hidrostático a 50 años, $E_{h,50} = \sigma_{t,50} / \epsilon_{t,50}$

μ_t : Coeficiente de seguridad, no inferior a 1,8.

e: Espesor del cuerpo del tubo, en mm.

DM: Diámetro medio teórico del tubo, $DM = (DE - e)$ en mm.

DE: Diámetro exterior del tubo, en mm.

3.11.8.2.2 FLEXIÓN LONGITUDINAL

En general para la hipótesis de pésima carga, se compondrá que los momentos flectores de cálculo no exceden los indicados en la tabla 6.

DIAMETRO NOMINAL DN(mm)	MOMENTO FLECTOR KN * M
--	---------------------------------------

200	3,5
300	7,0
400	11,5
500	18,0
600	22,0
700	34,5
800	45,0
900	57,0
1000	70,0
>1000	$6 * DN * 2 * 10^{-5}$

Tabla 6. Tubos de PRV. Momentos flectores máximos admisibles.

Asimismo, se comprobará que en dicha hipótesis de carga, la deformación máxima no supera el valor admisible, considerándose como tal 1/500 de la luz entre apoyos.

3.11.8.2.3. TRACCIÓN LONGITUDINAL.

Cuando a juicio del Proyectista, y como consecuencia de las condiciones de instalación de los tubos, pudieran resultar solicitudes significativas de tracción longitudinal sobre los mismos, deberá comprobarse que el coeficiente de seguridad es de, al menos 1,50

$$(4) \quad \sigma_1 \geq 1,50$$

en donde:

σ_1 ,

σ_1 : resistencia a la tracción longitudinal del tubo, en N/mm² según lo indicado en el apartado 3.3.

$\sigma_{1, \text{calculo}}$ esfuerzo de cálculo de tracción longitudinal al que va a estar sometido el tubo, en N/mm².

3.11.8.3 TUBOS SOMETIDOS A CARGA DE APLASTAMIENTO (TUBOS ENTERRADOS).

3.11.8.3.1. PRESIÓN INTERNA.

Será de aplicación lo especificado en el apartado 8.2.1.

3.11.8.3.2. FLEXIÓN TRANSVERSAL.

En la hipótesis de actuación única de las cargas externas al tubo (terreno, sobrecargas móviles o fijas y otras si existen), supuesto éste sin presión interior, se comprobará que las tensiones y las deformaciones en el tubo no superan los valores admisibles.

Como valor de la tensión y deformación máxima admisible se tomará, en general, los valores de rotura reducidos por un coeficiente de seguridad mínimo de 2,5 a corto plazo y de 1,5 a largo plazo.

<u>SN(N/m²)</u>	<u>2500</u>	<u>5000</u>	<u>10000</u>
A	2,870	2,891	2,901
B	14,95	6,856	3,132

$\Delta y/DM$: Deformación vertical producida por las cargas externas al tubo que, a título orientativo, se recomienda calcular mediante la fórmula de la ATV A-127, ya que las nuevas Normas Europeas (EN) están siguiendo su

procedimiento al considerarlas de mayor rigor, que el establecido por AWWA C-950.

Se recomienda no pasar en tubos sin presión del 4% a corto plazo y del 6% a largo plazo, y en tubos de presión respectivamente del 3% y el 5%.

Los valores en rotura de $\Delta y/D_m$ y D_F se tomarán:

<u>SN(N/m²)</u>	<u>2500</u>	<u>5000</u>	<u>10000</u>	
% $\Delta y/D_m$	15	12	9	(ATV A-127)
D_F (rot.)	3,7	3,81	3,92	(ATV A-127, □ 4)

Rigideces.

Todos los estudios clásicos llegan a una fórmula genérica en la determinación de la deflexión:

$$\Delta y/DM = (K1 * Qv) / (K2 * E' + SN) \quad (7)$$

K_1, K : Parámetros que varían en función de la teoría aplicada de cálculo.

Q_v Es la resultante de las acciones verticales sobre el tubo.

E' : Es el módulo efectivo de deformación del terreno alrededor del tubo.

SN Es la rigidez nominal del tubo.

Debido a la limitación de la deflexión por motivos de: Estar en relación directa con la deformación y hablar de secciones circulares para tener máximas capacidades hidráulicas, y correcta aplicación de las fórmulas.

Es buena práctica de garantía para tubos enterrados, y teniendo en cuenta la entidad de la obra; proyectar con rigideces mínimas de 5.000 N/m² en

los tubos de gravedad y mayor en los tubos de presión (10.000 N/m²) se debe comprobar siempre que estos valores son suficientes.

3.11.8.3.3. COMPROBACIÓN CONJUNTA A PRESIÓN INTERNA Y CARGAS EXTERNAS.

En la hipótesis de actuación conjunta de las cargas externas al tubo (terreno, sobrecargas móviles o fijas y otras si existen) y de la presión interna, se comprobará que las tensiones y las deformaciones en el tubo no superan los valores admisibles.

Comprobación.

a) Coeficiente de seguridad σ_p :

Es el coeficiente de seguridad a efectos combinados de un tubo sometido a presión interna, que se le aplica un esfuerzo de flexión.

$$\sigma_p = \sigma_t * (1 - r / \sigma_f) \quad (8)$$

b) Coeficiente de seguridad σ_f :

Es el coeficiente de seguridad a efectos combinados de un tubo sometido a flexión, que se le aplica un esfuerzo de presión interior.

$$\sigma_f = (\sigma_f / r) * (1 - 1 / \sigma_t) \quad (9)$$

σ_t , σ_f Son los coeficientes de seguridad contra la rotura pura del tubo por presión y por flexión respectivamente.

r Es el re-redondeo que se produce en los tubos de presión, $r = 1 - PT / 30$ (10)

PT Es la presión de trabajo en Bars (atmósferas).

Los valores de los coeficientes de seguridad a 50 años deben ser de: $\square P \square 1,6$ y $\square F \square 1,5$

3.11.8.3.4. PANDEO TRANSVERSAL (COLAPSO O ABOLLADURA).

Se comprobará que actuando únicamente las cargas exteriores al tubo (terreno, sobrecargas móviles o fijas y otras si existen) el coeficiente de seguridad frente a la carga crítica de pandeo es de, al menos 2,0 a 2,5 para tubos de presión y de 1,6 a 2,0 para tubos de gravedad, estos valores son a largo plazo (50 años).

$$1 / ((Q_{real-w} / Q_{crit-w}) + (Q_{real-A} / Q_{crit-A})) \geq 2,5$$

en donde :

Q_{crit-w} Carga crítica de pandeo, sin la presión del agua, en N/mm^2 . Se calcula mediante la expresión (ATV A - 127).

$$Q_{crit-w} = 2 * (SBH * SR)^{1/2}$$

(12)

$$SBH = 0.6 \square E2 \quad y \quad SR = 8 SN$$

SBH Rigidez horizontal del terreno alrededor del tubo.

\square Factor de corrección de Leonhardt varia entre 1,0 a 1,5.

$E2$ Módulo de deformación del terreno alrededor del tubo.

Q_{crit-A} Carga crítica de pandeo por la presión del agua, en N/mm^2 .

$\square D$ Factor dependiendo de ($D_{ext.} / 2e$; SR / SBH) el mas desfavorable y mínimo alcanzable es $\square D = 3$.

Q_{real-w} Cargas exteriores totales, sin la presión del agua, en N/mm^2 . Se calculan mediante la expresión:

$$Q_{real-w} = f(W_c/DN) + (W_l/DN) + P_v$$

(14)

Podrá también obtenerse mediante la teoría de Silo (ATV A-127).

Q_{real-A} Presión del agua, en N/mm^2 . Se calcula mediante la expresión:

$$Q_{real-A} = \gamma_w(h_w + DE/2)$$

(15)

γ_w Peso específico del agua, en N/mm^3 .

h_w Altura del nivel freático sobre el tubo, en mm.

f Factor de flotación, de valor $f = 1 - 0,33 h_w/h$

h Altura de tierras sobre el tubo, en mm.

W_c Cargas verticales totales debidas al peso de las tierras en N/mm .

W_l Cargas verticales totales debidas a las sobrecargas concentradas, fijas o móviles en N/mm . En el caso de las móviles se considerará el correspondiente coeficiente de impacto.

DN Diámetro nominal del tubo, en mm.

P_v Depresión interna debida a posibles golpes de ariete, succiones, etc., en N/mm^2 .

3.11.8.3.5. FLEXIÓN LONGITUDINAL.

Cuando a juicio del Proyectista, y como consecuencia de las condiciones de apoyo de los tubos, pudieran resultar solicitaciones significativas de flexión longitudinal sobre los mismos, deberá comprobarse que dichas solicitaciones son admisibles. Esta comprobación tiene mayor interés cuanto menor es el diámetro del tubo.

3.11.8.3.6. TRACCIÓN LONGITUDINAL.

Será de aplicación lo especificado en el apartado 8.2.3.

3.11.9.- ACTUALIZACIÓN DE LA NORMATIVA

Será de aplicación y de actualidad lo aprobado por las NORMAS EUROPEAS (EN) en el TC-155 GW-14(Comité Técnico 155 Grupo de Trabajo 14) relativo a los tubos de PRV y que esté refrendado en nuestro País por UNE, como son hasta Diciembre de 1996:

UNE EN 637:96
CONTENIDO DE CONSTITUYENTES
UNE EN 705:95
ANÁLISIS DE REGRESIÓN
UNE EN 761:95
FACTOR DE FLUENCIA EN CONDICIONES SECAS
UNE EN 1119:96
ESTANQUEIDAD Y FALLO DE JUNTAS FLEXIBLES
UNE EN 1120:96
RESISTENCIA AL ATAQUE QUÍMICO EN DEFLEXIÓN
UNE EN 1225:96
FACTOR DE FLUENCIA EN CONDICIONES HÚMEDAS
UNE EN 1226:96
RESISTENCIA INICIAL A LA DEFLEXIÓN

UNE EN 1228:96
RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL ESPECÍFICA INICIAL
UNE EN 1229:96
ESTANQUEIDAD A PRESION INTERNA A CORTO PLAZO
(*) prUNE EN 1447:96
RESISTENCIA A LARGO PLAZO A PRESION INTERIOR
(*) prUNE EN 1229:96
DISEÑO DE UNIONES CON BRIDA ATORNILLADA

(*): Se encuentran en el proceso de traducción para su edición como Norma UNE.

3.12.- TUBERIAS DE PVC.

3.12.1.- CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y FUNCIONALES.

Los conceptos de interés para determinar los parámetros funcionales son:

Diámetro nominal (DN/ID o DN/OD): Designación numérica del diámetro de un componente mediante un número entero aproximadamente igual a la dimensión real en milímetros. Esto se aplica tanto al diámetro interior (DN/ID) como al diámetro exterior (DN/OD).

Diámetro exterior medio (OD): Diámetro exterior medio de la caña de tubo en una sección cualquiera. Para tubos perfilados exteriormente, sobre la caña, se toma como diámetro exterior el diámetro máximo visto en corte.

Espesor nominal (e_n): Es un número convencional que coincide con la presión máxima de trabajo 20° C.

Presión de trabajo (Pt): Es el valor de la presión interna máxima para la que se ha diseñado un tubo, teniendo en cuenta un coeficiente de servicio (C) o de

seguridad, que considera las fluctuaciones de los parámetros que puedan producirse normalmente durante su uso continuado de 50 años.

Presión de apoyo P): Es la presión a que se someten las probetas para determinar las características funcionales.

Presión máxima admisible (PMA): Presión máxima, incluido el golpe de ariete, que un componente es capaz de soportar en servicio.

Presión de funcionamiento admisible (PFA): Presión hidrostática máxima que un componente recién instalado en obra es capaz de soportar, durante un período de tiempo relativamente corto, con objeto de asegurar la integridad y la estanqueidad de la conducción.

PRESIÓN DE PRUEBA EN OBRA ADMISIBLE (PEA): PRESIÓN HIDROSTÁTICA MÁXIMA QUE UN COMPONENTE RECIÉN INSTALADO EN OBRA ES CAPAZ DE SOPORTAR, DURANTE UN PERÍODO DE TIEMPO RELATIVAMENTE CORTO, CON OBJETO DE ASEGURAR LA INTEGRIDAD Y LA ESTANQUEIDAD DE LA CONDUCCIÓN.

Presión de diseño (DP): Presión máxima de funcionamiento (en régimen permanente) de la red o de la zona de presión, fijada por el proyectista, considerando futuras ampliaciones, pero excluyendo golpe de ariete.

Presión máxima de diseño (MDP): Presión máxima de funcionamiento de la red o de la zona de presión, fijada por el proyectista, considerando futuras ampliaciones e incluyendo golpe de ariete, donde:

MDP se designa MDPa, cuando se fije previamente el golpe de ariete admitido.

Presión de funcionamiento (OP): Presión interna que aparece en un instante dado en un punto determinado de la red de abastecimiento de agua.

Zonas de presión: Áreas de rangos de presión en la red de abastecimiento de agua.

Presión de servicio (SP): Presión interna en el punto de conexión a la instalación del consumidor, con caudal nulo en la acometida.

Golpe de ariete: Fluctuaciones rápidas de presión debidas a las variaciones de caudal durante intervalos cortos de tiempo.

Presión de prueba de la red (STP): Presión hidrostática aplicada a una conducción recientemente instalada de forma que se asegure su integridad y estanqueidad.

Serie de tubos (S): Es un número para la designación de un tubo de acuerdo con la norma ISO 4065, en base a cuya serie establece los espesores de las tuberías. (Tabla universal de espesores). Su expresión es:

$$S = \frac{\sigma}{P}$$

En la que:

σ = Tensión tangencial del material considerado (Tensión de diseño).

P = Presión del fluido a conducir (Presión nominal).

Relación de dimensiones estándar (SDR): Es un concepto muy generalizado aplicado a la normalización para definir clases de tuberías. Su expresión es la relación entre el diámetro exterior de un tubo y su espesor.

$$SDR = \frac{D_e}{e}$$

La relación entre S (Serie) y SDR es la siguiente:

$$S = \frac{SDR - 1}{2} \text{ o bien } SDR = 2S + 1$$

La norma corregida UNE-EN 805 incluye otras definiciones que se relacionan a continuación:

3.12.2.- SECCIÓN DE LAS TUBERÍAS.

Para el cálculo mecánico de tuberías es de interés conocer la sección anular de las mismas. En la siguiente tabla se dan los valores en base a los diámetros nominales D_n y el espesor también nominal e , sin tener en cuenta las tolerancias positivas que son permitidas según las normas UNE.

Aplicamos para este cálculo la fórmula:

$$S = \pi \frac{D_n^2 - (D_n - 2e)^2}{4} = \pi \frac{D_n^2 - D_i^2}{4}$$

Para el cálculo hidráulico de las tuberías es necesario conocer la sección interior o sección neta. En la tabla dan los valores de la misma indicando los D_i considerados. La fórmula de cálculo aplicada es:

$$S_n = \frac{\pi D_i^2}{4}$$

Para tuberías corregidas los valores de RCE y sección interior serán proporcionados por los fabricantes.

3.12.3.- MOMENTO DE INERCIA DE LAS TUBERÍAS.

Para el cálculo mecánico de las tuberías es necesario conocer el momento de Inercia de las tuberías y también el Módulo Resistente.

Momento de Inercia:

$$I = \frac{\pi}{64} (D_e^4 - D_i^4)$$

Momento Resistente:

$$W = \frac{\pi (D_e^4 - D_i^4)}{32 D_e} = I \frac{2}{D_e}$$

De = Diámetro exterior cm

Di = Diámetro interior cm

W = Momento resistente cm³

Estos valores son válidos para tuberías de pared compacta. Para valores de tubería estructurada, se debe consultar con el fabricante.

3.12.4.- RIGIDEZ CIRCUNFERENCIAL ESPECÍFICA /RCE.

La rigidez circunferencial específica del tubo se utiliza en el cálculo de tuberías enterradas y será precisa para determinar la rigidez del sistema constituido por la rigidez anular del tubo y la rigidez del lecho.

La rigidez circunferencial específica del tubo está relacionada con el momento de inercia de la sección longitudinal de la pared del tubo por unidad de longitud. El valor de la rigidez circunferencial se calcula por la expresión:

$$R_t = \frac{EI}{r_m^3} \text{ en kg/cm}^2 \text{ o } \left(\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \frac{\text{cm}^3}{\text{cm}^3} \right)$$

El momento de inercia se determina por la fórmula:

$$I = \frac{e^3}{12} \text{ en cm}^4/\text{cm}$$

El radio medio es:

$$r_m = \frac{1}{2}(D_e - e)$$

El módulo elástico del PVC se elige entre estos valores:

Para cargas de corta duración:

$$E = 36.000 \text{ kg/cm}^3 \approx 3.600 \text{ MPa}$$

Para cargas de larga duración:

$$E = 17.500 \text{ kg/cm}^2 \approx 1.750 \text{ Mpa}$$

3.12.5.- REQUISITOS EXIGIBLES A LAS TUBERÍAS DE PVC RÍGIDO.

Las tuberías de PVC-U, para cumplir con sus requisitos funcionales deben poseer unas características contrastadas.

3.12.5.1.- RESISTENCIA A LA PRESIÓN INTERNA.

El comportamiento del material y su límite de resistencia se valoran en función del tiempo al que se ve sometido a una tensión constante.

Los tubos se diseñan y calculan para una tensión mínima requerida de trabajo (M.R.S) y un coeficiente de seguridad adecuado durante una vida útil bajo presión y a 20°C se analiza la resistencia límite a la presión interna en función del tiempo a temperaturas de ensayo de 20°, 40°, 60° y 80° C.

El valor de tensión que podemos definir como la tensión tangencial de diseño, se basa en las curvas de regresión que son las líneas representadas sobre escala de papel doble logarítmico que relacionan los esfuerzos tangenciales de trabajo a que está sometido el material constitutivo del tubo con el tiempo mínimo en que se produce la fuga o rotura a distintas temperaturas.

Estas líneas extrapoladas nos permiten determinar los valores de la tensión mínima requerida (MRS) para el PVC –U que es el valor de la tensión tangencial a larga duración a 20°C para 50 años y que es 25 Mpa y que aplicando un coeficiente de seguridad de 2,5, nos da una tensión de diseño de $\sigma = 10$ Mpa para las tuberías de PVC-U hasta diámetro 90 mm . Para diámetro 110 mm o superior ,la tensión de diseño es $\sigma = 12,5$ Mpa (UNE-EN 1452).

Parámetros de ensayo:

Sistemas de cierre: Tipo A ó B según EN 921.
Temperatura de ensayo: 60° C
Orientación: Libre.
Número de probetas: 3
Esfuerzo circunferencial: 10 Mpa.
Periodo de acondicionamiento: 1h.
Tipo de ensayo: Agua en agua.
Duración del ensayo: 1000 h.

Los ensayos de presión interna realizados según Norma UNE-EN 1452, que son considerados como características de los tubos, se realizan de la siguiente forma:

Se emplean 3 probetas consistentes en trozos de tubo cuya longitud mínima (L) se obtiene de la fórmula siguiente:

$$L = 3 D_e + x$$

Con un valor mínimo de 250 mm y máximo de 750 mm en donde:

L es la longitud de las probetas en mm.

D_e es el diámetro exterior del tubo en mm.

X es la longitud de la tapones de cierre.

Después de acondicionar las probetas, se montan en cada una de ellas piezas de cierre. Se llenan con agua, que debe estar a la temperatura de ensayo (20° C a 60 ° C). Una vez llenas las probetas se colocan en un baño de agua que estará a la temperatura de ensayo, con una tolerancia de $\pm 2^\circ$ C y a continuación se aplica al tubo la presión de prueba P obtenida por la fórmula:

$$P = \frac{2\sigma_e \cdot e}{D_e - e}$$

Donde:

P es la presión de prueba, expresada en Mpa.

σ_e es el esfuerzo tangencial de ensayo dado en la tabla.

D_e es el diámetro del tubo expresado en milímetro.

La presión P debe mantenerse con una variación de $\pm 2,5\%$ durante todo el ensayo.

Se considera que los tubos superan este ensayo si cinco de probetas ensayadas no falla ningún. Si falla una, el ensayo se repite con otra serie de cinco probetas , y en este caso no debe fallar ninguna.

El ensayo está definido en la Norma UNE53.112 y las especificaciones se indican en la tabla.

Temperatura de ensayo °C	Duración del ensayo h	Esfuerzo tangencial de ensayo (σ_e)
20	1	42
60	1.000	10

3.12.5.2.- RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO

En la mayoría de los casos las tuberías de PVC- U se instalan en zanjas para ser definitivamente enterradas y, por tanto, sometidas a cargas sobre generatriz superior, no solamente de las tierras o materiales de relleno sino de las sobrecargas producidas por la acción de vehículos pesados que puedan transitar sobre las tuberías.

Mientras que las tuberías rígidas sufren el efecto de las cargas y sobrecargas directamente en virtud de su propia rigidez inherente pudiendo llegar a romperse, las tuberías y flexibles se comportan de modo totalmente diferente. Las fuerzas o cargas producen un efecto de flexión, que hace que las tuberías pierdan su forma circular alargándose su eje horizontal. El alargamiento del eje horizontal ejerce una fuerza sobre el suelo que rodea la tubería, el cual reacciona a su vez con una fuerza igual y opuesta lográndose una situación de equilibrio.

La norma UNE 53.331-EX basada en la directriz ATV 127 recoge un método de cálculo mecánico de las tuberías de PVC, enterradas, sometidas a cargas externas, de acuerdo con la moderna teoría de Leonhardt.

En el caso de las tuberías de saneamiento sin presión, la capacidad portante de la tubería viene fijada por su rigidez circunferencial específica (RCE). Esta rigidez se denomina en la Norma UNE EN 1401, rigidez anular

nominal o S.N. (stifness nominal). Esta norma establece unos valores de RCE de 2, 4 , 7 kn/m² en función de las exigencias mecánicas de las instalaciones.

Es preciso destacar que salvo casos de especificación insuficiente , la causa del “fallo” de una tubería enterrada es siempre una sobrecarga. Pueden producirse sobrecargas por una selección incorrecta del material de relleno o por descuidos y falta de vigilancia en la colocación y compactación del terreno. Con las tuberías rígidas , no existe ningún medio práctico y fiable de comprobar su comportamiento hasta que se rompe. Por el contrario, en el caso de las tuberías flexibles, pueden medirse su deflexión inmediatamente después de instaladas y luego con la periodicidad deseada.

La flexibilidad es ventajosa porque ofrece un medio accesible de comprobar la integridad de la tubería.

Según la tubería de Marston existen las fuerzas de rozamiento de las tierras de relleno sobre las paredes de la zanja que dan un coeficiente de reducción de carga sobre la tubería enterrada, ya que estas fuerzas actúan en sentido contrario que el peso del relleno.

Los valores establecidos en la norma UNE EN 1401 antes mencionados son los siguientes:

Rigidez circunferencial específica a corto plazo:

0,02 – 0,04 y 0,08 kp/cm²

Deformación vertical del tubo:

$$\Delta\gamma \leq 4,77 \frac{P}{L}$$

Donde :

P es la carga aplicada en la generatriz superior, expresada en Newton.

L es la longitud de la probeta ensayada, expresada en mm.

$\Delta\gamma$ es la formación alcanzada, expresada en mm.

Para su determinación se emplean las máquinas de compresión.

El resultado del ensayo se obtiene por la fórmula:

$$RCE = 0,01863 \frac{1}{L} \frac{P}{\Delta\gamma}$$

Dónde:

RCE es la Rigidez Circunferencial específica a corto plazo expresada en N/m².

L es la longitud media de la probeta ensayada expresada en metros.

P es la carga aplicada expresada en Newton.

$\Delta\gamma$ es la formación alcanzada, expresada en mm.

La rigidez Circunferencial Tangencial Específica a corto plazo tiene otra expresión:

$$RCE = \frac{E_c I}{d_m^3}$$

Donde:

E_c es el módulo de Young en el sentido circunferencial del tubo expresado en N/m².

I es el momento de inercia de la sección por metro línea expresado en m³.

e es el espesor del tubo expresado en metros.

3.12.5.3.- RESISTENCIA AL IMPACTO.

Otra de las características exigidas a las tuberías de resistencia al impacto.

Los materiales plásticos se han considerado poco frágil comparación con el vidrio y la cerámica. Se puede aumentar resistencia de las tuberías PVC- U al impacto mediante incorporación de aditivos en la formulación o mediante orientación molecular durante el proceso de fabricación.

Los ensayos de impacto son ensayos de fractura de alta velocidad con lo que se determina la energía necesaria para romper muestra. Los ensayos de impacto normalizados se fundamentan en dos sistemas: en uno de ellos (Izod, e impacto tracción) un péndulo de energía golpeada muestra de forma y tamaño definidos ,determinando la energía requerida para romper dicha muestra, teniendo en cuenta la pérdida de energía cinética del péndulo. En el otro sistema deja caer un dardo sobre la muestra calculando la energía en función de la masa y altura desde la que cae.

3.12.5.5.- RESISTENCIA A LA ABRASIÓN

Si se determina la abrasión por rozamiento en seco contra un material granular, por el procedimiento de rueda abrasiva (según nDIn 53754) el PVC-U sin contenido de carga muestra un buen comportamiento a la abrasión.

En conducciones para el transporte de aguas residuales con sólidos en suspensión debe tenerse en cuenta la velocidad de circulación de afluente de manera que la velocidad mínima permita una evacuación sin decantación de sólidos y la máxima no provoque un desgaste excesivo de las paredes de la tubería, las velocidades normalmente utilizadas en el cálculo están comprendidas para régimen permanente ,entre 0,5 y 3 m/s , pudiéndose alcanzar puntualmente sin ningún riesgo para la instalación , velocidades hasta 6 m/s.

Adjuntamos un gráfico obtenido sobre un gran número de valores comparativos por el Instituto Técnico de DARMSTADT que estudió el fenómeno de la abrasión no solamente sobre tubos de PVC- U, sino también sobre otros materiales utilizados en conducciones para saneamiento.

El método utilizado por el mencionado Instituto consiste en una probeta de tubería de un metro de longitud y D_n 300 que está inclinada hacia la derecha o hacia la izquierda con un movimiento de rotación lento con una frecuencia de 0,18 ciclos por segundo.

La velocidad de circulación es de 0,36 m/s . El fluido utilizado es una mezcla de arena, grava, agua conteniendo aproximadamente un 46% en volumen de arena de 0 a 30 mm.

Las partículas abrasivas son reemplazadas cada 100.000 ciclos. La reducción del espesor de la muestra constituye el valor de la abrasión.

3.12.5.6.-RESISTENCIA A LOS FLUIDOS QUÍMICOS.

El PVC resiste a los ácidos y a las bases así como a los aceites , alcoholes y a los hidrocarburos alifáticos. En cambio , es sensible a los hidrocarburos aromáticos y clorados , a los éteres y cetonas. El comportamiento varía también con la temperatura.

El fabricante adjuntará una tabla en que se indicará el comportamiento que ofrecen las tuberías elaboradas con policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) a las temperaturas de 20° y 60°, sin presión interior ni esfuerzos exteriores.

Los datos indicados en la tabla estarán basados en resultados de ensayos realizados en laboratorios, en la experiencia práctica de instalaciones

y en informaciones técnicas, tanto de las industrias productoras de resinas como de las normativas de distintos países.

Los comportamientos se han clasificado como:

S:Satisfactorio

L : Limitado

NS: No satisfactorio.

Las soluciones de los productos se indican en la columna de concentración de acuerdo a las siguientes abreviaturas:

So. Ddil: Solución acuosa diluida a una concentración igual o inferior al 10%.

Sol.: Solución acuosa diluida a una concentración mayor del 10% pero no saturada.

Sol.sat: Solución acuosa saturada a 20°C,

Sol.trab: Solución acuosa a una concentración similar a la utilizada en condiciones de trabajo.

Las soluciones acuosas de productos pocos solubles , se han considerado como soluciones saturadas

3.13.- GRUPOS MOTOBOMBA.

El Contratista suministrará a pie de obra y montará los siguientes grupos moto-bomba en las estaciones de bombeo que se definen:

a) Estaciones de Bombeo a balsa:

BOMBEO LLENADO EMBALSES

TIPO Y CARACTERÍSTICAS DE LA/S BOMBA/S.

BOMBA

CARACTERÍSTICAS DE LA BOMBA/S e INSTALACIÓN.

MOTOR

CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR e INSTALACIÓN.

b) Estaciones de Bombeo de puesta en carga de la red de riego:

ABASTECIMIENTO DE LA RED

DESCRIPCIÓN DEL ABASTECIMIENTO.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

DE LA/S BOMBA/S

DE EL MOTOR/ES

PRUEBAS

De forma general y en todo el material descrito en este apartado, se realizarán dos tipos de ensayos, uno individual del motor y de la bomba en las plataformas de pruebas de sus fábricas respectivas, y otras, una vez acoplados, en su ubicación definitiva.

Antes de proceder a los ensayos de los motores en fábrica se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección de los componentes de los mismos y se comprobará:

- a) Sentido de giro.
- b) Conexiones eléctricas
- c) Conexión a los instrumentos de medición
- d) Sistema de lubricación

Se realizarán los ensayos de cortocircuitos, vacío y calentamiento y se determinarán los siguientes valores, representativos del motor:

Rendimiento
Pérdidas globales
Factor potencia
Par máximo
Par inicial
Deslizamiento
Intensidad de aceleración.
Inercia en kg x m ²

Para la realización de los ensayos se seguirán las recomendaciones de las normas VDE y CEI.

Las pruebas de las bombas en fábrica se harán a su velocidad nominal, si en la misma existe la instalación eléctrica suficiente para arranque de dichos motores; si no fuese posible, se haría con un motor contrastado, a velocidad reducida, obteniéndose luego las diversas curvas características , a la velocidad de régimen del motor definitivo a plena carga.

Antes de proceder a los ensayos de las bombas en fábrica se deberá llevar a cabo una cuidadosa inspección de los componentes de los mismos y se comprobará:

Alineación de los ejes bomba – motor.
Sentido de giro.
Conexiones eléctricas del motor.
Conexiones eléctricas del motor.
Conexiones de los instrumentos de medición.
Sistema de lubricación.

(TIPO DE MONTAJE), y calculo de su curva características caudal-altura, obteniéndose los cinco puntos siguientes:

Caudal nulo.
60 % caudal nominal.
80% caudal nominal.
100% caudal nominal.
120% caudal nominal.

Con estos valores y los eléctricos se obtendrá la curva de potencia absorbida por la bomba y la de rendimiento.

Los ensayos se registrarán por las normas DIN 1.944. La tolerancia en caudal entre las diversas características de las bombas, en la zona comprendida entre el 60% y el 120% del caudal nominal, no será superior al más/menos dos y medio por ciento del mismo.

Instalados en su ubicación definitiva los grupos moto-bomba, se comprobará, con todas las válvulas abiertas del circuito de aspiración e impulsión, que no presentan cavilación ni vibraciones, temperatura de cojinetas, caudal bombeado y potencia absorbida.

3.14.- TUBERÍAS METÁLICAS.

El Contratista deberá suministrar a pié de obra y montar la tuberías de **(MATERIAL SELECCIONADO)** principales que se mencionan en este Pliego y se muestran en los Planos del Proyecto, conjuntamente con todas las tuberías y elementos accesorios para correcta instalación y funcionamiento.

Se pondrá especial cuidado en el diseño hidráulico de las tuberías, con objeto de disminuir las pérdidas de carga, que se traduce en un ahorro de energía, y de evitar pulsaciones de presión en las mismas, principalmente en la aspiración, que favorece el régimen de marcha de los grupos motor-bomba.

En este sentido serán preceptivas las siguientes normas:

- a) El radio de codo de 45° y 90° será, como mínimo, vez y media el radio interior de la tubería cilíndrica.
- b) La longitud de los conos difusores será, como mínimo siete (7) veces la diferencia de los diámetros máximo y mínimo.
- c) El entronque de las tuberías de impulsión con el colector general se hará cono-cono. En ciertos casos se permitirá el entronque cono-cilindro.
- d) Los codos a 45° estarán formados por 6 gajos y los de 90° por 10 gajos, en ambos casos todos iguales. En los puntos débiles, como entronque de tuberías, cordones de soldadura sometidos a solicitaciones anormales, soldadura de bridas, etc, serán preceptivas las siguientes normas:

- a) En entronque de tuberías de diámetros superiores a 300 mm, se rigidizarán con baberos de refuerzo, cuyo espesor, será como mínimo cuatro (4) veces el de la tubería de mayor espesor.
- b) El entronque de tuberías de diámetros inferiores a 300 mm o que una de las tuberías sea inferior a 300 mm de diámetro, se rigidizará con refuerzos planos, cuyo espesor será el de la tubería de mayor diámetro.
- c) No se permitirá soldadura directa de conos, codos, reducciones, etc, o bridas. La unión se hará mediante un carrete cilíndrico, cuya longitud mínima será de 100 mm, que se soldará, por un extremo a la brida y por el otro a la pieza en cuestión.

Normas para el cálculo de espesores.

Las tuberías deberán calcularse de acuerdo con la Orden del 22 de agosto de 1.963 del M.O.P. excepto en aquellas características que especialmente se determinan en este Pliego.

El acero previsto para la construcción de las tuberías tipo ST-42, tiene las siguientes características:

Tensión de rotura:	42 kg/mm ²
Límite elástico.	22 kg/mm ²
Alargamiento	22%
Resistencia	6 kg/mm ²

La tensión admisible teórica de cálculo deberá ser igual o menor que al límite elástico del acero dividido por dos (2). Se define como tensión admisible teórica para todas las tuberías metálicas, 9 kg/mm², a ésta tensión se le aplicará el coeficiente reductor por soldadura de 0,9 (no se prevé control de

cordones de soldadura por radiografía o ultrasonidos), por lo que la tensión admisible real será $9 \text{ kg/mm}^2 \times 0,9 = 8,1 \text{ kg/mm}^2$.

Al espesor teórico obtenido mediante la fórmula:

$$e = \frac{P \times D}{2 \times t}$$

siendo:

e = espesor

p = presión de cálculo

D= Diámetro del tubo.

t = tensión admisible real

Se le sumará dos (2) milímetros para compensar un posible debilitamiento por corrosión. Para asegurar la rigidez de la tubería se comprobará que la relación diámetro/espesor no sea nunca superior a 150. En ningún caso el espesor de las tuberías será menor de cuatro (4) milímetros.

Las tuberías de conexiones hidráulicas entre filtros serán de chapa y cumplirán igualmente todo lo anterior.

Bridas, tornillería y juntas.

Las bridas del circuito de aspiración e impulsión se construirán según las normas DIN 2533 correspondiente a bridas planas para soldar de presión nominal según cálculos y serán preceptivas en lo referente a espesores, diámetros de círculo de taladros y exterior, número de taladros y diámetro de taladros.

La tornillería a emplear será de presión, galvanizada y corresponderá la norma DIN equivalente a las bridas en que se utilicen.

Los espárragos de unión de las válvulas y juntas de desmontaje, irán roscados en toda su longitud.

Las juntas de bridas serán de goma semidura de 5 mm. de espesor, fabricadas de una sola pieza.

Anclajes.

Los grupos de bombeo se anclarán a la base de hormigón de la caseta de bombeo mediante la bancada de perfiles metálicos normalizados en la que van instalados y mediante pernos de anclaje.

Las superficies de las partes metálicas que deban transmitir carga a la obra de hormigón armado, se dimensionarán de manera que las tensiones de comprensión sobre la misma no excedan de sesenta kilogramos por centímetro cuadrado (60 kg/cm²).

Los colectores irán hormigonados a mitad hasta que se entierren o lleguen al cerramiento (si están dentro de una caseta) uniéndose al hormigón mediante abrazaderas metálicas de un espesor no inferior a 10 mm que irán atornilladas al hormigón.

Pintura.

Las tuberías se limpiarán en taller, interior y exteriormente, mediante rascado profundo o chorro de arena o granalla, hasta obtener una superficie brillante.

Una vez limpias y secas serán tratadas inmediatamente con dos capas de minio de espesor 40 micras , interrumpiendo su aplicación a una distancia

apropiada de los extremos a soldar para poder efectuar la soldadura sin afectar la pintura.

Antes de la aplicación de la pintura exterior plástica, se retocarán aquellas partes que durante el transporte o el montaje se hubiesen deteriorado.

Una vez terminada la construcción en taller de las tuberías, un 4% de las piezas se someterán a un ensayo de resistencia, en secciones apropiadas delimitadas por válvulas y/o bridas ciegas.

La presión de prueba del circuito de impulsión será de 15 kg/cm².

La prueba consistirá en someter a las piezas elegidas (dos como mínimo) durante media hora a la presión de cálculo y observar que no se registran pérdidas de agua.

A continuación se subirá durante 10 minutos a la presión de prueba, y se comprobará que tampoco se producen pérdidas de agua. Durante la misma se golpearán con un martillo los cordones de soldadura.

3.15.- VÁLVULAS DE RETENCIÓN.

Serán válvulas **(CARACTERÍSTICAS DE LAS VÁLVULA/s).**

Todos los elementos deberán tener la rigidez necesaria para soportar, sin sufrir deformaciones, todos los esfuerzos derivados de la presión ejercida por: acciones hidráulicas, estáticas, esfuerzos hidráulicos dinámicos, transportes y tensiones accidentales de montaje.

Los ensayos que se someterán en la plataforma de pruebas del fabricante serán:

- Prueba de seguridad y hermeticidad del cuerpo. Se hará mediante ensayos de presión interior, durante 10 minutos, a la presión de prueba.
- Prueba de hermeticidad del cierre hidráulico. Se hará mediante ensayo de presión interior, contra plato cerrado, durante 10 minutos a la presión de prueba. No se permitirán fugas.

3.16.- VÁLVULAS DE MARIPOSA.

Todos los elementos deberán tener la rigidez necesaria para soportar, sin sufrir deformaciones, todos los esfuerzos derivados de la presión ejercida por: acciones hidráulicas estáticas, esfuerzos hidráulicos dinámicos, transportes y tensiones accidentales del montaje.

(CARACTERÍSTICAS DE LA VALVULA/s DE MARIPOSA)

Los ensayos a que se someterán en la plataforma de pruebas del fabricante serán:

- Prueba de seguridad y hermeticidad del cuerpo. Se hará mediante ensayos de presión interior, durante 10 minutos, a la presión de prueba.
- Prueba de hermeticidad del cierre hidráulico. Se hará mediante ensayo de presión interior, contra plato cerrado, durante 10 minutos a la presión de prueba. No se permitirán fugas.

3.17.- VÁLVULAS HIDRANTES.

El Contratista deberá suministrar y montar las siguientes válvulas hidrantes **(DIÁMETROS DE LAS VÁLVULA, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, Y RECOMENDACIONES DE MONTAJE)**

3.18.- SISTEMAS DE CONTROL.

3.18.1.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE CONTROL.

3.18.2.- SISTEMA DE CONTROL PROYECTADO.

El programador como sus accesorios cumplirá con la normativa CE y estarán etiquetados conforme a la misma.

Los equipos para la automatización, así como sus características y recomendaciones generales de instalación serán descritos en el anejo a la memoria de automatización.

3.19.- EQUIPOS DE FILTRADO.

Serán de las características y medidas definidas en la Memoria.

3.20.- PINTURAS.

El Contratista, terminado el montaje y la puesta a punto de la instalación, pintará con una mano de pintura plástica, todos los elementos metálicos de la instalación, tales como grupos motor-bombas, válvulas, tuberías, herrajes, etc.

3.21.- LÁMINA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE LAS BALSAS.

Las balsas cubrirán con (TIPO DE MATERIAL, ESPESOR, CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y ESPECIFICACIONES DE MONTAJE)

3.22.- MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO.

Condiciones Generales:

Los materiales que hayan de emplearse en obra sin que hayan especificado en este Pliego no podrán ser empleados sin haber sido reconocido por el Director de las obras, el cual podrá admitirlo o rechazarlo según reúnan o no las condiciones que , a su juicio , son exigibles sin que el adjudicatario de las obras tenga derecho a reclamación alguna.

3.23.- ENSAYOS Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES.

No se procederá al empleo de los materiales, sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director de las Obras, previa realización en su caso de las pruebas y ensayos previstos en este Pliego.

En caso de no conformidad con los resultados conseguidos, bien por el Contratista o por el Ingeniero Director de las Obras, se someterá la cuestión al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de la Construcción dependiente del Ministerio de Obras Públicas, siendo obligatorio , para ambas partes, la aceptación de los resultados que obtengan y de las conclusiones que formule.

CAPITULO 4.- CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

4.1.- REPLANTEO.

- a) Por la Dirección de la obra se efectuará el replanteo general de las obras o de la comprobación del mismo en su caso y los replanteos parciales de las distintas partes de las obras que sean necesarias durante el curso de ejecución, debiendo presenciar estas operaciones el Contratista, el cual se hará cargo de las marcas, señales, estacas y referencias que se dejen en el terreno. Del resultado de estas operaciones se levantarán actas que firmarán la Dirección de las Obras y el Contratista.
- b) La práctica del replanteo no supone autorización para que el Contratista construya fábricas cuyas paredes deban hallarse, según los planos u órdenes de la Dirección de la Obra en contacto con las de la excavación. Cuando el Contratista hubiese procedido a dicha construcción sin autorización, podrá la Dirección de Obra ordenarle la demolición de la obra sin que proceda abono alguno ni por la fábrica ni por la demolición de ella.
- c) Todos los gastos que se originen al practicar los replanteos a que se refiere este artículo será de cuenta del Contratista, el cual tendrá asimismo la obligación de custodiar y reponer correctamente las estacas, marcas y señales que desaparezcan.

4.2.- MAQUINARIA.

El contratista someterá al Ingeniero Director una relación de la maquinaria que se propone usar en las distintas partes de la obra, indicando los rendimientos medios de cada una de las máquinas. Una vez aceptada por el Ingeniero Director, quedará adscrita a la obra y será necesario su permiso expreso para que se puedan retirar de la obra.

El Ingeniero Director podrá exigir del Contratista la sustitución o incremento de la maquinaria que juzgue necesaria para el cumplimiento de plan de construcción.

4.3.- INSPECCIÓN Y VIGILANCIA DE LAS OBRAS.

Las obras serán replanteadas, inspeccionadas y vigiladas, durante la ejecución, por el personal facultativo que designe (NOMBRE DEL PROMOTOR DE LA OBRA)

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas del presente Proyecto, así como a la legislación normativa que en cada caso se especifique.

Para la resolución de aquellos casos no comprendidos en las prescripciones citadas en el párrafo anterior, se está a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción y a lo que disponga el Director Facultativo, encargado de la Obra.

4.4.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

4.4.1.- EXCAVACIONES EN ZANJAS PARA CONDUCCIONES

Las zanjas tendrán el ancho en la base, profundidad y taludes que figuran en el proyecto o señale la Dirección de Obra.

El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente para que el tubo apoye en toda su longitud, completándose el rasanteo mediante una capa de arena de al menos diez (10) centímetros de espesor cuando se trate de tuberías de fibrocemento. La Dirección de Obra indicará en cada caso, a la vista de la calidad del terreno, la profundidad hasta la cual hay que cavar.

Los alojamientos para los enchufes o uniones de los tubos, se excavarán después de que el fondo de la zanja haya sido nivelado, y estas excavaciones posteriores tendrán estrictamente la longitud, profundidad y anchura necesario para la realización adecuada del tipo particular de junta de que se trate.

Además de todas las prescripciones señaladas anteriormente se cumplirán las siguientes:

- a) Se planteará el ancho mínimo imprescindible para la ejecución de las zanjas.
- b) La Dirección de Obra determinará las entibaciones que habrán de establecerse en las zanjas.
- c) Los productos de las excavaciones se depositarán a un solo lado de las zanjas, dejando una banqueta de sesenta (60) centímetros como mínimo. Estos depósitos no formarán cordón continuo sino dejarán paso para el tránsito general y para la entrada a las viviendas afectadas por las obras. Todos ellos se establecerán por medio de pasarelas rígidas sobre las zanjas.
- d) Se tomarán las precauciones precisas para evitar que las lluvias inunden las zanjas abiertas.
- e) Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos que sean necesarios a juicio de la Dirección de Obra.
- f) Durante el tiempo que permanezcan las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- g) No se levantarán las entibaciones y apeos establecidos sin que lo ordene la Dirección de la Obra.

4.4.2.- RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA.

- a) No serán rellenadas las zanjas hasta que se hayan realizado todas las pruebas necesarias y lo autorice la Dirección de Obra.
- b) Para el relleno propiamente dicho se utilizará material de zahorra que cumplirá con lo especificado en el artículo 3.1. del Presente Pliego.
- c) Estos materiales, se depositarán en capas de quince centímetros de espesor, los cuales se apisonarán mediante pisones, de mano mecánicos, hasta que la tubería esté cubierta con un espesor de treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior, en esta parte el apisonado se hará empezando por los laterales de las tuberías y continuando luego por encima de ellas.

El resto de relleno, será depositado y apisonado con los mismos materiales pudiendo utilizarse elementos de compactación más intenso.

La compactación deberá alcanzar al menos el noventa y cinco por ciento (95%) del Ensayo Proctor normal.

4.4.3.- COLOCACIÓN DE TUBO DE P.V.C.

Transporte y manipulación de los tubos

En la carga, transporte y descarga de los tubos se evitarán los choques, se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer; se evitará rodarlos sobre piedras y en general se tomarán las precauciones necesarias para su manejo de tal forma que no sufran golpes de importancia. Una vez acoplados los tubos en el borde de las zanjas y dispuestos ya para el montaje, deben ser examinados por un representante de la Administración, debiendo rechazarse aquellos que presenten algún deterioro.

La Administración no pagará ningún tubo que se rechace por haberse deteriorado en el transporte, cualquiera que sea la causa.

Montaje de los tubos.

Los tubos se bajarán al fondo de la zanja, con precaución empleando los medios adecuados según su peso y longitud.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, se examinarán éstos para cerciorarse que el interior está libre de tierra, piedra, útiles de trabajo, prendas de vestir, etc, y se realizará su centrado y perfecta alineación, con un poco de material de relleno para impedir su movimiento. Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes; en el caso de zanjas con inclinaciones superiores al diez por ciento, a tubería se colocará en sentido adyacente. Si se precisase ajustar algún tubo, deberá levantarse el relleno y prepararlo como para su primera colocación.

Por encima de la generatriz superior de la tubería habrá siempre por lo menos un metro hasta la rasante del terreno.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños, procediendo no obstante esta precaución a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haber introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Las tuberías y zanjas, se mantendrán libres de agua, agotando con bombas o dejando desagües en la excavación en caso necesario.

Generalmente no se colocarán más de cien metros de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los

tubos en caso de inundación de la zanja y también para protegerlo en lo posible de los golpes.

Antes de proceder a la colocación de los tubos, se echarán diez centímetros de espesor de arena en solera y después se colocarán los tubos con las precauciones indicadas procediéndose al relleno con arena de toda la zanja hasta diez centímetros por encima de la generatriz superior, retacándose ambos laterales de la conducción.

A continuación se efectuará el relleno de las zanjas por tongadas sucesivas; la primera alrededor de 30 cms se hará manualmente evitando colocar piedra o gravas con diámetro superiores a los 20 cms.

Se tendrá especial cuidado en el procedimiento empleado para terraplanar zanjas, o consolidar rellenos de forma que no produzcan movimientos en la tubería.

Donde los asientos tengan poca importancia a juicio del Director de Obra, el Contratista podrá rellenar (a partir de los 30 cms, sobre la arista superior de la tubería) sin precauciones especiales, pero cargando el terraplén sobre la zanja, lo suficiente para compensar los asientos que se produzcan.

Los extremos de los tubos no quedarán a tope, sino con un pequeño hueco de 1,5 cms. Todas las piezas deberán quedar perfectamente centradas en relación con el final de los tubos.

Sujeción y apoyo contra las reacciones en codos, derivaciones y otras piezas.

Una vez sentados los tubos y las piezas especiales se procederá a la sujeción y apoyo de los codos, cambios de dirección, reducciones, piezas de derivación, etc.

Según la importancia de los empujes, estos apoyos o sujeciones serán de hormigón o metálicos, establecidos sobre los terrenos de resistencia suficientes y con el desarrollo preciso para evitar que puedan ser movidos por los esfuerzos que comporten.

Los apoyos, salvo prescripción taxativa contraria, deberán ser colocados en forma que las puntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Las barras de acero o abrazaderas metálicas, deberán ser galvanizadas o tratadas de otro modo contra la oxidación incluso pintadas o embebidas en hormigón.

Se prohíbe el empleo de cuñas de piedra o madera, que puedan desplazarse.

Lavado de tubería.

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones, deberán ser sometidas a un lavado y a un tratamiento eficaz de depuración bacteriológica. A estos efectos la red tendrá las llaves y desagües necesarios no solo para su explotación sino para facilitar estas operaciones.

4.4.4.- PRUEBAS DE LA TUBERÍA INSTALADA.

Prueba de presión interior.

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a hacer pruebas parciales a presión interna, por tramos de longitud fijada por la Dirección de la Obra. Como norma se recomienda que estos trozos tengan longitud aproximada de 500 mm pero en el tramo elegido la diferencia de cotas

entre el punto de rasante más bajo y el de rasante más alto no excederá de 10% de la presión de prueba.

Antes de comenzar la prueba, deben estar colocados en su posición definitiva todos los accesorios de la canalización, la zanja puede estar parcialmente rellena, dejando al menos descubiertas las juntas.

Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo a arriba, una vez que se haya comprobado que no existe aire por la conducción.

En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión de aire y para comprobar que todo el interior del tramo a probar se encuentra comunicado en la forma debida.

La bomba para la presión hidráulica, podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión con toda lentitud. Se dispondrá en el punto más bajo de toda la tubería a ensayar y estará provisto de dos manómetros, de los cuales uno de ellos será proporcionado por la Administración o previamente comprobado por la misma.

Los puntos extremos del trozo a probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales, que se apuntalarán para evitar desplazamiento de las mismas o fugas de agua y que deben ser fácilmente desmontable para poder continuar el montaje de la tubería.

Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo, caso de existir, se encuentran bien abiertas.

La presión interior de prueba en zanjas de la conducción será tal que se alcance 1,4 veces la presión máxima de trabajo en ese tramo.

La presión se hará subir lentamente, de forma que el incremento de la misma no supere una atmósfera por minuto.

La presión durará treinta minutos (30) y se considerará satisfactoria cuando durante este tiempo el manómetro no acuse un descenso superior a $p/5$ siendo la presión de prueba en zanja, en atmósferas.

Cuando el descenso del manómetro sea superior, se corregirán las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algunos tubos y piezas, de forma que el final se consiga que el descenso de presión no sobrepase la fijada.

Prueba de estanqueidad.

Después de haberse realizado satisfactoriamente la prueba de presión, deberá realizarse la estanqueidad.

El Contratista proporcionará todos los elementos precisos para realizar esta prueba, así como el personal necesario. La Administración podrá suministrarse los manómetros o equipos medidores, si lo estima conveniente o comprobar los aportados por el Contratista.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en la tubería a la cual pertenece el tramo de prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse con un bombín tarado, dentro de la tubería de forma que se mantenga la

presión de prueba de estanqueidad, después de haber llenado la tubería de agua y de haberse expulsado aire.

La duración de la prueba de estanqueidad será de dos horas y la pérdida de este tiempo será inferior a:

$$V = K.L.F.$$

Siendo:

V= pérdida total de la prueba de litro.

L = longitud del tramos de prueba en metro.

D= diámetro interior en metro

K = coeficiente igual a 0,350

De todas formas, si las pérdidas fijadas son sobrepasadas, el Contratista, a sus expensas, reparará todas las juntas y tubos defectuosos; asimismo viene obligado a reparar aquellas juntas que acusen pérdidas apreciables, aún cuando el total sea inferior a la admisible.

4.4.5.- TUBERÍAS DE POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PARA LOS RAMALES DE MICROIRRIGACIÓN.

Serán de los diámetros reflejados en la Memoria del Proyecto y de las Características físicas e hidráulicas reflejadas en el Capítulo anterior del presente Pliego.

(CARACTERÍSTICAS DEL MONTAJE)

Estas tuberías se derivarán de las secundarias mediante juntas bilabiales y al final de cada ramal se sacará la tubería de la tierra para permitir su limpieza.

Las pruebas de la tubería se realizarán a 4 kg/cms^2 y deberán cumplir en todo lo reflejado para estas tuberías por la Norma UNE-53-367-8.

4.4.6.- HORMIGONES.

La fabricación y puesta en obra de los hormigones se realizará de acuerdo con el EH-88 y el Artículo 610 del P.G.-3 y apartados del mismo.

El cemento se ajustará a lo prescrito en el R.C.-75 y será P-350 O P-450.

Tanto el árido grueso como el árido fino será áridos clasificados y a ambos les será de aplicación la Norma UNE-7136.

Los encofrados, caso de ser necesarios, se ajustarán y realizarán de acuerdo con el Artículo 630 del P.G.-3.

(TIPOS DE HORMIGONES Y LUGARES DE APLICACIÓN)

El control de la ejecución de las obras de hormigón será de **nivel normal**, mediante probetas en obra.

Antes de comenzar dichas obras, la Empresa Constructora deberá someter un Plan de Trabajos al Ingeniero Director de las Obras y éste definir las operaciones y frecuencia de los controles a realizar, con todo ello de acuerdo con la EH-82.

4.5.- ACCESO A LAS OBRAS.

Los caminos, pistas, sendas, pasarelas, escaleras, etc par acceso a las obras y a los distintos tajos serán construidos por el Contratista por su cuenta y riesgo, pudiendo exigir el Ingeniero Director de las Obras mejorar los acceso a los tajos o crear otros nuevos si fuese preciso para poder realizar debidamente su misión de inspección durante la ejecución de la obras. Todo cambio o reposición de cualquier vía de acceso debido a la iniciación de nuevos tajos o

modificaciones de proyecto, será por cuenta del Contratista sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni a que sean modificados los planos de ejecución de las obras. Estas sendas, pasos, escaleras y barandillas, cumplirán lo especificado en este Pliego, al tratar de la Precauciones para la Seguridad Social.

También será de cuenta del Contratista los caminos de acceso a las diversas graveras que explote y a las escombreras.

La conservación y reparación ordinaria de los caminos y demás vías de acceso a las obras o a sus distintos tajos, serán por cuenta del Contratista.

4.6.- ARMADURAS.

Se empleará el tipo de acero especificado de Límite elástico 4.200 kg/cm², evitándose el empleo de barras de acero de distinto tipo, por el peligro de confusión que existe.

Las armaduras se doblarán en frío y a velocidad moderada preferentemente por medios mecánicos. El doblado se ejecutará sobre mandril cuyo diámetro "d" no será inferior a 14 mm Ø.

Cada una de las barras de las armaduras tendrá su anclaje o prolongación, con sus dimensiones definidas en los planos de obras, no pudiendo ser modificado por el Contratista sin autorización.

Los empalmes precisos en el caso de que las armaduras tengan mayor longitud de suministro de las barras, serán por solapo, siendo la longitud mínima de solape 30 Ø. Las armaduras se atarán con alambre a intervalos en el empalme.

Las barras que constituyan uno o varios tramos sucesivos de un elemento lineal: viga, pilar, etc, se montarán uniéndolas con los estribos mediante ligaduras de alambre y quedarán rigidizadas por la barra doblada, si existen, o por unas que se coloquen para este efecto.

Las distancias entre barras cumplirán las especificaciones técnicas o, si nos la hubiera, lo siguiente:

Distancia horizontal libre mínima entre dos barras consecutivas. El mayor de los siguientes valores:

- El diámetro mayor de las barras.
- Un centímetro.
- 1,2 veces el tamaño del árido.

Pueden ponerse en contacto dos o tres barras de acero de alta adherencia en pilares, y otros elementos verticales.

Distancias vertical libre mínima entre dos barras consecutivas.

- 0,75 del diámetro mayor de las barras y 1 centímetro.

Dos barras de acero de alta adherencia en vigas o forjados pueden ponerse en contacto una sobre otra.

Colocación de las armaduras:

LAS ARMADURAS ESTARÁN LIMPIEZAS, SIN TRAZA DE PINTURA GRASA U OTRA SUSTANCIA PERJUDICIAL. NO ES PERJUDICIAL EL ÓXIDO FIRMEMENTE ADHERIDO QUE NO SE DESPRENDE CON CEPILLO DE ALAMBRE.

Se colocarán las armaduras en los encofrados sobre calzos de mortero u otro material apropiado, para mantenerlas a las distancias debidas de los paramentos del encofrado, fijándolas a éstos de modo que no puedan moverse durante el vertido y compactado del hormigón.

Las distancias de las barras a los paramentos cumplirán las especificaciones técnicas y, si no las hubiese, lo siguiente:

Distancia mínima: el mayor de los siguientes valores.

- El diámetro de la barra.
- Un centímetro en elementos protegidos.
- Dos centímetros en elementos expuestos a la intemperie a condensaciones o al agua; y en la parte curva de las barras.

Distancia máxima: cuatro centímetros.

Revisión de las armaduras:

El Ingeniero Director de las Obras comprobará armaduras durante el doblado montaje y colocación; verificando que tienen la forma, disposición, colocación y diámetros consignados en los planos de estructura y que se han cumplido el resto de las prescripciones, siendo precisa su conformidad escrita para proceder al hormigonado de los elementos verificados.

4.7.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

4.7.1.- Condiciones de montaje para líneas aéreas de media tensión

4.7.1.1.- APERTURA DE HOYOS.

El contratista, una vez en posesión del Proyecto, y antes de comenzar las excavaciones, deberá hacer un recorrido previo de la línea para comprobar los vértices, alineaciones, cruces y cuantas dificultades puedan surgir. Si encuentra alguna anomalía con respecto al Proyecto, lo comunicará al Supervisor de la Obra para su aclaración.

No se variará la situación de ninguna excavación sin antes ponerlo en conocimiento del Supervisor de Obra, y este dar su aprobación.

En excavaciones normales.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las dadas en el Presente Proyecto.

Las tierras sobrantes deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario.

En tierra.

Normalmente estas excavaciones se harán con pico y pala. De emplear máquina se tendrá sumo cuidado para que resulten con las medidas dadas para cada caso. Se procurará no remover mucho el terreno ya que perdería consistencia.

Las paredes de los hoyos serán perpendiculares al terreno una vez nivelado el mismo.

En terreno de tránsito.

Estos terrenos generalmente suelen ser muy duros, por estar compuestos por peñuelas, granitos descompuestos, etc.

Para realizar estas excavaciones, aunque no sea necesario el uso de explosivos, hay que emplear útiles apropiados como: cuñas, barras, martillos mecánicos, etc., encareciendo su realización, Las paredes de los hoyos deberán quedar perpendiculares al terreno una vez nivelado el mismo.

En terreno con agua.

Para efectuar excavaciones en estos terrenos es imprescindible el uso de bomba, para sacar el agua procedente de filtraciones en el terreno, ya que generalmente la cantidad de agua filtrada no se puede achicar con cubos.

En este tipo de excavaciones hay que procurar hormigonar lo más rápidamente posible, pues de lo contrario se corre el riesgo de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando las dimensiones del mismo. A veces serán necesarias entibaciones para impedirlo.

En terreno con roca.

En este tipo de excavaciones el uso de explosivos se hace prácticamente imprescindible; por tanto, requieren más atención que las anteriores. Se procurará dar a estas excavaciones las medidas de las mismas muy ajustadas, pues generalmente suelen resultar de mayores dimensiones por efecto de los explosivos, lo que exige un buen conocimiento de las técnicas de voladuras para evitar excavar en demasía.

Cuando queden piedras sueltas en las paredes, se retirarán, a no ser que sean lo suficientemente grandes para realizar el hormigonado del apoyo sin disminuir la seguridad de la cimentación.

Se utilizará la técnica de voladura apropiada con objeto de evitar accidentes, debiéndose cumplir todos los requisitos legales para la utilización de los explosivos.

4.7.1.2.- TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE HOYO

Tanto la descarga de los apoyos como su transporte a pie se realizarán con sumo cuidado, ya que un golpe en los mismos puede producir desperfectos, dobladuras o roturas de los perfiles que los componen, dificultando el armado posterior y disminuyendo sus resistencias. Por lo tanto los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

El contratista descargará los materiales metálicos con cuidado para no torcer los angulares y trasladarlos a su punto de destino. Las diagonales y arriostramientos, por tratarse de hierros cortos, deben ir numerados y cosidos con alambres.

Por ninguna razón se utilizarán como palanca o arriostramientos ninguno de los perfiles que componen el apoyo.

Para el acopio de piezas pequeñas se utilizarán cajones para evitar que se pierdan por su número o tamaño.

En lo que respecta a los apoyos de hormigón, su acopio se efectuará a hombros o en carros especiales, evitando cualquier tipo de desconches.

4.7.1.3.- ARMADOS E IZADOS.

APOYOS METÁLICOS

El izado de los postes metálicos comprende:

- Armado de los apoyos y crucetas.
- Izado de los mismos y colocación del aislamiento.
- Toma de tierra mínima.

Los tornillos de las torres se apretarán siempre con llaves dinamométricas a los aprietes indicados por el constructor.

Los aisladores se sujetarán a sus soportes, cuando sea necesario, utilizando para ello materiales adecuados tales como el porcelanit.

El armado de los apoyos, cuando estos son conjuntos de dos o más cuerpos, se realizará teniendo en cuenta la concordancia de las diagonales y presillas.

Para el izado de los postes metálicos despiezados en perfiles, se procederá a montar el poste, lo cual se procurara hacer en terreno llano. Para hacer coincidir los taladros en los angulares se utilizará el puntero de calderero, teniendo muy presente que este útil no se debe emplear nunca para agrandar los taladros, ya que siempre lo harán a costa de rasgar el angular de menor sección. Si es necesario agrandar taladros se hará con escariador.

Cuando sea necesario hacer nuevos taladros nunca se debe emplear grupo eléctrico o electrógeno. Para ello se utilizará taladro, punzonadora o carraca.

Una vez montado el poste se izará con grúa o pluma, procurando no exponer al poste a movimientos que puedan variar la alineación del mismo. Una vez izado se procederá a repasar todos los tornillos dándoles una presión correcta, con llaves dinamométricas.

El tornillo deberá salir por la tuerca por lo menos tres roscas, las cuales se granetearán para que no se suelten debido a las vibraciones que pueda tener el poste.

La "toma de tierra mínima" de cada apoyo se realizará enterrando

simplemente en el hoyo de la excavación en forma de espiral y conectado a la base del apoyo, un flagelo formado por unos tres metros de cable de acero galvanizado de 100 mm². de sección y conectando a él un electrodo de barra, siempre que sea posible su hincado mediante mazas. Además se colocará otro flagelo de cable de las mismas características que, atravesando el macizo de hormigón protegido por un tubo curvado embebido en él, conecte por un extremo con el punto de toma de tierra del montante del apoyo y por el otro salga del macizo lateralmente a 0,50 metros bajo el nivel del terreno, con objeto de conectarle las ampliaciones que sea necesario realizar en la toma de tierra del apoyo.

Cuando la "tierra mínima" sea insuficiente o se trate de zonas frecuentadas y de pública concurrencia, se abrirá una zanja de 60 cm como mínimo de profundidad, cuya disposición, excepto en los casos de "anillos dominadores de potencial", será radial a partir de la base del apoyo e instalándose en ella al menos dos flagelos.

En la misma zanja, y separados una distancia aproximadamente equivalente a vez y media su longitud, se hincarán electrodos de barra, siempre que sea posible y tan profundamente como se pueda, utilizando manguitos de empalme y mazas o medios mecánicos para ello.

Los flagelos se tenderán de forma zigzagueante en el fondo de la zanja. Cada electrodo de barra se conectará al flagelo con las grapas correspondientes y quedará siempre enterrado a mas de 50 cm. bajo el nivel del terreno.

Todas las zanjas se rellenarán con una capa de tierra de unos 10 cm. y sobre ella se extenderá, si no se indica lo contrario, el "mejorador de tierras" en la proporción adecuada, procediéndose a continuación a terminar de rellenar la zanja con tierra.

Todas las ampliaciones de la toma de tierra realizadas de este modo se unirán rígidamente entre sí y a la "toma de tierra mínima" de cada apoyo en su salida lateral de la cimentación.

Cuando se trate de un "anillo dominador de potencial" el flagelo irá enterrado a más de 50 cm de profundidad, en una zanja circular que diste un metro de las aristas del macizo. Se hincarán y unirán a él, si es posible, uno o dos electrodos de barra y este anillo irá unido a la "toma de tierra mínima" del apoyo.

El valor de la resistencia de la "toma de tierra mínima" para los apoyos en general será inferior a 100 ohmios y para los apoyos situados en zonas frecuentadas y de pública concurrencia será de 20 ohmios.



APOYOS DE HORMIGÓN

El izado de postes de hormigón no se considera al ser los del Presente Proyecto todos metálicos.

4.7.1.4.- HORMIGÓN PARA CIMENTACIONES

M³ de hormigón de 150 Kg/cm²

Arena.

La arena puede proceder de ríos, minas, canteras, etc., debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficies ásperas y de origen cuarzoso, desechando las de procedencia de terrenos que contengan mica, feldespato, etc.

Piedra o grava.

La piedra podrá proceder de graveras de río o canteras, pero siempre se suministrará limpia, no conteniendo en su exterior partes calizas, polvo, arcilla u otras materias extrañas.

Las dimensiones podrán establecerse entre 1 y 6 cm., siendo preferible que tenga superficie con aristas y granulometría apropiadas.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Cemento.

De primera calidad y deberá cumplir las consideraciones exigidas por el Pliego General de Condiciones para Obras de Carácter Oficial, aprobado por O.M de 21.12.60 (B.O. de 5-8-60). En general se utilizará como mínimo el de calidad P-350 de fraguado lento.

Se almacenará en sitio ventilado, defendido de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes.

El supervisor de la Obra podrá realizar, cuando lo crea conveniente los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos.

Agua.

Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas que procedan de ciénagas.

Mezclas.

El amasado del hormigón se hará siempre sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible, recomendándose para ello el empleo de hormigoneras, siempre que sea posible.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos en volúmenes apropiados. La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones. A título de ejemplo, se da una a continuación:

Cemento	250 Kg
Arena	425 Litros
Grava de 10 a 60 mm	850 Litros
Agua	170 Litros

Se recomienda utilizar hormigones preparados en plantas especializadas para ello.

Peana.

La peana se hará de forma que el macizo de hormigón sobresalga del nivel del terreno como mínimo 0,20 metros y termine en punta de diamante para facilitar el deslizamiento del agua, enluciéndola con hormigón rico en cemento. Se tendrá la precaución de dejar un taladro en la base para poder colocar el cable de tierra de las columnas. Este deberá salir unos 50 cm. por debajo del nivel del suelo, y en la parte superior de la peana, junto a un angular o montante. Puede utilizarse para ello un tubo curvado de hierro galvanizado.

4.7.1.5.- TENDIDO, TENSADO Y RETENSIONADO.

Las flechas y tensiones de tendido se ajustarán a las dadas en las Recomendaciones UNESA 3414-A para cable LAC y UNESA 3413 para cable LA (tense límite estático-dinámico).

En los tendidos con cable de Aluminio deberán tenerse en cuenta varios factores:

1º Se tenderán siempre en bobina y utilizando poleas-guías en todos los apoyos.

2º Se evitará en todo lo posible que el cable toque el suelo, ya que el contacto con la tierra, al contener estas sales, se depositan en el conductor, produciendo efectos químicos que deterioran el mismo. Además, en los cables engrasados se quita esta y disminuye la protección contra la corrosión.

3º Es imprescindible el utilizar material apropiado, tanto en empalmes como en amarres, para evitar la formación de pares eléctricos. Especial atención se prestará en evitar la formación instantánea de alúmina, cepillando la parte de cable a conectar, previamente impregnando de grasa neutra o vaselina.

4º No se utilizará para estos tendidos material, aisladores, que anteriormente haya tenido conductores de cobre.

5º Las mordazas, ranas, de las trócolas utilizadas para el tensado de estos conductores serán apropiadas para el aluminio.

6º Los estribos de las grapas se apretarán siempre con llaves dinamométricas a los pares de apriete indicados por los fabricantes.

7º Los empalmes se efectuarán siempre con manguitos homologados por la compañía suministradora, apropiados para cada sección. Cuando se

utilicen accesorios preformados se seguirán las normas apropiadas para la perfecta elaboración de las conexiones, empalmes, etc.

8º Cuando sea necesario el realizar cruce con carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc., será imprescindible la colocación de postes de madera o columnas, siempre que no se hormigonen para el paso de los conductores. Se colocarán dos postes a cada lado de la carretera o línea, y uno en su parte superior transversal. Deberá tenerse presente en colocarlos de forma que aunque se afloje el conductor, este no llegue nunca a tocar a la línea que se trata de cruzar.

9º Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

10º Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones, en particular en los apoyos de ángulo y anclaje.

11º El tendido de los conductores se realizará exclusivamente con dinamómetro de escala adecuada al uso en cuestión.

12º El contratista será responsable de los deterioros que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

4.7.1.6.- MONTAJES DIVERSOS.

4.7.1.7.- RECEPCIÓN DE OBRA.

Durante la obra, o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá

verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Será hecha, dicha verificación, por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

4.7.1.8.- CALIDAD DE CIMENTACIONES

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con objeto de someterlas a ensayo de compresión. El contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

4.7.1.9.- TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

Desplazamientos de apoyos sobre su alineación: Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir, la distancia entre el eje de dicho apoyo a la alineación real, debe ser inferior a $D/100 + 10$, expresada en cm.

Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea con relación a su situación prevista: No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno

deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

Verticalidad de los apoyos: En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2 % sobre la altura del apoyo.

Altura de flechas: La diferencia máxima entre la flecha medida y la indicada en las tablas de tendido no superará un $\pm 2,5$ %.

4.7.2.- Condiciones de ejecución de los centros de transformación de interior prefabricados.

4.7.2.1.- EDIFICIO PREFABRICADO

El centro prefabricado modular constará de todos los elementos previstos, y su ensamblaje se realizará en el orden y con los procedimientos de manejo indicados por el fabricante.

Estará dotado de todos los pernos de sujeción previstos que estarán apretados correctamente.

La situación del centro estará de acuerdo con las licencias de obra otorgadas, respetando la alineación con las edificaciones existentes, las distancias al bordillo y cuantas indicaciones figuren expresamente en ellas.

Durante la manipulación y ensamblaje de los paneles que constituyen la cubierta, no se producirán erosiones que disminuyan su impermeabilidad.

El centro quedará nivelado y con la rasante de su piso interior 10 cm como mínimo mas alta de la rasante de las aceras, jardines, etc. colindantes.

4.7.2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

4.7.2.3.- MONTAJE DE LAS CELDAS

(TIPO DE CELDAS, UBICACIÓN).

Una vez instaladas las celdas en su posición definitiva, se comprobará que el aparellaje instalado funciona correctamente. Los interruptores actuarán con la sincronización necesaria en la apertura y cierre de las tres fases.

Los seccionadores de puesta a tierra, las placas seccionadoras, etc., funcionarán suavemente, sin asperezas, rozamientos o puntos duros, llegando sin impedimentos a sus posiciones correctas de trabajo.

En los (TIPO DE INTERRUPTOR) de las celdas de protección de transformadores, se comprobará el correcto funcionamiento de los circuitos de disparo, verificando que los núcleos de las bobinas desplacen libremente actuando sobre la timonería, sin asperezas ni esfuerzos anormales, y que una vez interrumpida la corriente de actuación vuelvan libremente a su posición de reposo.

Se comprobará que el funcionamiento de los enclavamientos y su señalización sean correctos. Las celdas prefabricadas estarán convenientemente unidas a la red de tierra de herrajes del centro.

Se comprobará la resistencia del aislamiento del conjunto de la celda una vez instalado. La interconexión de celdas se realizará con las barras aisladas adecuadas.

4.7.2.4.- Puentes de M. T. desde la celda de protección hasta el transformador

Se realizarán con los materiales descritos anteriormente. Su trazado será lo más corto posible evitando los puentes de longitud excesiva.

Discurrirán por las canalizaciones previstas. En las subidas hacia las bornas de M.T. del transformador, estarán sujetos a los paramentos verticales mediante abrazaderas adecuadas atornilladas a tacos antigiratorios anclados en la pared con una separación máxima de 60 cm.

Los conos deflectores (u otros equipos de control del campo eléctrico) estarán montados sobre los puentes siguiendo las instrucciones indicadas por el fabricante.

Las pantallas metálicas de los puentes del transformador se conectarán a la red de tierra de herrajes del centro.

Los puentes de los trafos estarán conectados a las bornas de M.T. de los transformadores y al aparellaje de las celdas mediante clemas y terminales adecuadas que tendrán sus tornillos apretados correctamente.

4.7.2.5.- Circuito de puesta a tierra de los herrajes

El circuito de puesta a tierra de los herrajes del centro se situará sobre los paramentos verticales de la obra civil y a una distancia de 10 cm por encima de las celdas.

Estará formado por un conductor continuo de varilla de cobre de 8 mm de diámetro al que se conectarán necesariamente en derivación las masas

siguientes:

- Envolventes metálicas de las celdas prefabricadas.
- Envolvente metálica de los cuadros de B.T.
- Protección contra contactos directos de la celda del transformador.
- Cuba metálica del transformador.
- Apoyos metálicos de los aisladores de M.T., si los hubiese.
- Pantallas metálicas de los cables de M.T.
- Flejes de protección mecánica de los cables de M.T.
- Cuchilla de los seccionadores de puesta a tierra.
- Punto común de los secundarios de los transformadores de medida de M.T., si los hubiese.
- Bornes para los dispositivos portátiles de puesta a tierra.
- Las estructuras y armaduras metálicas del edificio.

No se unirán al circuito de puesta a tierra de los herrajes, ni las puertas de acceso, ni las ventanas metálicas de ventilación del C.T.

Los conductores del circuito de tierra se sujetarán a los paramentos mediante grapas adecuadas atornilladas a tacos antigiratorios, anclados a la pared, a una distancia no superior a 60 cm. Los tacos estarán colocados en taladros efectuados en la pared por medios mecánicos, y una vez atornilladas las grapas, el conjunto ofrecerá una resistencia a la extracción y al giro necesaria para que el circuito quede firmemente sujeto.

Los electrodos de puesta a tierra se hincarán en el fondo de las arquetas de toma de tierra por medio de sufrideras adecuadas de forma que no se deterioren las roscas de los extensionamientos.

La conexión del circuito de tierra se realizará mediante cable de cobre de 95 mm² de sección. La arqueta de toma de tierra será visitable, permitiendo desabrochar la grapa de conexión con el circuito interior del centro, pudiendo

medir la resistencia a tierra de las picas independientes del circuito general de puesta a tierra.

En los casos en que la resistencia de puesta a tierra no permita cumplir las especificaciones contenidas en la MIE RAT 13, se podrá disminuir profundizando los electrodos, añadiendo los extensionamientos necesarios hasta una profundidad razonable, o añadiendo nuevas tomas de tierra, teniendo en cuenta que se debe agotar antes el primer procedimiento.

El circuito de toma de tierra se pintará de color negro.

4.7.2.6.- CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA DE NEUTRO

El circuito de puesta a tierra del neutro se situará de forma que, su recorrido desde el cuadro de B.T. a la arqueta de toma de tierra sea lo más corto posible.

Estará constituido por una línea de conductor de cobre de 95 mm² que se abrochará a la barra de neutro del cuadro de B.T. y a la pica de toma de tierra con los terminales y grapas adecuados.

Las instalaciones de tierra de neutro y herrajes podrán unificarse cuando se cumpla lo establecido en MIE RAT 13.7.7.1.

La resistencia de tierra se medirá y corregirá, si fuese necesario, según lo indicado en el punto anterior.

El circuito de tierra de neutro se pintará con las mismas condiciones que el de herrajes.

4.7.2.7.- CIRCUITO DE ALUMBRADO.

Los puntos de luz del circuito de alumbrado estarán situados en los puntos indicados en el proyecto, y de forma que iluminen preferentemente los accesos y el cuadro de B.T.; su altura sobre el suelo será tal que para la sustitución de bombillas, fusibles o reparación de averías, no sea necesario introducir en el centro escaleras u otros elementos.

El circuito estará entubado en toda su longitud, pero sin empotrar en los paramentos; estará realizado de forma que la instalación de los conductores, o su sustitución en caso de avería, se realice lo más sencillamente posible, procurando que las curvas sean suaves. Los puntos de derivación o ángulos fuertes se harán a través de cajas de registros.

Los tubos irán sujetos a los paramentos mediante grapas con una separación entre ellas no superior a 60 cm.

Las cajas de derivación, interruptores, cajas de protección, tomas de corriente auxiliares, etc., estarán correctamente ancladas a los paramentos.

La sección de los conductores del circuito de alumbrado será como mínimo de 1,5 mm² de cobre.

4.7.2.8.- CIRCUITO DE PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR A EMISIÓN DE TENSIÓN

Se alimentará directamente de las barras principales del cuadro de B.T. y unirá, con un trazado lo más corto posible, el termómetro instalado en el transformador con la bobina de disparo del ruptofusible de protección del transformador, a través del circuito eléctrico adecuado.

El circuito estará entubado, sin empotrar en los paramentos,

realizándose en las mismas condiciones que las indicadas para el circuito de alumbrado anteriormente.

Una vez terminada la instalación del circuito, se verificará su funcionamiento correcto, comprobando que se realiza el disparo del ruptofusible cuando la aguja de arrastre alcanza el valor indicado por la aguja de indicación de temperatura.

4.7.2.9.- COLOCACIÓN DEL TRANSFORMADOR

Las operaciones necesarias para el traslado del transformador hasta su posición definitiva, se realizarán aplicando la tracción necesaria por medio de mecanismos apropiados (trácteles, polipastos,..) anclados en los ganchos previstos en la solera; la orientación de las ruedas se realizará elevando el transformador con gatos hidráulicos apropiados; se utilizarán barras de uña, barrones, etc. únicamente como medios auxiliares.

El transformador quedará instalado sobre su arqueta y sobre carriles normalizados, que no presenten ningún resalte sobre la obra de fábrica. La cuba del transformador quedará conectada al circuito de tierra de herrajes tal y como se ha indicado anteriormente.

Se comprobará el correcto llenado del aceite, reponiendo la cantidad necesaria para que quede, como mínimo, a la altura señalada en el nivel.

Cuando el transformador esté dotado de pulmones eliminadores de humedad del aire, se comprobará que el silicagel presenta el color azulado indicativo de su capacidad de absorción de humedad.

Se colocarán las protecciones de la celda del transformador, conectándose a la tierra de herrajes según se ha descrito anteriormente.

4.7.2.10.- ELEMENTOS DE SEGURIDAD

El centro estará dotado de los elementos de seguridad que a continuación se indican:

Una banqueta aislante para la tensión nominal.

Un par de guantes aislantes.

Una pértiga aislante.

Pantalla de separación de contactos donde sean necesarias.

Placas de señalización de riesgo eléctrico.

Placas de señalización adicionales.

Placas informativas de primeros auxilios y de instrucciones con las secuencias a seguir en las maniobras de las celdas.

Placas pasa-pértigas de señalización de advertencia de riesgo eléctrico con señal adicional.

Las placas irán colocadas en los lugares indicados en las normas (puertas de acceso exterior, puertas de las celdas prefabricadas, inmediaciones de las puertas de acceso, etc.), y siempre en lugares claramente visibles.

CAPITULO 5.- NORMAS PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

5.1.- CONDICIONES GENERALES.

Al término de las obras, la Administración procederá a la recepción de las mismas, previo reconocimiento de las obras realizadas, redactándose un acta que refleje el resultado de las operaciones.

5.2.- ENSAYOS.

Todos los ensayos necesarios para el control de las obras, se realizará en el Laboratorio que designe la Dirección de las obras.

Si ésta lo considera necesario, el Contratista queda obligado a montar en obra un laboratorio elemental.

Los gastos originados por los ensayos serán de cuenta del Contratista, con la limitación impuesta en el contrato, si la hay, y si se realizan en un laboratorio oficial, estará obligado a abonar los ensayos a las tarifas vigentes.

5.3.- SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción.

Por consiguiente, a admisión de materiales o de piezas en cualquier forma que se realice, antes de la recepción no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultan inaceptables, parcial o totalmente, en el acto del reconocimiento final y prueba de recepción.

5.4.- MATERIALES, ELEMENTOS DE INSTALACIONES Y APARATOS QUE REÚNAN LAS CONDICIONES NECESARIAS.

- a) Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en el Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, la Dirección de la obra dará orden al Contratista para que satisfaga las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.
- b) Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden de la Dirección de Obra para que retire de las obras los manantiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida procederá la Administración a verificar esa operación cuyos gastos deberán ser abonados por el Contratista.
- c) Si los materiales, elementos de instalaciones y aparatos fuesen defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de la obra, se recibirán pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

5.5.- PRUEBAS.

Antes de verificar la recepción, se someterán todas las obras a prueba de resistencia e impermeabilidad y cuando la Dirección de la obra estime oportuna con arreglo a las instrucciones en vigor.

Todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se entiende que no están verificadas totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

Las averías o daños que se puedan producir en estas pruebas serán corregidos por el Contratista a su cargo.

Si las pruebas dieran resultados negativos el Contratista deberá rehacer los elementos o partes inadecuadas en el plazo que fije el Ingeniero Director, debiendo realizarse nuevas pruebas a su costa y la reposición de los elementos hasta la obtención de resultados positivos en las pruebas.

5.6.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez terminadas las obras y efectuadas las pruebas citadas en el artículo anterior, se dará por concluido el reconocimiento de las mismas.

Si el resultado de dicho reconocimiento fuese satisfactorio, se recibirán las obras en la forma que establezca el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares para la Contratación de las Obras.

En el caso de que el resultado no fuese satisfactorio y por tanto no procediese el recibo de las obras, se concederá un plazo al Contratista para la corrección de las deficiencias observada, transcurrido el cual se procederá a un nuevo reconocimiento y las nuevas pruebas y ensayos que se estiman necesarios por la Dirección de la Obra, antes de proceder al recibo de las mismas.

5.7.- LIQUIDACIÓN.

Una vez efectuada la recepción se procederá a la medición general de las obras, que ha de servir de base para la valoración de las mismas.

La liquidación de las obras se llevará a cabo después de realizada la recepción, salvando las diferencias existentes por los abonos a buena cuenta.

Después de realizada la recepción y aprobada la liquidación se procederá a la devolución de las fianzas, previo el cumplimiento para ello de las disposiciones vigentes en la contratación de Obras de Estado.

5.8.- RESCISIÓN.

Si la causa del incumplimiento de algún plazo total o parcial establecido para la ejecución de las obras, procediese la rescisión de la obra contratada por efecto de aplicación del Reglamento de Contratos de Estado, se dará al Contratista un plazo que fijará la Administración para terminar las unidades de obra comenzada sin empezar otras nuevas, abonándose las obras ejecutadas con arreglo a condiciones según los Cuadros de Precios del Proyecto.

CAPITULO 6.- MEDICION DE LAS UNIDADES DE OBRA Y ABONO DE LAS MISMAS.

6.1.- PRECIOS A QUE SE ABONARÁN LAS UNIDADES DE OBRA.

Todas las unidades de obra, se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios número 1 del presente Proyecto, con el aumento del tanto por ciento de alta o baja que resultará y en el tanto por ciento de los honorarios correspondientes a la Dirección de Obra.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establecen en el Presente Pliego de Condiciones Facultativas y comprenden el suministro, transporte y manipulación y empleo de los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para su ejecución, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que la obra realizada sea aprobada por la Administración.

Se incluyen en los mismos además, los costes indirectos, los gastos generales, de contratación, inspección, replanteo, liquidación, vigilancia no técnica y reconocimiento de materiales, análisis, pruebas y ensayos.

6.2.- GASTOS POR CUENTA DE CONTRATISTA.

En el apartado anterior se define la totalidad de los gastos que corren por cuenta del Contratista, especificándose en el presente artículo la limitación de los mismos.

Los gastos de replanteo y liquidación de las obras serán de cuenta del contratista pero no podrán exceder del 1% (uno por ciento) y del 1,5% (uno y medio por ciento) respectivamente del presupuesto total de las obras.

Todos los gastos que se originen con motivo de los ensayos y análisis de materiales, así como las pruebas de calidad de las unidades de obra, en fábrica o "in situ", realizados con la frecuencia prescrita en este Pliego de Condiciones, o fijado por el Ingeniero Director de las Obras en su caso, serán por cuenta del Contratista, no pudiendo en ningún caso sobrepasar el 01% (uno por ciento) del total de presupuesto de las obras.

6.3.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS.

- a) La excavación en zanjas se medirá en metros cúbicos realmente excavados, según las secciones tipo del proyecto o las modificaciones que determine el Ingeniero Director.

- b) El abono se hará unitario único estipulado en el cuadro de precios del contrato, por metro cúbico, calculando el volumen como se indica en el apartado a). Incluye los posibles agotamientos, entubaciones, etc, salvo que haya zona en donde no pueda realizarse con máquina retroexcavadora y sea necesario el empleo de martillo, en cuyo caso estos metros cúbicos excavados se pagaran a un precio cinco veces superior al normal de excavación en zanja.

6.4.- REFINO DE LA ZANJA.

- a) Se medirá por los metros de zanja en los cuales se ha refinado su lecho con medios manuales sin tener en cuenta la anchura de la misma.
- b) Se abonará al precio unitario que figura en el cuadro de precios multiplicado por el número de metros realmente refinados de zanja.

6.5.- RECATADO DE LA TUBERÍA EN ZANJA.

- a) Se medirán los metros de tubería que se retocan mediante mazos de madera y con tierras procedentes de la excavación hasta una altura de 30 cms sobre la generatriz superior de la tubería.
- b) Se abonará esta unidad al precio unitario que figura en el cuadro de precios del Proyecto y se multiplicará por el número de metros de zanja que se hayan retocado.

6.6.- RELLENO A MÁQUINA DE LA ZANJA.

- a) Se medirá en metros cúbicos de tierra excavados en zanja que ahora se rellena. Se realizará con Tractor-pala y llevará incluido tanto el relleno de la zanjada como el extendido de la tierra incluso transporte de las piedras de gran tamaño a vertedero próximo siempre que dichas piedras procedan de la excavación en zanja.
- b) Se pagará al precio que figura dicha unidad en el cuadro de precios del proyecto y multiplicado por los metros cúbicos resultados de medir la excavación en zanja tapada.

6.7.- MEZCLAS HIDRÁULICAS.

- a) El hormigón se medirá en metros cúbicos de cada tipo de hormigón ejecutado.

- b) El abono se hará al precio unitario estipulado en el cuadro de precios del contrato, por el número de metros cúbicos de cada tipo de hormigón ejecutado. En dichos precios unitarios están incluidos la fabricación, transporte, colocación y vibrado. No se medirán ni abonarán las operaciones de curado ni las adiciones que se suponen incluidas en el precio del contrato.

6.8.- JUNTAS.

Todos los tipos de juntas, incluso las de P.V.C. va incluidas en las unidades de obra correspondiente y, por tanto, no se medirán no abonarán expresamente.

6.9.- CONDUCTOS.

- a) La longitud de cada clase de conducto aceptablemente instalado se medirá en metros lineales "in situ", paralela al eje longitudinal del conducto realmente instalado.
- b) El abono se hará al precio unitario estipulado en el cuadro de precios del contrato, por metro lineal de conducto aceptablemente instalado y calculada la longitud según se describe en el apartado a) para clase de conducto, incluyendo juntas y lecho o cama.

6.10.- VÁLVULAS DE MARIPOSA, DESAGÜE, VENTOSAS, VÁLVULAS HIDRÁULICAS Y ACOMETIDAS DE PARCELA, FILTROS Y EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS.

- a) Se medirán por unidad de cada tipo aceptablemente instalados y de los tipos y elementos descritos en la Memoria y Mediciones.

- b) Cada unidad de obra se pagará al precio reflejado en el cuadro de precios del Proyecto para esa unidad y se multiplicará dicho precio por el número de unidades realmente instaladas.

6.11.- OBRAS DE HORMIGÓN DE CUALQUIER TIPO O DOSIFICACIÓN.

Se entiende por metro cúbico (m³) de hormigón cualquiera que sea el tipo o dosificación de éste, el volumen que corresponda a dicha unidad de obra completamente terminada con arreglo a las prescripciones del presente Pliego.

Los precios correspondientes al cuadro de precios número 1, se refieren al metro cúbico definido de este modo, comprendiendo los materiales y medios de transporte, vibrados, encofrados (en algunos casos), cuadrados, andamiajes, agotamiento y demás medios auxiliares.



6.12.- ACERO EN ARMADURAS.

Se medirá y abonará el acero empleado en armadura, por el peso teórico que, basado en la densidad que determine y fije el Ingeniero Director de las Obras por cada partida, resulte de las dimensiones que figuren en los planos correspondientes.

En este precio se incluyen todos los gastos de adquisición del material, transporte a la obra, almacenaje, pruebas y ensayos conformado y plantillaje, empalmes por soldadura, puesta en obra en el lugar que debe armar, sujeción para impedir desplazamientos durante el hormigonado, limpieza del óxido y otras impurezas que puedan cubrirlos inmediatamente antes del vertido del hormigón, etc.

No serán de abono los recortes que puedan resultar, pero el Contratista está obligado a retirarlos de la obra a su cargo y cuenta.

6.13.- MAQUINARIA.

En el capítulo 3 de éste Pliego se definen las características esenciales de la maquinaria, cuyos precios se incluyen en el cuadro número 1, compuertas, válvulas, motores, mecanismos diversos de accionamiento y mando, cuadros de control eléctrico, etc.

La medición se realizará por unidades totalmente montadas y en condiciones de funcionamiento.

Se incluyen en estos precios, todos los gastos derivados de la observancia de las prescripciones contenidas en éste Pliego, respecto de montaje de las unidades de referencia; la adquisición y transporte de la maquinaria; su montaje por personal especializado, pruebas y demás operaciones se deban realizar hasta que la obra terminada merezca la calificación de “de recibo”.

6.14.- MEDICIÓN Y ABONO DE PALASTRO EN TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES.

Se medirán y abonarán por su peso en kilogramos terminados y colocados con arreglo a las condiciones prescritas en este Pliego y al Precio indicado en el Cuadro de Precios número 1.

También se medirán y abonarán por kilogramos colocados en obra las transiciones piezas especiales, marcos, bridas, refuerzos y amarres de toda índole para su fijación a pieza metálica o de hormigón, necesarios para complementar la instalación de las tuberías.

6.15.- ACOPIOS.

A solicitud de la Contrata, son abonables a los precios de material a pié de obra, que figure en el Proyecto, las armaduras y todos aquellos materiales que, ni por la acción de los agentes exteriores, ni por el transcurso del tiempo, ni por cualquier imprevisto, puedan sufrir daño o modificación de las condiciones que deban cumplir. Para la valoración, se tomará solo el porcentaje que establezca el Ingeniero Director de las Obras, en función del riesgo de deterioro. Este porcentaje no superará nunca el 75%.

Para realizar dicho abono será necesaria la constitución previa del correspondiente aval, de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Contratación.

6.16.- CONDUCCIONES ELÉCTRICAS.

- a) La longitud de las conducciones eléctricas, realmente ejecutadas, se medirán en metros lineales "in situ".
- b) El abono de las conducciones eléctricas aceptablemente ejecutadas se hará al precio unitario correspondiente estipulado en el cuadro de precios del contrato, por metro lineal medidos como se indica en el apartado a).

6.17.- OBRAS INCOMPLETAS.

Cuando por rescisión u otras causas, fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicará los precios del cuadro nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra, fraccionada en forma distinta a la valorada en dicho cuadro.

La justificación de precios no es documento contractual u sólo tiene valor informativo de la forma de obtener unos precios.

El Contratista, al hacer su oferta estudiará sus precios y nunca podrá modificarlos en función a este documento de Memoria.

En ninguna de estos casos tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios de dicho cuadro, o en omisión del coste cualquiera de los elementos que constituyan los referidos precios.

6.18.- PARTIDAS ALZADAS.

Las obras que figuran en el presupuesto de éste Proyecto , por cantidadalzada y que habrán de ser ejecutadas con sujeción a las órdenes del Ingeniero Director de las Obras , y a las prescripciones de este Pliego, serán medidas y valoradas como las restantes, por sus unidades de obra a los precios que por unidad figuran el Cuadro de Precios número 1 de este Proyecto, y si se tratara de unidades de obra no incluidas en dicho Cuadro, se abonarán al precio que se fije contradictoriamente , previamente aprobados por la Superioridad.

6.19.- CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES.

El contratista queda obligado a construir por su cuenta y a retirar al fin de la obras, todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacén, cobertizos, caminos para acceso, silos, etc.

Todas estas obras estarán sometidas a la aprobación del Ingeniero Director de las Obras, en lo que se refiere a su ubicación, cotas, etc, y en su caso, en cuanto al aspecto de las mismas cuando la obra principal así lo exija.

Sin previo aviso y en un plazo de treinta días, a partir de éste, si la Contrata no hubiese procedido a la retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc, después de la terminación de la obra, la Dirección puede mandarlo retirar por cuenta del Contratista.

No se abonará ninguna partida alzada en concepto de medios auxiliares, pues todos los gastos de ésta índole, quedan incluidos en los correspondientes precios unitarios.

6.20.- MEDIOS AUXILIARES.

En caso de rescisión por incumplimiento del Contrato, por parte del Contratista, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados libres y gratuitamente por la Propiedad para la terminación de las obras.

Si la rescisión sobreviniese por otra causa, los medios auxiliares del constructor podrán ser utilizados por la Propiedad, hasta la terminación de las obras, gratuitamente, si la cantidad de obra ejecutada no alcanzase a los cuatro quintos de la totalidad.

En cualquier caso, todos estos medios auxiliares quedarán de propiedad del Contratista, una vez terminadas las obras, pero ningún derecho tendrán a reclamación alguna por los desperfectos a que su uso haya dado lugar.

Jumilla, Septiembre de 2017

EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA

Fdo.: Pedro Miguel Burruezo Mateo



Presupuesto.

- Cuadro de Precios Unitarios. MO, MT, MQ.
- Cuadro de Precios Auxiliares y Descompuestos.
- Cuadro de Precios nº1. En Letra.
- Cuadro de Precios nº2. MO, MT, MQ, RESTOS DE OBRA, COSTES INDIRECTOS.
- Presupuesto con Medición Detallada. Por capítulos.
- Resumen de Presupuesto. PEM, PEC, PCA.

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Ayudante	10,400	20,941 h.	217,79
2	Peón especializado	10,320	495,290 h.	5.111,39
3	Peón ordinario	10,240	928,938 h.	9.512,33
4	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	5,440 h.	62,23
			Importe total:	14.903,74

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Tierra	3,000	9,856 m3	29,57
2	Gravilla 10/20 mm. machaqueo	9,500	47,269 m3	449,06
3	Agua	0,760	22,656 m3	17,22
4	Lámina de polietileno de alta densidad de 1,5 mm de espesor.	2,500	9.736,200 m2	24.340,50
5	Tubo drenaje PVC p.estruc.D=100	2,900	424,000 m.	1.229,60
6	Valla metálica de simple torsión con malla de 50 x 50 mm x 1,5 mm, postes y accesorios.	6,000	418,810 ud	2.512,86
7	Tubo P. E 250mm.6 atm.	55,900	32,000 m.	1.788,80
8	Unidad de válvula de salida de aguas del embalse, tipo mariposa, con accionamiento reductr; de 250 mm. de diámetro, con sus bridas y portabridas, montada y colocada en tubería de salida del embalse.	210,000	1,000 ud	210,00
9	Casco seguridad homologado	2,000	3,000 ud	6,00
10	Pantalla mano seguridad soldador	8,000	0,200 ud	1,60
11	Gafas protectoras homologadas	2,000	0,999 ud	2,00
12	Cascos protectores auditivos	6,000	0,999 ud	5,99
13	Par guantes nitrilo amarillo	3,000	3,000 ud	9,00
14	Par botas c/puntera/plant. metál	18,000	0,999 ud	17,98
			Importe total:	30.620,18

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Pala carg.neumát. 125 CV/1,2m3	33,610	38,934h.	1.308,57
2	Retrocargadora neum. 75 CV	32,150	8,862h.	284,91
3	Dumper autocargable 2.000 kg.	4,130	48,422h.	199,98
4	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	47,526h.	993,29
5	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	25,400	126,864h.	3.222,35
6	Motoniveladora de 200 CV	48,560	15,842h.	769,29
7	Bandeja vib.300kg (70 cm) rever.	4,910	0,378h.	1,86
8	Rodillo vibr.autopr.mixto 3 t.	6,750	31,684h.	213,87
9	Rodillo v.autop.tándem 2,5 t.	18,380	47,526h.	873,53
			Importe total:	7.867,65

Cuadro de precios auxiliares

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
1 Salida de agua				
1.1	E02EDM010	m3	Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA070	0,020 h.	Peón ordinario	10,240
	M05RN020	0,050 h.	Retrocargadora neum...	32,150
		3,000 %	Costes indirectos	1,810
			Precio total por m3	1,86
Son un Euro con ochenta y seis céntimos				
1.2	E02CZR010	m2	Compactación manual y refinado de solera de zanja para salida de aguas del embalse	
	O01OA070	0,120 h.	Peón ordinario	10,240
	M08CA110	0,005 h.	Cisterna agua s/cami...	25,400
	M05PN010	0,005 h.	Pala carg.neumát. 12...	33,610
		3,000 %	Costes indirectos	1,530
			Precio total por m2	1,58
Son un Euro con cincuenta y ocho céntimos				
1.3	E20TV010	m.	Tubería de P.E. de 250 mm, de 6 atm, con junta elástica colocada en zanja de salida del embalse.	
	O01OB170	0,170 h.	Oficial 1ª Fontanero/...	11,440
	P17VT010	1,000 m.	Tubo P. E 250mm.6 ...	55,900
		3,000 %	Costes indirectos	57,840
			Precio total por m.	59,58
Son cincuenta y nueve Euros con cincuenta y ocho céntimos				
1.4	E02ESZ010	m3	Relleno de arena fina libre de piedras, compactada con compactador manual en capas de 25 cm, en zanja de salida de agua.	
	O01OA070	0,800 h.	Peón ordinario	10,240
	M07AA020	0,100 h.	Dumper autocargable...	4,130
	P01AA010	1,100 m3	Tierra	3,000
		3,000 %	Costes indirectos	11,900
			Precio total por m3	12,26
Son doce Euros con veintiseis céntimos				
1.5	E02ESZ080	m3	Relleno de tierra fina libre de piedras, compactada con compactador manual en capas de 25 cm, en zanja de salida de agua.	
	O01OA070	0,300 h.	Peón ordinario	10,240
	M08RB070	0,005 h.	Bandeja vib.300kg (7...	4,910
	P01DW050	0,300 m3	Agua	0,760
		3,000 %	Costes indirectos	3,320
			Precio total por m3	3,42
Son tres Euros con cuarenta y dos céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
2 Movimientos de tierra				
2.1	E02EAM010	m2	Desbroce y retirada de capa de tierra vegetal de 25 cm de espesor con tractor de 125 CV.	
	O01OA070	0,005 h.	Peón ordinario	10,240
	M05PN010	0,008 h.	Pala carg.neumát. 12...	33,610
		3,000 %	Costes indirectos	0,320
			Precio total por m2	0,33
			Son treinta y tres céntimos	
2.3	E02ESA010	m3	Tierra terraplenada en formación de taludes, con tractor de cadena tipo D-8H, equipado con pala frontal de 4 m y tractor neumático con transportadora de 4,5 m3 (según se indica en cálculos realizados en el plano nº 4 de este proyecto.	
	O01OA070	0,003 h.	Peón ordinario	10,240
	M05PN010	0,001 h.	Pala carg.neumát. 12...	33,610
	M07CB010	0,003 h.	Camión basculante 4...	20,900
	M08NM020	0,001 h.	Motoniveladora de 20...	48,560
	M08RN010	0,002 h.	Rodillo vibr.autopr.mi...	6,750
	M08CA110	0,005 h.	Cisterna agua s/cami...	25,400
		3,000 %	Costes indirectos	0,310
			Precio total por m3	0,32
			Son treinta y dos céntimos	
2.4	E02ESA020	m2	Tierra compactada en capas de 30 cm, en formación de taludes con equipo provisto de rulo compactador vibratorio y camión cisterna con aportación continua de agua.	
	O01OA070	0,006 h.	Peón ordinario	10,240
	M07AA020	0,003 h.	Dumper autocargable...	4,130
	M08RT020	0,003 h.	Rodillo v.autop.tánde...	18,380
	M08CA110	0,003 h.	Cisterna agua s/cami...	25,400
		3,000 %	Costes indirectos	0,210
			Precio total por m2	0,22
			Son veintidos céntimos	
2.5	E02ERW020	m2	Refinado manual de taludes interiores y base menor del embalse, empleando obreros con herramientas de mano.	
	O01OA070	0,020 h.	Peón ordinario	10,240
		3,000 %	Costes indirectos	0,200
			Precio total por m2	0,21
			Son veintiun céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3 Impermeabilización				
3.1	E01ACW020	m2	Lámina impermeabilizante de P.E. de alta densidad de 1,5 mm de espesor, colocada y termosoldada en taludes interiores y fondo del embalse, incluso en metro de pasillo de coronación.	
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	10,240
	O01OA060	0,050 h.	Peón especializado	10,320
	P01EL020	1,000 m2	Lámina de polietileno...	2,500
		3,000 %	Costes indirectos	3,530
Precio total por m2				3,64
Son tres Euros con sesenta y cuatro céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4 Pasillo de coronación				
4.1	E02EZM010	m3	Excavación en zanjas, sobre borde interior del pasillo de coronación del embalse para colocación y enterrado de lámina de P.E., realizada con máquina retroexcavadora.	
	O01OA070	0,025 h.	Peón ordinario	10,240
	M05RN020	0,055 h.	Retrocargadora neum...	32,150
		3,000 %	Costes indirectos	2,030
			Precio total por m3	2,09
			Son dos Euros con nueve céntimos	
4.2	E02ESA070	m2	Gravilla de piedra caliza con granulometría entre 10 y 20 mm. extendida en pasillo de coronación del embalse.	
	P01AG110	1,000 m3	Gravilla 10/20 mm. m...	9,500
	O01OA070	1,000 h.	Peón ordinario	10,240
		3,000 %	Costes indirectos	19,740
			Precio total por m2	20,33
			Son veinte Euros con treinta y tres céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5 Drenajes				
5.1	E03CZP010	m.	Tubería enterrada de drenaje, de PVC pared estructurada y ranurado, de 100 mm. de diámetro interior, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-5/B/40, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares.	
	O01OA060	0,020 h.	Peón especializado	10,320
	P02RV190	1,000 m.	Tubo drenaje PVC p....	2,900
		3,000 %	Costes indirectos	3,110
			Precio total por m.	3,20
Son tres Euros con veinte céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6 Valla metálica				
6.1	E01EKW020	m.	Valla de malla metálica galvanizada ce cuadrícula 50 x 50 x 1,5 mm, con sus postes de acero galvanizado de 50 mm de acceso a personal, colocado y terminado sobre cimentación de la valla.	
	O01OA050	0,050 h.	Ayudante	10,400 0,52
	P13VB010	1,000 ud	Valla metálica de sim...	6,000 6,00
	O01OA070	0,050 h.	Peón ordinario	10,240 0,51
		3,000 %	Costes indirectos	7,030 0,21
			Precio total por m.	7,24
			Son siete Euros con veinticuatro céntimos	

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
----	--------	----	-------------	-------

7 Aliviadero

7.1	E10CCD001	m2	Unidad de aliviadero de salida de emergencia de aguas, construido de hormigón armado sobre pasillo de coronación del embalse, con las dimensiones que se indican en el plano correspondiente.	
-----	-----------	----	---	--

			Sin descomposición	143,689
		3,000 %	Costes indirectos	143,689

			Precio total redondeado por m...	148,00
--	--	--	---	---------------

Son ciento cuarenta y ocho Euros

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
8 ARQUETA Y VÁLVULA DE SALIDA DE AG...				
8.2 av2			Unidad de válvula de salida de aguas del embalse, tipo mariposa, con accionamiento reductr; de 250 mm. de diámetro, con sus bridas y portabridas, montada y colocada en tubería de salida del embalse.	
	P17XF010	1,000 ud	Unidad de válvula de ...	210,000
		3,000 %	Costes indirectos	210,000
Precio total redondeado por				216,30
Son doscientos dieciseis Euros con treinta céntimos				

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
9 Seguridad y salud					
9.1	E38PIA010	ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P311A010	1,000 ud	Casco seguridad ho...	2,000	2,00
		3,000 %	Costes indirectos	2,000	0,06
			Precio total redondeado por ud...		2,06
			Son dos Euros con seis céntimos		
9.2	E38PIA040	ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P311A100	0,200 ud	Pantalla mano seguri...	8,000	1,60
		3,000 %	Costes indirectos	1,600	0,05
			Precio total redondeado por ud...		1,65
			Son un Euro con sesenta y cinco céntimos		
9.3	E38PIA070	ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P311A120	0,333 ud	Gafas protectoras ho...	2,000	0,67
		3,000 %	Costes indirectos	0,670	0,02
			Precio total redondeado por ud...		0,69
			Son sesenta y nueve céntimos		
9.4	E38PIA120	ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.		
	P311A200	0,333 ud	Cascos protectores a...	6,000	2,00
		3,000 %	Costes indirectos	2,000	0,06
			Precio total redondeado por ud...		2,06
			Son dos Euros con seis céntimos		
9.5	E38PIM030	ud	Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	P311M025	1,000 ud	Par guantes nitrilo a...	3,000	3,00
		3,000 %	Costes indirectos	3,000	0,09
			Precio total redondeado por ud...		3,09
			Son tres Euros con nueve céntimos		
9.6	E38PIP030	ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.		
	P311P020	0,333 ud	Par botas c/puntera/p...	18,000	5,99
		3,000 %	Costes indirectos	5,990	0,18
			Precio total redondeado por ud...		6,17
			Son seis Euros con diecisiete céntimos		

Cuadro de Precios Descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
10 Gestión de residuos				
10.1	GR1		Contratación y gestión de residuos generados durante la fase de ejecución del proyecto.	
			Sin descomposición	63,107
		3,000 %	Costes indirectos	63,107 1,89
			Precio total redondeado por	65,00
				Son sesenta y cinco Euros

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1.1	1 Salida de agua m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	1,86	UN EURO CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2	m2 Compactación manual y refinado de solera de zanja para salida de aguas del embalse	1,58	UN EURO CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3	m. Tubería de P.E. de 250 mm, de 6 atm, con junta elástica colocada en zanja de salida del embalse.	59,58	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.4	m3 Relleno de arena fina libre de piedras, compactada con compactador manual en capas de 25 cm, en zanja de salida de agua.	12,26	DOCE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
1.5	m3 Relleno de tierra fina libre de piedras, compactada con compactador manual en capas de 25 cm, en zanja de salida de agua.	3,42	TRES EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
	2 Movimientos de tierra		
2.1	m2 Desbroce y retirada de capa de tierra vegetal de 25 cm de espesor con tractor de 125 CV.	0,33	TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
2.2	m3 Tierra excavada en la caja del embalse, con tractor cadena D-8H y D-9H, equipados con topes subsoladores de 0,90 m de profundidad, según indica en plano nº 4 de movimientos de tierra.	147.407,92	CIENTO CUARENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
2.3	m3 Tierra terraplenada en formación de taludes, con tractor de cadena tipo D-8H, equipado con pala frontal de 4 m y tractor neumático con transportadora de 4,5 m3 (según se indica en cálculos realizados en el plano nº 4 de este proyecto.	0,32	TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
2.4	m2 Tierra compactada en capas de 30 cm, en formación de taludes con equipo provisto de rulo compactador vibratorio y camión cisterna con aportación continua de agua.	0,22	VEINTIDOS CÉNTIMOS
2.5	m2 Refinado manual de taludes interiores y base menor del embalse, empleando obreros con herramientas de mano.	0,21	VEINTIUN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.1	3 Impermeabilización m2 Lámina impermeabilizante de P.E. de alta densidad de 1,5 mm de espesor, colocada y termosoldada en taludes interiores y fondo del embalse, incluso en metro de pasillo de coronación.	3,64	TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.1	4 Pasillo de coronación m3 Excavación en zanjas, sobre borde interior del pasillo de coronación del embalse para colocación y enterrado de lámina de P.E., realizada con máquina retroexcavadora.	2,09	DOS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
4.2	m2 Gravilla de piedra caliza con granulometría entre 10 y 20 mm. extendida en pasillo de coronación del embalse.	20,33	VEINTE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
5.1	5 Drenajes m. Tubería enterrada de drenaje, de PVC pared estructurada y ranurado, de 100 mm. de diámetro interior, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-5/B/40, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares.	3,20	TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
6.1	6 Valla metálica m. Valla de malla metálica galvanizada ce cuadrícula 50 x 50 x 1,5 mm, con sus postes de acero galvanizado de 50 mm de acceso a personal, colocado y terminado sobre cimentación de la valla.	7,24	SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
7.1	7 Aliviadero m2 Unidad de aliviadero de salida de emergencia de aguas, construido de hormigón armado sobre pasillo de coronación del embalse, con las dimensiones que se indican en el plano correspondiente.	148,00	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS
	8 ARQUETA Y VÁLVULA DE SALIDA DE AGUAS		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.1	1 Unidad de arqueta de dimensiones : 1,60 x 1,60 m. en planta exterior, con una profundidad de 3,40 m construida con bloques prefabricados de 0,40 x 0,20 x 0,20 m., recibidos con mortero de cemento, con guarnecido interior y exterior; completamente terminada, incluida tapa de chapa de acero galvanizado.	258,73	DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.2	Unidad de válvula de salida de aguas del embalse, tipo mariposa, con accionamiento reductr; de 250 mm. de diámetro, con sus bridas y portabridas, montada y colocada en tubería de salida del embalse.	216,30	DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
9 Seguridad y salud			
9.1	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
9.2	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,65	UN EURO CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.3	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,69	SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
9.4	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,06	DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
9.5	ud Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3,09	TRES EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
9.6	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,17	SEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.7	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,10x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	248,10	DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
10.1	10 Gestión de residuos Contratación y gestión de residuos generados durante la fase de ejecución del proyecto.	65,00	SESENTA Y CINCO EUROS

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	1 Salida de agua		
1.1	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Mano de obra</i>	0,20	
	<i>Maquinaria</i>	1,61	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,05	
			1,86
1.2	m2 Compactación manual y refinado de solera de zanja para salida de aguas del embalse		
	<i>Mano de obra</i>	1,23	
	<i>Maquinaria</i>	0,30	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,05	
			1,58
1.3	m. Tubería de P.E. de 250 mm, de 6 atm, con junta elástica colocada en zanja de salida del embalse.		
	<i>Mano de obra</i>	1,94	
	<i>Materiales</i>	55,90	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	1,74	
			59,58
1.4	m3 Relleno de arena fina libre de piedras, compactada con compactador manual en capas de 25 cm, en zanja de salida de agua.		
	<i>Mano de obra</i>	8,19	
	<i>Maquinaria</i>	0,41	
	<i>Materiales</i>	3,30	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,36	
			12,26
1.5	m3 Relleno de tierra fina libre de piedras, compactada con compactador manual en capas de 25 cm, en zanja de salida de agua.		
	<i>Mano de obra</i>	3,07	
	<i>Maquinaria</i>	0,02	
	<i>Materiales</i>	0,23	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,10	
			3,42
	2 Movimientos de tierra		
2.1	m2 Desbroce y retirada de capa de tierra vegetal de 25 cm de espesor con tractor de 125 CV.		
	<i>Mano de obra</i>	0,05	
	<i>Maquinaria</i>	0,27	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	0,01	
			0,33
2.2	m3 Tierra excavada en la caja del embalse, con tractor cadena D-8H y D-9H, equipados con topes subsoladores de 0,90 m de profundidad, según indica en plano nº 4 de movimientos de tierra.		
	<i>Mano de obra</i>	143.114,24	
	<i>Maquinaria</i>	0,25	
	<i>3 % Costes indirectos</i>	4.293,43	
			147.407,92

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.3	m3 Tierra terraplenada en formación de taludes, con tractor de cadena tipo D-8H, equipado con pala frontal de 4 m y tractor neumático con transportadora de 4,5 m3 (según se indica en cálculos realizados en el plano nº 4 de este proyecto. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,03 0,28 0,01	0,32
2.4	m2 Tierra compactada en capas de 30 cm, en formación de taludes con equipo provisto de rulo compactador vibratorio y camión cisterna con aportación continua de agua. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,06 0,15 0,01	0,22
2.5	m2 Refinado manual de taludes interiores y base menor del embalse, empleando obreros con herramientas de mano. <i>Mano de obra</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,20 0,01	0,21
3 Impermeabilización			
3.1	m2 Lámina impermeabilizante de P.E. de alta densidad de 1,5 mm de espesor, colocada y termosoldada en taludes interiores y fondo del embalse, incluso en metro de pasillo de coronación. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	1,03 2,50 0,11	3,64
4 Pasillo de coronación			
4.1	m3 Excavación en zanjas, sobre borde interior del pasillo de coronación del embalse para colocación y enterrado de lámina de P.E., realizada con máquina retroexcavadora. <i>Mano de obra</i> <i>Maquinaria</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,26 1,77 0,06	2,09
4.2	m2 Gravilla de piedra caliza con granulometría entre 10 y 20 mm. extendida en pasillo de coronación del embalse. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	10,24 9,50 0,59	20,33
5 Drenajes			
5.1	m. Tubería enterrada de drenaje, de PVC pared estructurada y ranurado, de 100 mm. de diámetro interior, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-5/B/40, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,21 2,90 0,09	3,20

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
6.1	6 Valla metálica m. Valla de malla metálica galvanizada ce cuadrícula 50 x 50 x 1,5 mm, con sus postes de acero galvanizado de 50 mm de acceso a personal, colocado y terminado sobre cimentación de la valla. <i>Mano de obra</i> 1,03 <i>Materiales</i> 6,00 3 % Costes indirectos 0,21 7,24		
7.1	7 Aliviadero m2 Unidad de aliviadero de salida de emergencia de aguas, construido de hormigón armado sobre pasillo de coronación del embalse, con las dimensiones que se indican en el plano correspondiente. <i>Sin descomposición</i> 143,69 3 % Costes indirectos 4,31 148,00		
8.1	8 ARQUETA Y VÁLVULA DE SALIDA DE AGUAS 1 Unidad de arqueta de dimensiones : 1,60 x 1,60 m. en planta exterior, con una profundidad de 3,40 m construida con bloques prefabricados de 0,40 x 0,20 x 0,20 m., recibidos con mortero de cemento, con guarnecido interior y exterior; completamente terminada, incluida tapa de chapa de acero galvanizado. <i>Mano de obra</i> 6,19 <i>Materiales</i> 245,00 3 % Costes indirectos 7,54 258,73		
8.2	Unidad de válvula de salida de aguas del embalse, tipo mariposa, con accionamiento reductr; de 250 mm. de diámetro, con sus bridas y portabridas, montada y colocada en tubería de salida del embalse. <i>Materiales</i> 210,00 3 % Costes indirectos 6,30 216,30		
9.1	9 Seguridad y salud ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 2,00 3 % Costes indirectos 0,06 2,06		
9.2	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 1,60 3 % Costes indirectos 0,05 1,65		
9.3	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 0,67 3 % Costes indirectos 0,02 0,69		
9.4	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> 2,00 3 % Costes indirectos 0,06 2,06		

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
9.5	ud Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	3,00 0,09	3,09
9.6	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	5,99 0,18	6,17
9.7	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,10x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. <i>Mano de obra</i> <i>Materiales</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	0,87 240,00 7,23	248,10
10.1	10 Gestión de residuos Contratación y gestión de residuos generados durante la fase de ejecución del proyecto. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes indirectos</i>	63,11 1,89	65,00

PRESUPUESTO Y MEDICION

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 1 Salida de agua

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LAR...	AN...	ALTO CANTI...	PRECIO	IMPORTE
1.1	M3. Excavación a cielo abierto, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
		32,000	0,800	3,400	87,040		
					87,040	1,86	161,89
1.2	M2. Compactación manual y refinado de solera de zanja para salida de aguas del embalse						
		32,000	0,800		25,600		
					25,600	1,58	40,45
1.3	M.. Tubería de P.E. de 250 mm, de 6 atm, con junta elástica colocada en zanja de salida del embalse.						
					32,000	59,58	1.906,56
1.4	M3. Relleno de arena fina libre de piedras, compactada con compactador manual en capas de 25 cm, en zanja de salida de agua.						
		32,000	0,800	0,100	2,560		
		32,000	0,800	0,150	3,840		
		32,000	0,800	0,100	2,560		
					8,960	12,26	109,85
1.5	M3. Relleno de tierra fina libre de piedras, compactada con compactador manual en capas de 25 cm, en zanja de salida de agua.						
		32,000	0,800	2,950	75,520		
					75,520	3,42	258,28

Total presupuesto parcial nº 1 ... 2.477,03

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 2 Movimientos de tierra

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LAR...	AN...	ALTO CANTI...	PRECIO	IMPORTE
2.1	M2. Desbroce y retirada de capa de tierra vegetal de 25 cm de espesor con tractor de 125 CV.						
		####...		0,250	2.870,500		
					2.870,500	0,33	947,27
2.2	M3. Tierra excavada en la caja del embalse, con tractor cadena D-8H y D-9H, equipados con topes subsoladores de 0,90 m de profundidad, según indica en plano nº 4 de movimientyos de tierra.						
					0,000	#####...	0,00
2.3	M3. Tierra terraplenada en formación de taludes, con tractor de cadena tipo D-8H, equipado con pala frontal de 4 m y tractor neumático con transportadora de 4,5 m3 (según se indica en cálculos realizados en el plano nº 4 de este proyecto.						
					15.842,000	0,32	5.069,44
2.4	M2. Tierra compactada en capas de 30 cm, en formación de taludes con equipo provisto de rulo compactador vibratorio y camión cisterna con aportación continua de agua.						
					15.842,000	0,22	3.485,24
2.5	M2. Refinado manual de taludes interiores y base menor del embalse, empleando obreros con herramientas de mano.						
					9.015,000	0,21	1.893,15

Total presupuesto parcial nº 2 ... 11.395,10

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 3 Impermeabilización

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LAR...	AN...	ALTO CANTI...	PRECIO	IMPORTE
3.1	M2. Lámina impermeabilizante de P.E. de alta densidad de 1,5 mm de espesor, colocada y termosoldada en taludes interiores y fondo del embalse, incluso en metro de pasillo de coronación.						
		9.015				9.015,000	
	8% Solape	721,2				721,200	
					9.736,200	3,64	35.439,77

Total presupuesto parcial nº 3 ... 35.439,77

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 4 Pasillo de coronación

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LAR...	AN...	ALTO CANTI...	PRECIO	IMPORTE
4.1	M3. Excavación en zanjas, sobre borde interior del pasillo de coronación del embalse para colocación y enterrado de lámina de P.E., realizada con máquina retroexcavadora.						
		####...	0,500	0,400	82,000		
					82,000	2,09	171,38
4.2	M2. Gravilla de piedra caliza con granulometría entre 10 y 20 mm. extendida en pasillo de coronación del embalse.						
		####...	4,000	0,030	47,269		
					47,269	20,33	960,98

Total presupuesto parcial nº 4 ... 1.132,36

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 5 Drenajes

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LAR...	AN...	ALTO CANTI...	PRECIO	IMPORTE
5.1	M.. Tubería enterrada de drenaje, de PVC pared estructurada y ranurado, de 100 mm. de diámetro interior, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-5/B/40, incluso con relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja, ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares.						
					424,000	3,20	1.356,80

Total presupuesto parcial nº 5 ... 1.356,80

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 6 Valla metálica

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LAR...	AN...	ALTO CANTI...	PRECIO	IMPORTE
6.1	M.. Valla de malla metálica galvanizada ce cuadrícula 50 x 50 x 1,5 mm, con sus postes de acero galvanizado de 50 mm de acceso a personal, colocado y terminado sobre cimentación de la valla.						
		####...				418,810	
						418,810	7,24
							3.032,18

Total presupuesto parcial nº 6 ... 3.032,18

PRESUPUESTO PARCIAL N° 7 Aliviadero

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LAR...	AN...	ALTO CANTI...	PRECIO	IMPORTE
7.1	M2. Unidad de aliviadero de salida de emergencia de aguas, construido de hormigón armado sobre pasillo de coronación del embalse, con las dimensiones que se indican en el plano correspondiente.						
					1,000	148,00	148,00

Total presupuesto parcial nº 7 ... 148,00

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 8 ARQUETA Y VÁLVULA DE SALIDA DE AGUAS

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LAR...	AN...	ALTO CANTI...	PRECIO	IMPORTE
8.1	1. Unidad de arqueta de dimensiones : 1,60 x 1,60 m. en planta exterior, con una profundidad de 3,40 m construida con bloques prefabricados de 0,40 x 0,20 x 0,20 m., recibidos con mortero de cemento, con guarnecido interior y exterior; completamente terminada, incluida tapa de chapa de acero galvanizado.						
						0,000	258,73
							0,00
8.2	. Unidad de válvula de salida de aguas del embalse, tipo mariposa, con accionamiento reductr; de 250 mm. de diámetro, con sus bridas y portabridas, montada y colocada en tubería de salida del embalse.						
						1,000	216,30
							216,30

Total presupuesto parcial nº 8 ... 216,30

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 9 Seguridad y salud

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LAR...	AN...	ALTO CANTI...	PRECIO	IMPORTE
9.1	Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.						
					3,000	2,06	6,18
9.2	Ud. Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.						
					1,000	1,65	1,65
9.3	Ud. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.						
					3,000	0,69	2,07
9.4	Ud. Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.						
					3,000	2,06	6,18
9.5	Ud. Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.						
					3,000	3,09	9,27
9.6	Ud. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.						
					3,000	6,17	18,51
9.7	Ms. Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,10x1,90x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.						
					0,000	248,10	0,00

Total presupuesto parcial nº 9 ... 43,86

PRESUPUESTO PARCIAL Nº 10 Gestión de residuos

Nº	DESCRIPCION	UDS.	LAR...	AN...	ALTO CANTI...	PRECIO	IMPORTE
10.1	. Contratación y gestión de residuos generados durante la fase de ejecución del proyecto.						
					1,000	65,00	65,00

Total presupuesto parcial nº 10 ... 65,00

RESUMEN POR CAPITULOS

CAPITULO SALIDA DE AGUA	2.477,03
CAPITULO MOVIMIENTOS DE TIERRA	11.395,10
CAPITULO IMPERMEABILIZACIÓN	35.439,77
CAPITULO PASILLO DE CORONACIÓN	1.132,36
CAPITULO DRENAJES	1.356,80
CAPITULO VALLA METÁLICA	3.032,18
CAPITULO ALIVIADERO	148,00
CAPITULO ARQUETA Y VÁLVULA DE SALIDA DE AGUAS	216,30
CAPITULO SEGURIDAD Y SALUD	43,86
CAPITULO GESTIÓN DE RESIDUOS	65,00
REDONDEO.....	
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL.....	<u>55.306,40</u>

EL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL ASCIENDE A LAS EXPRESADAS CINCUENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS SEIS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS.

Proyecto: Balsa de regulación de riego en Jumilla

Capítulo	Importe
Capítulo 1 Salida de agua	2.477,03
Capítulo 2 Movimientos de tierra	11.395,10
Capítulo 3 Impermeabilización	35.439,77
Capítulo 4 Pasillo de coronación	1.132,36
Capítulo 5 Drenajes	1.356,80
Capítulo 6 Valla metálica	3.032,18
Capítulo 7 Aliviadero	148,00
Capítulo 8 ARQUETA Y VÁLVULA DE SALIDA DE AGUAS	216,30
Capítulo 9 Seguridad y salud	43,86
Capítulo 10 Gestión de residuos	65,00
Presupuesto de ejecución material	55.306,40
0% de gastos generales	0,00
0% de beneficio industrial	0,00
Suma	55.306,40
21% IVA	11.614,34
Presupuesto de ejecución por contrata	66.920,74

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SESENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS VEINTE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Imposible es no intentarlo...

Deseo dedicar unas breves letras de agradecimiento a todo el conjunto de docentes que componen este máster universitario, dirigido por D. Manuel Ferrández-Villena García; también quiero agradecer especialmente al director de este proyecto D. Ricardo Abadía Sánchez, ya que con su apoyo e impulsado de un modo eficaz la consecución de este trabajo.

