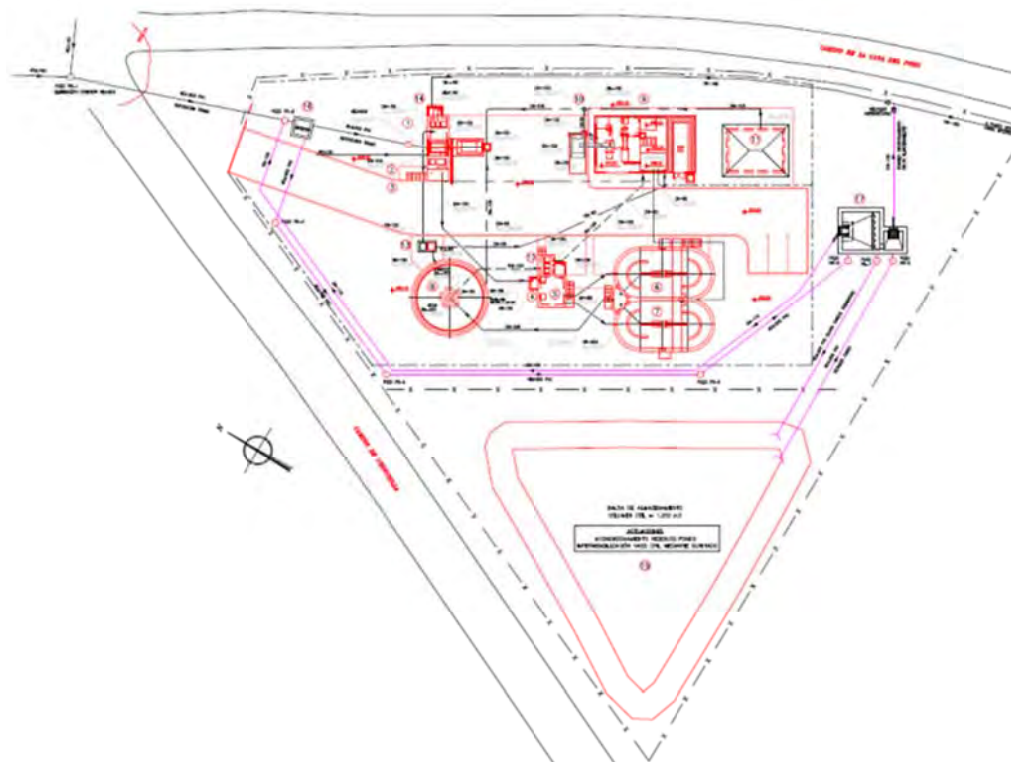


## TOMO 1: MEMORIA Y ANEJOS DEL 1 AL 10



### PROYECTO DE MEJORA DE LA E.D.A.R. DE VALDEGANGA (ALBACETE) EXPEDIENTE: ACLM/M/SE/003/18



MAYO 2018

## **ÍNDICE GENERAL – TOMO 1**

### **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS**

#### **1.1. MEMORIA**

#### **1.2. ANEJOS A LA MEMORIA**

##### **1.2.1. DATOS DE PARTIDA**

##### **1.2.2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LA ACTUACIÓN**

##### **1.2.3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

##### **1.2.4. TOPOGRAFÍA**

##### **1.2.5. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO**

##### **1.2.6. ESTUDIO HIDROLÓGICO**

##### **1.2.7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

###### **1.2.7.1. FUNCIONALES**

###### **1.2.7.2. HIDRAÚLICOS**

###### **1.2.7.3. ESTRUCTURALES**

###### **1.2.7.4. ELÉCTRICOS**

###### **1.2.7.5. MECÁNICOS DE TUBERÍAS**

##### **1.2.8. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES**

##### **1.2.9. PLAN DE OBRA**

##### **1.2.10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

##### **1.2.11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

##### **1.2.12. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD**

##### **1.2.13. GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

### **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

### **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**

# **DOCUMENTO Nº 1**

## **MEMORIA Y ANEJOS**

## 1.1.MEMORIA



## MEMORIA DESCRIPTIVA

1. OBJETO DEL PROYECTO.	2
2. ANTECEDENTES.	2
3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.	3
4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.	3
5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.	3
6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.	4
6.1. ALIVIADERO DE ENTRADA:	5
6.2. TANQUE DE TORMENTAS:	6
6.3. ACONDICIONAMIENTO DE LA BALA EXISTENTE:	8
6.4. INTERCONEXIONES ENTRE ELEMENTOS	9
7. CONDICIONANTES MEDIOAMBIENTALES.	12
8. GESTIÓN DE RESIDUOS.	12
9. OCUPACIÓN DE TERRENOS.	13
10. PLAZO DE EJECUCIÓN.	13
11. PRESUPUESTO.	14
12. DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DEL PROYECTO.	15
13. CLASIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA.	16
14. CONCLUSIONES.	16

## 1. OBJETO DEL PROYECTO.

El presente proyecto desarrolla los documentos necesarios para la ejecución de las obras correspondientes al “Proyecto de Mejora de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Valdeganga (Albacete)”.

## 2. ANTECEDENTES.

La secuencia de antecedentes administrativos puede resumirse en:

- Solicitud de oferta con fecha de 18 de Diciembre de 2017 para el contrato menor del Proyecto de Mejora de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Valdeganga (Albacete)”.
- Contrato Menor para la” Redacción de Proyecto de Mejora de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Valdeganga (Albacete)”7), expte. ACLM/M/SE/003/18, adjudicado a la empresa Proyecta 79, S.L. , con fecha 017 de Enero de 2.018 y dos meses de plazo.
- Entrega del documento correspondiente al proyecto de mejora de la EDAR, en Marzo Agosto de 2.018, dentro del plazo establecido.

Por su parte, los condicionamientos técnicos que anteceden y justifica el presente proyecto se resumen a continuación:

- La depuradora de Valdeganga recibe el agua bruta mediante dos colectores unitarios:
  - El primero de ellos es una impulsión que transporta parte del agua residual de la localidad, previo desbaste de gruesos, desde una estación de bombeo, la cual cuenta con un aliviadero para desaguar el exceso del caudal de la capacidad de las bombas, mediante un emisario de salida al río Júcar.
  - El segundo transporta las residuales de la zona sur del municipio por gravedad hasta el pozo de gruesos.
- Ambos vertidos, después de su unificación son bombeados al de gruesos hasta un caudal máximo de 46,40 m<sup>3</sup>/h, siendo éste el máximo de diseño admisible de la planta, que corresponde a dos veces el caudal medio de diseño (2Qm).
- El agua tratada se conduce al canal María Cristina mediante bombeo puesto que no existe cota hidráulica para verter por gravedad.
- El exceso de caudal que recibe la planta por el colector de gravedad es derivado a una pequeña balsa situada anexa a la parcela de la planta la cual no tiene salida a cauce ni retorno al proceso de depuración, siendo la única manera de evacuación la evaporación, ya que no es una balsa filtrante.
- La balsa suele encontrarse la totalidad del año saturada, siendo en los meses estivales el único periodo que balsa permanece por debajo del nivel máximo.

- El diseño hidráulico de la planta hace que, cuando la balsa alcanza su máxima capacidad y el caudal supera la capacidad de diseño, el excedente de agua se acumula en las arquetas y pozos previos hasta incluso desbordarse, anegando así la parcela y mezclándose el agua residual con el agua tratada.
- La solución propuesta es descrita en esta memoria en los puntos siguientes, siendo justificada en los distintos documentos del proyecto que pretenden resolver el problema actual.

### 3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO.

Se ha llevado a cabo la ejecución del levantamiento topográfico de toda la zona de interés, realizado por medio de estación total, encuadrado planimétricamente en coordenadas UTM datum ETRS89 y referido altimétricamente a las señales REDNAP existentes en las proximidades.

Este sistema ha permitido obtener los datos en la zona de interés, con absoluta precisión determinando detalles planimétricos y altimétricos de los pozos e infraestructuras existentes de la EDAR.

### 4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

La zona de estudio se incluye en la hoja nº 766 “Valdeganga” del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000 del I.G.M.E.

Geológicamente, constituye una planicie prácticamente horizontal, formada por depósitos neógenos.

Hidrogeológicamente se encuentra en el curso medio del río Júcar, vertiendo por tanto, sus aguas al Mediterráneo siendo la precipitación media anual es de aproximadamente 350 mm.

La principal característica hidrológica de la zona, es un marcado déficit de escorrentía, favorecido por la alta permeabilidad de las formaciones existentes, lo que provocan que el drenaje sea subterráneo, existiendo un extenso acuífero regional en las calizas del río Júcar, alimentado por la infiltración del agua de lluvia, ríos y la conexión hidráulica existente con las formaciones jurásicas y cretácicas.

De acuerdo con las características de la zona, necesidades del proyecto y según se justifica en el *Anejo 1.2.5 Estudio Geológico y Geotécnico* del presente proyecto se han realizado los siguientes trabajos para definir las infraestructuras:

- Sondeo mecánico a rotación con recuperación de testigo (1).
- Toma de muestras plastificadas (TP) (2).
- Ensayos S.P.T. (1).

### 5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

Con el fin de evitar la situación descrita anteriormente se estudian diferentes alternativas, desarrollada en el *“Anejo 1.2.3 Estudio de Alternativas”*. Todas ellas responden a los siguientes objetivos

- Limitar los caudales para evitar que los colectores entren en carga, y evitar con ello las inundaciones que se vienen produciendo en la zona.
- Aumentar la capacidad de desagüe de la red existente.

- Efecto de laminación de las avenidas.

Las diferentes alternativas, no excluyentes, se plantean para la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Valdeganga:

- Alternativa 1: Tratamiento vaso balsa existente
- Alternativa 2: Construcción de tanque tormentas
- Alternativa 3 :Impulsión a punto de vertido

Cada una de estas alternativas tienen distintas subdivisiones desarrolladas en el anejo de alternativas. Con el fin evitar la redundancia, no se describen las mismas y se adjunta la solución propuesta atendiendo a los criterios de dicho anejo:

Criterio de comparación(*)	Valoración						
	1a	1a	2a	2b1	2b2	3a	3b
1	9	3	9	9	9	6	8
2	10	10	0	3	10	10	10
3	10	10	10	10	10	10	0
4	10	0	10	10	10	10	10
5	10	0	10	10	10	10	0
6	10	10	4	2	10	10	0
7	10	8	6	6	6	7	0
<b>Total</b>	<b>69</b>	41	49	50	<b>65</b>	<b>63</b>	28

Tabla 3. Valoración de alternativas.

Se considera como soluciones más adecuadas las Alternativas siguientes:

- Alternativa 1a: Impermeabilización de la balsa existente. Puntuación 69/70
- Alternativa 2b2: construcción de tanque de tormentas ubicado en la zona sureste de la parcela, con las conexiones exteriores Este, en el espacio comprendido entre el reactor biológico, decantador y el vallado. Puntuación 65/70
- Alternativa 3 a: arqueta de bombeo y conexión dentro de los límites de la parcela con la impulsión del efluente tratado. Puntuación 63/70

(\*)Para más información ver Anejo 1.2.3. Estudio de Alternativas

## 6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

El presente “**Proyecto Mejora de la Estación de la EDAR de Valdeganga(Albacete)**” recoge las siguientes actuaciones principales:

- Sustitución de las bombas de agua tratada al canal de maría Cristina por otras con mayor presión de trabajo. Se sustituyen por dos bombas de caudal unitario 50,00 m<sup>3</sup>/h y presión 40,5m.c.a

- Sustitución del tramo de colector de entrada de 400 mm PVC a 600 mm PVC a partir del pozo en el que confluyen los colectores de 400 mm PVC general de Valdeganga y el otro que viene de la zona Este de 315 mm PVC.
- Realización de un aliviadero en cabecera de planta, que permita entrar los 2Qm (46,00 m3) para los que está dimensionada la planta y derive al sistema de desbordamiento planteado. Este elemento dispondrá de compuerta mural de control, alivio y tamiz autopropulsado.
- Clausura del colector de 600 mm que deriva directamente del pozo previo a la entrada a la depuradora a las balsas. El alivio se produce en un pozo, sin garantías del caudal que se está derivando, quedando además este elemento fuera de la planta y sin ningún tipo de cribado de gruesos.
- Dragado, vaciado y reperfilado del vaso útil de la balsa actualmente realizada. Se gunitará con hormigón con 15 cm de espesor la zona próxima al desagüe de fondo con el fin de favorecer la salida y limpieza de la balsa.
- Construcción de un tanque de tormentas y arqueta de bombeo para un caudal de 8 Qm y tiempo de retención de 30 minutos
- Ejecución de instalaciones de impulsión y bombas de vaciado y drenaje del tanque de tormentas y de la balsa,
- Conexiones entre tanque de tormentas y balsa de almacenamiento de vaciado y toma de fondo mediante colectores de Ø600 PVC y 300 PE mm respectivamente. Se colocará una rejilla de limitación de sólidos en la toma de desagüe de fondo.

A continuación se describen las actuaciones más importantes:

### **6.1. Aliviadero de entrada:**

Permitirá la entrada de los 2 Qm máximos que trata la planta que y aliviará el resto al tanque de tormentas mediante un colector de Ø600 mm de PVC. En la cresta del aliviadero se instalará un tamiz stormscreen limitador de sólidos.

Según ubicación en planos y justificado en el Anejo 1.2.7.2 Cálculos Hidráulicos se construirá un aliviadero con las dimensiones son 2,00 x2,00 m en planta, profundidad de 2,40 m con muros y losa de cimentación de espesor 0,30 m , sobre hormigón de limpieza de 0,10 cm . Los hormigones estructurales serán HA-30/B/20/IV+Qb , los de limpieza HL-150 y los de formación de pendientes y relleno HM-20. El acero en redondos corrugados B-500S.

A continuación se adjunta una imagen del mismo:

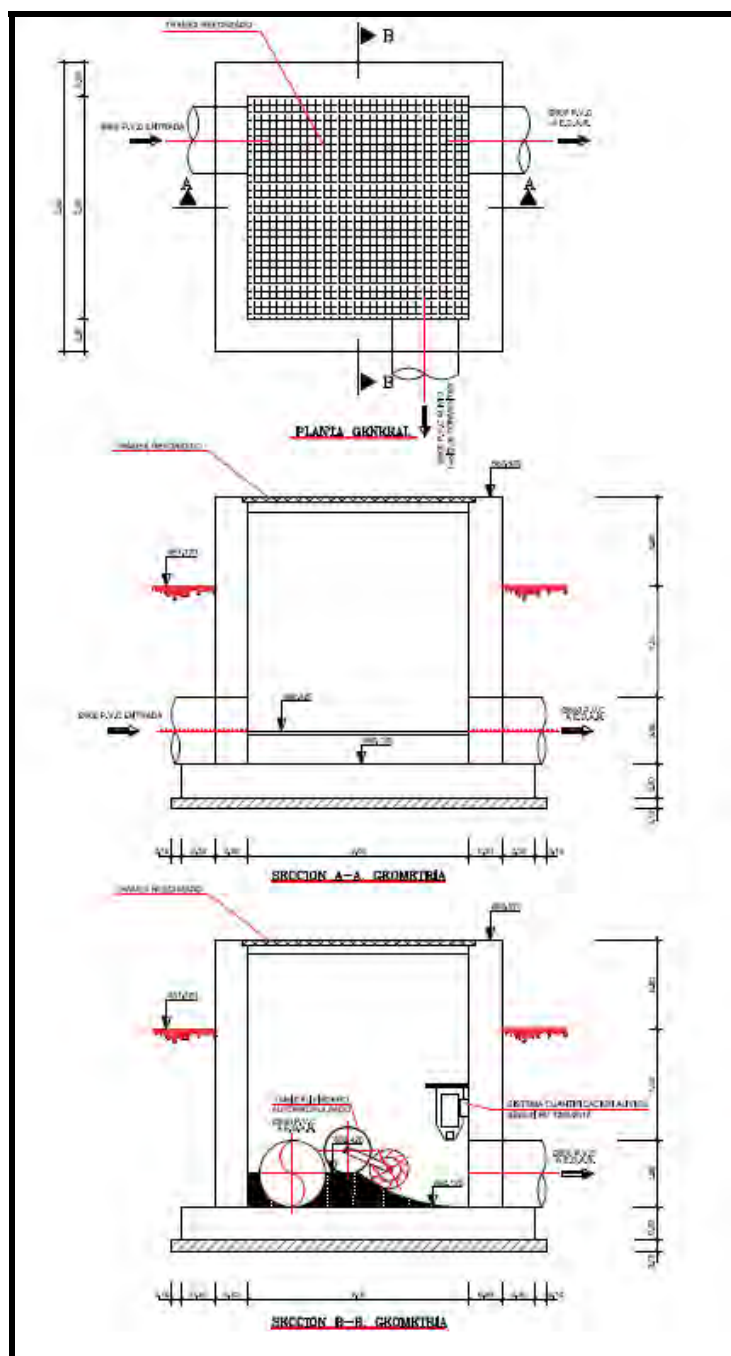


Figura 1: Aliviadero de entrada

## 6.2. Tanque de tormentas:

Se ejecutará un tanque de tormentas construido en hormigón, para regular los periodos de grandes avenidas de agua para 8 Qm y periodo de retención de 30 minutos lo que da un volumen útil de 100 m<sup>3</sup>

El caudal de llegada al tanque de tormentas será el sobrante de la entrada al proceso, será conducido a través de tubería PVC DN-600 mm según plano de planta de actuaciones con válvula de compuerta a la entrada.

Se dispondrá en el propio tanque de una salida de seguridad con un aliviadero en canal rectangular que rebosará el exceso de caudal. Comunica directamente con la balsa de almacenamiento, mediante tubería PVC DN-600 mm según plano de planta de actuaciones.

El tanque de tormentas será equipado con un grupo de bombas (1+1R) sumergibles dando un caudal unitario de  $17 \text{ m}^3/\text{h}$  a 8 m.c.a. que devolverá el volumen acumulado en tiempo seco a cabecera según plano de planta de actuaciones mediante impulsión de  $\varnothing 110 \text{ MM}$  de PE. También se dispondrá de arqueta mural en aliviadero

Adosada al tanque de tormentas se construye una arqueta o pozo de bombeo que comunica con el fondo de la balsa de almacenamiento mediante tubería de DN 600 mm de PVC, con el fin de producir su vaciado. Está equipada con un grupo de bombas (1+1R) sumergibles dando un caudal unitario de  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  a 40,5 m.c.a que impulsa el agua de la balsa mediante tubería  $\varnothing 160 \text{ mm}$  de PE de presión a la existente tubería de impulsión de agua tratada.

Esta arqueta está intercomunicada con el tanque y regulada mediante compuerta mural manual

**Obra civil del tanque de tormentas.** El tanque de tormentas está formado sobre una solera de canto 0.60 m. Los muros son de espesor 0.50 m y 6,37 m de altura. Las dimensiones interiores, en planta, de este depósito son 5,00 m x 5.00 m. Adosado al tanque de tormentas en profundidad se construye una pozo de dimensiones interiores en planta 1.00 x 1.00 m con espesores de muro de 0.50 m y altura 1.0 m.

En cuanto a la arqueta de bombeo adosada al tanque lateralmente en planta tendrá unas dimensiones interiores de 2,5x2,50 m en planta, altura 6,37 m y espesores de muros y cimentaciones como el tanque.

Toda la obra civil del conjunto se realizará en hormigón armado HA-30/P/20/ IV + Qb y acero B-500-S.



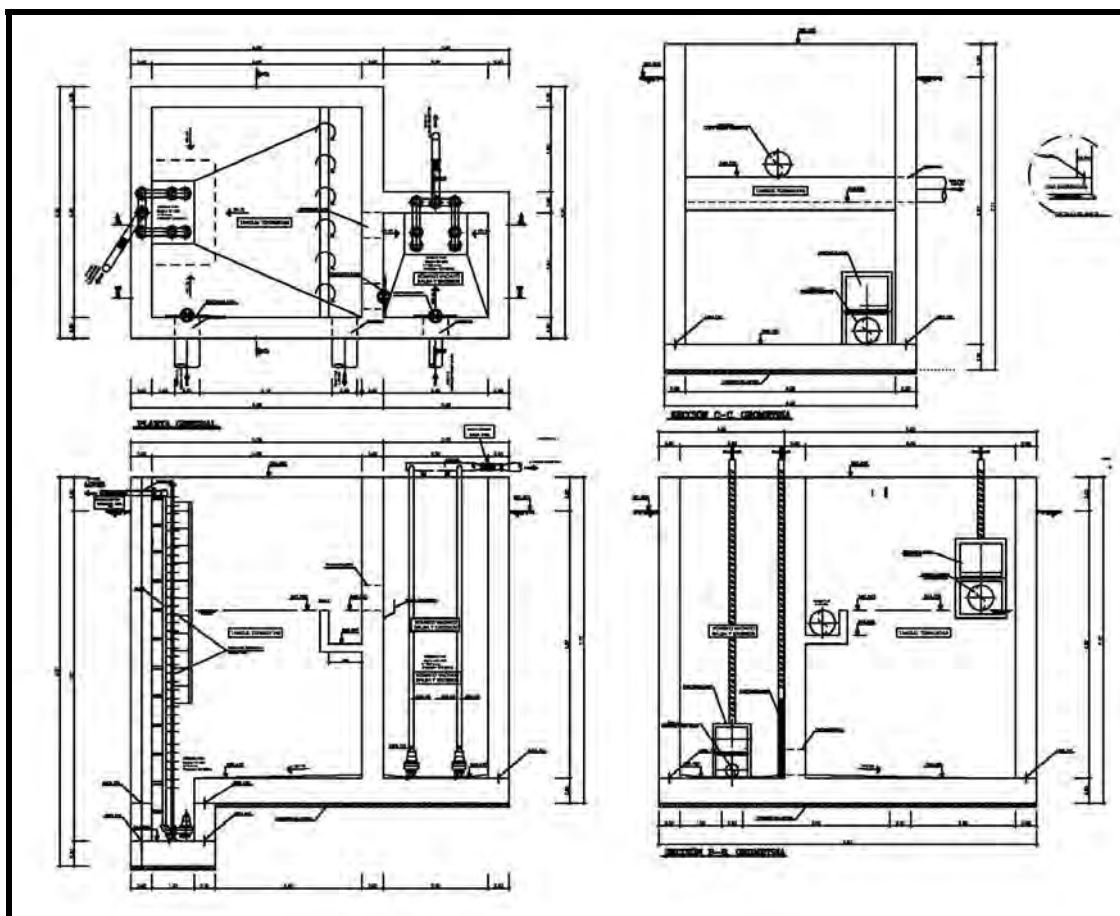


Figura 2. Figura del tanque

### 6.3. Acondicionamiento de la balsa existente:

La balsa existente es acondicionada con el fin de proporcionarle la función de almacenamiento para el caudal de duración de la tormenta de diseño según justificación del Anejo 1.2.6. Estudio Hidrológico. Las actuaciones que se realizan son:

- Clausura de la actual entrada de caudal a la balsa desde pozo previo a la EDAR.
- Vaciado de la balsa
- Dragado y limpieza de la misma.
- Reperfilado y preparación de la superficie.
- Impermeabilización mediante 15 cm de hormigón proyectado y gunitado armado con doble malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080,

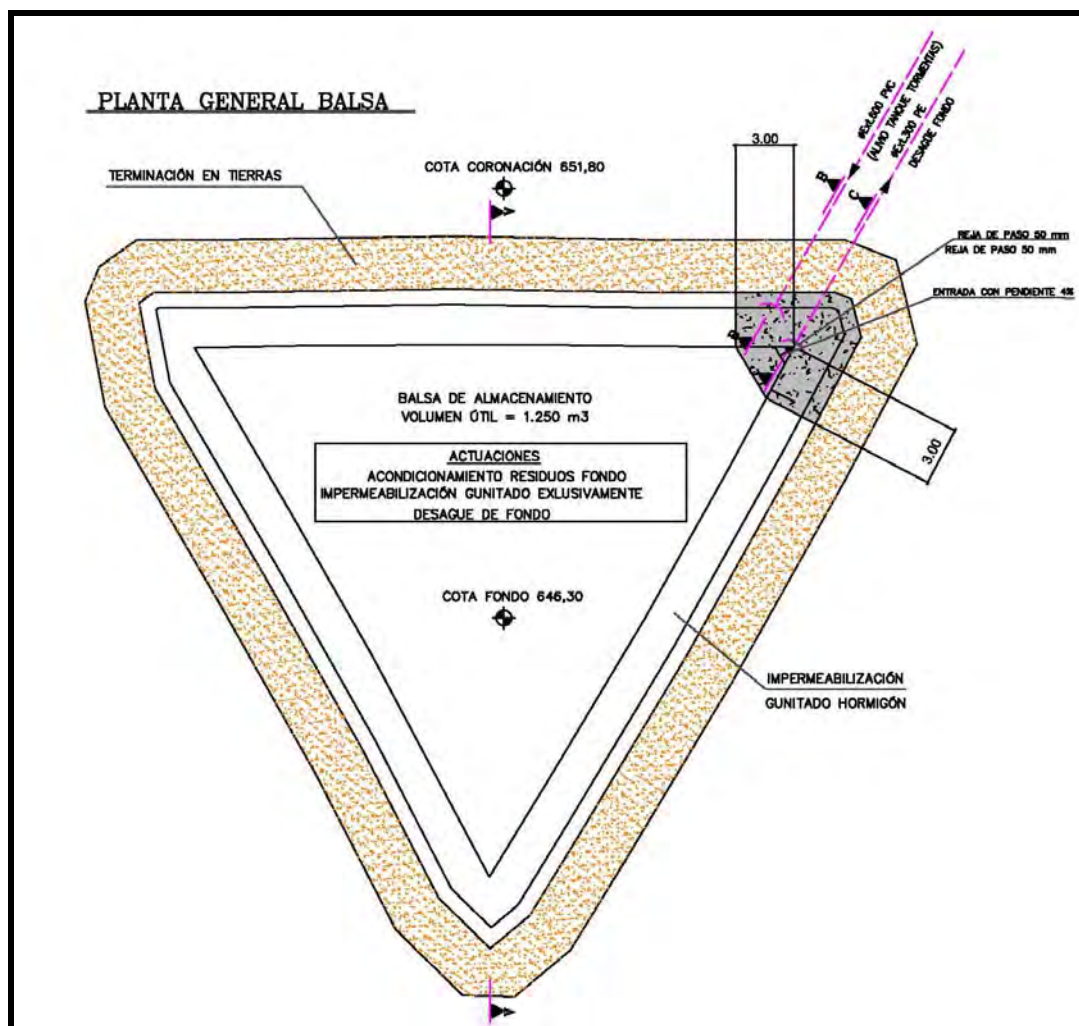


Figura 3. Actuación de la balsa

## 6.4. Interconexiones entre elementos

Los distintos elementos a construir tienen una serie de interconexiones y red de tuberías que permite el correcto funcionamiento del sistema proyectado. Se resumen en:

- Conexión de aliviadero de cabecera a tanque de tormentas mediante colector de  $\varnothing 600$  mm de PVC según planos de actuaciones. Está regulada su entrada mediante válvula de compuerta manual.

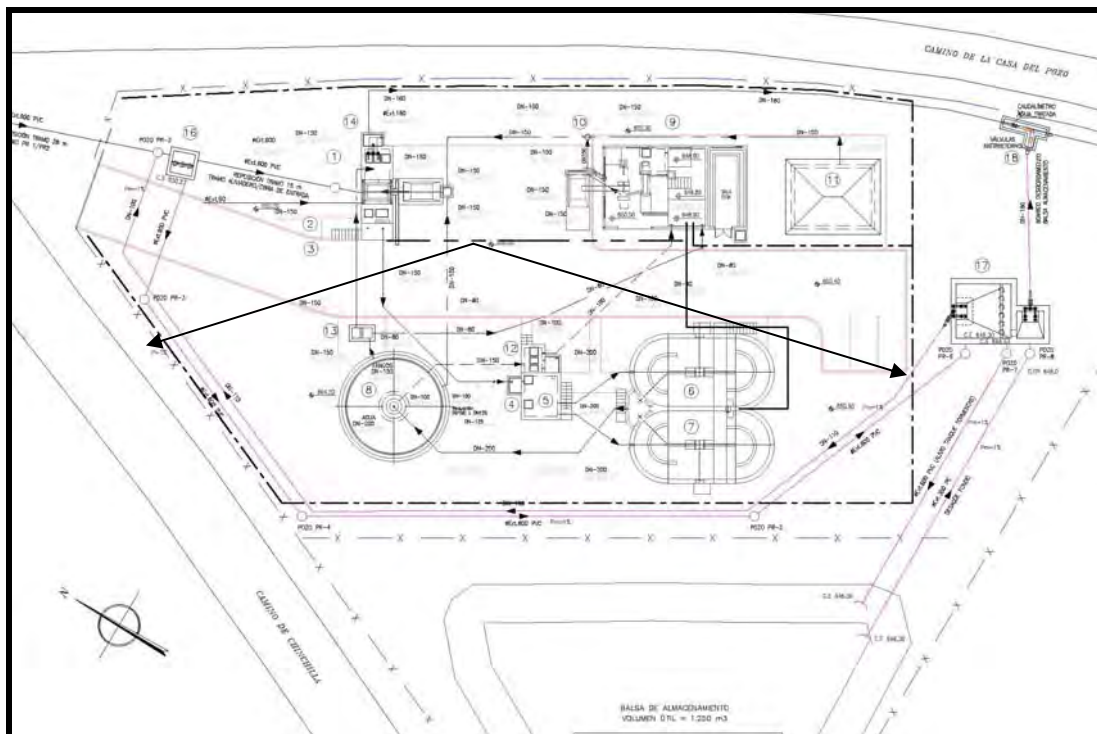


Figura 4. Actuaciones

- Conexión de tanque de tormentas a balsa de almacenamiento mediante tubería de  $\varnothing 600$  mm de PVC según planos de actuaciones.

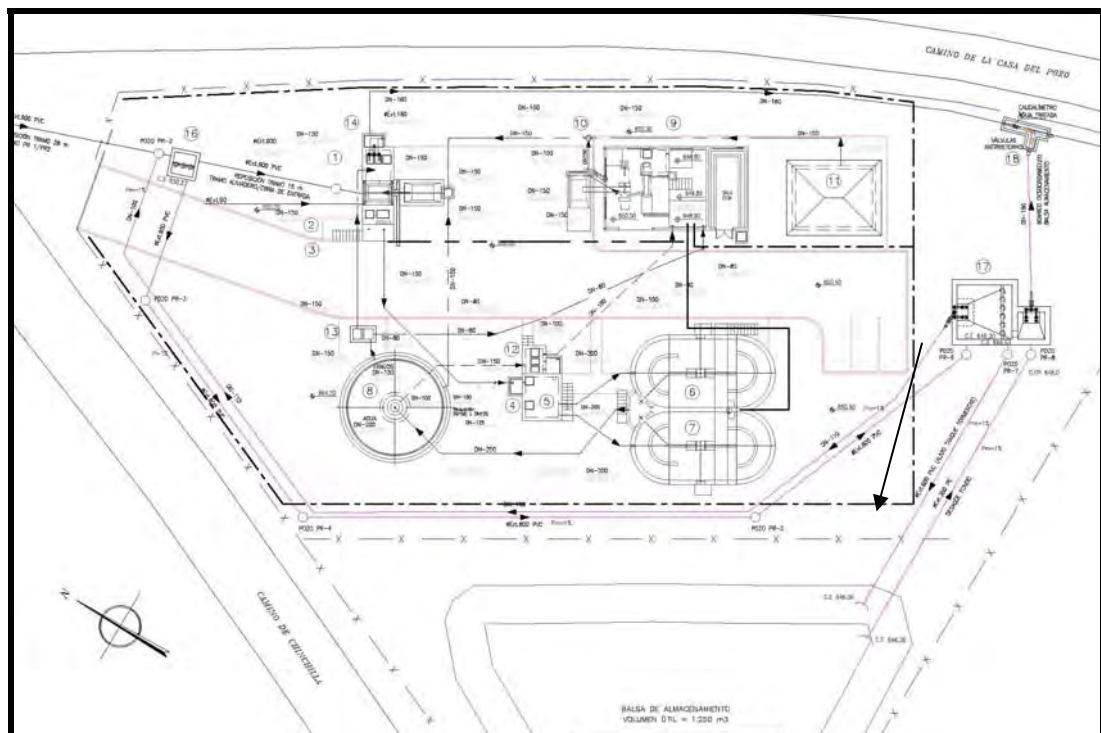


Figura 5. Actuaciones



- Conexión de balsa de almacenamiento a arqueta adosada a tanque de tormentas (desagüe o toma de fondo) mediante tubería de  $\varnothing 300$  mm de PE según planos de actuaciones. Está regulada su entrada mediante válvula de compuerta manual

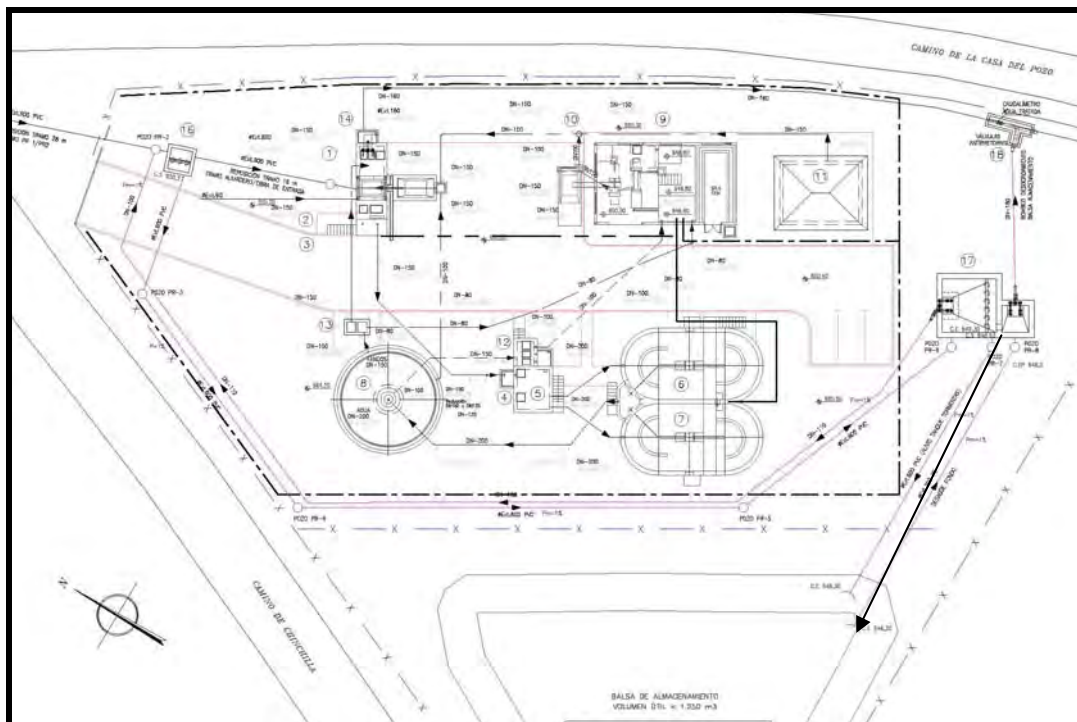


Figura 6. Actuaciones

- Impulsión a cabecera de vaciado del tanque de tormentas con  $\varnothing 110$  PE, realizado en tiempo seco.

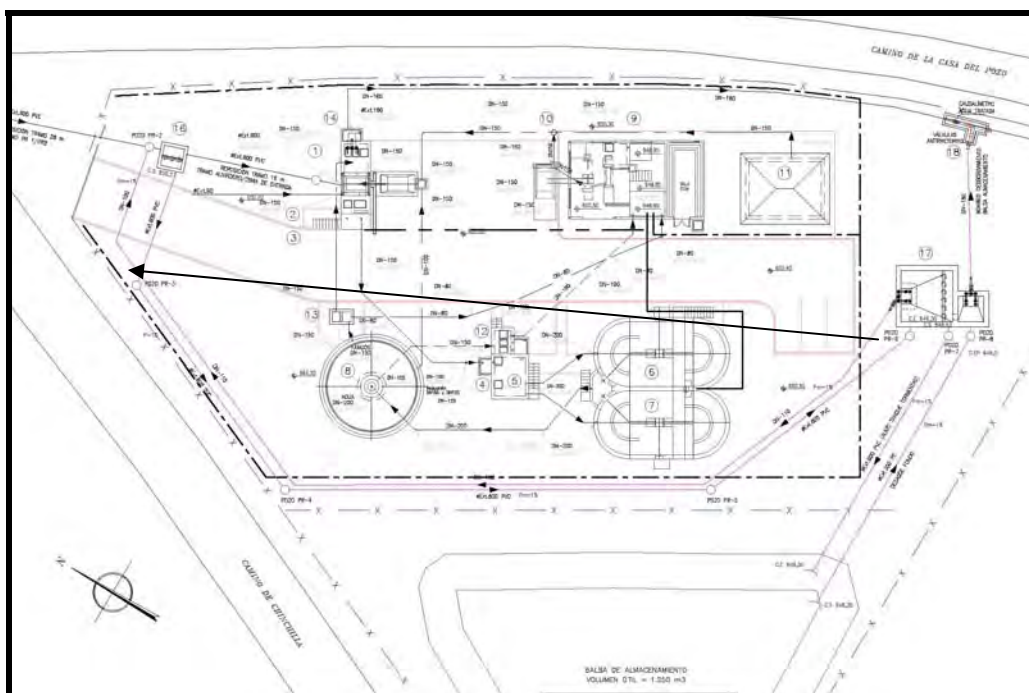


Figura 7. Actuaciones

- Impulsión a canalización existente de salida de agua tratada desde arqueta del tanque de tormentas para el vaciado de la balsa de almacenamiento mediante tubería de presión de 160 mm de PE. Se colocarán válvulas de seguridad antirretorno en el agua tratada y en la de vaciado.

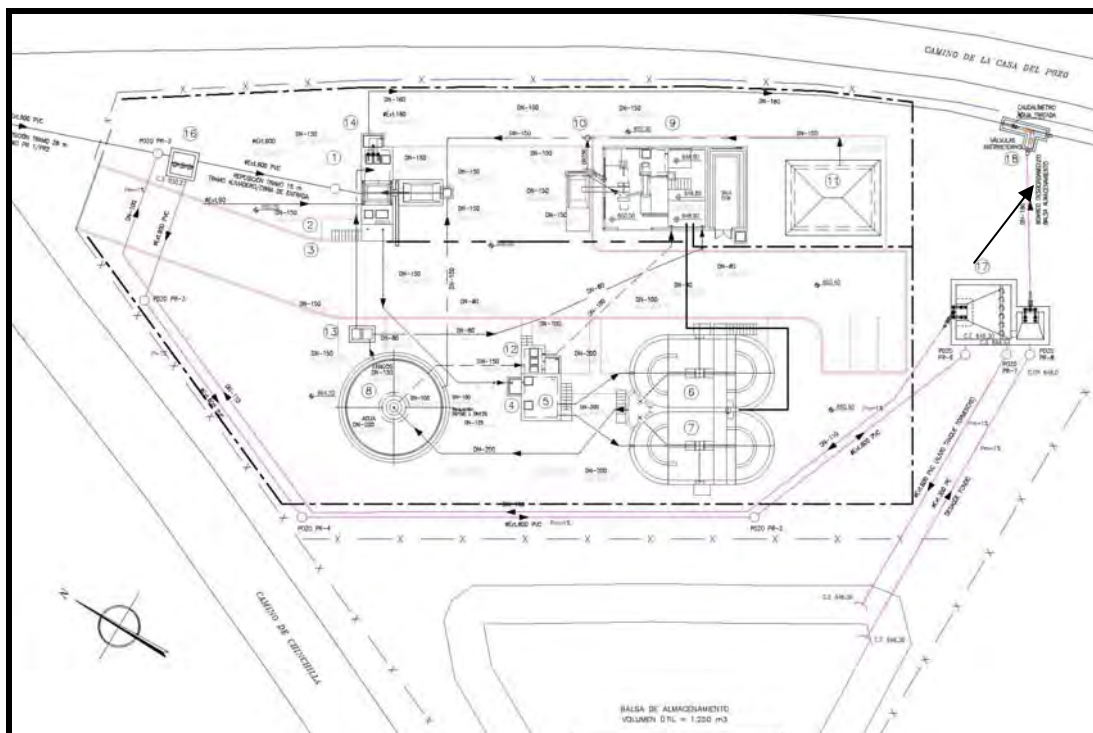


Figura 8. Actuaciones

## 7. CONDICIONANTES MEDIOAMBIENTALES.

Dentro del Anejo 1.2.8 se incorpora la documentación ambiental.

## 8. GESTIÓN DE RESIDUOS.

Se incorpora la información referente a este apartado dentro del Anejo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que establece, en su artículo 5, entre las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición la de presentar a la propiedad un plan que refleje cómo se llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4 y 5 de dicho Real Decreto. Se deberá redactar un plan específico de obra, que una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

## **9. OCUPACIÓN DE TERRENOS.**

La solución adoptada, al discurrir por la parcela de la EDAR no conlleva la necesidad de plantear expediente expropiatorio.

## **10. PLAZO DE EJECUCIÓN.**

Según la justificación del correspondiente diagrama de barras propuesto para la realización de la obra, se ubican temporalmente cada una de las actividades y se obtiene de esta manera el plazo de ejecución de la misma de 6 meses.

## 11. PRESUPUESTO.

### PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

#### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	OBRA CIVIL.....	122.843,20
2	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS.....	94.704,78
3	EQUIPOS ELÉCTRICOS.....	45.420,69
	EQUIPOS ELÉCTRICOS	
4	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	4.539,83
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>271.856,34</b>
	13,00% Gastos generales .....	35.341,32
	6,00% Beneficio industrial..	16.311,38
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>51.652,70</b>
	<b>SUMA TOTAL (PEM+GG+BI)</b>	<b>323.509,04</b>
	21,00% I.V.A. ....	67.936,90
<b>TOTAL PRESUPUESTO LICITACIÓN</b>		<b>391.445,94</b>

Asciede el **PRESUPUESTO DE LICITACIÓN** a la expresada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Albacete, Mayo de 2018

EL INGENIERO PROYECTISTA



Fdo.: Javier Martínez Cañamares  
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 Colegiado nº 23.825

## **12. DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DEL PROYECTO.**

### **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS**

- 1.1. MEMORIA DESCRIPTIVA**
- 1.2. ANEJOS A LA MEMORIA**
  - 1.2.1. ANTECEDENTES**
  - 1.2.2. ESTUDIO TOPOGRÁFICO**
  - 1.2.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNICA**
  - 1.2.4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**
  - 1.2.5. DEFINICIÓN TRAZADO DE LA ACTUACIÓN**
  - 1.2.6. CÁLCULOS HIDRÁULICOS**
  - 1.2.7. CÁLCULOS ESTRUCTURALES**
  - 1.2.8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**
  - 1.2.9. TRATAMIENTO DE RESIDUOS**
  - 1.2.10. EXPROPIACIÓN DE TERRENOS Y OCUPACIÓN TEMPORAL**
  - 1.2.11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**
  - 1.2.12. REPORTAJE FOTOGRÁFICO**
  - 1.2.13. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
  - 1.2.14. PLAN DE OBRA**

### **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

- 2.1. SITUACIÓN E ÍNDICE**
- 2.2. PLANTA GENERAL DE LA ACTUACIÓN**
- 2.3. PLANTA RESTITUCIÓN DEL COLECTOR**
- 2.4. PERFIL LONGITUDINAL RESTITUCIÓN DEL COLECTOR**
- 2.5. ARQUETA-ALIVIADERO CONEXIÓN EN CABECERA**
- 2.6. DETALLES GENERALES**

### **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**



### 13. CLASIFICACIÓN DE OBRA COMPLETA.

A efectos de lo previsto en los artículos 58 y 59 de la Ley de Contratos del Estado, se hace constar que el contenido del presente Proyecto constituye una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público general.

### 14. CONCLUSIONES.

Estimado bien redactado el presente Proyecto Constructivo, esperamos que pueda merecer la aprobación de la Administración.

Albacete, Mayo de 2018

EL INGENIERO PROYECTISTA



Fdo.: Javier Martínez Cañamares  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado nº 23.825

## **1.2.ANEJOS A LA MEMORIA**

## ANEJO 1.2.1. DATOS DE PARTIDA

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. DATOS DEL PROYECTO.....	2
3. ESTUDIO DE POBLACIÓN.....	4
4. DEMOGRAFÍA.....	4
5. CAUDALES DE DISEÑO.....	6
3.1 CAUDALES DE DISEÑO SEGÚN DATOS POBLACIONALES.....	6
3.2 CAUDALES DEL PROYECTO MODIFICADO Nº1.....	6
3.3 CAUDALES UTILIZADOS EN EL DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS .....	6

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo contiene un resumen de los datos de dimensionamiento de la EDAR de Valdeganga obtenidos del Proyecto Modificado de la EDAR de Valdeganga.

Asimismo, contiene un estudio de la población y de caudales de Valdeganga con el fin de cotejar los datos iniciales comprobando así su validez.

## 2. DATOS DEL PROYECTO

Se acompaña a continuación una ficha técnica con todos los elementos que componen la actual Estación Depuradora de Aguas Residuales de Valdeganga.

EDAR de VALDEGANGA (ALBACETE)		
<b>1. CAUDALES DE DISEÑO</b>		
Caudal Total de tratamiento:		563 m <sup>3</sup> / día
Caudal máx. pretratamiento		46,40 m <sup>3</sup> / h
Caudal máx. Tratam. Q aliviados		0 m <sup>3</sup> / h
Caudal Máx. Tratam. Biológico		46.40 m <sup>3</sup> / h
Caudal Medio		23.44
Población equivalente		3000 h.e.
<b>2. PARAMETROS DE ENTRADA Y RESULTADOS GARANTIZADOS</b>		
<u>Agua de entrada</u>	DBO5	320 mg/ l
	SS	280 mg/ l
	NTK	50 mg/ l
	P	11 mg/ l
<u>Agua Tratada:</u>	DBO5	< 25 mg/ l
	DQO	< 125 mg/ l
	SS	< 35 mg/ l
	pH	6 - 9
	N total	< 15 mg/ l
	P total	< 2 mg/ l
<u>Fango:</u>	Sequedad	≥ 20 %
	Estabilidad	≥ 40 %

### 3. LÍNEA DE AGUA

#### COLECTOR DE ENTRADA

Material	PVC
Diámetro	400 mm

#### POZO DE GRUESOS

	1UD
Volumen	4.04 m3
Cuchara bivalva	V=0.10m3
	Capacidad=1000 kg
Contenedor	4.25 m3
Reja	manual
	AnchoxAlto 600x600mm
	Paso/grosor53/12mm

#### POZO BOMBEO

	1UD
NºBombas	1+1R
Q	47 m3/h
Altura manométrica	6.1 m

#### DESBASTES DE FINOS

	1UD
Rototamiz	1 UD y luz de 1mm
Reja limpieza manual	1UD y 15 mm de luz
Contenedor	1UD y 1.1 m3 capacidad

#### TRATAMIENTO BIOLÓGICO

Reactor	Tipo carrousel 1UD
Canales de oxidación	2UD de 304 m3 cada uno
Cámara anaeróbica	47 m3
Aireación	Sistema de rotores de discos
Agitador	1UD

#### DECANTADOR SECUNDARIO

Número	1UD CONCÉNTRICO
Volumen	223.87 m3
Diámetro	9.5 m
h altura	3.05 m

#### BOMBEO DEL AGUA TRATADA

NºBombas	1+1R
Q	47 m3/h
Altura manométrica	26.00 m

#### BALSA DE ALMACENAMIENTO

Colector de entrada	600 mm PVC
Nº	1 UD
V	1250 m3

4. LÍNEA DE FANGOS		
RECIRCULACIÓN DE FANGOS		
NºBombas		1+1R
Q		41.24 m <sup>3</sup> /h
Altura manométrica		3.00 m
FANGOS DE EXCESO		
NºBombas		1
Q		16 m <sup>3</sup> /h
Altura manométrica		15.00 m
ACONDICIONAMIENTO DE FANGO		
Equipo		1 compacto con bombas dosificadoras, cámaras de disolución y accesorios varios
DESPOSITO DE FANGOS		
Tanque		Almacenamiento de 3.88 m <sup>3</sup>
CENTRÍFUGA		
Centrífuga		1UD DE 4 m <sup>3</sup>
Extracción de fangos		1UD DE 0.7 a 4 m <sup>3</sup> y 15 m.c.a.

### 3. ESTUDIO DE POBLACIÓN

El objeto del estudio es cotejar los datos actuales y determinar la población futura o población de cálculo (año horizonte 2.048) para el Proyecto de Mejora de la Estación Depuradora de Valdeganga partir de los datos obtenidos de las siguientes fuentes:

- Actualización del estudio poblacional hasta los últimos datos publicados del año 2018 por el INE
- Cotejo con los caudales y otros datos del Proyecto Modificado de la EDAR de Valdeganga del año de 2004.

### 4. DEMOGRAFÍA

A continuación se adjuntan unas tablas con las conclusiones del estudio el análisis del INE de la población de Valdeganga comparando la evolución de la población de los datos de población del año del proyecto de redacción de Valdeganga en el 2004 y los actuales:

AÑO	POBLACIÓN	CRECIMIENTO	
1996	2 022		
1997	1 966	-2.77%	
1998	1 966	0.00%	
1999	1 981	0.76%	
2000	1 966	-0.76%	
2001	1 936	-1.53%	
2002	1 936	0.00%	
2003	1 897	-2.01%	
<b>2004</b>	<b>1 884</b>	<b>-0.69%</b>	
2005	1 881	-0.16%	
2006	1 908	1.44%	
2007	1 943	1.83%	
2008	1 940	-0.15%	
2009	1 953	0.67%	
2010	1 933	-1.02%	
2011	1 943	0.52%	
2012	1 980	1.90%	
2013	1 963	-0.86%	
2014	1 928	-1.78%	
2015	1 991	3.27%	
2016	1 976	-0.75%	<b>PROMEDIO</b>
<b>2017</b>	<b>1 958</b>	<b>-0.91%</b>	<b>-0.14%</b>

Tabla 1.Fecha de actualización de los datos de la evolución

Como se puede comprobar en las tablas anteriores, el comportamiento poblacional del núcleo es constante, con oscilaciones poco significativas, pudiendo considerar estabilizada la población en **los 2000 habitantes**.

Para estudiar la estacionalidad de la población se recurre al estudio del censo de viviendas de 2.011) último del que se disponen datos.

CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDAS 2.011						
MUNICIPIO	VIVIENDAS			POBLACIÓN 2011	OCUPACIÓN MEDIA	RATIO TOTALES/ PRINCIPALES
	TOTALES	PRINCIPALES	NO PRINCIPALES			
			SECUNDARIAS			
VALDEGANGA	1185	780	405	1 943	2.49	1.52

Tabla 2 .Censo de Población y viviendas (Dato del PM1)

Se consideró un coeficiente de estacionalidad, igual al ratio de viviendas totales/ principales de 1,52 obteniendo las siguientes conclusiones para establecer la población estacional equivalente.

Según estos datos se consideró una población estacional de:

**Población estacional = 3.000 habitantes.**



## 5. CAUDALES DE DISEÑO

### 3.1 Caudales de diseño según datos poblacionales

Para una dotación de 250 l/hab/día habitual en este tipo de poblaciones nos da unos caudales de

- $Q_d$  (caudal diario)= $250 \times 2000 = 500 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- $Q_{de}$  (caudal diario estacional)= $250 \times 3000 = 750 \text{ m}^3/\text{h}$

### 3.2 Caudales del Proyecto Modificado Nº1

Los caudales de dimensionamiento del proyecto redactado en 2004 son:

- Caudal diario=563 m<sup>3</sup>/h

Para una dotación de 250 l/hab día nos da un valor de 2252 habitantes.

El resto de datos caudales de diseño son:

- Caudal máximo entrada planta : 46,40 m<sup>3</sup>/h
- Caudal máximo entrada diario : 1113,6 m<sup>3</sup>/h

### 3.3 Caudales utilizados en el diseño de las infraestructuras

Una vez estudiados los puntos anteriores se concluye que el caudal del Proyecto de referencia son válidos, adjuntándolos a continuación:

- a)  $Q_d$  =caudal diario:

$$Q_d = 563 \text{ m}^3/\text{día}.$$

- b)  $Q_m$  = caudal medio

$$Q_m = 23,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

- c)  $Q_{max} = 2Q_m$  caudal máximo de entrada a planta

$$Q_{max} = 46,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

## ANEJO 1.2.2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

## ÍNDICE

2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. RECORRIDO FOTOGRÁFICO.....	2

## **1. INTRODUCCIÓN**

En el presente anejo se muestra un reportaje fotográfico realizado en la zona de actuación, de tal manera que se refleja de manera adecuada el entorno, condicionantes y puntos singulares de la misma.

## **2. RECORRIDO FOTOGRÁFICO**

Se muestra a continuación el recorrido fotográfico de la actuación confeccionado a partir de imágenes.



**1. Camino de acceso a EDAR de Valdeganga**



**2. Entrada a EDAR de Valdeganga**



3. Desbaste



4. Vista del reactor biológico





5. Vista del reactor biológico



6. Vista de pozo de impulsión de agua tratada



**7. Vista de la balsa y del vallado**



**8. Vista de la balsa prácticamente colmatada**





**9. Ubicación Norte del tanque Tormentas (Alternativa descartada)**



**10. Ubicación Sur del tanque Tormentas (Alternativa final)**

## ANEJO 1.2.3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

## ÍNDICE

1. DATOS DE PARTIDA.....	2
1.1. PARÁMETROS DE DISEÑO .....	2
1.2. ANTECEDENTES Y OBJETO DE LA ACTUACIÓN .....	2
2. CRITERIOS DE PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS.....	3
3. VALORACIÓN DE LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS ATENDIENDO A CRITERIOS DE COMPARACIÓN .....	8
4. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.....	11

## 1. DATOS DE PARTIDA.

### 1.1. Parámetros de diseño

Para el establecimiento de los caudales de dimensionamiento, se ha partido de los datos de los estudios anteriores al proyecto, principalmente en el Proyecto Modificado N°1 redactado en 2004

Caudal de diseño	563	m <sup>3</sup> /día
Caudal medio (Q <sub>m</sub> )	23,44	m <sup>3</sup> /h
Caudal máximo (2Q <sub>m</sub> )	46,40	kg/día
Consumo	60	g/hab-equiv.
<b>Población equivalente</b>	<b>3000</b>	<b>hab-equiv.</b>

Tabla 1 .Caudales de diseño y población

### 1.2. Antecedentes y objeto de la actuación

Actualmente la depuradora de Valdeganga recibe el agua bruta mediante dos colectores.

El primero de ellos es una impulsión que transporta parte del agua residual de la localidad, previa desbaste de gruesos, desde una estación de bombeo, la cual cuenta un aliviadero en caso de recibir un caudal mayor a la capacidad de las bombas, aliviando mediante emisario de salida al río Júcar.

El otro colector transporta la zona sur de del municipio por gravedad hasta el pozo de gruesos.

Ambos vertidos son bombeados en el pozo de gruesos hasta un caudal máximo de 46,40 m<sup>3</sup>/h, siendo éste el máximo de diseño admisible de la planta, que corresponde a dos veces el caudal medio de diseño (2Q<sub>m</sub>).

El agua tratada se conduce al canal María Cristina mediante bombeo puesto que no existe cota hidráulica para verter por gravedad.

El exceso de caudal que recibe la planta por el colector de gravedad es derivado a una pequeña balsa situada anexa a la parcela de la planta la cual no tiene salida a cauce ni retorno al proceso de depuración, siendo la única manera de evacuación la evaporación, ya que no es una balsa filtrante.

La balsa suele encontrarse la totalidad del año saturada, siendo en los meses estivales el único periodo que balsa permanece por debajo del nivel máximo.

El diseño hidráulico de la planta hace que, cuando la balsa alcanza su máxima capacidad y el caudal supera la capacidad de diseño, el excedente de agua se acumula en las arquetas y pozos previos hasta incluso desbordarse, anegando así la parcela y mezclándose el agua residual con el agua tratada.

Con el fin de evitar dicha situación se estudiarán diferentes alternativas que permitan resolver la problemática descrita respondiendo a los siguientes objetivos

- Limitar los caudales para evitar que los colectores entren en carga, y evitar con ello las inundaciones que se vienen produciendo en la zona.
- Aumentar la capacidad de desagüe de la red existente.
- Efecto de laminación de las avenidas.

## 2. CRITERIOS DE PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

**Como soluciones comunes a todas las alternativas se realizan :**

1. Sustitución del tramo de colector de entrada de 400 mm PVC a 600 mm PVC a partir del pozo en el que confluyen colectores de 400 mm PVC general de Valdeganga y otro que viene de la zona Este de 315 mm PVC.
2. En todos los casos se estima necesaria la realización de un aliviadero en cabecera de planta, que permita entrar los 2Qm (46,00 m<sup>3</sup>) para los que está dimensionada la planta y derive al sistema de desbordamiento planteado. Este elemento se dispone para el alivio diseñado y con tamiz autopropulsado.
3. Clausura del colector de 600 mm que deriva directamente del pozo previo a la entrada a la depuradora a las balsas. El alivio se produce en un pozo, sin garantías del caudal que se está derivando, quedando además este elemento fuera de la planta y sin ningún tipo de cribado de gruesos.

Las diferentes alternativas que se plantean para la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Valdeganga atendiendo a los criterios básicos:

1. Alternativa 1: Tratamiento vaso balsa existente
2. Alternativa 2: Construcción de tanque tormentas
3. Alternativa 3 :Impulsión a punto de vertido

### **Alternativa 1:**

Esta opción opta por la impermeabilización o no de la balsa existente, dividiéndose en dos:

#### **Alternativa 1a:**

Dragado, vaciado e impermeabilización del vaso útil de la balsa actualmente realizada, mediante gunitado de la superficie o láminas de PVC con el fin de asegurar la estanqueidad.

#### **Ventajas:**

- No sería necesario tramitar punto de desbordamiento con la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) al no infiltrar al terreno.
- Se dispone de un volumen útil de unos 1250 m<sup>3</sup>, más que suficiente para obtener tiempos de retenciones habituales en estos casos.

Inconvenientes:

- Coste de la actuación

Alternativa 1b:

La no impermeabilización del vaso es complementado con las actuaciones de vaciado de los fangos que existirán en el fondo y el extendido de una capa de tierra vegetal que mejore el aspecto de la balsa. A pesar de la naturaleza impermeable del terreno existente, margo arcilloso, no se garantiza su no filtración y penetrabilidad al terreno existente.

Ventajas:

- Coste inicial menor.

Inconvenientes:

- Tramitación con CHJ la correspondiente autorización como vertido a terreno por infiltración, aunque se trate de aguas diluidas.
- La CHJ puede solicitar medidas que incluyan actuaciones e instalaciones que limiten la contaminación por desbordamientos del sistema de saneamiento en episodios de lluvia (Formulario en 5'2). Esto situación puede incrementar el coste inicial del Proyecto sin obviar la tramitación administrativa.

Alternativa 2:

Esta opción opta por la construcción de un tanque de tormentas. Se desecha inicialmente **la no construcción** del mismo al ser prácticamente imprescindible en la resolución del problema. La construcción de este elemento intermedio de regulación permite una combinación y adaptabilidad en el sistema de saneamiento que garantiza la resolución del problema.

En esta alternativa son estudiadas distintas opciones de ubicación.

Alternativa 2a:

Tanque de tormentas situado en la zona de entrada a la EDAR, junto a la zona del decantador secundario, en la zona Noroeste según imagen adjunta:

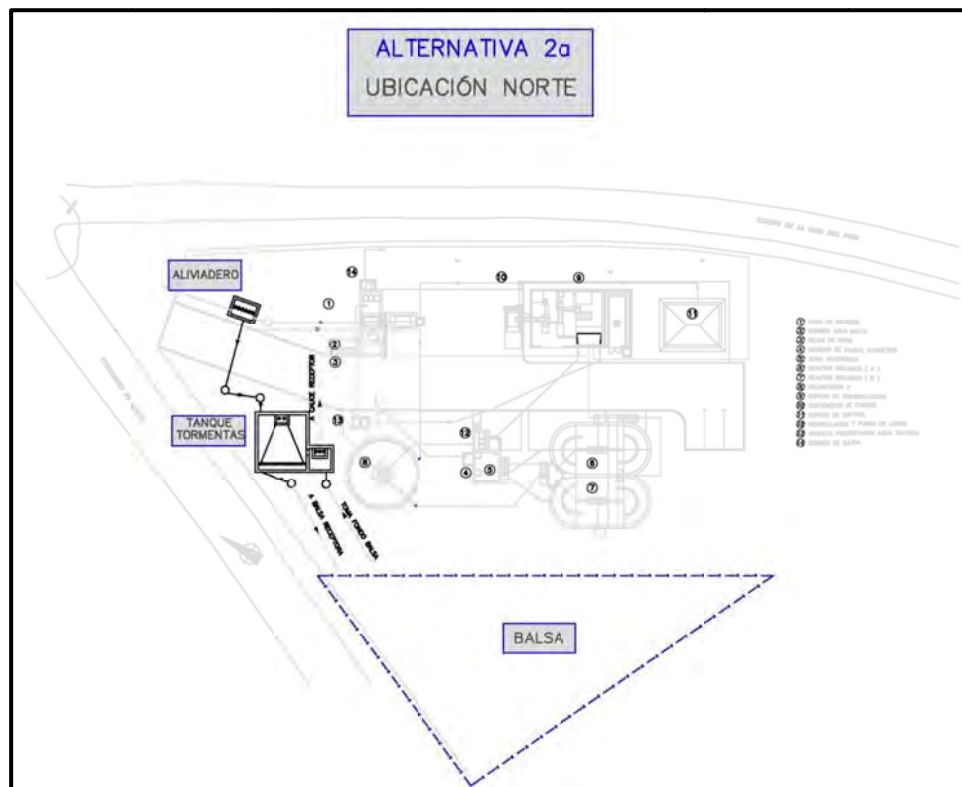


Imagen 1

El inconveniente principal de esta solución es la limitación de espacio y la ocupación del tanque impide una zona para una posible futura ampliación

#### Alternativa 2b:

El tanque de tormentas es situado en la zona del fondo de entrada a la EDAR, junto a la zona del decantador secundario, en un Ubicación Sureste, según imagen adjunta:



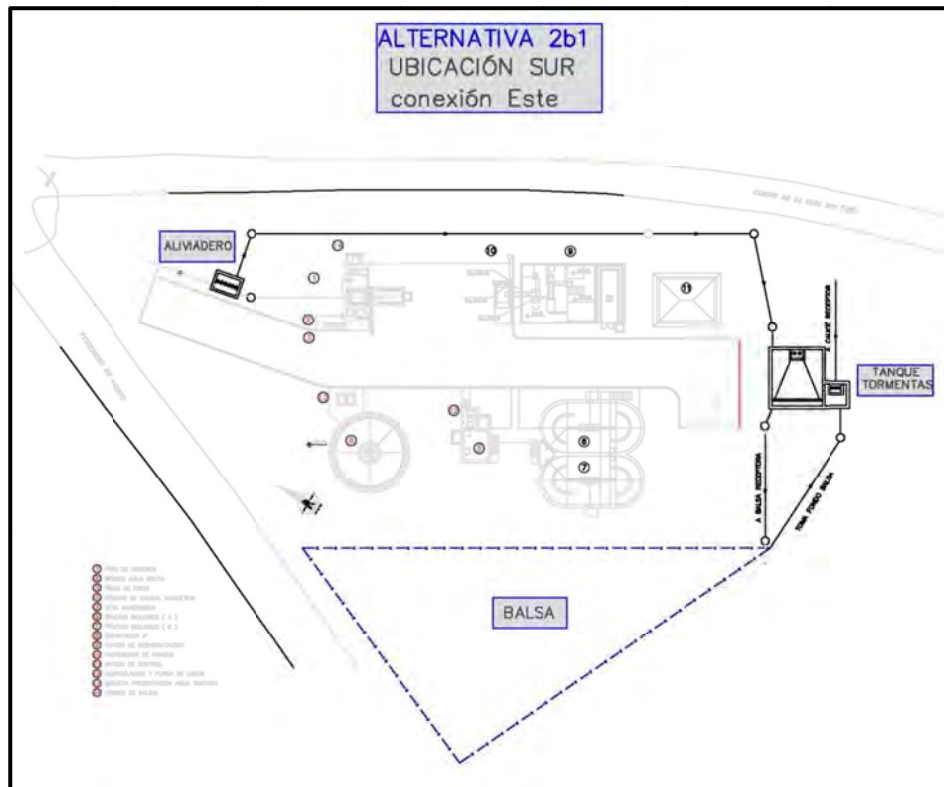


Imagen 2

Esta solución no plantea problemas de espacios y hace viable futuras ampliaciones en la EDAR.

Dentro de ésta existen dos posibilidades de conexión de los distintos elementos a construir, descritas a continuación:

#### *Alternativa-2 b1:*

Las conexiones discurren por la zona Este de la parcela, por un estrecho pasillo que queda detrás de los edificios. A lo ajustado del ancho útil (menos de 1,50 m.) se une la dificultad de tener la torre del transformador eléctrico, que puede implicar la necesidad de apearlo para poder trabajar de manera segura. Además existen los cruces al edificio del trafo y los cuadros eléctricos. La imagen 2 anterior refleja esta solución.

#### *Alternativa-2 b2:*

Por la zona Oeste de la parcela, entre el vallado de la balsa y la zona que queda libre entre decantador y carrusel del biológico. Se ajusta la solución al límite del vallado, se podría trabajar en condiciones de seguridad y además garantizar el espacio suficiente para futuras ampliaciones, por lo que se propone esta zona para las principales conexiones.

En la imagen siguiente se muestra esta solución:





Tiene como ventaja principal la ausencia del coste de una nueva impulsión y de las expropiaciones que provocaría.

### Alternativa-3b:

Nueva impulsión a la ejecutada, conectando en arqueta de rotura. La actuación es mediante impulsión en paralelo a la de agua tratada de 160 mm a cauce receptor.

Como ventaja principal en esta alternativa son la optimización de las bombas y los equipos, pero llevaría a un importante mayor coste y un proceso expropiatorio.

### **3. VALORACIÓN DE LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS ATENDIENDO A CRITERIOS DE COMPARACIÓN**

Dentro del análisis técnico-económico, se establecerán una serie de criterios de comparación de alternativas, que nos permitirá tomar una decisión justificada con respecto a la solución desarrollada en el presente proyecto. Se utiliza un baremo de 1 a 10 para la idoneidad de la solución (de menos idónea a más idónea) para cada uno de los criterios.

Destacar que las alternativas tipo 1,2 y 3 no son excluyentes, sino complementarias. La exclusión se produce dentro de las subdivisiones de estos.

#### **Criterio1: Viabilidad técnica/resolución problema**

Alternativa	Viabilidad	Valoración Criterio 1
1a	SI	9
1b	SI	3
2a	SI	9
2b1	SI	9
2b2	SI	9
3a	SI	6
3b	SI	8

#### **Criterio2: Espacio disponible**

Alternativa	ESPACIO	Valoración Criterio 1
1a	SI	10
1b	SI	10
2a	NO	0
2b1	SI	3
2b2	SI	10
3a	SI	10
3b	SI	10

### **Criterio 3: Expropiaciones**

Alternativa	Nuevas expropiaciones	Valoración Criterio 3
	NO	10
1b	NO	10
2a	NO	10
2b1	NO	10
2b2	NO	10
3a	NO	10
3b	SI	0

### **Criterio 4: Tramitaciones Administrativas con CJH**

Alternativa	Tramitaciones	Valoración Criterio 4
1a	NO	10
1b	SI	0
2a	NO	10
2b1	NO	10
2b2	NO	10
3a	NO	10
3b	NO	10

### **Criterio 5: Integración medioambiental**

Alternativa	Afecciones ambientales	Valoración Criterio 5
1a	NO	10
1b	SI	0
2a	NO	10
2b1	NO	10
2b2	NO	10
3a	NO	10
3b	SI	0

**Criterio 6: Reposiciones de servicios y afecciones**

Alternativa	Afecciones a servicios	Valoración Criterio 6
1a	NO	10
1b	NO	10
2a	SI	4
2b1	SI	2
2b2	NO	10
3a	NO	10
3b	SI	0

**Criterio 7: Coste para la administración**

Partiendo de un coste unitario mínimo de limpieza de la balsa, se estudia el aumento o incremento sobre ese valor.

Alternativa	Coste unitario. Incremento	Valoración Criterio 7
1a	NO	10
1b	SI	8
2a	SI	6
2b1	SI	6
2b2	SI	6
3a	SI	7
3b	SI	0

#### 4. PROPUESTA DE SOLUCIÓN.

Valorando los criterios expuestos en el anterior apartado en la tabla comparativa siguiente:

Criterio de comparación	Valoración						
	1a	1a	2a	2b1	2b2	3a	3b
1	9	3	9	9	9	6	8
2	10	10	0	3	10	10	10
3	10	10	10	10	10	10	0
4	10	0	10	10	10	10	10
5	10	0	10	10	10	10	0
6	10	10	4	2	10	10	0
7	10	8	6	6	6	7	0
<b>Total</b>	<b>69</b>	<b>41</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>65</b>	<b>63</b>	<b>28</b>

Tabla 3. Valoración de alternativas.

Se considera como soluciones más adecuadas las Alternativas siguientes:

- **Alternativa 1a:** Impermeabilización de la balsa existente. Puntuación 69/70
- **Alternativa 2b2:** construcción de tanque de tormentas ubicado en la zona sureste de la parcela, con las conexiones exteriores Este, en el espacio comprendido entre el reactor biológico, decantador y el vallado. Puntuación 65/70
- **Alternativa 3 a:** arqueta de bombeo y conexión dentro de los límites de la parcela con la impulsión del efluente tratado. Puntuación 63/70

## ANEJO 1.2.4. TOPOGRAFÍA

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. ENCUADRE GEOGRÁFICO Y CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS.....	2
3. FUENTES CARTOGRÁFICAS.....	2
4. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. ....	2

## 1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo recoge las tareas desarrolladas para la obtención de la cartografía de la franja de interés necesaria para el desarrollo del Proyecto de Mejora de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Valdeganga, Albacete.

La ejecución del levantamiento topográfico de toda la zona de interés, se ha realizado por medio de GPS, encuadrado planimétricamente en coordenadas UTM datum ETRS89 y referido altimétricamente a las señales REDNAP existentes en las proximidades. Con este sistema se han obtenido datos en la zona de interés, con absoluta precisión determinando detalles planimétricos y altimétricos del colector previo a la entrada a las instalaciones de la depuradora, el interior de la misma y aquellas zonas de parcela donde se llevará a cabo las actuaciones de mejora.

## 2. ENCUADRE GEOGRÁFICO Y CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS

La zona de estudio se encuentra en la zona Sur del casco urbano del municipio de Valdeganga, en la confluencia entre el Camino de la Casa del Pozo y Camino de Chinchilla. La zona presenta una ligera pendiente hacia el Canal de Maria Cristina, situado más hacia el sur, pero en general es llano, poco accidentado y con vegetación escasa.

## 3. FUENTES CARTOGRÁFICAS

Para el desarrollo del presente estudio se ha procedido a recopilar diversas fuentes cartográficas que documentan gráficamente la zona de interés.

La cartografía utilizada define la topografía de la zona con la necesaria precisión para efectuar los encajes iniciales de planta y alzado y las mediciones de movimiento de tierras, para las alternativas propuestas. Igualmente aporta el marco geométrico - gráfico sobre el que se estructuran los planos aportados.

Las fuentes cartográficas utilizadas han sido:

- Cartografía 1/25.000
- Cartografía catastral en formato digital correspondiente al T.M. de Valdeganga. Procedencia: Catastro
- Ortoimagen digital. Resolución de píxel 0,5 m. Procedencia: IDE – CLM (Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla La Mancha).
- Modelo Digital de Terreno. Resolución 5m. Procedencia: IDE – CLM (Infraestructura de Datos Espaciales de Castilla La Mancha).

## 4. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

El trabajo de levantamiento dio comienzo con la implantación y observación G.P.S. para la determinación de sus coordenadas en coordenadas UTM Datum ETRS89, se procedió a calibrar y medir observando desde el único vértice geodésico próximo a la zona de interés, cuyas reseñas se adjuntan:

- Cuesta Yesares (76637)





**Área de Geodesia**  
Subdirección General de Geodesia y Cartografía

### Reseña Vértice Geodésico

1-mar-2018

Número.....: **76637**  
Nombre.....: **Cuesta Yesares**  
Municipios: Valdeganga  
Provincias: Albacete  
Fecha de Construcción.....: 01 de diciembre de 1988  
Pilar sin centrado forzado...: 1,20 m de alto, 0,30 m de diámetro.  
Último cuerpo.....: 1,50 m de alto, 1,00 m de ancho.  
Total cuerpos.....: 1 de 1,50 m de alto.

#### Coordenadas Geográficas:

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
Longitud.....:	- 1° 43' 02,6157"	- 1° 43' 07,06298" ±0.077 m
Latitud.....:	39° 07' 23,6207"	39° 07' 19,29531" ±0.068 m
Alt. Elipsoidal...:		753,049 m ±0.072 (BP)
Compensación..:	01 de junio de 1992	01 de noviembre de 2009 Elipse de error al 95% de confianza.

#### Coordenadas UTM. Huso 30 :

Sistema de Ref.:	ED 50	ETRS89
X.....:	610877,16 m	610767,262 m
Y.....:	4331307,78 m	4331099,736 m
Factor escala....:	0,999751362	0,999751074
Convergencia...:	0° 48' 34"	0° 48' 31"

Altitud sobre el nivel medio del mar: 701,147 m. (BP)

#### Situación:

Situado en el punto más alto del paraje del mismo nombre.

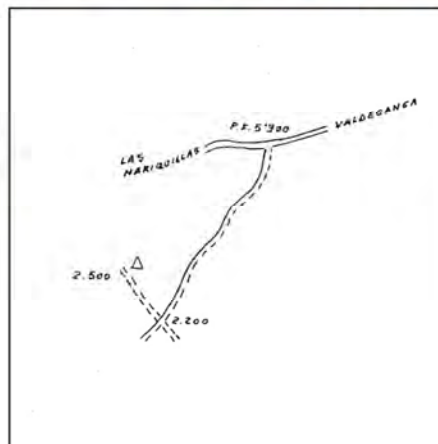
#### Acceso:

Desde Valdeganga, por la carretera que va a Las Mariquillas, en el P.K. 5,900, a la izquierda, sale un camino ancho. A los 2.200 m. hay que desviarse a la derecha. A los 300 m. se deja el coche. La señal está a la derecha del camino y a unos 20 m. de él.

#### Horizonte GPS:

Despejado

CF: Centrado Forzado. CP: Cabeza Pilar. BP: Base Pilar. CN: Clavo Nivelado. CS: Clavo Suelo.



#### Observaciones:

Informe del estado del Vértice: <http://ftp.geodesia.ign.es/utilidades/infoRG.pdf>

**Cartografía de situación**

1-mar-2018

Escala 1:25.000

**076637 Cuesta Yesares**

Coordenadas ETRS89, Huso 30



Como resultado de las operaciones descritas en los anteriores apartados se determinan las coordenadas X, Y y Z de la única base de replanteo implantada y necesaria para cubrir la zona de estudio, así como del resto de puntos tomados. El resultado final queda reflejado en el siguiente listado de puntos y en la documentación gráfica incluida en el Doc.nº2 Planos:

Denominación	X	Y	Z	Etiqueta
base,	614654.603,	4331336.335,	652.110,	2
101,	614606.412,	4331469.884,	652.124,	pozo
102,	614606.593,	4331469.572,	651.870,	pozo
103,	614606.136,	4331469.866,	651.907,	pozo
104,	614606.713,	4331470.143,	652.063,	pozo
105,	614607.417,	4331470.456,	652.180,	cm
106,	614610.880,	4331472.284,	652.243,	cm
107,	614607.003,	4331469.356,	651.877,	pt
108,	614602.865,	4331466.745,	651.706,	pt
109,	614611.318,	4331452.641,	651.629,	pt
110,	614611.269,	4331452.610,	651.637,	p
111,	614615.480,	4331454.347,	651.817,	pt
112,	614616.414,	4331454.842,	652.079,	cm
113,	614620.126,	4331456.712,	652.133,	cm
114,	614627.800,	4331444.294,	652.067,	cm
115,	614626.026,	4331438.607,	651.983,	cm
116,	614627.762,	4331432.571,	651.851,	cm
117,	614623.664,	4331421.758,	651.783,	cm
118,	614617.529,	4331407.787,	651.815,	cm
119,	614622.132,	4331404.822,	651.849,	cm
120,	614614.705,	4331411.463,	651.655,	p
121,	614619.226,	4331423.949,	651.659,	p
122,	614620.417,	4331435.027,	651.738,	p
123,	614624.402,	4331438.740,	651.775,	pt
124,	614626.703,	4331434.409,	651.764,	pt
125,	614626.576,	4331433.576,	651.920,	pozo
126,	614626.876,	4331433.218,	651.820,	pozo
127,	614626.189,	4331433.496,	651.795,	pozo
128,	614626.931,	4331433.837,	651.831,	pozo
129,	614641.359,	4331414.028,	651.790,	cm
130,	614636.881,	4331420.523,	651.854,	cm
131,	614640.405,	4331423.003,	651.822,	cm
132,	614634.129,	4331421.979,	651.829,	cm
133,	614627.858,	4331415.980,	651.751,	cm
134,	614639.244,	4331413.016,	651.861,	v
135,	614634.766,	4331409.304,	651.774,	v
136,	614633.007,	4331408.912,	651.701,	v
137,	614633.012,	4331408.600,	651.775,	v
138,	614628.500,	4331407.467,	651.637,	v



139,614628.419,4331407.736,651.745,v  
140,614624.550,4331406.504,651.874,v  
141,614618.787,4331392.452,651.716,v  
142,614611.844,4331375.425,651.598,v  
143,614620.923,4331360.229,651.416,v  
144,614629.312,4331346.221,651.348,v  
145,614644.087,4331321.503,651.449,v  
146,614650.406,4331324.139,651.254,p  
147,614651.482,4331321.353,651.333,v  
148,614662.473,4331321.346,651.401,v  
149,614662.509,4331323.283,651.341,p  
150,614670.464,4331323.619,651.604,p  
151,614670.318,4331321.364,651.618,v  
152,614676.724,4331323.785,651.759,p  
153,614678.112,4331321.418,651.790,v  
154,614683.887,4331321.381,651.987,v  
155,614684.915,4331324.514,651.966,v  
156,614684.914,4331324.530,651.974,v  
157,614680.839,4331329.373,651.864,p  
158,614679.061,4331333.907,651.902,p  
159,614677.278,4331338.029,651.933,p  
160,614680.342,4331339.871,651.913,v  
161,614674.931,4331345.750,651.775,p  
162,614670.125,4331342.718,651.734,p  
163,614671.072,4331338.112,651.688,p  
164,614670.413,4331333.893,651.639,p  
165,614671.609,4331330.248,651.630,p  
166,614667.960,4331333.106,651.582,p  
167,614664.532,4331330.258,651.484,p  
168,614661.327,4331331.804,651.476,p  
169,614655.637,4331331.095,651.498,p  
170,614648.667,4331337.526,651.438,pt  
171,614650.013,4331334.590,651.485,pt  
172,614653.771,4331332.401,651.501,pt  
173,614656.394,4331332.276,651.606,pt  
174,614662.377,4331336.064,651.683,pt  
175,614665.211,4331337.735,651.679,pt  
176,614666.607,4331339.640,651.700,pt  
177,614664.728,4331341.163,651.930,b  
178,614664.605,4331341.317,651.812,a  
179,614659.369,4331338.244,651.861,a  
180,614659.481,4331338.101,651.972,b  
181,614655.121,4331335.536,652.027,b  
182,614655.192,4331335.677,651.883,a  
183,614652.976,4331339.356,651.895,a  
184,614652.921,4331339.279,652.005,b

185,614657.492,4331353.204,651.677,a  
186,614652.788,4331345.786,651.845,a  
187,614651.412,4331344.936,651.840,a  
188,614653.378,4331348.397,651.809,a  
189,614653.279,4331348.418,651.887,b  
190,614644.160,4331363.673,651.811,b  
191,614649.231,4331367.040,651.690,a  
192,614643.788,4331372.078,651.612,p  
193,614646.481,4331366.679,651.658,p  
194,614654.068,4331353.066,651.733,p  
195,614656.898,4331348.318,651.782,p  
196,614671.200,4331360.877,651.838,v  
197,614647.299,4331391.449,651.806,arq  
198,614648.366,4331389.780,651.793,arq  
199,614647.279,4331389.131,651.780,arq  
200,614647.707,4331388.415,651.779,arq  
201,614645.073,4331387.009,651.971,arq  
202,614643.684,4331389.334,651.897,arq  
203,614641.699,4331388.144,651.692,arq  
204,614643.130,4331385.743,651.780,arq  
205,614642.224,4331385.076,651.534,a  
206,614641.673,4331384.832,651.745,a  
207,614641.667,4331384.847,651.756,rq  
208,614639.876,4331387.173,651.636,arq  
209,614638.458,4331389.860,651.715,b  
210,614636.666,4331389.031,651.739,b  
211,614639.555,4331383.692,651.701,b  
212,614636.288,4331389.506,651.627,a  
213,614636.387,4331389.486,651.727,b  
214,614636.885,4331390.029,651.661,p  
215,614636.403,4331395.087,651.718,p  
216,614635.914,4331399.801,651.723,p  
217,614633.494,4331406.934,651.875,b  
218,614633.331,4331406.929,651.796,a  
219,614630.414,4331405.801,651.775,p  
220,614635.159,4331407.937,651.779,p  
221,614638.586,4331408.429,651.778,p  
222,614639.894,4331403.383,651.702,p  
223,614642.556,4331396.054,651.651,p  
224,614644.366,4331391.627,651.605,p  
225,614648.020,4331393.713,651.690,p  
226,614645.071,4331401.432,651.677,p  
227,614627.989,4331402.587,651.767,a  
228,614627.898,4331402.571,651.881,b  
229,614630.411,4331387.320,651.770,b  
230,614630.512,4331387.305,651.663,a

231,614630.861,4331386.402,651.648,a  
232,614630.747,4331386.316,651.776,b  
233,614614.737,4331376.170,651.576,p  
234,614618.808,4331385.016,651.647,p  
235,614622.434,4331393.542,651.640,p  
236,614626.166,4331397.792,651.766,p  
237,614627.484,4331390.849,651.753,p  
238,614626.904,4331383.329,651.699,p  
239,614622.100,4331381.479,651.713,p  
240,614618.534,4331374.812,651.573,p  
241,614618.602,4331370.069,651.372,p  
242,614622.324,4331370.515,651.346,p  
243,614620.162,4331364.955,651.338,p  
244,614623.155,4331360.480,651.312,p  
245,614628.594,4331359.426,651.368,p  
246,614631.517,4331356.549,651.425,p  
247,614627.631,4331369.016,651.347,p  
248,614628.629,4331371.329,651.408,bio  
249,614622.339,4331376.877,651.603,bio  
250,614631.467,4331379.072,651.630,bio  
251,614634.115,4331376.750,651.677,p  
252,614638.750,4331370.497,651.670,p  
253,614639.964,4331370.672,651.804,p  
254,614639.937,4331370.667,651.787,p  
255,614639.943,4331370.654,651.777,b  
256,614640.054,4331370.760,651.693,a  
257,614616.950,4331361.607,651.942,balsa  
258,614614.778,4331362.556,651.641,balsa  
259,614612.874,4331362.256,651.570,balsa  
260,614614.648,4331361.123,650.925,t  
261,614619.613,4331357.183,651.735,balsa  
262,614625.422,4331347.761,651.666,balsa  
263,614630.177,4331339.487,651.785,balsa  
264,614635.548,4331330.476,651.831,balsa  
265,614636.000,4331327.645,651.886,balsa  
266,614632.810,4331324.525,651.796,balsa  
267,614632.857,4331324.521,651.787,balsa  
268,614624.875,4331324.105,651.871,balsa  
269,614624.600,4331321.229,651.568,v  
270,614613.163,4331323.765,652.009,b  
271,614602.600,4331323.778,652.033,b  
272,614601.249,4331321.074,651.512,v  
273,614597.025,4331323.835,652.059,b  
274,614593.514,4331325.062,652.197,b  
275,614592.202,4331327.384,652.275,b  
276,614587.547,4331327.423,651.977,v

277,614584.285,4331321.275,651.581,v  
278,614593.344,4331332.063,652.226,b  
279,614598.125,4331339.716,652.354,b  
280,614596.862,4331343.398,651.920,v  
281,614603.063,4331348.347,652.154,b  
282,614601.872,4331353.725,651.835,v  
283,614608.743,4331358.610,652.125,b  
284,614605.112,4331360.799,651.862,v  
285,614645.771,4331402.903,651.793,v  
286,614649.774,4331391.202,651.665,p  
287,614652.832,4331381.249,651.586,p  
288,614656.341,4331383.228,651.678,p  
289,614663.424,4331371.321,651.755,p  
290,614667.286,4331361.416,651.752,torre  
291,614667.549,4331360.426,651.854,torre  
292,614668.548,4331360.758,651.808,torre  
293,614667.493,4331357.920,651.785,b  
294,614658.162,4331373.555,651.672,b  
295,614672.263,4331358.785,651.743,v  
296,614670.188,4331357.051,651.851,p  
297,614666.212,4331357.064,651.991,b  
298,614670.672,4331349.417,651.879,b  
299,614670.683,4331349.396,651.855,b  
300,614672.425,4331348.057,651.843,p  
301,614674.927,4331349.585,651.773,p  
302,614671.644,4331355.346,651.904,p  
303,614669.659,4331354.533,651.910,p  
304,614669.672,4331354.508,651.917,pozo  
305,614668.828,4331354.604,651.825,pozo  
306,614669.175,4331353.839,651.839,pozo  
307,614669.292,4331354.425,652.308,pozo  
308,614669.604,4331358.022,651.909,arq  
309,614670.320,4331358.335,651.955,arq  
310,614669.960,4331359.040,651.927,arq  
311,614669.234,4331358.730,651.905,arq



## **ANEJO 1.2.5. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO**

## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	3
2. DATOS BÁSICOS .....	3
3. MARCO GEOLÓGICO .....	3
4. MARCO HIDROGEOLÓGICO .....	4
5. TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS .....	4
5.1. PROSPECCIÓN .....	5
5.1.1. DENSIDAD Y PROFUNDIDAD .....	5
5.1.2. PUNTOS DE RECONOCIMIENTO .....	6
5.1.3. TOMA DE MUESTRAS .....	6
5.2. TRABAJOS DE LABORATORIO .....	7
6. DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS.....	8
7. NIVEL FREÁTICO .....	9
8. CARACTERÍSTICAS GEOTECNICAS DEL TERRENO .....	9
9. SISMICIDAD .....	11
10. CONCLUSIONES .....	11
10.1. COTA DE CIMENTACIÓN .....	11
10.2. PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE.....	11
10.3. ASIENTOS.....	12
10.4. ELEMENTOS DE CONTENCIÓN.....	16
10.5. MÓDULOS DE BALASTO.....	17
10.6. RESISTENCIA DEL TERRENO FRENTE A ACCIONES HORIZONTALES.....	18
10.7. RIPABILIDAD.....	18

10.8.	NIVEL FREÁTICO. ....	18
10.9.	AGRESIVIDAD. ....	19
10.10	ACCIÓN SÍSMICA.....	19
10.11	DATOS RELATIVOS AL TERRENO Y A LAS AGUAS.....	19
10.12	EXCAVACIÓN. ....	19
10.13	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS. ....	20
10.14	OTROS DATOS DE INTERÉS. ....	20
APÉNDICE Nº1. SITUACIÓN DE ENSAYOS “IN SITU” .....		23
APÉNDICE Nº2. LEVANTAMIENTO DE SONDEO .....		25
APÉNDICE Nº3.DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA.....		27
APÉNDICE Nº4. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO.....		30

## 1. ANTECEDENTES

La realización del presente informe se ha realizado a petición de PROYECTA, 79, S. L. y consiste en un reconocimiento geotécnico para el proyecto de ampliación de la E.D.A.R. de Valdeganga (Albacete).

## 2. DATOS BÁSICOS

La ampliación va a consistir en la construcción de un tanque de tormentas de 10 x 10 m<sup>2</sup> en planta y entre 5,0 y 6,0 m de profundidad semienterrado, con un peto de 0,5 – 1,0 m.

Esta mejora se hará en el interior del recinto ocupado por las instalaciones actuales.

Los puntos de investigación, en este caso uno solo, se ha situado en función de la ubicación del tanque.

## 3. MARCO GEOLÓGICO

La zona de estudio se incluye en la hoja nº 766 “Valdeganga” del Mapa Geológico de España, escala 1:50.000 del I.G.M.E.

Geológicamente, constituye una planicie prácticamente horizontal, formada por depósitos neógenos.

A continuación, se indican los sedimentos que pueden encontrarse en la zona de estudio:

### Terciario:

-Calizas lacustres oquerosas, travertínicas, tobáceas y margosas, blancas y ocre; con intercalaciones margosas y arcillosas.

-Serie detrítica con niveles calcáreos. La sedimentación detrítica presenta intercalaciones de margocalizas y calizas. Se compone el conjunto, de arenas, areniscas y conglomerados de cantos calcáreos bien redondeados, cementados con matriz arenosa. A su vez, existen frecuentes cambios laterales de facies entre estos componentes, incluyendo margas arenosas amarillentas.

### Cuaternario:

-Gravas poligénicas, arenas y arcillas con frecuentes estructuras de origen aluvial.

#### **4. MARCO HIDROGEOLÓGICO**

La zona que nos ocupa se encuentra en el curso medio del río Júcar, vertiendo por tanto, sus aguas al Mediterráneo.

La precipitación media anual es de aproximadamente 350 mm.

La principal característica hidrológica de la zona, es un marcado déficit de escorrentía, favorecido por la alta permeabilidad de las formaciones existentes, lo que provocan que el drenaje sea subterráneo, existiendo un extenso acuífero regional en las calizas del río Júcar, alimentado por la infiltración del agua de lluvia, ríos y la conexión hidráulica existente con las formaciones jurásicas y cretácicas.

El drenaje es efectuado por el río Júcar, que fija el nivel de base del acuífero. Este acuífero regional presenta buenas características hidrodinámicas y está siendo explotado actualmente por numerosos pozos destinados al regadío.

Los puntos de afloramientos cretácicos presentan características inferiores, como consecuencia de ser un área de alimentación, teniendo la zona saturada a mayor profundidad y estar afectados por fallas que lo compartimentan, dificultando el flujo.

En cuanto a la calidad de las aguas, tanto las superficiales como las subterráneas son aptas para el riego. Sin embargo, para el consumo humano ambas precisan de tratamientos que garanticen su potabilidad bacteriológica.

#### **5. TRABAJOS DE RECONOCIMIENTO EFECTUADOS**

De acuerdo con las características de la zona, necesidades del proyecto y el criterio de los autores del presente informe, se realizó el siguiente programa de trabajo:

- Sondeo mecánico a rotación con recuperación de testigo (1).
- Toma de muestras plastificadas (TP) (2).
- Ensayos S.P.T. (1).

El número de muestras extraídas ha estado condicionado sobre todo, por la naturaleza del subsuelo y por su homogeneidad. Se han ensayado en laboratorio de acuerdo con las necesidades del estudio y las características de dicho terreno existente.

## 5.1. PROSPECCIÓN

Los **sondeos mecánicos** a rotación nos permiten una recuperación continua de testigo, mostrándonos el subsuelo bajo la parcela estudiada. De esta forma se obtiene en cada uno de los puntos sondeados un conocimiento exacto de los materiales que constituyen el subsuelo, de tal forma que al sondear varios puntos podemos extrapolar los resultados al conjunto de la parcela y tener así una idea aproximada de los materiales sobre los que se cimentará la obra.

Los resultados de estos sondeos mecánicos con extracción de testigo continuo, toma de muestras inalteradas y ejecución de ensayos S.P.T. nos permiten definir:

- Características físicas del suelo.
- Características mecánicas.
- Estratigrafía del terreno.
- Nivel freático.

Los diámetros de perforación han sido de 86 mm, con batería sencilla y corona de Widia. La perforación ha sido en seco, no siendo necesaria la inyección de agua.

### 5.1.1. DENSIDAD Y PROFUNDIDAD

La cota de emboquille del sondeo mecánico ha sido la cota actual del terreno.

El número y profundidad alcanzada en el **sondeo mecánico a rotación** realizado ha sido la que se indica a continuación:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)
S-1	8,00

En el sondeo mecánico a rotación se realizaron los siguientes **Ensayos de Penetración Dinámico tipo SPT**:

SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	GOLPEO/15 cm	VALOR $N_{30}$ del S.P.T.
S-1	7,55 – 8,00	12 39 43	Rechazo

### 5.1.2. PUNTOS DE RECONOCIMIENTO

El número total de puntos de reconocimiento ha sido de **1 sondeo mecánico a rotación**.

### 5.1.3. TOMA DE MUESTRAS

Las **muestras inalteradas** (MI) se toman mediante un tubo muestreador de pared gruesa, con una camisa interior de PVC, hincándose en el terreno y procediéndose a continuación a la extracción de la muestra.

En aquellos casos en los que no es posible proceder al correcto hincado del tomamuestras, se procede a vendar y parafinar, o bien a plastificar, trozos de testigos obtenidos de la recuperación continua del sondeo (TP), realizando esta operación inmediatamente después de su extracción, con el fin de mantener más o menos intactas las condiciones originales de las muestras.

En este caso, se han tomado 2 TP.

Los **ensayos standard de penetración dinámica** (S.P.T.) (norma UNE-EN ISO 22476-3-2006) se realizan mediante un dispositivo denominado cuchara normalizada tipo Terzaghi, con una zapata de diámetro exterior de 50,8 mm e interior de 35 mm. La hincada se ejecuta con una maza de 63,5 kg por caída libre desde una altura de 76 cm. Con esta cuchara se hace la penetración en tres tramos de 15 cm cada uno o bien, en cuatro tramos de 15 cm cada uno, tomando como valor  $N_{30}$ , la suma del número de golpes de los dos últimos tramos.

A continuación se indica el número total de muestras tomadas en el sondeo, así como su categoría (según CTE):



SONDEO nº	COTA (m)	TIPOLOGÍA	CATEGORÍA
1	1,80 – 2,40	TP-1	A
1	5,20 – 5,40	TP-2	A
1	7,55 – 8,00	SPT-2	A

## 5.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

Las Actas de ensayos de laboratorio que se incluyen en el anexo correspondiente es una fotocopia del original. Los autores de este informe se responsabilizan de la identidad de la citada fotocopia incluida en este informe con el Acta original emitido por el laboratorio. Dicha Acta original obra en poder de los autores de este informe y se encuentra a disposición de aquellos interesados que lo soliciten.

Sobre las muestras extraídas y siguiendo las correspondientes normas UNE, se realizaron los siguientes ensayos:

TIPOLOGIA ENSAYO	S-32-02-18 S-1 TP-1 1,80-2,40	S-33-02-18 S-1 TP-2 5,20-5,40
Densidad relativa UNE 103 302-94		X
Humedad natural UNE 103 300-93	X	X
Densidad aparente UNE 103 301-94	X	X
Corte directo UNE 103 401-98	X	X
Presión de hinchamiento UNE 103 602-96		X
Contenido de sulfatos UNE 103 201-96	X	X

## 6. DISTRIBUCIÓN DE UNIDADES GEOTÉCNICAS

**1ª.- Suelo con materia orgánica:** Es de naturaleza limoarcillosa de color marrón oscuro. Su espesor es de unos 0,60 m.

**2ª.- Arenas finas limosas con nivelillos cementados.** Son de color beige anaranjado y compactas. Su espesor es de aproximadamente 1,30 m (de 0,60 a 2,90 m).

**3ª.- Arcillas.** Son de color blanco grisáceo y alternan con tramos marrones a partir de 4.80 m. Compactas. Su espesor es de al menos 5,10 m (de 2,90 a 8,00 m).

## 7. NIVEL FREÁTICO

No se ha detectado la presencia de ningún nivel de agua durante la ejecución de los trabajos “in situ”, con fecha 16 de febrero de 2018.

## 8. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

Existen fundamentalmente **dos** unidades geotécnicas:

**1ª.- Arenas finas limosas con nivelillos cementados.** Son de color beige anaranjado y compactas. Su espesor es de aproximadamente 1,30 m.

Se ha procedido a ensayar una muestra. La muestra ensayada es: **S-32-02-18.**

ENSAYOS DE ESTADO		
<b>HUMEDAD MEDIANTE SECADO EN ESTUFA</b>	<b>CONTENIDO DE HUMEDAD (<math>\omega</math>)</b>	<b>14,35 % S-1 cota 1,80-2,40</b>
<b>DENSIDAD DE UN SUELO</b>	<b>DENSIDAD APARENTE (<math>\rho_h</math>)</b>	<b>1,82 g/cm<sup>3</sup> S-1 cota 1,80-2,40</b>

ENSAYOS DE RESISTENCIA		
<b>CORTE DIRECTO</b>	<b>COHESIÓN – <math>c'_{cu}</math></b>	<b>0,56 kg/cm<sup>2</sup> S-1. 1,80 – 2,40 m</b>
	<b>ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO – <math>\phi'_{cu}</math></b>	<b>25,0°</b> S-1. 1,80 – 2,40 m

ENSAYOS QUÍMICOS	
<b>CONTENIDO DE SULFATOS EN SUELOS</b>	<b>0,10 % = 1000 mg/kg S-1 cota 1,80-2,40 m</b>

**2ª.- Arcillas.** Son de color blanco grisáceo y alternan con tramos marrones a partir de 4,80 m. Compactas. Su espesor es de al menos 5,10 m.

Se ha procedido a ensayar una muestra. La muestra ensayada es: **S-33-22-18**.

ENSAYOS DE ESTADO		
HUMEDAD MEDIANTE SECADO EN ESTUFA	CONTENIDO DE HUMEDAD( $\omega$ )	20,23 % S-1. 5,20 – 5,40 m
DENSIDAD DE UN SUELO	DENSIDAD APARENTE ( $\rho_h$ )	1,91 g/cm <sup>3</sup> S-1. 5,20 – 5,40 m
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTÍCULAS DE UN SUELO	DENSIDAD RELATIVA(G)	2,72 S-1. 5,20 – 5,40 m

ENSAYOS ESPECIALES		
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO ( $p_h$ )	60 kPa = 0,60 kg/cm <sup>2</sup> S-1. 5,20 – 5,40 m

ENSAYOS DE RESISTENCIA		
CORTE DIRECTO	COHESIÓN – $c'_{cu}$	0,57 kg/cm <sup>2</sup> S-1. 5,20 – 5,40 m
	ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO - $\phi'_{cu}$	22,0° S-1. 5,20 – 5,40 m

ENSAYOS QUÍMICOS	
CONTENIDO DE SULFATOS EN SUELOS	0,16 % = 1.600 mg/kg S-1. 5,20 – 5,40 m

## 9. SISMICIDAD

De acuerdo con la **Norma de Construcción Sismorresistente (N.C.S.E.-02)**, Valdeganga está situada, en cuanto a peligrosidad sísmica, en una zona de **aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) menor de 0,04 g**.

Teniendo en cuenta las prescripciones de esta norma, **no es obligatoria su aplicación**, por lo que no es obligatorio considerar acciones sísmicas en el cálculo de los cimientos de las estructuras proyectadas.

## 10. CONCLUSIONES

### 10.1. COTA DE CIMENTACIÓN

El sondeo se ha realizado a la cota actual del terreno. La cota de cimentación final estará aproximadamente entre **los 5,00 y 6,00 m** de profundidad, en el nivel de **arcillas**.

### 10.2. PRESIÓN VERTICAL ADMISIBLE

La presión admisible a efectos de hundimiento se determinará mediante las expresiones generalizadas de Terzaghi-Peck, considerando un coeficiente de seguridad **F= 3**, según las cuales:

**Zapata corrida o continua**

$$q_a = (c N_c + 0,1 \gamma_1 D_f N_q + 0,05 \gamma_2 B N_\gamma) / F$$

**Zapata cuadrada**

$$q_a = (1,2 c N_c + 0,1 \gamma_1 D_f N_q + 0,03 \gamma_2 B N_\gamma) / F$$

Siendo:

$c$  = cohesión ( $\text{kg/cm}^2$ ).

$D_f$  = profundidad de cimentación (m).

$\gamma_1, \gamma_2$  = densidades aparentes del terreno por encima y por debajo del apoyo.

$B$  = ancho del cimiento (m).

$N_c, N_q, N_\gamma$  = coeficientes dependientes del ángulo de rozamiento, relativos a la cohesión, sobrecarga que rodea al cimiento y empuje pasivo, respectivamente.

$F$  = Factor de seguridad (3).

A efectos del cálculo de cimentación, se utilizarán los siguientes valores de ángulo de rozamiento ( $\phi'$ ) y cohesión ( $c'$ ) en el nivel de **arcillas**. Según éstos, los resultados más reales a las cotas de cimentación previstas serían los siguientes:

COTA DE LA MUESTRA	Densidad aparente ( $\gamma$ )	cohesión ( $c_{cu}$ )	Angulo de rozamiento interno ( $\phi_{cu}$ )
5,20 – 5,40 m	1,91g/cm <sup>3</sup>	0,57kg/cm <sup>2</sup>	22,0º
TIPO DE CIMENTACION	ANCHO DE CIMENTACIÓN (m)	PRESION ADMISIBLE POR HUNDIMIENTO (kg/cm <sup>2</sup> )	
losa	10	5,5	

Como es lógico, cuanto mayor es la anchura de la cimentación, mayor es la tensión admisible a efectos de rotura.

### 10.3. ASIENTOS

Este cálculo de asientos se realiza mediante la **ecuación general** para el cálculo del **asiento** por el método **elástico**, que es la siguiente:

$$s = \frac{q B (1 + \nu') I_p}{E'}$$

Siendo:

s : asiento absoluto (cm).

q: presión neta de contacto ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ).

B: dimensión lateral más pequeña de la cimentación (cm).

$\nu$ : coeficiente de Poisson.

$I_p$ : factor de influencia para el desplazamiento vertical (Giroud 1968).

E': módulo de elasticidad con drenaje ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ).

Para el cálculo de la presión neta de contacto (**q**) es necesario conocer la tensión de trabajo. En este caso, será entre 1,0 y 2,0  $\text{kg}/\text{cm}^2$ .

La cimentación es mediante losa armada de 10 x 10  $\text{m}^2$ ; por lo que el valor de **B** será de 10 m.

Para el cálculo de la **presión neta de contacto (q)** es necesario conocer la tensión de trabajo, así como la sobretensión del terreno que se va a evacuar como consecuencia de la excavación de la estructura; la cual se resta a la anterior. La **tensión de trabajo** será múltiple; y la sobretensión se calcula multiplicando el espesor de vaciado (5 m) por la densidad del material que se evacua ( $\cong 1,91 \text{ g}/\text{cm}^3$ ). Esta sobretensión da un valor de **1  $\text{kg}/\text{cm}^2$** ; por lo que la **presión neta de contacto (q)** será la diferencia entre la tensión de trabajo que supongamos menos este valor de sobretensión (ver tabla de cálculos más adelante).

El coeficiente de Poisson ( **$\nu$** ) para este tipo de material suele estar tabulado con un valor entre 0,20 y 0,5; sin embargo, existe un método más fiable y preciso que consiste en hallarlo a partir del valor del coeficiente de presión de tierra en reposo ( $K_0$ ) mediante la fórmula:

$$\nu = \frac{K_0}{1 + K_0}$$

En este caso tenemos un valor de **0,35** para el **nivel inferior arcilloso**, que se verá afectado por el bulbo de presiones de la cimentación.

Donde:

$$K_0 = 1 - \text{sen}\varphi; \text{ (arenas)}$$

$$K_0 = 0,95 - \text{sen}\varphi / 1 + (1 - \text{sen}\varphi); \text{ (arcillas n.c.)}$$

$$\varphi = \text{ángulo de rozamiento} = 22^\circ.$$

El valor del factor de influencia para el desplazamiento vertical ( $I_p$ ) debido a una compresión elástica depende de la relación de dimensiones de la losa y de la presencia, a una determinada profundidad, de una capa indeformable; por lo que es variable. En este caso se ha supuesto que la capa indeformable se encuentra a una profundidad de dos veces el ancho de losa.

El módulo de elasticidad con drenaje ( $E'$ ) es de difícil estimación y también suele estar tabulado en función del material, sin embargo hay una serie de fórmulas para estimarlo con la suficiente aproximación. El material de este nivel es **arcilloso**; por lo que el tratamiento se hace de acuerdo a este material.

Para **arcillas**, según Terzaghi y Peck (1948) en Crespo “Mecánica de suelos y cimentaciones”, pag. 175:

N	E(Kg/cm <sup>2</sup> )
< 2	3
2 - 4	30
4 - 8	45 - 90
8 - 15	90 - 200
15 - 30	> 200



> 30	> 200
------	-------

Por lo que  $E = 750 \text{ kg/cm}^2$

Existe una relación entre  $E_u$  y  $E'$  (Mecánica de suelos. Lambe y Whitman) por la que:

$$E' \cong E_u (1 + \nu') / 1,5$$

$$E' \cong 692 \text{ kg/cm}^2$$

Siendo **N** el valor medio del golpeo de un ensayo de penetración dinámica estándar (SPT). En este caso se ha utilizado un valor de **50** que representa el valor obtenido en el ensayo SPT de ese nivel.

Según el índice de poros (0,71) del **nivel arcilloso inferior** obtenido en ensayos sobre ese nivel,  $E'_0$  es del orden de **130 kg/cm<sup>2</sup>** (Curso aplicado de Cimentaciones; COAM 1986).

Existe una relación entre  $E'_0$  y  $E'$  (Fundamentos de Mecánica de suelos. Roy Whitlow; 1994, 1ª edición), por la que:

$$E' \cong E'_0 (1 - (2 \nu'^2 / (1 - \nu')))$$

$$E' \cong 80 \text{ kg/cm}^2$$

Como se ve, los resultados pueden ser muy dispares en función del tipo de material y el método utilizado. En este caso utilizaremos un valor para el nivel arcilloso inferior de **100 kg/cm<sup>2</sup>** que se encuentra muy del lado de la seguridad.

Si introducimos todos estos datos en la fórmula general, ésta arroja un resultado de:

$$s = q B (1 - \nu'^2) I_p$$

E´

#### Cálculo para una cimentación por losa armada en el nivel de arcillas.

presión de cálculo	presión neta de contacto $q$	Dimensiones de losa	asiento en las esquinas	asiento en el centro	asiento suponiendo losa rígida
1,5 Kg/cm <sup>2</sup>	0,5 Kg/cm <sup>2</sup>	10 x 10 m <sup>2</sup>	1,4 cm	3,7 cm	3,0 cm
1,6 Kg/cm <sup>2</sup>	0,6 Kg/cm <sup>2</sup>	"	1,7 cm	4,5 cm	3,6 cm
1,7 Kg/cm <sup>2</sup>	0,7 Kg/cm <sup>2</sup>	"	1,9 cm	5,2 cm	4,2 cm

Según estos resultados, si se quiere cimentar mediante **losa armada** en el nivel de **arcillas** hasta con **1,7 kg/cm<sup>2</sup>** se obtendrán unos asientos totales máximos de **5,2 cm** en el centro de la losa y de **1,9 cm** en las esquinas que son perfectamente admisibles dependiendo de la distribución de cargas, que se desconoce actualmente. Cuanto más rígida sea la losa, los asientos se distribuirán de forma más uniforme con valores de hasta **4,2 cm**.

Las combinaciones de cargas y dimensiones de zapatas son múltiples y sólo es necesario controlar los **asientos diferenciales** y **distorsiones angulares** que dependen también de las luces entre pilares.

Las fórmulas y tablas utilizadas están recogidas de las siguientes publicaciones:

- Fundamentos de Mecánica de suelos (Roy Whitlow; 1994, 1ª edición).
- Curso aplicado de cimentaciones (José María Rodríguez Ortíz; 1986, 3ª edición).
- Ingeniería Geológica (Luis I. González de Vallejo; 2002, 1ª edición).

#### 10.4. ELEMENTOS DE CONTENCIÓN.

A efectos de un posible cálculo de **estabilidad de taludes**, se considerarían los siguientes valores de ángulo de rozamiento ( $\phi_{cu}$ ) y cohesión ( $c_{cu}$ ) en el **nivel de arenas finas limosas con niveles cementados**:

Cota de la muestra	Densidad aparente ( $\gamma$ )	Cohesión ( $c_{cu}$ )	Angulo de rozamiento interno ( $\phi_{cu}$ )
1,80 – 2,40 m	1,82g/cm <sup>3</sup>	0,56kg/cm <sup>2</sup>	25,0°

## 10.5. MÓDULOS DE BALASTO.

El **coeficiente de balasto** relaciona linealmente la presión aplicada al terreno con los asentos que se producen.

Dicho coeficiente puede obtenerse a partir de un ensayo de carga con placa, mediante correlaciones que dependen de las características del terreno, o partiendo de un Módulo de Deformación empleando el método elástico. Este último es técnicamente más correcto que el método de Winkler por las suposiciones de las que parte.

En todo caso, se apuntan varias soluciones para la obtención de este coeficiente de balasto en base a varios métodos.

Desde el punto de vista puramente teórico, el **coeficiente de balasto** es igual a la presión total aplicada al terreno dividido por el asiento que se produce. Esto implicaría, en nuestro caso, un **Módulo de Balasto** para la losa de **166 T/m<sup>3</sup>** (0,166kp/cm<sup>3</sup>) en el caso de trabajar a 1,5 kg/cm<sup>2</sup>.

Por otro lado, el **coeficiente de balasto** medio (para placas de 1 pie<sup>2</sup>) para este material estimado a partir de tablas en función de los ensayos de penetración dinámica SPT y del tipo de terreno es de alrededor de **5 kp/cm<sup>3</sup>** (CYPE). Esto, traducido a la losa proyectada y según el tipo de terreno (arcillas), proporciona un **Módulo de Balasto** para la losa de **503 T/m<sup>3</sup>** (0,5 kp/cm<sup>3</sup>).

Como se ve, los resultados pueden ser muy dispares en función del método utilizado; por lo que se deja a elección del Proyectista el que considere más representativo.

## 10.6. RESISTENCIA DEL TERRENO FRENTE A ACCIONES HORIZONTALES.

Según Rankine y para el nivel de **arcillas**:

Coeficiente de empuje activo ( $K_a$ ): 0,45.

Coeficiente de empuje pasivo ( $K_p$ ): 2,20.

Coeficiente de empuje en reposo ( $K_0$ ): 0,46.

## 10.7. RIPABILIDAD.

A efectos de excavabilidad, el PG3 define tres tipos:

Excavación en roca: Es la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y la de todos aquellos materiales que presenten características de roca maciza, cementados tan sólidamente, que únicamente pueden ser excavados utilizando explosivos.

Excavación en terreno de tránsito: Es la correspondiente a materiales formados por rocas descompuestas, tierras muy compactas y todos aquellos que para su excavación no sea necesario el empleo de explosivos y sea precisa la utilización de escarificadores profundos pesados.

Excavación en tierra: Es la correspondiente a materiales no incluidos en los apartados anteriores.

En este caso, la **excavación es en tierra**, por lo que será suficiente el empleo de maquinaria tradicional en el vaciado. Es posible que durante la excavación aparezca algún nivel cementado, para cuya excavación sería necesario contemplar la utilización de martillo hidráulico.

## 10.8. NIVEL FREÁTICO.

No se ha detectado la presencia de ningún nivel de agua durante la ejecución de los trabajos “in situ”, con fecha 16 de febrero de 2018.

### 10.9. AGRESIVIDAD.

En el ensayo de contenido de sulfatos solubles en suelos se ha obtenido como resultado una agresividad máxima de **0,16 %** (1.600 mg/kg) en el nivel de arcillas. Según la EHE 08, la clase de exposición frente a ataques de tipo químico por existencia de sulfatos solubles en suelo es **no agresivo**, por lo que no será necesario adoptar medidas especiales en cuanto al empleo de cemento.

### 10.10 ACCIÓN SÍSMICA.

De acuerdo con la **Norma de Construcción Sismorresistente(N.C.S.E.-02)**, Valdeganga está situada, en cuanto a peligrosidad sísmica, en una zona de **aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) menor de 0,04 g**.

**Teniendo en cuenta las prescripciones de esta norma, no es obligatoria su aplicación, por lo que no es obligatorio considerar acciones sísmicas en el cálculo de los cimientos de las estructuras proyectadas.**

### 10.11 DATOS RELATIVOS AL TERRENO Y A LAS AGUAS.

El Coeficiente de permeabilidad del terreno estimado en función del tipo de material es de  $10^{-5} - 10^{-8}$  cm/s para el nivel de arcillas. Según el CTE, este valor es menor que  $10^{-5}$  cm/s.

Puesto que la presencia de agua se considera baja, ya que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático, el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros es de **1**.

\* Ingeniería Geológica (Luis I. González de Vallejo;2002, 1ª edición, pág. 129).

### 10.12 EXCAVACIÓN.

En cuanto a los problemas que puedan afectar a la excavación, sirvan las consideraciones vertidas en el apartado **10.7**.de ripabilidad.

La excavación se mantendrá abierta el menor tiempo posible, procediéndose pronto al hormigonado del cimientado para evitar la alteración de la capa de apoyo, por pérdida de texturas en el material de la misma y, por tanto, evitar variaciones en los parámetros de cálculo.

### 10.13 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS.

Dado el carácter **puntual** del estudio realizado, cuyos resultados se han extrapolado a la totalidad de la zona, se recomienda la inspección visual detallada del terreno durante la ejecución de las obras, con el fin de verificar que las características aparentes del terreno realmente existente, se corresponden con las que han servido de base para la elaboración de este informe.

En el caso de alguna diferencia entre lo aparecido en el subsuelo y lo descrito en el Reconocimiento Geotécnico, se recomienda consultar con los autores del Informe, para así tomar la mejor decisión al respecto.

### 10.14 OTROS DATOS DE INTERÉS.

#### 10.14.1. Expansividad

Al tratarse de un material arcilloso en el nivel situado a cota de cimentación, se procedió a **cuantificar** la potencial expansividad mediante un ensayo de **presión de hinchamiento**. Este ensayo es definitivo en cuanto a determinar el riesgo de expansividad a partir de la presión máxima que ejerce una arcilla como consecuencia de un cambio de volumen. El resultado fue de **0,6 kg/cm<sup>2</sup>**, es decir, la expansividad alcanza un grado II, baja a media (Ingeniería Geológica; Luis I. González de Vallejo; 2002, 1ª edición. Pág. 109); por lo que la tensión de trabajo debería ser mayor que este valor ( $\geq 0,7 \text{ Kg/cm}^2$ ) y se deberían mantener intactas las condiciones de humedad.

Se deberá extremar las precauciones durante el proceso de ejecución de la cimentación procurando tener el menor tiempo posible abierto a la intemperie el terreno, acelerar al máximo los tiempos de hormigonado, así como, posteriormente evitar fugas en redes de saneamiento o cualquier otro medio exterior que facilite las variaciones en la humedad del material de apoyo.

La parte más superficial es la más propensa a estos cambios de humedad, ya sean accidentales, como estacionales y conllevan los cambios de volumen del material que generan los empujes. Es necesario prever este potencial aumento de volumen con el consiguiente empuje también en la solera del forjado más cercano al terreno de apoyo (en el caso de cimentar mediante zapatas); por lo que se recomienda dejar el espacio suficiente para evitar daños al respecto.

#### 10.14.2. Colapso y sifonamiento

Las densidades secas obtenidas de  $1,59 \text{ g/cm}^3$  indican un material que no colapsa.

Por otro lado, no se han observado fenómenos de sifonamiento durante la realización del sondeo.

#### 10.14.3. Recomendación sobre la cimentación a ejecutar

Al ser las tensiones admisibles a efectos de rotura algo **mayores** que a efectos de asiento, será el **criterio de asiento** el que defina la tensión de trabajo.

Según estos resultados, si se quiere cimentar mediante **losa armada** en el nivel de **arcillas** hasta con  **$1,7 \text{ kg/cm}^2$**  se obtendrán unos asientos totales máximos de **5,2 cm** en el centro de la losa y de **1,9 cm** en las esquinas que son perfectamente admisibles dependiendo de la distribución de cargas, que se desconoce actualmente. Cuanto más rígida sea la losa, los asientos se distribuirán de forma más uniforme con valores de hasta **4,2 cm**.

Las combinaciones de cargas y dimensiones de zapatas son múltiples y sólo es necesario controlar los **asientos diferenciales** y **distorsiones angulares** que dependen también de las luces entre pilares.

Albacete, 9 de marzo de 2018.



Lucio Villegas Rodríguez

Geólogo. Colegiado nº 2.540

Isabel del Pino Peces

Geóloga. Colegiado nº 2859



Javier Martínez Cañamares

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado 23.825, CICCIP



## APÉNDICE Nº1. SITUACIÓN DE ENSAYOS “IN SITU”



## APÉNDICE Nº2. LEVANTAMIENTO DE SONDEO

CLIENTE: PROYECTA 79, S. L.			OBRA: Ampliación E.D.A.R. de Valdeganga (Albacete)	
		SONDEO: <b>S-1</b> Fecha: 16-02-18	PROFUNDIDAD: 8,00 m.	N. freático: NO
PROF.	Muestra	Golpeo S.P.T.	COLUMNA ESTRATIGRÁFICA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	
0.0				Suelo con materia orgánica
0.60				
1.0				Arenas finas limosas con nivelillos cementados. Color beige anaranjado. Compactas.
1.80				
2.0				
2.40				
2.90				
3.0				
4.0				
5.0				
5.20				
5.40	2			Arcillas blancas y grisáceas compactas. A partir de 6,60 m alternan tonalidades marrones
6.0				
7.0				
7.55				
8.0				
		N: Rech,		

## APÉNDICE Nº3.DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA



**Emplazamiento de sondeo**



**S1C1**





**S1C2**



**S1C3**

## APÉNDICE Nº4. ACTAS DE ENSAYOS DE LABORATORIO



ENSAYOS DE ESTADO		
HUMEDAD MEDIANTE SECADO EN ESTUFA	CONTENIDO DE HUMEDAD( $\omega$ )	14,35% (S-32-02-18) S-1. 1,80 – 2,40 m 20,23 % (S-33-02-18) S-1. 5,20 – 5,40 m
DENSIDAD DE UN SUELO	DENSIDAD APARENTE ( $\rho_h$ )	1,82 g/cm <sup>3</sup> (S-32-02-18) S-1. 1,80 – 2,40 m 1,91 g/cm <sup>3</sup> (S-33-02-18) S-1. 5,20 – 5,40 m
DENSIDAD RELATIVA DE LAS PARTÍCULAS DE UN SUELO	DENSIDAD RELATIVA(G)	2,72 (S-33-02-18) S-1. 5,20 – 5,40 m

ENSAYOS ESPECIALES		
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO ( $p_h$ )	60 kPa = 0,60 kg/cm <sup>2</sup> (S-33-02-18) S-1. 5,20 – 5,40 m

ENSAYOS DE RESISTENCIA		
CORTE DIRECTO	COHESIÓN – $c'_{cu}$	0,56 kg/cm <sup>2</sup> (S-32-02-18) S-1. 1,80 – 2,40 m 0,57 kg/cm <sup>2</sup> (S-33-02-18) S-1. 5,20 – 5,40 m
	ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO - $\phi'_{cu}$	25,0° (S-32-02-18) S-1. 1,80 – 2,40 m 22,0° (S-33-02-18) S-1. 5,20 – 5,40 m

ENSAYOS QUÍMICOS	
CONTENIDO DE SULFATOS EN SUELOS	0,10% = 1.000 mg/kg (S-32-02-18) S-1. 1,80 – 2,40 m 0,16 % = 1.600 mg/kg (S-33-02-18) S-1. 5,20 – 5,40 m

OTROS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	
DENSIDAD SECA ( $\rho_d$ ):	1,59 g/cm <sup>3</sup> (S-32-02-18) S-1 cota 1,80-2,40 1,59 g/cm <sup>3</sup> (S-33-02-18) S-1 cota 5,20–5,40 m
DENSIDAD SATURADA ( $\rho_{sat}$ ):	2,00 g/cm <sup>3</sup> (S-33-02-18) S-1 cota 1,80-2,40
DENSIDAD SUMERGIDA O EFECTIVA ( $\rho'$ ):	1,00 g/cm <sup>3</sup> (S-33-02-18) S-1 cota 1,80-2,40
GRADO DE SATURACIÓN ( $S_r$ ):	77 % (S-33-02-18) S-1 cota 1,80-2,40
ÍNDICE DE POROS INICIAL ( $e_0$ ):	0,71 (S-33-02-18) S-1 cota 1,80-2,40
POROSIDAD ( $n$ ):	42 % (S-33-02-18) S-1 cota 1,80-2,40



**SERGEYCO  
CASTILLA LA MANCHA, S.L.  
SERVICIO DE GEOTECNIA  
Y CONTROL DE CALIDAD**

Pol. Ind. de Nardroca / C/ Diamante s/n. 45190 Nardroca, Toledo. Tel.: 925 366891 - Fax: 925 364347 - e-mail: sergeyco@ctv.es

ENSAYO ACREDITADO:  
DECLARACIÓN RESPONSABLE  
R.G. - LECCE

Refn° S-32-02-18

PETICIONARIO:	LUCIO VILLEGAS
OBRA:	AMPLIACION EDAR DE VALDEGANGA. ÁLBACETE

Localización:	Sondeo S-1. Profundidad: 1.80- 2.40 metros
Tipo de muestra:	TP-1
Unidad de Obra:	

F. Recepción:	27/02/2018
F. del ensayo:	05/03/2018

**QUÍMICA**

MATERIA ORGÁNICA	UNE 103.204/93		
SULFATOS TOTALES (SO <sub>3</sub> / SO <sub>4</sub> )	UNE 103.201/96 y UNE 103.202/95	0.10%	0.12%
SALES SOLUBLES TOTALES	UNE 103.205/06		
SULFATOS SOL. DISTINTOS DEL YESO	UNE 103.201/96 y UNE 103.202/95		
YESO	UNE 103.206/06		
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESO	UNE 103.205/06		
SULFATOS SOLUBLES EN ACIDO	UNE EN 1477		
CARBONATOS	UNE 103.200/93		
CLORUROS	UNE EN 1477		
POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)	UNE 77305		
RESISTIVIDAD ELECTRICA (Ohm x m)	UNE 77308		

  
Fdo:  
Luis Vinales Gálvez  
Responsable del ensayo

 **SERGEYCO**  
CASTILLA-LA MANCHA, S.L.  
N.I.F.: B-40495167  
C/ Diamante, 5  
45190 Nardroca, Toledo

  
Fdo:  
Tomás Sánchez-Hormeros Puentes  
Director Técnico

parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio SERGEYCO.  
El presente acta sólo afecta a la muestra sometida a ensayo.  
Página 1



**SERGEYCO**  
CASTILLA LA MANCHA, S.L.  
SERVICIO DE GEOTECNIA  
Y CONTROL DE CALIDAD

Pol. Ind. de Nambroca. C/ Diamante s/n. 45190 Nambroca, Toledo. Tel: 925 366894 - Fax: 925 361347 - e-mail: sergeyco@ctv.es

ENSAYO ACREDITADO:  
DECLARACIÓN RESPONSABLE  
R.G. - LECCE

Refn° S-32-02-18

PETICIONARIO:	LUCIO VILLEGAS
OBRA:	AMPLIACION EDAR DE VALDEGANGA, ALBACETE

Localización:	Sondeo S-1. Profundidad: 1.80- 2.40 metros.
Tipo de muestra:	TP-1
Unidad de Obra:	

F. Recepción:	27/02/2018
F. del ensayo:	05/03/2018

#### HUMEDAD Y DENSIDADES

HUMEDAD	UNE 103.300-93	14.35%	
DENSIDAD APARENTE (gr/cm <sup>3</sup> )	UNE 103.301-94	Seca	Húmeda
DENSIDAD APARENTE (gr/cm <sup>3</sup> )	UNE-EN 1097-3	Seca	Húmeda
		1.59	1.82
DENSIDAD RELATIVA (gr/cm <sup>3</sup> )	UNE 103.302-94		
POROSIDAD EFECTIVA (%)			

  
Fdo:  
Luis Vázquez Gálvez  
Responsable del ensayo

 **SERGEYCO**  
CASTILLA LA MANCHA, S.L.  
N.I.F.: B-45499187  
C/ Diamante, 8,  
45190 Nambroca, Toledo

  
Fdo:  
Tomás Sánchez-Hornero Paniagua  
Director Técnico

parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio SERGEYCO.  
El presente acta sólo afecta a la muestra sometida a ensayo.  
Página 2



**SERGEYCO**  
CASTILLA LA MANCHA, S.L.  
SERVICIO DE GEOTECNIA  
Y CONTROL DE CALIDAD

Pol. Ind. de Nardroca, C/ Diamante s/n. 45190 Nardroca, Toledo. Tel.: 925 366891 - Fax: 925 364347 - e-mail: sergeyco@ctv.es

ENSAYO ACREDITADO:  
DECLARACIÓN RESPONSABLE  
R.G. - LECCE

Refn° S-32-02-18

PETICIONARIO:	LUCIO VILLEGAS
OBRA:	AMPLIACION EDAR DE VALDEGANGA, ÁLBACETE

Localización:	Sondeo S-1. Profundidad: 1.80- 2.40 metros.
Tipo de muestra:	TP-1
Unidad de Obra:	

F. Recepción: 27/02/2018  
F. del ensayo: 05/03/2018

**CORTE DIRECTO (UNE 10140) 98**

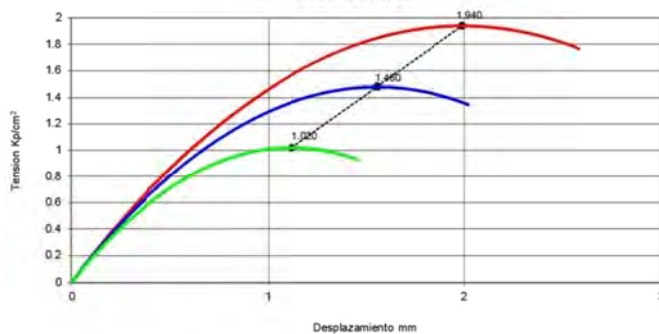
Sección : 19.63 cm<sup>2</sup>

Velocidad: 0,20 mm/min

Tipo de ensayo
CU

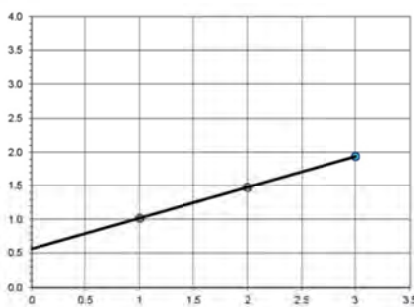
PROBETA	DENSIDAD	HUMEDAD (%)	
		Inicial	Final
1	1.59 g/cm <sup>3</sup>	14.3%	17.4%
2	1.59 g/cm <sup>3</sup>	14.4%	16.3%
3	1.59 g/cm <sup>3</sup>	14.4%	15.1%

**CURVA DE ROTURA**



Tensiones (kp/cm <sup>2</sup> )	
Normales	Tangenciales
0	0.560
1	1.02
2	1.48
3	1.94

Cohesión	φ
(kp/cm <sup>2</sup> )	(grados)
0.56	25°



Fdo:  
Luis Villalón Ochoa  
Responsable del ensayo

**SERGEYCO**  
CASTILLA LA MANCHA, S.L.  
N.I.F.: B44486167  
C/ Diamante, 5  
45190 Nardroca, Toledo

Fdo:  
Tomás Sánchez-Hormeros Pantoja  
Director Técnico

parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio SERGEYCO.  
El presente acta sólo afecta a la muestra sometida a ensayo.  
Página 3



**SERGEYCO**  
CASTILLA LA MANCHA, S.L.  
SERVICIO DE GEOTECNIA  
Y CONTROL DE CALIDAD

Pol. Ind. de Nardroca. C/ Diamante s/n. 45190 Nardroca, Toledo. Tel: 925 366894 - Fax: 925 364347 - e-mail: sergeyco@ctv.es

ENSAYO ACREDITADO:  
DECLARACIÓN RESPONSABLE  
R.G. - LECCE

Refn° S-33-02-18

PETICIONARIO:	LUCIO VILLEGAS
OBRA:	AMPLIACION EDAR DE VALDEGANGA, ALBACETE

Localización:	Sondeo S-1. Profundidad: 5.20- 5.40 metros.
Tipo de muestra:	TP-2
Unidad de Obra:	

F. Recepción:	27/02/2018
F. del ensayo:	05/03/2018

#### QUÍMICA

MATERIA ORGÁNICA	UNE 103.204/93		
SULFATOS TOTALES (SO <sub>3</sub> / SO <sub>4</sub> )	UNE 103.201/96 y UNE 103.202/95	0.16%	0.19%
SALES SOLUBLES TOTALES	UNE 103.205/06		
SULFATOS SOL. DISTINTOS DEL YESO	UNE 103.201/96 y UNE 103.202/95		
YESO	UNE 103.206/06		
SALES SOLUBLES DISTINTAS DE YESO	UNE 103.205/06		
SULFATOS SOLUBLES EN ACIDO	UNE EN 1477		
CARBONATOS	UNE 103.200/93		
CLORUROS	UNE EN 1477		
POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)	UNE 77305		
RESISTIVIDAD ELECTRICA (Ohm x m)	UNE 77308		

  
Fdo:  
Luis Vinales Gálvez  
Responsable del ensayo

 **SERGEYCO**  
CASTILLA-LA MANCHA, S.L.  
N.I.F.: B-444030167  
C/ Diamante, 5.  
45190 Nardroca - Toledo

  
Fdo:  
Tomás Sánchez-Hormeros Pantoja  
Director Técnico

parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio SERGEYCO.  
El presente acta sólo afecta a la muestra sometida a ensayo.  
Página 1



**SERGEYCO**  
CASTILLA LA MANCHA, S.L.  
SERVICIO DE GEOTECNIA  
Y CONTROL DE CALIDAD

Pol. Ind. de Nardroca, C/ Diamante s/n. 45190 Nardroca, Toledo. Tel.: 925 366894 - Fax: 925 364347 - e-mail: sergeyco@ctv.es

ENSAYO ACREDITADO:  
DECLARACIÓN RESPONSABLE  
R.G. - LECCE

Refn° S-33-02-18

PETICIONARIO:	LUCIO VILLEGAS
OBRA:	AMPLIACION EDAR DE VALDEGANGA, ALBACETE

Localización:	Sondeo S-1. Profundidad: 5.20- 5.40 metros
Tipo de muestra:	TP-2
Unidad de Obra:	

F. Recepción:	27/02/2018
F. del ensayo:	05/03/2018

#### HUMEDAD Y DENSIDADES

HUMEDAD	UNE 103.300/93	20.23%	
DENSIDAD APARENTE (gr/cm <sup>3</sup> )	UNE 103.301/94	Seca	Húmeda
DENSIDAD APARENTE (gr/cm <sup>3</sup> )	UNE-EN 1097-3	Seca	Húmeda
		1.59	1.91
DENSIDAD RELATIVA (gr/cm <sup>3</sup> )	UNE 103.302/94	2.72	
POROSIDAD EFECTIVA (%)			

  
Fdo:  
Luis Vinales Gálvez  
Responsable del ensayo

 **SERGEYCO**  
CASTILLA LA MANCHA, S.L.  
S.I.P.: S-45400167  
C/ Diamante, 5,  
45190 Nardroca, Toledo

  
Fdo:  
Tomás Sánchez-Hormeros Paniagua  
Director Técnico

parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio SERGEYCO.  
El presente acta sólo afecta a la muestra sometida a ensayo.  
Página 2



**SERGEYCO**  
CASTILLA LA MANCHA, S.L.  
SERVICIO DE GEOTECNIA  
Y CONTROL DE CALIDAD

Pol. Ind. de Nardroca, C/ Diamante s/n. 45190 Nardroca, Toledo. Tel: 925 366894 - Fax: 925 364347 - e-mail: sergeyco@ctv.es

ENSAYO ACREDITADO:  
DECLARACIÓN RESPONSABLE  
R.G. - LECCE

Refn° S-33-02-18

PETICIONARIO:	LUCIO VILLEGAS
OBRA:	AMPLIACIÓN EDAR DE VALDEGANGA, ALBACETE

Localización:	Sondeo S-1. Profundidad: 5.20- 5.40 metros
Tipo de muestra:	TP-2
Unidad de Obra:	

F. Recepción: 27/02/2018  
F. del ensayo: 05/03/2018

**CORTE DIRECTO - LPSY 103-401-04**

Sección : 19,63 cm<sup>2</sup>

Velocidad: 0,20 mm/min

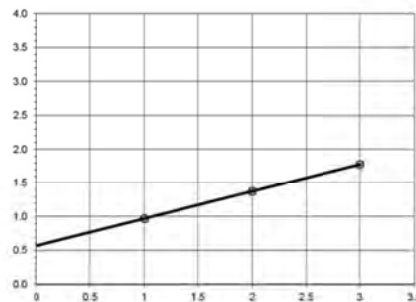
Tipo de ensayo
CU

PROBETA	DENSIDAD		HUMEDAD (%)	
			Inicial	Final
1	1.59	gr/cm <sup>3</sup>	20.2%	22.2%
2	1.59	gr/cm <sup>3</sup>	20.2%	21.3%
3	1.59	gr/cm <sup>3</sup>	20.2%	20.4%



Tensiones (kp/cm <sup>2</sup> )	
Normales	Tangenciales
0	0.565
1	0.97
2	1.38
3	1.78

Cohesión	φ
(kp/cm <sup>2</sup> )	(grados)
0.57	22°



Fdo:  
Luis Villanar Galvez  
Responsable del ensayo

**SERGEYCO**  
CASTILLA LA MANCHA, S.L.  
N.I.F. B-45498107  
C/ Diamante, 5  
45190 Nardroca, Toledo

Fdo:  
Tomás Sánchez-Homenos Paniagua  
Director Técnico

parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio SERGEYCO.  
El presente acta sólo afecta a la muestra sometida a ensayo.  
Página 3





**SERGEYCO  
CASTILLA LA MANCHA, S.L.  
SERVICIO DE GEOTECNIA  
Y CONTROL DE CALIDAD**

Pol. Ind. de Nardroca, C/ Diamante s/n. 45190 Nardroca, Toledo. Tel.: 925 366891 - Fax: 925 364347 - e-mail: sergeyco@ctv.es

ENSAYO ACREDITADO:  
DECLARACIÓN RESPONSABLE  
R.G. - LECCE

Ref nº S-33-02-18

PETICIONARIO:	LUCIO VILLEGAS
OBRA:	AMPLIACIÓN EDAR DE VALDEGANGA, ÁLBACETE

Localización:	Sondeo S-1. Profundidad: 5.20- 5.40 metros.
Tipo de muestra:	TP-2
Unidad de Obra:	

F. Recepción:	27/02/2018
F. del ensayo:	05/03/2018

**PRESION DE HINCHAMIENTO - UNE 103.602-98**

Humedad inicial (%)	20.88
Humedad final (%)	23.52
Densidad (t/m <sup>3</sup> )	1.62

**Presión de Hinchamiento (kp/cm<sup>2</sup>) 0.60**

OBSERVACIONES:

Fdo:  
Lucio Villegas  
Responsable del ensayo



Fdo:  
Tomás Sánchez-Hornero Paniagua  
Director Técnico

parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio SERGEYCO.  
El presente acta sólo afecta a la muestra sometida a ensayo.  
Página 4

## ANEJO 1.2.6. ESTUDIO HIDROLÓGICO

## ÍNDICE

1. OBJETO.....	2
2. METODOLOGÍA.....	2
3. DATOS PLUVIOMÉTRICOS.....	2
4. METODO REGIONAL ADOPTADO.....	2
5. PERIODO DE RETORNO.....	3
6. CÁLCULO HIDROLÓGICO.....	3
6.1 BASES DE CÁLCULO.....	3
6.2 FÓRMULA DE CÁLCULO.....	3
6.3 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.....	4
6.4 ÁREA DE LA CUENCA AFECTADA.....	4
6.5 INTENSIDAD MÁXIMA DE PRECIPITACIÓN.....	6
6.6 CÁLCULO DE COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.....	7
6.7 CÁLCULO DEL CAUDAL DE REFERENCIA.....	9

## 1. OBJETO.

La finalidad principal del Estudio Hidrológico es la determinación de la avenida de diseño, requerida para trabajos de planificación o de dimensionamiento de las infraestructuras de las actuaciones en la ampliación de la EDAR de Valdeganga, objeto del presente Proyecto, prediciendo los caudales máximos de avenida generados en la entrada a la EDAR.

## 2. METODOLOGÍA.

Se ha seguido el método hidrometeorológico o racional, aplicando la metodología de la INSTRUCCIÓN 5.2.-IC. DRENAJE SUPERFICIAL, de Febrero de 2016, del Ministerio de Fomento.

El método de estimación de los caudales asociados a distintos períodos de retorno depende del tamaño y naturaleza de la cuenca aportante. Para cuencas pequeñas son apropiados los métodos hidrometeorológicos contenidos en la Instrucción 5.2.-IC, basados en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de una estimación de su escurrentía. Lo anterior equivale a admitir que la única componente de esa precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente.

En las cuencas grandes estos métodos pierden precisión, y, por tanto, la estimación de los caudales es menos correcta; pero, por otra parte, en estas cuencas suele disponerse de información directa sobre niveles o caudales de avenidas. La frontera entre cuencas grandes y pequeñas, a efectos de la citada instrucción, corresponde, aproximadamente, a un tiempo de concentración igual a seis horas.

Estamos en el caso de un tiempo de concentración menor de 6 horas por lo que se utilizará el primer método.

## 3. DATOS PLUVIOMÉTRICOS.

Para el estudio de la precipitación máxima probable se ha utilizado el método de máximas lluvias diarias en la España peninsular editado por la Dirección General de Carreteras en el año 1999.

## 4. METODO REGIONAL ADOPTADO

El método regional adoptado, denominado tradicionalmente “índice de avenida”, asume que la variable y resultante de dividir en cada estación los valores máximos anuales por su media sigue idéntica distribución de frecuencia en toda la región considerada. Los parámetros de dicha distribución, una vez seleccionado el modelo de ley, son obtenidos a partir del conjunto de datos de las estaciones de la región, mientras que el valor local de la media se estima exclusivamente a partir de los datos de cada una de las estaciones.

$$Y = \frac{P}{Pm}$$

## 5. PERIODO DE RETORNO

La selección del caudal de referencia, que se justifica más adelante, está relacionada con la frecuencia de su aparición, que se puede definir por su período de retorno: cuanto mayor sea éste, mayor será el caudal.

Se dice que el período de retorno de un caudal es T cuando, como media, es superado una vez cada T años. Sin embargo, el riesgo de que ese caudal sea excedido alguna vez durante un cierto intervalo de tiempo depende también de la duración del intervalo.

Para el dimensionamiento de las actuaciones en la EDAR de Valdeganga se considera proyectar las obras para **un periodo de retorno de 10 años**.

## 6. CÁLCULO HIDROLÓGICO.

### 6.1 BASES DE CÁLCULO.

Para la determinación del caudal de referencia de la zona a estudio, se empleará el método hidrometeorológico o racional, aplicando la metodología en la Instrucción 5.2.-IC.

Los datos de intensidad máxima de precipitación se han obtenido como resultado de cálculo de la aplicación “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” editado por el Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras en 1999.

### 6.2 FÓRMULA DE CÁLCULO.

El cálculo del caudal de referencia Q, se realiza mediante la siguiente expresión:

$$Q = \frac{C * I * A}{K}$$

siendo:

- Q = caudal en m<sup>3</sup>/seg
- C = coeficiente medio de escurrimiento de la cuenca
- A = área de la cuenca en Km<sup>2</sup>
- I<sub>t</sub> = intensidad media de precipitación en mm/h, correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
- K = coeficiente que depende de las unidades que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20% en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. En este caso tiene el valor de 3, según la tabla adjunta

Q	A		
	Km2	Ha	m2
m3/s	3	300	3000000
l/s	0.003	0.3	3000

Cuadro 1: valor de K según unidades

### 6.3 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

El tiempo de concentración, TC, para el caso de cuencas en las que predomine el tiempo recorrido del flujo canalizado por una red de cauces definida se deduce con la fórmula:

$$T = 0.3 \left( \frac{L}{J^{0.25}} \right)^{0.76}$$

siendo:

- T = tiempo de concentración, en horas
- L = longitud del cauce principal, en Km
- J = pendiente media, en m/m

### 6.4 ÁREA DE LA CUENCA AFECTADA

El área que recoge el colector de entrada es mostrada en la imagen adjunta, correspondiendo a la zona Sur de la localidad.

La red restante, en la zona Norte es reunida en una estación de bombeo situada en la parte Norte impulsando un caudal de 25 m3/h a arqueta de rotura previa a EDAR, aliviando el resto mediante una infraestructura de alivio y colector de Ø600 mm al río Júcar.



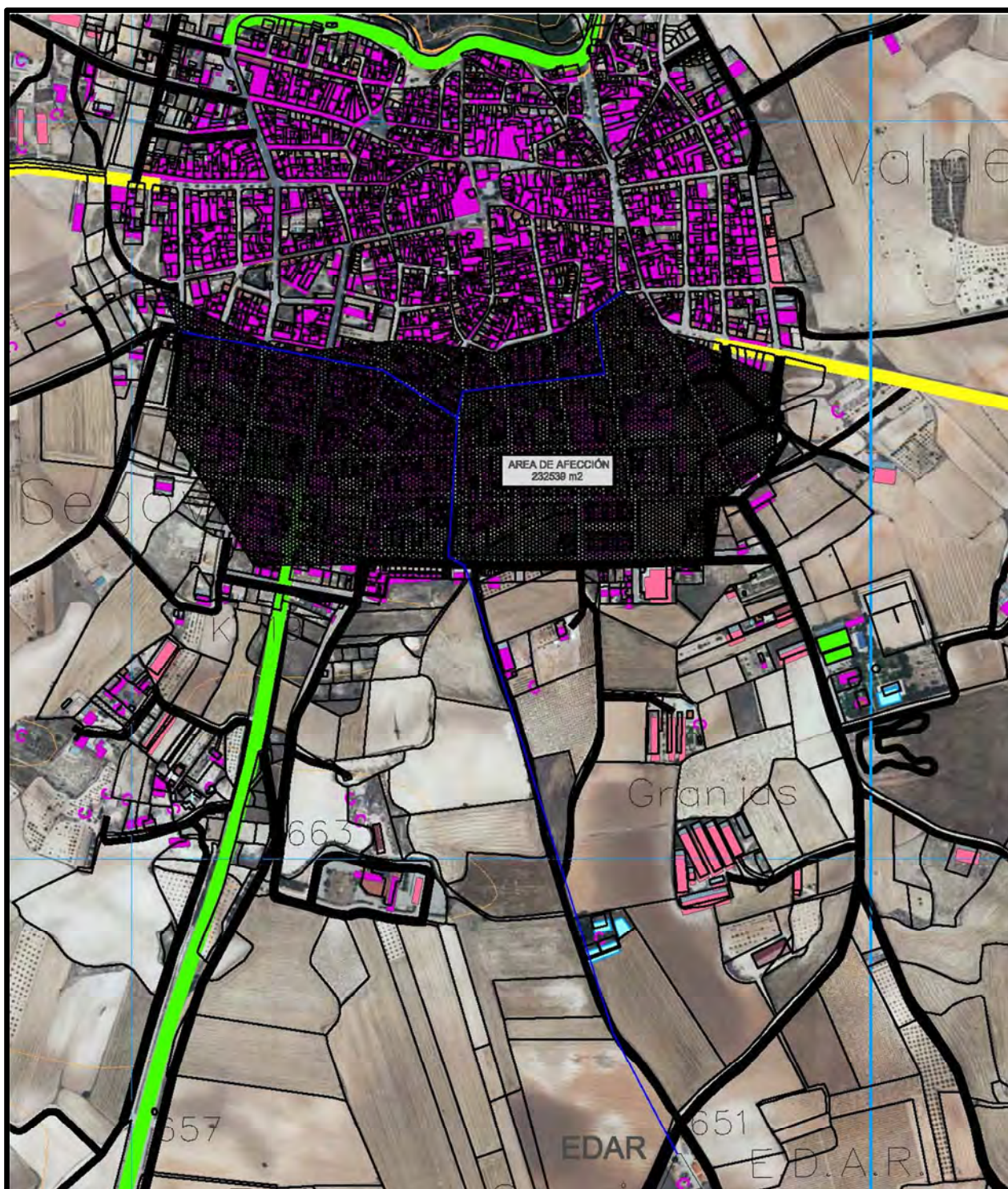


Imagen 1: Área de la cuenca de afección



## 6.5 INTENSIDAD MÁXIMA DE PRECIPITACIÓN.

En el cálculo de la intensidad máxima se sigue cálculo práctico de máximas lluvias diarias en España peninsular.

El cálculo práctico se realiza mediante la utilización de mapas en los que se representan, para la España peninsular, los valores del coeficiente de variación  $C_v$  (líneas rojas con valores inferiores a la unidad) y del valor medio anual de la máxima precipitación diaria (  $P$  líneas moradas). Para el periodo de retorno deseado  $T$  y el valor de  $C_v$ , se obtiene el cuantil regional  $Y_t$ , también llamado factor de amplificación  $K_t$  en el “Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular”.

El valor de precipitación media en es de 45 mm/día y el valor de  $C_v$  es de 0.44 . Ambos datos se obtienen del mapa local adjunto.

El valor del cuantil  $Y_t$  se obtiene de la tabla adjunta para los distintos periodos de retorno:

**$C_v = 0.44$**

T	$Y_t$
10	1.541

Cuadro 2: valor del cuantil regional

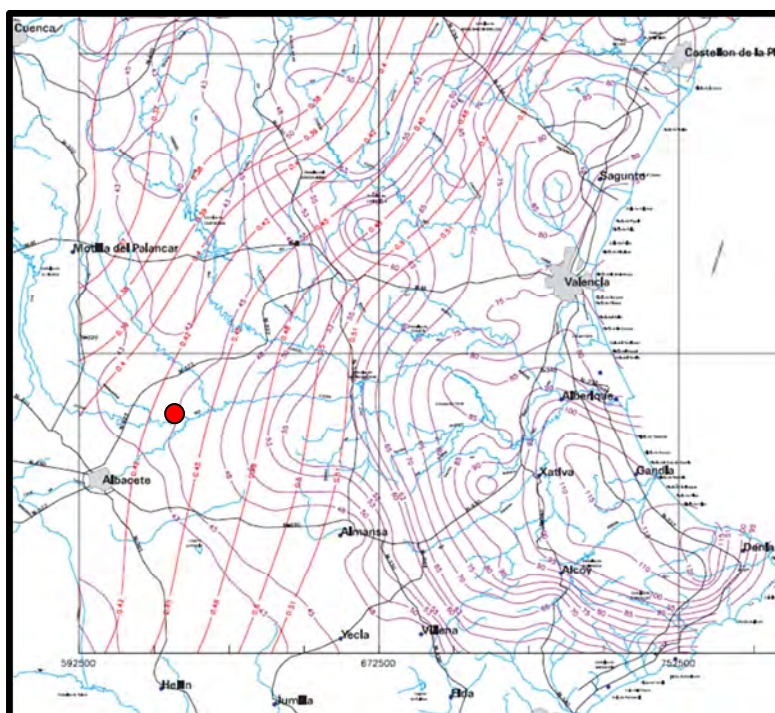


Imagen 2: mapa de situación de la actuación( valore precipitación y  $C_v$ )



C <sub>v</sub>	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles Y<sub>t</sub> de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K<sub>y</sub>, en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

Cuadro 3: obtención del valor del cuantil Y<sub>t</sub>

Conocidas todas las variables aplicamos el método, multiplicando el factor de ampliación Y<sub>t</sub> por el valor medio anual de la precipitación diaria máxima para la entrada a al EDAR de Valdeganga obteniendo de esa forma la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno deseado P<sub>d</sub>.

**P<sub>d</sub> = Y<sub>t</sub> \* P<sub>media</sub>**, Siendo P<sub>media</sub>: 45 mm/día ; Y<sub>t</sub> es **1,541**

Valores de Precipitaciones para nuestro período de retorno:

Periodo de Retorno T 10 años	Pd(mm/día)	Id (mm/h)
10 años	69.345	2.89

Cuadro 4: obtención del valor de la intensidad media diaria

## 6.6 CÁLCULO DE COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

En el caso de cuencas urbanas, a diferencia de las cuencas naturales para las cuales se desarrolló el método de la Instrucción, se producen alteraciones hidrológicas que intervienen en los cálculos, dado que el coeficiente de escorrentía es mayor en estos casos que en el caso de cuencas naturales. Esto se resuelve con una corrección en el valor del coeficiente de escorrentía que se halla como una media ponderada de diferentes coeficientes de escorrentía según el tipo de terreno y uso al que va destinado, mediante la fórmula:

$$C = \frac{\sum C_i * S_i}{\sum S_i}$$

siendo:

Ci: Coeficiente de escorrentía que le corresponde a la superficie Si en función del uso y tipo de suelo.

Para hallar los distintos valores de Ci según el tipo de suelo, se puede recurrir a la literatura especializada en estos temas,. A tal efecto se muestran la tabla siguiente con valores de Ci según tipo de zona:

TIPO DE ZONA		COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	
		C <sub>mín.</sub>	C <sub>máx.</sub>
Centro Ciudad		0.70	0.95
Alrededores Suburbanos		0.50	0.75
Urbanización plurifamiliar en edificios:	Contiguos	0.60	0.80
	Aislados	0.40	0.65
Urbanización unifamiliar en viviendas:	Contiguas	0.45	0.75
	Aisladas	0.35	0.60
Industria:	Muy intensiva	0.65	0.95
	Semintensiva	0.50	0.80
Áreas deportivo-recreativas		0.25	0.40
Parques, Cementerios		0.15	0.25
Terrenos Ferroviarios		0.20	0.40

Cuadro 5: valores del coeficiente de escorrentía atendiendo a la zona

Se tomará el valor máximo si se dan las siguientes circunstancias:

- La pendiente es mayor del 10 %
- Los terrenos son impermeables
- La duración de la lluvia es continua.
- No existe vegetación

Tomamos los siguientes valores según la siguiente tabla:

CÁLCULO DE COEFICIENTE ESCORRENTÍA C					
ÁREA TOTAL (VER IMAGEN 1)	232539	m2			
	0.232539	km2			
TIPO DE ZONA	%ÁREA TOTAL	ÁREA (km2)	Ci	C*Si	C
CENTRO CIUDAD	10.00%	0.02325	0.70000	0.01628	0.36
URBANIZACIÓN UNIFAMILIAR	60.00%	0.13952	0.35000	0.04883	
URBANIZACIÓN PLURIFAMILIAR	5.00%	0.01163	0.40000	0.00465	
ÁREAS DEPORTIVAS	10.00%	0.02325	0.25000	0.00581	
PARQUES	10.00%	0.02325	0.15000	0.00349	
	95.00%	0.22091		0.07906	

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA MEDIO DE LA ZONA DE AFECCIÓN: C = 0,36

## 6.7 CÁLCULO DEL CAUDAL DE REFERENCIA

Para optimizar el diseño tanto funcional como económicamente, se unifican toda las salidas de la red de pluviales un único punto, que corresponde con el inicio del colector de llegada a la EDAR de diámetro 400 mm de la EDAR de Valdeganga

El tiempo de duración de lluvia tomado será igual al tiempo de concentración de la cuenca y adoptamos el área total de la cuenca para el cálculo del máximo caudal para la lluvia de periodo de retorno de T= 10 años.

Para hallar la intensidad media de la precipitación utilizamos la fórmula de Témez de la Instrucción

$$\left(\frac{I_t}{I_d}\right) = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0.1} - T_c^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$

siendo:  $I_d=2,89$  mma (valor antes calculado)

- $I$  (mm/h)
- Intensidad media diaria de precipitación correspondiente al periodo de retorno T=10 años considerado.
- Factor  $\left(\frac{I_1}{I_d}\right) = 10$  correspondiente a la isolinia de la zona de actuación según la Instrucción 5.2 IC.

El valor de INTENSIDAD DE CÁLCULO según los datos de la zona afectada se , muestra en la siguiente tabla:

CÁLCULO DE LA INTENSIDAD PARA PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS					
L(km)	J(tanto por uno)	TC(h)	$I_d$	$I_1/I_d$	$I_t(mm)$
1.4	0.005	1.06	2.89	10	27.93

Cuadro 6: valor de la Intesidad de cálculo

Por tanto el caudal de referencia será para el periodo de retorno considerado de 10 años es:

CÁLCULO DEL CAUDAL PARA PERIODO DE RETORNO 10 AÑOS				
C	$I_t(mm)$	A(km2)	k	Q(m3/s)
0.36	27.93	0.23	3	0.775

Cuadro 7: valores de caudal de referencia

**EL CAUDAL DE REFERENCIA PARA EL PERIODO DE RETORNO DE 10 AÑOS ES:**

$$Q_{TR10} = 0,775 \text{ M3/S.}$$

## ANEJO 1.2.7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

## ANEJO 1.2.7.1 CÁLCULO JUSTIFICATIVOS. FUNCIONALES

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. CAUDALES UTILIZADOS EN EL DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS.....	2
3. DISEÑO Y COMPROBACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.....	2
3.1 DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE DE TORMENTAS.....	2
3.2 COMPROBACIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE LA Balsa de Almacenamiento.....	3
4. DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS .....	4
4.1 EQUIPOS DEL ALIVIADERO DE ENTRADA:.....	4
4.2 EQUIPOS DEL TANQUE DE TORMENTAS: .....	5
4.3 EQUIPOS DE SUSTITUCIÓN AGUA TRATADA: .....	8

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se determinará el Diseño y Dimensionamiento Funcional de los distintos elementos mecánicos considerados en el proyecto de “Mejora de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Valdeganga (Albacete)”.

## 2. CAUDALES UTILIZADOS EN EL DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS

Los caudales de partida para el dimensionamiento del tanque de tormentas son:

- a)  $Q_d$  =caudal diario:

$$Q_d = 563 \text{ m}^3/\text{día.}$$

- b)  $Q_m$  = caudal medio

$$Q_m = 23,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

- c)  $Q_{\max} = 2Q_m$  caudal máximo de entrada a planta

$$Q_{\max} = 46,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

- d)  $Q_{\text{des}}$  = caudal máximo de entrada al colector

$$Q_{\text{des}} = 0.321 \text{ m}^3/\text{s}$$

## 3. DISEÑO Y COMPROBACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

Las infraestructuras y las comprobaciones para la actuación contemplada en el proyecto son:

- 1) Aliviadero de entrada.
- 2) Tanque de Tormentas.
- 3) Comprobación del Volumen de la balsa de almacenamiento existente.

El aliviadero queda dimensionado en el Anejo 1.2.7.2 Hidráulicos, verificando a continuación el cálculo de los restantes.

### 3.1 DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE DE TORMENTAS

Se dimensiona un tanque de tormentas para un caudal máximo de 8 veces el caudal medio ( $Q_m$ ) y tiempo de retención de 30 minutos para el caudal aliviado del aliviadero de cabecera. Se adjunta a continuación el diseño del mismo:

## DIMENSIONAMIENTO DE TANQUE DE TORMENTAS

### Datos de Partida

Caudal medio	, Qmed	m <sup>3</sup> /h	23.44
Caudal punta del biológico	, Qmax	m <sup>3</sup> /h	46.88
Caudal máximo a pretratamiento	, Qmax	m <sup>3</sup> /h	46.88

### Dimensionado del tanque (para un tiempo de de retención de 20 minutos)

Caudal de dimensionamiento 8Qm	(Qmax)	m <sup>3</sup> /h	187.52
<b>Tiempo de retención (30 minutos)</b>		<b>h</b>	<b>0.5</b>
Volumen tanque		m <sup>3</sup>	93.76

### Volumen adoptado

Ancho	m	5.00
Largo	m	5.00
Calado útil	m	4.00
<b>Volumen adoptado</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>100.00</b>

Tabla 1: Dimensionado tanque de Tormentas

### 3.2 COMPROBACIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE LA Balsa de ALMACENAMIENTO

En tiempo de lluvia máxima, cuando el tanque de tormentas supera su capacidad, el caudal es desviado a la balsa de almacenamiento existente mediante el colector comprobado en el Anejo 1.2.7.2 Hidráulico.

La comprobación del volumen necesario para la balsa se realiza con el fin de que en ningún caso la balsa llene por completo, simulando para la tormenta más desfavorable con un tiempo de duración del tiempo concentración de 1,06 horas, valor calculado en el Anejo 1.2.6 Hidrológico del proyecto, para un periodo de retorno de 10 años.



## COMPROBACIÓN Balsa de Almacenamiento

### Datos de Partida

Volumen de la balsa ( $V_b$ )	$m^3$	1250.00
Caudal aliviado a la balsa (tanque a balsa)	$m^3/s$	0.319
Duración tormenta de diseño (coincide con tiempo de concentración)	h	1.06
Volumen necesario para la tormenta de diseño ( $V_{td}$ )	$m^3$	1217.30

**$V_b > V_{td}$  cumple**

Tabla 2: Comprobación de la balsa de almacenamiento.

## 4. DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS

Se instalarán los siguientes equipos en las infraestructuras:

### EN ALIVIADERO DE ENTRADA:

- Tamiz Stormscream de limitación de sólidos
- Detector y control de equipos

### EN TANQUE DE TORMENTAS:

- Bombas de vaciado del tanque de tormentas
- Bombas de vaciado de la balsa almacenamiento: situadas en arqueta adosada a tanque.

A continuación se dimensionen los mismos:

### 4.1 EQUIPOS DEL ALIVIADERO DE ENTRADA:

Los equipos del aliviadero son dimensionados en función del caudal máximo aliviado así se disponen de los equipos con las siguientes características:

- Caudal aliviado máximo = 1150  $m^3/h$

Se dispondrá un tamiz para un caudal máximo que cumpla con el caudal aliviado, y con una luz de paso de 35 mm que limite los sólidos.

También se dispondrá de equipo de detección, cuantificación y control de alivio, equipo solicitado por la Confederación Hidrográfica en infraestructuras de este tipo.

## 4.2 EQUIPOS DEL TANQUE DE TORMENTAS:

Los equipos del tanque de tormentas corresponden a las bombas de vaciado del propio tanque y de la balsa de almacenamiento, situadas en la arqueta adosada al tanque. Son dimensionadas en el Anejo 1.2.7.2. Hidráulicos, resumiendo a continuación los datos de las mismas:

### BOMBAS DE VACIADO DEL TANQUE DE TORMENTAS:

- Nº de bombas: 2 unidades (1+1R).
- Caudal=17 m<sup>3</sup>/h
- Altura manométrica:8 m.c.a

Los datos y las curvas de la bomba seleccionada con la aplicación de Sulzer(<https://absel.sulzer.com/SearchResult.aspx>) son:

#### **Tipo: AS 0840 D**

Datos técnicos

Caudal : 17,9 m<sup>3</sup>/h

Altura de impulsión : 8.23 m

Rendimiento hidráulico : 35,92 %

Potencia en el eje : 1,963 kW

Velocidad :

Tipo de impulsor : ContraBlock impeller, 1 vane

Potencia del motor : 1,5 kW

Tensión: 400 V

Frecuencia : 50 Hz

Salida de descarga : DN80

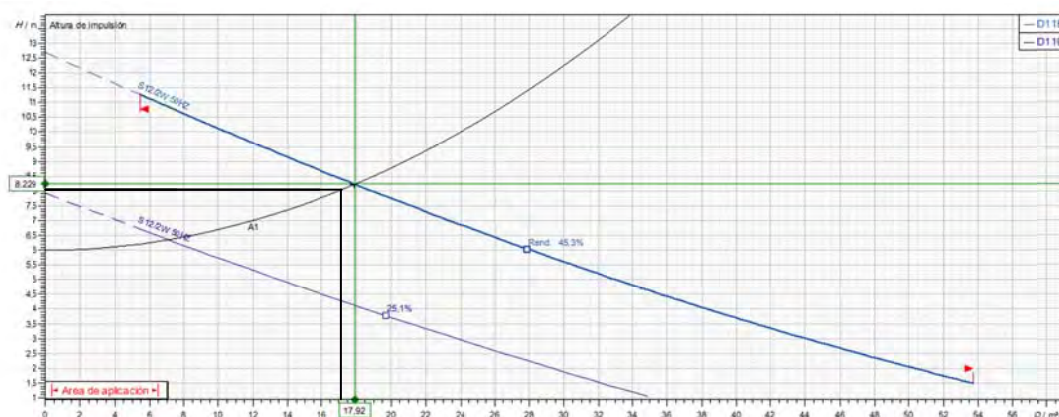


Imagen 1: curva característica de la bomba seleccionada

#### BOMBAS DE VACIADO DE BALSA DE ALMACENAMIENTO:

Los datos previos de las bombas de vaciado de la balsa de almacenamiento responden a dos casos de funcionamiento:

1) *Bombeo simultáneo del bombeo de agua tratada y de la balsas de almacenamiento:*

$$Q \text{ (Caudal)}=50 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H \text{ (Altura manométrica)}= 40,332 \text{ m.c.a (ver Anejo 1.2.7.2.cálculos hidráulicos)}$$

2) *Bombeo exclusivo de las balsas de almacenamiento:*

$$Q \text{ (Caudal)}==50 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H \text{ (Altura manométrica)}= 29,223 \text{ m.c.a (ver Anejo 1.2.7.2.cálculos hidráulicos)}$$

A partir de estos rangos de trabajo y considerando que se instalará un variador de frecuencia que permita regular la presión de trabajo se seleccionará la bomba adecuada según la aplicación de Sulzer(<https://absel.sulzer.com/SearchResult.aspx>) son:

La selección hidráulica partimos de los siguientes datos:

$Q=50 \text{ m}^3/\text{h}$ $H=40,5 \text{ m.c.a}$
--

**La bomba seleccionada (1+1R) es:**

**Tipo: XFP101G CB1 50HZ**

Datos técnicos

Caudal : 50 m<sup>3</sup>/h

Altura de impulsión : 40,5 m

Rendimiento hidráulico : 45,52 %

Rendimiento total : 41,81 %

Potencia en el eje : 11,92 kW

Velocidad :

Tipo de impulsor : Impulsor contrablock 1 álabe

Potencia del motor : 15 kW

Tensión: 400 V

Frecuencia : 50 Hz

Orificio de aspiración : DN100

Salida de descarga : DN100

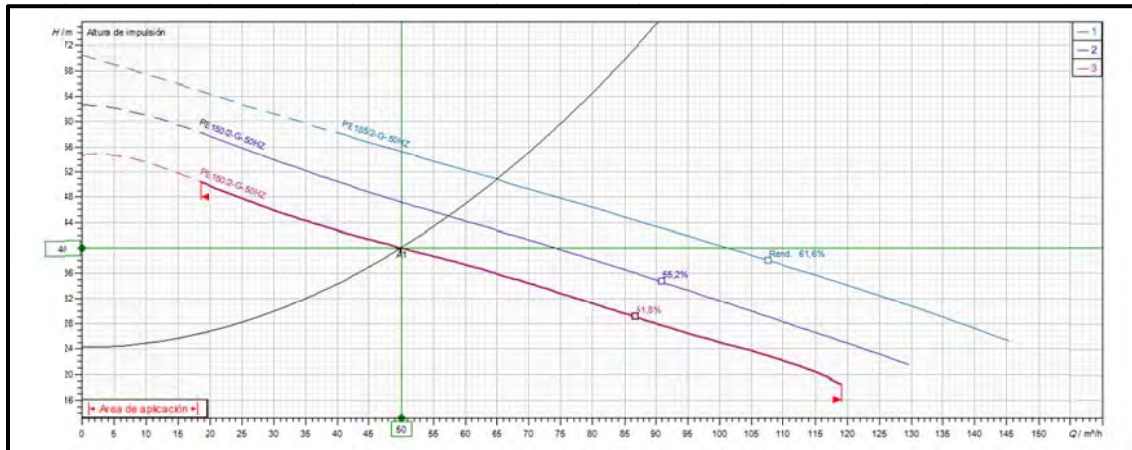


Imagen 2: curva característica de la bomba seleccionada

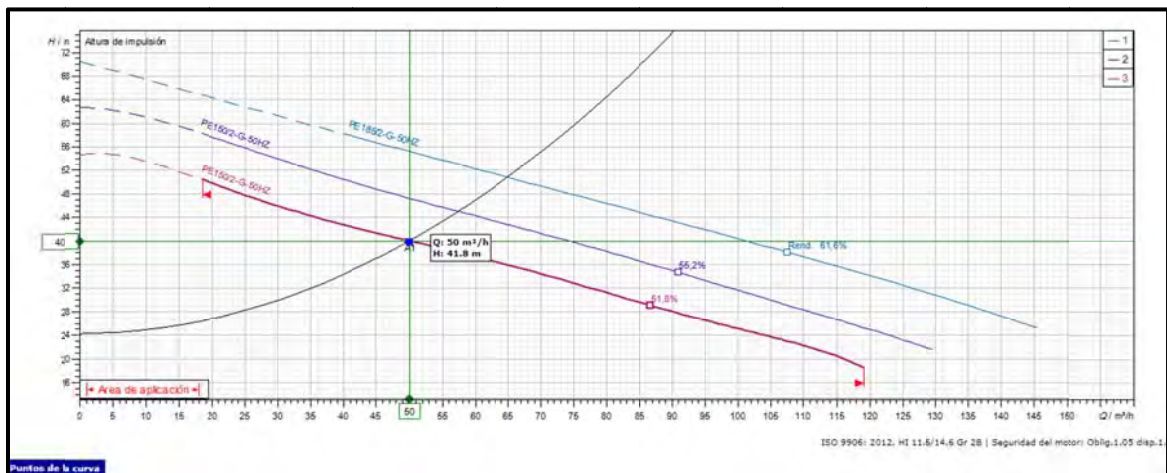


Imagen 3: punto de la curva para  $Q=50 \text{ m}^3/\text{h}$

#### 4.3 EQUIPOS DE SUSTITUCIÓN AGUA TRATADA:

Se deben sustituir las bombas de vaciado del agua tratada debido a las pérdidas en la impulsión por su funcionamiento simultáneo con bombas de la balsa de agua tratada.

Los datos previos de las bombas de vaciado del agua tratada responden a dos casos de funcionamiento:

- 1) *Bombeo simultáneo del bombeo de agua tratada y de la balsas de almacenamiento:*

$$Q \text{ (Caudal)}=50 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H \text{ (Altura manométrica)}= 40,332 \text{ m.c.a (ver Anejo 1.2.7.2.cálculos hidráulicos)}$$

- 2) *Bombeo exclusivo de las balsas de almacenamiento:*

$$Q \text{ (Caudal)}=50 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H \text{ (Altura manométrica)}=: 26 \text{ m.c.a (dato obtenido del proyecto de Liquidación de EDAR Valdeganga)}$$

A partir de estos rangos de trabajo y considerando **que se instalará un variador de frecuencia que permita regular la presión de trabajo** se seleccionará la bomba adecuada según la aplicación de Sulzer(<https://absel.sulzer.com/SearchResult.aspx>) son:

La selección hidráulica partimos de los siguientes datos:

$Q=50 \text{ m}^3/\text{h}$ $H=40,5 \text{ m.ca}$
--

**La bomba seleccionada (1+1R) es:**

**Tipo: XFP101G CB1 50HZ**

Datos técnicos

Caudal : 50 m<sup>3</sup>/h

Altura de impulsión : 40,5 m

Rendimiento hidráulico : 45,52 %

Rendimiento total : 41,81 %

Potencia en el eje : 11,92 kW

Velocidad :

Tipo de impulsor : Impulsor contrablock 1 álabe

Potencia del motor : 15 kW

Tensión: 400 V

Frecuencia : 50 Hz

Orificio de aspiración : DN100

Salida de descarga : DN100

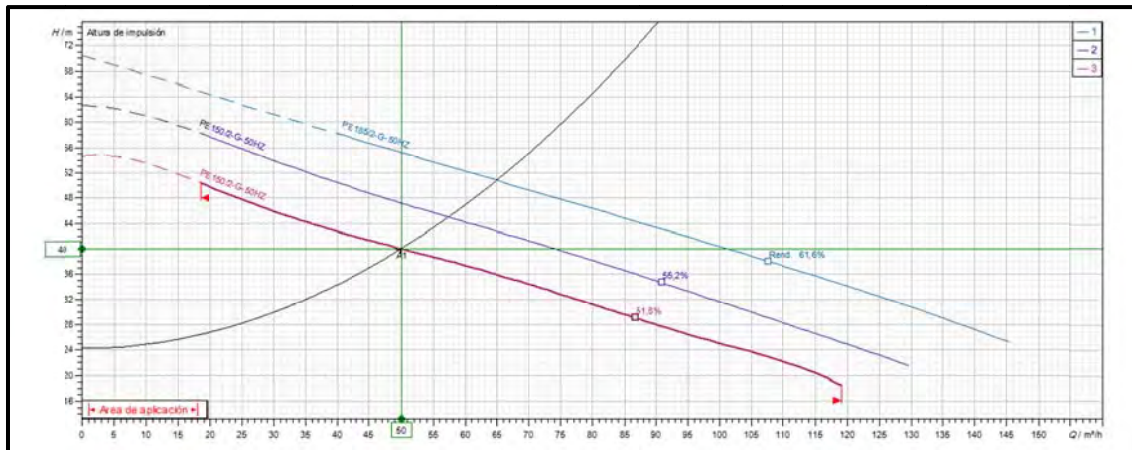


Imagen 4: curva característica de la bomba seleccionada

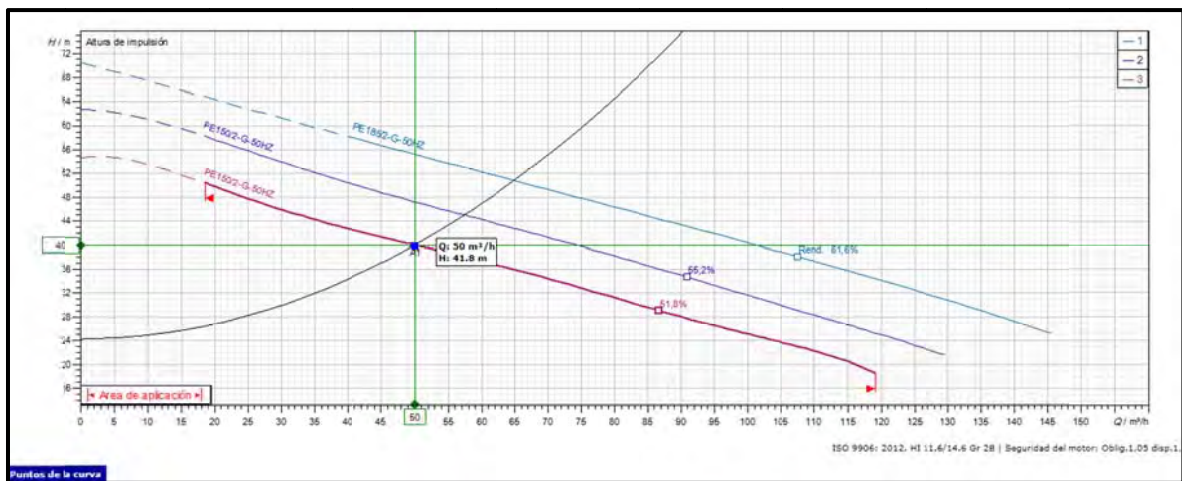


Imagen 5: punto de la curva para  $Q=50 \text{ m}^3/\text{h}$



## ANEJO 1.2.7.2 CÁLCULO JUSTIFICATIVOS. HIDRÁULICOS

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. CAUDALES DE DISEÑO.....	2
3. POBLACIÓN ESTIMADA .....	4
4. DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES Y ALIVIADERO DE ENTRADA .....	4
4.1 MÉTODO DE CÁLCULO .....	4
4.2 DETERMINACIÓN DE LOS MATERIALES.....	5
4.3 ESTADO DE LA RED Y ACTUACIONES CONTEMPLADAS .....	5
4.4 CÁLCULO DE LOS COLECTORES Y ALIVIADERO: .....	6
5. CÁLCULO DE LOS BOMBEOS Y COMPROBACIONES DE LAS IMPULSIONES.....	14
6. ESTUDIO DE LA PÉRDIDA DE CARGAS DE LA IMPULSIÓN GENERAL .....	21



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo contiene los siguientes cálculos hidráulicos:

- Comprobación de colectores y dimensionamiento aliviadero de entrada
- Cálculo del bombeo y de la Impulsión desde la arqueta anexa del tanque de tormentas a la impulsión de agua tratada.
- Cálculo de bombeo y de la impulsión del tanque de tormentas a cabecera en tiempo seco.
- Comprobación de la impulsión existente de agua tratada.

## 2. CAUDALES DE DISEÑO

En el Anejo 1 Datos de Partida se concluye que el caudal del Proyecto de referencia es válido resumiendo a continuación los caudales de partida en el dimensionamiento del tanque de tormentas:

a)  $Q_d$  =caudal diario:

$$Q_d = 563 \text{ m}^3/\text{día}.$$

b)  $Q_m$  = caudal medio

$$Q_m = 23,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

c)  $Q_{\max} = 2Q_m$  caudal máximo de entrada a planta

$$Q_{\max} = 46,40 \text{ m}^3/\text{h}$$

d) CAUDAL MÁXIMO DE ENTRADA

El caudal de referencia para un periodo de retorno de 10 años del anejo hidrológico es :

$$Q_{TR=10\text{AÑOS}} = 0,775 \text{ m}^3/\text{s}$$

No obstante, la entrada de agua a la EDAR está limitada por la capacidad del colector aguas arriba, de la zona sur de Valdeganga (PVC  $\varnothing$  400 mm).

Existe otro colector de  $\varnothing$  315 mm de la zona ESTE que recoge las aguas fecales de dos naves, comprobando in situ que no existen elementos de recogida de aguas pluviales (imbornales, sumideros, etc) por lo que el caudal que traslada es escaso y limitado al consumo de las naves.

Considerando un consumo del lado de la seguridad de 10000 l/día de agua en cada nave nos arroja un resultado de 20000 l/día = 20 m<sup>3</sup>/día  $\rightarrow Q_{\varnothing 315\text{mm}} = 2,31 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ .

Valor que se considera despreciable con respecto al caudal del colector sur de diámetro 400mm.

En tabla adjunta se muestra el comportamiento hidráulico de éste último colector:

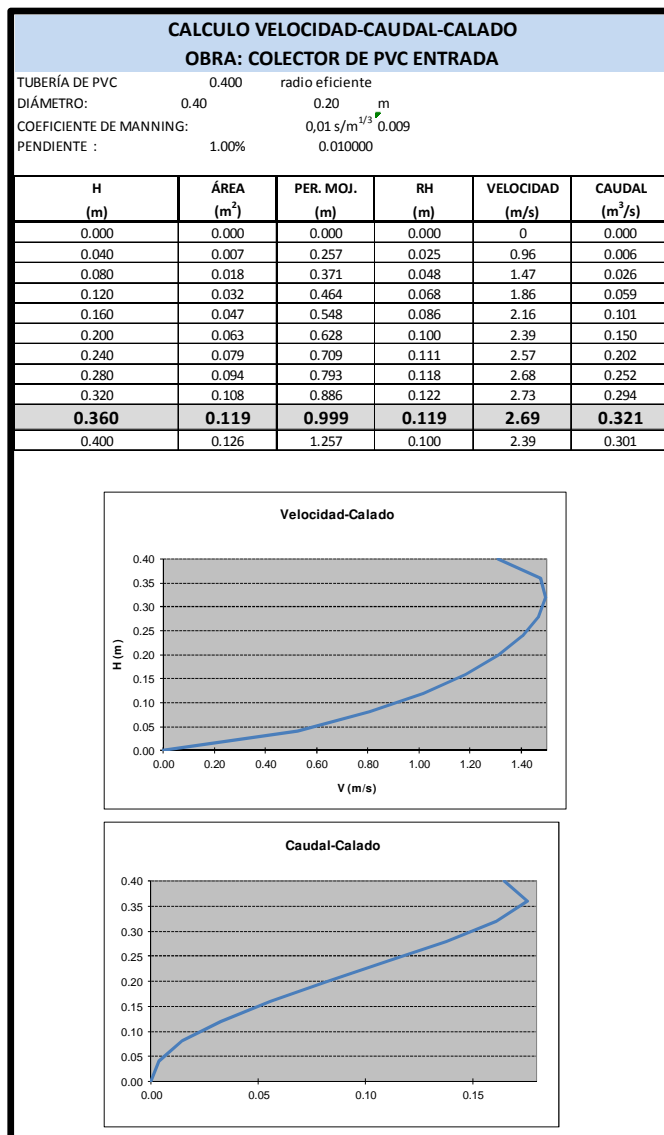


Tabla 1: Capacidad máxima del colector de entrada

El máximo caudal de desagüe del colector de entrada es:

$$Q_{des}=0.321 \text{ m}^3/\text{s}$$

Como:

$$Q_{TR=10AÑOS}>Q_{des}$$

Significa que el caudal de referencia supera la capacidad del colector de entrada a la EDAR por lo que el dimensionamiento y comprobación de las infraestructuras proyectadas y existentes se realizarán según la capacidad del colector:

$$Q_{des}=0.321 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{des}=1155,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

En resumen los caudales de diseño son:

CAUDAL	m3/h
Caudal medio (Qm)	23,74
Caudal punta en tiempo seco (K <sub>p</sub> =2,0)	46,40
Caudal Máximo en tiempo de lluvia (capacidad del colector)	1155,60

Tabla 2: caudales de diseño

### 3. POBLACIÓN ESTIMADA

En anejos anteriores se refleja que la población estimada es **3000 habitantes equivalentes**.

### 4. DIMENSIONAMIENTO DE LOS COLECTORES Y ALIVIADERO DE ENTRADA

Se deben dimensionar las siguientes infraestructuras:

- Nuevo colector de entrada de Ø600 mm de PVC
- Aliviadero de entrada
- Colector del alivio del tanque de tormentas a la balsa de almacenamiento de Ø600 mm de PVC.
- Toma de fondo con tubería de presión de Ø300 mm de PE

Una vez conocidos los caudales de diseño, a evacuar en cada tramo, se dimensionarán las conducciones por gravedad aplicando la fórmula de Manning en régimen libre. Para ello, se tratará de encontrar el diámetro óptimo que permita evacuar dicho caudal, manteniendo las velocidades del fluido en valores comprendidos entre 0.5 y 3 m/s.

Valores inferiores a los anteriores producirían sedimentaciones que restarían capacidad hidráulica a la conducción, mientras que valores superiores a 3 m/s podrían provocar erosiones en el tubo que no son aconsejables para la durabilidad del mismo.

#### 4.1 MÉTODO DE CÁLCULO

Para el cálculo del caudal utilizaremos la fórmula de Manning-Strickler

$$Q = \frac{1}{n} * S * R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}}$$

siendo:

Q= Caudal en m3/s

S= Área de la sección m2.

R= Radio hidráulico

$$R = \frac{S}{P}$$

P= Perímetro mojado.

J= Pendiente de la línea de carga.

n= Coeficiente de rugosidad =0,01 para el caso de materiales plásticos.

#### 4.2 DETERMINACIÓN DE LOS MATERIALES.

Para el caso de las conducciones por gravedad se ha decidido utilizar tuberías de PVC y en la toma del desagüe de presión se utiliza el polietileno (PE).

DESIGNACIÓN	PUNTOS DE UNIÓN	DN (mm)	MATERIAL
COLECTOR ENTRADA	Colector unificación colectores de entrada	600	PVC
COLECTOR INTERIOR	Tanque de entrada a balsa de almacenamiento	600	PVC
COLECTOR INTERIOR	Toma de desagüe balsa de almacenamiento	300	PE

Tabla 3. Características de los colectores.

#### 4.3 ESTADO DE LA RED Y ACTUACIONES CONTEMPLADAS

En la actualidad las aguas fecales del municipio de Valdeganga son recogidas por una red unitaria que reúne las aguas en dos puntos, el primero en una estación de bombeo que impulsa 25 m<sup>3</sup>/h a una arqueta de rotura previa en la localidad, aliviando el resto al río Júcar. En dicha arqueta hay una reunificación con un colector de 400 mm que viene de la parte del sur del pueblo. Previa a la entrada a la EDAR, existe una última unión con un colector de Ø315 mm de la parte ESTE concentrándose en un colector único tras la unión con el vertido, reunificándose en un tramo final de Ø 400 PVC que llega finalmente a la EDAR.

Destacar que el colector de Ø 315 mm solo recoge las aguas fecales de unas naves agrícolas, por lo que el caudal aportado es muy limitado

La actuación contemplada es la sustitución del último tramo, a partir de la confluencia de los colectores de 400 mm PVC general de Valdeganga y el de Ø315 mm.

También se incluye en la entrada a la EDAR, previo al pozo previo al proceso de la EDAR, un aliviadero que permitirá aliviar el exceso de caudales que sobrepasen de los 2 Qm con el fin de evitar desbordamientos en episodios de lluvia en la EDAR.

Dicho aliviadero dispondrá de tamiz de retención de sólidos y un sistema de detección, cuantificación y control de alivios.

También se anulará la derivación actual de Ø600 mm en la entrada y que alivia los excesos a la balsa de almacenamiento existente.

#### 4.4 CÁLCULO DE LOS COLECTORES Y ALIVIADERO:

Se procede a los cálculos de los distintos colectores con los siguientes condicionantes de diseño:

- Velocidad dentro del colector  $0.1 \text{ m/s} < v < 3.5 \text{ m/s}$ , para evitar sedimentaciones o erosiones dentro de la conducción.
- Caudal mínimo a trasegar mayor que el caudal máximo de diseño.
- El material seleccionado es PVC por lo que la rugosidad de Manning será 0.01.

##### COLECTOR DE ENTRADA Ø 600 (DESDE ARQUETA DE REUNIFICACIÓN)

El caudal máximo que puede desaguar el caudal se muestra en el siguiente cuadro y las relaciones velocidad/caudal/calado:

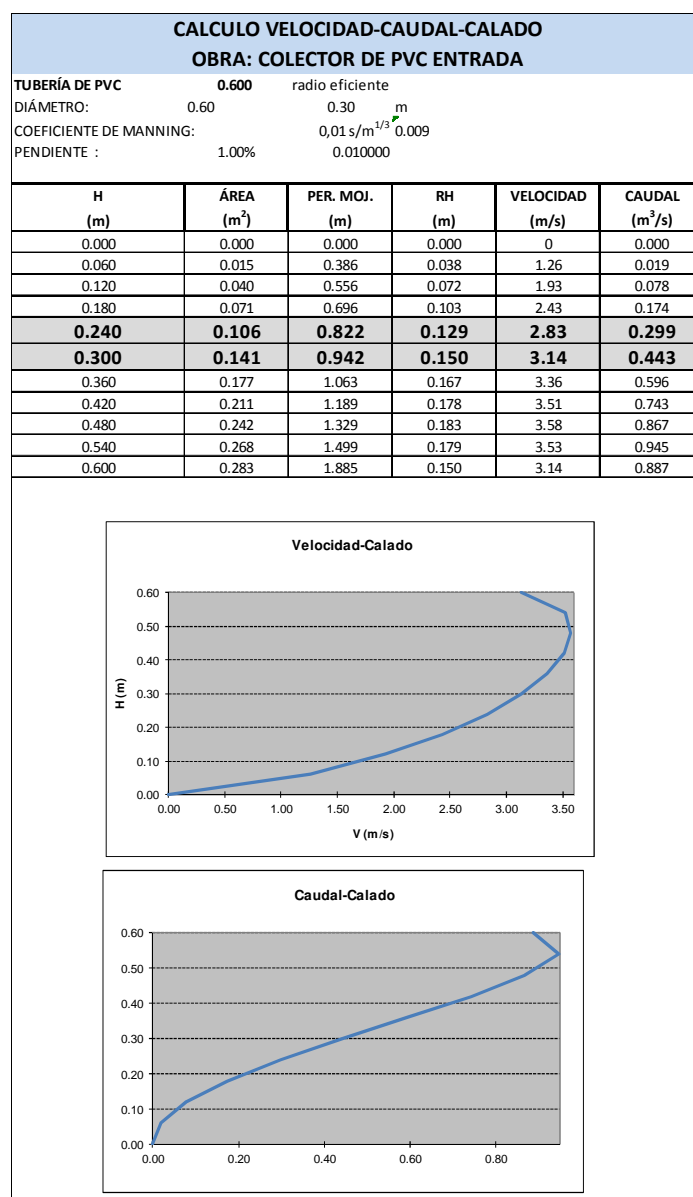


Tabla 4. Comprobación hidráulica nuevo colector de entrada.

Se comprueba que la capacidad del colector es mayor que el máximo que transporta aguas arriba el colector de Ø400 ( $Q_{des}=0.321 \text{ m}^3/\text{s}$ ) según la pendiente del tramo.

Par ese caudal el calado está a la mitad del tubo con la sección de un 50% , con una velocidad menor de 3 m/s.

### CÁLCULO DEL ALIVIADERO

En la entrada de la EDAR, previo al pozo de la obra de entrada (de pozo de gruesos y bombeo) se construirá el aliviadero que desagua el exceso de los 2 Qm. El dimensionamiento, características y equipos instalados se detallan en el cuadro siguiente:

DIMENSIONAMIENTO ALIVIADERO ENTRADA		
Fórmula general de vertederos		
Qentrada	0.321	m <sup>3</sup> /s
Qsalida(2xQm=46,88 m <sup>3</sup> /h)	0.0130	m <sup>3</sup> /s
Qaliviado	0.308	m <sup>3</sup> /s
$Q=2/3 \cdot \mu \cdot L \cdot h \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{1/2}$		
$h_1=h_{q0,0133}$	0.1	m
$h_2=h_{q0,3206}$	0.36	m
$h=h_2-h_1$	0.26	m
$Bazin \ 2/3 \cdot \mu=(0,405+0,003/h) \cdot (1+0,55 \cdot h^2/(1+p)^2)$	0.45	
$\mu=$	0.670	
$p(m)=$	0.36	m
L mínima del labio (m)=	1.174	m
Longitud adoptada labio	2	m
<b>Qaliviado con longitud adoptada</b>	<b>0.524</b>	<b>m<sup>3</sup>/s &gt;0,319 m<sup>3</sup>/s OK</b>
<b>Hm (altura de labio)</b>	<b>0.15</b>	<b>m</b>
CARÁCTERÍSTICAS DEL ALIVIADERO		
Dimensiones geométricas		
	<i>Planta interior</i>	<b>2.0x2.0 m</b>
	<i>Altura del labio H</i>	<b>0.15 m</b>
Equipos a instalar		
1)Tamiz stormcream o similar con limitación de sólidos		
Luz de paso<35 mm		
2)Sistema detección, cuantificación y control de alivios en salida		

Tabla 5.Comprobación hidráulica nuevo colector de entrada.

El caudal desagüado por el aliviadero va a un tanque de tormentas dimensionado para un caudal de 8 Qm para un tiempo de retención de 30 minutos.

Cuando sobrepasa la capacidad de almacenamiento del tanque, entra en funcionamiento el aliviadero del tanque de tormentas, vertiendo el excedente a la balsa de almacenamiento existente de 1250 m<sup>3</sup> mediante colector de Ø600 mm.

La capacidad de esta balsa asume los caudales de lluvia, comunicando mediante toma de fondo con válvula antirretorno a una cámara de bombeo adosada al tanque que bombea en tiempo seco el volumen acumulado de la balsa.

Es fundamental que en tiempo seco la balsa esté sin volumen acumulado con el fin de asumir el máximo caudal de lluvia.

**En Anejo de Cálculos funcionales se dimensiona el Tanque de Tormentas, la capacidad de almacenamiento de la balsa y los equipos necesarios.**

#### COLECTOR DE SALIDA DEL TANQUE DE Ø 600:

Comunica el alivio del tanque con un colector desaguando a la balsa de almacenamiento a continuación se muestra el cálculo del mismo:

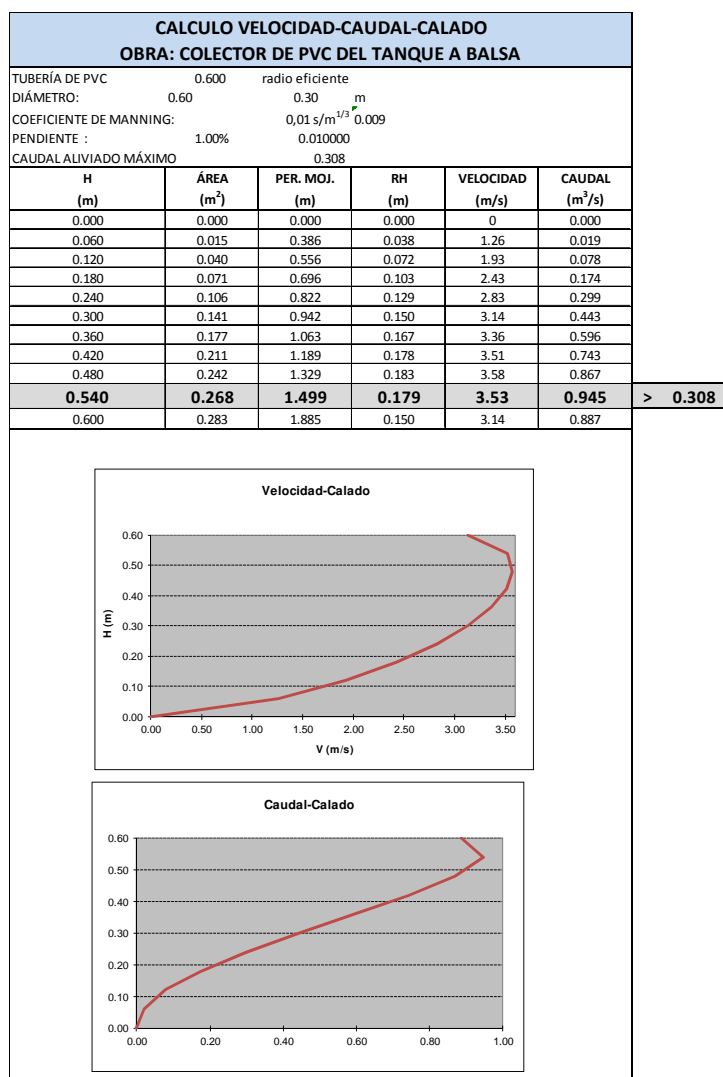


Tabla 6.Comprobación hidráulica nuevo colector tanque tormentas a balsa.

### TOMA DE FONDO EN Balsa:

Con el fin de desaguar y vaciar la balsa en tiempo seco se construirá una toma de fondo en la misma con tubo de desagüe de Ø300 mm de PE que comunicará con la cámara de bombeo adosada al tanque antes comentada.

El desagüe de fondo debe dimensionarse para que el CAUDAL MÁXIMO de las bombas (50 m<sup>3</sup>/h → 0,014 m<sup>3</sup>/s), pretendiendo:

- Conseguir el vaciado de la balsa en situación normal en un tiempo prudencial que permita, en caso necesario, poder proceder sin mucha demora a su inspección, mantenimiento y trabajos de reparación.
- Permitir un vaciado rápido de la balsa en situación de emergencia.

Para el cálculo del caudal de desagüe planteamos dos escenarios:

A ) Situación inicial( Cámara de bombeo en seco)

B ) Situación con funcionamiento del bombeo (cámara de bombeo con nivel de agua).

#### A) SITUACIÓN INICIAL (CÁMARA DE BOMBEO EN SECO):

Es la situación inicial de desagüe desde la toma de la balsa a la cámara, la cual está sin agua. Se plantea el siguiente esquema donde la tubería trabaja a presión desagüando libremente:

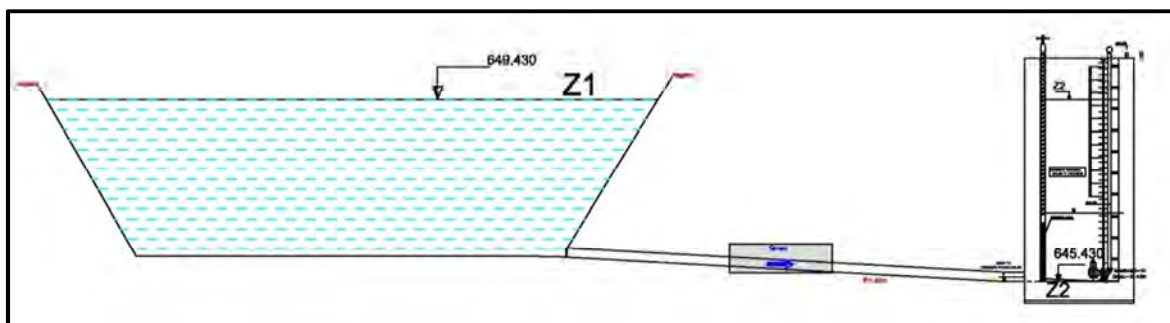


Figura 1:.Situación inicial.

Aplicando Bernoulli:

$$P_1/\rho_1 + Z_1 + v_1^2/2g = Z_2 + P_2/\rho_2 + h_r + v_2^2/2g \rightarrow Z_1 - Z_2 = \Delta Z = v_2^2/2g + h_r \rightarrow$$

Se desprecian los valores  $P_1, P_2$  (presiones atmosféricas) y la  $v_1$  (velocidad de vaciado de la balsa)

$$Z_1 = 649.43 \text{ m}$$

$$Z_2 = 645.43 \text{ m}$$

$$\Delta Z = 4 \text{ m}$$



Las pérdidas corresponderán a las propias conducción y localizadas de la toma, reja de protección, desembocadura, etc.

Del esquema se comprueba que existe cota suficiente para que se produzca la evacuación por gravedad.

El caudal máximo que será con la cámara en seco y salida libre es 0.099 m<sup>3</sup>/s:

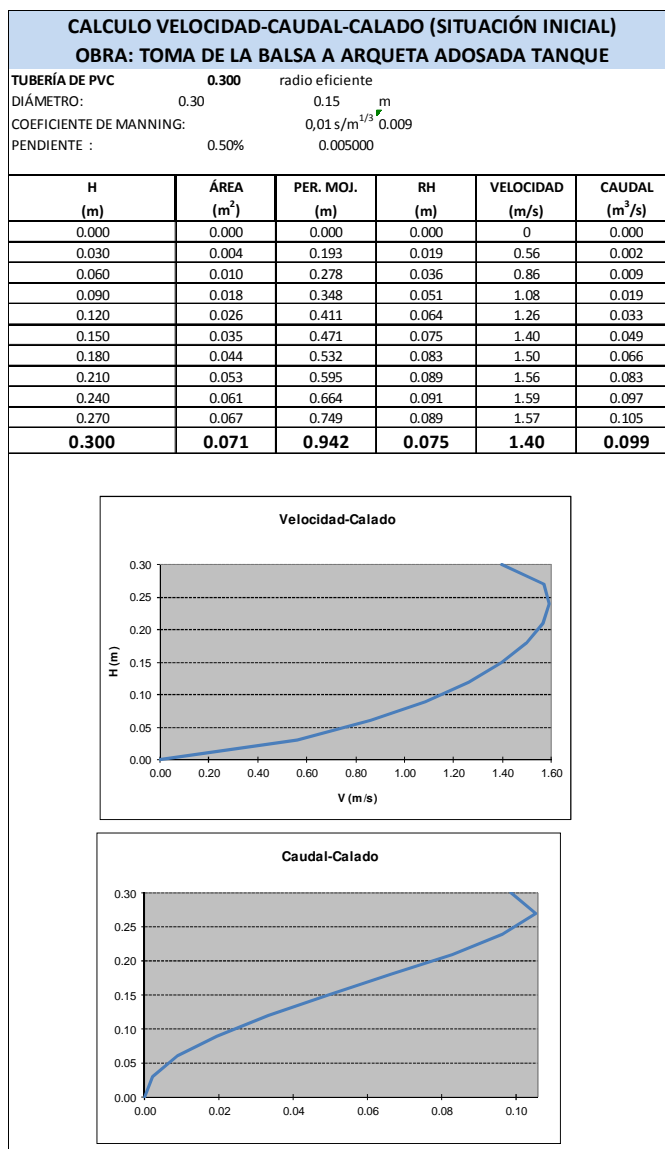


Tabla 7.:Comprobación hidráulica nuevo colector toma de la balsa a arqueta adosada a tanque.

Al ser una tubería a presión se coteja la velocidad y caudal con la fórmula de Hazen Williamns más conforme a este tipo de situaciones que la de Manning:

- $v=0.8494 \times c \cdot Rh^{0.63} \times i^{0.54}$
- $Q=v \times S$ ;

Siendo:

- V=velocidad
- c= coeficiente que depende de la rugosidad.

$C= 140$  (tubos de PE)

- Rh=radio hidráulico (en este caso a sección llena)

$Rh=0.075$

- i = Pendiente = Pérdida de carga por unidad de longitud del conducto [m/m]

$J=0.005$

- S = superficie de la conducción

$S=0.071 \text{ m}^2$

Sustituyendo valores:

$V=1.426 \text{ m/s}$

$Q=0.100 \text{ m}^3/\text{s}$

Valores muy similares a los calculados con Manning.

#### B) SITUACIÓN EN FUCIONAMIENTO DEL BOMBEO (CÁMARA DE BOMBEO CON NIVEL DE AGUA):

En este caso la cámara tendrá un nivel de agua y estará limitado por el caudal máximo del bombeo:

$$Q=50 \text{ m}^3/\text{h}=0.0138 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow v=Q/S=0.20 \text{ m/s}$$

$$S=\pi \times \phi^2 / 4=0.0707 \text{ m}^2$$

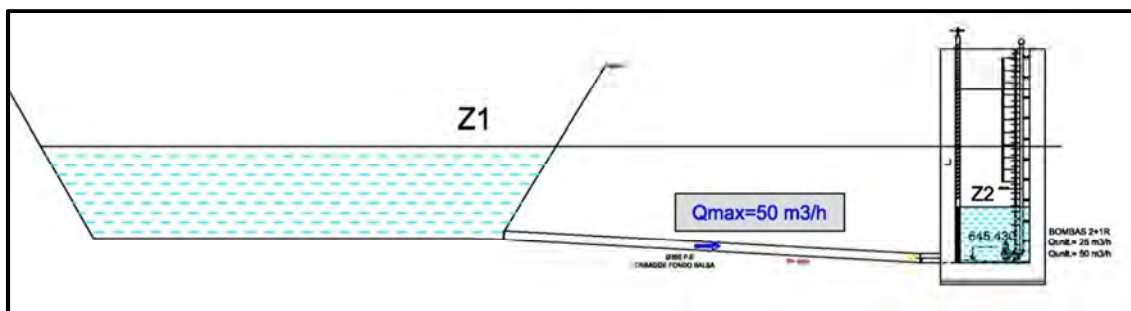


Figura 2.:Situación inicial.

Contemplamos la situación en la que la tubería irá desagando hasta que se igualen presiones alcanzando en un instante el nivel piezométrico máximo de la cámara, que corresponde al piezométrico de la balsa menos las pérdidas de la conducción y localizadas de la toma.

En ese punto no existirá trasvase de caudal.

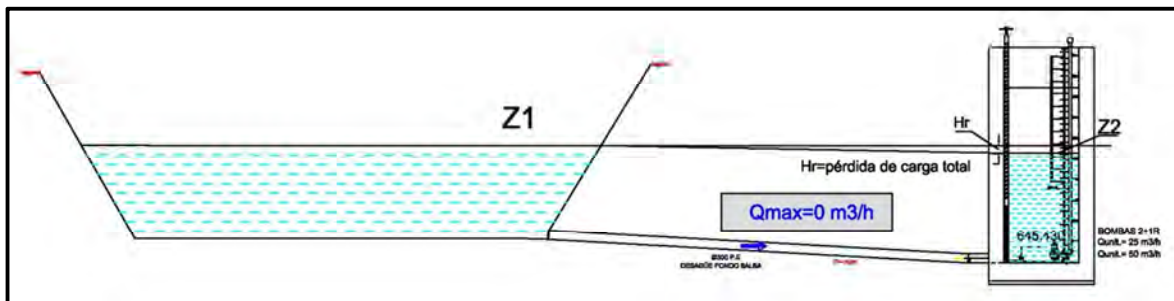


Figura 3: Situación igualdad de presiones.

En la situación que funciones el bombeo máximo El cálculo de pérdidas por Hazen Williams para el caudal máximo de bombeo ( $50 \text{ m}^3/\text{h}$ ) será:

Pérdidas de conducción unitaria:

$$h_{cu} = 10,7 \times Q^{1,85} / (C^{1,85} \times D^{4,87})$$

Pérdidas de conducción localizadas:

$$h_l = k v^2 / 2g$$

$k$  = coeficiente de la singularidad que se trate

Pérdidas de conducción total:

$$H_r = h_{cu} + h_l$$

Los valores se muestran según tabla adjunta:

PERDIDAS EN CONDUCCIÓN DE LA Balsa A LA ARQUETA		
TANQUE DE TORMENTAS		
<b>Datos de la conducción. Colector Individual de las bombas desde arqueta de bombeo a arqueta rotura</b>		
caudal total=	m3/h	50.0000
Nº de Bombas en Funcionamiento=	ud	2.00
caudal unit =	m3/h	25.0000
longitud =	m	30
tipo tubería =		3
material tubería =		PE
diámetro	mm	300
c(coeficiente que depende del tubo)		140
diámetro =	mm	300
superficie	m2	0.07067877
<b>velocidad =</b>	m/s	0.20
Unitaria	m/m	0.0001
Pérdida total conducciones (hcu)	m	0.004
<b>Pérdidas de carga localizadas:</b>		
nr:perdida por la reja	ud	1
nt: de derivación de salida	ud	1
nvc=válvula compuerta	ud	1
nd: desembocadura	ud	2
nc: codos N3D 90º	ud	2
ne: embocadura	ud	1
<b>Dh loc =</b>	m	0.034
$Dh = v^2 / (2g) [0.60n_r + 1.45n_t + 10n_{vc} + 1.25 \cdot v_d + 1.00n_c + 0.50n_e]$		
<b>h tot =</b>	m	0.034
Pérdida carga localizada (hl)	m	0.034
<b>Pérdida de carga total (Hr=hcu+hl)</b>	m	0.04

Tabla 8::Comprobación pérdidas de la conducción.

No obstante, independiente de los cálculos realizados, la regulación del caudal se podrá realizar mediante la apertura de la compuerta de entrada a la arqueta.

## 5. CÁLCULO DE LOS BOMBEO Y COMPROBACIONES DE LAS IMPULSIONES

En el sistema proyectado en la EDAR de Valdeganga se necesitarán dos impulsiones, una primera que impulsará las aguas residuales del tanque de tormenta en tiempo seco a inicio de proceso y otra que impulsará el volumen almacenado de las balsas de pluviales a la impulsión del efluente tratado.

Como criterios básicos para el dimensionamiento del bombeo a sección completa se tomará:

- Las velocidades máximas y mínimas estarán comprendidas entre 0,5m/s < v < 3 m/s.
- El bombeo de vaciado del tanque al inicio de proceso de la EDAR se dimensiona para vaciar tanque para un tiempo máximo de 8 horas.
- El bombeo de la cámara de bombeo del volumen de la balsa se dimensiona para vaciar la balsa en un tiempo máximo de 30 h y que las pérdidas de la impulsión son asumibles para los equipos proyectados.

### MÉTODO DE CÁLCULO

La impulsión se dimensiona según la fórmula de Hazen Williams para los caudales diseñados:

$$I = \frac{1.7Q^{1.85}}{c^{1.85} D^{4.87}}$$

Donde:

I = pendiente (m/m)

c = coeficiente adimensional que depende del tubo. En tubos de PVC → c=150

Q = caudal (m<sup>3</sup>/s)

D = diámetro de la impulsión (m)

A continuación se acompañan los cálculos de los bombeos e impulsiones descritas:

BOMBEO DE VACIADO DEL TANQUE DE TORMENTAS:

Dimensionado del bombeo de vaciado del tanque de tormentas a inicio de proceso		
RESUMEN		
Número de bombas	ud	2,00
Número de bombas en funcionamiento	ud	1,00
Caudal unitario bombas adoptado	m <sup>3</sup> /h	17,00
Caudal unitario bombas adoptado	m <sup>3</sup> /s	0,0047
Altura manométrica adoptada	m	8,00
Potencia de las bombas adoptadas	kw	1,50
CÁLCULO DEL BOMBEO		
<b>Datos de la conducción. Colector Individual de las bombas desde arqueta del tanque a la entrada a proceso</b>		
caudal total=	m <sup>3</sup> /h	17,0000
Nº de Bombas en Funcionamiento=	ud	1,00
caudal unit =	m <sup>3</sup> /h	17,0000
longitud =	m	5
tipo tubería =		3
material tubería =		PE
diámetro	mm	80
c(coeficiente que depende del tubo)		150
diámetro =	mm	80
superficie	m <sup>2</sup>	0,01005209
velocidad =	m/s	0,47
Unitaria	m/m	0,0110
Perdida total	m	0,055
<b>Pérdidas de carga localizadas:</b>		
nt: T de derivación de llegada	ud	2
nd: desembocadura	ud	2
nc: codos N3D 90º	ud	2
ne: embocadura	ud	2
Dh loc =	m	0,062
h tot =	m	0,062
<b>Pérdida carga total individuales</b>	m	0,062

Tabla 9: Bombeo de vaciado del tanque.

#### Datos de la conducción. Impulsión General:

caudal total=	m <sup>3</sup> /h	17,00
Nº de Bombas en Funcionamiento=	ud	1,00
caudal =	m <sup>3</sup> /h	17,00
longitud =	m	67,00
<b>tipo tubería =</b>		<b>1,00</b>
<b>material tubería =</b>		<b>PE</b>
<b>diámetro</b>		<b>110,00</b>
superficie	m <sup>2</sup>	0,00950237
velocidad =	m/s	0,50
l(pérdida de carga unitaria)	m/m	0,0023
<b>Pérdida total conducción</b>	m	<b>0,16</b>

#### Pérdidas de carga localizadas:

nt: T de derivación de llegada	ud	1
nd: desembocadura	ud	1
nr: válvulas de retención de bola	ud	2
nv: válvulas de compuerta	ud	2
nc: codos N3D 90º	ud	2
ne: embocadura	ud	2
Dh loc =	m/m	0,103
<b>h tot =</b>	m	<b>0,103</b>

<b>Pérdida de carga impulsión general</b>	m	<b>0,260</b>
---	---	--------------

<b>Pérdida de carga total</b>	<b>m</b>	<b>0,31</b>
-------------------------------	----------	-------------

#### Altura manométrica del bombeo:

Cota salida de bombeo =		645,48
Cota llegada impulsión =		651,780
altura geométrica de bombeo =	m	7,000
pérdida carga colector individual =	m	0,062
pérdida carga impulsión general =	m	0,260
altura manométrica necesaria =	m	7,321
<b>altura manométrica adoptada =</b>	<b>m</b>	<b>8,000</b>
caudal unitario mínimo necesario de bombeo =	m <sup>3</sup> /h	<b>15,63</b>
<b>caudal unitario de bombeo =</b>	m <sup>3</sup> /h	<b>17,00</b>

#### Disposición adoptada

<b>Caudal unitario adoptado</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	<b>17,00</b>
<b>Diámetro de la tubería</b>	<b>mm</b>	<b>80,00</b>
<b>Altura de impulsión de la bomba</b>	<b>m</b>	<b>8,00</b>
Potencia unitaria de bombas	Kw	1,29
<b>Potencia unitaria adptada</b>	<b>Kw</b>	<b>1,50</b>

Tabla 9: Bombeo de vaciado del tanque.

Resumen del comportamiento hidráulico del tanque		
Caudal máximo	m <sup>3</sup> /h	15,63
Número de bombas en servicio	uds	1,00
Caudal unitario teórico	m <sup>3</sup> /h	15,63
<b>Caudal unitario adoptado</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	<b>17,00</b>
Caudal unitario adoptado	m <sup>3</sup> /s	0,005
Caudal total adoptado	m <sup>3</sup> /h	17,00
Altura geométrica del bombeo	m	7,00
<b>Altura manométrica adoptada de bombeo</b>	<b>m</b>	<b>8,00</b>
Tiempo previsto de vaciado del tanque	h	6,00
Tiempo de vaciado real del tanque	h	6

Tabla 9: Bombeo de vaciado del tanque.



## BOMBEO DE VACIADO DE LA Balsa

Se dimensiona el bombeo de vaciado de la balsa desde la arqueta adosada al tanque a la impulsión existente de agua tratada

BOMBEO DE Balsa DE ALMACENAMIENTO		
<b>Volumen</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>1250,00</b>

Dimensionado del bombeo de la balsa de almacenamiento (Tanque /arqueta de rotura)		
RESUMEN		
Número de bombas	ud	2,00
Número de bombas en funcionamiento	ud	1,00
Caudal unitario bombas adoptado	m <sup>3</sup> /h	50,00
Caudal unitario bombas adoptado	m <sup>3</sup> /s	0,0139
Altura manométrica adoptada	m	40,50
Potencia de las bombas adoptada	kw	15,00
CÁLCULO DEL BOMBEO		
<b>Datos de la conducción. Colector Individual de las bombas desde arqueta de bombeo a arqueta rotura</b>		
caudal total=	m <sup>3</sup> /h	50,0000
Nº de Bombas en Funcionamiento=	ud	1,00
caudal unit =	m <sup>3</sup> /h	50,0000
longitud =	m	5
tipo tubería =		3
material tubería =		PE
diámetro	mm	100
c(coeficiente que depende del tubo)		150
diámetro =	mm	100
superficie	m <sup>2</sup>	0,01570639
velocidad =	m/s	0,88
Unitaria	m/m	0,0274
Perdida total	m	0,137
<b>Pérdidas de carga localizadas:</b>		
nt: T de derivación de llegada	ud	2
nd: desembocadura	ud	2
nc: codos N3D 90º	ud	2
ne: embocadura	ud	2
Dh loc =	m	0,219
h tot =	m	0,219
<b>Pérdida carga total individuales</b>	m	0,219

Tabla 10::Bombeo de vaciado de la balsa (arqueta de tanque a impulsión de agua tratada).

<b>Datos de la conducción. Impulsión General:</b>		
caudal total=	m <sup>3</sup> /h	50,00
Nº de Bombas en Funcionamiento=	ud	1,00
caudal =	m <sup>3</sup> /h	50,00
longitud =	m	1.640,07
<b>tipo tubería =</b>		1,00
<b>material tubería =</b>		PVC
diámetro		160,00
c(coeficiente que depende del tubo)		150
superficie	m <sup>2</sup>	0,02010418
velocidad =	m/s	0,69
l(pérdida de carga unitaria)	m/m	0,0028
<b>Pérdida total conducción</b>	<b>m</b>	<b>4,55</b>
<b>Pérdidas de carga localizadas:</b>		
nt: T de derivación de llegada	ud	1
nd: desembocadura	ud	1
nr: válvulas de retención	ud	2
nv: válvulas de compuerta	ud	3
nc: codos N3D 90º	ud	2
ne: embocadura	ud	2
Dh loc =	m/m	0,201
<b>h tot =</b>	<b>m</b>	<b>0,201</b>
<b>Pérdida de carga impulsión general</b>	<b>m</b>	<b>4,754</b>
<b>Pérdida de carga total</b>	<b>m</b>	<b>4,89</b>

Tabla 10.: Bombeo de vaciado de la balsa (arqueta de tanque a impulsión de agua tratada).

#### Altura manométrica del bombeo:

Cota salida de bombeo =		644,25
Cota llegada impulsión =		668,500
altura geométrica de bombeo =	m	24,250
pérdida carga colector individual =	m	0,219
pérdida carga impulsión general =	m	4,754
<b>altura manométrica necesaria =</b>	<b>m</b>	<b>29,223</b>
<b>altura manométrica adoptada(1) =</b>	<b>m</b>	<b>40,500</b>
caudal unitario mínimo necesario de bombeo =	m <sup>3</sup> /h	<b>41,67</b>
<b>caudal unitario de bombeo =</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	<b>50,00</b>

#### Disposición adoptada

<b>Caudal unitario adoptado</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	<b>50,00</b>
<b>Diámetro de la tubería</b>	<b>mm</b>	<b>160,00</b>
<b>Altura de impulsión de la bomba</b>	<b>m</b>	<b>40,50</b>
Potencia unitaria de bombas	Kw	15,00
<b>Potencia unitaria adptada</b>	<b>Kw</b>	<b>15,00</b>

#### Resumen del comportamiento del tanque

Caudal máximo	m <sup>3</sup> /h	41,67
Número de bombas en servicio	uds	1,00
Caudal unitario teórico	m <sup>3</sup> /h	41,67
<b>Caudal unitario adoptado</b>	<b>m<sup>3</sup>/h</b>	<b>50,00</b>
Caudal unitario adoptado	m <sup>3</sup> /s	0,014
Caudal total adoptado	m <sup>3</sup> /h	50,00
Altura geométrica del bombeo	m	24,25
<b>Altura manométrica adoptada de bombeo</b>	<b>m</b>	<b>40,50</b>
Tiempo previsto de vaciado del tanque	h	30,00
Tiempo de vaciado real del tanque	h	25,00

**(1) SE ADOPTA UNA ALTURA MANOMÉTRICA DE 40 M PARA PODER ABSORBER LAS PÉRDIDAS DE CARGA DE LA IMPULSIÓN EXISTENTE CUANDO FUNCIONEN SIMULTÁNEAMENTE LOS BOMBEO DEL AGUA TRATADA Y DE VACIADO (97 m<sup>3</sup>/h)**

Tabla 10.: Bombeo de vaciado de la balsa (arqueta de tanque a impulsión de agua tratada).

## 6. ESTUDIO DE LA PÉRDIDA DE CARGAS DE LA IMPULSIÓN GENERAL

Este apartado estudia la pérdida de carga de la impulsión conjunta de agua tratada existente y la de vaciado de la balsa de almacenamiento a partir de la conexión de ambas, comprobándose para los siguientes datos iniciales.

- Caudal  $\rightarrow Q=97,00 \text{ m}^3/\text{h}$ 
  - $Q_{at}=47,00 \text{ m}^3/\text{h}$  (caudal máximo de agua tratada)
  - $Q_{vb}=50 \text{ m}^3/\text{h}$  (caudal máximo de las bombas de vaciado de la balsa)
- Altura manométrica
  - $H_{at}=25 \text{ m.c.a}$  (altura manométrica del agua tratada)
  - $H_{vb}=40,5 \text{ m.c.a}$
- Diámetro de la tubería=160 mm
- Material de la tubería: PVC orientado

A continuación se acompañan los cálculos que justifican la idoneidad de la impulsión existente, no así de las bombas del agua tratada que se deberán sustituir o acondicionar para una presión de trabajo de 40,5 m.c.a.

COMPROBACIÓN DE IMPULSIÓN EXISTENTE		
Datos de la conducción. Impulsión General:		
caudal total=	m3/h	97,00
longitud =	m	1.620,07
tipo tubería =		1,00
material tubería =		PVC
diámetro		160,00
c(coeficiente que depende del tubo)		150
superficie	m2	0,02010418
velocidad =	m/s	1,34
l(pérdida de carga unitaria)	m/m	0,0095
Perdida total conducción	m	15,33
Pérdidas de carga localizadas:		
nt: T de derivación de llegada	ud	1
nd: desembocadura	ud	1
nr: válvulas de retención de bola	ud	2
nv: válvulas de compuerta	ud	3
nc: codos N3D 90º	ud	2
ne: embocadura	ud	2
Dh loc =	m/m	0,755
h tot =	m	0,755
Pérdida de carga impulsión general	m	16,082
Altura manométrica de los bombeos:		
Cota salida de bombeo =		644,25
Cota llegada impulsión =		668,500
altura geométrica de bombeo (Hg) =	m	24,250
pérdida carga impulsión general =	m	16,082
altura manométrica necesaria (Hm)=	m	40,332
BOMBEO AGUA TRATADA (Hat)	m	26,000
BOMBEO VACIADO DE LA Balsa (Hvb)	m	40,500
Hat<H	NO CUMPLE	
Hvb>H	CUMPLE	
Al no cumplir se deberá cambiar las bombas de salida de agua tratada por unos equipos con una presión de trabajo suficiente. Se proponen los siguientes equipos		
NUEVO BOMBEO AGUA TRATADA	m	
Nº de bombas	ud	1,00
Caudal unitario adoptado	m³/h	50,00
Altura de impulsión de la bomba	m	40,50

Tabla 11.:comprobación impulsión existente a punto de vertido

### **ANEJO 1.2.7.3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. ESTRUCTURALES**

## INDICE

<b>1. OBJETO.....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL .....</b>	<b>2</b>
2.1. Descripción de las estructuras tipo muros y losas .....	2
<b>3. NORMATIVA UTILIZADA .....</b>	<b>2</b>
<b>4. MATERIALES .....</b>	<b>3</b>
<b>5. BASES DE CÁLCULO .....</b>	<b>3</b>
<b>6. ACCIONES CONSIDERADAS.....</b>	<b>3</b>
6.1. Acciones permanentes (G) .....	3
6.1.1. Peso Propio .....	4
6.1.2. Cargas muertas .....	4
6.2. Acciones permanentes de valor no constante (G*) .....	4
6.2.1. Acciones reológicas .....	4
6.2.2. Acciones debidas al terreno.....	5
6.3. Acciones variables (Q) .....	5
6.3.1. Sobrecargas de uso .....	5
6.3.2. Sobrecarga en trasdós de los muros .....	5
6.3.3. Acciones climáticas.....	6
6.4. Acciones accidentales (A).....	7
6.4.1. Acciones sísmicas .....	7
<b>7. COMBINACIÓN DE ACCIONES .....</b>	<b>8</b>
7.1. Estados Límites Últimos (ELU).....	8
7.1.1. Situaciones persistentes o transitorias .....	8
7.2. Estados Límites de Servicio (ELS).....	8
7.2.1. Situaciones persistentes o transitorias. Combinación poco probable .....	8
7.2.2. Situaciones persistentes o transitorias. Combinación cuasipermanente.....	9
<b>8. ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....</b>	<b>11</b>
8.1. Depósitos y arquetas .....	11
8.1.1. Muros en estructuras .....	11
8.1.2. Losa de cimentación en estructuras.....	13
8.2. Resultados del análisis .....	15

APÉNDICE Nº 1.- ALIVIADERO DE ENTRADA.

APÉNDICE Nº 2.- TANQUE DE TORMENTAS.

## 1. OBJETO.

El objeto del presente documento es el cálculo y dimensionamiento de los distintos elementos estructurales que conforman las obras del **“PROYECTO DE MEJORA DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE VALDEGANGA, ALBACETE”**

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

### 2.1. Descripción de las estructuras tipo muros y losas

A continuación se describen las distintas estructuras que conforman las actuaciones de mejora de la EDAR.

**Aliviadero de entrada.** aliviadero con dimensiones 2,00 x2,00 m en planta, profundidad de 2,40 m. con muros y losa de cimentación de espesor 0,30 m , sobre hormigón de limpieza de 0,10 cm . Los hormigones estructurales serán HA-30/B/20/IV+Qb , los de limpieza HL-150 y los de formación de pendientes y relleno HM-20. El acero en redondos corrugados B-500S. La parte superior quedará cerrada mediante tramex reforzado.

**Tanque de tormentas.** El tanque de tormentas está formado sobre una losa de canto 0.60 m. Los muros son de espesor 0.50 m y 6,37 m de altura. Las dimensiones interiores, en planta, de este depósito son 5,00 m x 5.00 m. Adosado al tanque de tormentas en profundidad se construye una pozo de dimensiones interiores en planta 1.00 x 1.00 m con espesores de muro de 0.50 m y altura 1.50 m. El agua pasa del tanque de tormentas a la arqueta mediante un vertedero y desde la arqueta se dirige a inicio de proceso.

En cuanto a la arqueta de bombeo adosada al tanque lateralmente en planta tendrá unas dimensiones interiores de 2,5x2,50 m en planta, altura 6,37 m y espesores de muros y cimentaciones como el tanque.

Toda la obra civil del conjunto se realizará en hormigón armado HA-30/P/20/ IV + Qb y acero B-500-S.

## 3. NORMATIVA UTILIZADA

La normativa utilizada en los cálculos estructurales ha sido la siguiente:

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE
- Código Técnico de la Edificación CTE.
- Norma NCSE-02: Norma de construcción sismorresistente
- Eurocódigos 2, 3 y 4



#### 4. MATERIALES

Los materiales empleados en la ejecución de las distintas estructuras han sido los siguientes:

MATERIAL	DESIGNACIÓN
Hormigón en elementos en contacto aguas residuales	HA-30 / B / 20 / IV+Qb
Acero pasivo	B 500-S
Acero estructural	S-275-JR

#### 5. BASES DE CÁLCULO

Siguiendo las indicaciones de la normativa utilizada se han fijado para el cálculo las siguientes hipótesis de partida:

Ambiente Tipo IV+Qa y IV+Qb:

Recubrimiento nominal: 35 mm + 10 mm (según E.H.E.)

Abertura admisible de fisura característica: 0,1 mm en elementos en contacto con agua.

Los cálculos estructurales se han realizado suponiendo un nivel de control en la ejecución normal, un control de acero normal y un control estadístico de hormigón.

Para el cálculo de las cimentaciones mediante losas se ha utilizado una tensión admisible de 1,7 kg/cm<sup>2</sup> y coeficiente de balasto de 500 tn/m<sup>3</sup>.

#### 6. ACCIONES CONSIDERADAS

Las acciones consideradas en el cálculo son las establecidas en la EHE y en el Documento Básico SE-AE "Seguridad Estructural. Acciones en la edificación" del CTE.

##### 6.1. Acciones permanentes (G)

Las acciones permanentes son producidas por el peso de los distintos elementos y las cargas muertas que éstos pueden tener. Se clasifican en peso propio y cargas muertas.

### 6.1.1. Peso Propio

Esta acción es la que corresponde al peso de los elementos estructurales. Los pesos específicos utilizados son los siguientes:

Peso específico del hormigón armado:  $25,00 \text{ kN/m}^3$ .

Peso específico del acero estructural:  $78,50 \text{ kN/m}^3$ .

### 6.1.2. Cargas muertas

Son las debidas al peso de los elementos no estructurales que graviten sobre los estructurales. Los pesos considerados son los siguientes:

#### Arquetas, tanques y depósitos

La carga muerta sobre las losas superiores de las arquetas es de  $2,50 \text{ kN/m}^2$

## 6.2. Acciones permanentes de valor no constante ( $G^*$ )

### 6.2.1. Acciones reológicas

El valor característico de las acciones reológicas se ha obtenido partir de los valores característicos de las deformaciones provocadas por la retracción y la fluencia.

#### FLUENCIA

La deformación debida a la fluencia del hormigón bajo carga constante es proporcional a la deformación elástica instantánea según un coeficiente de proporcionalidad  $\phi$ . Este coeficiente varía a lo largo del tiempo en función de la historia de las cargas del elemento de hormigón considerado, de la humedad relativa del ambiente, del espesor o menor dimensión de la pieza, de la composición del hormigón, etc. Su valor en el instante “t” en el que se evalúa la fluencia, se obtiene según lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

#### RETRACCIÓN

La deformación debida a la retracción del hormigón es función de la humedad relativa del ambiente, del espesor o menor dimensión de la pieza, de la cuantía de armadura, de la composición del hormigón, del tiempo transcurrido desde su puesta en obra, etc.

El valor de la deformación unitaria  $\epsilon_t$  por retracción en el instante “t”, en el que se evalúa la retracción, se obtiene según lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

## **6.2.2. Acciones debidas al terreno**

### **ACCIONES SOBRE LOS ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA**

La acción sobre la estructura tiene dos componentes: el peso sobre elementos horizontales sobre los que se grave y el empuje sobre elementos verticales (muros perimetrales).

El peso se determina aplicando al volumen de terreno que grave sobre la superficie de los elementos horizontales, el peso específico del relleno vertido y compactado.

El empuje se determinará, de acuerdo con los conceptos geotécnicos, en función de las características del terreno y de la interacción terreno-estructura.

En ningún caso en que su actuación sea desfavorable para el efecto estudiado, el valor del empuje será inferior al equivalente empuje hidrostático de un fluido de peso específico igual a  $5 \text{ KN/m}^3$ .

### **ACCIONES CORRESPONDIENTES AL MOVIMIENTO DEL TERRENO**

En el caso de asentos del terreno, sus valores se deducen de los parámetros o condiciones establecidas en el preceptivo estudio geotécnico, teniendo en cuenta las características del terreno, la tipología y geometría de la cimentación, y las cargas transmitidas.

## **6.3. Acciones variables (Q)**

### **6.3.1. Sobrecargas de uso**

La sobrecarga de uso considerada en los distintos elementos ha sido la siguiente:

#### **Arquetas, tanques y depósitos**

La sobrecarga sobre las cubiertas de las distintas arquetas es de  $1,00 \text{ kN/m}^2$

### **6.3.2. Sobrecarga en trasdós de los muros**

A efectos del cálculo del empuje del terreno sobre elementos de la estructura en contacto con él, se considera actuando en la parte superior del terraplén, en la zona por donde pueda discurrir el tráfico, una sobrecarga uniforme de  $5 \text{ kN/m}^2$ .

Esta sobrecarga se tiene en cuenta únicamente en los casos en que las cargas producidas por el tráfico actúen a una distancia, medida en horizontal desde la parte superior de la estructura, menor o igual a la mitad de la altura del elemento de la estructura sobre la que actúe el empuje.

### 6.3.3. Acciones climáticas

#### NIEVE

Como valor de la sobrecarga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal  $q_n$ , puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

donde:

$\mu$  es el coeficiente de forma de la cubierta, que para una inclinación menor o igual a  $30^\circ$  es de 1.

$s_k$  es el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal que, para un emplazamiento situado a una altitud de 650 m y en la zona climática 5, es de  $0,60 \text{ kN/m}^2$ .

#### VIENTO

Las estructuras se ha estudiado bajo la actuación del viento en dirección a sus ejes principales y en ambos sentidos.

La acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática  $q_e$ , puede expresarse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

donde:

$q_b$  es la presión dinámica del viento. Para el emplazamiento de la obra en Zona A, se ha adoptado un valor de  $0,42 \text{ kN/m}^2$

$c_e$  es el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Para este caso, el

grado de aspereza es II (terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia), variando el coeficiente de exposición entre 2,10 y 2,70.

$C_p$  es el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica **succión**.

## ACCIONES TÉRMICAS

Los efectos globales de la acción térmica pueden obtenerse a partir de la variación de temperatura media de los elementos estructurales, en general, separadamente para los efectos de verano, dilatación, y de invierno, contracción, a partir de una temperatura de referencia, cuando se construyó el elemento, que puede tomarse de 10 °C.

Las temperaturas ambiente extremas para el emplazamiento de la obra son:

Temperatura extrema de verano: 45 °C

Temperatura extrema de invierno: -16 °C

Para elementos situados a la intemperie, como temperatura mínima se adoptará la extrema del ambiente y como máxima en verano se adoptará la extrema del ambiente incrementada en la procedente del efecto de la radiación solar.

En estructura tipo depósito habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud.

## 6.4. Acciones accidentales (A)

### 6.4.1. Acciones sísmicas

A los efectos de la norma NCSE-02, Norma de Construcción Sismorresistente, las construcciones de esta norma se clasifican de importancia especial, ya que la destrucción debida a un terremoto puede interrumpir un servicio imprescindible para la población.

De todos modos, la aceleración sísmica básica de la zona es menor de 0,04g, por tanto no es de aplicación esta norma y no se considera esta acción.

## 7. COMBINACIÓN DE ACCIONES

### 7.1. Estados Límites Últimos (ELU)

#### 7.1.1. Situaciones persistentes o transitorias

La combinación de acciones es:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} \times \gamma_{G,j} + \sum_{j \geq 1} G_{k,j}^* \times \gamma_{G^*,j} + \gamma_P \times P_k + Q_{k,1} \times \gamma_{Q,1} + \sum_{i > 1} Q_{k,i} \times \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i}$$

donde:

$G_{k,j}$  - Valor característico de las acciones permanentes.

$G_{k,j}^*$  - Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.

$P_k$  - Valor característico de la acción de pretensado

$Q_{k,1}$  - Valor característico de la acción variable determinante.

$\psi_{0,i} \times Q_{k,i}$  - Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción determinante.

$\gamma_{G,j}$ ;  $\gamma_{Q,i}$ ;  $\gamma_P$ ;  $\gamma_{G^*,j}$  - Coeficientes de seguridad.

Los coeficientes de seguridad ( $\gamma_i$ ) empleados son:

COEFICIENTES DE SEGURIDAD EN SITUACIONES PERMANENTES O TRANSITORIAS				
Acciones		Coeficiente de combinación	Coeficiente de seguridad	
Carga permanente de valor constante	Peso propio	-	1,00	1,5
	Carga muerta	-	1,00	1,5
Carga variable	Sobrecarga de uso	0,7	0	1,6
	Temperatura	0,6	0	±1,6
	Viento	0,6	0	±1,6
	Nieve	0,6	0	1,6

### 7.2. Estados Límites de Servicio (ELS)

#### 7.2.1. Situaciones persistentes o transitorias. Combinación poco probable

La combinación de acciones es:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} \times \gamma_{G,j} + \sum_{j \geq 1} G_{k,j}^* \times \gamma_{G^*,j} + \gamma_P \times P_k + Q_{k,1} \times \gamma_{Q,1} + \sum_{i > 1} Q_{k,i} \times \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i}$$

donde:

$G_{k,j}$  – Valor característico de las acciones permanentes.

$G_{k,j}^*$  – Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.

$P_k$  – Valor característico de la acción de pretensado

$Q_{k,1}$  – Valor característico de la acción variable determinante.

$\psi_{0,i} \times Q_{k,i}$  – Valor representativo de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción determinante.

$\gamma_{G,j}, \gamma_{Q,i}, \gamma_P, \gamma_{G^*,i}$  – Coeficientes de combinación

Los coeficientes de combinación ( $\gamma_i$ ) empleados son:

COEFICIENTES DE SEGURIDAD EN SITUACIONES PERMANENTES O TRANSITORIAS. COMBINACIÓN POCO PROBABLE				
Acciones		Coeficiente de combinación	Coeficiente de seguridad	
Carga permanente de valor constante	Peso propio	-	1,00	1,00
	Carga muerta	-	1,00	1,00
Carga permanente de valor no constante	Terreno	-	0	1,00
Pretensado		-	0,95	1,05
Carga variable	Sobrecarga de uso	0,7	0	1,0
	Temperatura	0,6	0	±1,0
	Viento	0,6	0	±1,0
	Nieve	0,6	0	1,0

### 7.2.2. Situaciones persistentes o transitorias. Combinación cuasipermanente

La combinación de acciones es:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} \times \gamma_{G,j} + \sum_{j \geq 1} G_{k,j}^* \times \gamma_{G^*,j} + \gamma_P \times P_k + \sum_{i \geq 1} Q_{k,i} \times \gamma_{Q,i} \times \psi_{2,i}$$

donde:

$G_{k,j}$  - Valor característico de las acciones permanentes.

$G^*_{k,j}$  - Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante.

$P_k$  - Valor característico de la acción de pretensado

$\psi_{2,i} \times Q_{k,i}$  - Valor representativo de combinación de las acciones variables.

$\gamma_{G,j}$ ;  $\gamma_{Q,i}$ ;  $\gamma_P$ ;  $\gamma_{G^*,i}$  – Coeficientes de seguridad.

Los coeficientes de seguridad ( $\gamma_i$ ) empleados son:

COEFICIENTES DE SEGURIDAD EN SITUACIONES PERMANENTES O TRANSITORIAS. COMBINACIÓN CUASIPERMANENTE				
Acciones		Coeficiente de combinación	Coeficiente de seguridad	
Carga permanente de valor constante	Peso propio	-	1,00	1,00
	Carga muerta	-	1,00	1,00
Carga variable	Sobrecarga de uso	0,6	0	1,00
	Temperatura	0,0	0	$\pm 1,00$
	Viento	0,0	0	$\pm 1,00$
	Nieve	0,0	0	1,00



## 8. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

### 8.1. Depósitos y arquetas

#### 8.1.1. Muros en estructuras

##### DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRIA

Los depósitos y arquetas se encuentran compartimentados mediante estructuras de muros de 30 cm. para el caso de aliviadero y 50 cm. en el caso de tanque de tormentas. En todos los casos los muros arrancan de empotramiento en la cimentación de la losa de hormigón armado.

##### HIPÓTESIS BASE

CÁLCULO DE MUROS EN DEPÓSITOS Y ARQUETAS	
HIPÓTESIS DE BASE	
ACCIONES	
Peso propio elemento estructural	25 kN/m <sup>3</sup>
Empuje del agua:	Densidad 10 kN/m <sup>3</sup>
	Altura agua variable según estructura (mayor altura 4,00 m)
FISURACIÓN	
Se ha limitado la abertura de fisura a 0,10 mm	
MODELIZACIÓN	
La modelización de muros mediante modelos en los programas CYPE Ingenieros y Depósito Colección Caminos, Prontuario Informático del Hormigón EHE-08 y mediante libro de cálculo de placas.	

##### DIMENSIONAMIENTO

Para el dimensionamiento de los elementos estructurales, es decir, comprobación de la resistencia del hormigón y dimensionamiento del armado, a partir de los esfuerzos obtenidos en el programa del modelo de placas o a partir de las "Tablas para el cálculo de placas y de vigas pared" (Richard Bares), se ha utilizado el método de cálculo denominado por la Norma como de los "Estados Límites".

## COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A SOLICITACIONES NORMALES (ARTÍCULO 42º)

Se comprueban a rotura las barras sometidas a flexión y axil debidos a las cargas mayoradas, con la ayuda de “CYPE Ingenieros y Depósito Colección Caminos, Prontuario Informático del Hormigón EHE-08”.

## COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A CORTANTE (Artículo 44º)

Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las solicitaciones tangentes de cortante producidas por las cargas mayoradas, con la ayuda de “CYPE Ingenieros y Depósito Colección Caminos, Prontuario Informático del Hormigón EHE-08”.

## COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN (Artículo 49º).

Se calcula la máxima fisura de las barras sometidas a las combinaciones cuasipermanentes de las cargas introducidas en las distintas hipótesis con la ayuda del “CYPE Ingenieros y Depósito Colección Caminos, Prontuario Informático del Hormigón EHE-08”.

## ESFUERZOS DE CÁLCULO

Los esfuerzos de cálculo han sido extraídos de los diferentes modelos de los programas informáticos utilizados.

El armado vertical de la pared se ha determinado por la restricción de fisuración, más condicionante que por motivos resistentes en este tipo de estructuras. Se ha tomado una abertura de fisura máxima de 1 mm, condición impuesta por la EHE. Para ello calculamos el momento máximo por unidad de longitud en el arranque de la pared que depende del radio del depósito, altura y espesor del muro perimetral, peso específico del líquido y de un coeficiente de forma. Este momento se ha obtenido de la situación más desfavorable de las dos hipótesis de cálculo, depósito lleno de agua y depósito vacío, donde los esfuerzos son debidos al empuje del terreno.

Se considera la carga de agua en un sentido como la más desfavorable:  $\gamma * K * H$ .

Los elementos solicitados por igual en ambos lados en cualquier momento se arman por mínimos según EHE. Estos muros serán de espesor 30 cm con una cuantía de  $60 \text{ kg/m}^3$  ( $\Phi 12/0,15$ )

El cortante último en las secciones consideradas  $V_u$  es mayor que el cortante de cálculo  $V_d$ .

Las cuantías de armado utilizadas para armar el resto de depósitos y estructuras como arquetas, quedan justificados debidamente sabiendo su altura de agua o tierras y su espesor.

### 8.1.2. Losa de cimentación en estructuras

#### DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRIA

Se han dimensionado las losas de cimentación de los depósitos, arquetas y bancadas de cimentación a partir de los esfuerzos que van a resistir y distribuir las tensiones que llegan al terreno a través de la cimentación.

#### HIPÓTESIS BASE

CÁLCULO DE LA LOSAS DE CIMENTACIÓN	
HIPÓTESIS DE BASE	
ACCIONES	
Carga de agua:	Densidad 10 kN/m <sup>3</sup> Altura agua 4,00 m máximo dependiendo del elemento
ASIENTOS	
No se han tenido en cuenta asientos diferenciales en el cálculo, pues el estudio geotécnico descarta esta opción si se aplica la ubicación de la planta recomendada.	
FISURACIÓN	
Se ha limitado la abertura de fisura a 0,10 mm	

## DIMENSIONAMIENTO

El dimensionamiento de las losas se ha realizado mediante la comprobación de continuidad de los esfuerzos transmitidos por los muros en cada caso. Observando que en ningún caso se supera la tensión admisible del terreno.

Resaltamos que la situación más desfavorable para este caso es, con el depósito vacío, siendo el peso de la pared el que produce mayores flexiones en la solera.

A partir del momento unitario de fisuración obtenemos el módulo de fisuración, y procediendo de la misma forma que en el caso de la armadura vertical de la pared del depósito, hallamos el armado de la losa de cimentación.

Para las estructuras modelizadas mediante el programa de cálculo, se introduce el módulo de balasto que se podría interpretar del estudio geotécnico de  $K30 = 3.80 \text{ kg/cm}^3$  modificado según las dimensiones de placa consideradas en el cálculo a partir de las aproximaciones indicadas según el Rodríguez Ortiz, en nuestro caso  $K50 = 2.43 \text{ kg/cm}^3$ .

A partir de los esfuerzos obtenidos, utilizando el método de cálculo denominado por la Norma como de los “Estados Límites”. Las comprobaciones efectuadas son las siguientes:

### COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A SOLICITACIONES NORMALES (ARTÍCULO 42º)

Se comprueban a rotura las barras sometidas a flexión y axil debidos a las cargas mayoradas. Se consideran las excentricidades mínimas de la carga en dos direcciones (no simultáneas), en el cálculo de pilares.

### COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE INESTABILIDAD (Artículo 43º)

Se realiza la comprobación del efecto del pandeo en los pilares de acuerdo con el artículo 43.5.3 (Estado Límite de Inestabilidad / Comprobación de soportes aislados / Método aproximado) de la norma EHE. Se define para cada pilar y en cada uno de sus ejes principales independientemente: si se desea realizar la comprobación de pandeo, se desea considerar la estructura traslacional, intraslacional o se desea fijar su factor de longitud de pandeo (factor que al multiplicarlo por la longitud del pilar se obtiene la longitud de pandeo)

Si se fija el factor de longitud de pandeo de un pilar, se considerará que para ese pilar la estructura es traslacional cuando sea mayor o igual que 1,0, e intraslacional en caso contrario.

#### COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO FRENTE A CORTANTE (Artículo 44º)

Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las solicitaciones tangentes de cortante producidas por las cargas mayoradas.

#### COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE AGOTAMIENTO POR TORSIÓN (Artículo 45º)

Se comprueba la resistencia del hormigón, las armaduras longitudinales y las transversales frente a las solicitaciones normales y tangenciales de torsión producidas en las barras por las cargas mayoradas. También se comprueban los efectos combinados de la torsión con la flexión y el cortante.

#### COMPROBACIÓN DEL ESTADO LÍMITE DE FISURACIÓN (Artículo 49º).

Se calcula la máxima fisura de las barras sometidas a las combinaciones cuasipermanentes de las cargas introducidas en las distintas hipótesis.

### **8.2. Resultados del análisis**

En los Apéndices se recogen los listados de cálculo y las comprobaciones efectuadas para los distintos elementos estructurales.

## APÉNDICE Nº1 ALIVIADERO DE ENTRADA

## SALIDA\_Aliviado

```

=====
"
"
"      P R O G R A M A      D E P O S I T O
"=====
"
"      CALCULO Y ARMADO DE DEPOSITOS
"
"      Version 5                      Fecha : 13/02/2009
"
"      Copyright : J.Diaz del valle . SA-040-1996
"
"      E.T.S. de Ingenieros de Caminos de Santander
"
=====

```

```

"
"
"          DATOS DEL PROYECTO DEL DEPOSITO
"          =====
"
" Proyecto : EDAR Valdeganga
"
" Referencia : Aliviadero
"
" Fecha de cálculo : 16/03/2018
"
"
"

```

D A T O S     D E L     D E P O S I T O

DEPOSITO DE PLANTA RECTANGULAR DE 6.07 M3 DE CAPACIDAD

-Dimensiones del depósito:

Altura del deposito (m) (lado paralelo al eje OZ)	..... H	=	2.40
Longitud del deposito (m) (lado paralelo al eje OX)	..... Lx	=	2.00
Anchura del deposito (m) (lado paralelo al eje OY)	..... Ly	=	2.00
Espesor de la pared del deposito paralela al eje OX (m)..	tx	=	0.30
Espesor de la pared del deposito paralela al eje OY (m)..	ty	=	0.30
Espesor de la solera del deposito (m) .....	tz	=	0.30
Tacon exterior de la solera en direccion OX (m) .....	ax	=	0.30
Tacon exterior de la solera en direccion OY (m) .....	ay	=	0.30
Volumen de hormigon en paredes y solera (m3) .....	Vh	=	6.3
Pared y solera solidariamente empotradas entre si.			
Borde superior libre.			

-Características de los materiales del depósito:

# SALIDA Aliviadero

Peso especifico del hormigon (t/m3) .....  $\gamma_h$  = 2.50  
 Resistencia caracteristica del hormigon (kp/cm2) .....  $f_{ck}$  = 300  
 Limite elastico del acero (kp/cm2) .....  $f_{yk}$  = 5100  
 Tension admisible del acero a traccion simple (kp/cm2).  $s_{adm}$  = 1000  
 Recubrimiento libre de las armaduras (m) .....  $c$  = 0.040  
 Anchura maxima admisible de abertura de fisuras (mm) ...  $w$  = 0.10  
 Diametro de armaduras verticales en paredes .....  $\phi_v$  = 12 mm  
 Diametro de armaduras horizontales en paredes .....  $\phi_h$  = 12 mm  
 Diametro de las armaduras de la solera .....  $\phi_s$  = 12 mm  
 Coeficiente de minoracion resistencia hormigon .....  $\gamma_c$  = 1.50  
 Coeficiente de minoracion resistencia acero .....  $\gamma_s$  = 1.15  
 Coeficiente de mayoracion de las acciones .....  $\gamma_f$  = 1.50  
 Coeficiente de amplificacion sismica ..... CAS = 1.000

## -Caracteristicas del liquido:

Nivel maximo de liquido (m) .....  $H_l$  = 2.00  
 Peso especifico del liquido (t/m3) .....  $\gamma_l$  = 1.00  
 Coeficiente de empuje lateral del liquido .....  $k_l$  = 1.00

## -Caracteristicas del terreno:

Nivel del terreno exterior (m) .....  $H_t$  = 1.60  
 Peso especifico de las tierras (t/m3) .....  $\gamma_t$  = 1.80  
 Coeficiente de empuje lateral de las tierras .....  $k_t$  = 0.45  
 Coeficiente de balasto del terreno de cimentacion (t/m3).  $K$  = 500  
 Nivel freatico (m) .....  $N_f$  = 0.00

## Esfuerzos en la pared OXZ en la hipotesis de deposito lleno

X = Z	Nudos y sus coordenadas					Flechas v (mm)				
	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00
2.25	1	2	3	4	5	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.97	10	11	12	13	14	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.69	19	20	21	22	23	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.41	28	29	30	31	32	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.13	37	38	39	40	41	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.84	46	47	48	49	50	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.56	55	56	57	58	59	-0.01	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00
0.28	64	65	66	67	68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.00	73	74	75	76	77	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

X = Z	Esf. axil horizontal $N_x$ (t/m)					Esfuerzo axil vertical $N_z$ (t/m)				
	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00
2.25	0.33	0.33	0.32	0.29	0.25	-0.11	-0.10	-0.10	-0.39	0.60
1.97	0.40	0.37	0.26	0.12	0.04	-0.23	-0.21	-0.18	-0.36	0.70
1.69	0.65	0.66	0.69	0.82	0.92	-0.46	-0.45	-0.40	-0.28	0.71
1.41	0.79	0.80	0.82	0.87	0.92	-0.72	-0.71	-0.67	-0.54	0.68
1.13	0.85	0.82	0.74	0.60	0.50	-1.04	-1.01	-0.98	-1.12	0.86
0.84	1.04	1.03	1.04	1.08	1.10	-1.39	-1.36	-1.27	-1.19	0.45
0.56	1.14	1.15	1.16	1.12	1.07	-1.73	-1.67	-1.48	-0.98	-0.09
0.28	0.89	0.92	1.03	1.21	1.31	-2.02	-1.93	-1.67	-1.08	-0.07
0.00	0.07	0.07	0.08	0.07	0.06	-2.16	-2.07	-1.76	-1.18	-0.02

X = Z	Cortante horizontal $Q_x$ (t/m)					Esf.cortante vertical $Q_z$ (t/m)				
	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00
2.25	0.00	-0.00	-0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.97	0.00	-0.03	-0.09	-0.18	-0.24	-0.01	-0.00	0.01	0.00	-0.28



SALIDA Aliviadero										
1.69	0.00	-0.05	-0.15	-0.25	-0.39	0.06	0.05	0.03	0.06	-0.66
1.41	0.00	-0.09	-0.26	-0.40	-0.57	0.04	0.03	0.01	-0.01	0.36
1.13	0.00	-0.14	-0.41	-0.66	-0.71	-0.08	-0.06	-0.04	-0.11	1.11
0.84	0.00	-0.17	-0.49	-0.73	-1.10	-0.23	-0.22	-0.17	0.02	-0.07
0.56	0.00	-0.17	-0.52	-0.88	-1.13	-0.40	-0.35	-0.20	-0.19	0.09
0.28	0.00	-0.10	-0.32	-0.63	-1.04	-0.46	-0.44	-0.35	-0.13	-0.27
0.00	0.00	0.00	0.03	0.08	0.10	-0.28	-0.30	-0.31	-0.25	-0.03

X = Z	Momento horizontal Mx (t.m/m)					Momento vertical Mz (t.m/m)				
	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00
2.25	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.03
1.97	0.03	0.03	0.01	-0.03	-0.08	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.09
1.69	0.07	0.06	0.02	-0.03	-0.11	-0.02	-0.01	-0.01	-0.02	0.03
1.41	0.10	0.08	0.03	-0.06	-0.18	-0.03	-0.02	-0.02	-0.02	0.16
1.13	0.15	0.12	0.03	-0.11	-0.26	-0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.01
0.84	0.19	0.15	0.04	-0.11	-0.35	0.06	0.05	0.04	0.01	-0.01
0.56	0.20	0.16	0.05	-0.14	-0.37	0.17	0.15	0.10	0.06	-0.05
0.28	0.14	0.12	0.05	-0.08	-0.30	0.30	0.27	0.20	0.10	-0.04
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.01	0.38	0.36	0.29	0.17	-0.04

#### Esfuerzos en la pared OYZ en la hipotesis de deposito lleno

Y = Z	Nudos y sus coordenadas					Flechas u (mm)				
	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
2.25	5	6	7	8	9	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.97	14	15	16	17	18	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.69	23	24	25	26	27	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.41	32	33	34	35	36	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.13	41	42	43	44	45	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.84	50	51	52	53	54	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01
0.56	59	60	61	62	63	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01
0.28	68	69	70	71	72	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.00	77	78	79	80	81	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00

Y = Z	Esf. axil horizontal Ny (t/m)					Esfuerzo axil vertical Nz (t/m)				
	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
2.25	0.19	0.24	0.29	0.30	0.30	0.60	-0.23	-0.12	-0.11	-0.10
1.97	0.42	0.35	0.26	0.25	0.24	0.70	-0.48	-0.29	-0.21	-0.20
1.69	0.04	0.11	0.20	0.24	0.25	0.71	-0.86	-0.59	-0.44	-0.40
1.41	0.35	0.40	0.48	0.52	0.52	0.68	-0.90	-0.75	-0.68	-0.66
1.13	1.24	1.13	0.99	0.95	0.94	0.86	-0.76	-0.86	-0.97	-1.01
0.84	1.12	1.14	1.18	1.19	1.19	0.45	-0.77	-1.13	-1.35	-1.43
0.56	1.54	1.49	1.40	1.34	1.31	-0.09	-0.82	-1.43	-1.73	-1.82
0.28	1.11	1.08	1.01	0.95	0.93	-0.07	-1.05	-1.67	-1.97	-2.06
0.00	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	-0.02	-1.29	-1.78	-2.04	-2.13

Y = Z	Cortante horizontal Qy (t/m)					Esf.cortante vertical Qz (t/m)				
	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
2.25	-0.07	0.05	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.97	0.35	0.10	0.05	0.02	0.00	-0.43	0.08	-0.01	-0.01	-0.01
1.69	0.27	0.30	0.18	0.06	0.00	0.52	-0.12	0.06	0.08	0.08
1.41	0.50	0.43	0.27	0.09	0.00	-1.09	0.03	0.01	0.03	0.04
1.13	0.88	0.51	0.35	0.13	0.00	-2.04	0.09	-0.06	-0.08	-0.08
0.84	1.11	0.79	0.49	0.17	0.00	-0.84	-0.19	-0.07	-0.17	-0.23
0.56	1.20	0.83	0.48	0.16	0.00	-0.33	-0.13	-0.25	-0.36	-0.40
0.28	0.98	0.68	0.33	0.10	0.00	0.36	-0.25	-0.33	-0.43	-0.46
0.00	-0.09	-0.12	-0.02	0.00	0.00	-0.04	-0.20	-0.35	-0.30	-0.28

SALIDA Aliviadero										
Y = Z	Momento horizontal My (t.m/m)					Momento vertical Mz (t.m/m)				
	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
2.25	0.00	-0.01	-0.00	0.01	0.01	-0.08	0.00	-0.00	0.00	0.00
1.97	-0.08	-0.00	0.02	0.03	0.03	0.09	-0.02	0.00	0.00	0.00
1.69	-0.11	-0.06	0.01	0.05	0.06	-0.12	0.01	-0.01	-0.02	-0.02
1.41	-0.18	-0.07	0.02	0.08	0.10	-0.29	0.00	-0.02	-0.03	-0.03
1.13	-0.26	-0.07	0.04	0.11	0.14	-0.14	-0.02	-0.00	-0.00	-0.01
0.84	-0.35	-0.12	0.04	0.15	0.19	-0.07	0.01	0.03	0.05	0.06
0.56	-0.37	-0.12	0.06	0.16	0.20	0.03	0.04	0.10	0.15	0.17
0.28	-0.30	-0.09	0.05	0.12	0.14	-0.03	0.12	0.20	0.27	0.30
0.00	0.01	0.00	-0.01	-0.00	-0.00	-0.02	0.17	0.30	0.36	0.38

Esfuerzos en la solera OXY en la hipotesis de deposito lleno

Nudos y sus coordenadas						Flechas w (mm)				
Y = X	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
0.00	77	78	79	80	81	-12.85	-12.85	-12.85	-12.85	-12.85
0.21	76	85	86	87	88	-12.85	-12.85	-12.84	-12.84	-12.84
0.43	75	84	91	92	93	-12.85	-12.84	-12.84	-12.84	-12.84
0.64	74	83	90	95	96	-12.85	-12.84	-12.84	-12.83	-12.83
0.85	73	82	89	94	97	-12.85	-12.84	-12.84	-12.83	-12.83

Esfuerzo axil Nx (t/m)						Esfuerzo axil Ny (t/m)				
Y = X	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
0.00	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08	0.08	0.03	-0.04	-0.04	-0.04
0.21	0.01	0.02	0.04	0.05	0.05	0.09	0.04	-0.02	-0.03	-0.03
0.43	-0.02	-0.01	0.02	0.03	0.04	0.11	0.05	0.01	-0.01	-0.01
0.64	-0.03	-0.02	0.01	0.02	0.03	0.10	0.06	0.03	0.01	0.00
0.85	-0.03	-0.02	0.00	0.02	0.02	0.09	0.06	0.03	0.02	0.01

Esfuerzo cortante Qx (t/m)						Esfuerzo cortante Qy (t/m)				
Y = X	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
0.00	-0.15	-0.02	-0.01	-0.00	0.00	0.04	0.94	1.49	1.75	1.83
0.21	0.87	0.46	0.18	0.07	0.00	0.04	-0.44	0.84	1.15	1.24
0.43	1.45	0.89	0.43	0.13	0.00	-0.00	-0.22	-0.46	0.65	0.72
0.64	1.75	1.14	0.63	0.19	0.00	-0.01	-0.11	-0.12	-0.19	0.20
0.85	1.90	1.21	0.72	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Momento flector Mx (t.m/m)						Momento flector My (t.m/m)				
Y = X	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
0.00	-0.04	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.02	0.18	0.30	0.36	0.38
0.21	0.17	-0.02	-0.12	-0.16	-0.17	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01
0.43	0.29	-0.02	-0.20	-0.30	-0.32	-0.01	-0.11	-0.20	-0.26	-0.28
0.64	0.35	-0.02	-0.26	-0.39	-0.43	-0.01	-0.16	-0.30	-0.40	-0.43
0.85	0.38	-0.02	-0.28	-0.43	-0.47	-0.01	-0.18	-0.33	-0.44	-0.48

Reacciones del terreno (t/m2) en la hipotesis de deposito lleno

Y = X	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
0.00	6.42	6.42	6.42	6.42	6.42
0.21	6.42	6.42	6.42	6.42	6.42
0.43	6.42	6.42	6.42	6.42	6.42
0.64	6.42	6.42	6.42	6.42	6.42
0.85	6.42	6.42	6.42	6.42	6.42

# SALIDA\_Aliviadero

Reacciones : maxima = 6.42 ,minima = -6.42 ,media = 6.57 t/m2  
 Resultante vertical = -18.99 t. Suma reacciones suelo = 18.56 t.

## Esfuerzos en la pared OXZ en la hipotesis de deposito vacio

Nudos y sus coordenadas						Flechas v (mm)				
X =	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00
Z										
2.25	1	2	3	4	5	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.97	10	11	12	13	14	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
1.69	19	20	21	22	23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.41	28	29	30	31	32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.13	37	38	39	40	41	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00
0.84	46	47	48	49	50	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.56	55	56	57	58	59	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.28	64	65	66	67	68	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
0.00	73	74	75	76	77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Esf. axil horizontal Nx (t/m)						Esfuerzo axil vertical Nz (t/m)				
X =	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00
Z										
2.25	0.22	0.22	0.23	0.21	0.18	-0.11	-0.10	-0.10	-0.41	0.58
1.97	0.07	0.03	-0.08	-0.24	-0.33	-0.23	-0.21	-0.19	-0.38	0.68
1.69	0.10	0.12	0.17	0.31	0.43	-0.47	-0.46	-0.41	-0.31	0.68
1.41	0.02	0.03	0.06	0.12	0.17	-0.72	-0.72	-0.70	-0.59	0.68
1.13	-0.15	-0.18	-0.25	-0.37	-0.45	-0.98	-0.98	-1.01	-1.22	1.00
0.84	-0.12	-0.14	-0.16	-0.17	-0.16	-1.30	-1.29	-1.28	-1.35	0.90
0.56	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	-0.06	-1.66	-1.61	-1.47	-1.18	0.60
0.28	-0.18	-0.15	-0.06	0.09	0.17	-2.03	-1.93	-1.66	-1.20	0.41
0.00	-0.82	-0.75	-0.56	-0.38	-0.31	-2.20	-2.10	-1.78	-1.25	0.22
Cortante horizontal Qx (t/m)						Esf.cortante vertical Qz (t/m)				
X =	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00
Z										
2.25	0.00	-0.00	0.01	0.05	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.97	0.00	0.01	0.01	-0.01	0.02	-0.00	0.01	0.03	0.01	-0.25
1.69	0.00	0.02	0.05	0.08	0.04	0.02	0.01	-0.00	0.05	-0.72
1.41	0.00	0.01	0.05	0.08	0.08	0.05	0.04	0.02	-0.03	0.34
1.13	0.00	-0.00	-0.01	-0.01	0.15	0.06	0.06	0.04	-0.06	0.90
0.84	0.00	-0.03	-0.06	-0.02	-0.03	-0.02	-0.02	-0.03	0.07	-0.31
0.56	0.00	-0.06	-0.15	-0.18	-0.08	-0.24	-0.20	-0.10	-0.10	-0.37
0.28	0.00	-0.04	-0.14	-0.24	-0.27	-0.58	-0.52	-0.36	-0.15	-0.35
0.00	0.00	0.04	0.14	0.24	0.22	-0.96	-0.92	-0.76	-0.44	0.04
Momento horizontal Mx (t.m/m)						Momento vertical Mz (t.m/m)				
X =	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00	0.85	0.64	0.43	0.21	0.00
Z										
2.25	-0.01	-0.01	-0.00	0.01	0.02	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.03
1.97	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.01	-0.00	-0.10
1.69	-0.01	-0.01	0.00	0.02	0.03	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	0.03
1.41	-0.01	-0.01	-0.00	0.02	0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	0.13
1.13	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.02	-0.04	-0.03	-0.02	0.01	-0.02
0.84	0.02	0.01	-0.00	-0.01	-0.01	-0.03	-0.03	-0.01	-0.01	-0.06
0.56	0.05	0.04	0.00	-0.04	-0.05	0.03	0.03	0.02	0.01	-0.06
0.28	0.05	0.04	0.02	-0.04	-0.09	0.19	0.17	0.12	0.05	-0.03
0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.01	0.04	0.46	0.43	0.33	0.18	-0.04

## Esfuerzos en la pared OYZ en la hipotesis de deposito vacio

SALIDA_Aliviadero										
Nudos y sus coordenadas						Flechas u (mm)				
Y =	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
Z										
2.25	5	6	7	8	9	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
1.97	14	15	16	17	18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.69	23	24	25	26	27	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.41	32	33	34	35	36	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.13	41	42	43	44	45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.84	50	51	52	53	54	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.56	59	60	61	62	63	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.28	68	69	70	71	72	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
0.00	77	78	79	80	81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Esf. axil horizontal Ny (t/m)						Esfuerzo axil vertical Nz (t/m)				
Y =	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
Z										
2.25	0.12	0.17	0.23	0.24	0.25	0.58	-0.20	-0.12	-0.11	-0.10
1.97	0.16	0.09	0.01	-0.01	-0.01	0.68	-0.45	-0.28	-0.22	-0.20
1.69	-0.44	-0.37	-0.27	-0.22	-0.21	0.68	-0.84	-0.59	-0.46	-0.41
1.41	-0.28	-0.23	-0.18	-0.16	-0.15	0.68	-0.90	-0.77	-0.70	-0.67
1.13	0.29	0.19	0.06	0.02	0.01	1.00	-0.84	-0.91	-0.97	-1.00
0.84	-0.01	0.00	0.03	0.05	0.06	0.90	-1.00	-1.18	-1.31	-1.36
0.56	0.12	0.10	0.09	0.08	0.08	0.60	-1.16	-1.47	-1.67	-1.74
0.28	0.03	-0.00	-0.07	-0.13	-0.15	0.41	-1.26	-1.70	-1.96	-2.05
0.00	-0.31	-0.39	-0.58	-0.76	-0.83	0.22	-1.32	-1.79	-2.07	-2.17

Cortante horizontal Qy (t/m)						Esf.cortante vertical Qz (t/m)				
Y =	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
Z										
2.25	-0.13	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.97	0.11	-0.08	-0.06	-0.02	0.00	-0.40	0.10	-0.00	-0.01	-0.00
1.69	-0.17	-0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.76	-0.16	0.03	0.05	0.04
1.41	-0.14	-0.06	-0.03	-0.01	0.00	-0.84	0.05	0.01	0.04	0.05
1.13	0.00	-0.11	-0.04	-0.00	0.00	-1.70	0.12	0.03	0.04	0.05
0.84	0.08	0.05	0.06	0.03	0.00	-0.57	-0.10	0.04	0.01	-0.01
0.56	0.10	0.18	0.15	0.05	0.00	-0.02	-0.09	-0.13	-0.20	-0.23
0.28	0.23	0.27	0.14	0.04	0.00	0.17	-0.18	-0.36	-0.52	-0.58
0.00	-0.21	-0.26	-0.13	-0.04	0.00	0.03	-0.41	-0.79	-0.92	-0.96

Momento horizontal My (t.m/m)						Momento vertical Mz (t.m/m)				
Y =	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
Z										
2.25	0.02	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00	-0.08	0.00	0.00	-0.00	-0.00
1.97	-0.00	0.02	0.01	-0.01	-0.01	0.12	-0.03	0.00	0.00	0.00
1.69	0.03	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.09	0.02	-0.01	-0.01	-0.01
1.41	0.03	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.24	0.01	-0.01	-0.02	-0.02
1.13	0.02	0.02	-0.00	-0.01	-0.01	-0.10	-0.03	-0.02	-0.03	-0.04
0.84	-0.02	-0.01	-0.00	0.01	0.02	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03
0.56	-0.05	-0.03	0.00	0.04	0.05	0.02	0.01	0.02	0.03	0.03
0.28	-0.09	-0.04	0.01	0.04	0.05	-0.02	0.06	0.12	0.17	0.19
0.00	0.04	0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.03	0.18	0.34	0.43	0.46

#### Esfuerzos en la solera OXY en la hipotesis de deposito vacio

Nudos y sus coordenadas						Flechas w (mm)				
Y =	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
X										
0.00	77	78	79	80	81	-9.23	-9.23	-9.23	-9.23	-9.23
0.21	76	85	86	87	88	-9.23	-9.23	-9.23	-9.23	-9.23
0.43	75	84	91	92	93	-9.23	-9.23	-9.22	-9.22	-9.22
0.64	74	83	90	95	96	-9.23	-9.23	-9.22	-9.22	-9.22

0.85 73 82 89 SALIDA Aliviadero 94 97 -9.23 -9.23 -9.22 -9.22 -9.22

		Esfuerzo axial Nx (t/m)					Esfuerzo axial Ny (t/m)				
Y =	X	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
0.00		-0.41	-0.51	-0.77	-1.01	-1.09	-0.41	-0.60	-0.86	-1.02	-1.06
0.21		-0.61	-0.62	-0.64	-0.68	-0.69	-0.50	-0.61	-0.83	-0.97	-1.02
0.43		-0.85	-0.82	-0.77	-0.73	-0.72	-0.75	-0.64	-0.77	-0.88	-0.92
0.64		-1.01	-0.96	-0.87	-0.80	-0.78	-0.99	-0.67	-0.73	-0.81	-0.84
0.85		-1.06	-1.01	-0.91	-0.84	-0.81	-1.09	-0.69	-0.72	-0.78	-0.81

		Esfuerzo cortante Qx (t/m)					Esfuerzo cortante Qy (t/m)				
Y =	X	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
0.00		-0.25	0.08	0.06	0.03	0.00	0.17	0.86	1.49	1.81	1.91
0.21		0.81	0.42	0.18	0.07	0.00	-0.06	-0.40	0.82	1.17	1.27
0.43		1.47	0.85	0.39	0.11	0.00	-0.08	-0.21	-0.43	0.63	0.72
0.64		1.80	1.16	0.61	0.18	0.00	-0.04	-0.10	-0.13	-0.19	0.21
0.85		1.94	1.24	0.71	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

		Momento flector Mx (t.m/m)					Momento flector My (t.m/m)				
Y =	X	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
0.00		-0.04	0.01	0.00	-0.00	-0.01	0.03	0.18	0.34	0.43	0.46
0.21		0.18	0.00	-0.08	-0.12	-0.14	0.01	-0.00	0.02	0.05	0.06
0.43		0.34	0.02	-0.16	-0.24	-0.27	-0.01	-0.08	-0.15	-0.20	-0.21
0.64		0.43	0.05	-0.20	-0.33	-0.37	-0.01	-0.12	-0.24	-0.33	-0.37
0.85		0.46	0.05	-0.21	-0.37	-0.41	-0.01	-0.14	-0.27	-0.37	-0.41

Reacciones del terreno (t/m2) en la hipotesis de deposito vacio

Y =	0.00	0.21	0.43	0.64	0.85
X					
0.00	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62
0.21	4.62	4.61	4.61	4.61	4.61
0.43	4.62	4.61	4.61	4.61	4.61
0.64	4.62	4.61	4.61	4.61	4.61
0.85	4.62	4.61	4.61	4.61	4.61

Reacciones : maxima = 4.62 ,minima = 4.61 ,media = 4.72 t/m2  
Resultante vertical = -13.64 t. Suma reacciones suelo = 13.33 t.

Valores extremos de esfuerzos en la pared OXZ

Flexion horizontal : Mxmax = 0.20 t.m/m Mxmin = -0.37 t.m/m  
Qxmax = 0.24 t/m. Qxmin = -1.13 t/m.

Flexion vertical : Mzmax = 0.46 t.m/m Mzmin = -0.10 t.m/m  
Qzmax = 1.11 t/m. Qzmin = -0.96 t/m.

Flecha transversal : vmax = 0.00 mm. vmin = -0.01 mm.

Traccion total de pared OXZ (deposito lleno): Npx = 1.67 t.

Valores extremos de esfuerzos en la pared OYZ

Flexion horizontal : Mymax = 0.20 t.m/m Mymin = -0.37 t.m/m

SALIDA\_Aliviadero

Qymax = 1.20 t/m.      Qymin = -0.26 t/m.

Flexion vertical : Mzmax = 0.46 t.m/m      Mzmin = -0.29 t.m/m  
                              Qzmax = 0.76 t/m.      Qzmin = -2.04 t/m.

Flecha transversal : umax = 0.00 mm.      umin = -0.01 mm.

Traccion total de pared OYZ (deposito lleno): Npy = 1.56 t.

Valores extremos de esfuerzos en la solera OXY  
 =====

Flexion direccion X : Mxmax = 0.46 t.m/m      Mxmin = -0.47 t.m/m  
                              Qxmax = 1.94 t/m.      Qxmin = -0.25 t/m.

Flexion direccion Y : Mymax = 0.46 t.m/m      Mymin = -0.48 t.m/m  
                              Qymax = 1.91 t/m.      Qymin = -0.46 t/m.

Asiento solera : wmax = -9.22 mm.      wmin = -12.85 mm.

Traccion total solera (lleno) : Nsx = 0.06 t.      Nsy = 0.06 t.

Reacciones extremas del terreno de cimentacion  
 =====

Reaccion maxima = 6.42 t/m2 , Reaccion minima = 4.61 t/m2

Armaduras requeridas por fisuracion, agotamiento y traccion  
 =====

Pared	Armadura tipo	Por fisuracion				Por agotamiento		Por traccion	
		M t.m/m	K	A cm2/m	Amin cm2/m	Md t.m/m	A cm2/m	N t/m	A cm2/m
OXZ	1	0.46	0.004	2.13	6.00	0.70	0.62	-	-
OXZ	2	0.05	0.000	1.87	6.00	0.08	0.07	-	-
OXZ	3	0.10	0.001	1.90	6.00	0.15	0.13	-	-
OXY	4	0.46	0.004	2.13	6.00	0.70	0.62	0.07	0.03
OXY	6	0.47	0.004	2.13	6.00	0.71	0.63	0.07	0.03
OXZ	7	0.20	0.002	1.95	6.00	0.30	0.26	0.74	0.37
OXZ	8	0.37	0.003	2.07	6.00	0.56	0.50	0.74	0.37
OYZ	1	0.46	0.004	2.13	6.00	0.70	0.62	-	-
OYZ	2	0.14	0.001	1.92	6.00	0.22	0.19	-	-
OYZ	3	0.29	0.002	2.01	6.00	0.43	0.38	-	-
OXY	4	0.46	0.004	2.13	6.00	0.70	0.62	0.07	0.04
OXY	6	0.48	0.004	2.14	6.00	0.71	0.64	0.07	0.04
OYZ	7	0.20	0.002	1.95	6.00	0.29	0.26	0.69	0.35
OYZ	8	0.37	0.003	2.07	6.00	0.56	0.50	0.69	0.35

Armadura total= Armadura de traccion mas la mayor de las otras tres

Armaduras dispuestas : Diametros, separaciones y mediciones  
 =====

Armadura tipo	Pared	Direccion	Atotal cm2/m	Ø mm	Sep. cm	no de barras	Longitud m.	Peso kg.
1	OXZ	Z	6.00	12	18	18	2.40	38.35
2	OXZ	Z	6.00	12	18	18	2.40	38.35
3	OXZ	Z	6.00	12	18	18	1.50	23.97
4	OXY	X	6.03	12	18	9	2.30	18.38

SALIDA_Aliviadero								
5	OXY	X	6.03	12	18	9	1.20	9.59
6	OXY	X	6.03	12	18	9	2.30	18.38
7	OXZ	X	6.37	12	17	26	1.70	39.24
8	OXZ	X	6.37	12	17	26	1.70	39.24
1	OYZ	Z	6.00	12	18	18	2.40	38.35
2	OYZ	Z	6.00	12	18	18	2.40	38.35
3	OYZ	Z	6.00	12	18	18	1.50	23.97
4	OXY	Y	6.04	12	18	9	2.30	18.38
5	OXY	Y	6.04	12	18	9	1.20	9.59
6	OXY	Y	6.04	12	18	9	2.30	18.38
7	OYZ	Y	6.35	12	17	26	1.70	39.24
8	OYZ	Y	6.35	12	17	26	1.70	39.24
9	XZY	X-Y	6.37	12	17	52	0.68	31.39

#### Resumen:

177 m. de redondos Ø12 dispuestos horizontalmente en las paredes.  
 227 m. de redondos Ø12 dispuestos verticalmente en las paredes.  
 104 metros de redondos Ø12 en las dos direcciones de la solera.

En total : 482 Kg. de acero , frente a 6.31 m3 de hormigon.

#### -Comprobacion de armadura a cortante:

=====

##### Paredes :

-----

- Cortante de calculo :  $V_d = \gamma f \cdot V_{max} = 3.06 \text{ t/m}$
- Cortante ultimo por traccion del alma, el mayor de los 2 valores :  
 $V_{u2} = 0.18 / \gamma_c \cdot (1 + (200/d)^{1/2}) \cdot (100 \cdot w \cdot f_{cv})^{1/3} \cdot d = 10.80 \text{ t/m}$   
 $V_{u2min} = 0.075 / \gamma_c \cdot (1 + (200/d)^{1/2})^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} \cdot d = 18.21 \text{ t/m}$   
 $V_{u2} = 18.21 \text{ t/m}$
- Comprobacion :  $V_d < V_{u2}$  .No necesita armadura de cortante en paredes

##### Solera :

-----

- Cortante de calculo :  $V_d = \gamma f \cdot V_{max} = 2.92 \text{ t/m}$
- Cortante ultimo por traccion del alma, el mayor de los 2 valores :  
 $V_{u2} = 0.18 / \gamma_c \cdot (1 + (200/d)^{1/2}) \cdot (100 \cdot w \cdot f_{cv})^{1/3} \cdot d = 10.61 \text{ t/m}$   
 $V_{u2min} = 0.075 / \gamma_c \cdot (1 + (200/d)^{1/2})^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} \cdot d = 18.21 \text{ t/m}$   
 $V_{u2} = 18.21 \text{ t/m}$
- Comprobacion :  $V_d < V_{u2}$  .No necesita armadura de cortante en solera

## APÉNDICE Nº2. TANQUE DE TORMENTAS



## SALIDA\_Tanque

```

=====
"
"
"      P R O G R A M A      D E P O S I T O
"=====
"
"      CALCULO Y ARMADO DE DEPOSITOS
"
"      Version 5                      Fecha : 13/02/2009
"
"      Copyright : J.Diaz del valle . SA-040-1996
"
"      E.T.S. de Ingenieros de Caminos de Santander
"
=====

```

```

=====
"
"
"          DATOS DEL PROYECTO DEL DEPOSITO
"          =====
"
"          Proyecto : EDAR Valdeganga
"
"          Referencia : Tanque tormentas
"
"          Fecha de calculo : 16/03/2018
"
"
=====

```

### D A T O S   D E L   D E P O S I T O

DEPOSITO DE PLANTA RECTANGULAR DE 133.65 M3 DE CAPACIDAD

-Dimensiones del deposito:

Altura del deposito (m) (lado paralelo al eje OZ)	..... H =	7.20
Longitud del deposito (m) (lado paralelo al eje OX)	..... Lx =	5.00
Anchura del deposito (m) (lado paralelo al eje OY)	..... Ly =	5.00
Espesor de la pared del deposito paralela al eje OX (m) ..	tx =	0.50
Espesor de la pared del deposito paralela al eje OY (m) ..	ty =	0.50
Espesor de la solera del deposito (m) .....	tz =	0.60
Volumen de hormigon en paredes y solera (m3) .....	Vh =	74.4
Pared y solera solidariamente empotradas entre si.		
Borde superior libre.		

-Características de los materiales del depósito:

Peso específico del hormigón ( $\text{t/m}^3$ ) .....  $\gamma_h$  = 2.50  
Resistencia característica del hormigón ( $\text{kp/cm}^2$ ) .....  $f_{ck}$  = 300

# SALIDA\_Tanque

Limite elastico del acero (kp/cm2) .....  $f_{yk} = 5100$   
 Tension admisible del acero a traccion simple (kp/cm2).  $sadm = 1000$   
 Recubrimiento libre de las armaduras (m) .....  $c = 0.040$   
 Anchura maxima admisible de abertura de fisuras (mm) ...  $w = 0.10$   
 Diametro de armaduras verticales en paredes .....  $\phi_v = 16 \text{ mm}$   
 Diametro de armaduras horizontales en paredes .....  $\phi_h = 16 \text{ mm}$   
 Diametro de las armaduras de la solera .....  $\phi_s = 16 \text{ mm}$   
 Coeficiente de minoracion resistencia hormigon .....  $\gamma_c = 1.50$   
 Coeficiente de minoracion resistencia acero .....  $\gamma_s = 1.15$   
 Coeficiente de mayoracion de las acciones .....  $\gamma_f = 1.50$   
 Coeficiente de amplificacion sismica .....  $CAS = 1.000$

## -Caracteristicas del liquido:

Nivel maximo de liquido (m) .....  $H_l = 4.00$   
 Peso especifico del liquido (t/m3) .....  $\gamma_l = 1.00$   
 Coeficiente de empuje lateral del liquido .....  $K_l = 1.00$

## -Caracteristicas del terreno:

Nivel del terreno exterior (m) .....  $H_t = 6.40$   
 Peso especifico de las tierras (t/m3) .....  $\gamma_t = 1.80$   
 Coeficiente de empuje lateral de las tierras .....  $K_t = 0.45$   
 Coeficiente de balasto del terreno de cimentacion (t/m3).  $K = 500$   
 Nivel freatico (m) .....  $N_f = 0.00$

## Esfuerzos en la pared OXZ en la hipotesis de deposito lleno

	Nudos y sus coordenadas					Flechas v (mm)				
	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00
X =										
Z										
6.90	1	2	3	4	5	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
6.04	10	11	12	13	14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.17	19	20	21	22	23	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
4.31	28	29	30	31	32	-0.01	-0.01	-0.01	-0.00	-0.00
3.45	37	38	39	40	41	-0.03	-0.03	-0.02	-0.01	-0.00
2.59	46	47	48	49	50	-0.06	-0.06	-0.04	-0.02	-0.01
1.72	55	56	57	58	59	-0.09	-0.08	-0.05	-0.02	-0.01
0.86	64	65	66	67	68	-0.08	-0.07	-0.05	-0.02	-0.01
0.00	73	74	75	76	77	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

	Esf. axil horizontal $N_x$ (t/m)					Esfuerzo axil vertical $N_z$ (t/m)				
	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00
X =										
Z										
6.90	0.03	0.03	-0.00	-0.16	-0.30	-0.53	-0.54	-0.59	-0.69	-0.31
6.04	-0.04	-0.05	-0.09	-0.15	-0.18	-1.03	-1.05	-1.15	-1.38	-0.43
5.17	0.22	0.20	0.15	0.10	0.07	-2.05	-2.11	-2.27	-2.67	-0.71
4.31	1.00	0.97	0.88	0.77	0.72	-3.31	-3.33	-3.43	-3.73	-0.93
3.45	2.34	2.29	2.16	1.98	1.89	-4.88	-4.79	-4.63	-4.56	-1.02
2.59	4.00	3.96	3.86	3.73	3.67	-6.60	-6.39	-5.85	-5.15	-1.01
1.72	5.24	5.27	5.34	5.42	5.46	-8.43	-8.12	-7.15	-5.47	-0.74
0.86	4.58	4.71	5.10	5.81	6.25	-10.13	-9.71	-8.39	-5.94	-0.64
0.00	0.49	0.46	0.44	0.46	0.48	-10.88	-10.39	-8.95	-6.31	-0.76

	Cortante horizontal $Q_x$ (t/m)					Esf.cortante vertical $Q_z$ (t/m)				
	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00
X =										
Z										
6.90	0.00	0.07	0.20	0.29	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.04	0.00	0.04	0.12	0.17	0.18	0.11	0.10	0.07	0.04	-0.07
5.17	0.00	-0.01	-0.04	-0.06	-0.07	0.24	0.21	0.14	0.06	-0.06
4.31	0.00	-0.13	-0.36	-0.54	-0.66	0.20	0.18	0.11	0.04	-0.07

SALIDA_Tanque										
3.45	0.00	-0.33	-0.94	-1.42	-1.76	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	-0.10
2.59	0.00	-0.60	-1.71	-2.62	-3.36	-0.68	-0.60	-0.39	-0.16	-0.14
1.72	0.00	-0.71	-2.17	-3.65	-4.91	-1.56	-1.34	-0.83	-0.32	-0.15
0.86	0.00	-0.41	-1.46	-3.16	-5.54	-2.02	-1.89	-1.40	-0.55	-0.12
0.00	0.00	-0.06	-0.09	0.14	0.59	-0.84	-1.05	-1.56	-1.74	0.17

Momento horizontal Mx (t.m/m)						Momento vertical Mz (t.m/m)				
X =	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00
Z =										
6.90	-0.19	-0.15	-0.04	0.13	0.32	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.03
6.04	-0.11	-0.09	-0.02	0.07	0.17	-0.10	-0.09	-0.06	-0.03	-0.03
5.17	0.04	0.03	0.01	-0.02	-0.06	-0.30	-0.27	-0.18	-0.08	-0.03
4.31	0.35	0.28	0.08	-0.23	-0.60	-0.48	-0.42	-0.28	-0.12	-0.04
3.45	0.92	0.73	0.20	-0.60	-1.59	-0.45	-0.40	-0.27	-0.12	-0.06
2.59	1.69	1.35	0.39	-1.09	-2.98	0.14	0.11	0.06	0.02	-0.06
1.72	2.23	1.83	0.61	-1.45	-4.21	1.48	1.27	0.78	0.30	-0.04
0.86	1.77	1.54	0.72	-1.06	-4.18	3.22	2.90	1.98	0.77	0.08
0.00	0.03	0.01	-0.04	-0.07	0.17	3.94	3.81	3.33	2.28	-0.06

#### Esfuerzos en la pared OYZ en la hipotesis de deposito lleno

Nudos y sus coordenadas						Flechas u (mm)				
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
Z =										
6.90	5	6	7	8	9	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
6.04	14	15	16	17	18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.17	23	24	25	26	27	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00
4.31	32	33	34	35	36	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01	-0.01
3.45	41	42	43	44	45	-0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.03
2.59	50	51	52	53	54	-0.01	-0.02	-0.04	-0.06	-0.06
1.72	59	60	61	62	63	-0.01	-0.02	-0.05	-0.08	-0.09
0.86	68	69	70	71	72	-0.01	-0.02	-0.05	-0.07	-0.08
0.00	77	78	79	80	81	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00

Esf. axil horizontal Ny (t/m)						Esfuerzo axil vertical Nz (t/m)				
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
Z =										
6.90	-0.30	-0.16	0.02	0.08	0.10	-0.31	-0.68	-0.56	-0.54	-0.54
6.04	-0.18	-0.15	-0.08	-0.03	-0.01	-0.43	-1.34	-1.11	-1.02	-0.99
5.17	0.07	0.10	0.16	0.20	0.22	-0.71	-2.66	-2.28	-2.09	-2.03
4.31	0.72	0.77	0.87	0.96	1.00	-0.93	-3.72	-3.43	-3.34	-3.33
3.45	1.89	1.98	2.15	2.27	2.31	-1.02	-4.55	-4.59	-4.69	-4.75
2.59	3.67	3.73	3.85	3.94	3.98	-1.01	-5.15	-5.80	-6.29	-6.48
1.72	5.45	5.41	5.33	5.27	5.24	-0.74	-5.41	-7.09	-8.10	-8.44
0.86	6.25	5.81	5.10	4.71	4.58	-0.64	-5.93	-8.38	-9.70	-10.10
0.00	0.48	0.47	0.46	0.48	0.50	-0.76	-6.38	-8.97	-10.38	-10.81

Cortante horizontal Qy (t/m)						Esf.cortante vertical Qz (t/m)				
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
Z =										
6.90	-0.34	-0.29	-0.20	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.04	-0.18	-0.17	-0.12	-0.04	0.00	-0.07	0.04	0.07	0.10	0.11
5.17	0.07	0.06	0.04	0.01	0.00	-0.06	0.06	0.14	0.21	0.24
4.31	0.66	0.54	0.36	0.13	0.00	-0.07	0.04	0.11	0.18	0.20
3.45	1.76	1.42	0.94	0.33	0.00	-0.10	-0.00	-0.01	-0.02	-0.03
2.59	3.36	2.62	1.71	0.60	0.00	-0.14	-0.16	-0.39	-0.60	-0.68
1.72	4.91	3.65	2.17	0.71	0.00	-0.15	-0.32	-0.83	-1.34	-1.56
0.86	5.54	3.16	1.45	0.41	0.00	-0.12	-0.55	-1.40	-1.89	-2.02
0.00	-0.59	-0.14	0.09	0.05	0.00	0.16	-1.75	-1.57	-1.04	-0.83

Momento horizontal My (t.m/m)						Momento vertical Mz (t.m/m)				
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
Z =										

SALIDA_Tanque										
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
Z										
6.90	0.32	0.13	-0.04	-0.15	-0.19	-0.03	0.00	-0.00	-0.00	0.00
6.04	0.17	0.07	-0.02	-0.09	-0.11	-0.03	-0.03	-0.06	-0.09	-0.10
5.17	-0.06	-0.02	0.01	0.03	0.04	-0.03	-0.08	-0.18	-0.27	-0.30
4.31	-0.60	-0.23	0.08	0.28	0.35	-0.04	-0.12	-0.28	-0.42	-0.48
3.45	-1.59	-0.60	0.20	0.73	0.92	-0.06	-0.12	-0.27	-0.40	-0.45
2.59	-2.98	-1.09	0.39	1.35	1.69	-0.06	0.02	0.06	0.11	0.14
1.72	-4.21	-1.45	0.61	1.83	2.23	-0.04	0.30	0.78	1.27	1.48
0.86	-4.18	-1.06	0.72	1.54	1.77	0.08	0.77	1.98	2.90	3.22
0.00	0.17	-0.07	-0.04	0.01	0.03	-0.06	2.28	3.34	3.80	3.94

#### Esfuerzos en la solera OXY en la hipotesis de deposito lleno

Nudos y sus coordenadas						Flechas w (mm)				
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
X										
0.00	77	78	79	80	81	-25.40	-25.39	-25.39	-25.39	-25.39
0.56	76	85	86	87	88	-25.39	-25.36	-25.33	-25.31	-25.31
1.13	75	84	91	92	93	-25.39	-25.33	-25.28	-25.24	-25.23
1.69	74	83	90	95	96	-25.39	-25.31	-25.24	-25.19	-25.18
2.25	73	82	89	94	97	-25.39	-25.31	-25.23	-25.18	-25.16

Esfuerzo axial Nx (t/m)						Esfuerzo axial Ny (t/m)				
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
X										
0.00	0.73	0.72	0.70	0.73	0.77	0.73	0.07	0.08	0.40	0.55
0.56	0.07	0.22	0.41	0.43	0.42	0.70	0.22	0.20	0.41	0.51
1.13	0.09	0.20	0.35	0.38	0.38	0.67	0.40	0.35	0.41	0.45
1.69	0.40	0.40	0.40	0.40	0.39	0.71	0.42	0.38	0.40	0.42
2.25	0.55	0.51	0.45	0.41	0.40	0.75	0.41	0.38	0.39	0.41

Esfuerzo cortante Qx (t/m)						Esfuerzo cortante Qy (t/m)				
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
X										
0.00	-0.14	0.18	0.19	0.09	0.00	0.12	4.66	7.36	8.89	9.37
0.56	4.63	2.65	1.31	0.40	0.00	-0.18	-2.60	4.43	5.61	6.01
1.13	7.36	4.47	2.34	0.72	0.00	-0.16	-1.33	-2.37	3.05	3.30
1.69	8.90	5.62	3.06	0.95	0.00	-0.14	-0.41	-0.73	-0.97	1.05
2.25	9.44	6.00	3.29	1.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Momento flector Mx (t.m/m)						Momento flector My (t.m/m)				
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
X										
0.00	-0.06	-0.09	-0.09	-0.11	-0.17	0.05	2.28	3.33	3.81	3.94
0.56	2.27	-0.33	-1.81	-2.55	-2.77	0.02	-0.34	-0.81	-1.19	-1.33
1.13	3.33	-0.81	-3.32	-4.64	-5.04	-0.19	-1.81	-3.31	-4.35	-4.71
1.69	3.80	-1.20	-4.35	-6.06	-6.60	-0.19	-2.55	-4.65	-6.07	-6.57
2.25	3.96	-1.34	-4.72	-6.57	-7.15	-0.18	-2.79	-5.06	-6.61	-7.17

#### Reacciones del terreno (t/m2) en la hipotesis de deposito lleno

Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
X					
0.00	12.70	12.70	12.70	12.69	12.69
0.56	12.70	12.68	12.67	12.66	12.65
1.13	12.70	12.67	12.64	12.62	12.61
1.69	12.69	12.66	12.62	12.60	12.59
2.25	12.69	12.65	12.61	12.59	12.58

Reacciones : maxima = 12.70 ,minima = 12.58 ,media = 12.87 t/m2

SALIDA\_Tanque  
Resultante vertical =-260.55 t. Suma reacciones suelo = 256.18 t.

Esfuerzos en la pared OXZ en la hipotesis de deposito vacio

Nudos y sus coordenadas						Flechas v (mm)				
X =	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00
Z										
6.90	1	2	3	4	5	-0.01	-0.01	-0.00	-0.00	-0.00
6.04	10	11	12	13	14	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
5.17	19	20	21	22	23	0.03	0.03	0.02	0.01	0.00
4.31	28	29	30	31	32	0.06	0.05	0.03	0.01	0.00
3.45	37	38	39	40	41	0.07	0.07	0.04	0.02	0.01
2.59	46	47	48	49	50	0.07	0.07	0.05	0.02	0.01
1.72	55	56	57	58	59	0.05	0.05	0.03	0.02	0.01
0.86	64	65	66	67	68	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
0.00	73	74	75	76	77	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Esf. axil horizontal Nx (t/m)						Esfuerzo axil vertical Nz (t/m)				
X =	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00
Z										
6.90	0.81	0.78	0.69	0.48	0.33	-0.57	-0.57	-0.58	-0.65	-0.30
6.04	-0.73	-0.73	-0.73	-0.72	-0.71	-1.11	-1.13	-1.18	-1.28	-0.37
5.17	-2.19	-2.18	-2.16	-2.11	-2.08	-2.17	-2.21	-2.34	-2.56	-0.62
4.31	-3.52	-3.53	-3.55	-3.57	-3.58	-3.27	-3.33	-3.51	-3.83	-0.95
3.45	-4.44	-4.49	-4.61	-4.75	-4.82	-4.53	-4.54	-4.67	-5.05	-1.26
2.59	-4.62	-4.71	-4.93	-5.21	-5.35	-5.98	-5.91	-5.82	-6.03	-1.47
1.72	-3.98	-4.06	-4.25	-4.54	-4.70	-7.85	-7.62	-7.05	-6.42	-1.31
0.86	-3.53	-3.43	-3.18	-2.72	-2.42	-10.07	-9.59	-8.25	-6.37	-1.12
0.00	-5.81	-5.35	-4.13	-2.69	-2.01	-11.21	-10.59	-8.79	-6.31	-1.13
Cortante horizontal Qx (t/m)						Esf.cortante vertical Qz (t/m)				
X =	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00
Z										
6.90	0.00	-0.08	-0.21	-0.30	-0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.04	0.00	0.11	0.33	0.52	0.65	-0.14	-0.13	-0.09	-0.04	-0.05
5.17	0.00	0.30	0.89	1.41	1.87	0.06	0.06	0.05	0.02	-0.01
4.31	0.00	0.49	1.44	2.33	3.18	0.34	0.30	0.20	0.08	0.00
3.45	0.00	0.61	1.82	3.02	4.23	0.59	0.51	0.33	0.13	-0.01
2.59	0.00	0.54	1.70	3.06	4.57	0.59	0.52	0.33	0.13	-0.04
1.72	0.00	0.23	0.87	2.01	3.73	-0.22	-0.15	-0.04	-0.01	-0.11
0.86	0.00	-0.01	-0.00	0.20	1.18	-2.55	-2.23	-1.36	-0.43	-0.19
0.00	0.00	0.16	0.50	0.76	0.66	-6.25	-5.88	-4.70	-2.58	-0.04
Momento horizontal Mx (t.m/m)						Momento vertical Mz (t.m/m)				
X =	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00
Z										
6.90	0.20	0.15	0.04	-0.13	-0.31	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02
6.04	-0.33	-0.26	-0.08	0.21	0.58	0.12	0.11	0.08	0.04	-0.00
5.17	-0.89	-0.72	-0.22	0.57	1.62	0.07	0.06	0.04	0.02	-0.00
4.31	-1.46	-1.19	-0.38	0.93	2.72	-0.23	-0.20	-0.13	-0.06	-0.00
3.45	-1.87	-1.53	-0.51	1.19	3.57	-0.73	-0.64	-0.42	-0.17	-0.02
2.59	-1.83	-1.53	-0.57	1.15	3.72	-1.24	-1.09	-0.70	-0.28	-0.05
1.72	-1.11	-0.98	-0.48	0.64	2.74	-1.06	-0.96	-0.67	-0.26	-0.08
0.86	-0.12	-0.12	-0.13	-0.01	0.65	1.15	0.96	0.51	0.10	-0.01
0.00	-0.10	-0.09	-0.04	0.06	0.24	6.53	6.03	4.57	2.33	0.02

Esfuerzos en la pared OYZ en la hipotesis de deposito vacio

Nudos y sus coordenadas						Flechas u (mm)				
X =	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00	2.25	1.69	1.13	0.56	0.00
Z										

SALIDA_Tanque										
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
Z										
6.90	5	6	7	8	9	-0.00	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01
6.04	14	15	16	17	18	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
5.17	23	24	25	26	27	0.00	0.01	0.02	0.03	0.03
4.31	32	33	34	35	36	0.00	0.01	0.03	0.05	0.06
3.45	41	42	43	44	45	0.01	0.02	0.04	0.07	0.07
2.59	50	51	52	53	54	0.01	0.02	0.05	0.07	0.07
1.72	59	60	61	62	63	0.01	0.02	0.03	0.05	0.05
0.86	68	69	70	71	72	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
0.00	77	78	79	80	81	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

Esf. axil horizontal Ny (t/m)						Esfuerzo axil vertical Nz (t/m)				
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
Z										
6.90	0.33	0.48	0.70	0.82	0.86	-0.30	-0.64	-0.57	-0.58	-0.58
6.04	-0.71	-0.72	-0.73	-0.72	-0.71	-0.37	-1.26	-1.16	-1.11	-1.09
5.17	-2.08	-2.11	-2.16	-2.18	-2.19	-0.62	-2.56	-2.36	-2.20	-2.15
4.31	-3.58	-3.57	-3.55	-3.53	-3.52	-0.95	-3.85	-3.51	-3.33	-3.27
3.45	-4.82	-4.75	-4.61	-4.50	-4.46	-1.26	-5.06	-4.65	-4.47	-4.43
2.59	-5.35	-5.21	-4.94	-4.72	-4.64	-1.47	-6.02	-5.79	-5.84	-5.89
1.72	-4.70	-4.54	-4.26	-4.06	-3.98	-1.31	-6.37	-7.00	-7.60	-7.85
0.86	-2.42	-2.72	-3.18	-3.43	-3.53	-1.12	-6.36	-8.23	-9.58	-10.06
0.00	-2.01	-2.68	-4.12	-5.34	-5.80	-1.13	-6.35	-8.81	-10.58	-11.17

Cortante horizontal Qy (t/m)						Esf.cortante vertical Qz (t/m)				
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
Z										
6.90	0.32	0.30	0.21	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.04	-0.65	-0.52	-0.33	-0.11	0.00	-0.05	-0.04	-0.09	-0.13	-0.14
5.17	-1.87	-1.41	-0.89	-0.30	0.00	-0.01	0.02	0.05	0.06	0.06
4.31	-3.18	-2.33	-1.44	-0.49	0.00	-0.00	0.08	0.20	0.30	0.34
3.45	-4.23	-3.02	-1.82	-0.61	0.00	-0.01	0.13	0.33	0.51	0.59
2.59	-4.57	-3.06	-1.70	-0.54	0.00	-0.04	0.13	0.33	0.52	0.59
1.72	-3.73	-2.01	-0.87	-0.24	0.00	-0.11	-0.01	-0.04	-0.15	-0.22
0.86	-1.18	-0.20	0.00	0.01	0.00	-0.19	-0.43	-1.36	-2.23	-2.55
0.00	-0.66	-0.77	-0.49	-0.17	0.00	-0.05	-2.59	-4.71	-5.87	-6.25

Momento horizontal My (t.m/m)						Momento vertical Mz (t.m/m)				
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
Z										
6.90	-0.31	-0.13	0.04	0.15	0.20	-0.02	0.00	0.00	-0.00	-0.00
6.04	0.58	0.21	-0.08	-0.26	-0.33	-0.01	0.04	0.08	0.11	0.12
5.17	1.62	0.57	-0.22	-0.72	-0.89	-0.00	0.02	0.04	0.06	0.07
4.31	2.72	0.93	-0.38	-1.19	-1.46	-0.01	-0.06	-0.13	-0.20	-0.23
3.45	3.57	1.19	-0.51	-1.53	-1.87	-0.02	-0.17	-0.42	-0.64	-0.73
2.59	3.72	1.15	-0.57	-1.53	-1.83	-0.05	-0.28	-0.70	-1.09	-1.24
1.72	2.74	0.64	-0.48	-0.98	-1.11	-0.08	-0.26	-0.67	-0.96	-1.06
0.86	0.65	-0.01	-0.13	-0.13	-0.12	-0.02	0.10	0.51	0.96	1.14
0.00	0.24	0.06	-0.04	-0.09	-0.10	0.03	2.33	4.57	6.03	6.53

#### Esfuerzos en la solera OXY en la hipotesis de deposito vacio

Nudos y sus coordenadas						Flechas w (mm)				
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
X										
0.00	77	78	79	80	81	-18.08	-18.08	-18.08	-18.08	-18.08
0.56	76	85	86	87	88	-18.08	-18.07	-18.05	-18.04	-18.03
1.13	75	84	91	92	93	-18.08	-18.05	-18.01	-17.99	-17.98
1.69	74	83	90	95	96	-18.08	-18.04	-17.99	-17.96	-17.94
2.25	73	82	89	94	97	-18.08	-18.03	-17.98	-17.94	-17.93

SALIDA_Tanque										
Esfuerzo axil Nx (t/m)					Esfuerzo axil Ny (t/m)					
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
X										
0.00	-3.08	-4.11	-6.31	-8.19	-8.89	-3.09	-4.70	-6.53	-7.65	-8.02
0.56	-4.69	-4.89	-5.32	-5.73	-5.90	-4.13	-4.89	-6.40	-7.40	-7.75
1.13	-6.53	-6.39	-6.14	-5.97	-5.91	-6.34	-5.33	-6.15	-6.88	-7.17
1.69	-7.65	-7.40	-6.88	-6.46	-6.30	-8.21	-5.74	-5.97	-6.45	-6.67
2.25	-8.02	-7.75	-7.17	-6.67	-6.49	-8.91	-5.90	-5.91	-6.29	-6.48

Esfuerzo cortante Qx (t/m)					Esfuerzo cortante Qy (t/m)					
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
X										
0.00	0.05	1.60	1.17	0.44	0.00	-0.06	4.01	7.41	9.42	10.06
0.56	3.97	1.90	0.96	0.31	0.00	-1.60	-1.89	4.12	5.84	6.44
1.13	7.43	4.14	2.00	0.61	0.00	-1.15	-0.98	-2.04	3.03	3.44
1.69	9.41	5.83	3.02	0.92	0.00	-0.47	-0.31	-0.60	-0.92	1.06
2.25	10.08	6.41	3.43	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Momento flector Mx (t.m/m)					Momento flector My (t.m/m)					
Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
X										
0.00	0.03	0.47	0.24	-0.00	-0.25	-0.03	2.34	4.56	6.04	6.54
0.56	2.33	0.09	-0.98	-1.52	-1.69	-0.00	0.09	0.39	0.74	0.88
1.13	4.57	0.39	-1.94	-3.06	-3.41	-0.43	-0.98	-1.93	-2.54	-2.74
1.69	6.03	0.73	-2.55	-4.24	-4.76	-0.41	-1.53	-3.07	-4.25	-4.68
2.25	6.54	0.86	-2.75	-4.68	-5.27	-0.26	-1.70	-3.41	-4.77	-5.28

Reacciones del terreno (t/m2) en la hipotesis de deposito vacio

Y =	0.00	0.56	1.13	1.69	2.25
X					
0.00	9.04	9.04	9.04	9.04	9.04
0.56	9.04	9.03	9.02	9.02	9.02
1.13	9.04	9.02	9.01	9.00	8.99
1.69	9.04	9.02	9.00	8.98	8.97
2.25	9.04	9.02	8.99	8.97	8.97

Reacciones : maxima = 9.04 ,minima = 8.97 ,media = 9.17 t/m2  
Resultante vertical =-185.63 t. Suma reacciones suelo = 182.51 t.

Valores extremos de esfuerzos en la pared OXZ

Flexion horizontal : Mxmax = 3.72 t.m/m Mxmin = -4.21 t.m/m  
Qxmax = 4.57 t/m. Qxmin = -5.54 t/m.

Flexion vertical : Mzmax = 6.53 t.m/m Mzmin = -1.24 t.m/m  
Qzmax = 0.59 t/m. Qzmin = -6.25 t/m.

Flecha transversal : vmax = 0.07 mm. vmin = -0.09 mm.

Traccion total de pared OXZ (deposito lleno): Npx = 15.08 t.

Valores extremos de esfuerzos en la pared OYZ

Flexion horizontal : Mymax = 3.72 t.m/m Mymin = -4.21 t.m/m  
Qymax = 5.54 t/m. Qymin = -4.57 t/m.

SALIDA\_Tanque

Flexion vertical : Mzmax = 6.53 t.m/m Mzmin = -1.24 t.m/m  
 Qzmax = 0.59 t/m. Qzmin = -6.25 t/m.

Flecha transversal : umax = 0.07 mm. umin = -0.09 mm.

Traccion total de pared OYZ (deposito lleno): Npy = 15.08 t.

Valores extremos de esfuerzos en la solera OXY

Flexion direccion X : Mxmax = 6.54 t.m/m Mxmin = -7.15 t.m/m  
 Qxmax = 10.08 t/m. Qxmin = -0.14 t/m.

Flexion direccion Y : Mymax = 6.54 t.m/m Mymin = -7.17 t.m/m  
 Qymax = 10.06 t/m. Qymin = -2.60 t/m.

Asiento solera : wmax = -17.93 mm. wmin = -25.40 mm.

Traccion total solera (lleno) : Nsx = 1.77 t. Nsy = 1.78 t.

Reacciones extremas del terreno de cimentacion

Reaccion maxima = 12.70 t/m<sup>2</sup> , Reaccion minima = 8.97 t/m<sup>2</sup>

Armaduras requeridas por fisuracion, agotamiento y traccion

Pared	Armadura tipo	Por fisuracion				Por agotamiento		Por traccion	
		M t.m/m	K	A cm <sup>2</sup> /m	Amin cm <sup>2</sup> /m	Md t.m/m	A cm <sup>2</sup> /m	N t/m	A cm <sup>2</sup> /m
OXZ	1	6.53	0.022	6.13	10.00	9.80	4.96	-	-
OXZ	2	0.62	0.002	2.82	10.00	0.93	0.47	-	-
OXZ	3	1.24	0.004	3.03	10.00	1.87	0.93	-	-
OXY	4	6.54	0.017	4.98	12.00	9.81	4.05	0.79	0.39
OXY	6	7.15	0.019	5.33	12.00	10.72	4.43	0.79	0.39
OXZ	7	3.72	0.013	4.12	10.00	5.58	2.81	2.19	1.09
OXZ	8	4.21	0.014	4.39	10.00	6.31	3.18	2.19	1.09
OYZ	1	6.53	0.022	6.13	10.00	9.80	4.96	-	-
OYZ	2	0.62	0.002	2.82	10.00	0.93	0.47	-	-
OYZ	3	1.24	0.004	3.03	10.00	1.87	0.93	-	-
OXY	4	6.54	0.017	4.98	12.00	9.81	4.05	0.79	0.40
OXY	6	7.17	0.019	5.35	12.00	10.75	4.44	0.79	0.40
OYZ	7	3.72	0.013	4.12	10.00	5.58	2.81	2.19	1.09
OYZ	8	4.21	0.014	4.39	10.00	6.31	3.18	2.19	1.09

Armadura total= Armadura de traccion mas la mayor de las otras tres

Armaduras dispuestas : Diametros, separaciones y mediciones

Armadura tipo	Pared	Direccion	Atotal cm <sup>2</sup> /m	Ø mm	Sep. cm	no de barras	Longitud m.	Peso kg.
1	OXZ	Z	10.00	16	20	45	7.10	504.28
2	OXZ	Z	10.00	16	20	45	7.10	504.28
3	OXZ	Z	10.00	16	20	45	3.40	241.49
4	OXY	X	12.39	16	16	28	4.50	198.87
5	OXY	X	12.39	16	16	28	2.80	123.74
6	OXY	X	12.39	16	16	28	4.50	198.87



## **ANEJO 1.2.7.4 CÁLCULO JUSTIFICATIVOS. ELÉCTRICOS**

SALIDA_Tanque								
7	OXZ	X	11.09	16	18	76	4.50	539.79
8	OXZ	X	11.09	16	18	76	4.50	539.79
1	OYZ	Z	10.00	16	20	45	7.10	504.28
2	OYZ	Z	10.00	16	20	45	7.10	504.28
3	OYZ	Z	10.00	16	20	45	3.40	241.49
4	OXY	Y	12.40	16	16	28	4.50	198.87
5	OXY	Y	12.40	16	16	28	2.80	123.74
6	OXY	Y	12.40	16	16	28	4.50	198.87
7	OYZ	Y	11.09	16	18	76	4.50	539.79
8	OYZ	Y	11.09	16	18	76	4.50	539.79
9	XZY	X-Y	11.09	16	18	153	1.80	434.67

#### Resumen:

1368 m. de redondos Ø16 dispuestos horizontalmente en las paredes.  
1584 m. de redondos Ø16 dispuestos verticalmente en las paredes.  
661 metros de redondos Ø16 en las dos direcciones de la solera.

En total : 6137 Kg. de acero , frente a 74.40 m3 de hormigon.

#### -Comprobacion de armadura a cortante:

=====

##### Paredes :

-----

- Cortante de calculo :  $V_d = \gamma_f \cdot V_{max} = 9.37 \text{ t/m}$
- Cortante ultimo por traccion del alma, el mayor de los 2 valores :  
 $V_{u2} = 0.18 / \gamma_c \cdot (1 + (200/d)^{1/2}) \cdot (100 \cdot w \cdot f_{cv})^{1/3} \cdot d = 17.21 \text{ t/m}$   
 $V_{u2min} = 0.075 / \gamma_c \cdot (1 + (200/d)^{1/2})^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} \cdot d = 26.86 \text{ t/m}$   
 $V_{u2} = 26.86 \text{ t/m}$
- Comprobacion :  $V_d < V_{u2}$  .No necesita armadura de cortante en paredes

##### Solera :

-----

- Cortante de calculo :  $V_d = \gamma_f \cdot V_{max} = 15.13 \text{ t/m}$
- Cortante ultimo por traccion del alma, el mayor de los 2 valores :  
 $V_{u2} = 0.18 / \gamma_c \cdot (1 + (200/d)^{1/2}) \cdot (100 \cdot w \cdot f_{cv})^{1/3} \cdot d = 19.75 \text{ t/m}$   
 $V_{u2min} = 0.075 / \gamma_c \cdot (1 + (200/d)^{1/2})^{3/2} \cdot f_{cv}^{1/2} \cdot d = 30.95 \text{ t/m}$   
 $V_{u2} = 30.95 \text{ t/m}$
- Comprobacion :  $V_d < V_{u2}$  .No necesita armadura de cortante en solera

## ÍNDICE

1	INTRODUCCION .....	2
2	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN .....	2
2.1	CÁLCULOS ELÉCTRICOS .....	2

## 1 INTRODUCCION

En el presente anejo, se exponen los cálculos justificativos referidos a las instalaciones eléctricas de BT, necesarias para el suministro de energía y el correcto funcionamiento de las mejoras propuestas en la Depuradora de Aguas Residuales de Valdeganga.

## 2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

### 2.1 Cálculos eléctricos

La planta depuradora de aguas residuales de Valdeganga, cuenta actualmente con dos cuadros de potencia, el denominado CCM-1 o Cuadro de Mando y Protección de Pretratamiento y Biológico y el CCM-2 o Cuadro de Mando y Protección de Deshidratación. Por potencia máxima de cálculo y espacio disponible se opta por introducir las protecciones de las nuevas instalaciones en el interior del CCM-1, procediéndose a justificar los cálculos de dichas mejoras y su integración en el cuadro objeto:

#### Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos \phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen} \phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos \phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

$P_c$  = Potencia de Cálculo en Watios.

$L$  = Longitud de Cálculo en metros.

$e$  = Caída de tensión en Voltios.

$K$  = Conductividad.

$I$  = Intensidad en Amperios.

$U$  = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

$S$  = Sección del conductor en mm<sup>2</sup>.

$\cos \phi$  = Coseno de fi. Factor de potencia.

$R$  = Rendimiento. (Para líneas motor).

$n$  = N° de conductores por fase.

$X_u$  = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

#### Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

$K$  = Conductividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.017241 \text{ ohmios} \times \text{mm}^2/\text{m}$$

$$Al = 0.028264 \text{ ohmios} \times \text{mm}^2/\text{m}$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.003929$$

$AI = 0.004032$   
 $T$  = Temperatura del conductor ( $^{\circ}C$ ).  
 $T_0$  = Temperatura ambiente ( $^{\circ}C$ ):  
     Cables enterrados =  $25^{\circ}C$   
     Cables al aire =  $40^{\circ}C$   
 $T_{max}$  = Temperatura máxima admisible del conductor ( $^{\circ}C$ ):  
     XLPE, EPR =  $90^{\circ}C$   
     PVC =  $70^{\circ}C$   
 $I$  = Intensidad prevista por el conductor (A).  
 $I_{max}$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

$I_b$ : intensidad utilizada en el circuito.

$I_z$ : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.

$I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.

$I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica  $I_2$  se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ( $1,45 I_n$  como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ( $1,6 I_n$ ).

### Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P / \sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P \times (\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

$P$  = Potencia activa instalación (kW).

$Q$  = Potencia reactiva instalación (kVAr).

$Q_c$  = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

$\phi_1$  = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

$\phi_2$  = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

$U$  = Tensión compuesta (V).

$\omega = 2\pi f$ ;  $f = 50$  Hz.

$C$  = Capacidad condensadores (F);  $c \times 1000000 (\mu F)$ .

### Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t U / \sqrt{3} Z_t$$

Siendo,

$I_{pccI}$ : intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U$ : Tensión trifásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t U_F / 2 Z_t$$

Siendo,

$I_{pccF}$ : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.

$C_t$ : Coeficiente de tensión.

$U_F$ : Tensión monofásica en V.

$Z_t$ : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

\* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R_t^2 + X_t^2)^{1/2}$$

Siendo,

R<sub>t</sub>: R<sub>1</sub> + R<sub>2</sub> + ..... + R<sub>n</sub> (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

X<sub>t</sub>: X<sub>1</sub> + X<sub>2</sub> + ..... + X<sub>n</sub> (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)

R = L · 1000 · C<sub>R</sub> / K · S · n (mohm)

X = X<sub>u</sub> · L / n (mohm)

R: Resistencia de la línea en mohm.

X: Reactancia de la línea en mohm.

L: Longitud de la línea en m.

C<sub>R</sub>: Coeficiente de resistividad.

K: Conductividad del metal.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

X<sub>u</sub>: Reactancia de la línea, en mohm por metro.

n: n° de conductores por fase.

$$* t_{mcicc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t<sub>mcicc</sub>: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I<sub>pcc</sub>.

C<sub>c</sub>= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm<sup>2</sup>.

I<sub>pcc</sub>F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo,

t<sub>ficc</sub>: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.

I<sub>pcc</sub>F: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo,

L<sub>max</sub>: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)

U<sub>F</sub>: Tensión de fase (V)

K: Conductividad

S: Sección del conductor (mm<sup>2</sup>)

X<sub>u</sub>: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.

n: n° de conductores por fase

C<sub>t</sub>= 0,8: Es el coeficiente de tensión.

C<sub>R</sub> = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.

I<sub>F5</sub> = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

\* Curva válida. (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 I <sub>n</sub>
CURVA C	IMAG = 10 I <sub>n</sub>
CURVA D Y MA	IMAG = 20 I <sub>n</sub>

## Fórmulas Embarrados

### Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n)$$

Siendo,

σ<sub>max</sub>: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm<sup>2</sup>)

I<sub>pcc</sub>: Intensidad permanente de c.c. (kA)

L: Separación entre apoyos (cm)  
d: Separación entre pletinas (cm)  
n: nº de pletinas por fase  
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)  
 $\sigma_{adm}$ : Tensión admisible material (kg/cm²)

#### Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}})$$

Siendo,

$I_{pcc}$ : Intensidad permanente de c.c. (kA)

$I_{cccs}$ : Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)

S: Sección total de las pletinas (mm²)

$t_{cc}$ : Tiempo de duración del cortocircuito (s)

$K_c$ : Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

#### **Fórmulas Resistencia Tierra**

##### Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P: Perímetro de la placa (m)

##### Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud de la pica (m)

##### Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

##### Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2\rho + L_p/\rho + P/0,8\rho)$$

Siendo,

$R_t$ : Resistencia de tierra (Ohm)

$\rho$ : Resistividad del terreno (Ohm·m)

$L_c$ : Longitud total del conductor (m)

$L_p$ : Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

## DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CMI_1		93420 W
	TOTAL....	93420 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 93420
- Potencia Máxima Admisible (W)\_Cosfi 0.8: 131909.12
- Potencia Máxima Admisible (W)\_Cosfi 1: 164886.41

## Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 70 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 93420 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $15000 \times 1.25 + 78420 = 97170 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 97170 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 175.32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x120/70mm<sup>2</sup>Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-Al Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 200 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 160 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 74.95

$$e(\text{parcial}) = 70 \times 97170 / 28.96 \times 400 \times 120 = 4.89 \text{ V.} = 1.22 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.22\% \text{ ADMIS (2\% MAX.)}$$

## Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 93420 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $15000 \times 1.25 + 78420 = 97170 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 97170 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 175.32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x150+TTx95mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - Libre de halógenos y baja emisión de humos

opacos y gases corrosivos -. Desig. UNE: XZ1 Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 300 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 160 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 47.2

$$e(\text{parcial}) = 50 \times 97170 / 52.4 \times 400 \times 150 = 1.55 \text{ V.} = 0.39 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 238 A.

## Cálculo de la Línea: CMI\_1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 25 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;



- Potencia a instalar: 93420 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $15000 \times 1.25 + 78420 = 97170 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 97170 / 1.732 \times 400 \times 0.8 = 175.32 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x150/70+TTx95mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 260 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 180 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 54.56

$e(\text{parcial}) = 25 \times 97170 / 51.07 \times 400 \times 150 = 0.79 \text{ V.} = 0.2 \%$

$e(\text{total}) = 0.58\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección Térmica en Final de Línea

I. Aut./Tet. In.: 250 A. Térmico reg. Int.Reg.: 218 A.

## SUBCUADRO

### CMI\_1

#### DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

M-1	3000 W
M-2	750 W
M-3	370 W
M-4	3000 W
M-5	1100 W
M-6	1100 W
M-7	1000 W
M-8	370 W
M-9	15000 W
M-10	180 W
M-11	250 W
CC-1	2200 W
CC-2	2200 W
CAUD, BOYA, MED PIE	500 W
B-VACIADO TANQUE	1200 W
BR-VACIADO TANQUE	1200 W
B-V BALSA	15000 W
BR-V BALSA	15000 W
B-AGUA TRATADA	15000 W
BR-AGUA TRATADA	15000 W
TOTAL....	93420 W

- Potencia Instalada Fuerza (W): 93420

#### Cálculo de la Línea: M-1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $3000 \times 1.25 = 3750 \text{ W.}$

$$I = 3750 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 29.08

$e(\text{parcial})=50 \times 3750 / 56 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 3.35 \text{ V.} = 0.84 \%$

$e(\text{total})=1.42\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg:  $6.3 \div 10 \text{ A.}$

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: M-2

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 750 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$750 \times 1.25 = 937.5 \text{ W.}$$

$$I = 937.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 1.69 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $3 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C ( $F_c=1$ ) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.26

$e(\text{parcial})=50 \times 937.5 / 56.83 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.82 \text{ V.} = 0.21 \%$

$e(\text{total})=0.79\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg:  $1.6 \div 2.5 \text{ A.}$

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: M-3

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.

- Longitud: 50 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1

- Potencia a instalar: 370 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):

$$370 \times 1.25 = 462.5 \text{ W.}$$

$$I = 462.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $3 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C ( $F_c=1$ ) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.06

$e(\text{parcial})=50 \times 462.5 / 56.87 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.41 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total})=0.69\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 1 A. Relé térmico, Reg:  $0.63 \div 1 \text{ A.}$

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: M-4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $3000 \times 1.25 = 3750$  W.

$$I = 3750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 6.77 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C ( $F_c=1$ ) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 29.08

$$e(\text{parcial}) = 50 \times 3750 / 56 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 3.35 \text{ V.} = 0.84 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.42\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 10 A. Relé térmico, Reg:  $6.3 \div 10$  A.

Protección diferencial:

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: M-5

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1100 \times 1.25 = 1375$  W.

$$I = 1375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C ( $F_c=1$ ) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.55

$$e(\text{parcial}) = 50 \times 1375 / 56.76 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.21 \text{ V.} = 0.3 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg:  $1.6 \div 2.5$  A.

Protección diferencial:

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: M-6

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1100 \times 1.25 = 1375$  W.

$$I = 1375 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.48 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu  
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca  
I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.55

$e(\text{parcial})=50 \times 1375 / 56.76 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.21 \text{ V.} = 0.3 \%$

$e(\text{total})=0.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: M-7

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1000 \times 1.25 = 1250 \text{ W.}$

$I = 1250 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.26 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.45

$e(\text{parcial})=50 \times 1250 / 56.78 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.1 \text{ V.} = 0.28 \%$

$e(\text{total})=0.86\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 2.5 A. Relé térmico, Reg: 1.6÷2.5 A.

Protección diferencial:

Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactor Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: M-8

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 370 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $370 \times 1.25 = 462.5 \text{ W.}$

$I = 462.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.06

$e(\text{parcial})=50 \times 462.5 / 56.87 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.41 \text{ V.} = 0.1 \%$

$e(\text{total})=0.69\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Tetrapolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: M-9

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $15000 \times 1.25 = 18750$  W.

$I = 18750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 33.83 \mid 19.53$  A.  
Se eligen conductores Unipolares  $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca  
I.ad. a 25°C ( $F_c=1$ ) 27 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 59.02  
 $e(\text{parcial}) = 50 \times 18750 / 50.29 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 18.64$  V. = 4.66 %  
 $e(\text{total}) = 5.24\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:  
Inter. Aut. Tripolar Int. 40 A.  
Contactor Tripolar In: 25 A.  
Relé térmico, Reg:  $16 \div 25$  A.

#### Cálculo de la Línea: M-10

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 180 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $180 \times 1.25 = 225$  W.

$I = 225 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.41$  A.  
Se eligen conductores Unipolares  $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca  
I.ad. a 25°C ( $F_c=1$ ) 27 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 25.01  
 $e(\text{parcial}) = 50 \times 225 / 56.88 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.2$  V. = 0.05 %  
 $e(\text{total}) = 0.63\%$  ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:  
Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg:  $0.4 \div 0.63$  A.  
Protección diferencial:  
Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.  
Contactor Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: M-11

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 250 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $250 \times 1.25 = 312.5 \text{ W.}$

$$I = 312.5 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 0.56 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 25.03

$$e(\text{parcial}) = 50 \times 312.5 / 56.88 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 0.27 \text{ V.} = 0.07 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.65\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

Inter. Aut. Tripolar Int. 0.63 A. Relé térmico, Reg:  $0.4 \div 0.63 \text{ A.}$

Protección diferencial:

Relé y Transformador. Diferencial Sens.: 300 mA. Clase AC.

Contactador Tripolar In: 10 A.

#### Cálculo de la Línea: CC-1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $2200 \times 1.25 = 2750 \text{ W.}$

$$I = 2750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 4.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 27.2

$$e(\text{parcial}) = 50 \times 2750 / 56.41 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.44 \text{ V.} = 0.61 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Elemento de Maniobra:

Contactador Tripolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: CC-2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $2200 \times 1.25 = 2750 \text{ W.}$

$$I = 2750 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 4.96 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares  $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-K Eca

I.ad. a 25°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 27.2  
 $e(\text{parcial})=50 \times 2750 / 56.41 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 2.44 \text{ V.} = 0.61 \%$   
 $e(\text{total})=1.19\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tripolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Tripolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: CAUD, BOYA, MED PIE

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: D1-Unip.o Mult.Conduct.enterrad.
- Longitud: 60 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia a instalar: 500 W.
- Potencia de cálculo: 500 W.

$I=500/230 \times 0.8=2.72 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Unipolares  $2 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca  
I.ad. a 25°C ( $F_c=1$ ) 32 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 25.47  
 $e(\text{parcial})=2 \times 60 \times 500 / 56.78 \times 230 \times 2.5 = 1.84 \text{ V.} = 0.8 \%$   
 $e(\text{total})=1.38\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

#### Cálculo de la Línea: B-VACIADO TANQUE

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia activa: 1.5 kW.
- Potencia aparente red: 4.2 kVA.

$I= S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 4.2 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 6.06 \text{ A.}$   
Se eligen conductores Tripolares  $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$   
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca  
I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 22 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:  
Temperatura cable (°C): 43.8  
 $e(\text{parcial})=5 \times 4200 / 53.04 \times 400 \times 2.5 = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \%$   
 $e(\text{total})=0.68\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:  
I. Mag. Tripolar Int. 16 A.  
Protección diferencial:  
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase B.  
Elemento de Maniobra:  
Contactor Tripolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: B-VACIADO TANQUE

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1200 \times 1.25 = 1500$  W.

$$I = 1500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.76

$$e(\text{parcial}) = 55 \times 1500 / 53.63 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.54 \text{ V.} = 0.38 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.07\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

#### Cálculo de la Línea: BR-VACIADO TANQUE

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia activa: 1.5 kW.
- Potencia aparente red: 4.2 kVA.

$$I = S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 4.2 \times 1000 / (1,732 \times 400) = 6.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 43.8

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 4200 / 53.04 \times 400 \times 2.5 = 0.4 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.68\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase B.

Elemento de Maniobra:

Contactor Tripolar In: 16 A.

#### Cálculo de la Línea: BR-VACIADO TANQUE

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 55 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $1200 \times 1.25 = 1500$  W.

$$I = 1500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 2.71 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x2.5+TTx2.5mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 22 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.76



$e(\text{parcial})=55 \times 1500 / 53.63 \times 400 \times 2.5 \times 1 = 1.54 \text{ V.} = 0.38 \%$   
 $e(\text{total})=1.07\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

#### Cálculo de la Línea: B-VACIADO BALSA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia activa: 15 kW.
- Potencia aparente red: 32 kVA.

$$I = S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 32 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 46.19 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 76.58

$$e(\text{parcial})=5 \times 32000 / 47.45 \times 400 \times 10 = 0.84 \text{ V.} = 0.21 \%$$

$$e(\text{total})=0.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase B.

Elemento de Maniobra:

Contactador Tripolar In: 50 A.

#### Cálculo de la Línea: B-V BALSA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m;  $\cos \varphi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $15000 \times 1.25 = 18750 \text{ W.}$

$$I = 18750 / 1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 33.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca

I.ad. a 40°C ( $F_c=1$ ) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.62

$$e(\text{parcial})=60 \times 18750 / 50.19 \times 400 \times 10 \times 1 = 5.6 \text{ V.} = 1.4 \%$$

$$e(\text{total})=2.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

#### Cálculo de la Línea: BR-VACIADO BALSA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m;  $\cos \varphi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia activa: 15 kW.
- Potencia aparente red: 32 kVA.

$$I = S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 32 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 46.19 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca  
I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19  
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 76.58

$e(\text{parcial}) = 5 \times 32000 / 47.45 \times 400 \times 10 = 0.84 \text{ V} = 0.21 \%$

$e(\text{total}) = 0.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase B.

Elemento de Maniobra:

Contactador Tripolar In: 50 A.

#### Cálculo de la Línea: BR-V BALSA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 60 m;  $\cos \phi$ : 0.8;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $15000 \times 1.25 = 18750 \text{ W.}$

$I = 18750 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 33.83 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.62

$e(\text{parcial}) = 60 \times 18750 / 50.19 \times 400 \times 10 = 5.6 \text{ V} = 1.4 \%$

$e(\text{total}) = 2.2\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

#### Cálculo de la Línea: B-AGUA TRATADA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m;  $\cos \phi$ : 1;  $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$ : 0;
- Potencia activa: 15 kW.
- Potencia aparente red: 32 kVA.

$I = S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 32 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 46.19 \text{ A.}$

Se eligen conductores Tripolares 3x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 76.58

$e(\text{parcial}) = 5 \times 32000 / 47.45 \times 400 \times 10 = 0.84 \text{ V} = 0.21 \%$

$e(\text{total}) = 0.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase B.

Elemento de Maniobra:

Contactador Tripolar In: 50 A.

#### Cálculo de la Línea: B-AGUA TRATADA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $15000 \times 1.25 = 18750$  W.

$$I = 18750 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 33.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.62

$$e(\text{parcial}) = 50 \times 18750 / (50.19 \times 400 \times 10 \times 1) = 4.67 \text{ V.} = 1.17 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.96\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

#### Cálculo de la Línea: BR-AGUA TRATADA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos  $\phi$ : 1;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0;
- Potencia activa: 15 kW.
- Potencia aparente red: 32 kVA.

$$I = S_v \times 1000 / (1.732 \times U) = 32 \times 1000 / (1.732 \times 400) = 46.19 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 76.58

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 32000 / (47.45 \times 400 \times 10) = 0.84 \text{ V.} = 0.21 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.8\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tripolar Int. 50 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase B.

Elemento de Maniobra:

Contactador Tripolar In: 50 A.

#### Cálculo de la Línea: BR-AGUA TRATADA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B2-Mult.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos  $\phi$ : 0.8;  $X_u(m\Omega/m)$ : 0; R: 1
- Potencia a instalar: 15000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):  
 $15000 \times 1.25 = 18750$  W.

$$I = 18750 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 33.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Tripolares 3x10+TTx10mm<sup>2</sup>Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE, Apantallado. Desig. UNE: RVKV-K Eca

I.ad. a 40°C (Fc=1) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 63 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 59.62

$e(\text{parcial}) = 50 \times 18750 / 50.19 \times 400 \times 10 \times 1 = 4.67 \text{ V} = 1.17 \%$

$e(\text{total}) = 1.96\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Protecciones a sobrecargas y c.c. integradas en variador

### **CALCULO DE EMBARRADO CMI\_1**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm²): 40
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y \text{ (cm}^3, \text{cm}^4\text{)} : 0.133, 0.133, 0.0133, 0.0013$
- I. admisible del embarrado (A): 185

#### a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 2.41^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.0133 \cdot 1) = 453.629 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$$

Cu

#### b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{\text{cal}} = 175.32 \text{ A}$$
$$I_{\text{adm}} = 185 \text{ A}$$

#### c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.41 \text{ kA}$$
$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 40 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 9.28 \text{ kA}$$

### **CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION**

#### Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- nº pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración c.c. (s): 0.5

#### Pletina adoptada

- Sección (mm²): 40
- Ancho (mm): 20
- Espesor (mm): 2
- $W_x, I_x, W_y, I_y \text{ (cm}^3, \text{cm}^4\text{)} : 0.133, 0.133, 0.0133, 0.0013$
- I. admisible del embarrado (A): 185

a) Cálculo electrodinámico

$$\sigma_{\max} = I_{pcc}^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot W_y \cdot n) = 2.51^2 \cdot 25^2 / (60 \cdot 10 \cdot 0.0133 \cdot 1) = 492.967 \leq 1200 \text{ kg/cm}^2$$

Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible

$$I_{cal} = 175.32 \text{ A}$$

$$I_{adm} = 185 \text{ A}$$

c) Comprobación por sollicitación térmica en cortocircuito

$$I_{pcc} = 2.51 \text{ kA}$$

$$I_{cccs} = K_c \cdot S / (1000 \cdot \sqrt{t_{cc}}) = 164 \cdot 40 \cdot 1 / (1000 \cdot \sqrt{0.5}) = 9.28 \text{ kA}$$

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

**Cuadro General de Mando y Protección**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	97170	70	3x120/70Al	175.32	200	1.22	1.22	160
DERIVACION IND.	97170	50	4x150+TTx95Cu	175.32	300	0.39	0.39	160
CMI_1	97170	25	3x150/70+TTx95Cu	175.32	260	0.2	0.58	180

**Cortocircuito**

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	I <sub>pcc</sub> (kA)	P de C (kA)	I <sub>pccF</sub> (A)	t <sub>mcicc</sub> (sg)	t <sub>ficc</sub> (sg)	L <sub>máx</sub> (m)	Curva válida
ACOMETIDA	70	3x120/70Al	3.79		1364.48	68.34			
DERIVACION IND.	50	4x150+TTx95Cu	3.03	4.5	1254.41	292.4			250;B
CMI_1	25	3x150/70+TTx95Cu	2.78		1203.32	317.75			

**Subcuadro CMI\_1**

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálculo (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Par. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
M-1	3750	50	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	27	0.84	1.42	32
M-2	937.5	50	3x2.5+TTx2.5Cu	1.69	27	0.21	0.79	32
M-3	462.5	50	3x2.5+TTx2.5Cu	0.83	27	0.1	0.69	32
M-4	3750	50	3x2.5+TTx2.5Cu	6.77	27	0.84	1.42	32
M-5	1375	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.48	27	0.3	0.89	32
M-6	1375	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.48	27	0.3	0.89	32
M-7	1250	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.26	27	0.28	0.86	32
M-8	462.5	50	4x2.5+TTx2.5Cu	0.83	27	0.1	0.69	32
M-9	18750	50	3x2.5+TTx2.5Cu	33.83   19.53	27	4.66	5.24	32
M-10	225	50	3x2.5+TTx2.5Cu	0.41	27	0.05	0.63	32
M-11	312.5	50	3x2.5+TTx2.5Cu	0.56	27	0.07	0.65	32
CC-1	2750	50	3x2.5+TTx2.5Cu	4.96	27	0.61	1.19	32
CC-2	2750	50	3x2.5+TTx2.5Cu	4.96	27	0.61	1.19	32
CAUD, BOYA, MED PIE	500	60	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	32	0.8	1.38	32
B-VACIADO TANQUE	4200	5	3x2.5+TTx2.5Cu	6.06	22	0.1	0.68	20
B-VACIADO TANQUE	1500	55	3x2.5+TTx2.5Cu	2.71	22	0.38	1.07	32
BR-VACIADO TANQUE	4200	5	3x2.5+TTx2.5Cu	6.06	22	0.1	0.68	20
BR-VACIADO TANQUE	1500	55	3x2.5+TTx2.5Cu	2.71	22	0.38	1.07	32
B-VACIADO BALSA	32000	5	3x10+TTx10Cu	46.19	54	0.21	0.8	32
B-V BALSA	18750	60	3x10+TTx10Cu	33.83	54	1.4	2.2	63
BR-VACIADO BALSA	32000	5	3x10+TTx10Cu	46.19	54	0.21	0.8	32
BR-V BALSA	18750	60	3x10+TTx10Cu	33.83	54	1.4	2.2	63
B-AGUA TRATADA	32000	5	3x10+TTx10Cu	46.19	54	0.21	0.8	32
B-AGUA TRATADA	18750	50	3x10+TTx10Cu	33.83	54	1.17	1.96	63
BR-AGUA TRATADA	32000	5	3x10+TTx10Cu	46.19	54	0.21	0.8	32
BR-AGUA TRATADA	18750	50	3x10+TTx10Cu	33.83	54	1.17	1.96	63

Cortocircuito

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	tficc (sg)	Lmáx (m)	Curva válida
M-1	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	166.82	4.59			10;C
M-2	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	166.82	4.59			2.5;C
M-3	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	166.82	4.59			1;C
M-4	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	166.82	4.59			10;C
M-5	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	166.82	4.59			2.5;C
M-6	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	166.82	4.59			2.5;C
M-7	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	166.82	4.59			2.5;C
M-8	50	4x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	166.82	4.59			16;C
M-9	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	166.82	4.59			40
M-10	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	166.82	4.59			0.63;C
M-11	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	166.82	4.59			0.63;C
CC-1	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	166.82	4.59			16;C
CC-2	50	3x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	166.82	4.59			16;C
CAUD, BOYA, MED PIE	60	2x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	141.71	6.36			16;B
B-VACIADO TANQUE	5	3x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	776.26	0.21			16;C
B-VACIADO TANQUE	55	3x2.5+TTx2.5Cu	1.72		141.71	6.36			
BR-VACIADO TANQUE	5	3x2.5+TTx2.5Cu	2.67	4.5	776.26	0.21			16;C
BR-VACIADO TANQUE	55	3x2.5+TTx2.5Cu	1.72		141.71	6.36			
B-VACIADO BALSA	5	3x10+TTx10Cu	2.67	4.5	1066.24	1.8			50;C
B-V BALSA	60	3x10+TTx10Cu	2.37		411.14	12.1			
BR-VACIADO BALSA	5	3x10+TTx10Cu	2.67	4.5	1066.24	1.8			50;C
BR-V BALSA	60	3x10+TTx10Cu	2.37		411.14	12.1			
B-AGUA TRATADA	5	3x10+TTx10Cu	2.67	4.5	1066.24	1.8			50;C
B-AGUA TRATADA	50	3x10+TTx10Cu	2.37		460.21	9.66			
BR-AGUA TRATADA	5	3x10+TTx10Cu	2.67	4.5	1066.24	1.8			50;C
BR-AGUA TRATADA	50	3x10+TTx10Cu	2.37		460.21	9.66			

## **ANEJO 1.2.7.5 CÁLCULO JUSTIFICATIVOS. MECÁNICOS DE TUBERÍAS**

## ÍNDICE

1	METODOLOGÍA .....	2
1.1.	CARACTERÍSTICAS DE LA ZANJA EN TUBO SIN PRESIÓN D=600 MM (HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 6 MM). 3	
1.2.	CARACTERÍSTICAS DE LA ZANJA EN TUBO DE PRESIÓN (HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2,0 M). ....	4
2	CÁLCULO MECÁNICO DE LAS TUBERÍAS .....	4
2.1.	CÁLCULO TUBERÍA 600 PVC (COLECTOR SIN PRESIÓN) .....	4
2.3	CÁLCULO TUBERÍA TUBERÍA CON PRESIÓN.....	7



## 1 METODOLOGÍA

En el presente anejo, se desarrollan los cálculos que justifican la resistencia mecánica o capacidad portante, de los tipos de la tubería empleada de acuerdo a las condiciones particulares establecidas en proyecto a las que se ven sometidas. En este sentido se distinguen:

- Tuberías de PVC doble pared corrugado color teja y resistencia tipo SN8.
- Tuberías de PVC o PE DE presión

En cuanto a las secciones de las conducciones, señalar que se distinguen para las tuberías de PVC diámetros de 600 mm en los colectores general y de 110,160 y 300 mm, en las tuberías de presión.

En relación a la metodología de cálculo empleada, se utiliza el programa de cálculo de acciones mecánicas e hidráulicas en tuberías de PVC-U enterradas, según norma UNE 53.331 IN de ASETUB (Asociación española de Tubos de Plástico).

Se ha calculado en las secciones más desfavorables; para una profundidad máxima de 6,00 m y de 2.5 m.

El tipo de secciones son en zanja tal y como se observa en la siguiente imagen:



Imagen 1 : Sección tipo

Según la profundidad referida se obtienen los siguientes resultados para los diámetros considerados:

### 1.1. Características de la zanja en tubo sin presión D=600 mm (hasta una profundidad de 6 mm).

Asetub PVC: Características de los tubos y la instalación

Archivo Editar Imágenes Opciones Tablas PVC Ayuda

Instalación Tubos y zanja Apoyo Relleno Tipos de suelos Sobrecargas

Datos de zanja y del tubo

H1 (m) 6 B1 (m) 2  
β (°) 60

Material del tubo: PVC-U  
Pulse sobre el botón 'tablas' para obtener los diámetros y los espesores de los tubos normalizados

σ (lp) (N/mm <sup>2</sup> )	50	Et(lp) (N/mm <sup>2</sup> )	1750
σ (cp) (N/mm <sup>2</sup> )	90	Et(cp) (N/mm <sup>2</sup> )	3600

Dn (mm) 630 Pe (bar) 0  
e (mm) 12.3 Pi (bar)  
Ha (m) 0 1 bar ≈ 1 kg/cm<sup>2</sup> ≈ 1 Atm

Tipo de instalación

En esta sección se especifican las características geométricas del tubo y la instalación. Para tener acceso a datos de tubos normalizados (SDR, PNominal, Dn, e) pulse sobre el botón 'tablas'. Para seleccionar un tubo únicamente deberá hacer doble click en la celda correspondiente

AseTUB salir reiniciar grabar abrir borrar ayuda tablas C.hidr. Calcular

Imagen 2 : Sección tipo en colector 600mm

## 1.2. Características de la zanja en tubo de presión (hasta una profundidad de 2,0 m).

Archivo Editar Imágenes Opciones Tablas PVC Ayuda

Instalación Tubos y zanja Apoyo Relleno Tipos de suelos Sobrecargas

Datos de zanja y del tubo

H1 (m) 2 B1 (m) 1.500  
β (°) 60

Material del tubo: PVC-U  
Pulse sobre el botón 'tablas' para obtener los diámetros y los espesores de los tubos normalizados

σ (lp) (N/mm <sup>2</sup> )	50	Et(lp) (N/mm <sup>2</sup> )	1750
σ (cp) (N/mm <sup>2</sup> )	90	Et(cp) (N/mm <sup>2</sup> )	3600

Dn (mm) 110 Pe (bar) 0  
e (mm) 2.7 Pi (bar)  
Ha (m) 1 bar ≈ 1 kg/cm<sup>2</sup> ≈ 1 Atm

**Tipo de instalación**  
En esta sección se especifican las características geométricas del tubo y la instalación. Para tener acceso a datos de tubos normalizados (SDR, PNominal, Dn, e) pulse sobre el botón 'tablas'. Para seleccionar un tubo únicamente deberá hacer doble click en la celda correspondiente

AseTUB salir reiniciar grabar abrir borrar ayuda tablas C.hidr. Calcular

Imagen 4 : Sección tipo en tubería 110/100 mm

## 2 CÁLCULO MECÁNICO DE LAS TUBERÍAS

Se acompañan los Informes generados del programa de cálculo citado para las distintas hipótesis, **comprobando que todas son válidas.**

### 2.1. Cálculo Tubería 600 PVC (colector sin presión)



## Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 1 de 2

### Datos sobre el informe

Informe número: 001PVC000  
Fecha: 14/03/2018  
Atención de D./Dña.:  
Empresa/entidad: ACLM  
Dirección:  
Ciudad:  
Teléfono/Fax:  
Correo electrónico:  
Referencia de la obra: EDAR VALDEGANGA

RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo) EDAR VALDEGANGA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A ( $\geq 2.5$ )

### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1456)  
Instalación en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U  
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)  
Diámetro nominal: Dn = 630 mm  
Espesor: e = 12.3 mm  
Diámetro interior: di = 605.4 mm  
Radio medio: Rm = 308.85 mm  
Módulo de elasticidad: E(tp) = 1750 N/mm<sup>2</sup>, E(tp) = 3600 N/mm<sup>2</sup>  
Peso específico: P.es. = 14 kN/m<sup>3</sup>  
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(tp) = 50 N/mm<sup>2</sup>, Sigma-t(tp) = 90 N/mm<sup>2</sup>  
Nota: Las propiedades de material se han obtenido del informe UNE 53331 IN

Presión agua interior: Pi = bar  
Presión agua exterior: Pe = 0 bar

Altura de la zanja: H1 = 6 m  
Anchura de la zanja: B1 = 2 m  
Ángulo de inclinación de la zanja: Beta = 60°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)  
Ángulo de apoyo: 2alfa = 60°  
Tipo de relleno: Cohesivo  
Tipo de suelo: Cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura  
Peso específico de la tierra de relleno: Y1 = 20 kN/m<sup>3</sup>  
Módulos de compresión del relleno: E1 = 80 N/mm<sup>2</sup> E2 = 80 N/mm<sup>2</sup>  
Módulos de compresión del terreno: E3 = 80 N/mm<sup>2</sup> E4 = 80 N/mm<sup>2</sup>

Distancia entre ruedas: a = m  
Distancia entre ejes: b = m  
Sobrecarga concentrada: Pc = kN  
Sobrecarga repartida: Pd = kN  
Zona no pavimentada



## Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 2 de 2

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=36.21329 \text{ kN/m}^2$   
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=0 \text{ kN/m}^2$   
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$   
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=36.21329 \text{ kN/m}^2$

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=38.76363 \text{ kN/m}^2$

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=1.56904 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M(\text{Clave})=0.12466 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M(\text{Riñones})=-0.06047 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M(\text{Base})=0.50154 \text{ kN m/m}$

#### 2.5. Fuerza axial total (N)

En Clave:  $N(\text{Clave})=-8.28697 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N(\text{Riñones})= \text{kN m/m}$   
En Base:  $N(\text{Base})= \text{kN m/m}$

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $4.29429 \text{ kN/mm}^2$   
En Riñones:  $-3.26581 \text{ kN/mm}^2$   
En Base:  $19.48072 \text{ kN/mm}^2$

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $11.64337$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $15.31014$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $2.56664$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $36.72377$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua:  $88.30089$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $25.93682$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$



## 2.3 Cálculo Tubería tubería con presión



### Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 1 de 2

#### Datos sobre el informe

Informe número: 001 P 100 PRESION  
Fecha: 14/03/2018  
A la atención de D./Dña.:  
Empresa/entidad: ACLUM  
Dirección:  
Ciudad:  
Teléfono/Fax:  
Correo electrónico:  
Referencia de la obra: EDAR VALDEGANGA

**RESULTADO DEL CÁLCULO MECÁNICO: INSTALACIÓN VÁLIDA**

(Si se aplican en la instalación los parámetros especificados en el cálculo) EDAR VALDEGANGA

Coefficiente de seguridad empleado en el cálculo: A ( $\geq 2.5$ )

#### 1. Características del tubo y la instalación.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO A PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)  
Instalación en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U  
Presión nominal: 16bar (entre paréntesis, PN no habitual)  
Diámetro nominal: Dn = 110 mm  
Espesor: e=6.6 mm  
Diámetro interior: di= 96.8 mm  
Radio medio: Rm= 51.7 mm  
Módulo de elasticidad: E(p)=1750 N/mm<sup>2</sup>, E(cp)=3600 N/mm<sup>2</sup>  
Peso específico: P.esp.=14 kN/m<sup>3</sup>  
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(p)= 50 N/mm<sup>2</sup>, Sigma-t(cp)=90 N/mm<sup>2</sup>  
Nota: Las propiedades de l material se han obtenido del informe UNE53331 IN

Presión agua interior: Pi = 8 bar  
Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=2 m  
Anchura de la zanja: B1=1.500 m  
Ángulo de inclinación de la zanja: Beta=60°

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)  
Ángulo de apoyo: 2alfa=60°  
Tipo de relleno: Cohesivo  
Tipo de suelo: Cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura  
Peso específico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m<sup>3</sup>  
Módulos de compresión del relleno: E1=80 N/mm<sup>2</sup> E2= 80 N/mm<sup>2</sup>  
Módulos de compresión del terreno: E3=80 N/mm<sup>2</sup> E4= 80 N/mm<sup>2</sup>

Distancia entre ruedas: a= m  
Distancia entre ejes: b= m  
Sobrecarga concentrada: Pc= kN  
Sobrecarga repartida: Pd= kN  
Zona no pavimentada



## Programa ASETUB PVC

Versión 2.1

Informe de resultados de cálculo mecánico

Página 2 de 2

### 2. Determinación de las acciones sobre el tubo

#### 2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras:  $q_v=19.86211 \text{ kN/m}^2$   
Debida a sobrecargas concentradas:  $P_{vc}=0 \text{ kN/m}^2$   
Debida a sobrecargas repartidas:  $P_{vr}=0 \text{ kN/m}^2$   
Presión vertical total sobre el tubo:  $q_{vt}=19.86211 \text{ kN/m}^2$

#### 2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo  
a la altura del centro del tubo:  $q_{ht}=22.66141 \text{ kN/m}^2$

#### 2.3. Deformación Relativa: $dv=0.07483 \%$ --ADMISIBLE: cumple $\leq 5\%$

#### 2.4. Momento flector total (M)

En Clave:  $M(\text{Clave})=0.00486 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $M(\text{Riñones})=0.00201 \text{ kN m/m}$   
En Base:  $M(\text{Base})=0.01005 \text{ kN m/m}$

#### 2.5. Fuerza axial total (N)

En Clave:  $N(\text{Clave})=37.18096 \text{ kN m/m}$   
En Riñones:  $N(\text{Riñones})= \text{kN m/m}$   
En Base:  $N(\text{Base})= \text{kN m/m}$

#### 2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave:  $6.32943 \text{ kN/mm}^2$   
En Riñones:  $5.88252 \text{ kN/mm}^2$   
En Base:  $7.07637 \text{ kN/mm}^2$

#### 2.7. Verificación del esfuerzo tangencial( coef. de seguridad a rotura)

En Clave:  $7.89961$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Riñones:  $8.49976$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
En Base:  $7.06577$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

#### 2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno:  $384.26761$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido a la presión ext. de agua:  $5584.63148$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$   
Debido al terreno y al agua:  $359.52912$  --ADMISIBLE: cumple  $>2.5$

## **ANEJO 1.2.8. ASPECTO MEDIOAMBIENTALES**



1. DATOS GENERALES.	2
1.1. TÍTULO DEL PROYECTO.	2
1.2. PROMOTOR.	2
1.3. TIPO DE PROYECTO, LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL LUGAR DONDE SE PRETENDE UBICAR EL PROYECTO.	3
1.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.	5
1.5. CARTOGRAFÍA	5
2. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.	5
2.1. CONDICIONANTES DE LA UBICACIÓN	5
2.2. SOLUCIÓN TÉCNICA ELEGIDA	6
3. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE.	6
3.1. EFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN	6
3.2.	7
3.3. EFECTOS SOBRE LA FAUNA, FLORA Y BIODIVERSIDAD	7
3.4. EFECTOS SOBRE ÁREAS PROTEGIDAS	8
3.5. EFECTOS SOBRE EMISIONES ACÚSTICAS Y ATMOSFÉRICAS	8
3.6. AFECCIONES A VIAS PECUARIAS Y MONTES DE U.P.	9
3.7. EFECTOS SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA	9
3.8. AFECCIONES AL PAISAJE	10
3.9. AFECCIONES AL MEDIO SOCIO ECONÓMICO	10
4. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.	11
4.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	12
5. FORMA DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS INDICACIONES Y MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CONTENIDAS EN EL DOCUMENTO AMBIENTAL.	14
5.1. OBJETIVOS	14
5.2. FASES Y DURACIÓN	15
5.3. EQUIPO DE TRABAJO	15

## 1. DATOS GENERALES.

### 1.1. TÍTULO DEL PROYECTO.

Se procede en el presente documento a desarrollar la memoria ambiental para la consulta sobre la necesidad o no de sometimiento a Evaluación de Impacto Ambiental, así como la resolución de la misma, en su caso, para "PROYECTO DE MEJORA DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VALDEGANGA(ALBACETE)."

El proyecto estaría incluido en el apartado g) del Grupo de actuaciones 10 (punto i) del Anexo II de la Ley 4/2007 de 8 de marzo de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla-La Mancha.

- Grupo 10. Otros proyectos.
- a) Pistas permanentes de carreras y de pruebas para vehículos motorizados.
  - b) Depósitos de lodos.
  - c) Instalaciones de almacenamiento de chatarra, incluidos el de vehículos desechados y centros de descontaminación de vehículos.
  - d) Instalaciones o bancos de prueba de motores, turbinas o reactores.
  - e) Instalaciones para la recuperación o destrucción de sustancias explosivas.
  - f) Pistas de esquí, remontes y teleféricos y construcciones asociadas (proyectos no incluidos en el Anexo I).
  - g) Campamentos permanentes para tiendas de campaña o caravanas.
  - h) Parques temáticos (proyectos no incluidos en el Anexo I).
  - i) Cualquier cambio o ampliación de los proyectos que figuran en los Anexos I y II, ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución que puedan tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, es decir, cuando se produzca alguna de las incidencias siguientes:

### 1.2. PROMOTOR.

La Entidad Pública "Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha", creada por la ley 12/2002, de 27 de junio, reguladora del ciclo integral del agua de la Comunidad Autónoma de Castilla – La Mancha con la denominación Aguas de Castilla – La Mancha y cuyos estatutos fueron aprobados mediante Decreto 167/2002, de 26 de noviembre. Cambió su denominación por la actual por la Ley 6/2009 de 17 de diciembre por la que se crea la Agencia del Agua de Castilla – La Mancha.

### **1.3. TIPO DE PROYECTO, LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL LUGAR DONDE SE PRETENDE UBICAR EL PROYECTO.**

Valdeganga es una localidad situada en el nordeste de la provincia, en la comarca de La Manchuela, a 23km de la capital provincial y a orillas del río Júcar.

En su margen derecha a 80 metros del nivel de sus aguas. Se encuentra también cerca del Canal de María Cristina, cauce que vierte por bombeo la Estación de Aguas residuales de Valdeganga (EDAR).

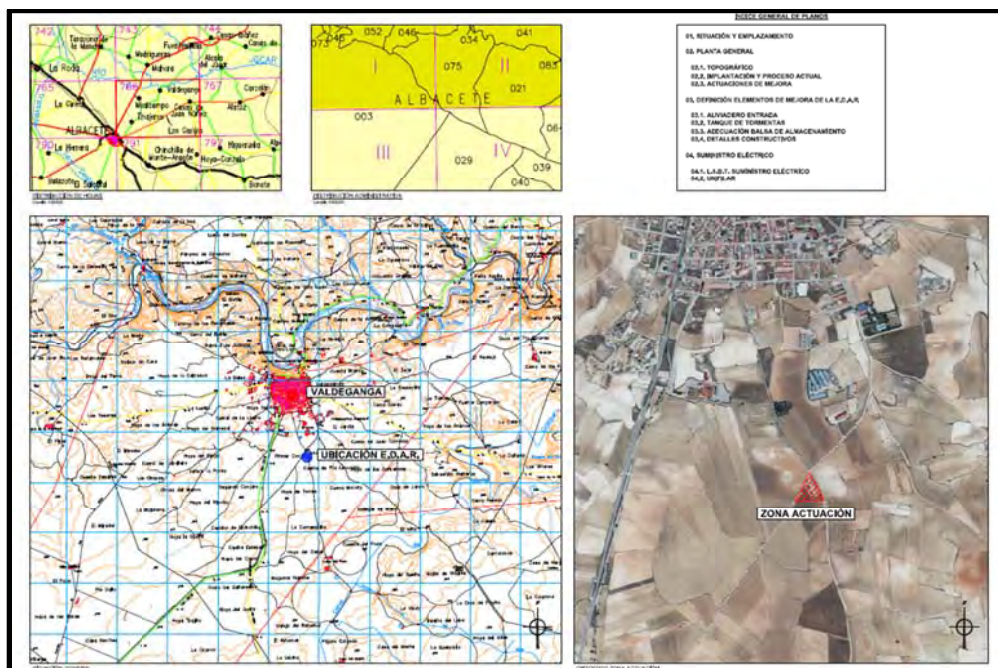
Debido al exceso de caudal que recibe la EDAR por el colector de gravedad es derivado a una pequeña balsa situada anexa a la parcela de la planta la cual no tiene salida a cauce ni retorno al proceso de depuración, siendo la única manera de evacuación la evaporación, ya que no es una balsa filtrante.

La balsa suele encontrarse la totalidad del año saturada, siendo en los meses estivales el único periodo que balsa permanece por debajo del nivel máximo.

El diseño hidráulico de la planta hace que, cuando la balsa alcanza su máxima capacidad y el caudal supera la capacidad de diseño, el excedente de agua se acumula en las arquetas y pozos previos hasta incluso desbordarse, anegando así la parcela y mezclándose el agua residual con el agua tratada.

Con el fin de subsanar dicho problema se proyecta un sistema de evacuación que consiste principalmente en la limpieza e impermeabilización de la balsa existente, construcción de un aliviadero y de un tanque de tormentas, así como los elementos de conexión necesarios (colectores) e instalaciones (bombeos e impulsiones)

Las obras se ejecutan en su totalidad en la parcela de la EDAR, no siendo necesarias expropiaciones ni afecciones a servicios



*Imagen 1: Plano de la actuación.*

Las coordenadas UTM en sistema de proyección ETRS89 de la zona son:

- 1) X = 6146652  
Y = 4331352

La altitud de la zona con respecto al nivel del mar oscila entre los 650 y los 655 metros.

El acceso a la zona de trabajo de la EDAR se realizaría desde el casco urbano, concretamente desde el camino existente a la misma.

Respecto a la clasificación o calificación del suelo podemos decir que la actividad a desarrollar se encuentra regulada y legalizada, ya que es una mejora en una EDAR en uso con punto de vertido aprobado por la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Teniendo en cuenta que la obra está fuera del casco urbano, las distancias a las infraestructuras más próximas serían:

- 800 metros a la carretera CM-3218.
- 1000 metros de la localidad de Valdeganga.

#### **1.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.**

Como ya hemos comentado anteriormente, este proyecto se justifica en la necesidad construir un sistema de evacuación del exceso de aguas pluviales antes descrito y ampliado en la memoria del presente proyecto.

Los accesos a la zona de trabajo han sido descritos anteriormente, desde el camino que lleva a la EDAR desde la localidad

#### **1.5. CARTOGRAFÍA**

La cartografía generada y disponible en el documento de planos se compone de los siguientes documentos:

- Plano de situación 1/25000
- Plano planta general 1/1000
- Plano parcelario según catastro 1/1000
- Plano con ortoimagen 1/1000
- Plano topográfico

### **2. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS.**

Las alternativas se han estudiado en el anejo 1.2.3 de Alternativas , siendo la seleccionada la que menos impacto ambiental tiene al realizarse en la misma parcela de la EDAR y que mejora las condiciones actuales

#### **2.1. CONDICIONANTES DE LA UBICACIÓN**

Las alternativas propuestas deberán cumplir unos mínimos que se indican a continuación:

- Disponibilidad de accesos. Éste es un factor importante debido a la dificultad de acarrear materiales. También hay que evitar en la medida de lo posible abrir nuevos pasos, realizar desbroces o romper la estética actual.
- Inexistencia de elementos protegidos como especies vegetales, fauna protegida, edificios históricos o ruinas arqueológicas.
- Utilizar materiales, equipos y tecnologías constructivas que requieran un mínimo mantenimiento.
- Máxima integración en el medio.
- Mínimo gasto de energía.
- En definitiva reducir al mínimo las afecciones al agua, aire, suelo, fauna, flora, estructura y función de los ecosistemas presentes, condicionantes sociales como ruidos, vibraciones y olores.

## **2.2. SOLUCIÓN TÉCNICA ELEGIDA**

Después de estudiar las condiciones ambientales del lugar donde se van a ejecutar las obras y teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, la solución más ventajosa es la elegida en el anterior Anejo.

Las principales razones para elegir es la integración en la instalación en el medio, prácticamente imperceptible, donde las afecciones al suelo, aire, agua o molestias a la comunidad serán mínimas.

## **3. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE.**

En este apartado intentaremos identificar los principales efectos que se pueden producir por los trabajos. Los principales impactos que desarrollarán se han valorado teniendo en cuenta las distintas fases de ejecución de los trabajos, así la fase de construcción presenta el mayor grado de incidencia a la hora de producir impactos sobre el medio ambiente. Todos ellos pueden llegar a ser fuente de impacto si no se toman las medidas oportunas.

### **3.1. EFECTOS SOBRE LA POBLACIÓN**

Por otro lado en la fase de construcción se generarán una serie de restos propios de este tipo de infraestructuras, como residuos de hormigón, cerámicos, plásticos, metales, piedra o madera. En esta fase también puede verse afectada la salud negativamente (emisiones de polvo, humos, gases, etc.) pero la población activa se ve afectada positivamente por el empleo de personal en las tareas de construcción. La lejanía respecto a la población minimiza estos efectos

### **3.2. EFECTOS SOBRE LA FAUNA, FLORA Y BIODIVERSIDAD**

Durante la fase de construcción, el movimiento de la maquinaria, unido a la mayor presencia humana puede originar un cambio en la conducta habitual de la fauna. La consecuencia puede ser un desplazamiento de la zona de determinados individuos de forma temporal o permanente.

Este impacto se generará por la operación de los equipos y maquinaria durante los trabajos puntuales de desbroce y limpieza, necesarios para acceder a pie.

La ejecución de las obras proyectadas afectaría de forma temporal el hábitat de las especies, viéndose obligada a buscar entornos similares en las proximidades.

Para la avifauna que puede anidar en las proximidades, y dada su capacidad de traslación y la extensa superficie de hábitats idénticos en el entorno, el impacto de ruidos y maquinaria se estima inapreciable, de carácter temporal y reversible y admite medidas preventivas.

La construcción no supone en modo alguno un efecto barrera. Tampoco supone un incremento del riesgo de atropello de animales. La Calificación de la zona no afecta a ninguna vía pecuaria.

El área de ámbito de ejecución de los trabajos no corresponde a ninguna zona de LIC y ZEPA,.

Los efectos producidos en la flora serían:

- Eliminación, desbroce, podas y limpiezas de parte de la vegetación de las parcelas.
- Daños en el entorno por el aumento de los niveles de emisión de óxidos y plomo debido al incremento de vehículos.
- Pérdidas de productividad por un aumento de los niveles de partículas en suspensión.
- Afecciones a la vegetación freatofita.
- Cambios en las comunidades por pisoteo.

Durante la fase de obras se tendrá en cuenta especial cuidado en las operaciones de desbroce: evitar



colocar clavos u otros elementos en árboles y arbustos, encender fuego, manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces donde puedan resultar afectadas, apilar materiales contra troncos de árboles, circular con maquinaria fuera de los caminos o lugares previstos para ello, dejar raíces al descubierto sin protección en zanjas y desmontes, etc.

Antes de comenzar las obras se jalonará la superficie de ocupación, para que la circulación de la maquinaria y del personal se restrinja a la zona acotada, al igual que la identificación y numeración de los árboles que deban ser estrictamente eliminados.

El desarrollo de este Proyecto no origina efectos secundarios significativos sobre la vegetación, ni tampoco intercepta con cauces fluviales o acuíferos superficiales con vegetación relevante.

### **3.3. EFECTOS SOBRE ÁREAS PROTEGIDAS**

En relación a los hábitats naturales de interés comunitario existentes en este entorno destacamos la no existencia de Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA) así como espacios LIC

Consideramos que la zona protegida e incluida en la red Natura 2000 más cercana no sufrirá alteraciones debido a la escasa entidad de las actuaciones propuestas, aunque debemos tenerlo muy en cuenta y tomar las medidas oportunas para restringir al mínimo las posibles alteraciones que puedan ocasionarse.

### **3.4. EFECTOS SOBRE EMISIONES ACÚSTICAS Y ATMOSFÉRICAS**

El funcionamiento de los equipos mecánicos tales como desbrozadoras, motosierras, grupos electrógeno y tractores o excavadoras para transporte de materiales son los principales focos de emisión acústica y atmosférica en la fase de construcción de la obra. En la fase de funcionamiento estos focos desaparecen y las emisiones de ruidos quedarían reducidos a unos niveles muy bajos, a las producidas por el curso del agua.



Las alteraciones en la calidad del aire se deben fundamentalmente a un incremento de niveles de partículas en suspensión durante la construcción de la obra y el incremento de niveles de contaminantes. Éstos tienen efectos secundarios en los componentes bióticos de los ecosistemas naturales y sobre la salud humana aunque en este caso son de unos niveles muy bajos debido a la escasa magnitud de la maquinaria a utilizar y que se trata de emisiones puntuales con incidencia aleatoria y carácter temporal.

### **3.5. AFECCIONES A VIAS PECUARIAS Y MONTES DE U.P.**

La zona seleccionada para la instalación del por ninguna vía pecuaria al realizarse en la misma parcela de la EDAR

### **3.6. EFECTOS SOBRE LA HIDROGEOLOGÍA**

Los impactos previstos sobre los materiales geológicos se resume en:

En la fase de construcción el movimiento de tierras previsto en el proyecto puede dar lugar a un aumento de los riesgos de inestabilidad de taludes en determinados momentos.

Este impacto se considera en el diseño del mismo y obligará a tomar medidas al respecto para evitarlo. Estas medidas consistirán en el estudio de las características y parámetros geotécnicos de los materiales y la adopción de taludes de desmonte adecuados y siempre del lado de la seguridad.

Los efectos previstos sobre los suelos son los siguientes:

- Destrucción directa.
- Compactación de los suelos por paso de maquinaria.
- Aumento del peligro de erosión.

En la fase de construcción, el movimiento de tierras y el establecimiento de vertederos de obra ocasionan la destrucción directa o compactación de los suelos existentes. La superficie afectada puede suponerse proporcional a la longitud del trazado en planta y es, por lo tanto, escasa.

### 3.7. AFECCIONES AL PAISAJE

El paisaje en Valdeganga nos revela un entorno totalmente transformado por la mano del hombre. En el que se ha buscado la rentabilidad del campo al máximo, ante lo cuál, nos encontramos con la ausencia de vegetación virgen en forma de bosques o islas de vegetación. Este tipo de vegetación la encontramos en los alrededores o zonas más cercanas al río Segura, las cuales si tienen un alto valor paisajístico y protector. En las inmediaciones a la zona de estudio la en un principio estaría asegurada la perpetuidad de las especies existentes, debido en gran parte al carácter invasor o de rápido crecimiento de las comunidades existentes.

### 3.8. AFECCIONES AL MEDIO SOCIO ECONÓMICO

La construcción de la Mejora de la EDAR r no supone un incremento en las posibilidades económicas del entorno, ya que no requiere personal adicional de la zona a cargo de la instalación, la cual se gestionará con personal de la propia EDAR. Tan sólo se verán agraciados las personas en situación de desempleo o del sector de la construcción que en un número inferior a 10 personas, puedan acceder a un puesto de trabajo en la construcción de la obra si así lo estiman las empresas contratistas.

Fase de construcción:

Durante la fase de construcción se necesitará personal para llevar a cabo las obras (movimiento de tierras, estructuras, fontanería, albañilería, etc..). Se trata de un impacto positivo cuya consecuencia es la creación de puestos de trabajo.

La necesidad de personal se estima en unos 10 puestos de trabajo. Evidentemente, estos puestos serán de carácter temporal mientras se realicen las obras.

Fase de explotación:

Como ya hemos comentado, el personal de mantenimiento que realice las tareas periódicas de conservación y reparación de equipos, así como la extracción de los residuos retenidos será de la propia EDAR.

#### **4. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS O COMPENSATORIAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE.**

Como se ha visto, a lo largo de todo el proceso seguido en el presente documento, las obras causarán una serie de impactos negativos sobre el entorno. Para corregir o minimizar los efectos de los mencionados impactos, será necesaria la adopción de medidas correctoras que permitan su prevención, reducción o eliminación.

Este tipo de medidas hace propio el análisis del medio que se ha efectuado y la definición de los impactos, pretendiendo incidir en las primeras fases de su generación, con el objeto de, además de mitigar las consecuencias negativas, reducir los costes de las operaciones de restauración.

La elección de medidas correctoras más adecuadas para afrontar los efectos de los impactos que se produzcan está en función de la fragilidad y del grado de aceptación del medio en el que se va a implantar la obra, y de la relevancia y carácter de los impactos.

Tal y como se ha puesto de manifiesto en el capítulo anterior, en el cual se han tratado los impactos, existe una serie de alteraciones cuya importancia es escasa, no haciéndose necesaria la aplicación de ningún tipo de medidas. Ello es debido a que se trata de situaciones de tipo transitorio, leves y no resolubles mediante la adopción de medidas concretas racionales de carácter global o particular.

En cambio se presentan otros impactos, tanto en las fases de construcción como en la de funcionamiento, que por sus características requieren una actuación correctora que los reduzca o anule. Destacaríamos principalmente la alteración sobre el paisaje y las emisiones de ruido y olores a la atmósfera.

Como alteraciones más significativas, causantes de impactos, se pueden citar las siguientes:

- a) Producidos por la ejecución de las obras
  - Movimiento de maquinaria, camiones, etc.
  - Polvo, ruidos y vibraciones.
  - Vertidos y residuos.
  - Alteración temporal del régimen de caudales subterráneos.

- Eliminación parcial de la vegetación.
- Cambios en las puntas de comportamiento de la fauna por perturbaciones de diversa índole.
- Variación temporal del carácter global del paisaje.

b) Producidos por el funcionamiento de la instalación

- Olores propios de una instalación de este tipo.
- Variación permanente del carácter global del paisaje.

#### 4.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Las medidas preventivas y las medidas correctoras encaminadas a minimizar los efectos negativos derivados de la ejecución de las obras son los siguientes:

a) En la ejecución de las obras

- Reducción en lo posible de los tiempos de interceptación de la vía pública, con la consiguiente disminución de las molestias y de las situaciones de riesgo para residentes y usuarios. Otro aspecto positivo reside en la reducción de la afectación temporal de la fauna.
- Señalización completa de las obras. La finalidad que tiene esta señalización será la de informar correctamente a usuarios y residentes del alcance real de la interferencia ejercida por la obra sobre los itinerarios afectados. Se deberán cuidar el estado de las obras por parte de la dirección de las mismas, evitando crear sensaciones de abandono o descuido, tales como buen estado de la pintura de instalaciones provisionales
- Apeo inmediato de las conducciones afectadas y reposición rápida de los servicios afectados, con la finalidad de interferir lo menos posible con los hábitos de vida de la población.

- Durante los trabajos de movimiento de tierras, y a causa de la actividad inherente a ellos, se puede producir un aumento del contenido en la atmósfera de partículas de polvo, que pueden dar lugar a molestias e incluso a problemas de la salud entre los trabajadores. Para mitigar este efecto, se deberán regar con cierta frecuencia, mediante camión-cuba las superficies de tierra generadas o sobre las que se esté trabajando.
- Los acopios de materiales se situarán a resguardo de los vientos dominantes, y en lo posible, en sitios de reducida visibilidad.
- Los conductores que transporten tierras, escombros, materiales pulverulentos, áridos, hormigón, o cualquier otra materia, habrán de tomar cuantas medidas sean precisas para cubrir tales materiales durante el transporte y evitar así daños al bien público y privado y a las personas.
- Una de las causas que contribuyen a degradar el paisaje en el entorno de una obra, es la acumulación de residuos procedentes de la obra. Para evitar situaciones de este tipo, escombros y materiales sobrantes se transportarán a un vertedero controlado.
- En ningún caso se verterán materiales (aceites, carburantes, restos de hormigonado, escombros, etc....) en áreas en las que se pueda afectar directa o indirectamente al terreno o a los cursos de agua. Los vertidos se gestionarán de acuerdo con la normativa aplicable. Las tareas de mantenimiento de maquinaria se realizarán en emplazamientos adecuados con medios para evitar vertidos accidentales. Se limita el almacenamiento de aceites y combustibles a las zonas previstas y en depósitos que serán estancos 100%. En caso de realizar vertidos de aguas controlados a cauces, se controlará la calidad de las aguas.
- Para limitar el ruido, los motores de combustión interna serán dotados de silenciadores en los tubos de escape, homologados por la empresa constructora.
- Con respecto a la fauna, no se han contemplado especiales medidas preventivas o correctoras, pues los especímenes presentes en el ámbito de la actuación son

proclives a la colonización de hábitats humanizados y cuya interferencia por los trabajos que se realicen no será significativa.

- Cumplimiento de todas las normas de seguridad y salud recogidas en el proyecto.
- Restituir con tierra vegetal todos los terrenos afectados, a ser posible con tierras de cabecera del lugar, compactando suavemente y favoreciendo la vegetación por colonización con especies autóctonas.

b) Durante el funcionamiento de la instalación

- Realizar las operaciones de limpieza y mantenimiento de las infraestructuras construidas, análisis de aguas, comprobación de daños o roturas, etc. con la mayor brevedad posible y preferiblemente durante la mañana.
- Disponer las medidas necesarias para evitar la propagación de malos olores.
- Realizar plantaciones y siembras con especies vegetales aromáticas, con lo que se minimizará el olor producido por el agua residual y se evitarán colonias de mosquitos y otros insectos.
- Cuidar al máximo el aspecto estético de la instalación colores suaves, adecuadas ordenación urbanística, etc.

## **5. FORMA DE REALIZAR EL SEGUIMIENTO QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE LAS INDICACIONES Y MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS CONTENIDAS EN EL DOCUMENTO AMBIENTAL.**

### **5.1. OBJETIVOS**

- En una obra de este tipo, la vigilancia ambiental también es necesario llevarla a cabo durante la fase de funcionamiento o explotación.
- Prestar atención a los estados de opinión de los residentes y de las organizaciones de protección de la naturaleza, por si surgiera algún impacto no considerado y que fuese necesario corregir.

- Mantener en buenas condiciones de limpieza las instalaciones, evitando las acumulaciones de residuos y asegurando al mismo tiempo que sus condiciones de funcionalidad permanezcan invariables desde su puesta en servicio
- Establecer un sistema de control y seguimiento del medio ambiente para determinar los impactos reales producidos por la construcción y explotación de las obras.
- Controlar la ejecución correcta de las medidas previstas y el cumplimiento de las condiciones establecidas si resulta admitido este documento.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras ejecutadas y, en caso necesario, establecer nuevas medidas o incrementar la intensidad de aquellas.
- Detectar impactos no previstos en la consulta de Evaluación Ambiental y proponer medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

## 5.2. FASES Y DURACIÓN

El Programa de Vigilancia Ambiental comprendería la fase de construcción de las obras y un periodo de funcionamiento de la instalación que confirme que las medidas han surgido efecto.

## 5.3. EQUIPO DE TRABAJO

El equipo encargado del desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental se llevará a cabo por el Ingeniero Director de Obra.

Las medidas a adoptar consistirán fundamentalmente en:

- Atenuación de las emisiones de ruido de los equipos que previsiblemente producirán ruidos.
- Restauración paisajista de las parcelas donde se ubicarán las instalaciones, consistente en la siembra de los taludes, terraplenes y terrenos afectados por las obras.

- Atenuación de las emisiones de olores al exterior de las instalación. Las actuaciones necesarias se efectuarán sobre los puntos en donde pueden producirse malos olores, y que son: tapas de registro y puntos de control.
- Fomentar el asentamiento de aves insectívoras mediante la colocación de niales de forma que se elimine la presencia de moscas y mosquitos que se suelen dar en este tipo de instalaciones.
- Control de vertederos y limpieza final de obra.
- Control de la contaminación de partículas sólidas en suspensión en la atmósfera.
- Control del riesgo de los materiales geológicos y de la alteración y compactación de suelos.
- Control de afecciones a la morfología de cauces de aguas superficiales, calidad de las aguas superficiales, de las aguas subterráneas
- Control de la protección de la vegetación y restauración vegetal.
- Control del riesgo de incendios.
- Control de la protección del patrimonio arqueológico e histórico-artístico.
- Control de la reposición de infraestructuras y servicios afectados.
- Control del cumplimiento del planeamiento urbanístico de Valdeganga (Albacete)
- Otras medidas, citadas en apartados anteriores, encaminadas a corregir los impactos sobre otros aspectos tales como el de señalización de las obras, se recogen en el presupuesto del "Seguridad y Salud"; por otra parte, algunas de las medidas citadas son de difícil cuantificación presupuestaria, ya que se encuentran dentro de los diferentes capítulos del presupuesto del proyecto y que responden más a la buena forma de ejecutar y planificar las obras, que a partidas concretas para minimizar los impactos producidos. En resumen se trata de medidas preventivas más que de medidas correctoras.



## ANEJO 1.2.9. PLAN DE OBRA

## INDICE ANEJO 1.2.14. PLAN DE OBRA

1. INTRODUCCIÓN.	2
2. OBJETIVO.	2
3. DIAGRAMA DE BARRAS.	2

## **1. INTRODUCCIÓN.**

En el presente anejo se expone el plan de obra que justifica el plazo adoptado para la ejecución de la actuación desarrollada en el presente proyecto. Se han tomado valores habituales en obra de los rendimientos de cada una de las actividades, y conociendo los recursos a disponer, dividiendo la medición a realizar entre los rendimientos, se han obtenido los valores temporales de cada una de las actividades, identificando cada una de las posibles dependencias entre dichas actividades. Se ha dividido la obra en un número de actividades suficiente para reflejar el proceso global de obra, pero sin un desglose exagerado que resultaría innecesario.

Debido a las dificultades de ejecución propias de la complicada orografía de la zona de actuación, se han reducido los rendimientos un 50% respecto a los habituales.

## **2. OBJETIVO.**

El principal objetivo de esta planificación es optimizar temporalmente las actividades de obra con el fin de minimizar el coste con sentido real y práctico, sobre todo en la repercusión que tiene el plazo de ejecución sobre los costes indirectos de la obra.

## **3. DIAGRAMA DE BARRAS.**

A continuación se muestra el diagrama de barras propuesto para la realización de la obra, ubicando temporalmente cada una de las actividades y obteniendo de esta manera el plazo de ejecución de la misma de 6 meses.



## ANEJO 1.2.10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	COSTE DIRECTO	2
3.	VALORACIÓN DEL COSTE INDIRECTO	3
4.	COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UTILIZADOS EN EL PROYECTO	3

## 1. INTRODUCCIÓN

En cumplimiento del artículo 1º de la Orden de 12 de Junio de 1968 (B.O.E. 2717/68), se redacta el presente Anejo, en el que se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios que servirán para valorar las diferentes unidades de obra de que consta el presente Proyecto.

Este Anejo carece de carácter contractual, como textualmente se indica en el Artículo 2º de la citada Orden.

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se han determinado sus costes directos e indirectos.

Los precios se obtienen aplicando la expresión siguiente:

$$Pe = (1 + k/100) \times Cd$$

en la que:

Pe= Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.

k= Porcentaje que corresponde a los “Costes indirectos” en tanto por uno

Cd= Coste directo de la unidad en euros.

## 2. COSTE DIRECTO

Los costes directos se refieren a los costes de la mano de obra, maquinaria y materiales básicos, basados en los costes actuales de mercado en la zona donde se ejecutará la obra. Estos costes se obtienen mediante toma de datos directos de empresas suministradoras y empleando la normativa vigente de la zona de proyecto, que en nuestro caso es Albacete.

Formarán parte de los costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de cada unidad de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos de personal, combustible, energía, etc que sean necesarios para el funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

### 3. VALORACIÓN DEL COSTE INDIRECTO

Para determinar el coeficiente k al que se refiere la Orden Ministerial de Obras Públicas de 12 de Junio de 1.968, sobre normas complementarias de aplicación de los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y del que se ha hablado en el apartado 1, se valoran a continuación los costes indirectos de la obra:

La duración de la obra será de 6 meses.

CONCEPTOS	MESES	PRECIO	IMPORTE
Jefe de Obra	1	4.000,00 €	4.000,00 €
Topógrafo y ayudante	1	5.000,00 €	5.000,00 €
Encargado	3	3.000,00 €	9.000,00 €
Coches de obra	3.5	500,00 €	19.750,00 €
Gastos de energía, agua, teléfono y ordenadores	6	300,00 €	1.800,00 €
<b>TOTAL COSTES INDIRECTOS</b>			<b>35.550,00 €</b>

El coeficiente K se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$k = k_1 + k_2$$

En donde:

$$k_1 = (\text{COSTE INDIRECTO} / \text{COSTE DIRECTO}) \times 100$$

$$k_1 = (35.550,00 / 271.856,34) \times 100 \text{ (coste directo estimado)}$$

$$k_1 = 13,08\%$$

Por ley se limita:

$$k_1 = 5 \%$$

$$k_2 = 1 \%$$

$$\text{De manera que: } K = 5 + 1 = 6 \%$$

### 4. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UTILIZADOS EN EL PROYECTO

A continuación se deducen los diferentes precios necesarios para la ejecución de las obras que en este Proyecto se tratan.



## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>						
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 COLECTORES</b>						
<b>APARTADO 01.01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES</b>						
01.01.01	M3		<b>EXCAVACIÓN EN ZANJA. TERRENO COMPACTO</b>			
			Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos con achique de agua si fuera necesario, in-			
Q014	0,080	H	Retro-Pala excavadora media	40,81	3,26	
O008	0,080	H	Peón ordinario	15,24	1,22	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	4,50	0,14	
				Suma la partida .....		4,62
				Costes indirectos .....	6,00%	0,28
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>4,90</b>
Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS						
01.01.02	M3		<b>RELLENO, EXT. Y COMPAC. DE CAMA DE ARENA. MED. MECANICOS</b>			
			Relleno, extendido y compactado de arena, por medios mecánicos, en tongadas de 15cm de espesor, incluso re-			
T01008	1,000	Tm	Arena lavada	16,93	16,93	
T01181	0,500	M3	Agua	0,62	0,31	
Q014	0,090	H	Retro-Pala excavadora media	40,81	3,67	
O008	0,040	H	Peón ordinario	15,24	0,61	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	21,50	0,65	
				Suma la partida .....		22,17
				Costes indirectos .....	6,00%	1,33
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>23,50</b>
Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
01.01.03	M3		<b>RELLENO ZANJA MAT. PROCEDENTE EXCAVACIÓN</b>			
			Relleno de zanjas con material procedente de terreno de excavación libre de materia orgánica y que cumpla como			
Q014	0,030	H	Retro-Pala excavadora media	40,81	1,22	
Q47009	0,075	H	Compactador manual	7,67	0,58	
O008	0,075	H	Peón ordinario	15,24	1,14	
%0300	3,000	%	Medios auxiliares	2,90	0,09	
				Suma la partida .....		3,03
				Costes indirectos .....	6,00%	0,18
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>3,21</b>
Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS						

## APARTADO 01.01.02 CONDUCCIONES

01.01.02.01	ML	TUBERIA DE PVC D=600 MM		
		TUBERIA DE PVC CORRUGADO D=600 MM, INCLUSO P.P DE PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE COLO-		
		CADA.		
O004	0,309 H	Oficial primera	18,29	5,65
O008	0,309 H	Peón ordinario	15,24	4,71
MAT3001	1,000 ML	TUB PVC D=600 MM	32,24	32,24
			Suma la partida .....	42,60
			Costes indirectos .....	6,00% 2,56
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>45,16</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

01.01.02.02	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO PE Ø 300 m, Pt 10 Atm		
		Tubería de polietileno Ø 300 mm, Pt 10 Atm, i/p.p. de juntas, accesorios de montaje, montaje y pruebas. Total-		
O004	0,100 H	Oficial primera	18,29	1,83
O008	0,100 H	Peón ordinario	15,24	1,52
MTTUB0042	1,000 m	Tubería de polietileno (PE 100) Ø 300	31,85	31,85
MQTUB0100	0,020 H	Equipo de soldadura para	6,54	0,13
MQGRU0102	0,020 H	Grúa automotriz 5 Tn.	25,68	0,51
			Suma la partida .....	35,84
			Costes indirectos .....	6,00% 2,15
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>37,99</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.01.02.03	UD	POZO DE REGISTRO, MODELO A H<2 M		
		POZO DE REGISTRO O DE RESALTO, EJECUTADO IN SITU, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, FORMA-		
		DO POR PAREDES Y SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO Y ACERO B-500-S, INCLUSO TAPA Y MARCO DE		
O004	3,089 H	Oficial primera	18,29	56,50
O008	3,089 H	Peón ordinario	15,24	47,08
MPA007	3,250 M3	HM 20/P/20/IIA	60,26	195,85
MQ0081	0,042 H	VIBRADOR ELECTRICO DE AGUJA	2,68	0,11
MTTP088	1,610 M2	PANEL METÁLICO PARA ENCOFRADOS 10 USOS	15,07	24,26
MTTP017	8,000 UD	GRAPA PARA PANEL METÁLICO	0,76	6,08
MTTP089	1,250 KG	ALAMBRE FINO PARA ATAR	0,67	0,84
MTTP082	0,090 M3	MADERA PARA ENCOFRAR	288,04	25,92
MTTP090	2,500 KG	DESENCOFRANTE LÍQUIDO	2,38	5,95
MPA011	0,080 M3	MORTERO HIDRÓFUGO M-70 (1:3)	50,23	4,02
MTP1000	1,000 UD	MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN	75,34	75,34
%MA10	10,000 %	10% MEDIOS AUXILIARES	442,00	44,20
			Suma la partida .....	486,15
			Costes indirectos .....	6,00% 29,17
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>515,32</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de QUINIENTOS QUINCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

01.01.02.04

UD POZO DE REGISTRO MODELO B, H>2 M

POZO DE REGISTRO O DE RESALTO, EJECUTADO IN SITU, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.5 M, FORMADO POR PAREDES Y SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO Y ACERO B-500-S, INCLUSO TAPA Y MARCO DE

O004	4,119 H	Oficial primera	18,29	75,34
O008	4,119 H	Peón ordinario	15,24	62,77
MPA007	4,750 M3	HM 20/P/20/IIA	60,26	286,24
MQ0081	0,041 H	VIBRADOR ELECTRICO DE AGUJA	2,68	0,11
MTPP088	1,900 M2	PANEL METÁLICO PARA ENCOFRADOS 10 USOS	15,07	28,63
MTPP017	8,000 UD	GRAPA PARA PANEL METÁLICO	0,76	6,08
MTPP089	1,250 KG	ALAMBRE FINO PARA ATAR	0,67	0,84
MTPP082	0,100 M3	MADERA PARA ENCOFRAR	288,04	28,80
MTPP090	2,500 KG	DESENCOFRANTE LÍQUIDO	2,38	5,95
MPA011	0,090 M3	MORTERO HIDRÓFUGO M-70 (1:3)	50,23	4,52
MTP1000	1,000 UD	MARCO Y TAPA DE FUNDICIÓN	75,34	75,34
%MA10	10,000 %	10% MEDIOS AUXILIARES	574,60	57,46

Suma la partida .....	632,08
Costes indirectos ..... 6,00%	37,92

**TOTAL PARTIDA ..... 670,00**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA EUROS

01.01.02.05

ML TUBERÍA DE 160 MM DE PRESIÓN PE DE PRESIÓN

ubo de polietileno del alta densidad (PE), de 160 mm de diámetro exterior, PN=20,0 atm., parte proporcional de

O004	0,309 H	Oficial primera	18,29	5,65
O008	0,309 H	Peón ordinario	15,24	4,71
MAT1256	1,000 M	Tubería de PE 160	10,73	10,73
MAT1236	1,000 UD	Accesorios y pequeño materiall	3,95	3,95

Suma la partida .....	25,04
Costes indirectos ..... 6,00%	1,50

**TOTAL PARTIDA ..... 26,54**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.01.02.06

ML TUBERÍA DE 110 MM DE PRESIÓN PE DE PRESIÓN

Tubo de polietileno del alta densidad (PE), de 110 mm de diámetro exterior, PN=20,0 atm., parte proporcional de

O004	0,200 H	Oficial primera	18,29	3,66
O008	0,200 H	Peón ordinario	15,24	3,05
MAT1257	1,000 m	Tubería de PE 110	7,34	7,34
MAT1236	1,000 UD	Accesorios y pequeño materiall	3,95	3,95

Suma la partida .....	18,00
Costes indirectos ..... 6,00%	1,08

**TOTAL PARTIDA ..... 19,08**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

## APARTADO 01.01.03 OBRAS AUXILIARES

01.01.03.01	UD	CONEXIÓN DE NUEVO COLECTOR		
		CONEXIÓN DE NUEVO COLECTOR A POZO DE REGISTRO EXISTENTE, INCLUSO LOCALIZACIÓN DEL COLECTOR, TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO Y PIEZAS DE CONEXIÓN. TOTALMENTE		
O004	1,287 H	Oficial primera	18,29	23,54
O008	1,287 H	Peón ordinario	15,24	19,61
MQ0010	1,030 H	CAMIÓN BASCULANTE 12/15 T	39,02	40,19
MQ0060	0,721 H	RETROEXCAVADORA	36,15	26,06
MAT2014	1,000 UD	PIEZAS DE CONEXIÓN	95,88	95,88
			Suma la partida .....	205,28
			Costes indirectos .....	6,00% 12,32
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>217,60</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

01.01.03.02	UD	ARQUETA DE FÁBRICA ALOJAMIENTO EQUIPOS		
		Arqueta de registro de medidas interiores según dimensión en planta de planos, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. Según UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN		
O004	10,000 H	Oficial primera	18,29	182,90
O008	10,000 H	Peón ordinario	15,24	152,40
T01121	1,300 M3	Hormigón HA-30/B/20/IV central	79,25	103,03
P01HB021	1,000 m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m	14,20	14,20
P01HB090	0,005 h.	Desplazamiento bomba	117,60	0,59
M10HV220	0,429 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,13	0,91
P01LT020	3,000 mu	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	66,29	198,87
P01MC040	0,139 m3	Mortero cemento gris CEM-II/B-M 32,5 M-5	72,29	10,05
P04RR070	3,800 kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,55	5,89
P03AM070	1,560 m2	Malla 15x30x5 cm 1,541 kg/m2	1,29	2,01
P02EAT070	1,000 u	Tapa cuadrada HA e=8 cm 125x125 cm	55,44	55,44
			Suma la partida .....	726,29
			Costes indirectos .....	6,00% 43,58
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>769,87</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 01.02 MEJORA EDAR

### APARTADO 01.02.01 ACONDICIONAMIENTO Balsa

01.02.01.01	DÍA	<b>EQUIPO DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES</b>		
		Ud Equipo de evacuación de aguas pluviales ampliamente contaminadas formada por bomba de achique para un volumen de 60/100 m <sup>3</sup> /h, con todos los equipos necesarios para su correcto funcionamiento grupo electrógeno de		
O008	16,000 H	Peón ordinario	15,24	243,84
MAAQ	1,000 día	Alquiler equipode bombeo 60/100 m <sup>3</sup> /h	135,47	135,47
MAQ002	1,000 día	Alquiler grupo electrógeno	338,69	338,69
MAQ003	1,000 día	camión cisterna	169,34	169,34
Suma la partida .....				887,34
Costes indirectos .....			6,00%	53,24
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>940,58</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO

### CÉNTIMOS

01.02.01.02	M3	<b>LIMPIEZA DE LODOS DE Balsa</b>		
		M3 de Limpieza de Lodos desecados con maquina excavadora y camiones auxiliares totalmente terminado		
O008	0,010 H	Peón ordinario	15,24	0,15
Q014	0,080 H	Retro-Pala excavadora media	40,81	3,26
Q008	0,009 H	Pala cargadora s/neumáticos tama	49,15	0,44
MQ0010	0,009 H	CAMIÓN BASCULANTE 12/15 T	39,02	0,35
Suma la partida .....				4,20
Costes indirectos .....			6,00%	0,25
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>4,45</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.02.01.03	M2	<b>NIVELACIÓN Y REPERFILADO DE Balsa</b>		
		M2 Nivelación y repelido de balsa para preparación de superficie para impermeabilización de la misma mediante		
O008	0,020 H	Pala cargadora s/neumáticos tama	49,15	0,98
O008	0,020 H	Peón ordinario	15,24	0,30
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	1,30	0,04
Suma la partida .....				1,32
Costes indirectos .....			6,00%	0,08
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>1,40</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

01.02.01.04	M2	<b>HORMIGÓN GUNITADO DE IMPERMEABILIZACIÓN</b>		
		Hormigón proyectado gunitado de 15 cm de espesor y fraguado rápido, con doble malla electrosoldada ME 20x20		
O004	0,512 H	Oficial primera	18,29	9,36
O006	0,512 H	Ayudante	17,95	9,19
O008	0,256 H	Peón ordinario	15,24	3,90
MAQ0123	0,512 H	Gunitadora de hormigón 24 CV.	19,76	10,12
MAT0123	0,160 m3	Hormigón para gunitar, cem y áridos especiales, HA-30/F/12/IV	250,06	40,01
MAT0124	2,200 m2	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN	1,73	3,81
MAT0123S	0,100 m2	Encofrado perdido de fábrica de ladrillo cerámico hueco de 24x11	22,06	2,21
MAT01236	0,050 tn	Zahorra de machaqueo o artificial, cantera caliza A.	10,69	0,53
MAT0236	0,150 TN	Grava de cantera, de 20 a 30 mm de diámetro.	8,47	1,27
Suma la partida .....				80,40
Costes indirectos .....			6,00%	4,82
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>85,22</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

<b>01.02.01.05</b>	<b>UD</b>	<b>ANULACIÓN DE ENTRADA ACTUAL A BALSA</b>		
		UD Anulación de entrada actual de balsa mediante la demolición de obra existente y cierre de la misma		
O004	0,512 H	Oficial primera	18,29	9,36
Q014	0,080 H	Retro-Pala excavadora media	40,81	3,26
Q008	2,000 H	Pala cargadora s/neumáticos tama	49,15	98,30
MQ0010	2,000 H	CAMIÓN BASCULANTE 12/15 T	39,02	78,04
			Suma la partida .....	188,96
			Costes indirectos ..... 6,00%	11,34
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>200,30</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

<b>01.02.01.06</b>	<b>UD</b>	<b>EMBOCADURA CAÑO SENCILLO DN 600</b>		
		UD Embocadura para caño sencillo de 0,68 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación		
ALETA	2,000 UD	ALETA PREFABRICADA HORMIGON TUBO DN600	282,24	564,48
IMPOSTA	1,000 UD	IMPOSTA PREFABRICADA HORMIGON TUBO DN600	183,71	183,71
M07CB010	0,200 h	CAMIÓN BASCULANTE 4X2 10 T.	21,71	4,34
			Suma la partida .....	752,53
			Costes indirectos ..... 6,00%	45,15
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>797,68</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>01.02.01.07</b>	<b>UD</b>	<b>EMBOCADURA CAÑO SENCILLO DN 300</b>		
		UD Embocadura para caño sencillo de 0,3 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación		
ALETA 1	2,000 UD	ALETA PREFABRICADA HORMIGON TUBO DN300	169,34	338,68
IMPOSTA1	1,000 UD	IMPOSTA PREFABRICADA HORMIGON TUBO DN300	169,91	169,91
			Suma la partida .....	508,59
			Costes indirectos ..... 6,00%	30,52
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>539,11</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

<b>01.02.01.08</b>	<b>ML</b>	<b>RETIRADA Y REPOSICIÓN VALLADO PERIMETRAL</b>		
		ML. Retirada y reposición de vallado perimetral de balsa, totalmente retirada y repuesta.		
O004	0,512 H	Oficial primera	18,29	9,36
O008	0,256 H	Peón ordinario	15,24	3,90
VALBALEXT	1,000 ML	Retirada y reposición vallado perimetral	39,51	39,51
			Suma la partida .....	52,77
			Costes indirectos ..... 6,00%	3,17
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>55,94</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

## APARTADO 01.02.02 ALIVIADERO URBANO

01.02.02.01	M3	EXCAV. VAC. MÁQUINA TERR. COMPACTO			
		Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la			
Q014	0,065 H	Retro-Pala excavadora media	40,81	2,65	
O008	0,030 H	Peón ordinario	15,24	0,46	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	3,10	0,09	
			Suma la partida .....		3,20
			Costes indirectos .....	6,00%	0,19
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>3,39</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.02.02.02	M3	RELL/COMPACT. CIELO AB MAT. EXCAVACIÓN			
		Relleno y compactado con material procedente de terreno de excavación, incluso compactación del 95% P.M.			
Q47001	0,025 H	Retro-Pala excavadora media	40,81	1,02	
T47011	0,015 H	Compactador vibra.autopr.12/14Tn	35,63	0,53	
O008	0,050 H	Peón ordinario	15,24	0,76	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	2,30	0,07	
			Suma la partida .....		2,38
			Costes indirectos .....	6,00%	0,14
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>2,52</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.02.02.03	M3	RELL/COMPACT. CIELO AB MAT. SELECC. PRESTAMO			
		Relleno y compactado con material seleccionado procedente de préstamo, incluso compactación del 95% P.M.			
Q47001	0,050 H	Retro-Pala excavadora media	40,81	2,04	
T47011	0,010 H	Compactador vibra.autopr.12/14Tn	35,63	0,36	
T01031	1,000 m3	Material de préstamo	8,17	8,17	
O008	0,040 H	Peón ordinario	15,24	0,61	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	11,20	0,34	
			Suma la partida .....		11,52
			Costes indirectos .....	6,00%	0,69
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>12,21</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

01.02.02.04	M3	CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO			
		Carga y transporte a vertedero de tierras de excavación, a una distancia menor de 10 Km, considerando ida y vuelta, en camión basculante de hasta 15m3 de capacidad, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de			
Q039	1,000 M3	Canón de tierra a vertedero	0,56	0,56	
Q064	0,070 H	Camión basculante 11-15m3	39,90	2,79	
Q008	0,025 H	Pala cargadora s/neumáticos tama	49,15	1,23	
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	4,60	0,14	
			Suma la partida .....		4,72
			Costes indirectos .....	6,00%	0,28
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>5,00</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CINCO EUROS

01.02.02.05	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150			
		Hormigón de limpieza fck 12,5 N/mm2, elaborado en central, SR para limpieza y nivelado de fondos de cimenta-			
T01202	1,020 M3	Hormigón fck 12,5 N/mm2/40 de central, SR	47,42	48,37	
O008	0,300 H	Peón ordinario	15,24	4,57	
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	52,90	0,53	
			Suma la partida .....		53,47
			Costes indirectos .....	6,00%	3,21
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>56,68</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.02.02.06	M3	HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.LOSAS O ZAPATAS CIM.V.BOMBA.		
		Hormigón para armar HM-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.		
O004	0,280 H	Oficial primera	18,29	5,12
O008	0,136 H	Peón ordinario	15,24	2,07
T01121	1,000 M3	Hormigón HA-30/B/20/IV central	79,25	79,25
P01HB021	1,000 m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m	14,20	14,20
P01HB090	0,005 h.	Desplazamiento bomba	117,60	0,59
M10HV220	0,429 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,13	0,91
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	102,10	3,06
			<hr/>	
		Suma la partida .....		105,20
		Costes indirectos .....	6,00%	6,31

**TOTAL PARTIDA ..... 111,51**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

01.02.02.07	M3	HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.MUROS V.BOMBA		
		Hormigón para armar HA-30/B/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con clo- ruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en muros, in-		
O004	0,367 H	Oficial primera	18,29	6,71
O008	0,092 H	Peón ordinario	15,24	1,40
T01121	1,000 M3	Hormigón HA-30/B/20/IV central	79,25	79,25
P01HB020	1,000 m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma <=32m	13,56	13,56
M10HV220	0,438 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,13	0,93
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	101,90	3,06
Suma la partida .....				104,91
Costes indirectos .....			6,00%	6,29

**TOTAL PARTIDA ..... 111,20**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

01.02.02.08	M2	ENCOFRADO RECTO EN LOSAS Y ZAPATAS CIMENTACIÓN		
		Encofrado recto en losas y zapatas de cimentación		
T03072	1,000 M2	Panel metálico 50x60cm para 50 u	11,29	11,29
T03152	0,400 MI	Fleje	0,32	0,13
T03012	0,400 Kg	Clavos de acero	1,08	0,43
T04010	2,000 MI	Tablón pino, 10 usos	0,45	0,90
T04050	0,001 M3	Lata de madera de pino	246,45	0,25
T01158	0,040 L	Aditivo desencofrante	1,35	0,05
O020	0,400 H	Oficial 1º encofrador	18,29	7,32
O021	0,400 H	Ayudante encofrador	17,50	7,00
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	27,40	0,82
Suma la partida .....				28,19
Costes indirectos .....			6,00%	1,69

**TOTAL PARTIDA ..... 29,88**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS



<b>01.02.02.09</b>	<b>M2</b>	<b>ENCOFRADO RECTO EN PARAMENTOS VERTICALES</b>		
		EnEncofrado recto en paramentos verticales, , incluso suministro, colocación y desencofrado.		
T03071	1,000 M2	Panel metálico 50x250cm para 50	5,64	5,64
T03077	0,650 Ud	Puntal metálico y telescópico 3m	15,53	10,09
T03012	0,100 Kg	Clavos de acero	1,08	0,11
T04010	1,200 MI	Tablón pino, 10 usos	0,45	0,54
T01158	0,080 L	Aditivo desencofrante	1,35	0,11
O020	0,400 H	Oficial 1ª encofrador	18,29	7,32
O021	0,400 H	Ayudante encofrador	17,50	7,00
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	30,80	0,92
			Suma la partida .....	31,73
			Costes indirectos ..... 6,00%	1,90
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>33,63</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>01.02.02.10</b>	<b>Kg</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b>		
		Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.		
T03030	1,050 Kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	0,68
T03001	0,005 Kg	Alambre atar 1,30mm	1,23	0,01
O022	0,012 H	Oficial 1ª ferralla	18,29	0,22
O023	0,012 H	Ayudante ferralla	17,95	0,22
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	1,10	0,03
			Suma la partida .....	1,16
			Costes indirectos ..... 6,00%	0,07
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,23</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>01.02.02.11</b>	<b>ML</b>	<b>JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA,</b>		
		JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIAL-		
MO011	0,243 H	Oficial 1ª fontanería	18,29	4,44
MTPP790	1,000 UD	JUNTA DE PVC DE Ø22 CM.	22,86	22,86
%MA05	5,000 %	5% MEDIOS AUXILIARES	27,30	1,37
			Suma la partida .....	28,67
			Costes indirectos ..... 6,00%	1,72
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>30,39</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>01.02.02.12</b>	<b>ML</b>	<b>SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN</b>		
		SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN MEDIANTE MÁSTIC DE ALTA RESISTENCIA QUÍMICA Y ELASTICIDAD PERMANENTE CON DOTACIÓN DE 200 CM3/ML, INCLUSO LIMPIEZA DE SUPERFICIE Y COLOCACIÓN DE		
O004	0,097 H	Oficial primera	18,29	1,77
O008	0,195 H	Peón ordinario	15,24	2,97
MTPP670	0,200 L	MÁSTIC ALTA RESISTENCIA Y ELASTICIDAD PERMANENTE	62,27	12,45
%MA05	5,000 %	5% MEDIOS AUXILIARES	17,20	0,86
			Suma la partida .....	18,05
			Costes indirectos ..... 6,00%	1,08
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>19,13</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

01.02.02.13	M2	REJILLA METALICA TIPO TRAMEX PRFV		
		REJILLA DE PRFV (POLIESTER DE FIBRA DE VIDRIO) TIPO TRAMEX DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA IN- CLUSO RECUADRO DE PERFILES , CON FIJACIÓN TOTALMENTE COLOCADA.		
O008	1,791 H	Peón ordinario	15,24	27,29
MTPP211	1,000 M2	TRAMEX PARA REGISTROS DE 30 MM DE ESPESOR	51,09	51,09
MTPP212	5,000 Kg	ESTRUCTURA PERFILES LAMINADOS S-275-JR GALVANIZADO CALIENTE	4,01	20,05
%MA10	10,000 %	10% MEDIOS AUXILIARES	98,40	9,84
			Suma la partida .....	108,27
			Costes indirectos .....	6,00% 6,50
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>114,77</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.02.02.14	UD	PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL		
		COLOCACION DE PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL, INCLUYENDO TODAS LAS OPERACIONES NE-		
O004	0,794 H	Oficial primera	18,29	14,52
O008	1,588 H	Peón ordinario	15,24	24,20
MTPP150	0,180 M2	PANEL METÁLICO PARA ENCOFRADOS CURVOS 10 USOS	30,76	5,54
MTPP017	1,000 UD	GRAPA PARA PANEL METÁLICO	0,76	0,76
MTPP089	0,150 KG	ALAMBRE FINO PARA ATAR	0,67	0,10
MTPP082	0,080 M3	MADERA PARA ENCOFRAR	288,04	23,04
MTPP090	0,300 KG	DESENCOFRANTE LÍQUIDO	2,38	0,71
%MA10	10,000 %	10% MEDIOS AUXILIARES	68,90	6,89
			Suma la partida .....	75,76
			Costes indirectos .....	6,00% 4,55
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>80,31</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

#### APARTADO 01.02.03 TANQUE DE TORMENTAS

01.02.03.01	M3	EXCAV. VAC. MÁQUINA TERR. COMPACTO		
		Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la		
O014	0,065 H	Retro-Pala excavadora media	40,81	2,65
O008	0,030 H	Peón ordinario	15,24	0,46
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	3,10	0,09
			Suma la partida .....	3,20
			Costes indirectos .....	6,00% 0,19
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3,39</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.02.03.02	M3	RELL/COMPACT. CIELO AB MAT. EXCAVACIÓN		
		Relleno y compactado con material procedente de terreno de excavación, incluso compactación del 95% P.M.		
Q47001	0,025 H	Retro-Pala excavadora media	40,81	1,02
T47011	0,015 H	Compactador vibra.autopr.12/14Tn	35,63	0,53
O008	0,050 H	Peón ordinario	15,24	0,76
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	2,30	0,07
			Suma la partida .....	2,38
			Costes indirectos .....	6,00% 0,14
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2,52</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.02.03.03

**M3 CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO**

Carga y transporte a vertedero de tierras de excavación, a una distancia menor de 10 Km, considerando ida y vuelta, en camión basculante de hasta 15m3 de capacidad, cargados con pala cargadora grande, incluso canón de vertedero.

Q039	1,000 M3	Canón de tierra a vertedero	0,56	0,56
Q064	0,070 H	Camión basculante 11-15m3	39,90	2,79
Q008	0,025 H	Pala cargadora s/neumáticos tama	49,15	1,23
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	4,60	0,14

Suma la partida .....	4,72
Costes indirectos ..... 6,00%	0,28

**TOTAL PARTIDA ..... 5,00**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CINCO EUROS

01.02.03.04

**M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150**

Hormigón de limpieza fck 12,5 N/mm2, elaborado en central, SR para limpieza y nivelado de fondos de cimenta-

T01202	1,020 M3	Hormigón fck 12,5 N/mm2/40 de central , SR	47,42	48,37
O008	0,300 H	Peón ordinario	15,24	4,57
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	52,90	0,53

Suma la partida .....	53,47
Costes indirectos ..... 6,00%	3,21

**TOTAL PARTIDA ..... 56,68**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.02.03.05

**M3 HORMIGÓN DE RELLENOS O FORMACIÓN PENDIENTE HM-20**

T012023	1,020 M3	hormigón HM-20	47,98	48,94
O008	0,300 H	Peón ordinario	15,24	4,57
%0100	1,000 %	Medios auxiliares	53,50	0,54

Suma la partida .....	54,05
Costes indirectos ..... 6,00%	3,24

**TOTAL PARTIDA ..... 57,29**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

01.02.03.06

**M3 HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.LOSAS O ZAPATAS CIM.V.BOMBA.**

Hormigón para armar HM-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en losas de

O004	0,280 H	Oficial primera	18,29	5,12
O008	0,136 H	Peón ordinario	15,24	2,07
T01121	1,000 M3	Hormigón HA-30/B/20/IV central	79,25	79,25
P01HB021	1,000 m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m	14,20	14,20
P01HB090	0,005 h.	Desplazamiento bomba	117,60	0,59
M10HV220	0,429 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,13	0,91
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	102,10	3,06

Suma la partida .....	105,20
Costes indirectos ..... 6,00%	6,31

**TOTAL PARTIDA ..... 111,51**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

01.02.03.07

**M3 HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.MUROS V.BOMBA**

Hormigón para armar HA-30/B/IV+Qb, de 30 N/mm<sup>2</sup>., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.

O004	0,367 H	Oficial primera	18,29	6,71
O008	0,092 H	Peón ordinario	15,24	1,40
T01121	1,000 M3	Hormigón HA-30/B/20/IV central	79,25	79,25
P01HB020	1,000 m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma <=32m	13,56	13,56
M10HV220	0,438 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,13	0,93
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	101,90	3,06

Suma la partida .....	104,91
Costes indirectos ..... 6,00%	6,29

**TOTAL PARTIDA ..... 111,20**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

01.02.03.08

**M2 ENCOFRADO RECTO EN PARAMENTOS VERTICALES**

EnEncofrado recto en paramentos verticales, , incluso suministro, colocación y desencofrado.

T03071	1,000 M2	Panel metálico 50x250cm para 50	5,64	5,64
T03077	0,650 Ud	Puntal metálico y telescópico 3m	15,53	10,09
T03012	0,100 Kg	Clavos de acero	1,08	0,11
T04010	1,200 MI	Tablón pino, 10 usos	0,45	0,54
T01158	0,080 L	Aditivo desencofrante	1,35	0,11
O020	0,400 H	Oficial 1ª encofrador	18,29	7,32
O021	0,400 H	Ayudante encofrador	17,50	7,00
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	30,80	0,92

Suma la partida .....	31,73
Costes indirectos ..... 6,00%	1,90

**TOTAL PARTIDA ..... 33,63**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.02.03.09

**Kg ACERO CORRUGADO B 500 S**

Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.

T03030	1,050 Kg	Acero corrugado B 500 S	0,65	0,68
T03001	0,005 Kg	Alambre atar 1,30mm	1,23	0,01
O022	0,012 H	Oficial 1ª ferralla	18,29	0,22
O023	0,012 H	Ayudante ferralla	17,95	0,22
%0300	3,000 %	Medios auxiliares	1,10	0,03

Suma la partida .....	1,16
Costes indirectos ..... 6,00%	0,07

**TOTAL PARTIDA ..... 1,23**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

01.02.03.10

**ML JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA,**

JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIAL-

MO011	0,243 H	Oficial 1ª fontanería	18,29	4,44
MTPP790	1,000 UD	JUNTA DE PVC DE Ø22 CM.	22,86	22,86
%MA05	5,000 %	5% MEDIOS AUXILIARES	27,30	1,37

Suma la partida .....	28,67
Costes indirectos ..... 6,00%	1,72

**TOTAL PARTIDA ..... 30,39**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.02.03.11	ML	SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN		
		SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN MEDIANTE MÁSTIC DE ALTA RESISTENCIA QUÍMICA Y ELASTICIDAD PERMANENTE CON DOTACIÓN DE 200 CM3/ML, INCLUSO LIMPIEZA DE SUPERFICIE Y COLOCACIÓN DE		
O004	0,097 H	Oficial primera	18,29	1,77
O008	0,195 H	Peón ordinario	15,24	2,97
MTPP670	0,200 L	MÁSTIC ALTA RESISTENCIA Y ELASTICIDAD PERMANENTE	62,27	12,45
%MA05	5,000 %	5% MEDIOS AUXILIARES	17,20	0,86
			<hr/>	
			Suma la partida .....	18,05
			Costes indirectos .....	6,00% 1,08
			<hr/>	
			TOTAL PARTIDA .....	19,13

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

01.02.03.12	ML	ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L		
		ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L, TIPO INDUSTRIAL, EN PERFILES Y TUBOS LAMINADOS DE		
O004	0,731 H	Oficial primera	18,29	13,37
O008	0,731 H	Peón ordinario	15,24	11,14
MTPP210	1,000 ML	BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L TIPO	171,60	171,60
%MA10	10,000 %	10% MEDIOS AUXILIARES	196,10	19,61
			<hr/>	
			Suma la partida.....	215,72
			Costes indirectos .....	6,00% 12,94
			<hr/>	
			TOTAL PARTIDA .....	228,66

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.02.03.13		UD PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL		
		COLOCACION DE PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL, INCLUYENDO TODAS LAS OPERACIONES NE-		
O004	0,794 H	Oficial primera	18,29	14,52
O008	1,588 H	Peón ordinario	15,24	24,20
MTPP150	0,180 M2	PANEL METÁLICO PARA ENCOFRADOS CURVOS 10 USOS	30,76	5,54
MTPP017	1,000 UD	GRAPA PARA PANEL METÁLICO	0,76	0,76
MTPP089	0,150 KG	ALAMBRE FINO PARA ATAR	0,67	0,10
MTPP082	0,080 M3	MADERA PARA ENCOFRAR	288,04	23,04
MTPP090	0,300 KG	DESENCOFRANTE LÍQUIDO	2,38	0,71
%MA10	10,000 %	10% MEDIOS AUXILIARES	68,90	6,89
			<hr/>	
			Suma la partida .....	75,76
			Costes indirectos .....	6,00% 4,55
			<hr/>	
			TOTAL PARTIDA .....	80,31

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

### SUBCAPÍTULO 02.01 OBRA DE ENTRADA(CAMBIO DE BOMBAS)

02.01.01 Ud BOMBA CENTR. SUMERGIBLE MARCA SULZEER O SIMILAR  
Ud GRUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLANTA DE LAS SIGUIENTES  
CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECUCIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 50.0  
m3/h, ALTURA MANOMÉTRICA 40,5 mca, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL  
EJE: 15.KW.

INCLUYE :

ZÓCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍAS Y ESPARRAGOS DE AN-  
CLAJE.

CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOMBAS

BOMB_AT	1,000 UD	BOMBA CENTR. SUMERGIBLE LAMINAC 50 M3/H	4.741,60	4.741,60
609	1,000 ud	TRANSPORTE A OBRA	338,69	338,69
MAT002	50,000 kg	ACERO AISI316	5,81	290,50
MAT003	1,000 UD	ZÓCALO BOMBA	282,24	282,24
MQ0100	5,000 H	CAMIÓN GRUA	42,48	212,40
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	5.865,40	351,92

Suma la partida .....	6.217,35
Costes indirectos ..... 6,00%	373,04

**TOTAL PARTIDA ..... 6.590,39**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.01.02	Ud	SUSTITUCIÓN Y MONTAJE DE NUEVAS BOMBAS DE AGUA TRATADA		
609	1,000 ud	TRANSPORTE A OBRA	338,69	338,69
MQ0100	5,000 H	CAMIÓN GRUA	42,48	212,40
MQ5	1,030 h	CAMIÓN DE 8 A 10.5 TM	19,68	20,27
MATT	1,000 h	Material, equipos y valvulería	395,13	395,13

Suma la partida .....	966,49
Costes indirectos ..... 6,00%	57,99

**TOTAL PARTIDA ..... 1.024,48**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de MIL VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.01.03	Kg	ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS		
		ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZADERAS, ETC. MATE-		
MAT002	1,000 kg	ACERO AISI316	5,81	5,81
PNEM0300	1,000 H	ELABORADO Y COLOCADO	0,29	0,29
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	6,10	0,37

Suma la partida .....	6,47
Costes indirectos ..... 6,00%	0,39

**TOTAL PARTIDA ..... 6,86**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 02.02 ALIVIADERO URBANO

02.02.01	Ud	TAMIZ AUTOPROPULSADO BD-500 / 100 l/seg.		
		Ud.- Tamiz de aliviadero autopulsado tipo stormscreen de albosa o similar , para aguas residuales y pluviales, para un caudal específico de 100 l/seg, capacidad hidráulica máxima 1200 l/seg. Longitud 2.000 mm. Anchura de vertedero 200 mm. Fabricado en acero inoxidable AISI-316. Paso de malla 3,5 mm totalmente terminada y fundida.		
P65109	1,000 ud	TAMIZ ALIVIADERO / 1200 l/seg.	18.063,25	18.063,25
609	0,700 ud	TRANSPORTE A OBRA	338,69	237,08
MQ0100	2,000 H	CAMIÓN GRUA	42,48	84,96
			Suma la partida .....	18.385,29
			Costes indirectos .....	6,00% 1.103,12
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>19.488,41</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS

con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

02.02.02	Ud	DEFLECTOR VERTEDEROS AISI-316		
		DEFLECTOR DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 20 CM. DE ANCHO Y ESPESOR 2 MM. PARA INSTALAR		
CHAPA	1,000 M2	CHAPA ACERO INOX AISI 316L DE 2 MM MANUFACTURADA	336,50	336,50
NEOPRENO	2,000 ML	BANDA NEOPRENO DE 2 CM	1,10	2,20
			Suma la partida .....	338,70
			Costes indirectos .....	6,00% 20,32
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>359,02</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS

02.02.03	ud	CARRETE PASAMUROS DN 600		
		CARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 600 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.		
CP_400	1,000 UD	PASAMUROS AISI 316 DN 600	726,63	726,63
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	726,60	43,60
			Suma la partida .....	770,23
			Costes indirectos .....	6,00% 46,21
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>816,44</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO

CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 02.03 TANQUE DE TORMENTAS

### APARTADO 02.03.01 BOMBEO DE VACIADO TANQUE

02.03.01.01	ud	BOMBA CENTR. SUMERGIBLE TANQUE		
		GUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLANTA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECUCIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 17 M3/H, ALTURA MANOMÉTRICA 8 MCA, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL EJE: 1.5 KW INCLUYE:		
		INCLUYE:		
		ZÓCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍAS Y ESPARRAGOS DE ANCLAJE.		
		CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOMBAS		
BOMB_LAMIN	1,000 UD	BOMBA CENTR. SUMERGIBLE LAMINAC 12 M3/H	1.985,05	1.985,05
MAT003	1,000 UD	ZÓCALO BOMBA	282,24	282,24
609	1,000 ud	TRANSPORTE A OBRA	338,69	338,69
MQ0100	5,000 H	CAMIÓN GRUA	42,48	212,40
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	2.818,40	169,10
			Suma la partida .....	2.987,48
			Costes indirectos .....	6,00% 179,25
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>3.166,73</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.03.01.02	UD	CONO REDUCTOR ACERO INOXIDABLE 80-110		
		CONO REDUCTOR PARA ACOPLAMIENTO EN LA IMPULSIÓN DE BOMBEO CONSTRUÍDO EN TUBERÍA DE		
PNEM0047	1,000 UD	CONO REDUCTOR ACERO 80/100	95,96	95,96
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	96,00	5,76
			Suma la partida .....	101,72
			Costes indirectos .....	6,00% 6,10
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>107,82</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.03.01.03	UD	VALVULA RETENCION BOLA FUNDICIÓN DN 80		
		VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA DN 80. TIPO:BOLA CON EXTREMOS BRIDAS DIN PN16. MONTAJE EN-		
PNEM0049	1,000 UD	VAL. RETEN. BOLA FUNDICIÓN DN 80	163,70	163,70
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	163,70	9,82
			Suma la partida .....	173,52
			Costes indirectos .....	6,00% 10,41
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>183,93</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.03.01.04	UD	VALVULA COMPUERTA DN 80		
		VÁLVULA DE COMPUERTA, MARCA: BELGICAST O SIMILAR, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS..DN 80 PN 16, CON CIERRE ELÁSTICO.CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN MODULAR GGG-50.COMPUERTA DE FUNDICIÓN MODULAR GGG-50 CON RECUBRIMIENTO DE CAUCHO VULCANIZADO.EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI 420.VOLANTE EN FUNDICIÓN GRIS GGG-50.TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI - 316.		
PNEM0012	1,000 UD	VALV.COMPUERTA DN80	160,31	160,31
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	160,30	9,62
			Suma la partida .....	169,93
			Costes indirectos .....	6,00% 10,20
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>180,13</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS



02.03.01.05	UD	CARRETE DESMONTAJE DN 80		
		CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 80. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIOLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.		
PEM02	1,000 UD	CARRETE DESMONTAJE DN80	118,54	118,54
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	118,50	7,11

Suma la partida .....	125,65
Costes indirectos ..... 6,00%	7,54

**TOTAL PARTIDA ..... 133,19**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

02.03.01.06	Kg	ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS		
		ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZADERAS, ETC. MATE-		
MAT002	1,000 kg	ACERO AISI316	5,81	5,81
PNEM0300	1,000 H	ELABORADO Y COLOCADO	0,29	0,29
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	6,10	0,37

Suma la partida .....	6,47
Costes indirectos ..... 6,00%	0,39

**TOTAL PARTIDA ..... 6,86**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.03.01.07	h	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO		
		CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR;		

ENCARGADO  
OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO  
PEÓN MONTAJE MECÁNICO  
CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN

		DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIA-		
MO100	1,030 H	Encargado	21,25	21,89
MO101	1,030 H	Oficial 1º Montaje Mecánico	18,29	18,84
MO102	2,060 H	Peón Montaje Mecánico	16,37	33,72
MQ5	1,030 h	CAMIÓN DE 8 A 10.5 TM	19,68	20,27

Suma la partida .....	94,72
Costes indirectos ..... 6,00%	5,68

**TOTAL PARTIDA ..... 100,40**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

## APARTADO 02.03.02 ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y VARIOS

02.03.02.01	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 1.5 X 1.7 X 7/5 M		
		COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 1,500 M.		
C_TAJA_0.5	1,000 UD	COMPUERTA TAJADERA MANUAL 1.5X1.7 X7/5	5.941,68	5.941,68
MQ0100	1,000 H	CAMIÓN GRUA	42,48	42,48
609	0,700 ud	TRANSPORTE A OBRA	338,69	237,08
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	6.221,20	373,27

Suma la partida .....	6.594,51
Costes indirectos ..... 6,00%	395,67

**TOTAL PARTIDA ..... 6.990,18**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

02.03.02.02	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 1.5 X 1.7 X 4/2 M		
		COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 1,500 M.		
C_TAJ0523	1,000 UD	COMPUERTA TAJADERA MANUAL 1.5X1.7 X4/2	5.475,42	5.475,42
MQ0100	1,000 H	CAMIÓN GRUA	42,48	42,48
609	0,700 ud	TRANSPORTE A OBRA	338,69	237,08
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	5.755,00	345,30

Suma la partida .....	6.100,28
Costes indirectos ..... 6,00%	366,02

**TOTAL PARTIDA ..... 6.466,30**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

02.03.02.03	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 0.9 X 1.3 X 7/5 M		
		COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 0,900 M.		
C_TAJE0236	1,000 UD	COMPUERTA TAJADERA MANUAL 0.9X1.3 X7/5	4.515,81	4.515,81
MQ0100	1,000 H	CAMIÓN GRUA	42,48	42,48
609	0,700 ud	TRANSPORTE A OBRA	338,69	237,08
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	4.795,40	287,72

Suma la partida .....	5.083,09
Costes indirectos ..... 6,00%	304,99

**TOTAL PARTIDA ..... 5.388,08**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

02.03.02.04	ud	CARRETE PASAMUROS DN 600		
		CARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 600 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.		
CP_400	1,000 UD	PASAMUROS AISI 316 DN 600	726,63	726,63
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	726,60	43,60

Suma la partida .....	770,23
Costes indirectos ..... 6,00%	46,21

**TOTAL PARTIDA ..... 816,44**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.03.02.05	ud	CARRETE PASAMUROS DN 300		
		ARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 300 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.		
CP_401	1,000 UD	PASAMUROS AISI 316 DN300	397,39	397,39
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	397,40	23,84
			Suma la partida .....	421,23
			Costes indirectos .....	6,00% 25,27
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>446,50</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA

CÉNTIMOS

02.03.02.06	ud	CARRETE PASAMUROS DN 110		
		ARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 110 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, PASAMUROS AISI 316 DN110		
CP_402	1,000 UD	PASAMUROS AISI 316 DN110	197,57	197,57
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	197,60	11,86
			Suma la partida .....	209,43
			Costes indirectos .....	6,00% 12,57
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>222,00</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS

02.03.02.07	h	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO		
		CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR:		
		ENCARGADO		
		OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO		
		PEÓN MONTAJE MECÁNICO		
		CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN		
		DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIA-		
MO100	1,030 H	Encargado	21,25	21,89
MO101	1,030 H	Oficial 1º Montaje Mecánico	18,29	18,84
MO102	2,060 H	Peón Montaje Mecánico	16,37	33,72
MQ5	1,030 h	CAMIÓN DE 8 A 10.5 TM	19,68	20,27
			Suma la partida .....	94,72
			Costes indirectos .....	6,00% 5,68
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>100,40</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

02.03.02.08

**UD VALVULA ANTIRETORNO DE FUNDICIÓN D=160mm**

Válvula antirretorno de seguridad de las siguientes características:

- Marca: BORJA o equivalente
- Tipo: bola
- DN 160
- PN 16
- Conexiones incluidas : reducciones y bridas según UNE-EN 1092-2 .

- Materiales:

- Cuerpo y tapa: Fundición dúctil

-Amortiguador:Fundición dúctil

Junta de cierre: NBR

Acabado:

- Segun standard del fabricante

MAQ012	1,000 UD	Válvula antirretorno de fundición D=160	474,16	474,16
MO011	0,500 H	Oficial 1ª fontanería	18,29	9,15
MO101	0,500 H	Oficial 1º Montaje Mecánico	18,29	9,15
MO102	0,500 H	Peón Montaje Mecánico	16,37	8,19
MQ0100	0,500 H	CAMIÓN GRUA	42,48	21,24

Suma la partida .....	521,89
Costes indirectos ..... 6,00%	31,31

**TOTAL PARTIDA ..... 553,20**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

02.03.02.09

**Ud DEFLECTOR VERTEDEROS AISI-316**

DEFLECTOR DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 20 CM. DE ANCHO Y ESPESOR 2 MM. PARA INSTALAR

CHAPA	1,000 M2	CHAPA ACERO INOX AISI 316L DE 2 MM MANUFACTURADA	336,50	336,50
NEOPRENO	2,000 ML	BANDA NEOPRENO DE 2 CM	1,10	2,20

Suma la partida .....	338,70
Costes indirectos ..... 6,00%	20,32

**TOTAL PARTIDA ..... 359,02**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS

02.03.02.10

**UD CARRETE DESMONTAJE DN 160**

PNEMO1	1,000 UD	CARRETE DESMONTAJE DN 160	169,34	169,34
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	169,30	10,16

Suma la partida .....	179,50
Costes indirectos ..... 6,00%	10,77

**TOTAL PARTIDA ..... 190,27**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

## APARTADO 02.03.03 TUBERÍAS

02.03.03.01	ml	TUBERIA ACERO AISI 304 DN 80 TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE : -TIPO:MILIMÉTRICA DE LA GAMA ISOMÉTRICA CON VALONA Y BRIDA LOCA DE ALUMINIO. -DIÁMETRO=80 mm -MATERIAL:AISI 304 L		
		INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS, REDUCCIONES,CODOS, UNIONES Y DEMÁS ACCESORIOS.		
PNEM0404	1,000 ML	TUB AISI 304 DN 65	75,81	75,81
609	0,010 ud	TRANSPORTE A OBRA	338,69	3,39
MQ0100	0,309 H	CAMIÓN GRUA	42,48	13,13
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	92,30	5,54
Suma la partida .....				97,87
Costes indirectos .....			6,00%	5,87
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>103,74</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.03.03.02	h	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR:  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO PEÓN MONTAJE MECÁNICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN		
		DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIA-		
MO100	1,030 H	Encargado	21,25	21,89
MO101	1,030 H	Oficial 1º Montaje Mecánico	18,29	18,84
MO102	2,060 H	Peón Montaje Mecánico	16,37	33,72
MQ5	1,030 h	CAMIÓN DE 8 A 10.5 TM	19,68	20,27
Suma la partida .....				94,72
Costes indirectos .....			6,00%	5,68
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>100,40</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 02.04 BOMBEO DE VACIADO Balsa

02.04.01	Ud	BOMBA CENTR. SUMERGIBLE MARCA SULZEER O SIMILAR Ud GRUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLANTA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECUCIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 50.0 m3/h, ALTURA MANOMÉTRICA 40,5 mca, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL EJE: 15.KW. INCUYE : ZÓCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍAS Y ESPARRAGOS DE ANCLAJE. CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOMBAS		
BOMB_AT	1,000 UD	BOMBA CENTR. SUMERGIBLE LAMINAC 50 M3/H	4.741,60	4.741,60
609	1,000 ud	TRANSPORTE A OBRA	338,69	338,69
MAT002	50,000 kg	ACERO AISI316	5,81	290,50
MAT003	1,000 UD	ZÓCALO BOMBA	282,24	282,24
MQ0100	5,000 H	CAMIÓN GRUA	42,48	212,40
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	5.865,40	351,92
Suma la partida .....				6.217,35
Costes indirectos .....			6,00%	373,04
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>6.590,39</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.04.02	UD	CONO REDUCTOR ACERO INOXIDABLE 100-160		
		CONO REDUCTOR PARA ACOPLAMIENTO EN LA IMPULSIÓN DE BOMBEO CONSTRUÍDO EN TUBERÍA DE		
PNEM1102	1,000 UD	CONO REDUCTOR ACERO 100/160	135,47	135,47
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	135,50	8,13

Suma la partida .....	143,60
Costes indirectos .....	6,00% 8,62

**TOTAL PARTIDA ..... 152,22**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

02.04.03	UD	VALVULA RETENCION BOLA FUNDICIÓN DN 100		
		VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA DN 100. TIPO:BOLA CON EXTREMOS BRIDAS DIN PN16. MONTAJE EN-		
PNEM0048	1,000 UD	VAL. RETEN. BOLA LATÓN DN 100	180,78	180,78
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	180,80	10,85

Suma la partida .....	191,63
Costes indirectos .....	6,00% 11,50

**TOTAL PARTIDA ..... 203,13**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

02.04.04	UD	VALVULA COMPUERTA DN 100		
		VÁLVULA DE COMPUERTA, MARCA: BELGICAST O SIMILAR, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS..DN 100 PN 16, CON CIERRE ELÁSTICO.CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN MODULAR GGG-50.COMPUERTA DE FUNDICIÓN MODULAR GGG-50 CON RECUBRIMIENTO DE CAUCHO VULCANIZADO.EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI 420.VOLANTE EN FUNDICIÓN GRIS GGG-50.TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI - 316.		
PNEM0049	1,000 UD	VALV. COMPUERTA DN 100	176,12	176,12
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	176,10	10,57

Suma la partida .....	186,69
Costes indirectos .....	6,00% 11,20

**TOTAL PARTIDA ..... 197,89**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.04.05	UD	REJA DE DESBASTE DE GRUESOS INCLUIDO RASTRILLO DE LIMPIEZA		
		UD Reja de desbaste de gruesos con barras de 10 mm separadas entre ejes 50 mm. Material AISI 316L .Total-		
MTMEC0318	1,000 UD	Reja de desbaste de gruesos	282,50	282,50
MATR12	1,000 UD	Rastrillo de limpieza	45,16	45,16
MQ0100	0,500 H	CAMIÓN GRUA	42,48	21,24

Suma la partida .....	348,90
Costes indirectos .....	6,00% 20,93

**TOTAL PARTIDA ..... 369,83**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.04.06	UD	CARRETE DESMONTAJE DN 100		
		CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 100. TIPO: BRIDA-BRIDA. MA-		
PNEM01	1,000 UD	CARRETE DESMONTAJE DN 100	141,12	141,12
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	141,10	8,47

Suma la partida .....	149,59
Costes indirectos .....	6,00% 8,98

**TOTAL PARTIDA ..... 158,57**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.04.07	Kg	ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS		
		ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZADERAS, ETC. MATE-		
MAT002	1,000 kg	ACERO AISI316	5,81	5,81
PNEM0300	1,000 H	ELABORADO Y COLOCADO	0,29	0,29
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	6,10	0,37

Suma la partida .....	6,47
Costes indirectos .....	6,00% 0,39

**TOTAL PARTIDA .....** **6,86**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.04.08	h	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO
		CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR:
		ENCARGADO
		OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO
		PEÓN MONTAJE MECÁNICO
		CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN

		DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIA-		
MO100	1,030 H	Encargado	21,25	21,89
MO101	1,030 H	Oficial 1º Montaje Mecánico	18,29	18,84
MO102	2,060 H	Peón Montaje Mecánico	16,37	33,72
MQ5	1,030 h	CAMIÓN DE 8 A 10.5 TM	19,68	20,27

Suma la partida .....	94,72
Costes indirectos .....	6,00% 5,68

**TOTAL PARTIDA .....** **100,40**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

02.04.09	m	TUBERIA ACERO AISI 304 DN100
		TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE :
		-TIPO:MILIMÉTRICA DE LA GAMA ISOMÉTRICA CON VALONA Y BRIDA LOCA DE ALUMINIO.
		-DIÁMETRO=100 mm
		-MATERIAL:AISI 304 L

		INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS, REDUCCIONES,CODOS, UNIONES Y DEMÁS ACCESORIOS.		
PNEM0023	1,000 UD	TUB AISI 304 DN 100	109,87	109,87
609	0,010 ud	TRANSPORTE A OBRA	338,69	3,39
MQ1	0,350 H	CAMIÓN GRUA 5 T	36,28	12,70
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	126,00	7,56

Suma la partida .....	133,52
Costes indirectos .....	6,00% 8,01

**TOTAL PARTIDA .....** **141,53**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

## CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS

### SUBCAPÍTULO 03.01 INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION 400/230V

#### APARTADO 03.01.01 CUADROS ELECTRICOS

03.01.01.01

##### PA PARTIDA ALZADA CONEXIONADO ELÉCTRICO

PA PARTIDA ALZADA DE CONEXIONADO ELÉCTRICO DEL CIRCUITO POTENCIA Y MANIOBRA DE LAS BOMBAS DEVACIADO DEL TANQUE DE TORMENTAS Y VACIADO DE Balsa de Almacenamiento Incluido ARMARIO MODULAR: 1 MÓDULO CCM IP55 (1800 X910X300 MM), SELECTORES DE MARCHA-PARO Y PILOTOS DE SEÑALIZACIÓN, PROGRAMACIÓN DE LAS NUEVAS SEÑALES EN PLC Y SCADA, RELÉS DE MANIOBRA Y TODAS LAS PROTECCIONES NECESARIAS, INCLUYENDO TODO EL MATERIAL COMPLEMENTARIO NECESARIO PARA EL ADECUADO FUNCIONAMIENTO DE LOS BOMBEO, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO. INCLUYENDO TODAS LAS OPERACIONES Y MATERIALES NECESARIOS PARA EL CONEXIONADO DE LOS CAUDALÍMETROS Y LA PROGRAMACIÓN DEL REGISTRO DE DATOS DE LOS CAUDALÍMETROS EN EL SCADA DE LA PLANTA, INCLUYENDO LA PARTE PROPORCIONAL DE PROGRAMACIÓN EN EL SISTEMA DE CONTROL DE LA PLANTA, INCLUYENDO LA EJECUCIÓN DE LOS ESQUEMAS

OEEC001	10,000 H	CUADRILLA PARA MONTAJE EQUIPO ELECTRICO	47,42	474,20
C2255	1,000 ud	Armario para aparamenta 1800x900x300	589,31	589,31
C2256	3,000 ud	Autom. c.mol. NSX100N con relé TM40D	377,57	1.132,71
C2272	2,000 ud	Guardamotor 4P 4-10A 400V. y cont. aux.	57,96	115,92
C2252	5,000 ud	Relé dif. 0,03/30A 0-4,5 seg. 230V i/ toro, bobina y conexiones	410,66	2.053,30
C2271_2_3	3,000 ud	Contactor mod 4P 40A bob 230 c/M-O-A incorp. y cont. aux	50,80	152,40
C2271	2,000 ud	Contactor mod. 4P 10A bob. 230V. c/ M-O-A incorp. y cont. aux.	45,76	91,52
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	4.609,40	276,56

Suma la partida .....	4.885,92
Costes indirectos ..... 6,00%	293,16

**TOTAL PARTIDA ..... 5.179,08**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CINCO MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

03.01.01.02

##### ud PARTIDA ALZADA ADECUACIÓN CUADRO DE MANDO EXISTENTE

PA partida alzada a justificar de cuadro de mando existente, pudiendo incluir la sustitución de las protecciones existentes del Cuadro de Mando Actual (diferenciales ,magnetotérmico,etc), el cableado adicional y las conexiones necesarias dentro del mismo cuadro , además de la línea eléctrica de interconexión el subcuadro al CCM existente con cable RV 0,6/1 KV DE 4 X150mm.

OEEC001	10,000 H	CUADRILLA PARA MONTAJE EQUIPO ELECTRICO	47,42	474,20
ET00312	6,000 ML	CABLE RV 0,6/1 KV DE 4 X150	327,40	1.964,40
ETSSA	1,000 UD	PROTECCIONES DEL CCM	169,34	169,34
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	2.607,90	156,47

Suma la partida .....	2.764,41
Costes indirectos ..... 6,00%	165,86

**TOTAL PARTIDA ..... 2.930,27**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS



### APARTADO 03.01.02 CANALIZACIONES Y CABLEADO

03.01.02.01	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X10 MM2		
		ABLE DE COBRE APANTALLADO DE 4 x 10 MM2. TENDIDO Y CONEXIONADO.		
PNEM0322A	1,000 ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO DE 4 x 10 MM2.	4,52	4,52
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	4,50	0,27

Suma la partida .....	4,79
Costes indirectos .....	6,00% 0,29

**TOTAL PARTIDA .....** 5,08

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

03.01.02.02	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X2.5 MM2		
MTELELE241	2,000 m	CABLE DE COBRE APANTALLADO DE 2x 1,5 MM2.	1,69	3,38
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	3,40	0,20

Suma la partida .....	3,58
Costes indirectos .....	6,00% 0,21

**TOTAL PARTIDA .....** 3,79

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.01.02.03	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X1,5 MM2		
		CABLE DE COBRE APANTALLADO DE 4 x 1,5 MM2. TENDIDO Y CONEXIONADO.		
MTELE0240	1,000 m	CABLE DE COBRE APANTALLADO DE 4 x 1,5 MM2.	2,79	2,79
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	2,80	0,17

Suma la partida .....	2,96
Costes indirectos .....	6,00% 0,18

**TOTAL PARTIDA .....** 3,14

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

03.01.02.04	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 2X2,5 MM2		
MTELELE241	1,000 m	CABLE DE COBRE APANTALLADO DE 2x 1,5 MM2.	1,69	1,69
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	1,70	0,10

Suma la partida .....	1,79
Costes indirectos .....	6,00% 0,11

**TOTAL PARTIDA .....** 1,90

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de UN EURO con NOVENTA CÉNTIMOS

03.01.02.05	ML	TUBO RÍGIDO DE PVC		
		Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y ac-		
PNEM2156	1,000 ML	TUBO DE PVC D=32 MM	4,46	4,46
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	4,50	0,27

Suma la partida .....	4,73
Costes indirectos .....	6,00% 0,28

**TOTAL PARTIDA .....** 5,01

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con UN CÉNTIMO

03.01.02.06	ML	TUBO DE P.V.C. Ø 110 MM		
		TUBO DE P.V.C. RÍGIDO PARA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE DIÁMETRO 110 M.		
PNEM0327	1,000 ML	TUBO PVC 110MM	4,00	4,00
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	4,00	0,24

Suma la partida .....	4,24
Costes indirectos .....	6,00% 0,25

**TOTAL PARTIDA .....** 4,49

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

03.01.02.07	ML	TUBO DE P.V.C. Ø 40 MM		
		TUBO DE P.V.C. RÍGIDO PARA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE DIÁMETRO 40 MM.		
PNEM03289	1,000 ML	TUBO PVC 40 MM	1,13	1,13
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	1,10	0,07
Suma la partida .....				1,20
Costes indirectos .....			6,00%	0,07
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>1,27</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

03.01.02.08	Ud	ARQUETA REGISTRO ELÉCTRICO 50x50		
		ARQUETA DE REGISTRO ELÉCTRICO DE PP RECICLADO DE DIMENSIONES 45x45x60, INCLUIDA TAPA		
P15AA180	1,000 u	Arqueta PP reciclado 45x45x60 cm	66,85	66,85
P15AA130	1,000 u	Tapa cuadrada fundición dúctil 500x500 mm	26,98	26,98
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	93,80	5,63
Suma la partida .....				99,46
Costes indirectos .....			6,00%	5,97
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>105,43</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.01.02.09	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO		
		CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR:		
		ENCARGADO		
		OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO		
		PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO		
		CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN		
		DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIA-		
OEEC001	2,000 H	CUADRILLA PARA MONTAJE EQUIPO ELECTRICO	47,42	94,84
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	94,80	5,69
Suma la partida .....				100,53
Costes indirectos .....			6,00%	6,03
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>106,56</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

#### APARTADO 03.01.03 PROYECTO DE LEGALIZACIÓN

03.01.03.01	Ud	Proyecto de legalización de instalación existente		
		Proyecto Técnico y Dirección de Obra de las instalaciones eléctricas para su legalización ante el Servicio Territorial de Industria, firmado por técnico competente y visado por el colegio oficial correspondiente. Incluye legalización Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>1.693,43</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y

TRES CÉNTIMOS

03.01.03.02	Ud	Tasas de aumento de potencia contratada		
		Tasas por el aumento de la potencia contratada en la estación depuradora, debido al aumento de la potencia instalada Sin descomposición		
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>				<b>564,69</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 03.02 RED DE TIERRAS

03.02.01	M	CABLE COBRE DESNUDO DE 50		
		CABLE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 DE SECCIÓN.		
PNEM0336	1,000 ML	CABLE CU DE 50	2,95	2,95
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	3,00	0,18

Suma la partida .....	3,13
Costes indirectos .....	6,00% 0,19

**TOTAL PARTIDA ..... 3,32**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

03.02.02	Ud	PICAS DE TIERRA DE ACERO		
		PICAS DE TIERRA DE ACERO COBRIZADO DE 2,00 M., LONGITUD Y DIÁMETRO 18,3 MM.		
PNEM0337	1,000 UD	PICA DE TIERRA DE ACERO	33,24	33,24
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	33,20	1,99

Suma la partida .....	35,23
Costes indirectos .....	6,00% 2,11

**TOTAL PARTIDA ..... 37,34**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.02.03	Ud	SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICA		
		SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS EN X, 50/50 MM2.		
PNEM0339	1,000 UD	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA	13,95	13,95
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	14,00	0,84

Suma la partida .....	14,79
Costes indirectos .....	6,00% 0,89

**TOTAL PARTIDA ..... 15,68**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.02.04	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO		
		CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR:		
		ENCARGADO		
		OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO		
		PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO		
		CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN		
		DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIA-		
OEEC001	2,000 H	CUADRILLA PARA MONTAJE EQUIPO ELECTRICO	47,42	94,84
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	94,80	5,69

Suma la partida .....	100,53
Costes indirectos .....	6,00% 6,03

**TOTAL PARTIDA ..... 106,56**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 03.03 TANQUE DE TORMENTAS

03.03.01	UD	BOYA DE PROTECCIÓN		
		Boya de protección contra funcionamiento en seco de las siguientes características:		
		- Marca: FLYGT o similar		
PNE02326	1,000 UD	REGULADOR DE NIVEL	141,12	141,12
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	141,10	8,47
			Suma la partida .....	149,59
			Costes indirectos .....	6,00% 8,98
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>158,57</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE

CÉNTIMOS

03.03.02	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 1.50 KW INCLUIDO FILTRO		
		Variador de frecuencia marca Schneider o similar ,, trifásico sin filtro 3AC. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% .		
		Frecuencia 47-63 HZ. Parresist. constante 1.5 kw. Sobrecarga 150% durante 60 s. Par resist. cuadrático 1,50 kw.		
		Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de protección IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Básico (BOP).		
P011515A	1,000 ud	Convertidor frecuencia 1.2Kw.	508,03	508,03
P01256	1,000 ud	Filtro para potencia de 1.2 KW	0,00	0,00
%003	3,000 %	Material auxiliar.	508,00	15,24
%005	5,000 %	Transporte.	523,30	26,17
%006	6,000 %	Costes indirectos.	549,40	32,96
P3333333	0,010 ud	Material complementario	1,13	0,01
			Suma la partida .....	582,41
			Costes indirectos .....	6,00% 34,94
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>617,35</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.03.03	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO		
		CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR:		
		ENCARGADO		
		OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO		
		PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO		
		CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN		
		DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIA-		
OEEC001	2,000 H	CUADRILLA PARA MONTAJE EQUIPO ELECTRICO	47,42	94,84
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	94,80	5,69
			Suma la partida .....	100,53
			Costes indirectos .....	6,00% 6,03
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>106,56</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 03.04 BOMBEO VACIADO DE LA Balsa

03.04.01	UD	BOYA DE PROTECCIÓN		
		Boya de protección contra funcionamiento en seco de las siguientes características:		
		- Marca: FLYGT o similar		
PNE02326	1,000 UD	REGULADOR DE NIVEL	141,12	141,12
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	141,10	8,47
			Suma la partida .....	149,59
			Costes indirectos .....	6,00% 8,98
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>158,57</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE

CÉNTIMOS

03.04.02	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 15,0 KW INCLUIDO FILTRO		
		Variador de frecuencia marca Schneider o similar trifásico con filtro senooidal dv/dt de salida para variadores de frecuencia. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% . Frecuencia 37-63 HZ. Par resist. constante 15kw. Sobrecarga 150% durante 60 s. Par resist. cuadrático 15 kw. Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de protección IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Básico (BOP). Para parametrización y visualización del		
P011515	1,000 ud	Convertidor frecuencia 15.0Kw.	1.044,28	1.044,28
P0123	1,000 ud	Filtro para potencia de 15.0 KW	745,11	745,11
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.789,40	53,68
%005	5,000 %	Transporte.	1.843,10	92,16
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.935,20	116,11
P3333333	0,010 ud	Material complementario	1,13	0,01
			Suma la partida .....	2.051,35
			Costes indirectos .....	6,00% 123,08
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.174,43</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y

TRES CÉNTIMOS

03.04.03	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO		
		CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR:		
		ENCARGADO		
		OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO		
		PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO		
		CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN		
		DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIA-		
OIEEC001	2,000 H	CUADRILLA PARA MONTAJE EQUIPO ELECTRICO	47,42	94,84
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	94,80	5,69
			Suma la partida .....	100,53
			Costes indirectos .....	6,00% 6,03
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>106,56</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 03.05 AUTOMATISMOS

03.05.01	ud	<b>AUTOMATISMO DE CONTROL PARA NUEVOS BOMBEO</b>		
		Ud. de PLC o autómata de control a instalar en Edificio de Control, para telecomando de los nuevos automatismos		
P0803	1,000 ud	Autómata de Control.	1.411,19	1.411,19
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.411,20	42,34
%005	5,000 %	Transporte.	1.453,50	72,68
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.526,20	91,57
			Suma la partida .....	1.617,78
			Costes indirectos .....	6,00% 97,07
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.714,85</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS CATORCE EUROS con OCHENTA Y CINCO

## CÉNTIMOS

03.05.02	h	<b>TÉCNICO PROGRAMADOR DE SCADA</b>		
		HORAS DE PROGRAMACIÓN DE SCADA POR PARTE DE TÉCNICO ESPECIALIZADO.		
TECPROGRAM	1,000 h	TÉCNICO PROGRAMADOR SCADA	34,94	34,94
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	34,90	2,09
			Suma la partida .....	37,03
			Costes indirectos .....	6,00% 2,22
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>39,25</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

03.05.03	h	<b>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</b>		
		CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR:		
		ENCARGADO		
		OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO		
		PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO		
		CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN		
		DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIA-		
OELEC001	2,000 H	CUADRILLA PARA MONTAJE EQUIPO ELECTRICO	47,42	94,84
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	94,80	5,69
			Suma la partida .....	100,53
			Costes indirectos .....	6,00% 6,03
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>106,56</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 03.06 INSTRUMENTACIÓN

03.06.01

ud CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN-80 INCLUIDA CARCASA AISI 316

Ud.- Caudalímetro electromagnético, diámetro nominal DN-80, compuesto por un convertidor de señal con alimentación 115/220-230 Vac 50-60 Hz, señal de salida analógica 0/4-20mA, señal de salida digital, salida de relé, desconexión automática por caudal bajo o velocidad mínima de 0,5 m/s, totalizador, protección IP-67, precisión +/- 5% del caudal medido, display de 3x20 dígitos, ajuste de cero automático, electrónica basada en microprocesador, temperatura de funcionamiento de -20 a 50°C, fabricado en poliamida reforzada. Sensor de medida MAG 3100W con recubrimiento interno de neopreno, bridas en acero ST 35/ DIN 2501, electrodos AISI 316 Ti con puesta a tierra y protección IP-67.

Protegido mediante carcasa de caero AISI 316 de protección luz solar

Equipos totalmente instalados y funcionando

P010205	1,000 ud	Medidor electromagnético DN-80	1.044,28	1.044,28
PA012	1,000 ud	Carcasa AISI	282,24	282,24
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.326,50	39,80
%005	5,000 %	Transporte.	1.366,30	68,32
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.434,60	86,08

Suma la partida .....	1.520,72
Costes indirectos .....	6,00% 91,24

**TOTAL PARTIDA ..... 1.611,96**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS ONCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.06.02

ud CADALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN-100 INCLUIDA CARCASA AISI 316.

Ud.- Caudalímetro electromagnético, diámetro nominal DN-100, compuesto por un convertidor de señal con alimentación 115/220-230 Vac 50-60 Hz, señal de salida analógica 0/4-20mA, señal de salida digital, salida de relé, desconexión automática por caudal bajo o velocidad mínima de 0,5 m/s, totalizador, protección IP-67, precisión +/- 5% del caudal medido, display de 3x20 dígitos, ajuste de cero automático, electrónica basada en microprocesador, temperatura de funcionamiento de -20 a 50°C, fabricado en poliamida reforzada. Sensor de medida MAG 3100W con recubrimiento interno de neopreno, bridas en acero ST 35/ DIN 2501, electrodos AISI 316 Ti con puesta a tierra y protección IP-67.

Equipos totalmente instalados y funcionando

Equipos totalmente instalados y funcionando

P010207	1,000 ud	Medidor electromagnético DN-100	1.165,16	1.165,16
PA012	1,000 ud	Carcasa AISI	282,24	282,24
PA013	1,000 ud	Display externo	282,24	282,24
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.729,60	51,89
%005	5,000 %	Transporte.	1.781,50	89,08
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.870,60	112,24

Suma la partida .....	1.982,85
Costes indirectos .....	6,00% 118,97

**TOTAL PARTIDA ..... 2.101,82**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.06.03

**ud MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL PIEZORESISTIVO**

Transmisor de nivel con manejo local mediante teclado y LCD incluidos de norma estándar y a distancia mediante protocolo HART. Procedimiento de medida: Piezorresistivo. Alimentación 10,5 a 45 V.c.c. (10,5 a 30 V.c.c. en la ejecución EEx ia). Señal de salida: 4 a 20 mA. Funciones especiales: incluidas (autodiagnóstico, señal de salida forzada, retenida programada, temperatura de la célula de medida y la de electrónica, etc). Temperatura máxima del medidor: -40 a +100 °C. Material de las placas de características y del Tag: Acero inoxidable. Protección ambiental: IP 65. Alcances de medida mínimo/máximo: 50/5.000 mbar. Presión nominal: PN 160. Material de la membrana: Acero inoxidable. Material de la célula de medida: Acero inoxidable. Conexión al proceso: Rosca 1/4" NPT-H. Rosca para fijación de manifold: M-10. Material de la carcasa: Fundición de aluminio baja en cobre con pintura de Epoxy. Tornillos de las bridas: Acero inoxidable. Ejecución: Estandar. Indicador local: Incluido, digital con tapa ciega.

P010220	1,000 ud	Medidor ultrasónico de nivel Piezoresistivo	661,57	661,57
%003	3,000 %	Material auxiliar.	661,60	19,85
%005	5,000 %	Transporte.	681,40	34,07
%006	6,000 %	Costes indirectos.	715,50	42,93

Suma la partida .....	758,42
Costes indirectos ..... 6,00%	45,51

**TOTAL PARTIDA ..... 803,93**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.06.04

**UD REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304 / DN-160/100**

Reducción concentrica fabricada en AISI-304, según norma DIN-17457. Incluye piezas de transición, totalmente ins-

MAT01	1,000 UD	Reducción concéntrica 160/100	79,43	79,43
%003	3,000 %	Material auxiliar.	79,40	2,38

Suma la partida .....	81,81
Costes indirectos ..... 6,00%	4,91

**TOTAL PARTIDA ..... 86,72**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.06.05

**ud REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304 / DN-110/80**

Reducción concentrica fabricada en AISI-304, según norma DIN-17457. Incluye piezas de transición, totalmente

MAT12	1,000 UD	Reducción concéntrica 110/80	67,96	67,96
%003	3,000 %	Material auxiliar.	68,00	2,04

Suma la partida .....	70,00
Costes indirectos ..... 6,00%	4,20

**TOTAL PARTIDA ..... 74,20**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

03.06.06

**UD CARRETE DESMONTAJE DN 100**

CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 100. TIPO: BRIDA-BRIDA. MA-

PNEM01	1,000 UD	CARRETE DESMONTAJE DN 100	141,12	141,12
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	141,10	8,47

Suma la partida .....	149,59
Costes indirectos ..... 6,00%	8,98

**TOTAL PARTIDA ..... 158,57**

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE

CÉNTIMOS



03.06.07	UD	CARRETE DESMONTAJE DN 80		
		CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 80. TIPO: BRIDA-BRIDA. MA-		
PEM02	1,000 UD	CARRETE DESMONTAJE DN80	118,54	118,54
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	118,50	7,11
			Suma la partida .....	125,65
			Costes indirectos .....	6,00% 7,54
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>133,19</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

03.06.08	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO		
		CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;		
		ENCARGADO		
		OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO		
		PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO		
		CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN		
		DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.		
OEEC001	2,000 H	CUADRILLA PARA MONTAJE EQUIPO ELECTRICO	47,42	94,84
%MA6	6,000 %	MEDIOS AUXILIARES	94,80	5,69
			Suma la partida .....	100,53
			Costes indirectos .....	6,00% 6,03
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>106,56</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 03.07 BOMBEO DE AGUA TRATADA

03.07.01	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 15,0 KW INCLUIDO FILTRO		
		Variador de frecuencia marca Schneider o similar trifásico con filtro senooidal dv/dt de salida para variadores de frecuencia. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% . Frecuencia 37-63 HZ. Par resist. constante 15kw. Sobrecarga 150% durante 60 s. Par resist. cuadrático 15 kw. Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de protección IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Básico (BOP). Para parametrización y visualización del		
P011515	1,000 ud	Convertidor frecuencia 15.0Kw.	1.044,28	1.044,28
P0123	1,000 ud	Filtro para potencia de 15.0 KW	745,11	745,11
%003	3,000 %	Material auxiliar.	1.789,40	53,68
%005	5,000 %	Transporte.	1.843,10	92,16
%006	6,000 %	Costes indirectos.	1.935,20	116,11
P3333333	0,010 ud	Material complementario	1,13	0,01
			Suma la partida .....	2.051,35
			Costes indirectos .....	6,00% 123,08
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>2.174,43</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.07.02		h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR:  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIA- CUADRILLA PARA MONTAJE EQUIPO ELECTRICO MEDIOS AUXILIARES	2,000 H 6,000 %	OELEC001 %MA6	47,42 94,80	94,84 5,69	
								Suma la partida ..... 100,53
								Costes indirectos ..... 6,00% 6,03
								<b>TOTAL PARTIDA ..... 106,56</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 03.08 NUEVO IPC PARA SCADA

03.08.01		UD	ORDENADOR INDUSTRIAL IPC Suministro e instalación de IPC de características: - Embedded PC de diseño para ambientes industriales. - Procesador Intel Atom E3845, 4 núcleos, 1,91GH. - Windows 10 Pro de 64 bits (español). - Memoria DDR3L de 8 GB (1 x 8 GB) a 1600 MHz. - Unidad de disco duro SATA de 1 TB a 5400 rpm de 2,5. Puertos y ranuras: * USB 3.0 *. Conectores SMA de antena *. Puerto doble Gigabit, Ethernet *. DisplayPort++ (DP/DVI/HDMI) *. USB 2.0   *. Tarjeta de bus CAN (opcional) *. VGA *. Segundo puerto doble Gigabit Ethernet *. Puerto multifunción (conectable a un cable 7 en 1: GPIO [12 bits], cable de teclado PS2, cable de ratón PS2, cable serie 2 IOIOI, línea RCA, salida de línea RCA y micrófono RCA * Puertos serie, ejecución con BIOS RS-232, 422 o 485 *. Interruptor de encendido remoto tipo Phoenix *. Conector de CC de bloqueo *. Conectores SMA de antena					Sin descomposición
								<b>TOTAL PARTIDA ..... 1.730,45</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS con CUARENTA Y CINCO

CÉNTIMOS

03.08.02		UD	PUESTA EN MARCHA UD Trabajos de puesta en marcha de 1 ingeniero . Incluidas dietas y desplazamientos					Sin descomposición
								<b>TOTAL PARTIDA ..... 1.104,58</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.08.03		UD	PROGRAMACIÓN UD Virtualización de sistema operativo en PC existente para migración a nuevo IPC en el que residirá el Scada.					Sin descomposición
								<b>TOTAL PARTIDA ..... 713,27</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TRECE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

03.08.04		UD	ACTUACIÓN INICIAL PRUEBAS VIRTUALIZACIÓN UD Trabajos de virtualización en planta del sistema existe y pruebas de correcto funcionamiento de Scada en otro					Sin descomposición
								<b>TOTAL PARTIDA ..... 1.104,58</b>

Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

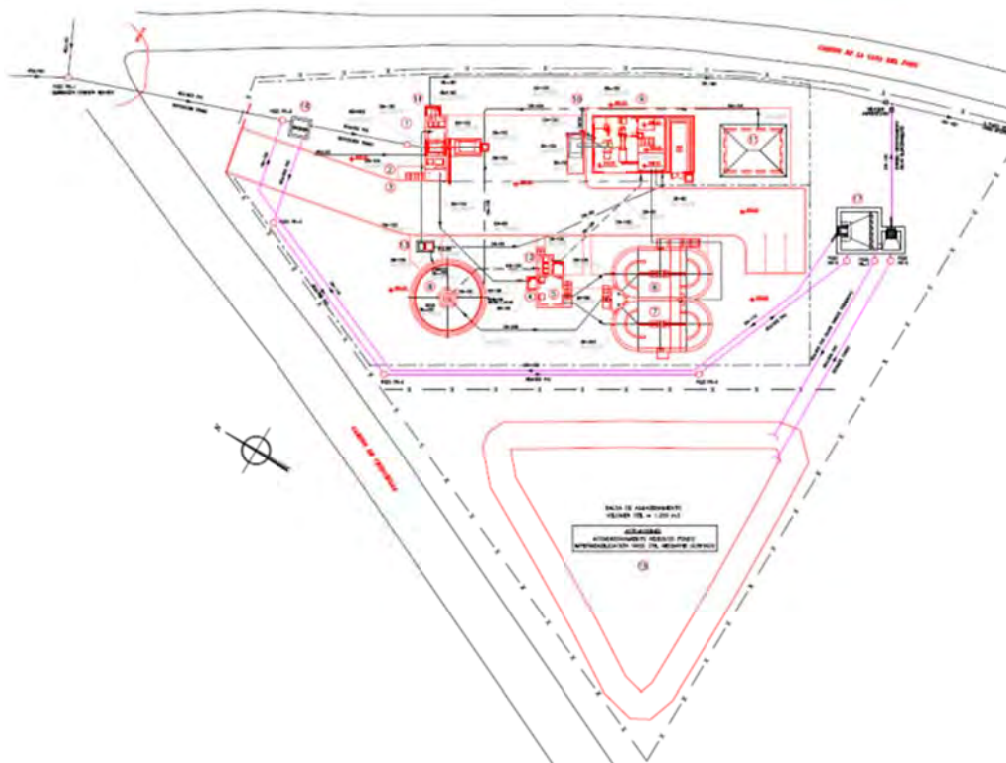
## CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS

04.01	t	<b>CANON A VERTEDERO</b>		
		Canon de tierras procedentes de excavación a vertedero legalizado ó a reutilización, incluso separación de resi-		
OTR015S	1,000 t	canon a Vertedero	1,59	1,59
				<hr/>
			Suma la partida .....	1,59
			Costes indirectos ..... 6,00%	0,10
				<hr/>
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1,69</b>
Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
04.02	m3	<b>CANON DE GESTIÓN DE LODOS</b>		
		Cánon de gestión de lodos deshidratados en planta depuradora para retirada por gestor autorizado.		
OTR156	1,000 m3	canon de gestión de lodos	12,42	12,42
				<hr/>
			Suma la partida .....	12,42
			Costes indirectos ..... 6,00%	0,75
				<hr/>
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>13,17</b>
Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS				

## CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD

05.01	PA	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		
			Sin descomposición	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>4.347,84</b>
Asciende el precio total del precio contradictorio a la mencionada cantidad de CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con				
OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS				

## TOMO 2: ANEJOS DEL 11 AL 13, PLANOS, PPTP Y PRESUPUESTO



### PROYECTO DE MEJORA DE LA E.D.A.R. DE VALDEGANGA (ALBACETE) EXPEDIENTE: ACLM/M/SE/003/18



MAYO 2018

## **ÍNDICE GENERAL – TOMO 2**

### **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS**

#### **1.1. MEMORIA**

#### **1.2. ANEJOS A LA MEMORIA**

##### **1.2.1. DATOS DE PARTIDA**

##### **1.2.2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO DE LA ACTUACIÓN**

##### **1.2.3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

##### **1.2.4. TOPOGRAFÍA**

##### **1.2.5. ESTUDIO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO E HIDROGEOLÓGICO**

##### **1.2.6. ESTUDIO HIDROLÓGICO**

##### **1.2.7. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

###### **1.2.7.1. FUNCIONALES**

###### **1.2.7.2. HIDRAÚLICOS**

###### **1.2.7.3. ESTRUCTURALES**

###### **1.2.7.4. ELÉCTRICOS**

###### **1.2.7.5. MECÁNICOS DE TUBERÍAS**

##### **1.2.8. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES**

##### **1.2.9. PLAN DE OBRA**

##### **1.2.10. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

##### **1.2.11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

##### **1.2.12. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD**

##### **1.2.13. GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

### **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

### **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**

## **ANEJO 1.2.11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## ÍNDICE ANEJO 1.2.11. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.-MEMORIA DESCRIPTIVA	2
2. PLIEGO DE CONDICIONES	126
3. PLANOS	161
4. PRESUPUESTO	181

## 1.-MEMORIA DESCRIPTIVA



## **INDICE MEMORIA DESCRIPTIVA**

**1.1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO, CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA, DATOS GENERALES DE LA OBRA, INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS, UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA**

**1.2.- ACTIVIDADES. EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR**

**1.3.- ORGANIZACIÓN Y COORDINACIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS EN OBRA, SEÑALIZACIÓN E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

**1.4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS CON INDICACIÓN DE LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA ELLO.**

**1.5.- RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER EVITADOS Y ADOPCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS TENDENTES A REDUCIR Y CONTROLAR LOS RIESGOS NO EVITABLES**

**1.6.- VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD EN ESTA OBRA**

**1.7.- VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA**

**1.8.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR**

**1.9.- COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

**1.10.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS**

**1.11.- LIBRO DE INCIDENCIAS**

**1.12.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

### **1.13.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES**

### **1.14.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.**

### **1.15.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

### **1.16.- PLAN DE EMERGENCIA DE LA OBRA**

### **1.17.- RECURSOS PREVENTIVOS**

### **1.18.- LEY DE LA SUBCONTRATACION**

## **ANEXO I. PREVISIONES E INFORMACIONES UTILES PARA LOS TRABAJOS POSTERIORES DE CONSERVACION Y MANTENIMIENTO**

## **1.1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO, CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA, DATOS GENERALES DE LA OBRA, INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS, UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA**

### **1.1.1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO**

La Empresa Promotora INFRAESTRUCTURA DE AGUAS DE CASTILLA LA MANCHA, va a llevar a cabo, la contratación de empresas que ejecutarán la obra:

“MEJORA DE LA ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES DE VALDEGANGA (ALBACETE)”

Dentro del proyecto de ejecución, se incluye este ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, redactado por el Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, Javier Martínez Cañamares, dando de esta forma cumplimiento el proyectista al R.D. 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Corresponde a la empresa promotora, INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DE CASTILLA LA MANCHA elaborar un ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD en el que se estudien, desarrollen y cumplimenten las medidas y medios de seguridad que se tienen previsto aplicar en esta obra.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. Posteriormente la empresa Contratista realizará una adaptación del Estudio de Seguridad y Salud a los procedimientos y medios de construcción que realmente se van a emplear, mediante el Plan de Seguridad y Salud.

### **1.1.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

#### *DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN DE LA OBRA*

La obra principalmente consiste en la construcción de un sistema de drenaje y evacuación del exceso las aguas procedentes de lluvias en la red unitaria que llegan al colector de la EDAR,

La obra se encuentra situada en el término municipal de Valdeganga, en la provincia de ALBACETE

### *ACCESO Y COMUNICACIONES*

La obra objeto de este Estudio de Seguridad se encuentra fuera del casco urbano, no existiendo especial interacción con el tráfico rodado. No obstante, se señalizará la existencia de obra y salida y entrada de camiones del recinto de obra si esta salida y entrada de vehículos se realiza directamente a una vía de tránsito frecuente de vehículos.

En cuanto a las canalizaciones que se pudieran realizar al borde de caminos, carreteras,... se señalizarán claramente, delimitando claramente la existencia de zanjas y/o canalizaciones.

### *SERVICIOS Y REDES DE DISTRIBUCIÓN AFECTADOS POR LA OBRA*

Se deberán tener localizados los servicios públicos existentes para que en ningún momento se vean afectadas por las obras, por lo que solicitarán los correspondientes planos de situación de sus canalizaciones y redes de servicio para evitar cualquier accidente que de las posibles roturas de dichas instalaciones pudiera derivarse.

#### 1.1.3.- DATOS GENERALES DE LA OBRA

##### *PROMOTOR*

INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA DE CASTILLA-LA MANCHA  
C.I.F.: S-450084A  
DIRECCIÓN: CALLE RÍO VALDEMARÍAS, 25, 45007 TOLEDO

##### *PRESUPUESTOS*

El Presupuesto Total de Ejecución Material de la obra se puede obtener del apartado presupuesto de este proyecto.

El Presupuesto Total de Ejecución Material en materia de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de: TRES MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS (3.851,21 EUROS).

### *REDACTOR DEL PROYECTO*

D. Javier Martínez Cañamares  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

### *REDACTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD*

D. Javier Martínez Cañamares  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

### *PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA*

El plazo de ejecución previsto para el total de la obras es de 6 meses.

### *SUBCONTRATAS (EMPRESAS Y AUTÓNOMOS).*

En el caso de intervenir alguna empresa subcontratista o trabajadores autónomos, se realizará con autorización de la dirección facultativa y se le comunicará al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de obra inmediatamente.

### *PERSONAL PREVISTO*

El número de personas que se estima trabajarán a lo largo del conjunto de la obra será de unas 10

### *DESCRIPCION ESPECÍFICA DE LA OBRA*

Las obras a realizar se pueden resumir en :

- Limpieza e impermeabilización de la balsa existente.
- Sustitución del colector existente de entrada por uno de Ø600 PVC
- Construcción de un aliviadero de entrada delimitador del caudal de entrada.
- Construcción de tanque de tormentas y sistema de drenaje complementario.

Para mayor descripción de las obras ver Proyecto.

#### 1.1.4.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Se informará a todos los operarios de empresas subcontratistas o autónomos que participen en la obra, de las redes existentes en la zona de trabajo de las compañías de teléfonos, electricidad, aguas, alcantarillado, gas, etc... de las redes sobre las que él tenga conocimiento de su existencia. No pudiendo responsabilizarse el Jefe de Obra sobre redes que aparezcan en zonas de obra, que no se reflejasen en la información solicitada a las distintas compañías.

Cuando se tenga conocimiento de la existencia de una red eléctrica enterrada procederá a comunicarlo a la Dirección de Obra, para que el promotor solicite el desvío de la misma. Si esto no fuera posible se procederá a señalar la zona donde está ubicada (para mantener las distancias de seguridad correspondientes). Se comunicará a las personas o cargos encargadas del control de la seguridad (previstas en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre) para que éstas den el visto bueno a la señalización de Seguridad.

Queda prohibido tomar energía eléctrica, para la obra, sin poner en práctica antes las medidas expuestas en el apartado "INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES EN OBRA" de este ESTUDIO. Se deberá pedir el permiso correspondiente al propietario de la red.

En cuanto a las canalizaciones que se pudieran realizar al borde de caminos, carreteras,... se señalizarán claramente, delimitando claramente la existencia de zanjas y/o canalizaciones.

#### 1.1.5.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

De forma general se describe que las principales unidades constructivas que integran las obras son:

- Desbroce, movimiento de tierra, excavaciones y rellenos.
- Colocación de tuberías.
- Construcción de pozos y arquetas.
- Construcción de obras de hormigón armado(Encofrado, hormigonado y colocación de armaduras).

#### 1.2.- ACTIVIDADES, EQUIPOS TÉCNICOS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR

Está previsto que pueda utilizarse durante el transcurso de la obra las siguientes actividades:

- A. Topografía.
- B. Descarga de materiales.
- C. Manipulación de cargas.

- D. Acopio de materiales
- E. Señalización y vallado de zona de obras.
- F. Señalización de servicios afectados.
- G. Excavación, movimiento y relleno de tierras.
- H. Cimentación, solera y puesta a tierra.
- I. Estructura de hormigón
- J. Albañilería
- K. Instalaciones (saneamiento)
- L. Enlucido

Está previsto que pueda utilizarse durante el transcurso de la obra la siguiente maquinaria y herramientas:

Transporte horizontal: Camión de transporte

Dumper o motovolquete.

Movimiento de tierras: Martillo neumático

Retroexcavadora

Pala cargadora

Perforadora

Maquinaria para elevación: Grúa móvil autopropulsada

Camión grúa

Plataforma elevadora de personal

Carretilla elevadora

Maquinaria para hormigones: Camión hormigonera

Hormigonera

Bomba para hormigón autopropulsado

Vibrador

Maquinaria para compactación:

Apisonadora manual

Resto de máquinas y herramientas: Herramientas de mano

Compresor

Grupo de soldadura eléctrica

Grupo de soldadura oxiacetilénica

Mesa de sierra circular para madera

Mesa de sierra circular para material cerámico

Soplete de gas

Radial

Cortadora de pavimento

Grupo electrógeno

Está previsto que pueda utilizarse durante el transcurso de la obra los siguientes medios auxiliares:

Andamio de borriquetas

Andamio tubular

Andamio tubular con ruedas

Escalera manual

Puntales

Castillete de hormigonado

### **1.3.- ORGANIZACIÓN Y COORDINACIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS EN OBRA, SEÑALIZACIÓN E INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

Para proceder al comienzo de la obra, previamente se vallará el contorno, con vallas de 2 m de altura con pies de hormigón. Se colocarán carteles en las entradas a la obra de prohibición de paso a toda persona ajena a la obra, uso obligatorio de epí's y señales de advertencia.

Antes de iniciar excavaciones de profundidad mayor de 1,20 metros, se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrán avalar las características de cortes del terreno.

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

Dado que los terrenos se disgregan y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, es recomendable calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los tajos.

Además se planificará el adecuado acopio del material que se extraerá de la excavación de manera que este no quede a menos de 2 metros del borde de la excavación sobrecargando el terreno.

En fase de excavación se señalizarán, con cinta de balizamiento o malla naranja al menos (tipo stopper), los desniveles de menos de 2 metros de altura y se protegerán, con vallas de contención o barandillas, los desniveles a partir de 2 m. En la rampa se colocaran malla naranja (tipo stopper).

El camino de acceso y desplazamiento de la maquinaria en la obra se limitará del acceso de personal mediante malla naranja (tipo stopper) o cinta de balizamiento. Todo trabajador deberá permanecer a una distancia de 3 m. De seguridad del radio de acción de cualquier máquina.

El acopio de materiales se realizará en una zona que interfiera lo menos posible en la zona de la obra.

En caso de que alguna empresa tenga que quitar alguna barandilla o red por motivo justificado, deberá hacer uso del cinturón anticaídas para el montaje y desmontaje de estas protecciones, en caso de que el desnivel no esté protegido, y deberá volver a colocar la barandilla o red.

Los trabajos de instalación eléctrica se realizarán siempre sin tensión.

Se instalarán casetas de aseos y vestuarios o se buscará una alternativa, dotando al vestuario, en el caso que se opte por la primera opción, de un extintor de incendios de polvo polivalente y otro de CO<sub>2</sub>, un botiquín y un cuadro informativo con direcciones, teléfonos de interés en el caso de sufrir algún accidente o emergencia y recorrido al centro de salud más cercano. Una vez avanzada la obra se habilitarán recintos en la propia obra sustituyendo las casetas de aseos y vestuarios por las instalaciones en dichos recintos. Los trabajadores comerán en casa o un bar próximo a la obra.



En fase de estructura y cubierta se protegerá en todo momento del riesgo de caída a distinto nivel mediante barandillas, redes verticales, mallazo, oclusión de huecos con tableros resistentes, líneas de sujeción y redes horizontales. Se hará uso del cinturón de seguridad amarrado a puntos sólidos cuando se trabaje junto a un desnivel y en caso de que no se pueda disponer de protecciones colectivas.

Durante la ejecución de estructuras, se instalarán pasarelas que faciliten los trabajos, estas pasarelas cumplirán las medidas de protección adecuadas en cuanto a colocación de sus barandillas, anchura de pasarelas,... para el acceso a estas pasarelas se contarán con medios auxiliares adecuados: andamios de escalera, escaleras manuales,...que cumplan igualmente con las condiciones de seguridad establecidas. El acceso por los muros no se realizará por encima de las esperas o ferralla, estos accesos deberán ser acondicionados retirando la ferralla que pueda producir riesgos de pisada a objetos punzantes, tropiezos, etc...

Para colocar y quitar las protecciones colectivas (barandillas y redes) se utilizarán cinturones de seguridad amarrado a un punto seguro de manera que se proteja el riesgo de caída a distinto nivel (a partir de 2 m de altura).

Los guardacuerpos de las barandillas serán de tipo sargento ajustándose a los tableros o forjado o bien irán embebidos en el forjado. En el forjado de cubierta se colocará barandilla volada fijada con puntales para que así no sea necesario quitar la barandilla cuando se coloca la teja.

Las arquetas, zanjas u otros desniveles, permanecerán protegidos, para 2 o más metros de altura, o claramente señalizados al menos, para menos de 2 metros de altura.

Los andamios utilizados estarán homologados cumpliendo la normativa vigente.

#### **1.4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES QUE PUEDEN SER EVITADOS CON INDICACIÓN DE LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA ELLO.**

- Se consideran riesgos evitados en la obra los siguientes:
- Los derivados de las interferencias de los trabajos a ejecutar, que se han eliminado mediante el estudio preventivo del plan de ejecución de obra.
- Los originados por las máquinas carentes de protecciones en sus partes móviles, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas las máquinas estén completas; con todas sus protecciones.
- Los originados por las máquinas eléctricas carentes de protecciones contra los contactos eléctricos, que se han eliminado mediante la exigencia de que todas ellas estén dotadas con doble aislamiento o en su caso, de toma de tierra de sus carcasas metálicas, en combinación con los interruptores diferenciales de los cuadros de suministro y red de toma de tierra general eléctrica.
- Los derivados del factor de forma y de ubicación del puesto de trabajo, que se han resuelto mediante la aplicación de procedimientos de trabajo seguro, en combinación con las protecciones colectivas, equipos de protección individual y señalización.
- Los derivados de las máquinas sin mantenimiento preventivo, que se eliminan mediante el control de sus libros de mantenimiento y revisión de que no falte en ellas, ninguna de sus

protecciones específicas y la exigencia en su caso, de poseer el marcado CE.

- Los derivados de los medios auxiliares deteriorados o peligrosos; mediante la exigencia de utilizar medios auxiliares con marcado CE o en su caso, medios auxiliares en buen estado de mantenimiento, montados con todas las protecciones diseñadas por su fabricante.
- Los derivados por el mal comportamiento de los materiales preventivos a emplear en la obra, que se exigen en su caso, con marcado CE o con el certificado de ciertas normas UNE.

#### 1.4.1.- INFORMACIÓN Y FORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Todo el personal deberá recibir INFORMACIÓN y FORMACIÓN, teórica y práctica, antes de ingresar en la obra sobre:

- Exposición de métodos de trabajo.
- Riesgos que pudiera entrañar su puesto de trabajo.
- Riesgos del resto de puestos de trabajo en la obra (en previsión de que tenga que estar cambiando de puesto de trabajo, según las necesidades de cada momento).
- Medidas de seguridad a adoptar.

La FORMACIÓN e INFORMACIÓN se dará siguiendo las indicaciones dadas por el Reglamento de Servicios de Prevención y otras normas derivadas de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

La INFORMACIÓN se facilitará a los trabajadores, entregándoles un manual, sobre los riesgos específicos de su puesto de trabajo, y del resto de la obra (para que también conozca los riesgos a los que están expuestos el resto de sus compañeros).

#### 1.4.2.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y SEÑALIZACIONES DE TRÁFICO.

##### *IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS MÁS FRECUENTES*

- Caídas al mismo nivel y a distinto nivel
- Golpes y cortes
- Atropellos por maquinaria y vehículos

##### *NORMAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS (DAÑOS A TERCERAS PERSONAS)*

- Las zonas de acopio siempre estarán cerradas con vallas de 2 m. de altura.
- Colocar tapas para pequeños huecos y arquetas mientras no se disponga de las tapaderas definitivas. Además de tapar estos huecos se rodearán con barreras autónomas amarillas y se señalizarán, aún cuando estén dentro del perímetro de la zona de obra.
- Se avisará (a la Dirección de obra y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra) sobre el día de colocación de estas señales, barreras y cerramientos, para que las personas interesadas puedan cumplir lo estipulado en el art. 9.f del Real decreto 1.627/1.997 sobre “Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de Construcción” de 24 de octubre de 1.997.
- Todas las tardes, ANTES DE ABANDONAR LA OBRA SE REVISARÁN Y REPONDRÁN TODAS LAS

VALLAS, TAPAS, BARRERAS Y SEÑALIZACIONES que no se encuentren bien situadas.

#### 1.4.3.- SEÑALIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA

Es necesario establecer en este Centro de Trabajo un sistema de señalización para llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.

Se señalarán todos los cambios de nivel de la superficie sobre la que se esté haciendo la obra.

Señalaremos esta obra de acuerdo con el R.D. 485/97 sobre Señalización de los centros de Trabajo (que actualiza la normativa anterior – R.D. 9.5.96 1.403/86 – y recoge la normativa europea al respecto).

#### 1.4.4.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DURANTE LA FASE INICIAL DE INSTALACIÓN DE LA OBRA PREVENCIÓN

A fin de prevenir y evitar la formación de un incendio tomaremos las siguientes medidas:

- Orden y limpieza general en toda la obra.
- Se separarán el material combustible del incombustible amontonándolo por separado en los lugares indicados para tal fin para su transporte a vertedero diario.
- Almacenar el mínimo de gasolina, gasóleo y demás materiales de gran inflamación.
- Se cumplirán las normas vigentes respecto al almacenamiento de combustibles.
- Se definirán claramente y por separado las zonas de almacenaje y acopios.
- La iluminación de los almacenes será mediante interruptores antideflagrantes de seguridad.
- Se dispondrán todos los elementos eléctricos de la obra en condiciones para evitar posibles cortocircuitos.
- Señalizaremos a la entrada de las zonas de acopios mediante las siguientes señales normalizadas:
  - Indicación de la posición del extintor de incendios
  - Peligro de explosión (almacenes de productos explosivos).

Además de estas normas generales sobre prevención de incendios en la obra, se deberán adoptar las siguientes medidas:

- No tirar nunca colillas, cerillas encendidas o brasas de barbacoa. No abandonar ningún tipo de basura.
- No encender fuego nunca, ni cocinar, ni calentar, ni eliminar residuos, sin el permiso o autorización del Jefe de Obra.
- El Jefe de Obra deberá solicitar a la Comunidad en la que esté ubicada la obra, la autorización para poder encender fuego.
- El Jefe de Obra previo a la realización de los trabajos, avisará al Servicio de Extinción de

Incendios.

- Se dispondrá en todos los vehículos de los encargados de obra los nº de teléfono del Servicio de Extinción de Incendios.
- En caso de incendio, no se deberá huir hacia arriba, sino hacia abajo o por los flancos. No correr.
- Si no se pudiera huir del fuego, se deberá buscar la zona quemada o un claro y se cubrirá de tierra.

#### EXTINCIÓN

- El tipo de extintor a colocar dependerá del tipo de fuego que se pretenda apagar (tipos A,B,C,D,E ) dependiendo del trabajo a realizar en cada fase de la obra.
- Se tendrá siempre a mano y reflejado en un cartel bien visible en las oficinas o caseta de obra, el número de teléfono del servicio de bomberos.
- Todos los vehículos de la empresa contratista o de subcontratistas o autónomos participantes en la obra llevarán un extintor en la cabina del conductor o lugar más adecuado (entendiéndose también por vehículos las palas cargadoras, extendedoras, retroexcavadoras, hormigoneras, grúas móviles, etc...)
- Los coches de los encargados llevarán un extintor de 9 ó 12 Kgs. De polvo polivalente para atajar los conatos de incendio que surjan en el tajo de la obra.
- 

#### **1.5.- RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER EVITADOS Y ADOPCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS TENDENTES A REDUCIR Y CONTROLAR LOS RIESGOS NO EVITABLES**

##### **1.5.1- RIESGOS DERIVADOS DE LA ACTIVIDAD QUE SE ESTÉ DESARROLLANDO**

*ASPECTOS GENERALES INHERENTES A  
LA PERMANENCIA EN UNA OBRA*

**RIESGOS  
GENERALES**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos:
  - por posiciones forzadas
  - por manejo de cargas excesivas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Caída de materiales desprendidos.
- Cortes en manos por manejo de objetos cortantes.
- Trauma sonoro por contaminación acústica.
- Proyección de partículas a ojos.
- Ambiente pulvígeno.
- Derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor, humedad, etc.).
- Derivados de trabajos sobre superficies húmedas o mojadas.
- Atropellos o golpes con vehículos dentro y fuera de la obra.

## MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

- Establecimiento en la obra de accesos diferenciados para personal y vehículos.
- Señalización adecuada de los accesos y caminos de circulación.
- La obra tendrá una relimitación adecuada al tipo de obra para evitar interferir en actividades ajenas a la obra y evitar la entrada de personal ajeno a la obra. (VER FICHA DE SEGURIDAD DE REALIZACION DE VALLADO Y ACCESOS)
- Acopio de materiales y elementos en los lugares señalados.
- Balizamiento e iluminación de la obra.
- Utilización de casco, guantes y calzado adecuado y certificado.
- Explicación a los operarios de las posturas y movimientos en la manipulación de cargas, mediante la entrega de material didáctico. Formación e información.
- Se formará e informará a los trabajadores en cuanto a su comportamiento frente a los cuadros y equipos eléctricos.
- En esta formación deberá quedar claro que los trabajadores no deben reparar por su propia iniciativa equipos o cuadros eléctricos.
- Toda instalación debe considerarse bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados.
- Se conectarán los receptores con las clavijas adecuadas.
- Se instalarán diferenciales a la entrada de la instalación.
- Se adoptarán las distancias de seguridad a líneas eléctricas aéreas.
- Se señalizará adecuadamente la obra, con la señalización de seguridad precisa.
- Se evitará la circulación por debajo de cargas suspendidas.
- En vías de circulación y accesos, donde exista peligro de caída de objetos, se instalarán marquesinas de protección.
- Se situarán las fuentes de ruido lo más aisladas y protegidas posibles. Si aún así perdura la situación de riesgo, se utilizarán los equipos de protección individual adecuados.

- Siempre que exista riesgo de proyección de partículas a los ojos, ya sean líquidas o sólidas, se utilizarán los equipos convenientes, ya sean gafas panorámicas, pantallas, oculares contra impactos, pero siempre certificados.
- Cuando el polvo en el ambiente sea alto, por encontrarse cerca de los focos del riesgo se utilizará mascarilla adecuada.
- Cuando las condiciones meteorológicas lo requieran, se dotará a los trabajadores de ropa de abrigo o impermeables, así como botas impermeables y antideslizantes.
- Para el desplazamiento entre el domicilio y el centro de trabajo, se utilizarán los medios de transporte autorizados por la empresa, potenciando en la medida de lo posible la utilización de vehículos comunes.
- Se dotará a los trabajadores de los complementos fotoluminiscentes adecuados cuando vayan a permanecer en proximidad de vías de circulación de vehículos.
- Utilizar las herramientas manuales sólo para sus fines específicos.
- Las herramientas defectuosas deben ser retiradas de uso.
- Una vez utilizadas las herramientas, se colocarán en un lugar expresamente destinado a su ubicación.
- Se utilizarán arandelas protectoras en punteros o similares, para evitar golpes en las manos.
- No se permitirá el uso de aparatos elevadores de materiales (montacargas) para elevación de personal.

## TOPOGRAFÍA

### RIESGOS GENERALES

- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos, directos e indirectos.
- Atropello por parte de vehículos de la obra, y ajenos a la obra.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Emplear cintas métricas no conductoras de electricidad.
- Usar MIRAS y JALONES no conductores de electricidad.
- Si en algún caso es necesario el empleo de cintas métricas metálicas, su uso será vigilado por el Jefe de Equipo de topografía.
- Ante una línea eléctrica o elemento de tensión, guardar la distancia mínima de 5 metros, el jefe del equipo de topografía informará a los auxiliares para asegurarse de que estas medidas se respetan.
- Los trabajos en zonas abiertas al tráfico de vehículos se harán protegiendo al equipo con la correspondiente señalización y usando los chalecos de alta visibilidad.
- En zonas con riesgo de caídas a distinto nivel emplear el arnés de seguridad amarrado a un punto seguro.
- Se aplicarán correctamente las medidas sobre levantamiento de cargas de forma manual, contenidas en el R.D. 487/97, para evitar problemas de salud en los trabajadores.

#### Equipos de Protección Individual :



- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Mascarilla y gafas de protección en ambientes pulverulentos.
- Guantes de cuero.

#### DESCARGA DE MATERIAL Y EQUIPOS

#### RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel:
  - Del camión al suelo.
  - Entre niveles del terreno.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación:
  - Por fallo en grúa.
  - En la manipulación manual.
- Pisadas sobre objetos:
  - Objetos descargados.
  - Objetos previos.
- Golpes por objetos o herramientas:
  - Golpes con la carga suspendida.
  - Golpes con partes de la grúa.
- Atrapamiento por o entre objetos:
  - Atrapamiento entre la carga y el camión, el suelo u otros materiales.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas:
  - Vuelco de la grúa.
- Sobreesfuerzos:
  - Por posiciones forzadas.
  - Por manejo de cargas excesivas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Cuando sea necesario subirse a la caja del camión, el trabajador se asegurará convenientemente con un cinturón de seguridad.
- Si se trabaja en proximidad de bordes de desniveles, es necesario señalizar convenientemente mediante balizamiento adecuado, protegiendo además del riesgo de

caída, mediante algún elemento resistente; como barandillas, vallas, etc.

- El material se descargará acopiándolo en el lugar prefijado en el proyecto de la obra.
- Se emplearán aparatos elevadores de la capacidad adecuada, con un cierto sobredimensionamiento sobre la carga a elevar.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos que sujetarán sendos operarios dirigidos por el capataz.
- Se prohíbe guiar las cargas directamente con las manos o el cuerpo.
- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos se efectuará, utilizando exclusivamente el personal necesario, que empujará siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.
- Se prohibirá utilizar los flejes como asideros de carga.
- Se acotará una superficie de trabajo de seguridad, mediante barandillas sólidas y señalización de banderolas.
- Se evitará el paso de cargas suspendidas sobre el personal.
- Se mantendrá limpia y ordenada la zona.
- Se utilizarán eslingas en buen estado desechando las que presenten hilos rotos o deformaciones permanentes de consideración.
- El gancho irá provisto de pestillo de seguridad.
- Se señalizará la zona para evitar golpes y atropellos con vehículos.
- Se preparará la zona de la obra a recibir los camiones, parcheando y compactando los blandones en evitación de vuelcos y atrapamientos.

#### ACOPIOS

#### RIESGOS

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas por objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El material se acopiará en un lugar prefijado con antelación.
- Esta ubicación se balizará y señalizará convenientemente, de cara a la circulación de vehículos en obra.
- Los elementos a acopiar se dispondrán ordenadamente y por grupos.
- Si los elementos almacenados son susceptibles de desplazarse, como es el caso de los tubos y similares, es necesario calzarlos, para evitar así movimientos indeseados de

materiales.

- Cuando el material almacenado presente puntas o elementos punzantes se quitarán previamente, como es el caso de los tablones.
- Si el terreno es blando, se colocará una base de materiales rígidos para hacer la función de reparto de cargas, y no se hundan en el terreno.
- Se adoptarán las medidas propias de formación e información en materia de manipulación de cargas, comentadas en apartados anteriores.
- Se utilizarán los equipos de protección individual previstos: casco, botas, guantes.

## MATERIALES

### RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

Los materiales que se han previsto utilizar para la ejecución de la obra son los tradicionales en este tipología de construcción. Sus riesgos y las medidas preventivas se tratan de forma indirecta en otros epígrafes de esta memoria, y particularizando podemos establecer los siguientes:

#### **ARIDOS:**

Arenas, gravas, áridos ligeros, etc.

Como principales riesgos se establecen los de ambientes polvorientos, proyección de partículas, sobreesfuerzos por manejo indebido, caídas de personal y de material.

Como medidas preventivas, se debe mantener limpia la obra, se regará temporalmente para evitar el polvo excesivo, cuando esto no sea posible los operarios utilizarán mascarillas. Se efectuarán los acopios en las zonas delimitadas para tal fin, sin desparrame de los áridos. La carga y el transporte se efectuaran por los medios apropiados, sin que los operarios sufran sobreesfuerzos y sin que existan riesgos de volcado en el transporte.

Como protecciones individuales se utilizaran botas, guantes y mascarilla en su caso.

#### **CEMENTOS, YESOS Y CALES**

Como principales riesgos se establecen los derivados de la inhalación del polvo de cemento, penetración en los ojos, dermatosis por contactos directos con la piel, sobreesfuerzos por manejo indebido, caídas de material. Como medidas preventivas, se debe mantener limpia la obra, se regara temporalmente para evitar el polvo excesivo, cuando los operarios estén en contacto directo con el cemento utilizarán mascarillas y gafas de protección. Se efectuaran los acopios en las zonas delimitadas para tal fin, sin desparrame de los sacos. La carga y el transporte se efectuaran por los medios apropiados, sin que los operarios sufran sobreesfuerzos y sin que existan riesgos de volcado en el transporte.

Como protecciones individuales se utilizaran botas, guantes y mascarilla y gafas de protección en su caso.

#### **MORTEROS Y HORMIGONES**

Se aplicará lo anteriormente dicho para áridos y cementos, teniendo en cuenta que no generan ambiente polvoriento pero si existe mayor riesgo de salpicaduras, contactos directos con la piel y los ojos, y riesgo de excesiva presión en su proyección o bombeo.

#### **PRODUCTOS QUIMICOS, PEGAMENTOS, RESINAS, ADITIVOS, PINTURAS, BARNICES, ETC**

Como principales riesgos se establecen los derivados de la inhalación de vapores de productos químicos, penetración en los ojos, dermatosis por contactos directos con la piel,

sobreesfuerzos por manejo indebido, caídas de material, incendios por combustión de los productos.

Como medidas preventivas, se debe mantener limpia la obra, los operarios utilizarán especialmente mascarillas y guantes de protección. Se efectuarán los acopios en las zonas delimitadas para tal fin, sin desparrame de los recipientes. La carga y el transporte se efectuarán por los medios apropiados, sin que los operarios sufran sobreesfuerzos y sin que existan riesgos de volcado en el transporte.

Para evitar riesgos de combustiones se aplicará lo especificado en el apartado de protección contra incendios. Como protecciones individuales se utilizarán botas, guantes y mascarilla y gafas de protección en su caso.

### **COMBUSTIBLES**

Como principal riesgo se establece el de combustión y el de inhalación de vapores.

Como medida preventiva se aplicará lo especificado en el apartado de protección contra incendios y el uso de mascarillas por parte de los operarios cuando realicen tareas susceptibles de inhalación.

### **AISLAMIENTOS**

Como principal riesgo se establece el de combustión con inhalación de vapores tóxicos procedentes de esta combustión y el de dermatosis debido al contacto directo con la piel, sobre todo en los aislamientos compuestos por fibra de vidrio.

Como medida preventiva se aplicará lo especificado en el apartado de protección contra incendios y el uso de guantes de protección por parte de los operarios.

### **MADERAS**

Como principales riesgos se establecen los derivados de cortes, incrustaciones y otras heridas en los operarios debido a roturas de madera, cortes o astillas, sobreesfuerzos por manejo indebido, caídas de material, incendios por combustión de los productos e inhalación de partículas en procesos de serrado.

Como medidas preventivas, se debe mantener limpia la obra, los operarios utilizarán especialmente mascarillas y gafas de protección en aserrados mecánicos, mascarillas durante operaciones de lijado, guantes y botas de protección siempre. Se efectuarán los acopios en las zonas delimitadas para tal fin, sin desparrame de los materiales. La carga y el transporte se efectuarán por los medios apropiados, sin que los operarios sufran sobreesfuerzos y sin que existan riesgos de volcado en el transporte.

Para evitar riesgos de combustiones se aplicará lo especificado en el apartado de protección contra incendios.

No se deberán dejar puntas de clavos salientes de las piezas de madera que ya han sido utilizadas.

Como protecciones individuales se utilizarán botas, guantes y mascarilla y gafas de protección en su caso.

### **ACEROS, METALES, ALAMBRES Y PUNTAS**

Como principales riesgos se establecen los derivados de cortes, incrustaciones, pinchazos y otras heridas en los operarios debido a restos de metales, clavos, puntas o virutas, sobreesfuerzos por manejo indebido, caídas de material y de operarios.

Como medidas preventivas, se debe mantener limpia la obra. Se efectuarán los acopios en las zonas delimitadas para tal fin, sin desparrame de los materiales. La carga y el transporte se efectuarán por los medios apropiados, sin que los operarios sufran sobreesfuerzos y sin que existan riesgos de volcado en el transporte.

No se deberán dejar clavos, alambres, puntas y demás restos metálicos desperdigados por

la obra.

Como protecciones individuales se utilizarán botas, guantes y mascarilla y gafas de protección en su caso.

#### **MATERIAL CERAMICO Y PIEDRA**

Como principales riesgos se establecen los derivados de cortes y otras heridas en los operarios debido a cantos vivos del material, sobreesfuerzos por manejo indebido, caídas de material e inhalación de polvo en procesos de corte. Como medidas preventivas, se debe mantener limpia la obra, los operarios utilizarán especialmente mascarillas y gafas de protección en cortes mecánicos, guantes y botas de protección siempre. Se efectuarán los acopios en las zonas delimitadas para tal fin, sin desparrame de los materiales. La carga y el transporte se efectuarán por los medios apropiados, sin que los operarios sufran sobreesfuerzos y sin que existan riesgos de volcado en el transporte. Se deberán recoger los escombros sobrantes, manteniendo limpio el lugar de trabajo.

Como protecciones individuales se utilizarán botas, guantes y mascarilla y gafas de protección en su caso.

#### **PLASTICOS**

Como principal riesgo se establece el de incendio y el de inhalación de vapores procedentes de esta combustión. Como medida preventiva se aplicará lo especificado en el apartado de protección contra incendios.

#### **CRISTALES**

Se aplicará lo mismo que para azulejos y baldosas, teniendo en cuenta que es un material más frágil y la posibilidad de cortes es mucho mayor.

#### **OTROS**

Para otros materiales no incluidos en esta lista se aplicará lo mismo que materiales similares o lo dispuesto en otros apartados de esta memoria.

Nota: Las fichas de seguridad de los productos utilizados deberán estar a disposición de los trabajadores para consultar.

## MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

### RIESGOS

- Sobreesfuerzos

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- No realizar esfuerzos excesivos. Pedir ayuda si la carga es demasiado pesada.
- No llevar una carga demasiado grande que no permita ver sobre ésta, o hacia los costados.
- Examinar la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
- Examinar los recipientes para asegurarse de que no carecen de fondo o que éste no se encuentra debilitado.
- Asegurarse de que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.
- Antes de empezar a caminar, asegurarse hacia dónde va a dirigirse. Planear una ruta directa y libre de obstáculos.
- Si un objeto se va a levantar entre dos o más trabajadores, se deberán poner estos de acuerdo (antes de levantar el peso) para coordinar los movimientos, evitando que uno de ellos se lesione. Recordar que si levantan los dos la carga al unísono se evitara el sobreesfuerzo de uno de ellos.
- Una vez que se haya decidido levantar algo, recordar esta regla: Levantar haciendo el esfuerzo con los músculos de las piernas, no con los de la espalda. Emplear el método siguiente:
  - Separar las piernas colocando un pie delante de otro.
  - Al acuclinarse, para levantar una carga, enderezar la espalda y meter la barbilla
  - Agarrar firmemente la carga con toda la mano y no solamente con los dedos.
  - Para tener más fuerza, mantener los codos cerca del cuerpo.

- Apoyar el peso directamente sobre los pies y acercar la carga.
  - A medida que se levanta, hacer que las piernas, juntamente con el cuerpo, soporten la carga.
  - A medida que se levanta, hacer que las piernas, juntamente con el cuerpo, soporten la carga.
  - Levantar los pesos SIEMPRE FLEXIONANDO LAS RODILLAS. NUNCA LEVANTAR PESOS FLEXIONANDO LA CINTURA.
- Formar a todos los trabajadores sobre el contenido del RD 487/97 dedicado a la manipulación manual de cargas.

#### SERVICIOS AFECTADOS

#### RIESGOS

En instalaciones de gas:

- Explosiones.
- Incendios.
- Intoxicaciones.

En instalaciones de saneamientos:

- Intoxicaciones.
- Inundaciones.
- Explosiones.

En redes de abastecimiento:

- Inundaciones.

En redes eléctricas:

- Electrocuciiones.

Comunes a todas las instalaciones:

- Desprendimientos de tierra.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Rotura imprevista de conducciones.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Previamente al comienzo de los trabajos se pedirá toda la información necesaria acerca de los servicios existentes a las distintas compañías. Y se informará a todos los operarios de empresas subcontratistas o autónomos que participen en la obra, de las redes existentes en la zona de trabajo de las compañías de teléfonos, electricidad, aguas, alcantarillado, gas, etc... de las redes sobre las que él tenga conocimiento de su existencia.

En instalaciones de gas:

- Cuando exista la mínima duda de que haya posibilidades de fuga, se señalizará la zona afectada para impedir el acceso a la misma, prohibiéndose en su proximidad fumar, encender fuego o producir tanto chispas eléctricas como mecánicas, por lo que no se permitirá la existencia de máquinas o herramientas eléctricas en funcionamiento, o golpear con elementos metálicos, avisándose inmediatamente a la compañía suministradora, de cuyo teléfono se dispondrá en la oficina.

En instalaciones de saneamientos:

- El mayor riesgo en estos trabajos, viene derivado de la posible existencia en conducciones y arquetas en servicio, de gases tóxicos y/o explosivos.
- Para acceder a cualquier pozo o arqueta en servicio, será obligatorio utilizar mascarillas autónomas o semiautónomas, si antes no se ha comprobado con los medidores adecuados la ausencia de gases, se prohibirá expresamente el fumar, encender fuego o producir chispas, tanto eléctricas como mecánicas en el interior de estas instalaciones.

En redes de abastecimiento:

- En la oficina de obra se dispondrá del teléfono de la casa suministradora, para en caso de avería proceder inmediatamente al aviso, se contará también con el nombre de la o las personas con las que hay que contactar.
- Se conocerán los posibles puntos de corte más próximos y se contará con la herramienta adecuada para poder preceder a la interrupción del suministro en un momento determinado.



- En las proximidades del tajo se contará con las bombas y demás máquinas y herramientas necesarias para proceder al achique de agua si se produjera una avería.

En redes eléctricas:

- Antes de iniciar los trabajos se comprobará que no existen elementos en tensión.
- Después de que se haya producido el corte de la tensión los elementos conductores se conectarán a tierra, comprobándose posteriormente la ausencia de tensión.
- Si es necesario proceder al colgado de cables en las zanjas, estos se realizarán siempre con elementos no conductores, maderas, cuerdas, etc., en ningún momento caso con elementos metálicos.

#### EXCAVACION A CIELO ABIERTO

#### RIESGOS

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Desprendimiento de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria.
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad rocosa de una ladera.
- Desprendimientos de tierra y/o rocas, por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierra y/o rocas por variación de la humedad del terreno
- Desprendimientos de tierra y/o rocas por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o rocas por vibraciones cercanas, (paso próximo de vehículos y/o líneas férreas, uso de martillos rompedores, etc.).
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas por soportar cargas próximas al borde de la excavación (torres eléctricas, postes de telégrafo, árboles con raíces al descubierto o desplomados, etc.)
- Desprendimiento de tierras y/o rocas por fallos de las entibaciones.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas en excavaciones bajo nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierras.
- Caídas de personal y/o cosas a distinto nivel, (desde el borde de la excavación).
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas, (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc. )
- Problemas de circulación interna (embarramientos) debidos al mal estado de las pistas de acceso o circulación

- Problemas de circulación debidos a fases iniciales de preparación de la traza, (ejes, carreteras, caminos, etc...)
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos
- Interferencias con conducciones enterradas
- Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Los inherentes al manejo de maquinaria.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de excavación realizado mecánicamente no sobrepasará, en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de 1 metro del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre, al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Encargado, que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.
- Se señalizará mediante una línea (yeso, cal, cinta de señalización, etc. ) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo 2 m. como norma general ).
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección de Obra.
- Se inspeccionará por el Jefe de Obra, Encargado o Capataz, las entibaciones, antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.
- Se paralizarán los trabajos a realizar a pie de entibaciones, cuya garantía de estabilidad no sea firme y ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzarse, apuntalarse, etc. La entibación.
- Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafos, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deben eliminarse los árboles, arbustos y matorros, cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado en el terreno.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por personal experto.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación de 1 m. para vehículos ligeros y de 1 m. para los pesados.
- Se conservarán los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.
- Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en previsión de accidentes.

- En temporada seca, se rociará mediante camión cuba los caminos de circulación de vehículos y/o maquinaria móvil para evitar la formación de polvo. Esto se efectuará al inicio de la jornada, a media jornada y por la tarde.
- En caso de subcontratarse el movimiento de tierras, el subcontratista se responsabilizará de tomar las prevenciones antedichas, sin menoscabo de la responsabilidad del contratista o constructor, que vigilará él personalmente o en quien delegue, por el cumplimiento de este Estudio de Seguridad.
- En todo caso, el manejo de maquinaria de cualquier tipo será siempre por personal cualificado, con el consiguiente permiso, certificado de aptitud o categoría profesional adecuada. En particular, se tendrá un especial rigor en la conservación de la maquinaria, mediante revisiones periódicas, por técnicos cualificados que extenderán el correspondiente certificado de revisión, mensualmente al menos.
- En el caso, no recomendable, de cortes verticales, se desmochará el borde superior del corte vertical, en bisel, (con pendiente: 1/1,  $\frac{1}{2}$  ó  $\frac{1}{3}$ , según el tipo de terreno), estableciéndose la distancia mínima de seguridad de aproximación al borde, a partir del corte superior del bisel, que en este caso será de 2 m. más la longitud de la proyección en planta del corte inclinado.
- Se establecerán plataformas de paso (ancho mínimo 0,60 cm.) para el tránsito de operarios sobre zanjas. No precisan barandilla.
- Correcta conservación de la barandilla situada como protección del recinto de rampa de acceso.
- Esta misma señalización se colocará a 1 m. de separación del borde de vaciados.
- Recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, herméticamente cerrados, acopiados en lugar seguro y señalizado (gasóleo).
- No apilar materiales en zona de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- El orden y limpieza del tajo será lo mejor de las protecciones colectivas.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Formación y conservación de un retallo en borde de rampa, para tope de vehículos.

#### **Equipos de Protección Individual:**

- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables en terrenos mojados.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable, (o bien mascarillas de un solo uso).
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).
- Guantes de cuero, de goma o P.V.C.
- Gafas antipolvo.

## RELLENO DE TIERRAS

### RIESGOS

- Golpes o choques con objetos o entre vehículos.
- Deslizamiento de la maquinaria por pendientes acusadas.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Caídas y desprendimientos del material.
- Sobreesfuerzos
- Ruido.
- Vibraciones.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todo el personal que maneje la maquinaria para estas operaciones será especialista en ella.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la Tara y la Carga máxima.
- Cuando sea necesario realizar operaciones de mantenimiento en las máquinas habrán de realizarse siempre en áreas despejadas totalmente de vegetación.
- Se prohíbe el transporte de personal en las máquinas.
- Cada equipo de carga y descarga será coordinado por personal competente.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas del camión para evitar polvaredas (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras)
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán vigiladas por personal competente.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas.

- Salvo camiones, todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de peligro indefinido, peligro salida de camiones y STOP, tal y como se indica en los planos.
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

#### **Protecciones Individuales:**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C
- Protectores auditivos
- Cinturón antivibratorio.
- 

#### **EXCAVACION EN ZANJA**

#### **RIESGOS**

- Desprendimiento de tierras.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas desconocidas.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos.
- Los inherentes al manejo de maquinaria.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en un metro el borde de la zanja.

- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior al m. del borde de la zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m., se entibará. Se puede disminuir la entibación desmochando en bisel a 45 °, los bordes superiores.
- Se instalará una señalización de peligro, consistente en una línea de señalización paralela a la zanja, formada por cinta de señalización sobre pies derechos.
- Complementando estas medidas, es ineludible la inspección continuada del comportamiento de la protección especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas. Sobre todo, en régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos o calles transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- 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.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse éstos.

#### **Protecciones Individuales:**

- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables en terrenos mojados.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable, (o mascarilla antipolvo sencilla).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Cinturón de seguridad (clase A).
- Protectores auditivos.

#### **TRABAJOS EN ZANJAS**

#### **RIESGOS**

- Golpes por o contra objetos.
- Derivados por contactos con conducciones enterradas

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Atrapamientos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel.
- Inundaciones
- Inhalación de agentes tóxicos o pulverulentos

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El acceso y salida de una zanja se efectuará por medios sólidos y seguros.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) al borde de una zanja sin mantener la distancia adecuada para evitar sobrecargas.
- Cuando la profundidad de una zanja o las características geológicas lo aconsejen se entibará o se taluzarán sus paredes. (VER FICHA DE SEGURIDAD PARA LA REALIZACION DE ENTIBACION Y TERRAPLENADO)
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m., puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
- Un balizamiento paralelo a la formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
- En casos excepcionales se cerrará eficazmente el acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 v. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Se tenderá sobre la superficie de los taludes, una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1 m. de longitud hincados en el terreno (esta protección es adecuada para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación; preferiblemente las de color oscuro, por ser más resistentes a la luz y en todos ellos efectuar el cálculo necesario).

- Se tenderá sobre la superficie de los taludes un gunitado de consolidación temporal de seguridad, para protección de los trabajos a realizar en el interior de la zanja o trinchera.
- En régimen de lluvia y encharcamiento de las zanjas es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se establecerá un sistema de señales acústicas conocidas por el personal para ordenar la salida de las zanjas en caso de peligro.
- Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a puntos fuertes, ubicados en el exterior de las zanjas.
- 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.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

#### **Protecciones Individuales:**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C
- Protectores auditivos
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos

#### **TRABAJOS CON EL HIERRO**

#### **RIESGOS**

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de ferralla.
- Tropiezos y torceduras.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Riesgos derivados del uso de medios auxiliares como el grupo de soldadura eléctrica.

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**



- Es aconsejable recoger los desperdicios y recortes de ferralla, acopiándolos en un lugar apropiado para su posterior transporte a vertedero.
- Se comunicará al encargado de la obra la existencia de huecos desprotegidos, no pudiendo trabajar hasta que se hayan protegidos.
- Se recomienda, en la manipulación de ferralla, el uso de equipos de protección individual tales como:
  - Guantes de cuero.
  - Casco de polietileno (obligatorio en cualquier actividad en obra).
  - Botas de seguridad.
  - Ropa de trabajo adecuada.
  - Cinturón porta-herramientas.

#### ENCOFRADO DE MADERA

##### RIESGOS

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes), durante las maniobras de izado.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de encofrado.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano (o las cepilladoras).
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonos, puntales y ferralla.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de las escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su utilización en otra zona y en el segundo, para su retirada de la obra. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros de la zona.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre “carambucos” o similar, por ejemplo).
- Antes del vertido del hormigón el Capataz, Encargado o el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto.
- En todo momento se protegerá el riesgo de caída a distinto nivel, en los desniveles superiores a 2 m de altura, mediante protecciones colectivas (barandillas, oclusión de huecos, redes horizontales o redes verticales tipo horca) y si no fuera posible se hará uso del cinturón de seguridad anticaídas (con arnés) amarrado a una línea de sujeción que se fijará a la estructura del edificio.
- En la planta ya hormigonada, sobre la que se va a trabajar para construir el encofrado de pilares, vigas y forjados de la planta superior, se colocará en todo su perímetro y en los huecos interiores barandilla rígida de 90 cm, listón intermedio y rodapié.
- Para evitar las caídas desde el borde, el encofrado estará siempre protegido con redes perimetrales u otro sistema que reúna las condiciones de seguridad y resistencia suficientes.
- La realización del primer forjado, cuando su altura es superior a 2 m, requiere la adopción de medidas colectivas de seguridad para poder realizar los trabajos de forjado, ferralla y hormigonado, medidas que pueden plantear alguna dificultad, dada la inexistencia de un forjado anterior en el que instalar la red. Para solucionarlo se colocará un cable tensado o cuerda entre las esperas de los pilares de la planta baja, al objeto de que los encofrados realicen su trabajo con el cinturón de seguridad anclado a dicho

cable. Una vez realizado el forjado, se instalará una barandilla en el perímetro de dicho forjado.

- El forjado de plantas que presenten huecos interiores (patios, ascensores) con riesgo de caída a la planta inferior, pueden llevarse a cabo con la ayuda de redes horizontales o plataformas de trabajo regulables en altura para interior de forjados.
- El entablado del forjado inmediatamente superior, que tenga más de 2 m de altura con respecto al forjado existente en un momento dado, deberá protegerse antes de comenzar los trabajos; bien mediante redes horizontales fijadas con ganchos a los puntales (zona interior) o bien mediante el uso del cinturón anticaídas de seguridad amarrado a una línea de sujeción (especialmente en perímetros de entablado donde no existan redes tipo horca).
- El acceso de una a otra planta puede llevarse a cabo por medio de escaleras de mano, que deberán reunir las medidas de seguridad señaladas en el apartado correspondiente. Las escaleras definitivas de obra serán hormigonadas y peldañeadas lo antes posible.
- Resulta imprescindible el uso del cinturón de seguridad anticaídas para el montaje y desmontaje de protecciones colectivas junto a desniveles, tales como las barandillas, las redes verticales y las redes horizontales de huecos interiores.
- No se procederá a desencofrar hasta que la persona responsable lo autorice, de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Para iniciar los trabajos de desencofrado habrá que cerciorarse de que bajo la zona de desencofrado no hay trabajadores, ni es lugar de paso de personas o de vehículos.
- Terminado el desencofrado deberá procederse a un barrido de la planta para proceder al posterior vertido de los escombros.

- **Normas de seguridad para el salvamento de personas caídas en la red:**

- Antes de utilizar las redes se ha de pedir al ferrallista la confección de dos ganchos de redondo de 16 mm, con un mango útil del mismo material de unos 2,30 m. Se utilizarán para acercar las redes en caso de salvamento según el procedimiento que a continuación se describe:

No tirar de la red con desorden, para evitar que se enrolle en ella el accidentado y haga más peligroso el rescate.

Dos trabajadores han de acudir a por los ganchos y subir a la planta inmediata superior. Deben sujetar la red hasta atraer el paño hacia sus manos tirando con los ganchos si es preciso.

Una vez la red en su poder, han de tirar del paño hacia arriba, y así el accidentado se irá aproximando hacia el lugar de rescate.

**Protecciones Individuales:**

- Casco de polietileno (con barbuquejo).
- Calzado de seguridad.
- Cinturones de seguridad (clases A o C).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Cinturón portaherramientas
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### TRABAJOS EN RECINTOS CONFINADOS

Un recinto confinado es un espacio con aberturas limitadas de entrada y/o salida. Ventilación natural desfavorable. Atmósfera que puede estar contaminada o baja de oxígeno. De ocupación esporádica (no continúa) por los trabajadores.

#### RIESGOS

- En estos espacios pueden ocurrir accidente (**muchas veces mortales**) tanto al trabajador que accede al recinto como a quien o quienes pretenden auxiliarlo.
- **Asfixia.** Consumo o desplazamiento de oxígeno (existencia de metano, anhídrido carbónico).
- **Incendio o explosión.** Atmósfera inflamable por gases o vapores (disolventes, polvos combustibles, productos de limpieza).
- **Intoxicación.** Reacciones de gases. Presencia de sustancias tóxicas (sulfhídrico, monóxido de carbono, cloro,...).
- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Golpes.
- Cortes.
- Electrocutación.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- En general prestar atención a zonas angostas, cerradas o semicerradas, situadas por debajo del nivel de trabajo (suelos).
- El trabajo en espacios confinados no admite errores, hay que hacerlo bien o no hacerlo. SE PRECISA UN METODO DE TRABAJO DE LA EMPRESA ESPECIALIZADA QUE REALICE LOS TRABAJOS Y UNA AUTORIZACIÓN (PERMISO PARA TRABAJOS ESPECIALES).
- Los trabajadores deben ser instruidos y adiestrados en:
  - Procedimientos de trabajo específicos.
  - Riesgos existentes y medidas de prevención.
  - Utilización de equipos de mediciones directas de contaminantes.
  - Utilización de equipos de protección individual.
  - Procedimientos de rescate.
  - Utilización de equipos de salvamento.

- Sistemas de comunicación exterior-interior.
- Ejercicios prácticos de acceso y salvamento.

- PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN:

1- AUTORIZACIÓN DE ENTRADA AL RECINTO



- Es la base de la seguridad.
- Autorizada por persona responsable.
- Para cada actuación.
- Siguiendo un procedimiento de trabajo realizado por empresa especializada.

2- VERIFICACIÓN DE LA ATMÓSFERA INTERIOR



- Con equipos adecuados.
- Desde el exterior.
- Comprobar (según recinto): Oxígeno, Atmósfera Inflamable, Atmósfera Tóxica.

3- AISLAMIENTO DEL LUGAR



- Corte de suministros eléctricos intempestivos.
- Cierre de tuberías y conductos.
- Mantener todas las “tapas” abiertas.
- Advertencia de los trabajos.

#### 4- LIMPIEZA DE LA ATMÓSFERA INTERIOR



- Ventilación forzada.
- Extracción en el fondo: gases más pesados que el aire.
- Insuflar aire en el fondo: gases densidad igual o menor que el aire.
- Extracción localizada mientras se trabaja: Si es preciso uso de equipos respiratorios independientes del medio ambiente. Autónomos o semiautónomos.

#### 5- VIGILANCIA EXTERNA CONTINUADA



- Presencia de Recurso Preventivo.
  - Mantener contacto visual.
  - Prever medios de rescate: Arnés y equipo de salvamento.
- 
- En caso de que existan desniveles desprotegidos estos se protegerán con barandillas o vallas.
  - Los accesos se harán de forma segura, si es posible se utilizarán escaleras de mano reglamentarias para acceder.
  - Ver apartado correspondiente a protecciones eléctricas.

#### **Equipos de protección individual:**

- Casco de seguridad.
- Arnés.
- Equipo respiratorio autónomo o semiautónomo.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de seguridad.

- Gafas de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla con filtro correspondiente.

#### INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL

#### RIESGOS

- Heridas punzantes en manos.
- Caída de personas en altura o al mismo nivel.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está interrumpida.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La instalación eléctrica provisional de obra será realizada por firma instaladora autorizada con la documentación necesaria para solicitar el suministro de energía eléctrica a la Compañía Suministradora.
- Tras realizar la acometida a través de armario de protección, a continuación se situará el cuadro general de mando y protección, formado por seccionador general de corte automático, interruptor onipolar, puesta a tierra y magnetotérmicos y diferencial.
- De este cuadro podrán salir circuitos de alimentación a subcuadros móviles, cumpliendo con las condiciones exigidas para instalaciones a la intemperie.
- Toda la instalación cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Mantenimiento periódico de la instalación, con revisión del estado de las mangueras, toma de tierras, enchufes etc.
- Los tramos aéreos serán tensados con piezas especiales entre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiadores con una resistencia de rotura de 800 Kg. fijando a estos el conductor con abrazaderas.
- Los conductores si van por el suelo, no se pisarán ni se colocarán materiales sobre ellos, protegiéndose adecuadamente al atravesar zonas de paso.
- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de zonas de trabajo, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles estarán convenientemente aislados y serán estancos al agua.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales a presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada. No estarán sometidas a tracción mecánica, que origine su rotura.

- Las lámparas de alumbrado estarán a una altura mínima de 2,50 m. del suelo, estando protegidas con cubierta resistente las que se puedan alcanzar con facilidad.
- Las mangueras deterioradas se sustituirán de inmediato.
- Se señalizarán los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos.
- Se darán instrucciones sobre medidas a tomar en caso de incendio o accidente eléctrico.
- Existirá señalización clara y sencilla, prohibiendo el acceso de personas a los lugares donde estén instalados los equipos eléctricos, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

#### **ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE POR CONTACTO ELECTRICO:**

- **Si el conductor de un vehículo contacta con líneas eléctricas aéreas:**

- Debe permanecer en la cabina y, si es posible, maniobrar hasta que cese el contacto, fuera de la zona peligrosa.
- Probablemente, si es alta tensión, los neumáticos habrán reventado. Si no es así debe advertir al personal para que se aleje.
- Debe alejar el vehículo.

- **Si no se puede cesar el contacto del vehículo con la línea:**

- Debe permanecer en la cabina.
- Debe pedir alejamiento del personal.
- Ha de avisar para la desconexión de la línea.

- **Si el vehículo se incendia:**

- Antes del abandono del vehículo, debe comprobar la zona por donde no hay cables en el suelo o sobre el vehículo.
- Debe elegir la zona de salida de evacuación.
- Ha de descender de un salto, a ser posible con los pies juntos; el conductor no debe tocar el vehículo y el suelo al mismo tiempo.
- Se alejará en pasos cortos, sin prisa, y sin tocar objetos, cualesquiera que sean, que encuentre en la zona.

- **En casos de alta tensión:**

- No se podrá auxiliar a los accidentados hasta el cese del contacto con la línea y, si hay cables próximos (al accidentado), sólo se podrá actuar cuando la Compañía haya realizado la desconexión (hay que recordar que la líneas se rearmen después de un fallo).

- **En baja tensión:**

- Si persiste el contacto se deben emplear elementos no conductores para realizar la separación.

- **Para los trabajadores presentes, lo que deben hacer es:**

- Alejarse del lugar. No intentar socorrer de inmediato y estudiar el caso.
- Avisar a la Compañía que suministra la electricidad para desconectar la línea.



- Solicitar ayuda en el caso de haber accidentados.

**Protecciones Individuales:**

- Será obligatorio el uso de casco homologado de seguridad dieléctrica y guantes aislantes.
- Comprobador de tensión, herramientas manuales con aislamiento. Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes.

**VERTIDO DE HORMIGON**

**RIESGOS**

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al vacío.
- Caída de objetos.
- Rotura, hundimientos, reventón o caída de encofrados.
- Desprendimientos.
- Atrapamientos por cierre de la tolva.
- Aplastamientos o golpes por alcance de la tolva.
- Golpes, aplastamientos por basculamiento de la canal de vertido del camión hormigonera.
- Atropello por camión hormigonera o bomba de hormigonado.
- Golpes con la manguera de hormigonado.
- Trauma sonoro por ruido ambiental.
- Cortes o lesiones en manos.
- Cortes, heridas o lesiones en pies por pisadas sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Cuerpos extraños, salpicaduras de hormigón en los ojos. Dermatitis por contactos con el hormigón.
- Riesgos derivados de trabajos en condiciones meteorológicas adversas Riesgos derivados de trabajos sobre zonas húmedas o mojadas.
- Lesiones osteoarticulares por manejo de vibradores.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Riesgos derivados del uso de medios auxiliares.
- Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra.

- Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de circulación hasta el lugar de trabajo.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

#### Vertido directo mediante canaleta

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- Se debe evitar como norma general que las ruedas del camión queden a menos de 2 m. de la zanja.
- Se instalará un cable donde amarrar el cinturón de seguridad en caso de riesgo de caída.
- Las maniobras de vertido deberán ser dirigidas por un capataz.

#### Vertido mediante cubo

- No se deberá cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa.
- Se recomienda hacer una marca amarilla en el interior del cubo que señale la carga máxima de la grúa.
- La apertura del cubo se realizará accionando la palanca con las manos protegidas con guantes.
- Se debe evitar golpear los encofrados con el cubo.
- Para colocar el cubo en su correcta posición de vertido, se colgarán cuerdas del cubo para guiarlo y así evitar guiarlo o recibirlo directamente con el riesgo del movimiento pendular del cubo.

#### Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba estará formado por personal cualificado.
- La tubería de la bomba se apoyará arriostrando las partes susceptibles de movimiento.
- El extremo de la manguera, será gobernado por al menos dos operarios para evitar caídas por el movimiento incontrolado. Antes de iniciar el bombeo se deberá preparar el conducto para evitar taponamientos.
- No se debe introducir la pelota de limpieza sin antes colocar la redcilla de recogida a la salida de la manguera.

### ARQUETAS

### RIESGOS

- **Caídas al mismo nivel** por terrenos embarrados o irregulares, presencia de objetos

en el suelo, etc.

- **Cortes** por manejo de piezas y herramientas de albañilería.
- **Sobreesfuerzos** por trabajos en posturas forzadas o sustentación de piezas pesadas.
- **Dermatitis** por contacto con el cemento.
- **Atrapamiento entre objetos** (ajuste de tuberías y sellados).
- **Proyección violenta de objetos** durante el corte de material.
- **Estrés térmico** (altas o bajas temperaturas).

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- **Protecciones Colectivas a utilizar:**
  - Señalización y vallado de la arqueta hasta su cierre definitivo.
- **Equipos de protección individual:**
  - Casco, fajas contra sobreesfuerzos, polainas de cuero, guantes de cuero, botas de seguridad, trajes impermeables y ropa de trabajo.
- **Señalización:**
  - De riesgos en el trabajo “USO DE CASCO”; “PELIGRO DE CAMIONES”; “MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO”; “PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA”.
- **Prevenciones previstas:**
  - Vigilancia permanente del estado de la seguridad de los lugares volados y de que los trabajos no se apoyen sobre las culatas de los martillos.

### MONTAJE DE PREFABRICADOS

### RIESGOS

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamientos durante las maniobras de ubicación
- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La orientación de los prefabricados se hará mediante cabos o cuerdas guía situados a los laterales de la pieza.
- Dada la dificultad para efectuar estos trabajos con una barandilla de por medio, se dispondrán cables fiadores, líneas de vida o puntos fuertes donde amarrar los mosquetones de los cinturones de seguridad.
- Antes de soltar el elemento prefabricado de la grúa, se tendrá total seguridad de que dicho elemento está perfectamente fijado.
- Se evitará la permanencia de personas alrededor de las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.
- Se recomienda la colocación de señales de seguridad indicando riesgos de cargas suspendidas, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc. Esta señalización será clara y de interpretación única.
- Bajo el encerchado a realizar, se tenderán redes horizontales en previsión del riesgo de caída de altura, o bien 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., montados sobre andamio (metálicos-tubulares, de borriquetas, etc.), o también los trabajos de recepción de elementos prefabricados que comporten riesgos de caída al vacío, pueden también ser realizados desde el interior de plataformas sobre soporte telescópico hidráulico (jirafas).
- Diariamente se realizará por parte del Encargado o del Vigilante de Seguridad una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.).
- Se preparan zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte
- de prefabricados. Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.

- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla directamente con el cuerpo o algunas de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- Se evitará la instalación de prefabricados bajo vientos superiores a los 60 Km./h.
- Se pretenderá que en todo momento, se trabaje sobre superficies perfectamente limpias de escombros o acopios impropios de materiales.
- Se instruirá a los trabajadores encargados del manejo de cargas pesadas, de los riesgos de sobreesfuerzos debidos a dicha operación así como la correcta forma de efectuarlos.
- Diariamente se realizará por parte del Vigilante de Seguridad, una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillo de seguridad, etc.).
- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

#### **Equipos de Protección Individual :**

- Casco de polietileno.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Cinturones de seguridad.
- Ropa adecuada para trabajo.
- Botas para agua.

### *COLOCACIÓN TUBERIAS EN ZANJAS*

#### **RIESGOS**

- Deslizamientos y desprendimientos del terreno.
- Caída de personas.
- Golpes de objetos (con cables en el transporte, con elementos que ruedan y caigan sobre la zanja y con herramientas propias o de compañeros).

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiarán las posibles incidencias que los trabajos puedan ocasionar a las áreas colindantes y en especial, las probables interferencias con conducciones aéreas y subterráneas de servicios, etc.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y en el caso de preverse circulación de personas y vehículos, se señalizarán suficientemente, especialmente por la noche.
- Si a los taludes de la excavación no es posible darles su pendiente natural, los laterales de las zanjas se entibarán.
- Los materiales necesarios para refuerzos y entibados, se acopiarán en obra con la antelación suficiente, para que la apertura de la zanja sea seguida de inmediato por su colocación.
- Cuando las condiciones del terreno no permitan la permanencia de personas dentro de la zanja, antes de su entibado, será necesario hacer éste desde fuera de la zanja, empleando paneles prefabricados o cualquier otro dispositivo, que colocado desde el exterior proteja al personal que posteriormente descenderá a la zanja.
- Cuando la zanja tenga una profundidad mayor de 1,30 m. se colocarán escaleras distanciadas 10 m. como máximo.
- En las excavaciones con agotamiento, el bombeo estará alertado especialmente sobre los posibles peligros por contactos eléctricos indirectos.
- Se prohíbe transportar la bomba sin desconectarla previamente.
- Si es necesario alumbrado portátil la tensión de utilización será de 24 voltios.
- Los bordes de las zanjas se mantendrán limpios evitándose que pueda rodar el material y caer sobre la zanja, golpeando a las personas que trabajan en ella.
- Se prohíbe emplear los elementos de refuerzo y entibado, como apoyo para subir y bajar a la zanja. Se dispondrán los accesos necesarios.
- El transporte y colocación de cableados por personas, se hará de forma tal que ninguna soporte un peso superior a 25 Kg.
- Se evitará en lo posible la confluencia de trabajadores y máquinas en el mismo tajo.
- Será obligatorio el uso de casco de seguridad.
- El personal que transporte y coloque los cableados, usará guantes y botas con puntera reforzada.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección (gafas antipartículas, mascarillas antipolvo, cinturones antivibratorios, tapones auditivos, etc.), se dotará a los trabajadores de los mismos.

## ALBAÑILERIA

## RIESGOS

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Caída de personas a distinto nivel por uso incorrecto de medios auxiliares.
- Caída de personas al mismo nivel por uso incorrecto de medios auxiliares.
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Pisadas sobre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas al cortar los ladrillos con paleta.
- Salpicaduras de pastas y morteros al trabajar a la altura de los ojos en la colocación de los ladrillos.
- Sobreesfuerzos.
- Salpicaduras a los ojos sobre todo en trabajos realizados en techos.
- Dermatitis por contacto con pastas y morteros Exposición a temperaturas ambientales extremas.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se recomienda el uso de barandillas siempre que exista riesgo de caída de más de 2 m. de altura.
- Se prohíbe hacer “pastas” directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Cuando las condiciones meteorológicas lo requieran, se dotará a los trabajadores de ropa de abrigo o impermeables, así como botas impermeables y antideslizantes.
- Escaleras auxiliares adecuadas.
- El orden y limpieza del lugar de trabajo, evita en muchas ocasiones los accidentes por tropiezos, torceduras y caídas al mismo nivel.
- Si se trabaja en proximidad de bordes de desniveles, es necesario señalizar convenientemente mediante balizamiento adecuado, protegiendo además del riesgo de caída, mediante algún elemento resistente; como barandillas, vallas, etc.
- Se emplearán aparatos elevadores de la capacidad adecuada, con un cierto sobredimensionamiento sobre la carga a elevar. Se formará e informará a los trabajadores en cuanto a las posturas y movimientos en la manipulación de cargas, mediante la entrega de material didáctico a los operarios, la proyección de películas y material audiovisual.

- El material se acopiará en un lugar prefijado con antelación.
- Si el terreno es blando, se colocará una base de materiales rígidos para hacer la función de reparto de cargas, y no se hundan en el terreno.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cms. de anchura.
- Instalación de protecciones para cubrir los huecos verticales de los cerramientos que den al exterior o en huecos, antes de que se realice éstos, empleando barandillas metálicas desmontables o redes verticales. La barandilla constará de 2 pies derechos metálicos anclados al suelo y al cielo raso de cada forjado, con barandillas de 90 a 45 cm. de altura, provistas de rodapié de 15 cm., debiendo resistir 150 Kg. por metro lineal.
- No se subirá a la escalera con objetos pesados

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de polietileno
- Calzado de seguridad
- Guantes y ropa de trabajo adecuada
- Gafas de seguridad
- Cinturón de seguridad

### FONTANERIA

#### RIESGOS

- Golpes y cortes en manos y piernas por objetos y herramientas.
- Descarga de material y equipos mecánicos.
- Sobreesfuerzos.
- Cruzamiento con otras conducciones.
- Escape de agua y gas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Revisión exhaustiva y localización de las distintas redes de servicio público: abastecimiento, saneamiento, gas, etc. con el fin de no provocar ninguna ruptura ni desperfecto al efectuar las instalaciones de fontanería.
- Respetar las distancias recomendadas que deben existir entre las distintas redes.
- Cerrar llaves de paso en caso de que se estén realizando trabajos incompatibles con la existencia de agua en la red.
- Las uniones y piezas especiales irán roscadas. Para la estanquidad de la unión, una vez atornillados los tubos, se pintarán con minio las roscas y en la unión se empleará estopa, pastas o cintas de estanquidad.



- En prevención de golpes y cortes se deben adoptar las siguientes medidas preventivas:

Adoptar las siguientes instrucciones para el manejo de herramientas manuales:

- De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
  - Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
  - Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico.
  - Usar herramientas diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm., entre los dedos pulgar e índice.
  - Usar herramientas con esquinas y bordes redondeados. Los bordes afilados o aserrados pueden afectar la circulación y ejercer presión sobre los nervios.
  - Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca o que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
  - Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzcan la vibración.
  - Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.
  - Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, sin que en ningún caso puedan utilizarse con fines distintos para los que están diseñadas.
- Se deben utilizar Equipos de Protección Individual certificados, en concreto guantes y calzado, en los trabajos que así lo requieran para evitar golpes y/o cortes por objetos o herramientas.
  - Siempre que sea posible la manipulación de cargas se efectuará mediante la utilización de equipos mecánicos y siempre cumpliendo los requisitos de seguridad exigibles a cada uno.

#### EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

#### RIESGOS

- Caída de objetos.
- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Es necesario establecer tolvas de descargas de escombros que aprovisionen directamente los camiones para evitar amontonamientos de material que sobrecarguen peligrosamente los pisos.
- Está terminantemente prohibido arrojar escombros desde lo alto, debiéndose evacuar a través de canaletas.
- Para reducir la producción de polvo y el rebote a distancia de los materiales, la extremidad inferior del canal debe estar a una altura no superior a 2 m de la superficie de recogida.
- Los elementos pesados y voluminosos para los cuales no se puede usar el canal de la tolva, se bajarán al suelo con medios adecuados a través de los aparatos de elevación, cuidando especialmente la sujeción.
- Los accesos a la zona donde caen los escombros deben estar acotados con vallas.
- La zona por donde se descarga el material estará protegida con barandillas.
- Será necesario regar las zonas de escombros si se produce mucho polvo.
- La carga de escombros en los camiones y contenedores no debe rebosar los bordes.
- Los contenedores de escombros tendrán una malla tupida para disminuir la cantidad de polvo producido.

Protecciones individuales:

- Casco
- Guantes
- Gafas antipolvo
- Mascarilla antipolvo

### 1.5.2- RIESGOS DERIVADOS DEL TIPO DE MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

#### *CAMION DE TRANSPORTE*

##### **RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Contactos eléctricos directos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a agentes físicos:
  - Ruido
  - Vibraciones.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- En prevención del riesgo de deslizamientos, se colocarán calzos en todas las ruedas del camión antes del comienzo de su carga, así como la instalación del freno de mano.
- No se permitirá el acceso al camión a personas no autorizadas para el manejo del mismo.
- El ascenso y descenso al camión se realizará frontalmente al mismo, haciendo uso de los peldaños asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas, y el descenso mediante saltos.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos, previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.
- Las cajas de camiones se irán cargando de forma uniforme y compensando las cargas para no sobrecargar por zonas.
- Una vez llegado al como de la caja, si se trata de materiales sueltos, se procederá a su tapado mediante lona o red para evitar su caída o derrame durante su transporte.
- Para evitar la aproximación excesiva del camión a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimiento, se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a distancias menos de 2 m.
- Para prevenir el contacto de la caja del camión el el momento de bascular, se señalizará la existencia de líneas eléctricas aéreas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.
- Se hará uso de la señalización acústica de marcha atrás.

##### **Equipos de Protección Individual recomendados:**

- Casco de polietileno (trabajos en exteriores).
- Calzado de protección.

- Guantes.
- Ropa adecuada de trabajo Protectores oculares.
- Protectores auditivos.

#### *DUMPER O AUTOVOLQUETE*

### RIESGOS

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.
- Otros.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- En esta obra, el personal encargado de la conducción del dumper, será especialista en el manejo de este vehículo.
- Se entregará al personal encargado del dumper la siguiente normativa preventiva.
  - Considere que este vehículo, no es un automóvil sino una máquina, trátelo como tal y evitará accidentes.
  - Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
  - Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos.
  - Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
  - No ponga el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.
  - No cargue el cubilote del dumper por encima de la carga máxima en él grabada.
  - No transporte personas en su dumper, es sumamente arriesgado para ellas y para usted.

- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal. Los dúmpers se deben conducir, mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos, no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
- Respete las señales de circulación interna.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que si bien usted está trabajando, los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Si debe remontar pendientes con el dúmper cargado, es más seguro para usted, hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario, puede volcar.
- Se instalarán según el detalle de planos, topes final de recorrido de los dúmpers ante los taludes de vertido.
- No se debe conducir los dúmpers a velocidades superiores a los 20 km. por hora.
- Los dúmpers llevarán en el cubilete un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible.
- Se instalarán según el detalle de planos, topes final de recorrido de los dúmpers ante los taludes de vertido.
- No se debe conducir los dúmpers a velocidades superiores a los 20 km. por hora.
- Los dúmpers que se dediquen para el transporte de masas, poseerán en el interior del cubilete una señal que indique el llenado máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dúmpers.
- Los dúmpers de esta obra, estarán dotados de faros de marcha adelante y de retroceso.
- Se hará uso de la señalización acústica de marcha atrás.

## MARTILLO NEUMÁTICO

### RIESGOS

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caídas de objetos sobre otros lugares.
  - Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.
  - Otros.
- Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno. Consulte el índice para co
- Otros.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se recomienda acordonar la zona de trabajo con martillos.
- A los operarios encargados del uso de martillos neumáticos se les hará entrega de las siguientes recomendaciones:
  - El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de protección personal:
    - Ropa de trabajo cerrada.
    - Gafas antiproyecciones.
    - Mandil, manguitos y polainas de cuero.
  - Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando:
    - Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada.
    - Muñequeras bien ajustadas.
    - La lesión que de esta forma puede usted evitar es, el doloroso lumbago (“dolor de riñones”), y las distensiones musculares de los antebrazos, (muñecas abiertas), también, sumamente molestas.
  - Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.
  - Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para

evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

- Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.
  - No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.
  - Si observa deteriorado o gastado su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
  - No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión. Evitará accidentes.
  - Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
  - Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.
- El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
  - Se prohíbe el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso” (unos 80 cm. por encima de la línea).
- El personal dedicado al uso de martillos, será gente especializada en dichas máquinas.
- No deben usarse estos martillos en excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas.
- Se debe evitar trabajar a menos de 15 m. del grupo compresor para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.

#### RETROEXCAVADORA

### RIESGOS

- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giro.
- Caída de material desde la cuchara.
- Vuelco de máquina.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Caídas por pendientes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Está prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Señalización del trayecto que se recorre.
- Se utilizará la retro adecuada al trabajo a realizar. Utilizar orugas en terrenos blandos para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento. Retro sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos y trayectos largos o de continuo desplazamiento.
- Todas las retros deberán utilizar los gatos de estabilización en la ejecución de su trabajo.
- Estas máquinas en general no deben sobrepasar pendientes superiores al 20 % en terrenos húmedos y al 30 % en terrenos secos.
- Durante los trabajos del equipo retro es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comience a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina pues puede existir el riesgo de vuelco en la excavación.
- Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
- En los trabajos con estas máquinas, en general, para construcción de zanjas, se pondrá atención especial a la entibación de seguridad, impidiendo los derrumbamientos de tierras que puedan arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las mismas.
- Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución.
- En todas las operaciones el maquinista será cualificado y deberá ir provisto de casco de seguridad, calzado antideslizante y cinturón antivibratorio.
- Se comprobará diariamente antes de comenzar los trabajos el tesado de las cadenas y la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye los riesgos.
- El operador de la retroexcavadora deberá comprobar, antes de su puesta en funcionamiento, el perfecto funcionamiento, el perfecto funcionamiento de los diferentes mandos, frenos, sistemas de dirección e hidráulicos, alumbrado, etc.
- Una vez terminada la jornada de trabajo, la máquina deberá quedar frenada y la cuchara apoyada en el suelo.
- En los desplazamientos, la máquina deberá llevar la cuchara en posición de traslado.
- La manipulación de la máquina deberá realizarse con ésta totalmente inmovilizada.
- Durante los trabajos de excavación, etc., no deberá permanecer persona alguna en las proximidades de la máquina.
- Las retroexcavadoras deberán disponer de extintor de incendios en perfecto estado de funcionamiento
- Se hará uso de la señalización acústica de marcha atrás.
- Se hará uso de la señalización giratoria intermitente.



## PALA CARGADORA

### RIESGOS

- Máquina en marcha fuera de control.
- Caída de personas a distinto nivel: desde la máquina.
- Vuelco de la máquina.
- Atropellos.
- Choques contra otros vehículos.
- Proyección de objetos.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos: en trabajos de mantenimiento.
- Golpes por elementos móviles de la máquina (pala).
- Contactos eléctricos directos: con líneas aéreas o enterradas.
- Incendio: Por afectación de líneas de conducción de gas.
- Exposiciones a agentes físicos:
  - Ruido
  - Vibraciones.
  - Estrés térmico.
- Exposiciones a contaminantes químicos:
  - polvo.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se utilizarán los peldaños dispuestos para subir o bajar de la máquina, y no a través de las ruedas guardabarros, etc.
- No se permitirá el acceso a la pala a personas no autorizadas.
- Para hacer algún tipo de mantenimiento o entretenimiento de la máquina se utilizarán guantes.
- Para realizar manipulaciones en el sistema eléctrico, se desconectará la fuente de energía.
- Cuando se vayan a hacer soldaduras en las tuberías del sistema hidráulico, se deben limpiar de aceite completamente.
- Se utilizarán los neumáticos con la presión recomendada por el fabricante.
- Antes de iniciar la jornada, se revisarán todos los elementos esenciales de la máquina.
- Se balizarán los cruces con líneas eléctricas aéreas, de manera que no sea posible

el contacto con las mismas. Preferentemente se mantendrán las distancias de seguridad a estas líneas.

- En caso de contactar con una línea eléctrica, no se saldrá de la máquina mientras no se interrumpa el contacto.
- Se evitarán blandones y barrizales en los caminos de circulación de la obra.
- Se utilizarán palas provistas de cabinas antivuelco.
- No se utilizará bajo ningún concepto las palas para transportar personas.
- Dispondrán de luces y bocinas de aviso.
- No se estacionará la máquina a menos de tres metros del borde de zanjas y vaciados, para evitar caídas de las máquinas.
- Ninguna persona se colocará dentro del radio de acción de la máquina, señalizándolo convenientemente.
- No se tocará al líquido anticorrosión, y si es indispensable hacerlo, se protegerá con guantes y gafas antiproyecciones.
- Para efectuar manipulaciones o añadidos en los vasos de la batería, se utilizarán asimismo gafas y guantes
- Se prohibirá fumar cuando se manipule la batería, ya que se puede desprender hidrógeno, que es inflamable.
- Las palas cargadoras que circulen por la vía pública, se matricularán e irán dotadas de avisador luminoso rotativo.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- No se abandonarán las máquinas con el motor en marcha ni con la cuchara elevada.
- Cuando se transporte la pala con tierra se hará con la pala en posición lo más baja posible, para aumentar la estabilidad.
- Se hará uso de la señalización acústica de marcha atrás.
- Se hará uso de la señalización giratoria intermitente.

#### GRUA AUTOPROPULSADA

#### RIESGOS

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Desplome de la estructura en montaje (perfilería general, tramos de grúa torre, climatizadores, etc.).

- Contacto con la energía eléctrica.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Quemaduras (mantenimiento).

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- La grúa autopropulsada a utilizar en esta obra, tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- El gancho (o el doble gancho), de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- En el portón de acceso a la obra, se le hará entrega al conductor de la grúa autopropulsada de la siguiente normativa de seguridad:

### Normas de seguridad para visitantes

- Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del guía.
- Respete las señales de tráfico interno.
- Si desea abandonar la cabina de su vehículo utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado junto con esta nota.
- Ubíquese para realizar su trabajo, en el lugar o zona que se le señalará.
- Una vez concluida su estancia en la obra devuelva el casco al salir.
- Se dispondrá en obra de una partida de tablones de 9 cm. de espesor (o placas de palastro), para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si ésto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

### 1.1. NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DEL CAMIÓN GRÚA

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal. Puede

producir accidentes.

- No dé marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie la toque, la grúa autopropulsada, puede estar cargada de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un “puente provisional de obra”, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Antes de cruzar un “puente provisional de obra”, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.

- No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
- Se hará uso de la señalización acústica de marcha atrás.

#### CAMION GRUA

#### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos directos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a agentes físicos:
  - Ruido
  - Vibraciones.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Previamente al inicio de las tareas de carga, se colocarán calzos en todas las ruedas para evitar deslizamientos.
- Se comprobará que todos los ganchos de cuelgue están provistos de pestillo de seguridad.
- Es imprescindible que la persona encargada del manejo de esta grúa, tenga las cargas siempre a la vista, recibiendo la ayuda de otra persona para guiarle en caso contrario.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos, se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 m.
- Se evitará el paso de cargas suspendidas sobre personas o vehículos mediante la correcta formación del gruista y la colaboración del resto de trabajadores de a pie.
- No se permitirá el transporte de personas colgadas del gancho de la grúa ni encaramados en la carga transportada por la misma.

- No se permitirá el acceso al camión a personas o autorizadas para el manejo del mismo.
- El ascenso y descenso al camión se realizará frontalmente al mismo, haciendo uso de los peldaños asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas, y el descenso mediante saltos.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos, previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento. No se deberá, en ningún caso, superar la carga máxima de la grúa ni la extensión máxima del brazo en función de dicha carga.
- Se señalizará, también, la existencia de líneas eléctricas aéreas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado, para evitar la interferencia de las máquinas con dichas líneas eléctricas aéreas.
- Se hará uso de la señalización acústica de marcha atrás.

**Equipos de Protección Individual recomendados:**

- Casco de polietileno (trabajos en exteriores).
- Calzado de protección.
- Guantes.
- Ropa adecuada de trabajo.
- Protectores oculares.
- Protectores auditivos.

*PLATAFORMAS ELEVADORAS DE PERSONAL*

**RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento entre máquina y elementos fijos.
- Atrapamiento por órganos móviles de la máquina.
- Atrapamiento por vuelco de máquina.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos directos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a agentes físicos:
  - Ruido
  - Vibraciones.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Si es posible, en el momento de la recepción del equipo y antes de su primera utilización, el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos de la plataforma (el vehículo deberá adjuntar el manual de instrucciones y la justificación de estar al día en las revisiones controles técnicos oportunos)
- Todo el personal usuario será conocedor de las normas e instrucciones dadas por el fabricante, especialmente los límites de carga admisible y capacidad de movimientos.
- Diariamente se deberán comprobar los indicadores de nivel, las luces y los avisadores acústicos de bajada y desplazamiento. Muy importante es comprobar que no existen fugas de aceite bajo la máquina, el estado de las ruedas y el buen estado general de la máquina.
- Emplazar la plataforma en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En pisos blandos poner tabloncillos bajo los estabilizadores.
- Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.
- No se permite el uso de la plataforma con falta de barandillas o con la barra de acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores en zonas o suelos inclinados.
- Tampoco se debe elevar ni conducir la plataforma con viento (más de 50 Km/h) o condiciones meteorológicas adversas.
- Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la plataforma. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la plataforma lo que sea necesario para alcanzar dicho punto sin necesidad de adoptar una postura peligrosa.
- Se prohíbe subir cargas que impidan la visibilidad frontal. Igualmente se prohíbe el transporte, salvo en ascensión vertical, de piezas que sobresalgan lateralmente de la anchura de la cesta de la plataforma elevadora.
- Se evitará que la plataforma de trabajo de la máquina permanezca húmeda y por lo tanto resbaladiza, para lo cual se evitarán ciertos trabajos como la elaboración de pastas.
- Es conveniente que sobre la plataforma de trabajo sólo esté el material estrictamente necesario y perfectamente repartido, para evitar que se produzca el vuelco de la máquina. No atar la máquina a la estructura.
- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos, se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 m.
- Se evitará la colocación del brazo de la máquina sobre personas o vehículos mediante la correcta formación del operador de la máquina y la colaboración del resto de trabajadores de a pie.
- No se permitirá el acceso a la plataforma elevadora a personas no autorizadas para el manejo del mismo.
- El acceso y salida de la plataforma se realizará de forma que esté completamente asentada sobre el terreno, evitando tropiezos en el acceso a la plataforma, y descenso mediante saltos.

- No se deberá, en ningún caso, superar la carga máxima de la plataforma ni la extensión máxima del brazo en función de dicha carga. Se tendrá en cuenta el posible desnivel del terreno.
- Preferentemente, las plataformas llevarán incorporado un pedal del tipo hombre-muerto para evitar maniobras indeseadas. Además, mientras la puerta de acceso no esté completamente cerrada, el vehículo no podrá realizar ningún movimiento de elevación ni desplazamiento.
- Antes de efectuar cualquier movimiento de traslación o elevación se comprobará la existencia de obstáculos que puedan interferir en el movimiento del aparato.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos, previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.
- A fin de poder intervenir de forma rápida en caso de urgencia, las plataformas elevadoras estarán provistos de un sistema de descenso de emergencia.
- Se señalizará, también la existencia de líneas eléctricas aéreas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado, para evitar la interferencia de las máquinas con dichas líneas eléctricas aéreas.
- No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas, ni usar borriquetas o escaleras sobre la plataforma. En estas condiciones no es obligatorio hacer uso del cinturón de seguridad ya que la propia cesta posee una barandilla perimetral.
- Se prohíbe conducir la plataforma a velocidades superiores a 20 km/h
- Las plataformas elevadoras llevarán en lugar visible un letrero en el que se indique cuál es la carga máxima admisible. Nunca se sobrepasará esta carga.
- Estarán dotadas de señal acústica de marcha atrás.
- Mantener la tapa del cuadro de mandos cerrada y no manipular en su interior, sólo manipular los cuadros.
- No se permite trabajar a terceras personas cerca de la plataforma, en los desplazamientos vigilar a los peatones y señalizar oportunamente.
- Las plataformas aéreas de trabajo están diseñadas y fabricadas para elevar personas con sus herramientas manuales de trabajo. Queda prohibida la elevación de cargas con estos equipos.
- Es imprescindible mantener una distancia de seguridad ante cualquier tendido eléctrico (consultar con el Departamento de Prevención).
- Extremar las precauciones si hay que usar plataformas con motor de combustión en recintos cerrados, asegurar la ventilación.
- Mantener siempre limpia la plataforma de grasa y aceite para evitar resbalones; quitar toda la suciedad. Cuidado con el agua, pueden mojarse los cables y partes eléctricas de la máquina, con la consiguiente electrocución.
- Los adhesivos, avisos y recomendaciones están hechos para tú seguridad; hay que leerlos, tenerlos en cuenta y cumplirlos.

#### **Equipos de Protección Individual recomendados:**

- Casco de polietileno (trabajos en exteriores).



- Calzado antideslizante.
- Guantes.
- Cinturón con arnés.
- Ropa adecuada de trabajo.

#### CARRETILLA ELEVADORA

#### RIESGOS

- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Vuelcos.
- Choques y atropellos.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Polvo ambiental.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono en aparatos con motor de explosión (trabajos en locales cerrados o mal ventilados)
- Caída de cargas transportadas.
- Contactos eléctricos.
- Incendio, explosión.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para evitar los riesgos por mal estado de las carretillas elevadoras, deberán estar en perfectas condiciones de uso.
- Para evitar el riesgo de atrapamiento del conductor en caso de vuelco, las carretillas elevadoras estarán protegidas con un pórtico contra los aplastamientos y otro contra los impactos.
- Para evitar el riesgo de vuelco de la carretilla elevadora, el transporte de cargas no se realizará a media altura de las barras de elevación, sino que se hará con las uñas en la posición más baja.
- Para evitar el riesgo por desnivel del sistema de elevación, el sistema de protección de elevación será el de cadenas, que origina una mayor seguridad.
- Para evitar el riesgo de choque o atropello, las carretillas elevadoras estarán dotadas de señalización acústica automática para la marcha atrás, faros para desplazamiento hacia delante o hacia atrás y retrovisores a ambos lados.
- Para evitar el riesgo de atrapamientos, el Encargado controlará que no se proceda a

reparaciones en la máquina, con el motor en marcha y la uña elevada.

- Para evitar los riesgos de vuelco, de caída de trabajadores y de atrapamiento, el Encargado controlará que no se proceda a transportar personas sobre la carretilla elevadora, en especial sobre la carga o sobre las uñas.
- Para evitar los riesgos de vuelco, el Encargado controlará que no se proceda a transportar mayor carga que la indicada por el fabricante para cada modelo concreto. Se deberá respetar el diagrama de carga del vehículo. No se aumentará, bajo ningún pretexto, el peso del contrapeso poniéndose cargas adicionales y mucho menos haciendo subir personas sobre el vehículo.
- La carga debe colocarse lo más cerca posible del mástil. Para elevar la carga con seguridad, se deberá meter la horquilla a fondo bajo la carga, elevarla ligeramente, e inmediatamente inclinar el mástil hacia atrás.
- Evitar la sobrecarga debida a una excesiva distancia entre el centro de gravedad y el mástil. Observar atentamente el diagrama de carga del vehículo.
- Maniobrar la carretilla solamente desde el asiento del conductor.
- No circular nunca con la carga levantada porque se reduce la estabilidad.
- Llevar la carga baja, a unos 15 cm del suelo, con el mástil completamente inclinado hacia atrás. Si se circula con la carretilla descargada, llevar también las horquillas bajas, a unos 15 cm del suelo.
- Circular siempre a velocidad moderada.
- Tomar las curvas a baja velocidad. Avisar con el claxon. Acelerar y frenar con moderación.
- Si una carga voluminosa reduce la visibilidad, circular marcha atrás.
- Mirar siempre en el sentido de la marcha.
- No permitir que nadie se sitúe cerca de la carga levantada y mucho menos que circule bajo ella.
- Está prohibido transportar personas sobre la carretilla.
- Está prohibido utilizar la carretilla para elevar personas.
- No intentar girar cuando la máquina esté en pendiente; existe riesgo inminente de vuelco. En pendiente, circular siempre en línea recta.
- Para circular por las pendientes, las carretillas cargadas no se deben conducir nunca con la carga situada cuesta abajo. En las pendientes se irá marcha adelante para subir y marcha atrás para bajar, con el mástil totalmente inclinado hacia atrás. Además, se circulará a baja velocidad y se accionará el freno de forma progresiva, sin brusquedad.
- Cuando se circule tras otro vehículo, mantener una distancia de seguridad equivalente a tres veces la longitud de la carretilla (incluida la horquilla y la carga).
- Si se realizan paradas durante el trabajo, aparcarse la carretilla de forma que no represente un obstáculo peligroso:
  - Con el motor parado (quitar la llave).
  - La horquilla baja, apoyada en el suelo.
  - Los mandos en punto muerto.
  - El freno de inmovilización puesto.

- Al finalizar la jornada de trabajo se deberá obrar de la siguiente manera:
  - Aparcar la carretilla en el lugar previsto para tal fin, de forma que no represente peligro para nadie.
  - Parar el motor y retirar la llave de contacto.
  - Situar los mandos en punto muerto.
  - Poner el freno de inmovilización, y si es posible, calzar la carretilla.
  - La horquilla deberá quedar en su posición más baja, apoyada en el suelo o sobre un larguero.
  - La carretilla se aparcará siempre en un lugar plano. Si por algún motivo excepcional tuviera que dejarse en una pendiente, se calzarán las ruedas, además de poner el freno de inmovilización.
- En las operaciones de repostaje y conservación, se deberá actuar de la siguiente manera:
  - No fumar ni aproximar llamas a una carretilla cuyo depósito se esté llenando.
  - El llenado del depósito de combustible se realizará con el motor parado y en los lugares destinados para tal fin.
  - En todo momento deberá mantenerse el contacto entre la pistola metálica de la manguera del surtidor, o la boquilla del embudo, y el orificio del depósito de la carretilla, con el fin de reducir la posibilidad de incendio debida a la descarga de electricidad estática.
  - Si se derramase combustible sobre el motor, se secará cuidadosamente, no poniendo la carretilla en marcha hasta que se haya evaporado completamente.
- Antes de la puesta en marcha se deberán realizar una inspección diaria comprobando el correcto funcionamiento de:
  - La dirección.
  - La bocina.
  - El freno de inmovilización y el de servicio.
  - La horquilla y el sistema de elevación e inclinación.
  - Asegurarse que no hay fugas de aceite.
  - Los neumáticos: estado y presión de inflado.
  - Comprobar el nivel de aceite, agua y combustible. Está prohibido fumar durante estas operaciones.
- Se hará uso de la señalización acústica de marcha atrás.
- Se hará uso de la señalización giratoria intermitente.

#### CAMION HORMIGONERA

#### RIESGOS

- Atropello de personas.

- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.)
- Vuelco del camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas o cubilote.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El recorrido de los camiones-hormigonera en el interior de la obra se efectuará según se indique.
- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% ( como norma general ),en prevención de atrapamientos o vuelcos de los camiones-hormigonera.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se hará uso de la señalización acústica de marcha atrás.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Impermeables para tiempo lluvioso

#### HORMIGONERA ELECTRICA

#### RIESGOS

- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos.
- Golpes con elementos móviles.
- Inhalación de polvo ambiental.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos en la carga de la hormigonera.
- Dermatitis por contactos con cementos.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- No se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. Del borde de la excavación. No se situarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho del maquinillo.
- La zona de ubicación quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro y un rótulo con la leyenda: “Prohibido utilizar a personas no autorizadas”, para prevenir accidentes por impericia. Existirá un cambio de acceso fijo, para la maquinaria, separado del de las carretillas manuales.
- Los órganos de transmisión, correas, coronas y engranajes, estarán protegidos mediante una carcasa de protección, Estarán dotados de freno de basculamiento del bombo para evitar sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados. Las carcasas y demás partes metálicas de la hormigonera pastera estarán puestas a tierra. La puesta a tierra se realizará con cable normalizado y de manera correcta. Las operaciones de limpieza directa manual se efectuará previa desconexión de la red eléctrica.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros. Se mantendrá limpia la zona de trabajo. La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general.
- La botonera de mandos eléctricos lo será de accionamiento estanco, debiendo de estar situada lejos de las partes móviles. El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado. Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado.

### Equipos de Protección Colectiva:

- Señalización.
- Toma de tierra y protecciones eléctricas.
- Balizamientos.
- Carteles.

### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Protectores de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla con filtro recambiable.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

## BOMBA DE HORMIGON AUTOPROPULSADA

## RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes / cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos:
- Vuelco por proximidad a bordes de taludes.
- Deslizamiento de máquinas por trabajo en planos inclinados.
  - Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos: interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los trabajadores encargados del manejo de los equipos de bombeo serán perfectos conocedores del funcionamiento de los mismos.
- Habrá que tener muy presente la consistencia del hormigón a bombear, siendo ésta la establecida por el fabricante en función del equipo de bombeo y la distancia a la que hay que bombear.
- Antes de proceder al bombeo, se comprobará que la tubería de transporte tiene todos sus acoplamientos y codos perfectamente estancos y que las partes susceptibles de movimiento durante el bombeo están perfectamente arriostradas a puntos fuertes.
- Se evitará tocar o introducir las manos en el interior o proximidad de la tolva o del tubo oscilante cuando el equipo esté en funcionamiento.
- Periódicamente se comprobará el estado de desgaste de las tuberías y se detendrá el suministro hasta haber suplido el elemento desgastado si fuera necesario.
- Concluido el hormigonado, se limpiará todo el equipo para evitar el fragüe del hormigón restante en tuberías, que de origen a tapones.
- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos, se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 m.
- Se señalizará, también, la existencia de líneas eléctricas aéreas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado, para evitar la interferencia de las máquinas con dichas líneas eléctricas aéreas.
- Se hará uso de la señalización acústica de marcha atrás.

### Equipos de Protección Individual recomendados:

- Casco de polietileno (trabajos en exteriores).
- Calzado de protección.

- Guante. Ropa adecuada de trabajo.
- Protectores oculares.
- Protectores auditivos.

#### VIBRADOR

#### RIESGOS

- Contactos con corriente eléctrica.
- Caídas a distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Salpicaduras de lechada de hormigón en los ojos.
- Los determinados por su ubicación en la obra.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación estará protegida.
- No se realizarán trabajos de construcción de la estructura cuando exista riesgo de heladas, hielo, nieve, lluvia, viento superior a 50 Km/h. O amenaza de tormenta.
- Mallazo para cierre de huecos de forjado.
- Tableros anclados y de suficiente resistencia para la protección de huecos de forjado.
- Barandillas rígidas y resistentes como protección del perímetro y huecos del forjado, plataformas de hormigonado y escaleras.
- Redes de seguridad para protección de los riesgos de caídas a distinto nivel, por perímetros y/o aberturas de patios, de los trabajadores ocupados en la construcción de la estructura.
- Tableros resistentes a caídas de materiales desde plantas superiores, instalados en los puntos establecidos para acceso desde el solar a la estructura.
- Conexión a tierra de todas las máquinas eléctricas, excepto las herramientas portátiles dotadas de doble aislamiento o reforzado.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero para manejo de materiales.
- Guantes de PVC ( dieléctricos ) para la manipulación de hormigón y cemento
- Gafas de protección contra salpicaduras.
- Botas impermeables para hormigonado y tránsito por zonas húmedas.

- Los equipos adecuados a los riesgos propios de su ubicación en la obra.

#### APISONADORA MANUAL

#### RIESGOS

- Quemaduras
- Incendios
- Ruido y vibraciones
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.
- Caídas al mismo nivel.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se limitará la zona de trabajo, señalizándola con vallas de contención, conos y señales de tráfico por obras.
- Al personal que deba controlar las pequeñas compactadoras se le hará entrega de una norma preventiva.
- El personal que deba controlar las apisonadoras manuales, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.
- No abandone nunca el pisón mecánico conectado. Evitará accidentes.
- Revisar el estado del motor de combustión teniendo precaución con el estado del gasoil que puede arder.
- Compruebe que la carcasa de protección impide el acceso a partes móviles.
- Evite trabajar encaramado sobre muros y salientes. Pida que le monten protecciones, evitará las caídas.
- Disponer de un extintor de polvo polivalente en las proximidades.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Cinturón lumbar.



## HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL

### RIESGOS

- Descargas eléctricas
- Proyección de partículas.
- Caídas en alturas.
- Ambiente ruidos.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.
- Quemaduras.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todas las herramientas eléctricas tendrán doble aislamiento de seguridad.
- El personal que use las herramientas conocerá las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra.
- La desconexión no se realizará de modo brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con herramientas se realizarán en posición estable.
- Los motores eléctricos de las máquinas herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante “montacorreas” o dispositivos similares, nunca con destornilladores, las manos, etc., para evitar el riesgo de atrapamientos.
- Las transmisiones mediante engranajes

## COMPRESOR

### RIESGOS

- Durante el transporte interno:
  - Vuelco.
  - Atrapamiento de personas.
  - Caída por terraplén.
  - Desprendimientos durante el transporte en suspensión.
- En servicio:
  - Ruido.
  - Rotura de la manguera de presión.
  - Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
  - Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El arrastre directo para la ubicación del compresor por los operarios, se realizará a una distancia nunca inferior a 2 metros del borde de cortes y taludes o de bordes de forjado, etc...
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- Se usarán compresores de los llamados silenciosos con la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de atrapamientos y ruido.
- Las mangueras, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgaste excesivo.

## RADIAL

### RIESGOS

- Cortes.
- Golpes al trabajar con piezas inestables.
- Quemaduras.
- Proyección de partículas y disco.
- Contactos eléctricos.
- Aspiración de polvo y partículas.

- Caídas a mismo nivel.
- Ruido.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, disco y elementos auxiliares adecuados.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaje con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Las amoladoras, así como cualquier otra herramienta portátil, tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria.

#### Protecciones individuales:

- Trabajar siempre con gafas o pantallas de protección con cristales transparentes.
- Uso de guantes contra riesgos mecánicos.
- Uso de mascarilla buconasal contra partículas.
- Protectores auditivos, que pueden ser tapones, orejeras o cascos antirruído.

### GRUPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

### RIESGOS

- Caída desde altura (estructura metálica, trabajos en el borde de forjados, balcones, aleros).
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de caminar sobre la perfilera en altura.
- Derrumbe de la estructura.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.

- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura).
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Otros.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- A cada soldador y ayudante se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas:

#### **Normas de prevención de accidentes para los soldadores**

- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud. Protégase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mire directamente el arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Suelde siempre en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
- No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.
- Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque “salte” el disyuntor diferencial.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada

seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes.

- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura (montaje de estructuras) con vientos iguales o superiores a 60 km/h.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- El taller de soldadura tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Los portaelectrodos tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- El personal encargado de soldar será especialista en montajes metálicos, etc.

#### **Equipos de Protección Individual (dependiendo de cada caso)**

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).
- Cinturón de seguridad clase A (trabajos estáticos).
- Cinturón de seguridad clase B (trabajos en posición de suspensión aérea).
- Cinturón de seguridad clase C (trabajos y desplazamientos con riesgo de caída desde altura).

*RADIAL*

## RIESGOS

- Cortes.
- Golpes al trabajar con piezas inestables.
- Quemaduras.
- Proyección de partículas y disco.
- Contactos eléctricos.
- Aspiración de polvo y partículas.
- Caídas a mismo nivel.
- Ruido.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, disco y elementos auxiliares adecuados.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaje con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Las amoladoras, así como cualquier otra herramienta portátil, tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria.

### Protecciones individuales:

- Trabajar siempre con gafas o pantallas de protección con cristales transparentes.
- Uso de guantes contra riesgos mecánicos.
- Uso de mascarilla buconasal contra partículas.
- Protectores auditivos, que pueden ser tapones, orejeras o cascos antirruído.

## CORTADORA DE PAVIMENTO

## RIESGOS

- Cortes.

- Proyección de partículas y disco.
- Aspiración de polvo y partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Ruido.
- Atropellos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se limitará la zona de trabajo, señalizándola con vallas de contención de peatones, conos y señales de tráfico por obras.
- La máquina incorporará un sistema de riego de agua para no calentar el disco y evitar la creación de polvo.
- Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, disco y elementos auxiliares adecuados.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha involuntaria.

#### Protecciones individuales:

- Trabajar siempre con gafas o pantallas de protección con cristales transparentes.
- Uso de guantes contra riesgos mecánicos.
- Uso de mascarilla buconasal contra partículas.
- Protectores auditivos, que pueden ser tapones, orejeras o cascos antirruído.
- Cinturón lumbar.
- Chaleco reflectante.

#### GRUPO ELECTROGENO

#### RIESGOS

- Contactos eléctricos.
- Intoxicación por gases.
- Atropamientos.
- Lesiones producidas por el ventilador.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Llevará instalada una toma de tierra.
- El cable de alimentación deberá ir protegido con manguera antihumedad.
- Se mantendrán resguardadas las partes móviles del motor y sólo tendrán acceso a estas partes técnicos cualificados.
- Ante la intoxicación por gases no habrá riesgos debido a que el grupo electrógeno no está en un sitio cerrado, sino que está al aire libre donde hay gran capacidad de dilución del contaminante en la atmósfera.
- Los bornes estarán protegidos, evitando así el contacto eléctrico.
- Las conexiones de las mangueras eléctricas se realizarán con el grupo parado, trabajando sin tensión.
- El encargado de la obra tendrá en su poder la llave del grupo y éste permanecerá cerrado impidiendo que solo las personas cualificadas tengan acceso a éste.
- El grupo dispondrá de sus carcasas de protección.
- El grupo estará insonorizado.

### 1.5.3- RIESGOS DERIVADOS DE LOS MEDIOS AUXILIARES USADOS.

## ANDAMIOS - GENERALIDADES

## RIESGOS

### Caídas a distinto nivel:

- ☐ Por resbalones en escalas inseguras al acceder o salir del andamio.
- ☐ Por omisión de barandillas o tableros para el piso insuficientes.
- ☐ Por fallo en asegurar el andamio al edificio u obra o en arriostrarlo adecuadamente.
- ☐ Por realizar operaciones inseguras sin cinturón de protección individual.
- ☐ Por sobrecarga en las plataformas y andamios.
- ☐ Por uso de materiales inadecuados.

### -Golpes, cortes:

- ☐ Por anchuras de plataformas inadecuadas o irregulares.
- ☐ Por caídas de objetos o herramientas, o componentes de los andamios mientras se montan y desmontan.



- **Desplomes del andamio**
- **Caída de objetos.**

## MEDIDAS PREVENTIVAS - GENERALIDADES

### **REGULACIÓN NORMATIVA DE LOS ANDAMIOS COMO "EQUIPOS DE TRABAJO"**

Desde el punto de vista de la regulación normativa, después de la derogación del capítulo de andamios del [Reglamento de 20 de mayo de 1952](#), el tema de andamios se integra dentro de la normativa de "equipos de trabajo" del R.D. 2177/2004, y en ella se determinan unas disposiciones específicas que no son tratadas con mucho detalle y que afectan sobre todo al establecimiento de un plan de montaje, utilización y desmontaje, que ha de ser atendido por personal técnico, fijando criterios de seguridad de carácter genérico e indeterminado.

**Es por ello por lo que, después de la exposición de la norma sobre andamios en el anexo del R.D. 2177/2004, se describen, a continuación de la norma, otras medidas de prevención con un sentido práctico.**

#### **1-Disposiciones generales sobre el montaje y desmontaje. Plan**

Las medidas establecidas en el anexo del R.D. 2177/2004 se refieren fundamentalmente al "montaje y desmontaje de andamios" y a la necesidad de elaboración de un plan y la intervención de personal técnico competente. La regulación es la siguiente:

##### **2 Declaración genérica**

Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlas.

##### **2 Obligación previa de conocer la resistencia del andamio**

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

##### **2 Supuestos en los que es obligado el plan de montaje, utilización y desmontaje**

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un **plan de montaje, de utilización y desmontaje**. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior, deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para

la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

El plan de montaje, de utilización y desmontaje *será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:*

- a) Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizada) instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
- b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- c) Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno del suelo exceda de 24 metros de altura.
- d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los citados, dispongan del marcado "CE" por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

#### **Medidas concretas de estabilidad en el montaje**

-Los elementos de apoyo del *andamio* deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente.

-Se deberá garantizar la estabilidad del *andamio*.

-Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los *andamios móviles* durante los trabajos en altura.

-Las dimensiones, la forma y la disposición de las *plataformas de un andamio* deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule con seguridad.

Las *plataformas de los andamios* se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos.

No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y

los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

-Cuando algunas partes del andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencias de peligro general, con arreglo al R.D. 485/1987, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

#### **2 Intervención de personal técnico en el montaje, desmontaje o modificación del andamio**

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5 destinada en particular a:

- a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas u objetos.
- d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
- e) Las condiciones de carga admisibles.
- f) Cualquier otro riesgo que entrañen las operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

Cuando se trate de andamios que dispongan del marcado "CE", en los que no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico, conforme al [artículo 33.1 del R.D. 39/1997, de 17 de enero](#), Reglamento de los servicios de prevención.

#### **2 Inspección de los andamios**

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.

- a) Antes de su puesta en servicio.

- b) A continuación periódicamente.
- c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Cuando se trate de andamios que dispongan del marcado "CE", en los que no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico, conforme al [artículo 33.1 del R.D. 39/1997, de 17 de enero](#) , por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

## **2- Recomendaciones operativas para el montaje, desmontaje y utilización del andamio**

### **❓ En el montaje**

-Antes de iniciar el montaje del andamio, se hará un reconocimiento del terreno; las estructuras deben apoyarse sobre un suelo plano y compacto y deben utilizarse planchas bajo los puntales con objeto de repartir la carga. No deben utilizarse elementos sueltos o frágiles, tales como ladrillos o bovedillas debajo de los puntales.

-Los andamios deben montarse y desmontarse siempre por trabajadores especializados y bajo la supervisión de una persona competente.

-Los puntales deben estar verticales y, si son metálicos, deben montarse sobre placas base de acero. Las uniones en puntales adyacentes deben estar a diferentes niveles y estar tan cerca como sea posible a la conexión con una traviesa. El espacio entre puntales debe ser menor de 1,8 m cuando la carga sea como máximo de 275 kgf/m<sup>2</sup>, y menor de 2,4 m cuando la carga sea menor de 180 kgf/m<sup>2</sup>.

-Las traviesas deben ser horizontales y estar siempre conectadas a los puntales por grapas soportadoras de carga si son de madera, o por acopladores de ángulo recto si son metálicas. Las uniones en traviesas adyacentes no deben localizarse unas encima de otras y preferiblemente no deben estar en el mismo tramo entre puntales. Las uniones deben hacerse a un cuarto o a un tercio del espacio entre puntales y no a mitad de dicho espacio. El espacio entre traviesas no debe exceder de 2,6 m.

-Las riostras y almojayas deben estar horizontales y en ángulo recto con las traviesas, a las cuales debe asegurarse por acopladores de ángulos rectos o acopladores de almojayas. El espacio debe disponerse para proporcionar por lo menos tres soportes por cada plancha de andamio y en planchas de 40 mm x 230 mm, las cuales no deben estar separadas más de 1,2 m para una carga uniformemente distribuida de hasta 275 kgf/m<sup>2</sup>. Los extremos alisados de las almojayas deben apoyarse en las paredes de la estructura con la zona completa del extremo liso bien apoyada.

-Las plataformas deben entarimarse pegadas unas a otras; debe evitarse el solapado de las mismas, así como dejarlas con voladizo excesivo. El voladizo debe ser de 50 mm como mínimo para un apoyo seguro y no sobrepasar cuatro veces el espesor del tablero para evitar el vuelco; dicho voladizo debe ser de 150 mm para tableros de 40 x 230 mm. En posiciones contra el viento los tableros deben asegurarse a sus

soportes.

-Deben montarse pasamanos en todas las partes abiertas de plataformas desde las cuales pueda caer un operario desde una altura superior a 2 m estando los pasamanos entre 0,9 y 1,15 m por encima de la plataforma. Deben proporcionarse tableros para pies que estén por lo menos a 150 mm de altura sobre la plataforma, y el espacio entre los pasamanos y los tableros para pies no debe exceder de 0,75 m.

-Los andamios deben asegurarse al edificio o estructura de modo que se impida el movimiento o basculamiento hacia dentro o fuera del edificio. Las uniones deben ser suficientes y deben colocarse verticalmente cada dos traviesas y a menos de 6 m de distancia horizontalmente. Nunca deben anclarse sobre barandillas, rejas, o elementos que no pertenezca a la estructura.

-El arriostramiento diagonal paralelo al frente del edificio y en la altura total del andamio debe proporcionarse a intervalos de 30 m. El arriostrado diagonal en ángulo recto al edificio debe proporcionarse en puntales alternos y en la altura total del andamio.

-Las escalas utilizadas para acceso a las plataformas de los andamios deben colocarse sobre una base firme y llana y soportarse sólo sobre los miembros laterales. Donde sea posible, las escalas deben colocarse con una pendiente de cuatro en vertical y uno en horizontal; deben sobrepasar por lo menos 1 m por encima de cada plataforma, y fijarse con seguridad en el extremo superior por sujeciones a los miembros laterales. La distancia vertical entre las sucesivas plataformas no debe exceder de 10 m.

-Deberá considerarse la resistencia en las cargas que deba soportar el andamio en relación con los materiales que se vayan a emplear durante el trabajo.

-Durante el montaje debe vigilarse el que ningún trabajador permanezca debajo del andamio.

#### **En el desmontaje**


-En el desmontaje los materiales nunca deben arrojarse desde una altura, sino que deben descenderse adecuadamente, colocándose los pequeños elementos o accesorios en cajas o recipientes especiales.

-Los materiales de andamios no deben nunca dejarse esparcidos por el lugar de trabajo, sino que deben retirarse rápidamente.

-Durante el desmontaje debe vigilarse el que ningún trabajador permanezca debajo del andamio.

#### **Sobre la utilización de los andamios**

-Los andamios deben inspeccionarse por lo menos cada siete días, así como después de cualquier daño o de condiciones de mal tiempo que puedan haber afectado a su seguridad. Los principales puntos de comprobación son:

 La alineación y soporte de los puntales.

- ☐ La rectitud de las traviesas.
- ☐ La adecuación del arriostrado.
- ☐ Las fijaciones al edificio.
- ☐ El apriete de las grapas o acopladores.
- ☐ La calidad, soporte y seguridad de las planchas y plataformas.
- ☐ Las barandillas y tableros del suelo del andamio.
- ☐ La condición y seguridad de las escalas.

-No se almacenarán sobre el andamio más materiales que los necesarios para realizar el trabajo.

-Diariamente deberán retirarse del andamio todos los materiales y, en su caso, desechos o residuos. No deben quedar herramientas en los andamios.

-No echar ni depositar violentamente los pesos sobre los andamios. No saltar ni correr.

-Deben colocarse carteles de aviso en cualquier punto donde el andamio esté incompleto y pueda ser peligroso.

-Está prohibido el trabajo en los andamios a los menores de dieciocho años.

#### ANDAMIO TUBULAR

#### RIESGOS

- Caídas de operarios al mismo nivel por:
  - Suciedad en la plataforma de trabajo.
  - Acumulación excesiva de material de trabajo.
  - Diferencia de gruesos de los elementos que forman el piso de la plataforma.
  - Diferente comportamiento a flexión de los elementos que forman el piso de la plataforma.
- Caídas de operarios a distinto nivel por:
  - Accesos inexistentes o deficientes a la plataforma de trabajo.
  - Deficientes plataformas de trabajo.
  - Insuficiente anchura de la plataforma de trabajo.
  - Ausencia total o parcial de protección.
  - Apoyos deficientes (bovedillas, bidones, palets, etc.).
  - Incorrecta sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura.
  - Desplome por apoyos inestables, uniones deficientes o mal arriostramiento.

- Caídas de operarios al vacío.
- Desplome o colapso del andamio.
- Golpes, atrapamientos y aplastamientos durante las operaciones de montaje o desmontaje.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales, etc.) sobre los operarios.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos, posturas incorrectas.
- Contacto eléctrico directo con líneas eléctricas en tensión.
- Contacto eléctrico indirecto con masas de maquinaria eléctrica.
- Los derivados del trabajo a la intemperie y adversas condiciones meteorológicas.
- Los derivados del trabajo específico a desarrollar sobre los mismos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los andamios tubulares, en todo caso, deberán estar certificados por el fabricante. Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el R.D. 1215/1997, modificado por el R.D. 2177/2004 en su Anexo II apartado 4.3., no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 m y que además no superen los 8 m de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 m desde el nivel del suelo.
- En cualquier caso el material que conforma el andamio dispondrá de las instrucciones de montaje y mantenimiento necesarias para su uso.
- En ningún caso se permitirá al contratista o usuarios, realizar cambios en el diseño inicial sin la autorización e intervención de la dirección facultativa o el coordinador de seguridad y salud y sin haber realizado el plan de montaje, utilización y desmontaje.
- La estabilidad de los andamios tubulares deberá quedar garantizada en todo momento. El técnico que supervise la correcta ejecución de los trabajos de montaje y desmontaje del andamio, dará las instrucciones precisas tanto a los montadores como a los trabajadores posteriormente usuarios sobre las condiciones para ejecutar los trabajos de manera adecuada.
- Los andamios tubulares se montarán según la distribución y accesos indicados en los planos aportados por el fabricante.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
  - No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
  - La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
  - Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante eslingas normalizadas.



- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
  - Los tornillos de las mordazas, se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.
  - Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los “nudos” o “bases” metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura, sin solución de continuidad al mismo nivel, teniendo garantizada la resistencia y estabilidad necesarias en relación con los trabajos a realizar sobre ellas.
  - Las plataformas de trabajo serán metálicas o de otro material resistente y antideslizante, contarán con dispositivos de enclavamiento que eviten su basculamiento accidental y tendrán marcada, de forma indeleble y visible, la carga máxima admisible.
  - Las plataformas de trabajo estarán protegidas por medio de una barandilla metálica de un mínimo de un metro de altura, barra intermedia y rodapié de altura mínima de 15 cm en todos los lados de su contorno, con excepción de las lados que disten de la fachada menos de 20 cm
  - El acceso a los andamios tubulares se hará siempre por medio de escaleras bien mediante módulos específicos adosados a los laterales, bien mediante escaleras integradas de comunicación entre las plataformas. Las trampillas de acceso a estas últimas estarán cerradas, cuando no respondan propiamente a esta finalidad. Solamente se podrá acceder al andamio tubular desde el edificio por medio de plataformas o pasarelas debidamente protegidas con oclusión total de huecos y barandilla de 1 m de altura, listón intermedio y rodapié de 15 cm de altura al menos comprobando que el andamio está correctamente arriostrado al edificio.
  - Los andamios dispondrán de escalera interior inclinada (algunos fabricantes disponen de escalera interior vertical que también es válida si realmente lo indica el fabricante, al tener los peldaños juntos) de acceso estando prohibido trepar por los laterales.
  - Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
  - Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tabloncillos de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
  - Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a “nivel de techo” en prevención de golpes a terceros.
  - Los módulos base de andamios tubulares, se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima de 1,90 m., y con los travesaños diagonales, con el fin de utilizar perfectamente el conjunto y garantizar su seguridad.
  - Se prohíbe expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, material cerámico, pilas de materiales diversos, “torretas”.
  - Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tabloncillos de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.



- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de un metro de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja. El arriostramiento puede preverse también mediante una barra rígida. Se prohibirá el uso de cuerdas, alambres y asimilables para este menester.
- Se prohíbe hacer “pastas” directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sin sobrecargarlos.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma
- Se prohibirá trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caída de objetos.
- Se prohíbe trabajar sobre los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los “puntos fuertes de seguridad” previstos en las fachadas (o paramentos) o a puntales anclados a través de las ventanas.
- A fin de evitar caídas entre los andamios y los paramentos de la obra en ejecución, deberán colocarse tabloneros o chapados, según la índole de los elementos a emplear en los trabajos, cuajando los espacios que queden libres entre los citados paramentos y el andamiaje -situados en el nivel inmediatamente inferior a aquel en que se lleve a efecto el trabajo- sin que en ningún caso pueda exceder la distancia entre este tope y el nivel de trabajo de 1,80 metros.
- Las plataformas que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar al basculamiento, deslizamiento o cualquier otro movimiento peligroso.

#### ANDAMIO SOBRE BORRIQUETAS

#### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Golpes/cortes por objetos o herramientas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las plataformas sobre borriquetas, se montarán perfectamente niveladas, evitando en todo momento, los trabajos sobre superficies inclinadas o desniveladas.

- Las borriquetas de madera, serán sanas aparentemente, con sus uniones perfectamente ensambladas y encoladas (no clavadas ), y sin nudos saltadizos.
- Las plataformas de trabajo, ya sean de madera o metálicas, estarán perfectamente ancladas a las borriquetas, y no sobresaldrán más de 40 cm. por los laterales para evitar los posibles basculamientos.
- En este tipo de andamio, no se permitirá que las borriquetas disten más de 2,50 m. una de otra, con el fin de evitar flechas excesivas.
- En cualquier caso, no se permitirá la sustitución de una de las borriquetas por elementos tales como bidones o pilas de ladrillos, evitando así situaciones de inestabilidad.
- Es conveniente que sobre la plataforma de trabajo sólo esté el material estrictamente necesario y perfectamente repartido, para evitar las sobrecargas.
- Cuando se haga uso de borriquetas con sistema de apertura y cierre de tijera, éstas tendrán topes y cadenilla de apertura máxima.
- Las plataformas de trabajo tendrán siempre un mínimo de 60 cm. de anchura. En caso de superar los 2 m. de altura, estarán protegidas en todo su contorno mediante barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié y se arriostrarán para evitar oscilaciones.
- Para el trabajo sobre borriquetas junto a borde de forjado o en balcones, se deberá proteger el riesgo de caída mediante la colocación de puntos fuertes para cinturones de seguridad, mediante redes tensas dispuestas verticalmente o mediante la colocación de barandillas de tal forma que éstas queden dispuestas 90 cm. por encima de la plataforma de trabajo. No se permitirá la constitución de plataformas de trabajo situadas sobre borriquetas a más de 6 m. de altura.
- Se evitará que las borriquetas estén montadas de tal forma que aprisionen cables o mangueras eléctricas, con el fin de evitar el corte de dichos cables y las posteriores consecuencias.
- Podrán emplearse andamios de borriquetas hasta 3 m de altura como máximo.

#### ESCALERA DE MANO (MADERA O METAL)

#### RIESGOS

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc...)
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras “cortas “para la altura a salvar, etc. ).

## MEDIDAS PREVENTIVAS

### **De aplicación al uso de escaleras de madera:**

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

### **De aplicación al uso de escaleras metálicas:**

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

### **De aplicación al uso de escaleras de tijera:**

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades “madera o metal”. Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o de cable de acero) de limitación de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o de cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar de seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen:

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1m. la altura a salvar.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior,  $\frac{1}{4}$  de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 kgs. Sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizarán de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

#### **Equipos de Protección Individual:**

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad Clase A ó C.

#### **1.5.4- RIESGOS DERIVADOS DE LOS TRABAJOS DE VALLADO, SEÑALIZACIÓN Y COLOCACION DE PROTECCIONES COLECTIVAS**

##### **VALLADO Y ACCESOS**

##### **RIESGOS**

- Atrapamientos.
- Golpes.
- Cortes.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Las alturas de los cerramientos suelen establecerse en función de las Ordenanzas municipales que correspondan a la población donde se realice la obra, y que normalmente son de 2 m, aunque habrá que considerar también las actividades que se vayan a desarrollar en la obra, puesto que pueden existir situaciones que obliguen a colocar vallados de alturas mayores.

- Los accesos del personal y de la maquinaria o transportes necesarios para la obra deberán ser distintos; salvo en las obras longitudinales, en los cuales, exceptuando las obras que dispongan de un recinto habilitado para instalaciones de higiene y bienestar junto con zonas para acopios de materiales, las dimensiones de los tajos no lo hacen normalmente posible.
- Delimitar el recinto y realizar el cerramiento para impedir el acceso libre a personas ajenas, mediante vallado rígido y firmemente anclado al suelo.
- La altura del cerramiento no ha de ser inferior a 2 metros y no deben dejarse más puntos abiertos que los accesos establecidos.
- El cerramiento perimetral debe estar iluminado por las noches con objeto de evitar accidentes.
- De acuerdo con las características de la obra, establecer accesos diferenciados y señalizados para las personas y vehículos.
- Los accesos para personal y para los vehículos preferiblemente estarán separados unos de otros. Si el acceso para vehículo y peatones es único, la calzada se separará de la del personal mediante una barandilla pintada con colores llamativos.
- Si existieran accesos a distintos niveles se dispondrán escaleras con barandillas y peldaños adecuados.
- Prever la debida señalización de los accesos a las diversas instalaciones auxiliares de la obra. Cualquier obstáculo que se encuentre situado en las inmediaciones de la obra deberá quedar perfectamente señalizado.
- Una forma de evitar el riesgo de corte, tras la instalación, pero para fases posteriores en las que sea necesario manipular el cerramiento, será instalando algún elemento de protección sobre éste (por ejemplo, una goma o tubo corrugado).
- Se mantendrá orden y limpieza en la zona de los trabajos, respecto de la herramienta o útiles de trabajo que en ese momento no se estén utilizando.
- Cuando sea necesario levantar, transportar y mantener una carga manualmente, se han de tener en cuenta las siguientes reglas:
  - No realizar esfuerzos excesivos.
  - Pedir ayuda si la carga es demasiado pesada.
  - Dividirla, si ello es posible.
- No llevar la carga demasiado grande que impida ver por encima, o hacia los costados.
- Examinar la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atropamiento.
- Durante la descarga, verificar que la carga está equilibrada. Recordar que los materiales sueltos pueden desplazarse.
- Antes de comenzar a caminar, asegurarse hacia dónde dirigirse. Plantear una ruta directa y libre de obstáculos.
- Los accesos no se situarán :
  - a) En la vertical de la construcción. En estos casos se incrementan los riesgos de caída de objetos sobre los operarios, en cuyo caso sería necesario instalar viseras en los accesos al interior de la obra o marquesinas en el perímetro de ésta.
  - b) Cercanos a excavaciones o sobre zanjas. Para evitar la caída de operarios a distinto nivel se dispondrá de vallas o barandillas en el primer caso, o pasarelas

protegidas en el segundo.

c) Cercanos a líneas de tendido eléctrico aéreas. Será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Las conducciones para el suministro y reparto de energía eléctrica dentro de la obra se situarán lejos de los accesos o a una altura segura.

- Las zonas de paso se señalizarán, y se mantendrán limpias y sin obstáculos, pero si las circunstancias no lo permiten, como sería el caso de producirse barro, habrá que acondicionar los accesos de las siguientes formas:

a) Realizando caminos de hormigón con un ancho mínimo de 60 cm.

b) Disponiendo pasarelas de tablones con un ancho mínimo de 60 cm, y a ser posible por zonas que no tengan que ser transitadas por vehículos.

- Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo el tráfico, se procurará principalmente que:

a) Sean trabajadores con carné de conducir.

b) La zona esté señalizada según circunstancias.

c) Utilicen prendas reflectantes.

d) No se sitúen en zonas oscuras en las que no se les vea con facilidad.

#### BARANDILLAS

#### RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes.
- Cortes.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral en las plantas, por las aberturas en fachada o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas, siempre que exista un desnivel de más de 2 m de altura y el uso de barandillas sea viable.
- El montaje y desmontaje de barandillas se realizará con el cinturón de seguridad anticaídas amarrado a una línea de sujeción, o un punto sólido fijado a la estructura del edificio.
- La barandilla la colocará personal cualificado.

- La barandilla, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de la barandilla será de al menos 90 cm, si bien es preferible que tenga una altura de 1 o 1,10 m. Sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. De altura.
- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. Por metro lineal.
- La disposición y sujeción de la misma al forjado se realizará según lo dispuesto en Planos.
- La barandilla sólo podrá ser montada, desmontada y modificada por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos:
  - a) La compresión del plan de montaje, desmontaje o transformación de la barandilla.
  - b) La seguridad durante el montaje, desmontaje o transformación de la barandilla.
  - c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
  - d) Las medidas de seguridad en el caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad de la barandilla.
  - e) Las condiciones de carga admisible.
  - f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.
- La barandilla se inspeccionará periódicamente, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- **Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación ( o sustitución).**
- Limpieza y orden en la obra.
- Se realizará una revisión semanal del estado de las barandillas

**Equipos de protección individual:**

- **Casco de seguridad homologado.**
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón arnés de seguridad.

**LINEA DE SUJECIÓN DE SEGURIDAD**

**RIESGOS**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La línea de sujeción podrá ser un cable o una cuerda.
- Una vez montada en la obra y antes de su utilización, será examinada y probada con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de la misma. Estas pruebas se repetirán cada vez que ésta sea objeto de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.
- La línea de sujeción será de buena calidad y resistencia adecuada.
- El cable fiador será instalado por personal cualificado para ello.
- No deben trabajar a una carga superior a  $1/8$  de su resistencia a la rotura.
- Se instruirá al personal sobre su utilización y sus riesgos.
- Los cables habrán de ser de fabricantes de reconocida solvencia.
- En los trabajos excepcionales se tomarán medidas especiales para asegurar a los trabajadores contra los peligros de la rotura eventual de los cables.
- Queda prohibido el empleo de cables y cuerdas empalmadas, así como el de cables que tengan un lazo o nudo.
- Podrá efectuarse el empalme de cables metálicos en instalaciones utilizadas únicamente para materiales cuando sea de necesidad en razón a la gran longitud de los mismos o en otros casos excepcionales, siempre que las operaciones de empalme sean realizadas en debida forma por personal especializado; que la resistencia del empalme no resulte inferior a la del cable, y que la empresa usuaria de la instalación ofrezca garantías suficientes en lo que se refiere a la seguridad de los trabajadores.
- La unión de 2 cables se realizará mediante 3 bridas.
- El cable fiador se inspeccionará diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Limpieza y orden en la obra.

#### Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón con arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

#### ENTIBACIONES Y



## RIESGOS

- Golpes por o contra objetos.
- Derivados por contactos con conducciones enterradas.
- Sepultamiento.
- Atrapamiento.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Inundaciones.
- Inhalación de agentes tóxicos o pulverulentos.

## MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes que entibar es preferible dar a la pared una inclinación de seguridad.
- En la entibación es importante el conocimiento de los distintos tipos de terreno, pues la presión que ejerce será diferente: así, en el caso de terrenos homogéneos, la máxima presión sobre la armadura no se produce en la base, sino que se reparte en una zona que comprende casi las 3/5 partes centrales de altura (habiendo menos presión en los quintos superiores e inferiores).
- La robustez de la armadura debe estar pensada en función no solamente del empuje propio del terreno, sino también de los efectos del tráfico adyacente de maquinaria y de las sobrecargas transmitidas por las grúas
- Es particularmente importante que los puntales tengan apoyos de base capaces de resistir las presiones que se les transmita sin dar lugar a que puedan ceder. Las tablas de la entibación deben estar en contacto con la pared excavada, aunque sea rellenando los huecos intermedios con terrones. Las uniones entre puntales, viguetas y tabloneros deben ser sólidas y racionales.
- La entibación debe realizarse según se va progresando en la excavación, de modo que los trabajadores estén siempre protegidos.
- Es conveniente que el entibado sobresalga unos 0,20 m por encima del nivel del terreno, para evitar la caída de objetos o materiales al foso de la excavación. Está prohibido al trabajador ascender al exterior utilizando el entibado.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizarse cualquier trabajo debe reforzarse o apuntalarse la entibación.
- Después de cualquier parada, deberá inspeccionarse el estado de los apeos o apuntalamientos realizados tanto a la excavación como a los edificios colindantes, con el fin de prever posibles movimientos no previstos o no deseados.
- La entibación debe ser obligatoria a partir de 1,2 m. La anchura de la zanja ha de ser tal que permita la ejecución de los trabajos en presencia de entibaciones suficientes en número y dimensiones. Se considera adecuado el seguimiento de estas medidas:
  - Hasta 1,5 m de profundidad, una anchura mínima de 0,65 m.
  - Hasta 2 m de profundidad, una anchura mínima de 0,75 m.

- Hasta 3 m de profundidad, una anchura mínima de 0,80 m.
  - Hasta 4 m de profundidad, una anchura mínima de 0,90 m.
  - Hasta 5 m de profundidad, una anchura mínima de 1 m.
- La entibación será horizontal en terrenos de buena consistencia, a partir de una profundidad de 1,5 m. Los terrenos sueltos se entibarán verticalmente. Cuando las profundidades sean grandes, la entibación puede hacerse de forma escalonada.
  - El acceso y salida de una zanja se efectuará por medios sólidos y seguros.
  - Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) al borde de una zanja sin mantener la distancia adecuada para evitar sobrecargas.
  - Cuando la profundidad de una zanja o las características geológicas lo aconsejen se entibará o se taluzarán sus paredes.
  - Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m., puede instalarse una señalización de peligro de los siguientes tipos:
    - Un balizamiento paralelo a la formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.
    - En casos excepcionales se cerrará eficazmente el acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.
  - Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
  - Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 v. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
  - En régimen de lluvia y encharcamiento de las zanjas es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
  - Se establecerá un sistema de señales acústicas conocidas por el personal para ordenar la salida de las zanjas en caso de peligro.
  - Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a puntos fuertes, ubicados en el exterior de las zanjas.
  - 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.
  - Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

#### TERRAPLENADO

- Botas de goma o P.V.C
- Protectores auditivos
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Traje para ambientes húmedos o lluviosos

## REDES DE SEGURIDAD (ENCOFRADO DE MADERA)

### Redes de seguridad que se contemplan:

- Redes verticales tipo horca.
- Redes de desencofrado.
- Redes horizontales para cubrir huecos interiores.
- Redes horizontales para cubrir huecos antes de entablar el forjado.

### RIESGOS

- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos.
- Cortes.
- Golpes.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Ver pliego de condiciones que tienen que cumplir las redes de seguridad.

#### REDES VERTICALES TIPO HORCA:

- Las redes de seguridad estarán sujetas a soportes tipo “horca” en su extremo superior y al edificio o estructura soporte en el extremo inferior.
- Las redes no abarcarán más de 2 forjados, por lo que para evitar la caída de objetos (tablones, puntales, sopandas y escombros) será necesario colocar una red de desencofrado que abarque la fachada de la planta, (independientemente de la red tipo horca que protege la caída de personas y caída de objetos en la planta inmediatamente superior) utilizando los apoyos inferiores de las dos plantas de las redes (ganchos de acero embebidos en el hormigón) o aprovechando la propia horca para apoyar la red en la parte superior.
- Las horcas deben colocarse cada 5 m, como máximo, aconsejando una distancia de 4,5 m con el fin de que el módulo de la red no quede excesivamente tenso en su sentido menor y transversal, debiendo existir dos unidades en cada lado de las esquinas. En las esquinas se colocarán dos pescantes en escuadra, con el fin de adaptar la red al perímetro de la obra.
- Colocar los pescantes “tipo horca” en sus alojamientos, de manera que estén siempre perpendiculares a la fachada, acuñados con madera y sujetando un extremo de la cuerda en el mástil del pescante y dejando el otro lado libre, para unir a la red, desde el nivel del suelo.
- Se atará el lado libre de la cuerda que pende del pescante con la esquina del módulo mediante el nudo tipo gafa, que se indica en los planos.
- Las redes se situarán lo más altas posibles en los pescantes, rebasando 1 m, al menos, la altura de la planta de trabajo.

- La cuerda perimetral inferior del módulo de red se fijará a los puntos de anclaje de 8 mm de diámetro aproximadamente dejados a tal efecto en el nivel de la planta. Estos puntos de anclaje no deben separarse entre sí más de 50 cm y la distancia entre los puntos de anclaje y el borde de la estructura no será menor de 10 cm.
- Los elementos metálicos que hayan sido utilizados en obra y que no lleven otra protección anticorrosiva, deben pintarse al menos una vez cada año.
- El sistema de izado del mástil y red en una estructura de hormigón armado se realiza de la siguiente manera: (se procederá a actuar con dos operarios)
  - a. Colocar la eslinga por debajo del brazo del mástil.
  - b. Aflojar cualquier tipo de anclaje del mástil, de forma que no tenga ningún obstáculo para el deslizamiento vertical del mismo.
  - c. Desatar la cuerda de sustentación de la red, sujetándola del extremo para evitar que se salga de las poleas.
  - d. Tregar el mástil hasta la altura correspondiente del forjado a construir.
  - e. Fijar los mástiles a los anclajes.
  - f. Soltar la parte inferior de la red.
  - g. Tregar la red tirando de la cuerda y atarla al mástil convenientemente.
  - h. Enganchar la parte inferior de la red al último forjado construido.

#### Sistema de desmontaje:

- a. Se desata la cuerda de atado del gancho de la horca y se va soltando la cuerda de atado.
- b. Otro operario en la planta inferior va recogiendo la red desenganchando la cuerda perimetral inferior de los ganchos del forjado.
- c. Se enrolla la red y se cortan las cuerdas de cosido o unión que unen las redes.
- d. Se hace un bulto con las redes y se atan con cuerdas.
- e. Se eliminan las cuñas de madera de las horquillas.
- f. Con la eslinga de la grúa se coge la horca y un operario retira el pasador inferior de la horca en la horquilla.

#### RED DE DESENCOFRADO

- Cubrirán el perímetro de la fachada entre dos forjados consecutivos. La red se amarra con cuerda de poliamida de 10 mm de diámetro como mínimo, o mosquetones metálicos a los anclajes preparados en el suelo de una planta y en el de la siguiente y que se han utilizado para amarrar la red en la construcción de la estructura. También se podrán colocar utilizando en la parte superior del paño el apoyo de la horca al igual que la red vertical, de manera que la horca soportaría dos paños de red, uno en cada planta.
- Las redes de desencontrado solo se utilizan para desencofrar el forjado, por lo que solo será necesario su uso para estos trabajos, esto quiere decir que se pueden utilizar las redes tipo horca que se colocan al principio siempre y cuando primero se desencofre el último forjado realizado, antes de subir las redes. Recordar que las

redes verticales abarcarán 2 forjados.

- Es obligatorio el uso del cinturón de seguridad para su montaje y desmontaje, amarrado a un punto sólido del edificio, a no ser que existan barandillas colocadas.

#### REDES HORIZONTALES PARA CUBRIR HUECOS INTERIORES

- Se utilizan para cubrir huecos interiores una vez hormigonado.
- Es obligatorio el uso del cinturón de seguridad para su montaje y desmontaje, amarrado a un punto sólido del edificio, a no ser que existan barandillas colocadas.
- Los paños de red serán de idénticas características a los utilizados por el sistema de horca.
- Los puntos de anclaje cumplirán las mismas condiciones de montaje y características que los utilizados para sujetar las redes verticales tipo horca en su parte inferior.
- Este sistema de protección podrá ser sustituido por líneas de sujeción de cinturones anticaídas fijadas a la estructura de los pilares, con la suficiente resistencia a soportar.

#### REDES HORIZONTALES BAJO ENTABLADO

- Los paños de red serán de idénticas características a los utilizados por el sistema de horca.
- Se colocarán una vez colocados los puntales y las guías de entablado, antes de subir a colocar los tableros.
- Se unirán mediante ganchos de acero a los puntales lo más alto posible.
- Las redes deberán mantenerse hasta que se coloquen los tableros y se coloque peso sobre los tableros (bovedillas, ferralla, etc.).
- Las redes deberán recogerse antes del hormigonado del forjado, ya que la red se deteriora al caerle hormigón, de esta forma se prolonga su vida útil.

#### Equipos de Protección Individual:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad homologados.
- Cinturón de seguridad anticaídas.

#### 1.5.5.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL QUE DEBERÁ USAR CUALQUIER EMPLEADO QUE TRABAJE EN LA OBRA, INDEPENDIENTEMENTE DEL PUESTO DE TRABAJO ASIGNADO.

Cada trabajador deberá utilizar los equipos indicados específicamente para su puesto de trabajo. Estos equipos determinados para cada puesto de trabajo ya se han enumerado en el apartado dedicado a cada una de las maniobras que integran esta obra.

Además de los equipos indicados (que se han definido en la ficha de cada uno de los puestos de trabajo) todos los trabajadores deberán utilizar los equipos de protección individual que se enumeran a continuación, independientemente del puesto de trabajo asignado. En los cursos de FORMACIÓN se han indicado los riesgos de los que protege cada uno de estos equipos y cuando deben ser utilizados, por tanto el trabajador deberá utilizar estos equipos cuando vea o descubra uno de estos riesgos. Deberán utilizarse estos equipos cuando sea necesario su uso, aunque este Estudio de seguridad no indique específicamente su uso en un momento o actuación determinada:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables, con puntera y plantillas de seguridad.
- Impermeables.
- Gafas de protección (para utilizar en situaciones de polvo abundante y con riesgo de proyección de partículas).
- Mascarillas de papel desechables (para utilizar en ambientes pulverulentos y con riesgo de inhalación de sustancias tóxicas).
- Chaleco reflectante. (cuando se trabaje próximo al movimiento de vehículos y maquinaria)

Todos los equipos de protección individual estarán siempre disponibles en la obra.

Todos los equipos de protección individual entregados a miembros de subcontratistas serán devueltos a la empresa contratista al finalizar la obra (excepto las prendas de vestir). Las botas de seguridad impermeables serán devueltas, las de cuero no. El contratista desechará el material que esté inservible.

En caso de no ser devueltos los equipos antes indicados el contratista podrá descontar el valor de los mismos del importe de la factura a pagar al subcontratista por los servicios realizados en la obra.

## 1.6.- VIGILANCIA DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD EN ESTA OBRA

En cumplimiento de la LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES y del R.D. 1.627/1.997 de 24 de Octubre, la empresa contratista vigilará el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos de la siguiente manera:

- a) La Unidad Técnica de la empresa contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud para esta obra.
- b) Después de haber sido aprobado este PLAN por el promotor, y antes del inicio de las obras, el Jefe de Obra convocará a los SUBCONTRATISTAS y AUTÓNOMOS, si los hubiese, que vayan a participar en la obra para informarles de sus responsabilidades, y para informarles del tipo de documentos que deben hacer llegar éstos (los subcontratistas y autónomos):
  - Nº de horas de FORMACIÓN e INFORMACIÓN recibida y centro o entidad que la ha impartido.
  - Nombre de trabajadores menores, mujeres embarazadas con parto reciente o en periodo de lactancia y de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos que vayan a trabajar en la obra.
  - Documento escrito con las medidas preventivas adoptadas para proteger a los integrantes de los colectivos mencionados en las líneas anteriores (en caso de que en la relación de personal a emplear haya: mujeres embarazadas con parto reciente o en periodo de lactancia, trabajadores menores y trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos que vayan a trabajar en la obra).
  - Las empresas subcontratistas y autónomos informarán a la empresa contratista de todos los accidentes, con baja y sin baja, sufridos por sus trabajadores en los centros de trabajo dirigidos por la empresa contratista
  - Las empresas que aporten maquinaria, vehículos o equipos de trabajo deberán (antes de introducir estos vehículos, equipos o maquinaria, en la obra) presentar la documentación que la empresa contratista demande.

- c) La empresa contratista antes del inicio de las obras, mostrará un ejemplar (y lo pondrá a su disposición en la caseta de obra para que sea consultado siempre que se desee) del PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO a todas las empresas subcontratistas y autónomos participantes en la obra. Este PLAN DE SEGURIDAD deberá ser suscrito por los subcontratistas y autónomos y responsabilizarse de su cumplimiento (al igual que del cumplimiento del resto de la legislación preventiva vigente, atendiendo especialmente a las obligaciones que de ellos exige el R.D. 1.627/1.997 de 24 de Octubre en su art. 11. Al ver el PLAN los subcontratistas y autónomos firmarán un documento ante la empresa contratista en el cual reconocerán darse por enterados del contenido del mismo y aceptar la responsabilidad de su cumplimiento.
- d) La empresa contratista informará al JEFE DE OBRA para que éste se responsabilice de toda la ejecución del PLAN y vigile que se cumpla íntegramente durante el desarrollo de la obra.
- e) Este PLAN deberá ser aprobado ( por quien indica el RD 1.627/1.997 de 24 de octubre ) antes del inicio de esta obra.

## **1.7.- VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA**

### **1.7.1.- VIGILANCIA DE LA SALUD**

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales ( Ley 31/ 95 de 8 de Noviembre ), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para si mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.



El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

- Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador.

La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D 1.627/97 de 24 de octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

#### 1.7.2.- PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA

Aunque el objetivo principal de este Estudio de seguridad y salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia, es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

Se prevé la utilización de botiquines portátiles de primeros auxilios. El contenido, características y uso quedan definidos por el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad.

El contratista, en cumplimiento de la legislación laboral vigente y con el fin de evitar en lo posible enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, realizará los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores para ésta obra.

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la utilización de ambulancias, tal y como se expresa en el apartado correspondiente del Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares.

#### 1.8.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan mas de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación de coordinadores en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del R.D. 1.627/1.997, de 24 de octubre, debiendo

exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

### **1.9.- COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

### **1.10.- OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS**

El Contratista y Subcontratistas están obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo Nº 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de accesos, y la determinación de vías, zonas de desplazamientos y circulación.
  - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
  - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y

depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.

- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el artículo Nº 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

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

Las responsabilidades del coordinador, Dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

#### **1.11.- LIBRO DE INCIDENCIAS**

El libro de incidencias de acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 1.627/1.997 existirá en cada centro de trabajo, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Este libro será facilitado por:

- El Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- La oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del coordinador. Tendrán acceso al libro, la dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones Públicas competentes en esa materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador deberá notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el supuesto que se refiere a la paralización de los trabajos, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

#### **1.12.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Cuando el coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajo o, en su caso, de la totalidad de la obra.

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

#### **1.13.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

#### **1.14.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS.**

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del R.D. 1.627/ 1.997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

#### **1.15.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

Durante la ejecución de la obra, este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y salud.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas; por lo que el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanentemente de los antedichos, así como de la Dirección Facultativa.

#### **1.16.- PLAN DE EMERGENCIA DE LA OBRA**

PLAN DE ACTUACIÓN ANTE EMERGENCIAS EN LA OBRA

RESPONSABLES DEL PLAN DE EMERGENCIA DE LA OBRA

- Jefe de obra
- Los encargados de obra
- Recursos preventivos
- Encargados de seguridad
- Cuantas personas fueran necesarias en cada caso

TELÉFONO DE EMERGENCIA: 112

Objeto del Plan :

La presente guía tiene por objeto establecer cual es la actuación más eficaz para solventar una situación de emergencia, para garantizar la evacuación y la intervención inmediata ante situaciones de peligro y/o accidentes con daños graves a personas durante el tiempo que dure la obra.

#### Situaciones de emergencia:

Las situaciones de emergencia que pueden presentarse durante el desarrollo de la obra son diversas, no obstante las que se consideran más probables son las siguientes:

- Áreas de difícil acceso
- Aplastamiento o atropello por vehículo, maquinaria u objeto
- Caídas de altura
- Espacios confinados
- Desprendimientos
- Incendios

#### Organización de la respuesta:

La coordinación de la emergencia será dirigida por los responsables del plan de emergencia de la obra.

El equipo interventor estará formado en cualquier caso por:

- Jefe de obra
- Los encargados de obra
- Recursos preventivos
- Encargados de seguridad
- Cuantas personas fueran necesarias en cada caso

Las funciones específicas asignadas al equipo serán las siguientes:

- Proteger la zona para evitar otro accidente
- Rescatar a los accidentados y prestar primeros auxilios
- Organizar la evacuación de los posibles accidentados a los centros asistenciales

Para ello cada uno de los componentes deberá:

- Estar informado de los riesgos existentes y la forma de actuar
- Conocer la ubicación y uso de los medios materiales disponibles
- Conocer su función específica dentro del grupo

#### Clasificación de las emergencias:

En función de la gravedad de las consecuencias posibles, las emergencias se clasifican en:

- 1.- Conato: situación que puede ser neutralizada por el personal presente en la obra con los medios disponibles en el lugar del incidente.
- 2.- Emergencia parcial: situación de emergencia que no puede ser neutralizada de inmediato y obliga al personal presente a solicitar la ayuda del personal de la obra.
- 3.- Emergencia general: situación de emergencia que supera la capacidad de los medios humanos y equipos establecidos en la obra y que obliga a solicitar ayuda al exterior. La emergencia general puede desembocar en una evacuación general de la obra.

Material necesario para la actuación:

- Botiquín de primeros auxilios
- Información de procedimientos y centro de emergencia y asistenciales
- Extintor de polvo polivalente

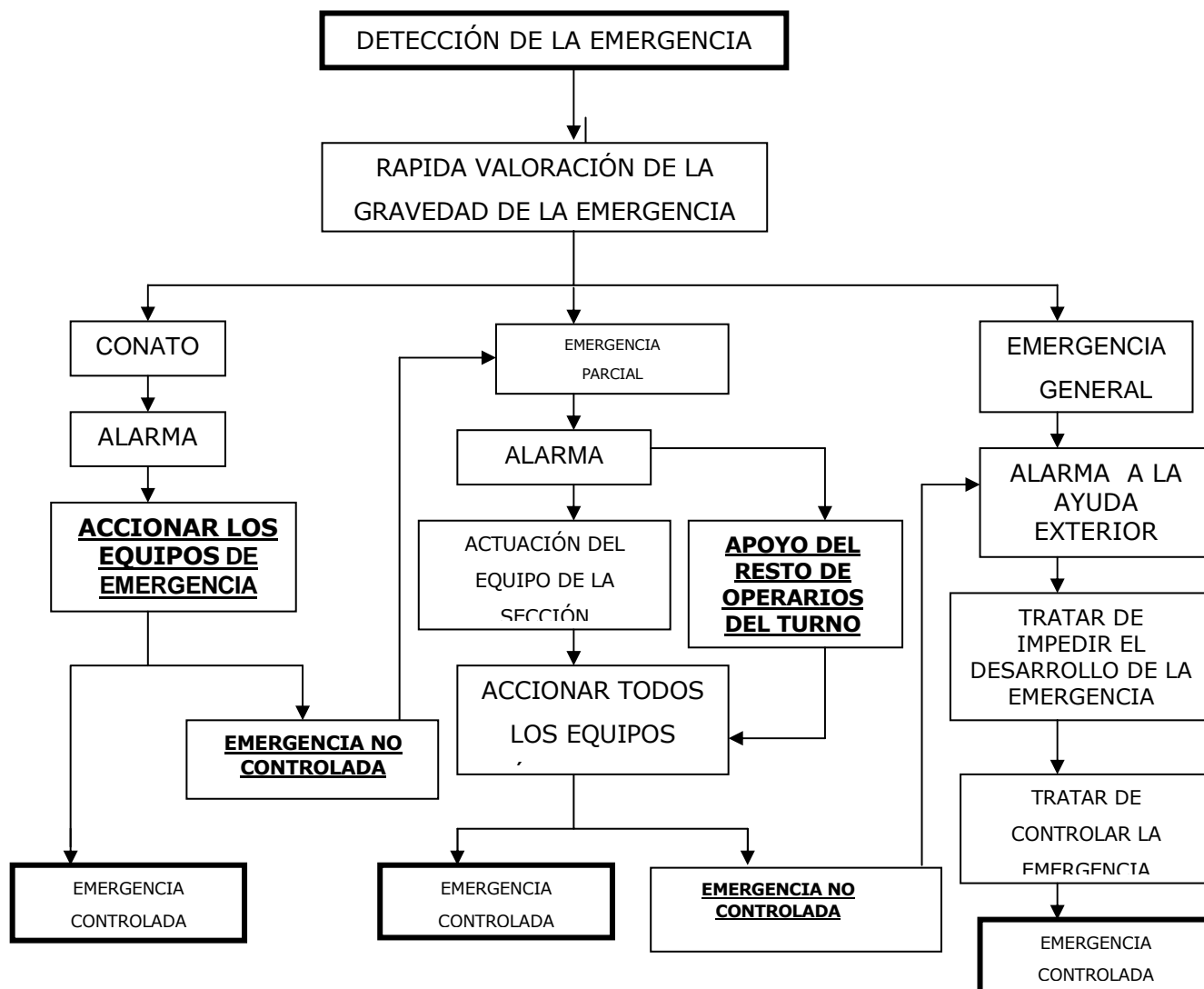
Procedimiento general de actuación:

¿Qué debe hacer quién descubre la emergencia?

**Ante todo MANTENER LA CALMA y no contribuir a aumentar el pánico.**



A continuación siga este diagrama que representa el procedimiento general de actuación:



#### Normas generales de comportamiento ante un incendio:

Si descubre un incendio:

- Póngalo en conocimiento del ENCARGADO o RESPONSABLE SUPERIOR.
- Conserve la calma y actúe con rapidez.
- Si es un fuego pequeño, intente sofocarlo con los medios disponibles.
- No extinga un fuego solo, sin haber comunicado previamente su existencia.
- Ataque al incendio situándose siempre entre la salida y el fuego.

- No corra riesgos innecesarios.
- Si está seguro de que no queda nadie atrás cierre sin llave todas las puertas que encuentre por el camino de evacuación. Cierre todas las ventanas que pueda.
- En caso de presencia de humo, muévase agachado ya que el calor y los gases serán menores a esa altura.
- Si se prenden sus ropas, no corra, tírese al suelo, ruede y pida ayuda.
- Si se encuentra atrapado en una sala:
  - Cierre las puertas
  - Tape las rendijas de las puertas con trapos húmedos
  - Si es posible hágase ver por las ventanas

Cuando reciba la orden de EVACUACIÓN:

- Preste atención a las órdenes de los responsables.
- Abandone el lugar de trabajo con el mínimo entorpecimiento, apagando, si puede, los equipos eléctricos.
- Mantenga la calma, no corra ni grite.
- Si hay presencia de humo, muévase agachado ya que el calor y los gases son menores a esa altura.
- No utilice los ascensores.
- Si está seguro de que no queda nadie atrás, cierre las puertas sin llave al salir de los recintos.
- No retroceda.
- Si se prenden sus ropas, no corra, tírese al suelo, ruede y pida ayuda.
- Si se encuentra atrapado en una sala:
  - 
  - Cierre las puertas.
  - Tape las rendijas de las puertas con trapos húmedos.
  - Si es posible hágase ver por las ventanas. Diríjase al lugar de concentración y espere allí hasta que los responsables de controlar el incendio se lo indiquen. Evitará, de esta forma, que lo busquen peligrosamente en el lugar del incendio.

#### Plan de actuación frente a emergencias médicas:

Siempre que acontezca una emergencia médica, se actuará de la siguiente manera:

- Si se trata de un accidente menor que la persona encargada de los primeros auxilios pueda

solucionar, éste realizará las primeras curas con el fin de minimizar las consecuencias (pequeños vendajes, inmovilizaciones, compresiones en caso de hemorragia, etc...)

- Si fuera necesaria la actuación de personal sanitario cualificado, se acompañará al accidentado al centro de salud más próximo o al centro médico concertado por una mutua, con vehículos propios, transporte público o ambulancia en función de la gravedad.
- Si se trata de un accidente grave:
  - Imponer la calma y orden en el lugar del accidente.
  - Si hay más de una persona accidentada, atender al que parezca más grave.
  - Examinar al accidentado y valorar su situación:
    - Verificar la conciencia.
    - Verificar la respiración.
    - Verificar la circulación.
    - Verificar la existencia de hemorragias severas.
  - Avisar al servicio de urgencias correspondiente.
    - El mecanismo de producción del accidente.
    - La gravedad del mismo.
    - Cuantas personas están involucradas.
    - Cuando se ha producido.
    - La situación exacta del accidente.
- No mover al accidentado si es posible.
- Abrigar al accidentado y aflojar su ropa esperando la llegada de los equipos sanitarios.

Se recomiendan a continuación normas de actuación para casos específicos de emergencias médicas:

QUEMADURAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toda quemadura requiere atención médica excepto si se trata de una quemadura superficial con una superficie menor de 2 cm</li> <li>- Si la quemadura es extensa, cubrirla colocando la zona afectada bajo un chorro de agua fría durante 10 minutos. No aplicar ningún producto comercial o caseros sobre la quemadura. Si la quemadura es extensa, cubrirla con toallas, pañuelos, sábanas que estén limpias y trasladarla urgentemente a un centro sanitario.</li> <li>- Si se trata de una quemadura por productos químicos o líquidos hirvientes, quitar inmediatamente las ropas impregnadas.</li> </ul>
CUERPOS EXTRAÑOS EN LOS OJOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lavado ocular con suero fisiológico o en su defecto, agua abundante.</li> <li>- Nunca frotar ni echar colirio.</li> <li>- Nunca se debe tratar de sacar nada que parezca estar enclavado o incrustado en la superficie del ojo, se debe cubrir el ojo con un propósito estéril y trasladarlo a un centro sanitario.</li> </ul>
FRACTURAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ante la duda actuar como si la hubiera.</li> <li>- No mover al accidentado sin antes no inmovilizar la fractura.</li> <li>- Se inmovilizará la fractura en la misma posición en la que la hemos encontrado, abarcando al hueso o huesos rotos y las articulaciones adyacentes.</li> <li>- Si la fractura es abierta, cubrirla con apósitos estériles antes de inmovilizarlas</li> <li>- Sospechamos fractura de la columna vertebral, no se puede mover al accidentado</li> <li>- Trasladar de inmediato.</li> </ul>
LUXACIONES Y ESGUINCES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inmovilizar la zona mediante vendaje compresivo o cabestrillo.</li> <li>- Si la lesión tiene menos de ocho horas, aplicar frío.</li> <li>- Mantener en reposo y elevar la zona afectada.</li> <li>- Acudir a un centro sanitario.</li> </ul>
HERIDAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si la hemorragia es sangrante, presionar directamente sobre la herida para detener la hemorragia.</li> <li>- Lavarse cuidadosamente las manos para limpiar la herida.</li> <li>- Limpiar la herida con suero fisiológico si es posible, secándola con gasas desde el centro a la periferia. Pincelarla con un antiséptico no coloreado.</li> <li>- No olvidar las vacunaciones preventivas después del suceso (Tétanos).</li> <li>- No utilizar nunca encima de las heridas algodón, o servilletas de papel, yodo, alcohol o lejía.</li> </ul>

ELECTROCUCIONES	- Aplicar las medidas básicas de reanimación y trasladar al accidentado al hospital más cercano.
HEMORRAGIAS	- Aplicar presión con la mano directamente sobre la herida de forma constante durante 10 minutos y conseguir ayuda médica.
PÉRDIDA DE CONSCIENCIA	- Colocar al accidentado tumbado en el suelo boca arriba, con la cabeza ladeada y las piernas elevadas, mantener en reposo absoluto, aflojando cualquier prenda de vestir que le oprima y nunca dar de comer ni beber a una persona inconsciente.
CONVULSIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No tratar de sujetar a la persona.</li> <li>- Apartar los objetos de alrededor para evitar lesiones.</li> <li>- Colocar una prenda, unos cojines o cualquier objeto que sirva de almohadilla debajo de la cabeza, si se puede, aflojar con cuidado cualquier prenda ajustada alrededor del cuello y/o cintura cuando acabe el ataque, colocar a la persona en posición lateral de seguridad y explorarla buscando posibles lesiones.</li> </ul>

Y en cualquier caso, nunca realizaremos las actuaciones descritas a continuación:
NUNCA mover al herido sin antes habernos dado cuenta de sus lesiones.
NUNCA tocar y/o hurgar en las heridas.
NUNCA despegar restos de vestidos pegados a la piel quemada ni abrir ampollas.
NUNCA dar alimentos o líquidos a trabajadores inconscientes o heridos en el vientre.
NUNCA poner torniquetes, si no es absolutamente indispensable.
NUNCA poner almohadas, levantar la cabeza o incorporar a los que sufran desvanecimiento.
NUNCA tocar la parte de la compresas que han de quedar en contacto con las heridas.
NUNCA tocar un electrocutado que esté en contacto con el cable.
NUNCA poner los vendajes excesivamente apretados.

#### Botiquín:

La obra contará con los suficientes botiquines para realizar los primeros auxilios en caso de accidente, conteniendo el material necesario y revisando periódicamente que dichos botiquines contienen todo el material sanitario en las debidas condiciones, efectuando su reposición de forma inmediata si fuera necesario. El contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Venda.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras.
- Pinzas.
- Guantes desechables.

#### Punto de encuentro en caso de evacuación:

El punto de encuentro en caso de evacuación, se establece que sea frente al inicio del colector.

### **1.17.- RECURSOS PREVENTIVOS**

**Según Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales:**

Art. 32 bis. Presencia de los recursos preventivos

1. La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

- a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

2. Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- a) Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

3. Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades

preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

4. No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

Disposición decimocuarta. Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción.

1. Lo dispuesto en el artículo 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales será de aplicación en las obras de construcción reguladas por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con las siguientes especialidades:

- a) La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.
- b) En el supuesto previsto en el apartado 1, párrafo a), del artículo 32 bis, la presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el citado real decreto.
- c) La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

2. Lo dispuesto en el apartado anterior se entiende sin perjuicio de las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

**Según RD 604/2006 por el que se modifican el RD 39/1997 y el RD 1627/1997, el Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos, por lo que se pasa a describir esta exigencia:**

Analizando la legislación vigente y el Criterio Técnico 39/2004 sobre presencia de Recursos Preventivos a requerimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social se ha decidido que en esta obra se nombrará a los suficientes Recursos Preventivos (técnicos intermedios o superiores en materia de prevención de riesgos laborales) y Colaboradores de los Recursos Preventivos (trabajadores que dispongan del curso básico en materia de prevención de riesgos laborales), de manera que siempre permanezca alguno de ellos mientras duren los trabajos que lo requieran que se describen a continuación:

<b><u>LISTADO INDICATIVO DE ACTIVIDADES, OPERACIONES Y PROCESOS QUE DAN LUGAR A LA PRESENCIA DE</u></b>
---

### **RECURSOS PREVENTIVOS.**

#### **TRABAJOS CON RIESGO DE CAIDA DE ALTURA**

- En los trabajos, operaciones y procesos con riesgo de caída de altura de hasta 6 m, o cuando, siendo la altura inferior a 6 m pero superior a 2 m, la protección de un trabajador no pueda ser asegurada totalmente sino mediante la utilización de un cinturón de seguridad.
- Trabajos de montaje y desmontaje de redes de seguridad.

#### **MONTAJE, DESMONTAJE Y TRANSFORMACIÓN DE ANDAMIOS**

Los andamios deberán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente, bajo la dirección y supervisión de una persona con formación universitaria o profesional habilitante, en el caso de andamios complejos que exijan plan de montaje, o por un trabajador con experiencia, en los demás casos. Se consideran especialmente complejos los siguientes:

- Andamios colgados y plataformas suspendidas de nivel variable, instalados temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas y plataformas elevadoras sobre mástil.
- Andamios constituidos con elementos prefabricados (tanto modulares como multidireccionales) apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos estructurales cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada exceda de 6 m, o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de 8 m. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre nivel de apoyo y el nivel del terreno o suelo exceda de 24 m de altura.
- Andamios y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de 6 m de altura desde el punto de operación hasta el suelo

#### **TRABAJOS EN ZANJA Y POZOS SUBTERRANEOS CON RIESGO DE SEPULTAMIENTO**

- En zonas donde la excavación sea superior a 1,5 m de profundidad y las características del terreno exijan la entibación o el terraplenado.
- En caso de que el desnivel sea superior a 2 m de altura se aplicará el primer apartado, trabajos con riesgo de caída de altura.

#### **APARATOS Y MAQUINARIA DE OBRA**

- Cuando durante el uso de las plataformas elevadoras autopropulsadas sea necesario el abandono de la plataforma, estando ésta elevada, o sea necesario subirse a la barandilla, de manera que exista riesgo de caída a distinto nivel en cuyo caso se aplicará el primer apartado, trabajos con riesgo de caída de altura.

#### **ELECTRICIDAD**

- Trabajos en los que se realicen movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en proximidad a líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

### **1.18.- LEY DE LA SUBCONTRATACION**

Las empresas y trabajadores autónomos que pretendan ser contratadas/os, o subcontratadas/os (que ejecuten obra), tendrán que inscribirse en el Registro de Empresas Acreditadas y cumplirán la Ley 32/2006



reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

#### REGIMEN DE SUBCONTRATACIÓN:

La subcontratación, como forma de organización productiva, no podrá ser limitada, salvo en las condiciones y en los supuestos previstos en la Ley 32/2006.

Con carácter general, el régimen de la subcontratación en el sector de la construcción será el siguiente:

- a) El promotor podrá contratar directamente con cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas.
- b) El contratista podrá contratar con las empresas subcontratistas o trabajadores autónomos la ejecución de los trabajos que hubiera contratado con el promotor.
- c) El primer y segundo subcontratistas podrán subcontratar la ejecución de los trabajos que, respectivamente, tengan contratados, salvo en los supuestos previstos en la letra f del presente apartado.
- d) El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos que hubiera contratado con otro subcontratista o trabajador autónomo.
- e) El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos a él encomendados ni a otras empresas subcontratistas ni a otros trabajadores autónomos.
- f) Asimismo, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas, cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra, entendiéndose por tal la que para la realización de la actividad contratada no utiliza más equipos de trabajo propios que las herramientas manuales, incluidas las motorizadas portátiles, aunque cuenten con el apoyo de otros equipos de trabajo distintos de los señalados, siempre que éstos pertenezcan a otras empresas, contratistas o subcontratistas, de la obra.

No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, cuando en casos fortuitos debidamente justificados, por exigencias de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas de la producción o circunstancias de fuerza mayor por las que puedan atravesar los agentes que intervienen en la obra, fuera necesario, a juicio de la dirección facultativa, la contratación de alguna parte de la obra con terceros, excepcionalmente se podrá extender la subcontratación establecida en el apartado anterior en un nivel adicional, siempre que se haga constar por la dirección facultativa su aprobación previa y la causa o causas motivadoras de la misma en el Libro de Subcontratación al que se refiere el artículo 7 de la Ley 32/2006.

No se aplicará la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el párrafo anterior en los supuestos contemplados en las letras e) y f) del apartado anterior, salvo que la circunstancia motivadora sea la de fuerza mayor.

El contratista deberá poner en conocimiento del coordinador de seguridad y salud y de los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren relacionados en el Libro de Subcontratación la subcontratación excepcional prevista en el apartado anterior.

Asimismo, deberá poner en conocimiento de la autoridad laboral competente la indicada subcontratación excepcional mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación, de un informe en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

#### LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN:

Cada contratista con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado.

- En el caso de que un contratista necesite la habilitación de un segundo Libro para la misma obra de construcción, deberá presentar a la autoridad laboral el Libro anterior para justificar el agotamiento de sus hojas o su deterioro. En los casos en que haya sido requerida la aportación del Libro a un proceso judicial, se solicitará a la autoridad laboral la habilitación de una copia legalizada del mismo con carácter previo a la remisión del original al órgano jurisdiccional.
- En caso de pérdida o destrucción del Libro anterior u otra circunstancia similar, tal hecho se justificará mediante declaración escrita del empresario o de su representante legal comprensiva de la no presentación y pruebas de que disponga, haciéndose constar dicha circunstancia en la diligencia de habilitación; posteriormente el contratista reproducirá en el nuevo Libro las anotaciones efectuadas en el anterior.

El contratista deberá llevar el Libro de Subcontratación en orden, al día y con arreglo a las disposiciones contenidas en la Ley 32/2006 y el R.D. 1109/2007.

El contratista deberá conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

- a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir.
- b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el Libro de Subcontratación.
- c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

A efectos de las obligaciones y responsabilidades establecidas en relación con el Libro de Subcontratación, cuando el Promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista.

Albacete, Marzo de 2.018



Fdo. D. Javier Martínez Cañamares  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado nº 23.825

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES

## **ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

### **2.1.- OBJETO**

### **2.2.- CONDICIONES DE NATURALEZA FACULTATIVA**

### **2.3.- CONDICIONES DE NATURALEZA TECNICA**

### **2.4.- CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL**

### **2.5.- CONDICIONES DE NATURALEZA ECONOMICA**

### **2.6.- DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA**

## **2.1.- OBJETO**

El objeto de este Pliego de Condiciones es fijar condiciones generales y particulares por las que se desarrollarán los trabajos y se utilizarán las dotaciones de Seguridad y Salud. Estas condiciones se plantean agrupadas de acuerdo con su naturaleza como se describen a continuación.

## **2.2.- CONDICIONES DE NATURALEZA FACULTATIVA**

### **2.2.1.- INTRODUCCIÓN**

El Contratista se someterá al criterio y juicio de la Dirección Facultativa o de la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras será el responsable del seguimiento y cumplimiento del Plan de Seguridad, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1.627/97, siendo su actuación independiente de la Dirección Facultativa propia de la obra, pudiendo recaer no obstante ambas funciones en un mismo Técnico.

A dicho Técnico le corresponderá realizar la interpretación técnica y económica del Plan de Seguridad, así como establecer las medidas necesarias para su desarrollo, (las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas).

Cualquier alteración o modificación de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa o la coordinación en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras, podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente.

La Dirección Facultativa o el Coordinador tantas veces citado, resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de las mismas.

### **2.2.2.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES**

#### **CONTRATISTA**

La empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud coherente con los sistemas de ejecución que se van a emplear.

El Plan de Seguridad y Salud ha de contar con aprobación de la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud y será previo al comienzo de la obra.

Los medios de protección personal, estarán homologados por el organismo competente. Caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad y Salud, con el visto bueno de Dirección Facultativa o Coordinador de Seguridad y Salud.

#### *COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE EJECUCIÓN*

La Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud considerará el Estudio de seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra correspondiéndole el control y la supervisión de la ejecución del Plan de seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento del Promotor y de los organismos competentes el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

La Contrata realizará una lista de personal, detallando los nombres de los trabajadores que perteneciendo a su plantilla van a desempeñar los trabajos contratados, indicando los números de afiliación a la Seguridad Social. Dicha lista debe ser acompañada con la fotocopia de la matriz individual del talonario de cotización al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social; o en su defecto fotocopia de la Inscripción en el libro de matrícula para el resto de las sociedades.

Asimismo, se comunicarán, posteriormente, todas las altas y bajas que se produzcan de acuerdo con el procedimiento anteriormente indicado.

#### *TRABAJADORES*

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tendrán las obligaciones siguientes, en materia de prevención de riesgos:

- a) 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.
- b) Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
  - Usar adecuadamente, de acuerdo con la naturaleza de los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y,

en general, cualquier otro medio con los que desarrollen su actividad.

- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

c) El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos y del personal estatutario al servicio de las Administraciones Públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

## **2.3.- CONDICIONES DE NATURALEZA TECNICA**

### **2.3.1.- MATERIALES**

Se definen en este apartado las condiciones técnicas que han de cumplir los diversos materiales y medios auxiliares que deberán emplearse, de acuerdo con las prescripciones del Estudio de Seguridad en las tareas de Prevención durante la ejecución de la obra.

Con carácter general todos los materiales y medios auxiliares cumplirán obligatoriamente las especificaciones contenidas en el Pliego General de Condiciones Varias de la edificación que le sean aplicables con carácter específico, las protecciones personales y colectivas y las normas de higiene y bienestar, que regirán en la ejecución de la obra, serán las siguientes.



### 2.3.2.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tienen fijada una vida útil, desechándose a su término. Si se produjera un deterioro más rápido del previsto en principio en una determinada protección, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista.

### 2.3.3.- PROTECCIONES PERSONALES Y COLECTIVAS

#### *EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL*

El equipo de protección individual, de acuerdo con el artículo 2 del R.D. 773/97 es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorios destinado a tal fin, excluyéndose expresamente la ropa de trabajo corriente que no esté específicamente destinada a proteger la salud o la integridad física del trabajador, así como los equipos de socorro y salvamento.

Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es que contarán con la Certificación “CE”. R.D. 1407/1992, de 20 de Noviembre.

Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficiente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medios, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Todas las prendas de protección personal o elemento de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

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

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

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

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

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo reglamentado en:

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

El personal de obra que comunique desconocer el uso de algún elemento de protección, será instruido sobre

su utilización.

### CASCO DE SEGURIDAD

Debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el R.D. 1407/1992).

Las exigencias específicas para prevenir los riesgos, son las comprendidas en el R.D. 1407/1992 en su Anexo II, apartado 3.1.1.

Los cascos de seguridad, se clasifican según las prestaciones exigidas, en los de clase N para su uso normal y en los de clase E de uso especial.

Los cascos de clase E, se subdividen en dos, según sean las condiciones de trabajo, ya que si es necesario proteger el cráneo en trabajos con riesgo eléctrico de tensiones superiores a 1.000 volt, se utilizará el de clase E.A.T., y si se ha de utilizar en lugares de trabajo cuya temperatura ambiente sea baja, se utilizará el de clase E.B.

Los cascos se fabricarán con materiales incombustibles o de combustión lenta y resistente a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con cabeza, no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos.

El casco de clase N, es para uso exclusivo en trabajos con riesgos eléctricos a tensiones iguales ó inferiores a 1.000 voltios.

El casquete, tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras. Sus bordes serán redondeados y carecerán de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni otros efectos que disminuyan las características resistentes y protectoras del mismo.

Casquete y arnés formarán un conjunto estable, de ajuste preciso y dispuesto de tal forma que permita la sustitución del atalaje sin deterioro de ningún elemento.

Ni las zonas de unión, ni el atalaje en sí ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza.

### **Ámbito de obligación de su utilización**

Desde el momento de entrar en la obra, durante toda la estancia en ella, dentro de los lugares con riesgos para la cabeza, de caída de objetos o de golpes.

### CALZADO DE SEGURIDAD

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

El equipo debe estar certificado y poseer “marca CE” ( según R.D. 1407/1992, de 20 de Noviembre ). Asimismo le serán de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPI’S del pie para ajustarse al citado Real Decreto).

Las exigencias específicas en los riesgos que hay que prevenir en prendas de protección referentes a los pies, son las contenidas en el R.D. 1407/1992 DE 20 Noviembre, punto 3 del Anexo II.

#### **Ámbito de obligación de su utilización:**

En la realización de cualquier trabajo con la existencia del riesgo de pisadas sobre objetos punzantes o cortantes en ambientes húmedos, encharcados o con hormigones frescos.

#### **BOTAS IMPERMEABLES**

Unidad de par de botas de seguridad, fabricadas en PVC., o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con talón y empeine reforzado. Forrada en loneta de algodón resistente, con plantilla contra el sudor. Suela dentada contra los deslizamientos. Con marca CE., según normas E.P.I.

#### **Ámbito de obligación de su utilización**

En toda la extensión de la obra, especialmente con suelo mojado, en las fases de movimiento de tierras, cimentación, fabricación y ejecución de pastas hidráulicas: morteros, hormigones y escayolas.

#### **GUANTES DE SEGURIDAD**

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

La talla, medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

Debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre).

### **Ámbito de obligación de su utilización**

En trabajos de carga y descarga de objetos en general.

#### **CHALECO REFLECTANTE**

Unidad de chaleco reflectante para ser visto en lugares con escasa iluminación, formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o captadiópticos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas "Velcro".

Debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre).

### **Ámbito de obligación de su utilización**

Cuando sea necesario realizar un trabajo con escasa iluminación, en el que por falta de visión clara, existan riesgos de atropello por máquinas o vehículos. También en trabajos en calzadas o carreteras, donde exista tráfico rodado.

#### **GAFAS DE SEGURIDAD**

Este elemento de protección personal, pretende una eficaz protección de los ojos frente a los riesgos de impactos de objetos ó partículas sólidas. Están constituidos por dos partes fundamentales: montura y oculares.

En cuanto a la cobertura de protección adicional, las gafas se marcarán con un número de tres dígitos relativos cada uno a una de las zonas anatómicas en el orden siguiente: 1º zona inferior, 2º zona temporal y 3º zona superior. Estos dígitos, indicarán las características de la protección proporcionada.

Las protecciones adicionales, en aquellos modelos que la incorporen, cumplirán las siguientes especificaciones:

- Cuando sea de fijación permanente a la montura, permitirán el abatimiento total de las patillas de sujeción para guardarlas cuando no se usen.
- Si son del tipo acoplables a la montura, tendrán una sujeción firme para no

desprenderse fortuitamente de ella.

En cuanto a los oculares, tendrán un buen acabado, no existiendo defectos estructurales o superficiales que alteren la visión. Serán de forma y tamaño adecuados al modelo de gafas al que vayan a ser acoplados. Serán incoloros y ópticamente neutros y resistentes al impacto y si son de plástico y laminados o compuestos, serán resistentes al calor y a la humedad.

Cada montura llevará en una de las patillas de sujeción marcadas de forma indeleble, los siguientes datos:

- Marca registrada ó nombre que identifique al fabricante.
- Modelo de que se trate
- Código identificado de la clase de protección adicional que posee.

El equipo elegido deberá:

- Estar certificado (certificado de conformidad, Marca CE, Garantía de Calidad de fabricación), de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1407/92 y Normas armonizadas.
- Ser de uso personal; si por circunstancias es necesario el uso de un equipo por varios trabajadores, deberán tomarse las medidas para que no causen ningún problema de salud o de higiene a los usuarios.
- Venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc., reglamentada en la Directiva de certificación.
- El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma EN 166, donde se validan los diferentes tipos de protectores.
- La norma EN 167, EN-168, EN-169, EN-170, EN-171 establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir los distintos tipos de protectores.

### **Ámbito de obligación de su utilización**

En cualquier punto de la obra en el que se trabaje produciendo o arrancando partículas. También en ambiente pulvigeno.

### **PROTECCIÓN DEL APARATO AUDITIVO**

De entre todas las agresiones a que está sometido el individuo en su actividad laboral, el ruido es sin ningún género de dudas, la más frecuente de todas ellas.

Los tipos de protectores más usuales son: el tapón auditivo, orejeras y casco antirruído.

Los tapones auditivos son eficaces y cumplen la función para la que han sido estudiados, pero por otra parte, presentan tales inconvenientes que su empleo está bastante restringido. El primer inconveniente consiste en la dificultad para mantener esos tapones en un estado de limpieza correcto. El trabajo tiene el efecto de ensuciar las manos y es por ellos que se corre el riesgo de introducir sucios estos tapones, en los conductos auditivos.

Las orejeras es un protector auditivo que consta de dos casquetes que se ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza, por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos, en el interior de los mismos, y sujetándose entre sí mediante un arnés.

El casco antirruído es aquel que además cubre los pabellones externos del oído.

Debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre).

### **Ámbito de obligación de su utilización**

En trabajos con ruido elevado.

#### PROTECCIÓN DEL APARATO RESPIRATORIO

Los daños causados en el aparato respiratorio por los agentes agresivos como el polvo, gas tóxico, monóxido de carbono, etc., por regla general, no son causa, cuando éstos inciden en el individuo, de accidente o interrupción laboral, sino de producir en un periodo de tiempo más o menos dilatado, una enfermedad profesional.

De los agentes agresivos, el que mayor incidencia tiene en la industria de la construcción, es el polvo, estando formado por partículas de un tamaño inferior a una micra.

Los equipos de protección los podemos clasificar en dos grupos, según dependan o no del medio ambiente.

Los equipos dependientes del medio ambiente, son aquellos que purifican el aire en que se desenvuelve el usuario, dejándolo en condiciones de ser respirado.

Estas sustancias suspendidas en el aire, pueden ser retenidas por los elementos de protección, de forma mecánica o sufrir una transformación química o física, o bien ambas a la vez.

Los equipos de protección independientes del medio ambiente, son aquellos que suministran para la inhalación del usuario un aire que no procede del medio en que éste se desenvuelve.

En general, tanto unos como otros necesitan de un adaptador facial con máscara, mascarilla, pinza nasal, filtro y válvula de exhalación.

Los materiales del cuerpo de máscara, cuerpo de mascarilla y cuerpo de boquilla, podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos con las siguientes características:

- No producirán dermatosis y su olor no producirá trastornos al trabajador.
- Serán incombustibles o de combustión lenta.
- Las máscaras cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias y a los órganos

visuales.

- Las mascarillas podrán ser de distintas tallas, pero cubrirán perfectamente las entradas a las vías respiratorias.
- La forma y dimensiones del visor de las máscaras, dejarán como mínimo al usuario el 70 % de su campo visual normal.
- Los filtros mecánicos se utilizarán contra polvos, humos y nieblas, pudiendo estar dentro de un portafiltro independiente del adaptador facial e integrado en el mismo. Será fácilmente desmontable el portafiltro, para ser sustituido cuando sea necesario.

Según su poder de retención, los filtros mecánicos se clasifican en:

- Tipo A: Aquellos cuyo poder de retención sea igual o superior al 98%.
- Tipo B: Aquellos cuyo poder de retención sea igual o superior al 95% e inferior al 98%.
- Tipo C: Aquellos cuyo poder de retención sea igual o superior al 90% e inferior al 95%.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración.

Los filtros contra monóxido de carbono, tendrán una vida media máxima de sesenta minutos.

Los filtros mixtos y químicos, tienen una vida media mínima, en función del agente agresivo. Así por ejemplo, contra amoníaco, será de diez minutos; contra el cloro será de quince minutos; contra anhídrido sulfuroso será de diez minutos; contra ácido sulfhídrico será de treinta minutos.

Debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre).

#### **Ámbito de obligación de su utilización**

En todo el recinto de la obra en el que existan atmósferas saturadas de polvo o ambientes químicos contaminante.

#### **PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES**

La protección de las manos, antebrazos y brazos, se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

Estos elementos serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo a malla metálica, según las circunstancias, la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

Para las maniobras con electricidad, deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas que lleven indicado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.

El aislamiento de las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión, no sufrirá alteraciones entre -10 y +50 y su espesor mínimo será de 1 mm., llevando en caracteres fácilmente legibles el

distintivo del fabricante y tensión de servicio 1.000 volt.

Deben poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre).

#### **Ámbito de obligación de su utilización**

Guantes dieléctricos: Para electricistas, cuando exista la posibilidad de que la instalación lleve corriente eléctrica.

Guantes, mangas, mitones y manguitos: Para trabajos de soldadura y protección de agentes químicos.

#### **PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES Y DEL CUERPO**

Los mandiles, las polainas, y los cubrepiés, serán de amianto para usarse en lugares con riesgo de salpicaduras de chispas, de serraje para ser usadas por los soldadores, de cuero para protección de grasas y aceites y de neopreno para protección de agentes químicos. Pueden ser indistintamente de media caña o de caña alta y el tipo de desprendimiento ha de ser rápido por medio de flejes.

Debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre).

Para la protección de los pies, de los riesgos mecánicos, se usarán zapatos o botas que serán de:

- Clase I: Calzado provisto de puntera de seguridad, para la protección de los dedos, contra el riesgo de caída de objetos, golpes o aplastamientos.
- Clase II: Calzado provisto de plantilla o suela de seguridad, para protección de la planta de los pies contra pinchazos.
- Clase III: Calzado de seguridad contra los riesgos cubiertos por los de clase I y clase II.

#### **Ámbito de obligación de su utilización**

En los trabajos en los que se puedan producir salpicaduras de chispas de soldadura o impregnación de agentes químicos, grasas, aceites.

#### **CINTURONES DE SEGURIDAD**

Es un equipo individual de protección, cuya finalidad es sostener y frenar el cuerpo del usuario en determinados trabajos u operaciones con riesgo de caída, evitando los peligros derivados de la misma.

Todas las personas que utilicen cinturones de seguridad, serán instruidas sobre las formas correctas de colocación y utilización.

El punto de anclaje, se situará por encima de la cintura, lo más cerca posible de la vertical que pasa por el centro de gravedad del usuario.



Cuando esto no sea posible por las condiciones del trabajo, se podrá situar el punto de anclaje por debajo, pero procurando siempre que la distancia de aquél a la cintura, se reduzca al mínimo posible.

Antes de la utilización, se revisará, al menos visualmente, los constituyentes del cinturón, sobre todo el elemento de amarre, que estará exento de nudos o defectos que mermen sus características.

Debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre).

Los cinturones de seguridad pueden ser:

- Clase A. Cinturones de sujeción: Cinturón de seguridad utilizado para sostener al usuario a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Está constituido al menos por una faja y uno o más elementos de amarre.
- Clase B. Cinturones de suspensión: Cinturón de seguridad utilizado para suspender al usuario desde uno o más puntos de anclajes. Está constituido por uno o varias bandas o elementos y una o más zonas de conexión que permiten mantener, al menos el tronco y cabeza del individuo en posición vertical y estable.
- Clase C. Cinturones de caída: Cinturón de seguridad utilizado para frenar y detener la caída libre de un individuo, de forma que al final de aquella, la energía que se alcance se absorba en gran parte por los elementos integrantes del cinturón, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado. Está constituido fundamentalmente por un arnés con o sin faja y un elemento de arranque que puede estar provisto de un amortiguador de caída.

Los cuales a su vez pueden ser:

Clase A. Tipo 1: Cinturón de sujeción provisto de una única zona de conexión.

Clase A. Tipo 2: Cinturón de sujeción provisto de dos zonas de conexión.

Clase B. Tipo 1: Provisto de una o varias bandas o elementos flexibles que permiten al usuario sentarse.

Clase B. Tipo 2: Sin bandas o elementos flexibles para sentarse.

Clase B. Tipo 3: Provisto de una banda o elemento flexible que permite al usuario sentarse o utilizarlo como arnés torácico.

Clase C. Tipo 1. Constituido por un arnés torácico con o sin faja y un elemento de amarre.

Clase C. Tipo 1a: Tipo 1 con amortiguador de caída.

Clase C. Tipo 2: Constituido por un arnés extensivo al tronco y las piernas, con o sin faja y un elemento de amarre.

Clase C. Tipo 2ª: Tipo 2 con amortiguador de caída.

Uso de los cinturones de seguridad: todas las personas que utilicen cinturones de seguridad deberán ser instruidas sobre las formas correctas de colocación y utilización.

Antes de su utilización deben revisarse, al menos visualmente todos los constituyentes del cinturón, sobre todo el elemento de amarre, que deberá estar exento de nudos o defectos que puedan mermar sus características.

#### CINTURÓN DE CLASE A

Debe ser utilizado en aquellos trabajos u operaciones en los que el usuario no necesite desplazarse o, cuando lo haga las direcciones de sus desplazamientos se encuentran limitadas.

El elemento de amarre deberá estar siempre tenso, al objeto de impedir la caída libre. Es aconsejable el uso de un sistema de regulación de elemento de amarre.

- Cinturón de Tipo 1. Debe ser utilizado para trabajos u operaciones en que no sea necesaria la libertad de movimiento o en desplazamientos del usuario en los que se utilice un sistema de punto de anclaje móvil, tales como los trabajos sobre cubiertas, canteras, andamios, escaleras, etc.
- Cinturón de Tipo 2. Debe ser utilizado para trabajos u operaciones en los que sea posible fijar el cinturón, abrazando el elemento de amarre a un poste, estructura, etc., tales como determinados trabajo sobre líneas eléctricas aéreas o telefónicas.

#### CINTURÓN DE CLASE B

Debe ser utilizado en aquellos trabajos u operaciones en los que sólo existan esfuerzos estáticos ( Peso del usuario ), tales como operaciones en que el usuario este suspendido por el cinturón, elevación y descenso de personas, etc., sin posibilidad de caída libre.

Cinturón de Tipo 1. Debe ser utilizado en operaciones que requieran una determinada duración, permitiendo al usuario realizar dichas operaciones, con la movilidad que las mismas requieran.

Cinturón de Tipo 2. Debe ser utilizado en operaciones de corto tiempo.

Cinturón de Tipo 3. Debe ser utilizado sólo en operaciones de elevación y descenso.

#### CINTURÓN DE CLASE C

Debe ser utilizado en aquellos trabajos u operaciones en los que se requieran desplazamientos de usuario con posibilidades de caída libre.

Respecto a estos cinturones y dadas su complejidad e importancia, el campo de aplicación de los diversos tipos, se especificará en la Norma Técnica Reglamentaria correspondiente.

#### **Ámbito de obligación de su utilización**

Para todo tipo de trabajos a partir de 2 m de altura, en los que las protecciones colectivas no protegen el riesgo de caída a distinto nivel. Por lo tanto también hay que hacer uso del cinturón para el montaje y desmontaje de barandillas y redes junto a desniveles.

#### *FAJA DE PROTECCION LUMBAR*

Unidad de faja de protección contra sobreesfuerzos, para la protección de la zona lumbar del cuerpo humano. Fabricada en cuero y material sintético ligero. Ajustable en la parte delantera mediante hebillas. Debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre).

#### **Ámbito de obligación de su utilización**

Para trabajo con maquinaria que produzca vibraciones y trabajadores con molestias lumbares.

#### *PANTALLA DE SEGURIDAD CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA ELECTRICA, OXIACETILENICA Y OXICORTE*

Unidad de pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, con un peso máximo entre 200 y 600 gr; dotada con un doble filtro, uno neutro contra los impactos y el otro contra las radiaciones, abatible; resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente.

Debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre).

#### **Ámbito de obligación de su utilización**

En todos los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

#### *TRAJE IMPERMEABLE*

Fabricado en PVC, termosolado; formado por chaqueta y pantalón. Debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre).

#### **Ámbito de obligación de su utilización**

En aquellos trabajos sujetos a salpicaduras o realizados en lugares con goteos o bajo tiempo lluvioso leve.

#### *PROTECCIONES COLECTIVAS Y SEÑALIZACION*

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la adopción de protecciones en todas las fases de la obra, en la que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos. Se contemplan los medios de protección colectiva durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que

específicamente puede ser considerado como tal. Además de medios de protección, como puede ser una red que evite caídas, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, que sin ser medios específicos de protección colectiva, tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

### *SEÑALIZACIONES Y BALIZAMIENTO*

Las señales, cintas, estarán reguladas por el R.D. 485 / 1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización y salud en el trabajo.

Las señales que se colocarán (Ver Planos), deberán cumplir las siguientes características:

- COLOR ROJO: Señales de parada, de prohibición. Dispositivos de desconexión de urgencia.
- COLOR AMARILLO: Señalización de riesgos y de obstáculos.
- COLOR VERDE: Señalización de pasillos, salidas de socorro y puesto de primeros auxilios.
- COLOR AZUL: Uso de protección personal.
- Ubicación: talleres, teléfono, etc.

Se colocarán señales de seguridad para:

- A) Llamar la atención a los trabajadores sobre determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- B) Alertar a los trabajadores sobre determinadas situaciones de emergencia que requiera medidas de protección.
- C) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de los medios relativos a seguridad y salud.
- D) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras.

### *MALLA TIPO "STOPPER" Y/O RAFIA*

Serán elementos de señalización, balizamiento y/o acotamiento de zonas. En ningún caso, el uso de las mismas será entendido como una protección colectiva.

Esta se colocará sobre elementos de apoyo verticales y de resistencia tal, que garanticen la estabilidad y mantenimiento en el tiempo de la misma.

### *SEÑALIZACIÓN DE TRAFICO*

La señalización de tráfico se ajustará tanto a la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987 (B.O.E. de 18-9-1987) sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, como a las ordenanzas municipales.

#### *PASARELAS DE PASO SOBRE ZANJAS Y DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAL EN POZOS DE FABRICA.*

Serán de construcción sólida, con un ancho mínimo de 0,6. No presentarán en la superficie de la plataforma, salientes que puedan provocar tropezones.

Dispondrán por ambos laterales de barandillas, superior e intermedia y rodapie de resistencia suficiente para retener una persona ante un impacto.

#### *RAMPAS*

Los pavimentos de las rampas serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.

Las rampas tendrán una pendiente máxima del 12% cuando su longitud sea menor de 3 metros, del 10% cuando su longitud sea menor de 10 m. o del 8% en el resto de los casos.

Las rampas tendrán una anchura mínima de 60 cm.

#### *INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA*

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y al menos en la época más seca del año.

Se podrán instalar las protecciones adicionales que se consideren oportunas.

#### *EXTINTORES*

Su justificación se encuentra en el art. 82 de la O.G.S.H.T.

El riesgo de incendio de las obras en construcción, no es menor que con la obra treminada. Durante la fase de construcción, la vulnerabilidad es mayor, sea cual sea el tipo y forma empleados para construir, lo cual se debe a la existencia de una concentración de materiales combustibles superior a lo normal, a la ausencia de tabiques y a la carencia de sistemas de extinción, que en conjunto da como resultado el que los incendios puedan propagarse con mayor rapidez.

En esta obra, como principio fundamental contra la aparición de incendios, se establecen los siguientes principios:

- Orden y limpieza general, se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible, se separarán de las de material incombustible. Se evitará en lo

posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte a vertedero.

- Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendio.
- Habrá extintores de incendio junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables.
- Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgo de incendios. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo astil estará pintado en color rojo vivo.
- En esta obra queda prohibido fumar en los siguientes puestos:
  - Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, barnices, pegamentos, mantas asfálticas.
  - En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables y explosivos.
  - En el interior de almacenes que contengan productos de fácil combustión: sogas, cuerdas, capazos, etc.
  - Durante las operaciones de: abastecimiento de combustibles a las máquinas, en el tajo de soldadura autógena y oxicorte.
- Se preparará en un lugar a la intemperie, en el exterior de la obra, un recipiente para contenidos grasos, en prevención de incendios por combustión espontánea.
- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles o explosivos, estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.
- La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables, será mediante mecanismos antidegradantes de seguridad.
- Sobre la puerta de los almacenes de productos inflamables, se adherirán las siguientes señales:
  - Prohibido fumar (señal normalizada).
  - Indicación de posición del extintor de incendios (señal normalizada).
  - Peligro de incendio (señal normalizada).
- Sobre la puerta de los almacenes de productos explosivos y polvorines, se adherirán las siguientes señales:
  - • Peligro de explosión (señal normalizada).
  - • Prohibido fumar (señal normalizada).

## MANTENIMIENTO

La empresa contratista periódicamente, realizará las inspecciones oportunas, para comprobar el buen estado

de las protecciones instaladas, reponiendo en su caso las que hubieren sufrido deterioro.

#### *CAMBIO DE POSICIÓN*

Para cualquier cambio de posición de estos elementos, se requiere el visto bueno, por escrito, del Técnico autor del Estudio de seguridad y Salud y en él, estará presente y dirigirá las maniobras el Coordinador de seguridad y Salud para la ejecución de la obra.

#### *RETIRADA DEFINITIVA*

Al igual que en los casos anteriores, es necesaria la autorización por escrito, del Técnico que realice el seguimiento, dirigiendo las operaciones el Coordinador de Seguridad y Salud.

#### *BARANDILLAS*

Dispondrán de un elemento superior a una altura mínima de 90 cm. La distancia entre sargento será de 2,5 m como máximo (entre sargento y sargento o entre otro tipo de elemento de sujeción vertical, como tubos de acero, perfiles, etc.). Llevarán un elemento horizontal intermedio, a 45 cm de altura, así como el correspondiente rodapié, que medirá entre 15 y 20 cm. Si se utilizan elementos de madera serán tabloncillos, nunca tablas, y se estrenarán para este uso, desechándose para posteriores usos similares. También se pueden utilizar listones de hierro, cables de acero tensados, o cualquier otro elemento suministrado por las industrias especializadas del sector (sean del material que sean, deberán soportar la presión suficiente para que no se rompan al caer un trabajador sobre esta barandilla).

#### *SISTEMAS DE PROTECCION MEDIANTE REDES DE SEGURIDAD*

##### *PAÑOS DE RED.*

Las redes deben cumplir las exigencias de la UNE 1263-1-1997 y las de la UNE EN 1263-2-1998 paredes de seguridad. Han de ser de material de alta tenacidad y de malla cuadrada de 60 o 100 mm de anchura máxima; debe vigilarse el mantenimiento, y desecharse las que presenten roturas; cuando estén fuera de servicio han de almacenarse en lugares secos y no exponerlas a los riesgos derivados de la soldadura. Cada paño de red será servido de fábrica etiquetado, certificado "N" por AENOR, rechazándose en caso contrario.

##### *HORCAS DE SUSTENTACIÓN*

Fabricadas en chapa de acero de 3 mm de espesor, conformadas a base de tubo rectangular de 5 x 6 cm de sección.

Protegidas anticorrosión mediante pintura.

La distancia entre soportes no excederá de 5,0 m.

Estarán aseguradas frente al giro.

### *CUERDAS DE SUSPENSIÓN*

Fabricadas en poliamida 6.6 industrial, con 12 mm de diámetro, etiquetadas y certificadas “N” por AENOR.

### *OMEGAS O ANCLAJES DE SUSTENTACIÓN DE HORCAS*

Construidas mediante redondos de acero corrugado, doblado en frío. Las barras de confirmación tendrán 6 mm de diámetro.

El montaje se realizará mediante recibido sujeto con alambre a la armadura perimetral de huecos y forjados.

### *ANCLAJES DE BASE INFERIOR DE LOS PAÑOS DE RED*

Construidos mediante redondos de acero corrugado de 6 mm de diámetro, doblados en frío. Embebidos en el hormigón, según planos.

### *CUERDAS DE COSIDO PARA UNIÓN DE PAÑOS DE RED*

Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con 12 mm de diámetro, etiquetadas y certificadas “N” por AENOR.

### TAPAS PARA PEQUEÑOS HUECOS Y ARQUETAS

Sus características y colocación impedirán con garantía la caída de personas y objetos.

Deberán tener la suficiente resistencia como para garantizar la retención de personas.

### ENTIBACIONES, APEOS Y PROTECCIONES

Tanto las entibaciones en zanja, como los apeos y protecciones de edificaciones, se realizarán según las características del terreno y situación del edificio a proteger, realizando los trabajos necesarios para evitar los posibles daños previsibles.

### VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Tendrán como mínimo, 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de soportes para mantener su verticalidad.

### TOPES PARA DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo o de otra forma eficaz.

### RIEGOS

Las zonas de paso de vehículos y maquinaria se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo.



### LIMITADORES DE CARGA

Será obligatorio disponer de mecanismos electrónicos de limitación de carga y movimiento en todos los equipos de elevación. Estará totalmente prohibido trabajar con los limitadores desconectados.

### CUERDAS DE RETENIDA

Utilizada para posicionar y dirigir manualmente, desde una cota situada por debajo del centro de gravedad, las cargas suspendidas transportadas por medios mecánicos, en su aproximación a la zona de acopio, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm. de diámetro, como mínimo.

### ESLINGAS DE CADENA

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad de 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

### ESLINGAS DE CABLE

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gomas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10% de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro de cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

### CABINA DE OPERADOR DE MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Todas las máquinas dispondrán de cabina o pórtico de seguridad resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral.

### LIMPIEZA

La obra se mantendrá limpia y ordenada, sin que existan materiales esparcidos por la misma, sino que estarán ubicados en una zona destinada a tal efecto. Igualmente ocurrirá con la maquinaria, que una vez terminada la jornada de trabajo se aparcará en una zona de la obra dedicada a tal efecto.

No se permitirá estacionar la maquinaria en bordes de carreteras con tráfico de vehículos, y si fuera estrictamente necesario se señalizará convenientemente y siempre que sea fuera de la calzada, no permitiéndose ocupar parte de la calzada.

Las aperturas de pozos deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

### PASO DE PEATONES POR LA ZONA DE OBRAS

En las zonas de la obra donde sea necesario el paso de peatones, se extremarán las medidas de seguridad, y se señalizará convenientemente y de forma clara y legible los riesgos que estos puedan sufrir, se les marcará un camino seguro por donde circular y se comprobará a lo largo de la jornada de trabajo el estado de la señalización. Ningún peatón podrá acceder a la zona en obras sin ser controlado.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos estos se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricadas de metal o en su defecto realizadas “in situ”, de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria, la plataforma será capaz de resistir 300 Kg de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.

Si además de peatones existe tráfico de vehículos por la zona en obras se delimitará perfectamente la zona a utilizar por cada uno de ellos, no permitiendo que en algún momento se mezclen, y si fuera necesario la creación de un paso de peatones, se señalizará convenientemente para garantizar la seguridad de estos.

Estas medidas se mantendrán durante todo el día, encargándose el vigilante de la obra de su conservación durante las horas en que no se trabaje. Por la noche la señalización se reforzará con balizas intermitentes para marcar el peligro y si es posible se iluminará la zona destinada a los peatones.

### CABLES Y ANCLAJES DE SUJECCIÓN DE CINTURÓN DE SEGURIDAD

Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos de cuerdo con su función protectora y teniendo en cuenta su fijación a elementos propios de las estructuras o construcciones que garanticen su inmovilidad y resistencia.

La utilización de arnés de seguridad será obligada, siempre que el riesgo de caída de altura no pueda ser cubierto por protecciones colectivas y en trabajos puntuales o de colocación de protecciones que aconsejen su utilización.

### ILUMINACION

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

Siempre que la iluminación natural no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas se complementará con iluminación artificial. La iluminación de los lugares de trabajo cumplirá:

Vías de circulación de uso ocasional	25 lux
Vías de circulación de uso habitual	50 lux

Zonas de exigencias visuales bajas	100 lux
Zonas de exigencias visuales altas	500 lux

Estos niveles mínimos se duplicarán en las áreas de uso general y en las vías de circulación en las que existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.

### **MEDIOS AUXILIARES**

#### **ESCALERAS DE MANO**

Deberán cumplir los requisitos exigidos por el apartado dedicado a este respecto en el RD 2177/2004, en materia de trabajos temporales en altura.

#### **ANDAMIOS EN GENERAL**

Cumplirán la siguiente normativa:

- Requisitos exigidos por el apartado dedicado a este respecto en el RD 2177/2004, en materia de trabajos temporales en altura.
- Apartados 3 y 5 de la parte C del anexo IV del RD 1627/1997.
- Apartado 1 del anexo I del RD 1215/1997.
- Requisitos exigidos por el apartado dedicado a este respecto en la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70, B.O.E. 5/7/8/9-9-70)

#### **2.3.4.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en contenido y características a lo estipulado en los arts. 15 y 16 de la parte A, del ANEXO IV, del R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre.

### 2.3.5.- ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

- a. El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- b. En el caso de caída desde altura a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que puede existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- c. En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia, se evitará en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican el riesgo e incomodidad para el accidentado.
- d. El consultorio y centro de salud más próximo, para el caso de accidentes laborales leves, es:

**VALDEGANGA CONSULTORIO**  
**Calle Nueva 34 CP:02150**  
**VALDEGANGA**  
**TELEFONO: 967401112**

**CENTRO DE SALUD CASAS DE JUAN NUNEZ**  
**Calle Teresa Cogollos nº11 .CP:02151**  
**CASAS DE JUAN NUÑEZ**  
**TELEFONO: 967405088**

- e. En caso de accidente grave, los centros asistenciales más próximos previstos son:

**HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE ALBACETE**  
**Calle Hermanos Falcó de Albacete, 37.CP:05200**  
**ALBACETE**  
**TELEFONO: 967597100**

- f. Se instalarán una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 metros de distancia, en el que se suministrarán a los trabajadores y resto de personal participante en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencia, su dirección, teléfono de contacto, etc. Se instalarán dicho rótulo en la oficina de obra o en su caso botiquín de primeros auxilios.
- g. Los accidentes laborales, dependiendo de su gravedad, deberán ser comunicados

inmediatamente a:

#### *ACCIDENTES DE TIPO LEVE*

Coordinación en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Dirección Facultativa de la obra, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Autoridad Laboral en las formas que establezca la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

#### *ACCIDENTES DE TIPO GRAVE*

Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Dirección Facultativa de la obra, de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Autoridad Laboral en las formas que establezca la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

#### *ACCIDENTES MORTALES*

Juzgado de guardia para que pueda proceder al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Dirección Facultativa de la obra, de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Autoridad Laboral en las formas que establezca la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

h. Teléfonos de interés:

EMERGENCIAS 112

BOMBEROS 085

AMBULANCIAS URGENCIAS 061

POLICIA NACIONAL 091

INFORMACIÓN TOXICOLOGICA 915 620 420

EMERGENCIA DE FUGAS DE GAS NATURAL 900 750 750

Los accidentes con baja, originarán un parte oficial de accidentes, que se presentará en la Entidad Gestora ó Colaboradora, en el plazo de cinco días hábiles contados a partir de la fecha del accidente. Los calificados de graves, muy graves o mortales ó que hayan afectado a 4 ó más trabajadores, se comunicarán telefónicamente a la autoridad laboral en el plazo de 24 horas a partir del siniestro.

Es imprescindible conocer el diagnóstico facultativo, antes de transcurridas 24 horas del siniestro, bien sea definitivo o reservado.

Los accidentes sin baja se compilarán en la “hoja relación de accidentes de trabajo, ocurridos sin baja médica”, que será presentada en la Entidad Gestora ó colaboradora, en el plazo de los 5 primeros días hábiles del mes siguiente.

Con independencia de lo anterior, cualquier tipo de accidente, será notificado, en los plazos arriba descritos según el caso, al autor del Presente Estudio y Dirección Facultativa.

#### 2.3.6.- BOTIQUÍN

Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a los que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo, según se define en el Anexo VI del R.D. 486/97 de Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo. El botiquín estará a cargo de la persona más capacitada, y estará siempre en la obra.

Además cada vehículo de las compañías contratistas, subcontratistas o autónomos participantes en la obra, portará un botiquín de emergencia (camiones, retroexcavadoras, hormigoneras, etc. ).

Se dispondrá además de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Se avisará a la Mutua de accidentes para que rellenen el botiquín, cuando éste haya sido utilizado y haya quedado incompleto.

#### 2.3.7.- RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Al ingresar en las empresas, que trabajen en esta obra, se deberá someter al trabajador a un reconocimiento médico preventivo, relacionado con el trabajo puesto de trabajo a desempeñar, con especial referencia a las aptitudes físicas y psíquicas necesarias para desarrollar la labor encomendada.

Las citadas empresas dispondrán con la periodicidad necesaria los reconocimientos médicos de seguimiento, para detectar la posible aparición de una enfermedad profesional. El plazo máximo de distanciamiento entre reconocimiento y reconocimiento será de 1 año.

#### 2.3.8.- PRIMEROS AUXILIOS

Los programas de INFORMACIÓN Y FORMACIÓN a impartir a los trabajadores incluirán (de acuerdo con el Real Decreto 39/1.997 de Servicios de Prevención) los temas dedicados a primeros auxilios sanitarios.

Para llevar a cabo, lo mejor posible, la atención a un herido habrá en la obra un cartel en el que se indicará: teléfono de la delegación de la mutua u hospital más próximo.

En cuanto se produzca un accidente deberá llamarse por teléfono a la mutua o al Hospital más cercano, al igual que al Jefe de Obra.

Cuando se decida la evacuación o traslado del enfermo deberá advertirse telefónicamente a la Mutua u Hospital de la inminente llegada del accidentado.

En cualquier caso, y completando lo expuesto anteriormente, se actuará de la siguiente manera en caso de accidente:

Ante todo accidente GRAVE, lo primero que hay que hacer es tender al herido en el suelo, sin maniobras bruscas, siempre en posición horizontal y decidir rápidamente si es conveniente o no trasladarlo, sopesando las posibles heridas irreparables que se le produzcan por un mal transporte.

Luego proceder conforme a las instrucciones recibidas en los cursos de FORMACIÓN al respecto.

Se nombrará a un trabajador como encargado de coordinar y realizar las actividades de socorro y primeros auxilios.

#### 2.3.9.- PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

##### *PORTE DE ACCIDENTES*

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimos los siguientes datos con una tabulación ordenada:

- Identificación de la obra.

- Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Hora de producción de accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría personal y oficio del accidentado.
- Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (Médico, practicante, socorrista, personal de obra).
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente (verificación nominal versiones de los mismos).

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

- Explicaciones sobre como se hubiera podido evitar el accidente.
- Ordenes inmediatas para ejecutar.

#### *PARTE DE DEFICIENCIAS:*

Que deberá contar con los datos siguientes:

Identificación de la obra

Fecha en que se ha producido la observación.

Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación.

Informe sobre la deficiencia observada.

Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

#### **2.3.10.- NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS**

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta en esta obra la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina-herramienta.

Para ello las empresas y trabajadores autónomos que trabajen en la obra autorizarán por escrito a los trabajadores que dispongan de la formación necesaria para utilizar los equipos de trabajo correspondientes.



### 2.3.11.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA

La maquinaria de todos los accesorios de prevención establecidos, será manejada por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Las operaciones de instalación y mantenimiento, deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros, para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas en profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra, deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Jefatura de la obra, proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

### 2.3.12.- SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA

#### *SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO*

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados fabricados en plástico adhesivo: pequeño, mediano y grande.

#### *SEÑALIZACIÓN VIAL*

El objetivo de la señalización vial de ésta obra es múltiple; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, y además, proteger a los trabajadores, viandantes y vecinos de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra. Esta señalización cumplirá con el nuevo “Código de la Circulación”.

Las señales de tráfico serán las normalizadas según la norma de carretera “8.3-IC” y su montaje seguirá las siguientes normas:

- Las mismas no se instalarán en los paseos o arcenes, pues ello constituiría un obstáculo fijo

temporal para la circulación.

- Queda prohibido inmovilizarlas con piedras apiladas o con materiales sueltos, se instalarán sobre los pies derechos metálicos y trípodes que le son propios.
- Las señales permanecerán cubiertas por elementos opacos cuando el riesgo, recomendación o información que anuncias, sea innecesario y no convenga por cualquier causa su retirada.
- Se instalarán en los lugares y a las distancias propias que indiquen las normativas correspondientes.
- Se mantendrán y limpiarán las señales con asiduidad para garantizar su eficacia.

## **2.4.- CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL**

### **2.4.1.- DISPOSICIONES LEGALES**

Independientemente de la Legislación que se referencia en otro apartado de este Plan de Seguridad y Salud, habrá que estar a lo dispuesto en la legislación siguiente que afecte:

- Constitución española.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales. Modificada por:
  - Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social.
  - Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
  - RD Leg. 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
  - Ley 54/2003, de 12 de noviembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Se nombrará a los “recursos preventivos” necesarios, contando estas personas con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.
  - RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
  - RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
  - RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el RD 39/1997 y el RD 1627/1997.
  - RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el art. 24 de la Ley 31/1995,

de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. Se nombrará a una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades empresariales, que contarán con la formación preventiva correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel intermedio.

- Estatuto de los trabajadores.
- RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo.
- RD 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad en el Trabajo.
- RD 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo.

Modificado por:

- RD 2177/2004, de 12 de noviembre. En materia de trabajos temporales en altura.
- RD 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- RD 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores contra los Riesgos derivados de la Exposición al Ruido durante el trabajo.
- RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- RD 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo. Modificada por:
  - OM de 25 de marzo de 1998. Modifica el anexo II.
- RD 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo. Modificada por:
  - RD 1124/2000, de 16 de junio.
  - RD 349/2003, de 21 de abril.

- RD 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el trabajo.
- RD 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la Manipulación Manual de Cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- RD 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización.
- RD 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en Máquinas.
- RD 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre Máquinas. Modificada por:
  - RD 56/1995, de 20 de enero. Admite la comercialización de máquinas de elevación o desplazamiento de personas conforme a la normativa anterior hasta el 31 de diciembre de 1996.

Complementado por:

- Res de 5 de julio de 1999. Publica la lista actualizada de normas armonizadas en el ámbito del RD 1435/1992, de 27 de noviembre.
- RD 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- OM de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de aparatos elevadores para obras. Modificada por:
  - OM de 7 de marzo de 1981.
- R.D. 2291/1985, de 8 de noviembre, que aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención.
- RD 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 95/16/CE, sobre ascensores.
- RD 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementarias “MIE-AEM-2” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- RD 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-4” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- R.D. 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo y R.D. 2001/1983 de 28 de julio, sobre la regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y

descansos.

- O.M. de 16 de diciembre de 1987 por la que se establece modelos para notificación de accidentes y dicta instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Ley de Seguridad vial.
- Reglamento general de circulación.
- O.M. de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.
- Señalización móvil de obras y manual de ejemplos de señalización de obras fijas, de la Dirección General de Carreteras.
- Catálogo de señales de circulación del Ministerio de Obras públicas y urbanismo.
- R.D. 2414/1961, de 30 de noviembre. Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- O.M. de 6 de mayo de 1988 por la que se deroga la O.M. de 6 de octubre de 1986, sobre requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- O.M. de 29 de abril de 1999 por la que se modifica la O.M. de 6 de mayo de 1988 de requisitos y datos de las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades.
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Convenio general del sector de la construcción (2015).
- Todas aquellas otras tendentes a la protección de los trabajadores y terceras personas ajenas a la obra, que estén en vigor durante el momento de ejecución de la obra.

#### 2.4.2.- POLIZAS DE SEGUROS

Deberá contarse con Seguros de Responsabilidad Civil y de otros Riesgos que cubran tanto los daños causados a terceras personas por accidentes imputables a las mismas o a las personas de las que deben responder, como los daños propios de su actividad como Constructoras.

### 2.5.- CONDICIONES DE NATURALEZA ECONÓMICA

#### 2.5.1.- NORMAS DE CERTIFICACIÓN

Salvo pacto en contrario, una vez al mes, la constructora redactará la valoración de las partidas que en

materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y de acuerdo con los precios contratados por el Promotor, siendo dicha valoración visada y aprobada por la Dirección Facultativa o la coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras, sin este requisito no podrá ser abonada por el Promotor.

El abono de las certificaciones expuestas anteriormente se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en principio, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose a su abono tal y como se indica en apartados. En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición al Promotor, por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa o la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

## **2.6.- DOCUMENTACIÓN REGLAMENTARIA**

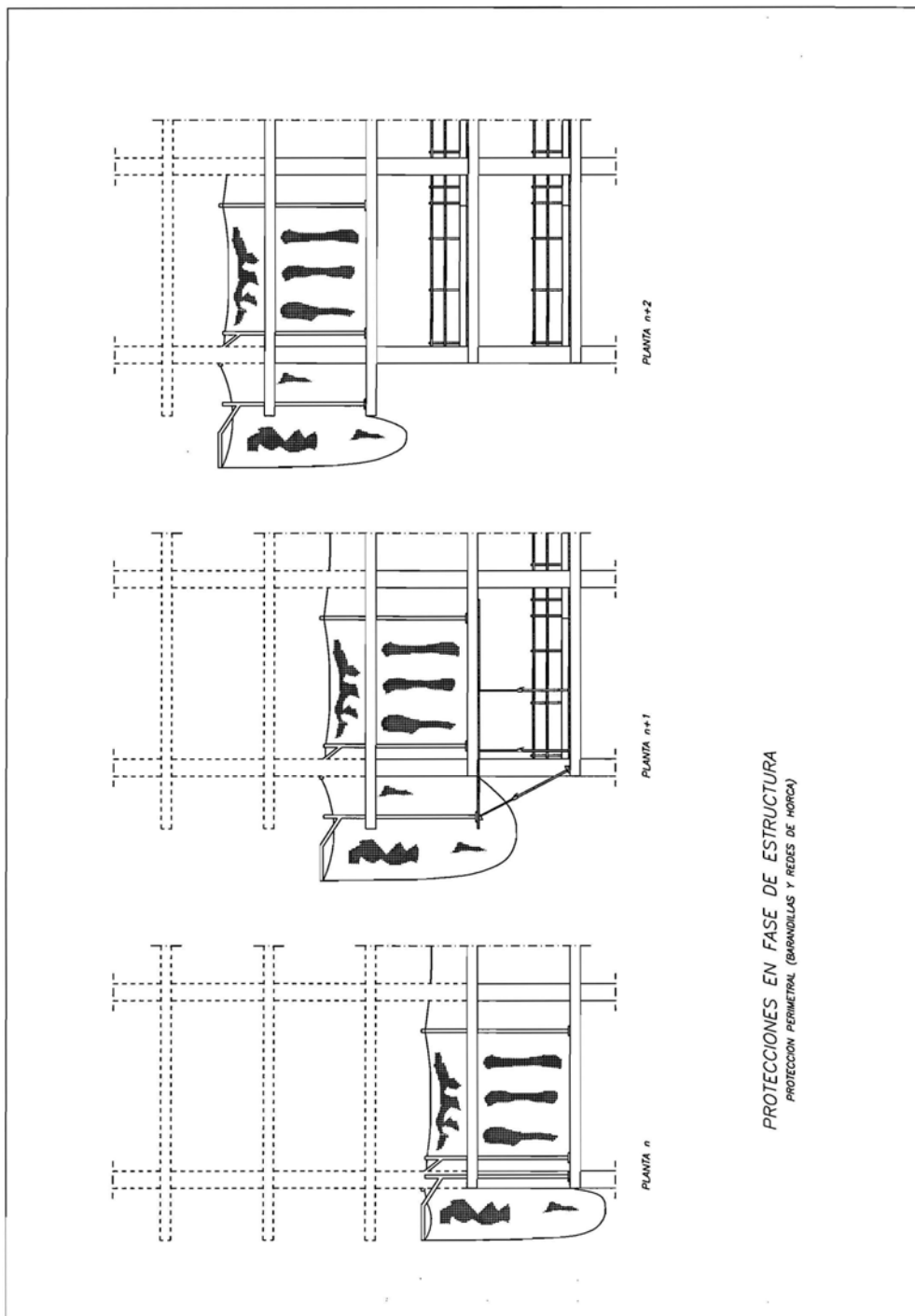
Documentación a tener en obra:

- Aviso Previo y actualizaciones.
- Plan de Seguridad y Salud (Contratistas o Promotores-Contratistas) o aceptación del Plan de Seguridad y Salud (Contratistas, Subcontratistas o Trabajadores Autónomos).
- Apertura del Centro de Trabajo.
- Listado de trabajadores autorizados.
- Acta de nombramiento del Coordinador de Seguridad y Salud.
- Nombramientos de los Recursos Preventivos.
- Documentación en materia de Prevención de Riesgos Laborales. Contrato con el servicio de prevención, plan de prevención de riesgos laborales, formación, información, vigilancia de la salud, entrega de equipos de protección individual, altas en la seguridad social, seguro de responsabilidad civil y autorizaciones para el uso de equipos de trabajo.
- Libro de Incidencias.
- Libro de órdenes.
- Libro de visitas.
- Libro de subcontratación.
- Licencia de obra.

### 3. PLANOS

ESQUEMAS DE SEGURIDAD

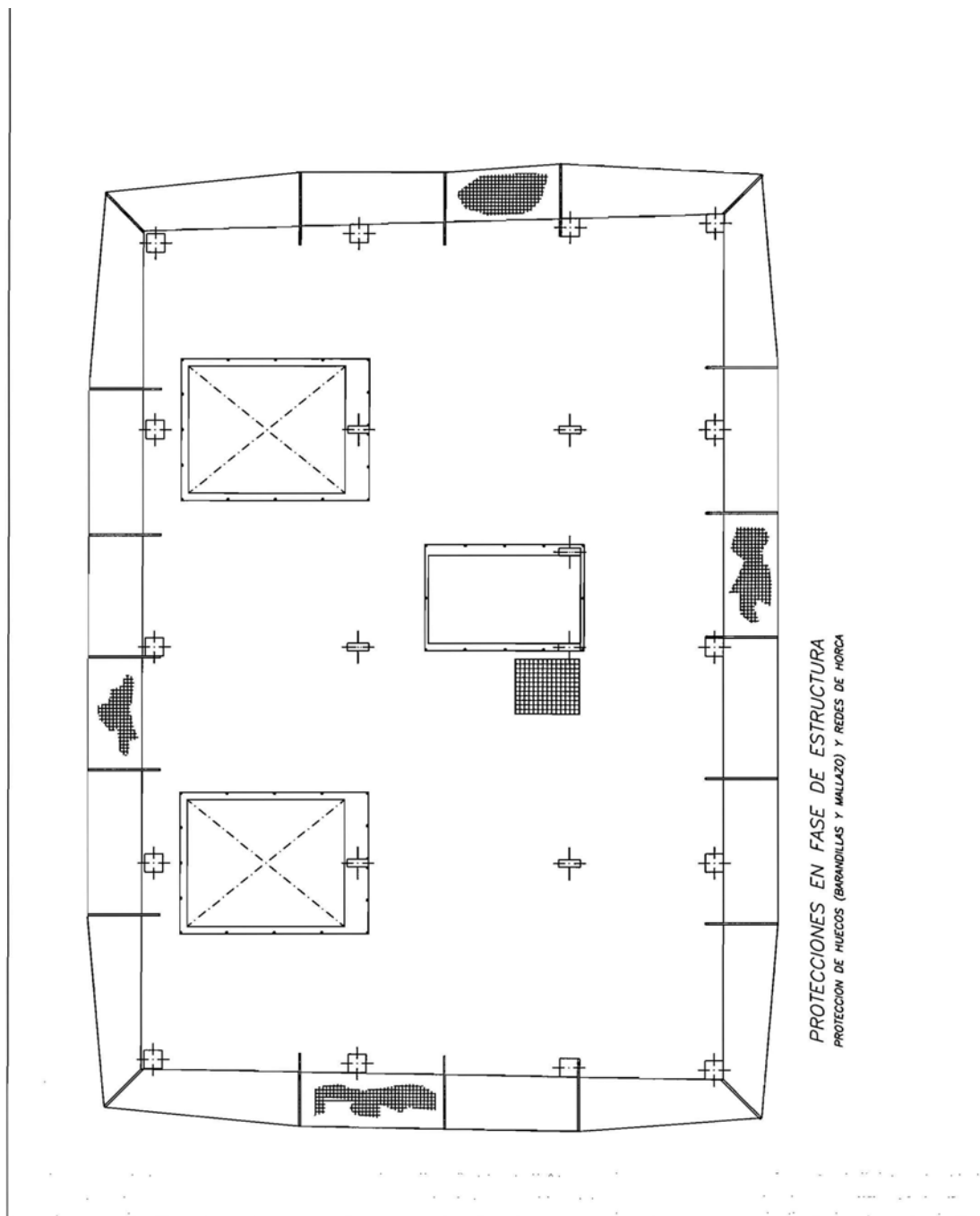
PROTECCION CAIDA DE ALTURA: EJEMPLO DE  
COLOCACION DE REDES Y BARANDILLAS EN  
FORJADOS





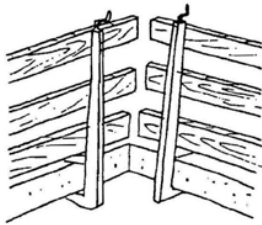
**ESQUEMAS DE SEGURIDAD**

**PROTECCION CAIDA DE ALTURA: EJEMPLO DE COLOCACION DE REDES Y BARANDILLAS EN FORJADO**

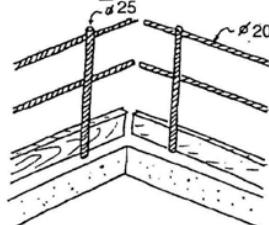


ESQUEMAS DE SEGURIDAD

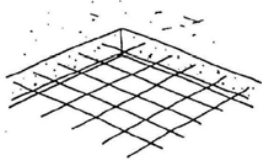
PROTECCION CAIDA DE ALTURA: TIPOS DE  
BARANDILLAS



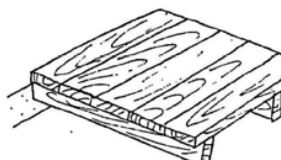
GUARDACUERPOS  
TIPO SARGENTO



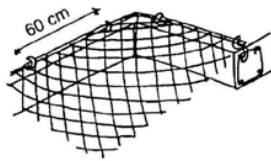
REDONDOS HORIZONTALES  
Y VERTICALES



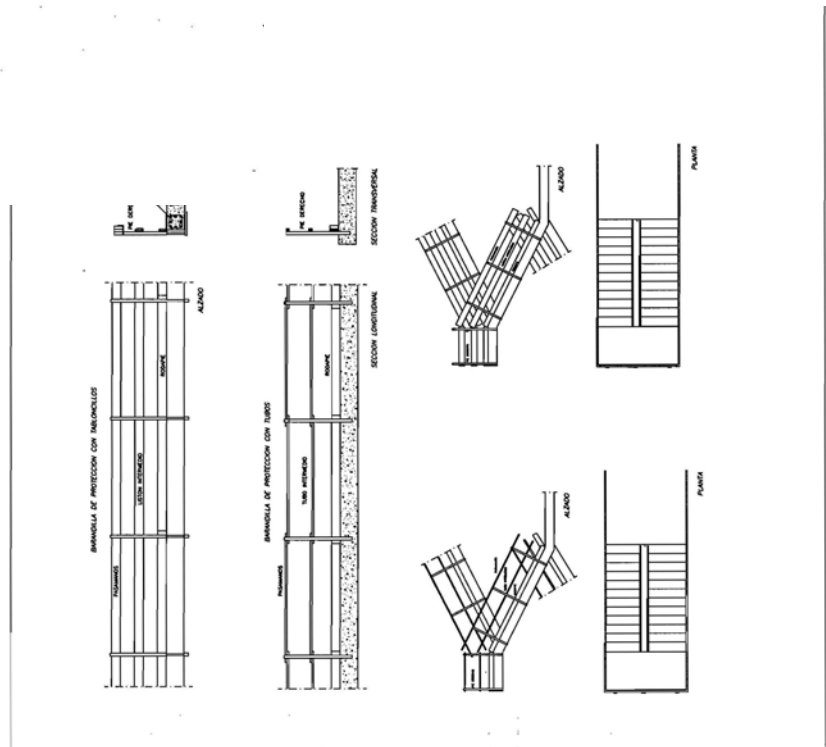
MALLAZO CAPA COMPRESIÓN



TABLONES FIJADOS HUECO



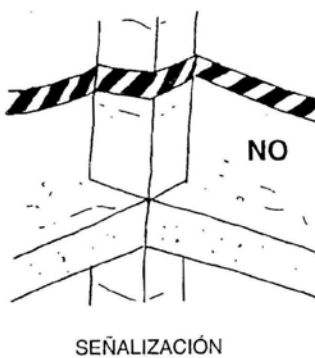
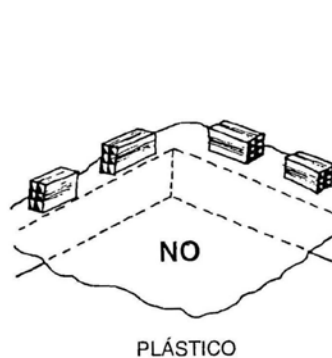
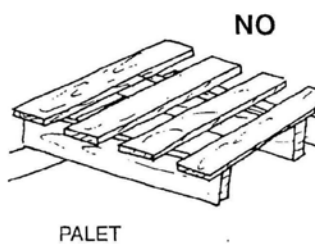
REDES HORIZONTALES



ESQUEMAS DE SEGURIDAD

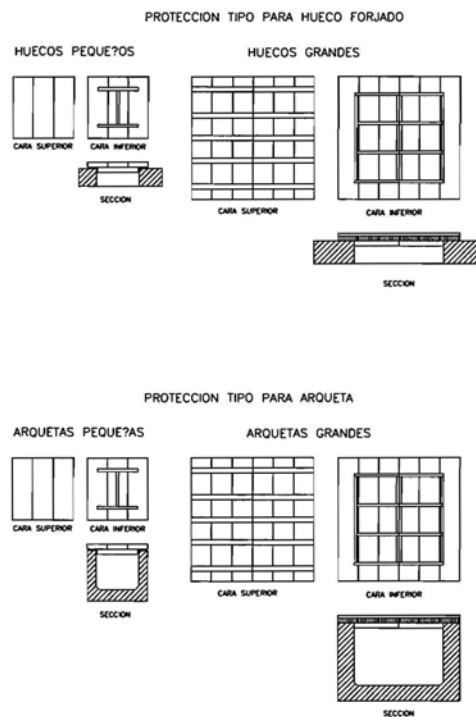
PROTECCION CAIDA DE ALTURA:  
PROTECCION DE HUECOS

PROTECCIÓN DE HUECOS



ESQUEMAS DE SEGURIDAD

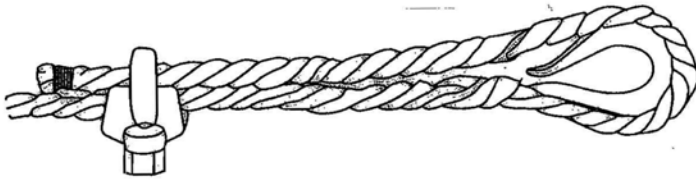
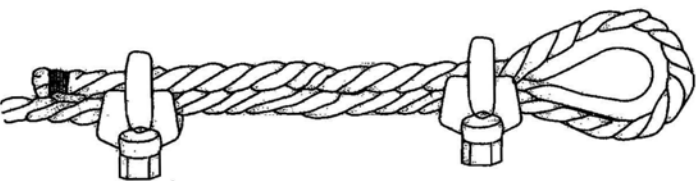
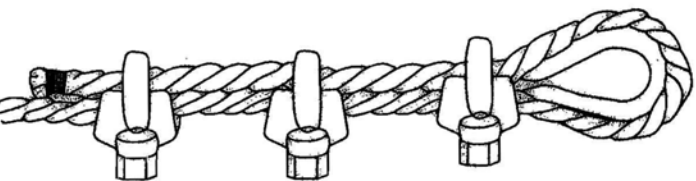
PROTECCION CAIDA DE ALTURA:  
PROTECCION DE HUECOS



ESQUEMAS DE SEGURIDAD

PROTECCION CAIDA DE ALTURA: CONEXIÓN  
CABLE DE VIDA

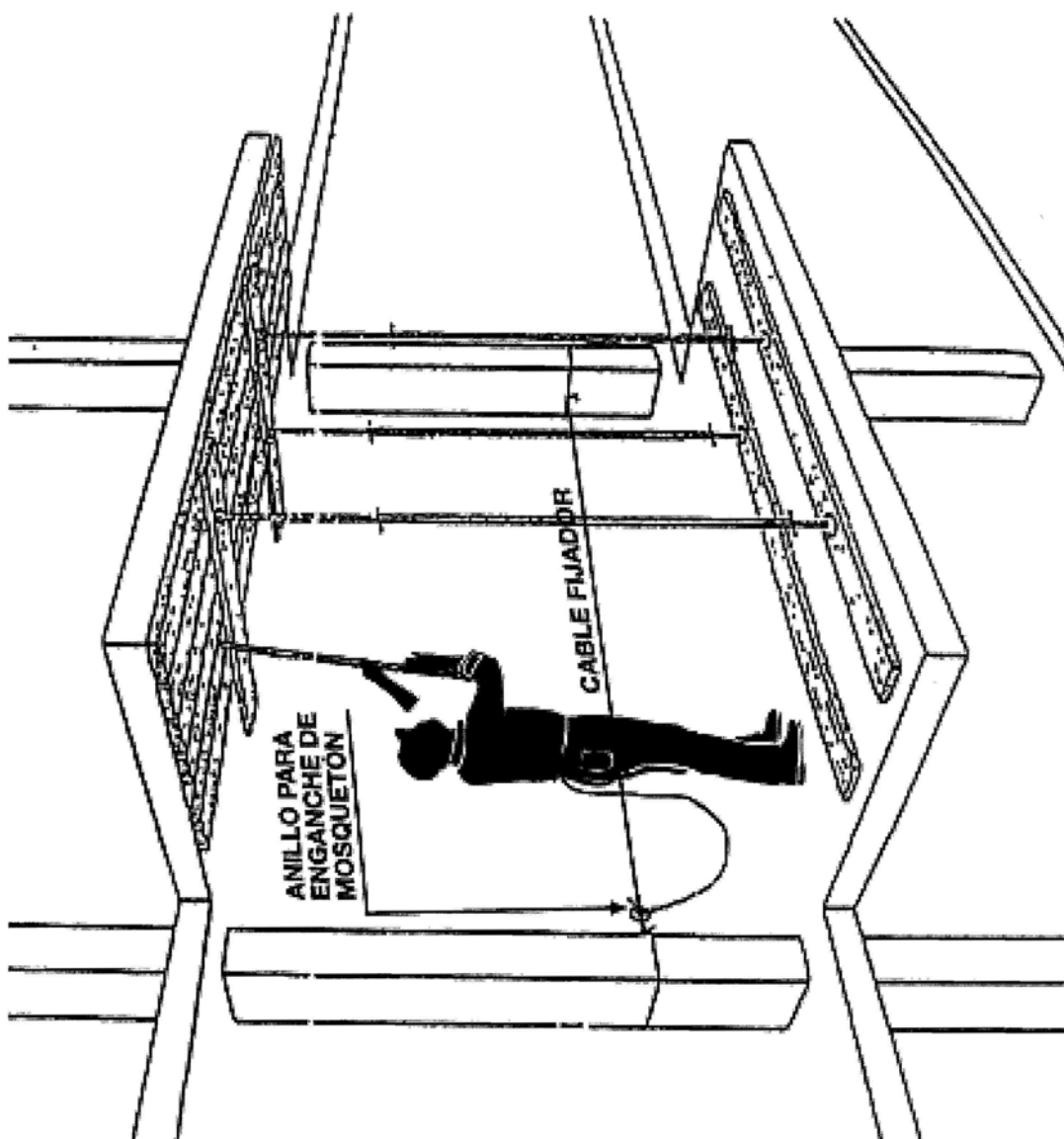
COLOCACIÓN DE GRAPAS EN LAS GAZAS

PRIMERA OPERACION	 <p><b>APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA :</b> Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. <b>APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.</b></p>
SEGUNDA OPERACION	 <p><b>APLICACION DE LA SEGUNDA GRAPA :</b> Se colocara tan proxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. <b>NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.</b></p>
TERCERA OPERACION	 <p><b>APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS :</b> Se colocaran distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. <b>APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.</b></p>

USO OBLIGATORIO DE ARNES DE SEGURIDAD AMARRADO A CABLE FIADOR O PUNTO FUERTE, CUANDO SE TRABAJE JUNTO A UN DESNIVEL DESPROTEGIDO (SIN BARANDILLAS O REDES) SUPERIOR A 2 M DE ALTURA.

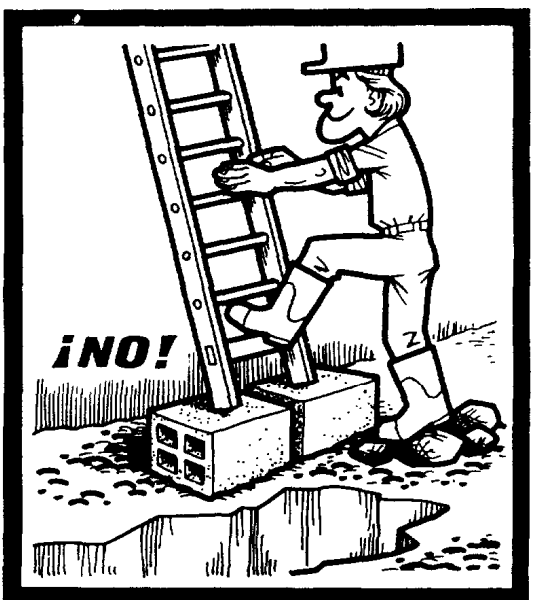
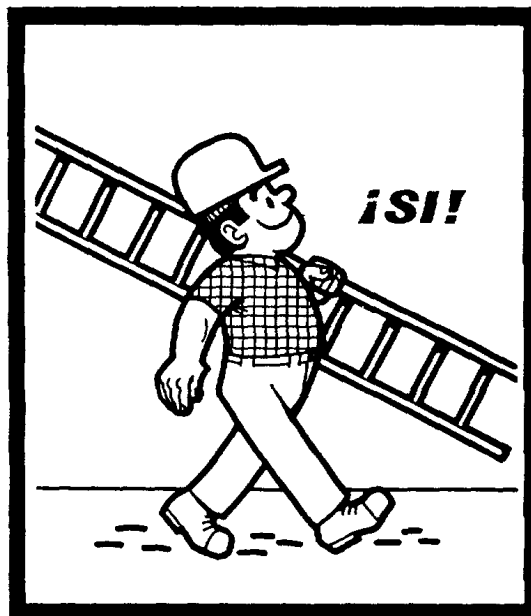
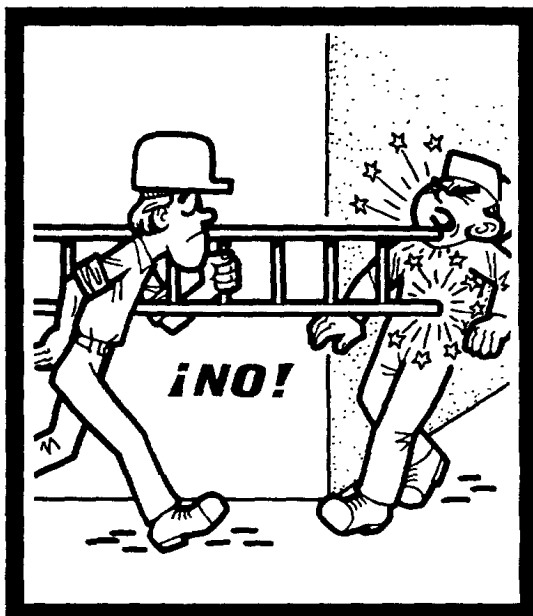
ESQUEMAS DE SEGURIDAD

PROTECCION CAIDA DE ALTURA: TRABAJOS  
EN BALCONES



ESQUEMAS DE SEGURIDAD

UTILIZACION DE ESCALERAS MANUALES



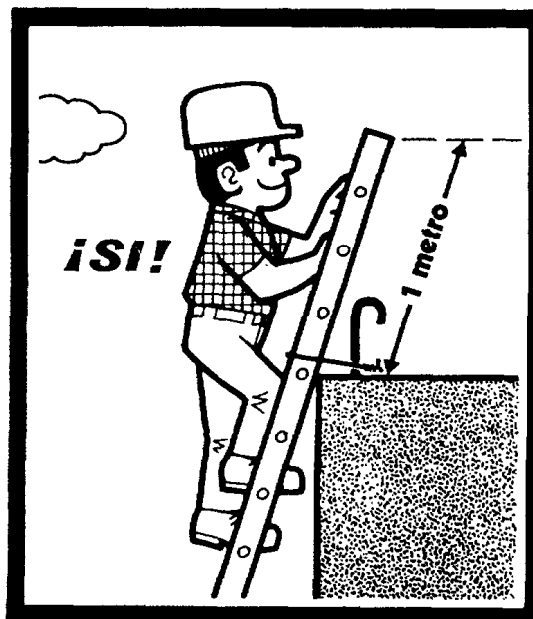
Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no puedan resbalar, ni bascular.



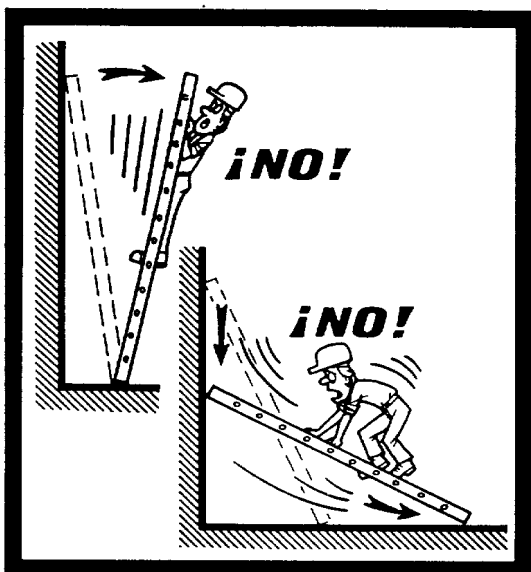
ESQUEMAS DE SEGURIDAD

UTILIZACION DE ESCALERAS MANUALES

Hacer traspasar las escaleras por lo menos un metro por encima del piso de trabajo al que dan paso.



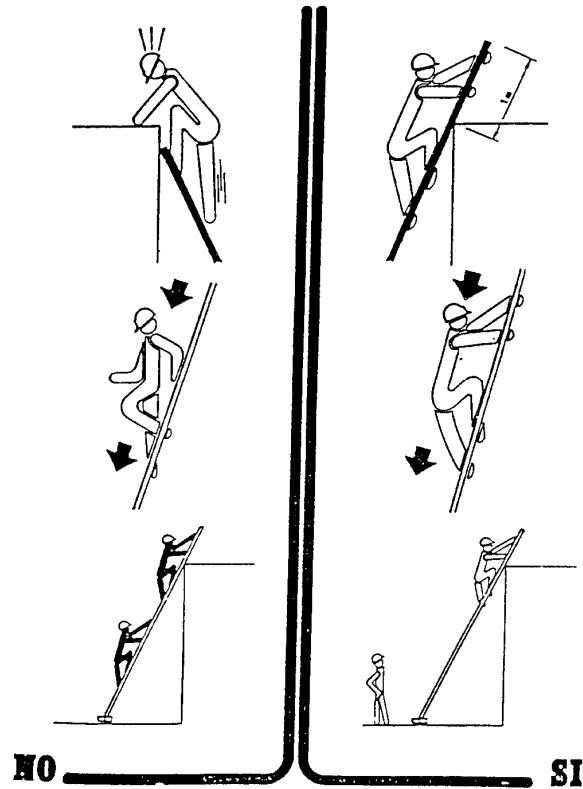
Vigilar que la separación del pié de escalera, de la superficie de apoyo, sea la correcta.

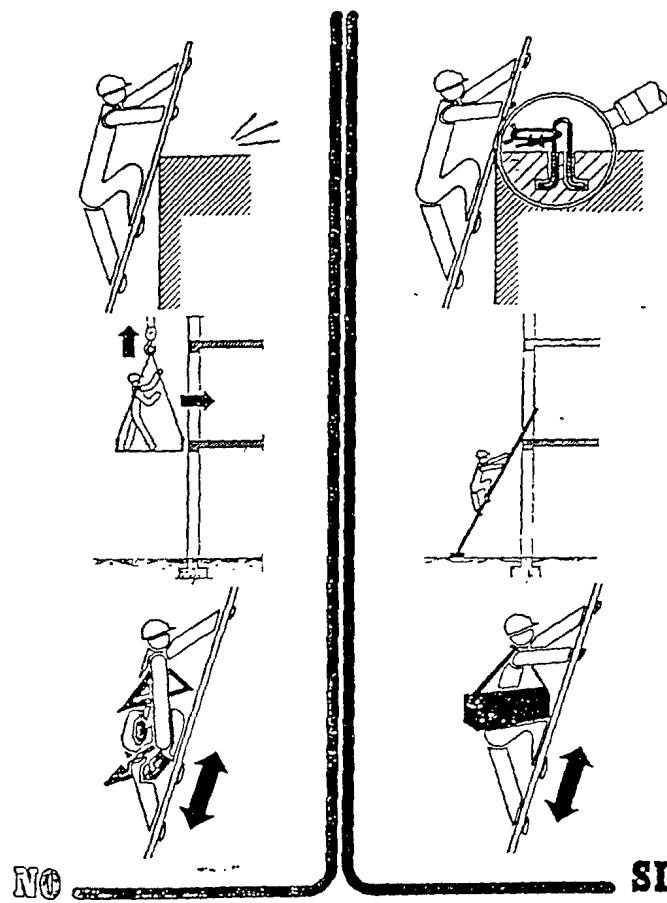




ESQUEMAS DE SEGURIDAD

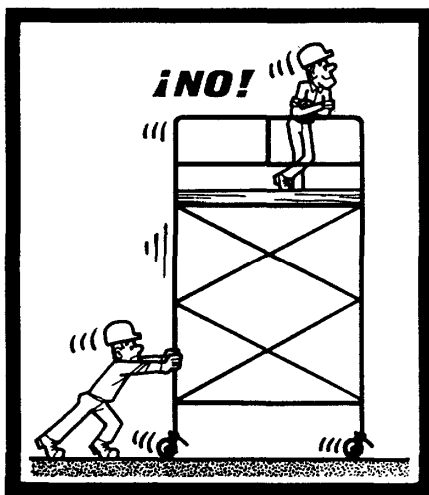
UTILIZACION DE ESCALERAS MANUALES





## ESQUEMAS DE SEGURIDAD

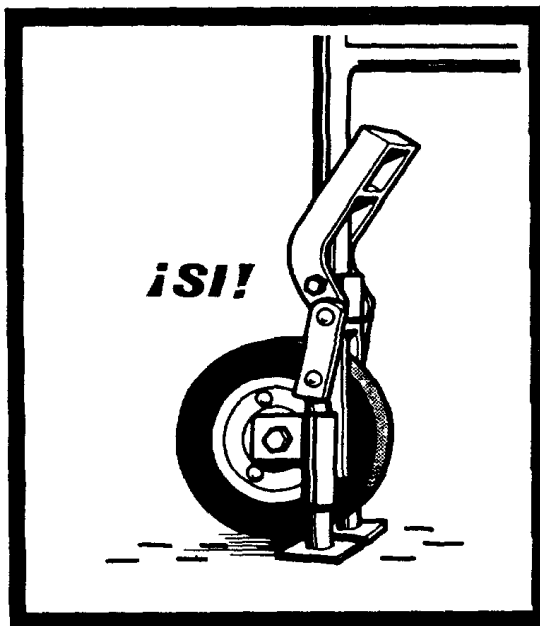
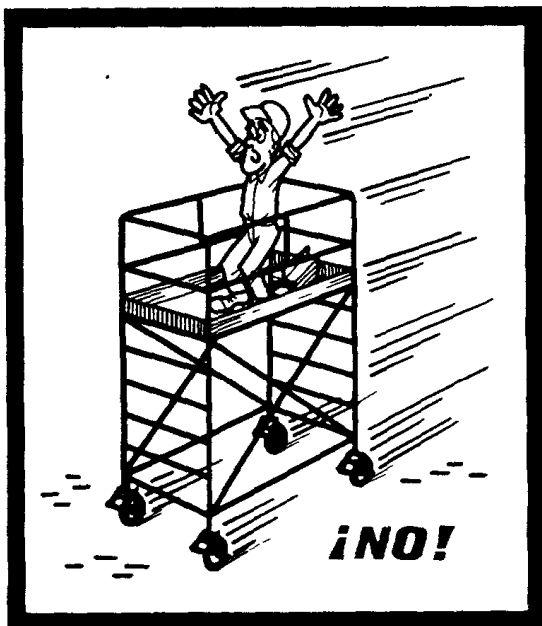
## UTILIZACION DE ANDAMIOS



Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados.

Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos.

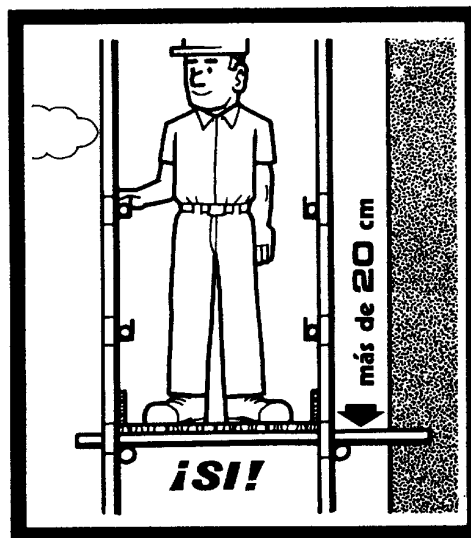
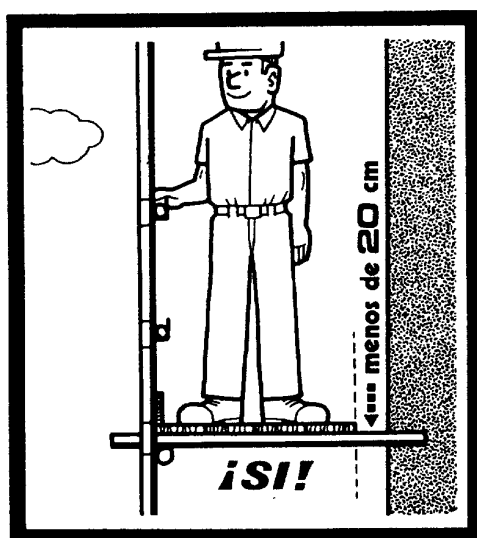
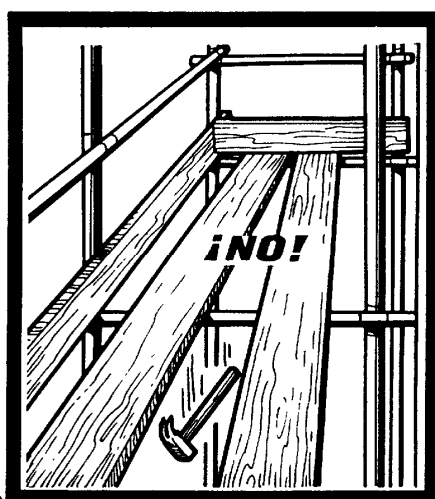
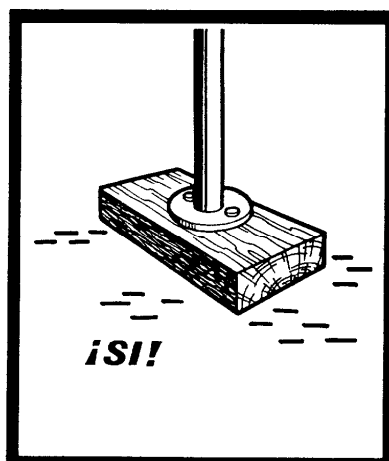
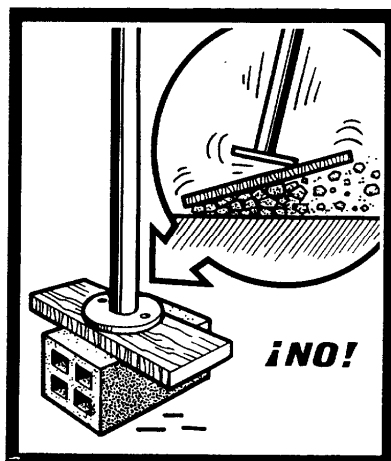
Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto.



Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.

ESQUEMAS DE SEGURIDAD

UTILIZACION DE ANDAMIOS



ESQUEMAS DE SEGURIDAD

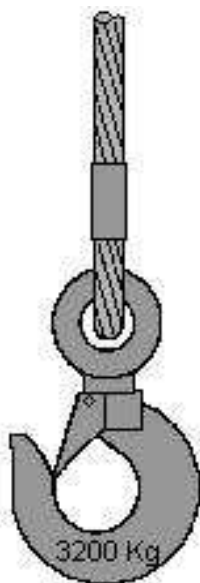
SEÑALIZACION GESTUAL PARA MANIOBRAS

SEÑALIZACIÓN GESTUAL		
Significado	Descripción	Ilustración
<b>C. Movimientos horizontales</b>		
AVANZAR	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
RETROCEDER	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
HACIA LA DERECHA con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
HACIA LA IZQUIERDA con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
DISTANCIA HORIZONTAL	Las manos indican la distancia	
<b>D. Peligro</b>		
PELIGRO Alto o parada de emergencias	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
RÁPIDO	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez	
LENTO	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	

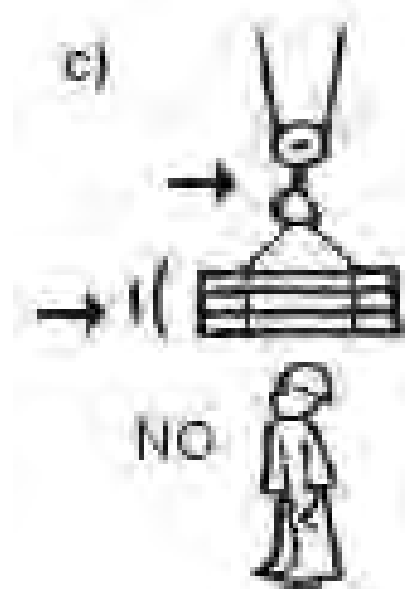
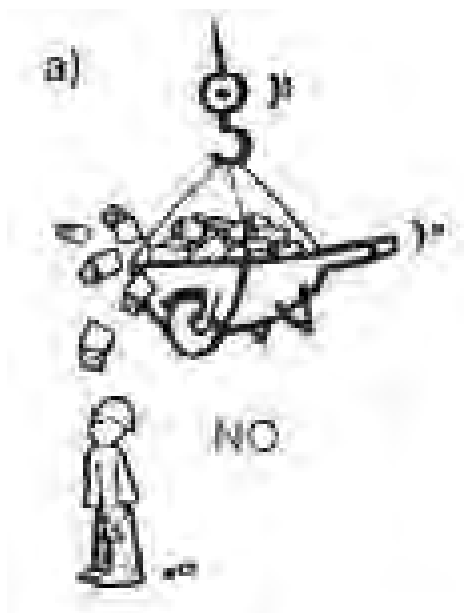
SEÑALIZACIÓN GESTUAL		
Significado	Descripción	Ilustración
<b>A. Gestos generales</b>		
COMIENZO Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
ALTO Interrupción Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante.	
FIN de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	
<b>B. Movimientos verticales</b>		
IZAR	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante describiendo lentamente un círculo.	
BAJAR	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
DISTANCIA VERTICAL	Las manos indican la distancia	

ESQUEMAS DE SEGURIDAD

MANEJO DE CARGAS SUSPENDIDAS



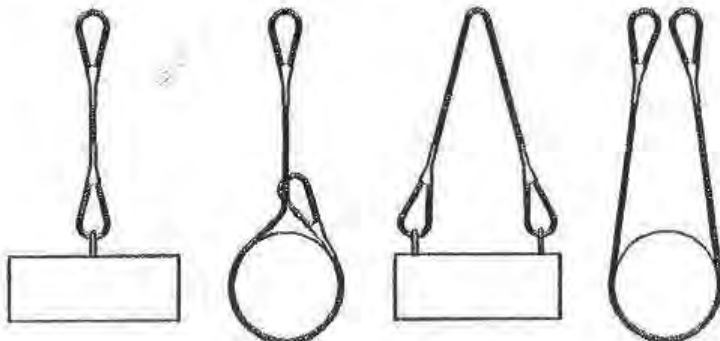
TODOS LOS GANCHOS ESTARAN PROVISTOS DE PESTILLO DE SEGURIDAD E INDICADA LA CARGA MAXIMA



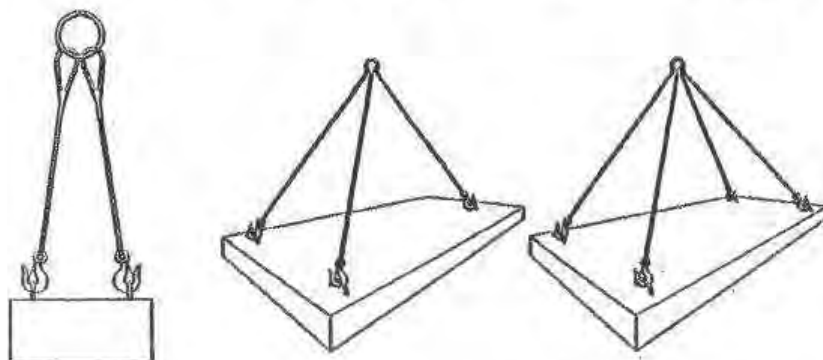
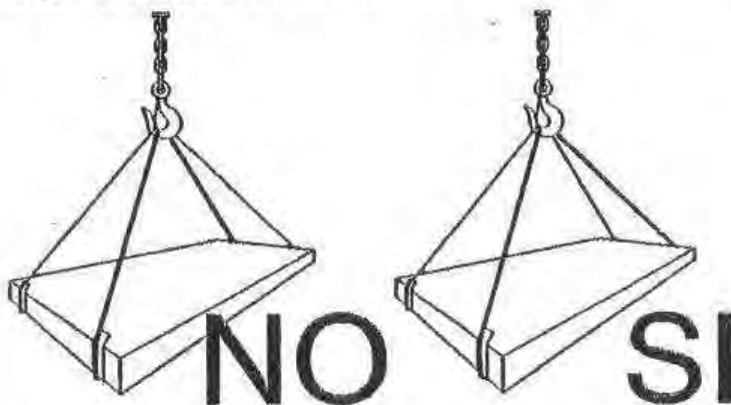
- 1) LAS CARGAS NO SE TRANSPORTARAN POR ENCIMA DE LUGARES DONDE ESTEN LOS TRABAJADORES
- 2) LOS TRABAJADORES NO PODRAN TRANSITAR NI PERMANECER BAJO CARGAS SUSPENDIDAS

## ESQUEMAS DE SEGURIDAD

## MANEJO DE CARGAS SUSPENDIDAS: FORMAS QUE PUEDEN SER UTILIZADAS EN ESLINGAS Y ESTROBOS



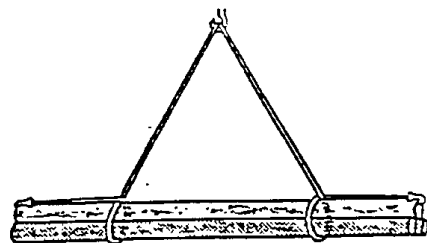
NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA.



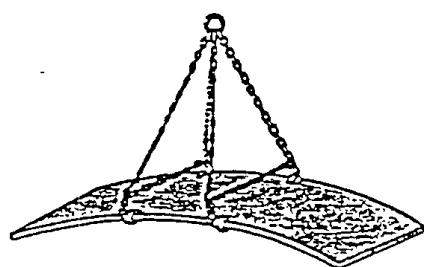
CARGAS HORIZONTALES  
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA  
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

ESQUEMAS DE SEGURIDAD

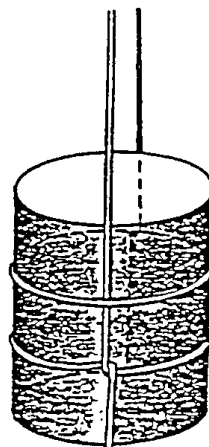
MANEJO DE CARGAS SUSPENDIDAS



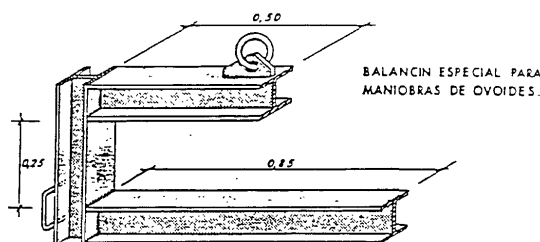
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



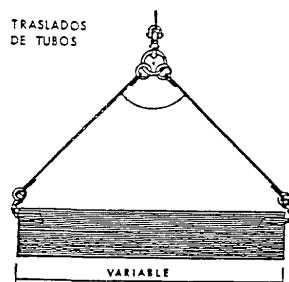
PLANCHA LARGA



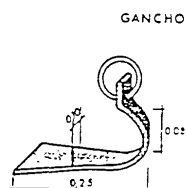
AMARRE DE BIDONES



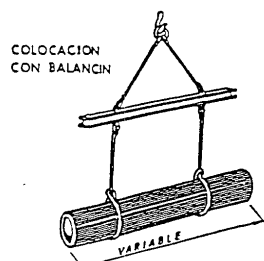
BALANCIN ESPECIAL PARA  
MANIOBRAS DE OVOIDES.



TRASLADOS  
DE TUBOS



GANCHO



COLOCACION  
CON BALANCIN

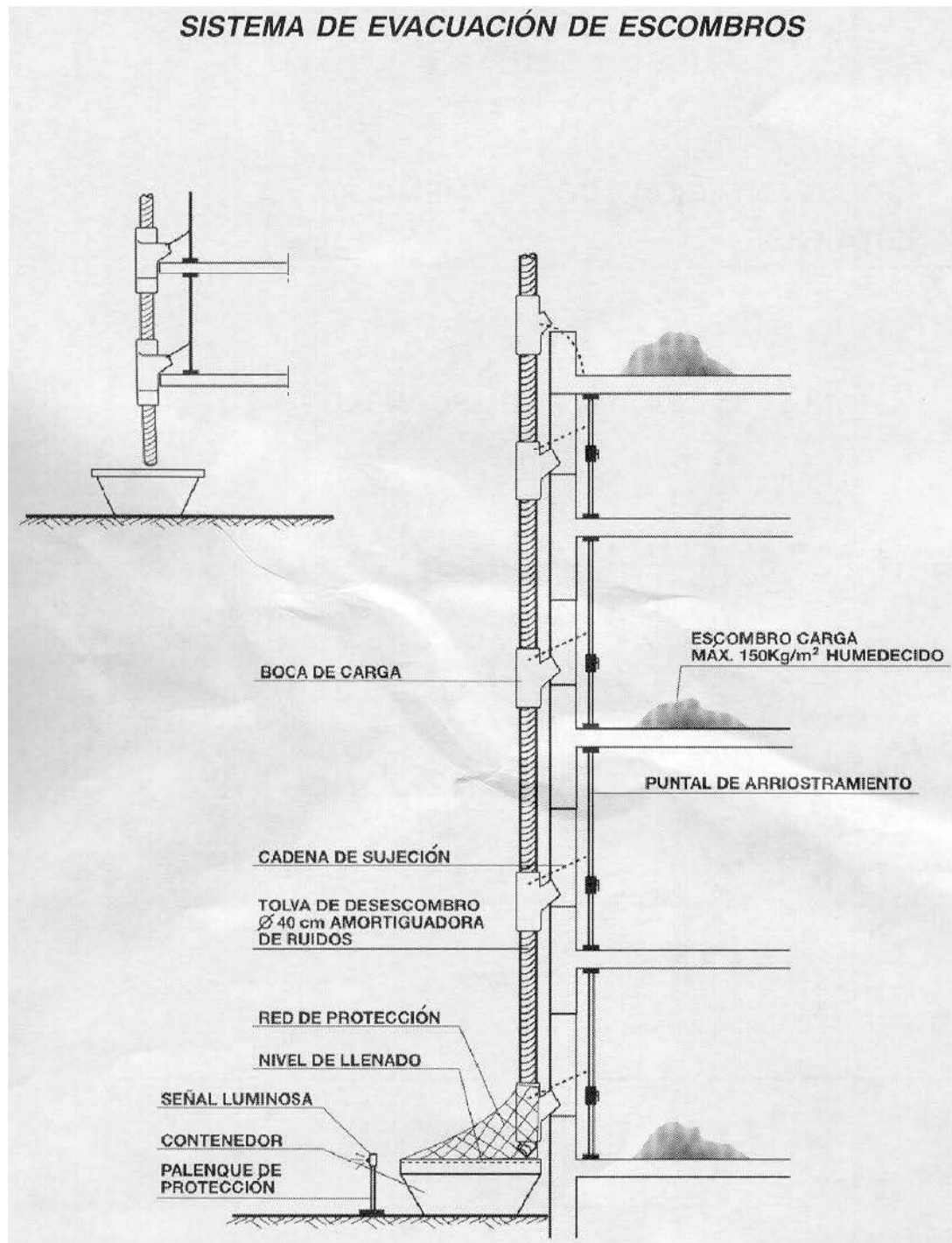


DETALLE DE  
AMARRE



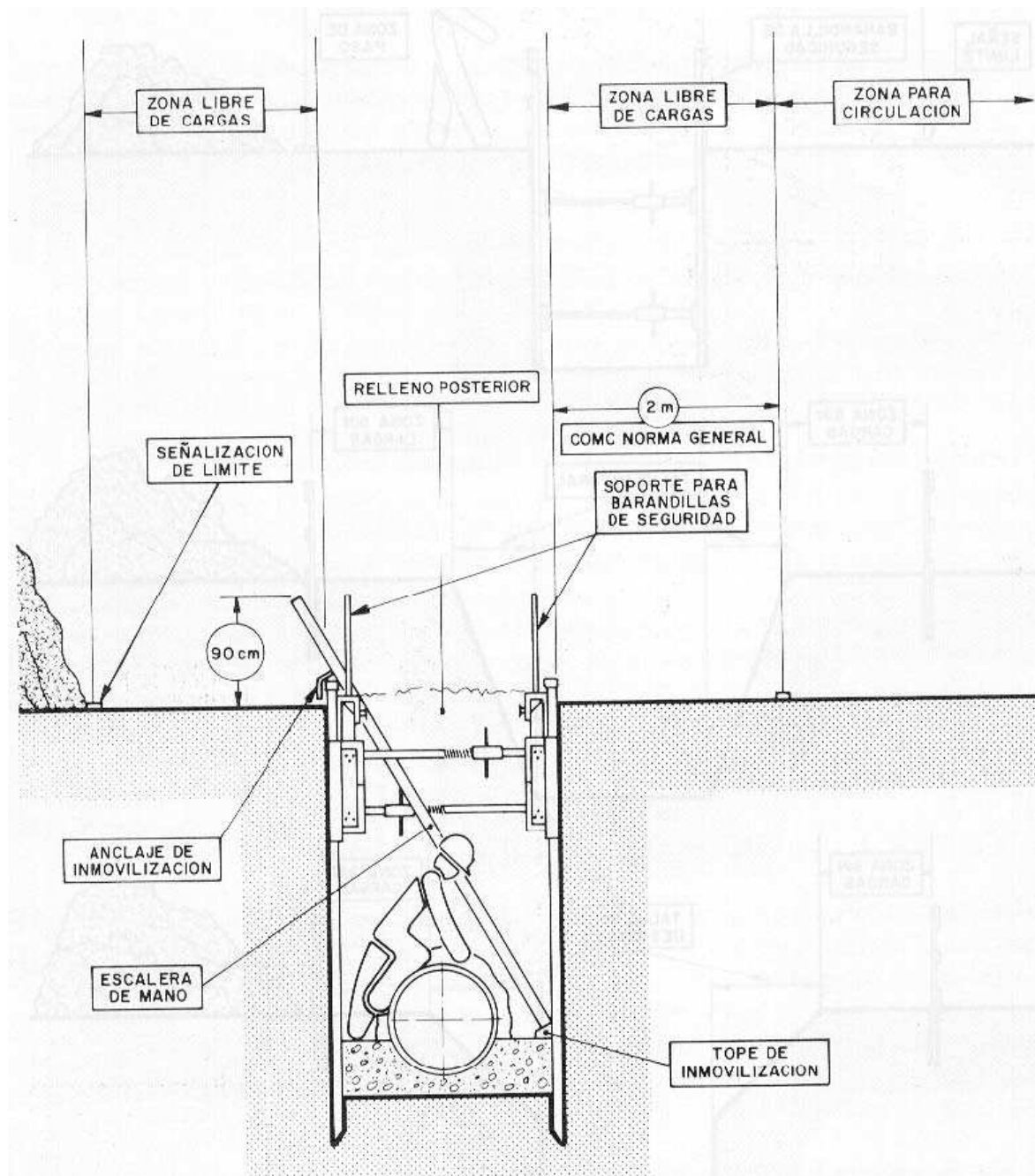
ESQUEMAS DE SEGURIDAD

ORDEN Y LIMPIEZA: BAJANTE DE  
ESCOMBROS



ESQUEMAS DE SEGURIDAD

PROTECCION, SEÑALIZACION Y ENTIBACION  
DE ZANJAS



#### 4. PRESUPUESTO

## CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD.

### SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES PERSONALES

#### APARTADO 01.01.01 PROTECCIONES PARA CABEZA

#### MEJORA DE LA EDAR EN VALDEGANGA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01.01.01.01</b>	<b>Ud CASCO DE SEGURIDAD</b>								
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	10				10.00			
							10.00	3.14	31.40
<b>01.01.01.02</b>	<b>Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA</b>								
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.								
	Presupuestos anteriores					1.00			
							1.00	12.66	12.66
<b>01.01.01.03</b>	<b>Ud PANTALLA CONTRA PARTICULAS</b>								
	Ud. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.								
	Presupuestos anteriores					1.00			
							1.00	13.63	13.63
<b>01.01.01.04</b>	<b>Ud GAFAS ANTIPOLVO</b>								
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.								
	Presupuestos anteriores					10.00			
							10.00	2.59	25.90
<b>01.01.01.05</b>	<b>Ud MASCARILLA ANTIPOLVO</b>								
	Ud. Mascarilla antipolvo, homologada.								
	Presupuestos anteriores					10.00			
							10.00	2.92	29.20
<b>01.01.01.06</b>	<b>Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA</b>								
	Ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.								
	Presupuestos anteriores					10.00			
							10.00	0.71	7.10

#### TOTAL APARTADO 01.01.01 PROTECCIONES PARA CABEZA

#### APARTADO 01.01.02 PROTECCIÓN TOTAL DEL CUERPO

<b>01.01.02.01</b>	<b>Ud MONO DE TRABAJO</b>								
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.								
	Presupuestos anteriores					10.00			
							10.00	12.00	120.00

## MEJORA DE LA EDAR EN VALDEGANGA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	<b>01.01.02.02 Ud IMPERMEABLE</b>								
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.								
	Presupuestos anteriores	10.00							
							10.00	7.41	74.10
<b>01.01.02.03</b>	<b>Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE</b>								
	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.								
	Presupuestos anteriores	1.00							
							1.00	15.13	15.13
<b>01.01.02.04</b>	<b>Ud CHAQUETA SOLDADOR SERRAJE</b>								
	Ud. Chaqueta de serraje para soldador grado A, homologada CE.								
	Presupuestos anteriores	1.00							
							1.00	48.69	48.69
<b>01.01.02.05</b>	<b>Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR</b>								
	Ud. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.								
	Presupuestos anteriores	10.00							
							10.00	12.00	120.00
<b>01.01.02.06</b>	<b>Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A</b>								
	Ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m. con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.								
	Presupuestos anteriores	2.00							
							2.00	68.81	137.62
<b>01.01.02.07</b>	<b>Ud ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL</b>								
	Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.								
	Presupuestos anteriores	2.00							
							2.00	27.37	54.74
<b>01.01.02.08</b>	<b>Ud CINTURON ANTILUMBAGO</b>								
	Ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.								
	Presupuestos anteriores	2.00							
							2.00	17.95	35.90

## MEJORA DE LA EDAR EN VALDEGANGA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01.01.02.09</b>	<b>Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS</b>								
	Ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.								
	Presupuestos anteriores						2.00		
							2.00	34.41	68.82
	<b>TOTAL APARTADO 01.01.02 PROTECCIÓN TOTAL DEL ....</b>								<b>675.00</b>
	<b>APARTADO 01.01.03 PROTECCIÓN DEL OIDO</b>								
<b>01.01.03.01</b>	<b>Ud TAPONES ANTIRUIDO</b>								
	Ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.								
	Presupuestos anteriores						20.00		
							20.00	0.27	5.40
<b>01.01.03.02</b>	<b>Ud PROTECTORES AUDITIVOS VERST.</b>								
	Ud. Protectores auditivos tipo orejera versatil, homologado CE.								
	Presupuestos anteriores						10.00		
							10.00	19.04	190.40
	<b>TOTAL APARTADO 01.01.03 PROTECCIÓN DEL OIDO .....</b>								<b>195.80</b>
	<b>APARTADO 01.01.04 PROTEC. DE MANOS Y BRAZOS</b>								
<b>01.01.04.01</b>	<b>Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE</b>								
	Ud. Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado CE.								
	Presupuestos anteriores						10.00		
							10.00	2.73	27.30
<b>01.01.04.02</b>	<b>Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM</b>								
	Ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.								
	Presupuestos anteriores						2.00		
							2.00	8.12	16.24
<b>01.01.04.03</b>	<b>Ud PAR GUANTES AISLANTES</b>								
	Ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.								
	Presupuestos anteriores						5.00		
							5.00	23.01	115.05
<b>01.01.04.04</b>	<b>Ud PAR MANGUITOS SOLDADOR H.</b>								
	Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.								
	Presupuestos anteriores						2.00		
							2.00	11.03	22.06
	<b>TOTAL APARTADO 01.01.04 PROTEC. DE MANOS Y BRAZOS</b>								

MEJORA DE LA EDAR EN VALDEGANGA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO 01.01.05 PROTECCIONES DE PIES Y PIERNAS</b>									
<b>01.01.05.01</b>	<b>Ud PAR BOTA AGUA INGENIERO</b>								
	Ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.								
	Presupuestos anteriores						1.00		
								19.45	19.45
<b>01.01.05.02</b>	<b>Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERR.</b>								
	Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.								
	Presupuestos anteriores						10.00		
								25.31	253.10
<b>01.01.05.03</b>	<b>Ud PAR BOTAS AISLANTES</b>								
	Ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.								
	Presupuestos anteriores						5.00		
								26.95	134.75
<b>01.01.05.04</b>	<b>Ud PAR POLAINAS SOLDADOR</b>								
	Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.								
	Presupuestos anteriores						1.00		
								10.71	10.71
<b>TOTAL APARTADO 01.01.05 PROTECCIONES DE PIES Y ...</b>									<b>418.01</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES PERSONALES</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>									
<b>01.02.01</b>	<b>Ud EXTINTOR POL. ABC6Kg.EF 21A-113B</b>								
	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.								
	Presupuestos anteriores						2.00		
								45.73	91.46
<b>01.02.02</b>	<b>Ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA</b>								
	Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).								
	Presupuestos anteriores						10.00		
								10.18	101.80

MEJORA DE LA EDAR EN VALDEGANGA



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01.02.03</b>	<b>MI CABLE DE ATADO TRAB. ALTURA</b>								
	MI. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.								
	Presupuestos anteriores					110.00			
							110.00	2.94	323.40
<b>01.02.04</b>	<b>MI RED SEGU.PERIMETRO FORJ.1ªPUE</b>								
	MI. Red de seguridad en perímetro de forjado de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.								
	Presupuestos anteriores					100.00			
							100.00	2.36	236.00
<b>01.02.05</b>	<b>MI BARANDILLA DE PUNTALES Y TUBOS</b>								
	MI. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m. (10 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm. (10 usos), y rodapié de 15x5 cm. ( 3 usos), incluso colocación y desmontaje.								
	Presupuestos anteriores					60.00			
							60.00	5.99	359.40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 SEÑALIZACIONES</b>									
<b>01.03.01</b>	<b>MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b>								
	MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.								
	Presupuestos anteriores					100.00			
							100.00	1.30	130.00
<b>01.03.02</b>	<b>Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE</b>								
	Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)								
	Presupuestos anteriores					2.00			
							2.00	40.86	81.72
<b>01.03.03</b>	<b>Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b>								
	Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)								
	Presupuestos anteriores					2.00			
							2.00	42.62	85.24

## MEJORA DE LA EDAR EN VALDEGANGA



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.03.04	<b>Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE</b> Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) Presupuestos anteriores					2.00			
							2.00	48.52	97.04
01.03.05	<b>Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b> Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos) Presupuestos anteriores					2.00			
							2.00	40.86	81.72
01.03.06	<b>Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR</b> Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. Presupuestos anteriores					2.00			
							2.00	18.74	37.48
01.03.07	<b>Ud CARTEL INDICAT.RIESGO SIN SO.</b> Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado. Presupuestos anteriores					2.00			
							2.00	6.13	12.26
01.03.08	<b>Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado. Presupuestos anteriores					2.00			
							2.00	6.13	12.26
01.03.09	<b>Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado. Presupuestos anteriores					2.00			
							2.00	6.13	12.26
01.03.10	<b>Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN</b> Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado. Presupuestos anteriores					2.00			
							2.00	6.13	12.26
01.03.11	<b>Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado. Presupuestos anteriores					2.00			
							2.00	6.13	12.26
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 SEÑALIZACIONES .....</b>									<b>574.50</b>

### SUBCAPÍTULO 01.04 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

01.04.01	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE			
	Hr. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
	Presupuestos anteriores	10.00		
			10.00	125.20
01.04.02	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.			
	Ud. Reconocimiento médico obligatorio.			
	Presupuestos anteriores	10.00		
			10.00	450.10
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD				
TOTAL CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD.....				3,851.21
TOTAL.....				3,851.21

ASCIENDE EL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD A LA EXPRESADA CANTIDAD DE TRES MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Albacete, Mayo de 2.018



Fdo. D. Javier Martínez Cañamares  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado nº 23.825

## **ANEJO 1.2.12. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA CIVIL .....	2
2.1. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LOS LOTES DE LA OBRA CIVIL .....	2
2.2. PROGRAMACIÓN DE CONTROL DE ENSAYOS DE LA OBRA CIVIL.....	2
2.2.1. DEFINICIÓN DE LOTES.....	2
2.2.2. UNIDADES DE OBRA SOMETIDAS AL PLAN DE CONTROL DE ENSAYOS. ....	2
3. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS .....	9
3.1. CONTROLES A EFECTUAR EN EQUIPOS .....	9
3.2. PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN .....	9
APÉNDICE Nº 1.- HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE LA OBRA. ....	11
APÉNDICE 2 PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN .....	15
DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS .....	15

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo definirá el Plan de Control de Calidad de la obra civil a realizar en las diferentes unidades del proyecto para aceptación de los materiales, así como para el control durante la ejecución de las obras.

## 2. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA CIVIL

### 2.1. Criterios para la determinación de los lotes de la obra civil

Las unidades de obra se clasifican en los siguientes capítulos:

#### OBRA CIVIL

Los ensayos de Control de Calidad se dividen en ensayos de aceptación de materiales, que intervienen en la unidad de obra, y ensayos de ejecución, que contrastan la correcta puesta en obra de dichos materiales y ensayos de fabricación de unidades, como las mezclas bituminosas y hormigones realizados en central, en los que se determinan las dosificaciones a utilizar y los materiales a emplear.

Las siguientes partidas serán objeto de los ensayos de control:

- Movimiento de tierras
- Hormigones
- Aceros
- Tuberías de PVC

### 2.2. Programación de control de ensayos de la obra civil

#### 2.2.1. DEFINICIÓN DE LOTES.

El presente Plan de Control de Ensayos se realiza siguiendo la normativa aplicable vigente:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (PPTGTAA).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones (PPTGTSP).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Carreteras y Puentes (PG3).

A continuación se detallan los criterios seguidos para definir el número de ensayos a realizar para el control de las diferentes unidades de obra.

#### 2.2.2. UNIDADES DE OBRA SOMETIDAS AL PLAN DE CONTROL DE ENSAYOS.

##### Despeje y desbroce del terreno

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto Base.

*Inspecciones.*

- Comprobación de la limpieza de maleza, rastrojos y extracción de los tocones existentes a lo largo de la superficie del terreno natural correspondiente a la traza.
- Comprobación del relleno de los agujeros producidos por la extracción de los tocones extraídos.
- Comprobación de las superficies desbrozadas.

#### *Criterios de aceptación y rechazo*

- Los recogidos en el P.P.T.P., Ejecución de las obras.
- Los recogidos en el PG-3 300.2.1.

#### **Excavaciones**

##### *Ensayos previos.*

- Granulometría por tamizado UNE103101
- Límites de Atterberg NLT-105, NLT-106
- Proctor modificado UNE 103501
- Tamaño lote Control: 1 cada 5.000 m<sup>2</sup> de zona a excavar.

##### *Criterios de aceptación o rechazo*

Las recogidas en el PG-3 330.3.1, 330.3.2 y 320, Normas UIC.

Clasificación del terreno natural y comparación con los materiales de terraplenes, eliminación de capas con excesiva materia orgánica, determinación de la categoría de explanada, determinación del patrón de referencia para ensayos de humedad y densidad.

##### *Ensayos de construcción.*

En fondo de excavación

- Humedad y densidad "in situ" - UNE 103300-302 y ASTM D-3017.
- Tamaño lote Control: 1 cada 2.000 m<sup>2</sup>

##### *Criterios de aceptación o rechazo*

- PG-3 - 330.5.4.Norma 6.1.I.C.
- Compactación adecuada según proyecto y capacidad portante suficiente.

##### *Inspecciones.*

- Inspección del desbroce y de la excavación, inspección del replanteo de la excavación cotas y pendientes transversales.
- Topografía 1 perfil cada 40 m.
- Inspección visual en toda la superficie.
- Inspección visual de los préstamos y control de los ensayos.
- Inspección del drenaje
- Inspección de los caballeros de tierra vegetal
- Inspección del acabado y perfilado de taludes

##### *Criterios de aceptación o rechazo*

- Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto Base.
- Los recogidos en el PG-3 300.2.1.

#### *Inspecciones*

- Inspección previa al refino de la existencia de defectos, oquedades y materiales inestables.
- Inspección de las cunetas de coronación y pie de talud.
- Inspección del perfilado del talud.
- Inspección final de acabado.

#### *Criterios de aceptación y rechazo*

- Según artículos 320 y 321 del PG-3.

#### **Excavación en zanjas, pozos y cimientos en cualquier clase de terreno**

##### *Ensayos previos.*

- Granulometría por tamizado UNE103101
- Límites de Atterberg UNE103103-104
- Próctor modificado UNE 103501
- Tamaño del lote de control 1 cada 5.000 m<sup>3</sup>
- Humedad y densidad "in situ" UNE 103300-302
- Tamaño lote Control cada 2000 m<sup>2</sup>.

##### *Inspecciones.*

- Inspección del rectificado del perfil longitudinal.
- Topografía
- Inspección visual en toda la superficie
- Inspección de entibaciones y medidas de seguridad

#### *Criterios de aceptación o rechazo*

- Planos del proyecto base.

#### **Rellenos localizados.**

- Según el artículo 332 del PG-3.

##### *Ensayos de materiales.*

- Granulometría por tamizado UNE103101
- Límites de Atterberg UNE103103-104
- Próctor modificado UNE 103501
- Tamaño lote control: Cada 5.000 m<sup>3</sup>

##### *Inspecciones de los rellenos.*

- Comprobación de espesores.
- Visual en toda la superficie.

### *Criterios de aceptación o rechazo*

- Según el P.P.T.P. Y PG-3.

### *Ensayos de ejecución*

- Densidad y humedad "in situ" UNE 103300-302 y ASTM D-3017
- Tamaño lote control: Cada 2.000 m<sup>2</sup> o fracción

### *Criterios de aceptación y rechazo*

La densidad alcanzada será al menos del 98% de la alcanzada en el ensayo Próctor Modificado.

### **Terraplenes**

Lugar de procedencia.

### *Ensayos.*

- Granulometría por tamizado UNE103101
- Límites de Atterberg UNE103103-104
- Proctor modificado UNE 103501
- Contenido en materia orgánica NLT-117
- Tamaño lote control: 1 cada 5000 m<sup>3</sup>
- Índice C.B.R. UNE 103501-91
- Tamaño lote control: 1 cada 10.000 m<sup>3</sup>
- Densidad y humedad "in situ" UNE 103300-302 y ASTM D-3017
- Tamaño lote control: 1 cada 1.000 m<sup>3</sup>

### **Valvulería y calderería**

Según Pliego Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

### Inspecciones

- Comprobación del certificado de calidad proporcionado por el suministro de los materiales.
- Inspección visual en su montaje.
- Inspección de estanqueidad.

### Criterios de aceptación y rechazo

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### Armaduras a emplear en hormigón armado.

Según el Pliego Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y PG-3.

### Ensayos del acero.

Ref.	Ensayos sobre barras	Ref.	Ensayos sobre mallas
------	----------------------	------	----------------------



1	Secc. Equiv. Desv. Masa s/UNE 36068:94/36065:99 EX	1	Sección equiv. Y desvío de masa s/UNE 36099:96
2	Ovalidad s/UNE 36068:94/36065:99	2	Geometría del corrugado s/UNE 36099:96
3	Geomet. Del corrugado s/UNE 7474-1:92	3	Ensayo de tracción s/UNE 7474-1:92
4	Ensayo de tracción s/UNE 7474-1:92	4	Alargamiento de rotura s/UNE 7474-1:92
5	Alargamiento de rotura s/UNE 747-1:92	5	Doblado - Desdoblado s/UNE 36099:96
6	Doblado – Desdoblado s/UNE 3608:94	6	Geometría de la malla s/UNE 36092:96
7	Aptitud al soldeo s/EHE	7	Arrancamiento del nudo s/UNE 36462:80

Tamaño del lote de Control: Cada 20 Tn o diámetro.

#### Inspecciones.

Comprobación geométrica de las armaduras activas según los planos del Proyecto.

Inspección visual.

Programa de tesado de los cables según los planos correspondientes a la definición del pretensado de cada estructura.

#### Criterios de aceptación o rechazo

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y planos del Proyecto.

#### Acero laminado

Según el Pliego Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y Norma UNE, CTE.

#### Ensayos del acero.

#### Control del material.

-TOLERANCIA DIMENSIONAL DE LOS PRODUCTOS, SEGUN CTE

-LIMITE ELASTICO, RESISTENCIA Y ALARGAMIENTO DE ROTURA SEGUN UNE 36401

-DOBLADO SIMPLE, SEGUN UNE 7472

-RESISTENCIA CHARPY, SEGUN UNE 36403

*-DUREZA BRINELL, SEGUN UNE 7422*

*-ANALISIS QUIMICOS DETERMINANDO EL CONTENIDO DE C Y S, SEGUN UNE 7014, 7331, 7349 Y 7019*

Ensayos solicitados al fabricante con sello de calidad

Control de ejecución.

- Control de soldaduras por líquidos penetrantes
- Par de apriete en tortillería

Tamaño del lote de Control: Cada 20 Tn.

Inspecciones.

Comprobación geométrica de las piezas cortadas en taller según los planos del Proyecto.

Inspección visual.

**Criterios de aceptación o rechazo**

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y planos del Proyecto.

**Hormigones.**

Según el Pliego Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, EHE y PG-3.

Ensayos

Procedencia.

Cemento.

- Los establecidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos.

Tamaño del lote de control: Al inicio o por cada cambio en el suministro.

- Determinación de pérdida al fuego UNE 80215
- Determinación del Residuo insoluble UNE 80215
- Determinación del tiempo fraguado y estabilidad de volumen UNE 80102
- Determinación de resistencias mecánicas UNE 80101

NOTA: Los ensayos anteriormente escritos podrán ser sustituidos por certificado de origen.

Tamaño del lote de control: 1 cada 3 meses.

Aqua

- Análisis químicos de aguas s/EHE determinando:

- Contenido de sulfatos s/UNE 7131.
- Contenido de cloratos s/UNE 7178.
- Sustancias disueltas s/UNE 7130
- Sustancias orgánicas solubles en éter s/UNE 7235
- Hidratos de carbono s/UNE 7132
- Determinación de PH s/UNE 7234

Tamaño del lote de Control: 1 mínimo por procedencia.

#### Áridos

- Determinación de terrones de arcilla s/UNE 7133
- Determinación de partículas de bajo peso específico s/UNE 7244
- Determinación de los compuestos de azufre totales s/UNE 83120
- Determinación de materia orgánica s/UNE 7082
- Determinación del equivalente de arena s/UNE 83131
- Densidad, absorción y contenido del agua s/UNE 83133
- Determinación de finos en áridos utilizados para la fabricación de hormigones s/UNE 7135
- Determinación de las partículas blandas en el árido grueso s/UNE 7134
- Determinación del coeficiente Los Angeles s/UNE 83116
- Densidad, porosidad, absorción y contenido de agua s/UNE 83134
- Análisis granulométrico de áridos s/UNE 7139

Tamaño del lote de Control: Por procedencia.

#### Mezcla

- Fórmula de trabajo para cada tipo de hormigón previsto.

Tamaño del lote de Control: 1 por cada tipo de hormigón.

- Según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, EHE 08 y PG-3.

#### Ejecución.

- Toma de muestras de hormigón fresco, cono y ensayos a compresión a 7 y 28 días s/UNE 83300, 83301, 83303, 83304, 83313.

Tamaño del lote de Control: cada 100 m<sup>3</sup>.

#### Inspecciones.

- Comprobación de las dimensiones y disposiciones de las cimentaciones, encofrados y armaduras antes del hormigonado.
- Comprobación de los tiempos entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra.
- Control de la consistencia del hormigón.
- Inspección visual del elemento a hormigonar
- Comprobación del certificado de calidad si se emplea aditivos para el hormigón.

#### Criterios de aceptación o rechazo

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y planos del Proyecto, la Instrucción EHE y PG-3

### Inspecciones.

- Forma y dimensiones según Planos de Proyecto.
- Control de ejecución
- Visual de acabado.

### Criterios de aceptación o rechazo

EHE, PG-3 y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### **Mortero de cemento**

Según el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto Base.

Será de aplicación lo expuesto en hormigones en este PAC. Los ensayos están incluidos en cuanto a ensayos de ejecución de dicha unidad.

## **3. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DE EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS**

### **3.1. Controles a efectuar en equipos**

La relación de controles que se realizan a los equipos son:

- Especificaciones de Compras de Equipos
- Planos de Montaje
- Pedidos y Proveedores
- Certificado de origen de materiales
- Recepción y aceptación de materiales
- Procedimientos especiales de fabricación de equipos y de construcción de Obra Civil
- Requisitos del personal ejecutor
- Seguimiento del proceso de fabricación
- Ensayos y Pruebas
- Control dimensional
- Tratamiento de protección superficial
- Requisitos de los laboratorios
- Instrumentos de medida para pruebas
- Pruebas hidráulicas
- Embalajes y autorización de envío
- Recepción y Almacenamiento en Obra
- Control e inspección del Montaje
- Inspección final del Montaje
- Pruebas en vacío
- Pruebas hidráulicas en Obra

### **3.2. Programa de puntos de inspección**

La inspección en taller de los equipos componentes de la Obra, se basarán en el Programa de Puntos de Inspección que se adjunta al final del Anejo como Apéndice 2 Programa de puntos de inspección de equipos electromecánicos:

Se detallan las operaciones a realizar en las inspecciones (pruebas, certificados de materiales y pruebas, etc.) Asimismo se indica el número de visitas previstas por el Inspector de Compras e Inspector de Obras para el desarrollo correcto de dicho Programa.

El programa de Puntos de Inspección debe ser controlado y conformado por las siguientes personas:

- Proveedor
- Inspector
- Inspector de Compras
- Compañía Independiente (en el caso de ser requerida)

Una vez conformado el Inspector de Compras enviará una copia de cada uno de ellos a las siguientes personas:

- Director de Obras
- Delegado de Obras
- Inspector del Proyecto
- Jefe de Obra
- Jefe de Control de Calidad
- Inspector de Obras

Se debe dejar una que se archivará en Control de Calidad y figurará en el Dossier final de Control de Calidad.

## **APÉNDICE Nº 1.- HOJA RESUMEN DE ENSAYOS DE LA OBRA.**

PROYECTO MEJORA EDAR DE VALDEGANGA

MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVACIONES Y DESMONTES

Ensayos previos	Medición	Criterio para nº de Lotes			Nº Lotes	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Granulometría por tamizado NLT-104 Límites de Atterberg NLT-105 y 106 Próctor modificado NLT-108	1 573.00	1 cada	5 000	m3	1	1	1
Humedad y densidad "in situ" NLT - 109, NLT - 102 ó 103	1 573.00	1 cada	1 000	m2	2	5	10

RELLENOS LOCALIZADOS

Ensayos de ejecución	Medición	Criterio para nº de Lotes			Nº Lotes	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Granulometría por tamizado NLT-104 Límites de Atterberg NLT-105 y 106 Próctor modificado NLT-108	538.00	1 cada	5 000	m3	1	1	1
Contenido en materia orgánica UNE 103-204 Humedad y densidad "in situ" NLT - 109, NLT - 102 ó 103	538.00	1 cada	1 000	m2	1	5	5

GRAVAS Y ARENAS

Ensayos de control de procedencia	Medición	Criterio para nº de Lotes			Nº Lotes	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Granulometría por tamizado NLT-104 Índice de lajas, según la norma NLT-354 Desgaste Los Angeles NLT-149/72 Coeficiente de limpieza NLT-172/86 Peso específico de áridos gruesos NLT-153	440.00	1 cada	20 000	m3	1	1	1

Ensayos de control de producción	Medición	Criterio para nº de Lotes			Nº Lotes	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Granulometría por tamizado NLT-104 Coeficiente de limpieza NLT-172/86	440.00	1 cada	5 000	m3	1	1	1
Desgaste Los Angeles NLT-149/72	440.00	1 cada	20 000	m3	1	1	1

Ensayos de control de ejecución	Medición	Criterio para nº de Lotes			Nº Lotes	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Granulometría por tamizado NLT-104 Coeficiente de limpieza NLT-172/86	440.00	1 cada	5 000	m3	1	1	1
Desgaste Los Angeles NLT-149/72	440.00	1 cada	15 000	m3	1	1	1

#### TUBERÍA DE PVC

Ensayos de materiales	Medición	Criterio para nº de Lotes			Nº Lotes	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Densidad según UNE 53020/73 de 1,35 a 1,46 kg/dm <sup>3</sup> Coeficiente de dilatación según UNE 53126/79 de 60 a 80 millonésimas por °C. Temperatura de reblandecimiento según UNE 53118/78 > 79 °C Resistencia a tracción simple según UNE 53112/81 > 500 Kp/cm <sup>2</sup> Alargamiento a la rotura según UNE 53112/81 > 80% Absorción de agua según UNE 53112/81 < 40% g/m <sup>2</sup> Opacidad según UNE 53039/55 < 0,2%	2.00	Ensayos a realizar por el fabricante	-	ml	1	2	2

Ensayos de sobre tubos	Medición	Criterio para nº de Lotes			Nº Lotes	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores. Comportamiento al calor (UNE 53.112/81) Resistencia al impacto (UNE 53.112/81) Resistencia a presión hidráulica interior en función del (UNE 53.112/81) Flexión Transversal (5.2 de la UNE 53.323/84) Estanqueidad (UNE 53.114/80)	2.00	1 cada	*	ml	1	2	2



## ACEROS

### ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Ensayos de control de Ejecución	Medición	Criterio para nº de Lotes			Nº Lotes	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
Límite elástico según norma UNE-36401 Carga unitaria de rotura según norma UNE-36401 Alargamiento de rotura según norma UNE-36401 Formas y dimensiones según norma UNE-36088 Doblado simple a 180º según norma UNE-36088 Doblado desdoblado a 90º según norma UNE-36088	25 000.00	1 cada diámetro o 20 T	2	T	2	1	2

## HORMIGONES

### HORMIGÓN

Ensayos de control de Procedencia	Medición	Criterio para nº de Lotes			Nº Lotes	Nº ensayos por lote	Nº ensayos totales
CEMENTO							
Determinación de pérdida al fuego UNE 80215 Determinación del Residuo insoluble UNE 80215 Determinación del tiempo fraguado y estabilidad de volumen UNE 80102 Determinación de resistencias mecánicas UNE 80101	3.00	1 cada tres meses	3 mes	-	3	1	3
AGUA							
Análisis químicos de aguas s/EHE determinado. Contenido de sulfatos s/UNE 7131. Contenido de cloratos s/UNE 7178. Sustancias disueltas s/UNE 7130 Sustancias orgánicas solubles en éter s/UNE 7235 Hidratos de carbono s/UNE 7132 Determinación de PH s/UNE 7234	1.00	1 minimo por procedencia	-	-	1	1	1
ARIDOS							
Determinación de materia orgánica s/UNE 70 equivalente de arena s/UNE 83131 Determinación de finos en áridos utilizados para la fabricación de hormigones s/UNE 713 Coeficiente Los Angeles s/UNE 83116 Análisis granulométrico de áridos s/UNE 713	1.00	1 minimo por procedencia	-	-	1	1	1
MEZCLA							
Estudio de la dosificación según UNE 83300, UNE 83303 y UNE 83304	1.00	1 por mezcla	-	-	1	1	1
Toma de muestras de hormigón fresco, cono y ensayos a compresión a 7 y 28 días s/UNE 83300, 83301, 83303, 83304, 83313.	150	1 cada	25	m3	6	1	6

## **APÉNDICE 2 PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN DE EQUIPOS ELECTROMECAÓNICOS**

Se acompaña a continuación del principal equipos de la EDAR que se recoge a continuación:

**Bombas sumergibles.**

<b>Equipo o componente: BOMBAS SUMERGIBLES</b>					<b>PPI</b>			Fecha de actualización	
<b>Fabricante, Modelo y N° de Serie:</b> s/especificaciones de Proyecto								Página 1 de 1	
<b>Obra: MEJORA EDAR DE VALDEGANGA</b>									
ECA: EMPRESA DE CONTROL DE AUTORIZACIÓN									
PPI: PUNTOS DE INSPECCIÓN									

Nº	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	TIPO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA / EXTENSIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	VºBº ECA			FECHA	OBSERVACIONES
					SI	NO	NA		
1	Existencia de documentación de fabricante	Visual	100%	PPI Taller completo					
2	Inspección de estado físico y ausencia de golpes, deformaciones, roturas o roces antes de su instalación. Acabado superficial	Visual	100%	Ausencia de defectos					
3	Comprobación de la ubicación.	Visual	100%	S/planos en planta					
4	Inspección de montaje, anclajes, nivelación, alineaciones, zócalos o bancadas.	Escuadra/Nivel	100%	Burbuja entre marcas					
5	Inspección de estanqueidad de conexiones hidráulicas, embridado de entrada y salida	Visual	100%	Ausencia de fugas y presión estable.					
6	Inspección de funcionamiento y existencia de seguridades del equipo (magnetotérmico, diferencial, paro de emergencia y resguardos).	Visual	100%	s/Fabricante					
7	Comprobación de estanqueidad de conexiones eléctricas y prensaestopas	Visual	100%	s/Fabricante					
8	Comprobación de sistema de izado, cables o cadenas de sujeción si aplica.	Visual	100%	Comprobación de subida y bajada					
9	Prueba de funcionamiento. Verificación de sentido de giro, ausencia de ruidos y vibraciones anómalas. Comprobación de engrase	Visual	100%	S/Especificación de Proyecto					

OBSERVACIONES	Realizado por:
	Nombre y Fecha:

## **ANEJO 1.2.13. GESTIÓN DE RESIDUOS**

1. MEMORIA INFORMATIVA GESTIÓN DE RESIDUOS.	2
2. DEFINICIONES.	2
3. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS.	4
3.1. PREVENCIÓN EN TAREAS DE DEMOLICIÓN.	4
3.2. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES.	4
3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA.	5
3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA.	5
4. CANTIDAD DE RESIDUOS.	6
5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.	6
6. DESTINO FINAL.	7
7. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS.	8
7.1. OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES.	8
7.2. SEPARACIÓN.	8
7.3. SEGUIMIENTO.	9
7.4. NORMATIVA.	9

## 1. MEMORIA INFORMATIVA GESTIÓN DE RESIDUOS.

Se redacta el presente Anejo de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición que establece, en su artículo 5, entre las obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición la de presentar a la propiedad un plan que refleje cómo se llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4 y 5 de dicho Real Decreto. Este plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Plan de Gestión de Residuos contará con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002 y su corrección de errores, de 8 de febrero, en la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que destinarán los residuos que se generarán en obra.
- Las medidas para la correcta segregación de los residuos en obra.
- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

## 2. DEFINICIONES.

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición, atendiendo a la legislación de aplicación:

Residuo: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar.

Residuo industrial: el resultante de los procesos de fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.

**Residuo peligroso:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la “Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos en la lista europea de residuos” y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.

En el anexo III de la Ley 22/2011 se contempla un listado de características para que se considere un residuo como peligroso, incluyendo los recipientes y envases que los contengan.

**Residuo no peligroso:** Todo aquel residuo no catalogado como tal en la definición anterior.

**Residuo inerte:** Aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, o es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, o afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular, no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

**Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.

**Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.

**Productor de Residuos:** cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca residuos (productor inicial de residuos: constructor, subcontratista o trabajadores autónomos) o cualquier persona que efectúe operaciones de tratamiento previo, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de esos residuos. En el caso de las mercancías retiradas por los servicios de control e inspección en las instalaciones fronterizas se considerará productor de residuos al representante de la mercancía, o bien al importador o exportador de la misma

**Volumen aparente:** Volumen total de la masa de residuos en obras, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.

**Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.

**Gestor de residuos:** la persona o entidad, pública o privada, registrada mediante autorización o comunicación que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

**Gestión de residuos:** la recogida, el transporte y tratamiento de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones, así como el mantenimiento posterior al cierre de los vertederos, incluidas las actuaciones realizadas en calidad de negociante o agente.

**Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la “Orden MAM/304/2002”.

**Reutilización:** cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

**Reciclado:** toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son

transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

Valorización: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general. Operaciones de valorización incluidas en el anexo II de la ley 22/2011.

Eliminación: cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía. En el anexo I de la ley 22/2011 se recoge una lista no exhaustiva de operaciones de eliminación.

### **3. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS.**

#### **3.1. PREVENCIÓN EN TAREAS DE DEMOLICIÓN.**

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente con los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán a vertedero.

Dado que se prevé la utilización de demolición masiva, se garantizará previo al inicio de estos trabajos, que hayan sido retirados todos los residuos peligrosos y en su caso, aquellos elementos destinados a reutilización.

#### **3.2. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES.**

La adquisición de materiales para la ejecución de la obra se realizará ajustando la cantidad a la producción según la demanda, y en concreto, se ajustarán las cantidades de materiales correspondientes a las unidades (rellenos, zahorra, tuberías, adoquín, hormigón, asfalto, etc.) a trasladar a obra a partir de las mediciones reales de la misma, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimicen los mismos.

Se priorizará la adquisición de productos “a granel” con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Se primará, en la medida de lo posible, la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser utilizados como los pallets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en la obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.



### **3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA.**

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material, especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente los peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

Se incluirá en los contratos con subcontratistas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previstos por una mala gestión de los mismos.

### **3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA.**

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de productos sin agotar su consumo.

Los responsables de almacenamiento en obra deberán conocer las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

Los residuos que sean catalogados como peligrosos, deberán almacenarse en un sitio especial e identificado para evitar que se mezclen entre sí o con otros residuos no peligrosos.

En particular, para prevenir la acumulación de material en la obra y evitar la producción de afecciones al entorno, el material fresado como producto reutilizable se almacenará temporalmente sobre el camión que posteriormente lo trasladará para el tratamiento por gestor autorizado o a zona de acopio definida por el promotor. De este último, la cantidad que se determine como excedente será transportado a vertedero autorizado.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios intentando evitar que se produzca mezcla entre materiales, derrames, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

#### 4. CANTIDAD DE RESIDUOS.

A continuación se presenta una estimación de las cantidades de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

Por ello, en el caso de los subproductos derivados de las excavaciones, se planteará su reutilización, en aquellas unidades que bajo criterios de calidad fuera posible, como el relleno de zanjas. Por otro lado, la tierra vegetal y limpia procedente del desbroce y excavación se depositará de forma ordenada y extendida en tongadas en las proximidades de la traza en el diversas zonas verdes municipales. Estos trabajos se realizarán siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra al objeto de asegurar el extendido uniforme y facilite la futura mejora de dichas zonas.

Respecto al resto de residuos objeto de gestión, aclarar que se trata de una estimación inicial, que es lo que la normativa requiere en este documento. De este modo, la estimación contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos, pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

#### CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS

##### 04.01 t CANON A VERTEDERO

Canon de tierras procedentes de excavación a vertedero legalizado ó a reutilización, incluso separación de residuos en obra. Sin carga y sin transporte.

MATERIAL RESULTANTE DE LA

CARGA

Aliviadero	1	21,620	21,620
Tanque de tormentas	1	482,660	482,660

---

504,28

##### 04.02 m3 CANON DE GESTIÓN DE LODOS

Cánon de gestión de lodos deshidratados en planta depuradora para retirada por gestor autorizado.

Acumulación de lodos en balsa	0,8	350,00	280,00
-------------------------------	-----	--------	--------

---

280,00

#### 5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización, y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad que se requiere en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá de un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetos de retención apropiados a su volumen. Además, deben estar protegido de la lluvia.
- Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.
- Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos tendrán que estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.
- Los residuos se depositarán en el lugar destinado a los mismos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.
- Para aquellas obras en las que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, ésta función se encomendará a un gestor de residuos en una instalación de residuos de construcción y demolición externa a la obra.
- Se evitará la contaminación de residuos pétreos separados con destino a valorización con residuos derivados del yeso que lo contaminen mermando sus prestaciones.

## 6. DESTINO FINAL.

A continuación se detalla el destino final de todos los residuos de la obra y la valoración de su retirada, excluidos los reutilizados. Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valoración, reciclado o envío a gestor autorizado.

### CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS

04.01	<b>t CANON A VERTEDERO</b>	Canon de tierras procedentes de excavación a vertedero legalizado ó a reutilización, incluso separación de residuos en obra. Sin carga y sin transporte.		
		504,28	1,69	852,23
04.02	<b>m3 CANON DE GESTIÓN DE LODOS</b>	Cánon de gestión de lodos deshidratados en planta depuradora para retirada por gestor autorizado.		
		280,00	13,17	3.687,60
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>				<b>4.539,83</b>

Existen numerosos e gestores de residuos autorizados por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha próximos a la zona de actuación, capaces de realizar los trabajos necesarios para el tratamiento y valorización de los residuos generados por la actuación objeto del presente plan.

## **7. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO SOBRE RESIDUOS.**

### **7.1. OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES.**

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. Respondiendo a estas obligaciones, se redacta el presente documento, que responde a todas las cuestiones que el Estudio de Gestión de Residuos del proyecto dejaba abiertas para su determinación por parte del contratista específico adjudicatario de las obras.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Según exige el Real Decreto 105/2008, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de residuos.

El productor de residuos (promotor) tendrá que obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años. En caso de que el cliente decida otro destino, será éste el que se encargue de obtener la documentación.

Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con contratistas, subcontratistas y autónomos, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento.

Se adjunta en el apartado 10 los modelos de aprobación, fichas de seguimiento y aseguramiento de la calidad en gestión de residuos.

### **7.2. SEPARACIÓN.**

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar, en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia, como los que se han señalado anteriormente. De la misma manera, se debe contratar sólo transportistas o gestores

autorizados por dichos organismo e inscritos en los registros correspondientes. El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se asegura mediante el presente documento que la contratación de la gestión de los RCDs, tendrá destino final en centros autorizados. Así mismo se contratará sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. 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.

### 7.3. SEGUIMIENTO.

En obra no se prevé la posibilidad de realizar ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa entidad de residuos generados, excepto en el caso de los subproductos derivados de las excavaciones y muros de mampostería que, como ya se ha especificado, se reutilizarán en rellenos de zanjas y zonas verdes cerca de la traza, así como para el acondicionamiento de muros municipales con desperfectos.

El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad y los datos del poseedor.

El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

### 7.4. NORMATIVA.

#### Régimen General:

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (B.O.E. nº 99, de 25/04/1997). Desarrollada por el Reglamento aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril (B.O.E. de 1 de mayo de 1998) y complementada por la Orden de 27 de abril de 1998 (B.O.E. de 1 de mayo de 1998 y corrección de errores en B.O.E. de 20 de mayo de 1998)

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados

Normativa específica de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha:

- Decreto 189/2005, del Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición
- Plan de Gestión de Residuos Urbanos de Castilla-La Mancha (Decreto 70/1999, de 25 de Mayo (DOCM nº37, de 05/06/99).
- Plan Regional de Residuos Pétreos de Castilla-La Mancha, 2001-2006 (Decreto 158/2001 de 5 de mayo, DOCM nº 81, de 19 de julio de 2001)
- Plan de Castilla-La Mancha de Gestión de RCD (2006-2015) (Decreto 189/2005 de 13-12-2005, DOCM nº 253, de 16-12-2005).

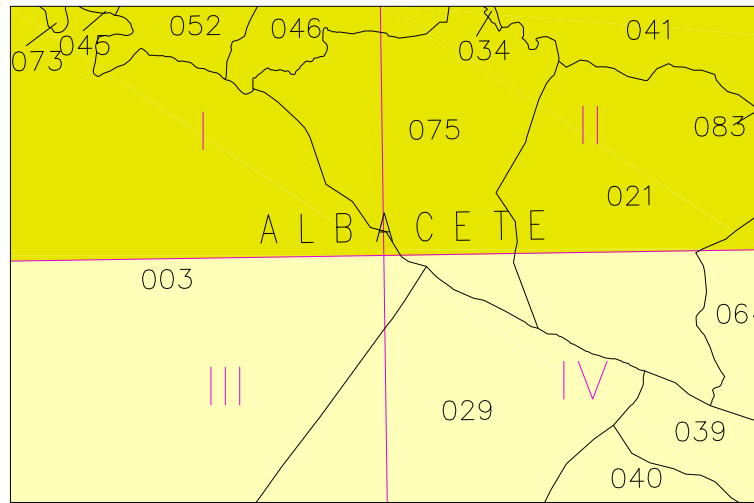
# DOCUMENTO Nº 2

## PLANOS





DISTRIBUCIÓN DE HOJAS  
Escala 1/50000



DISTRIBUCIÓN ADMINISTRATIVA  
Escala 1/50000

## INDICE GENERAL DE PLANOS

### 01. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

### 02. PLANTA GENERAL

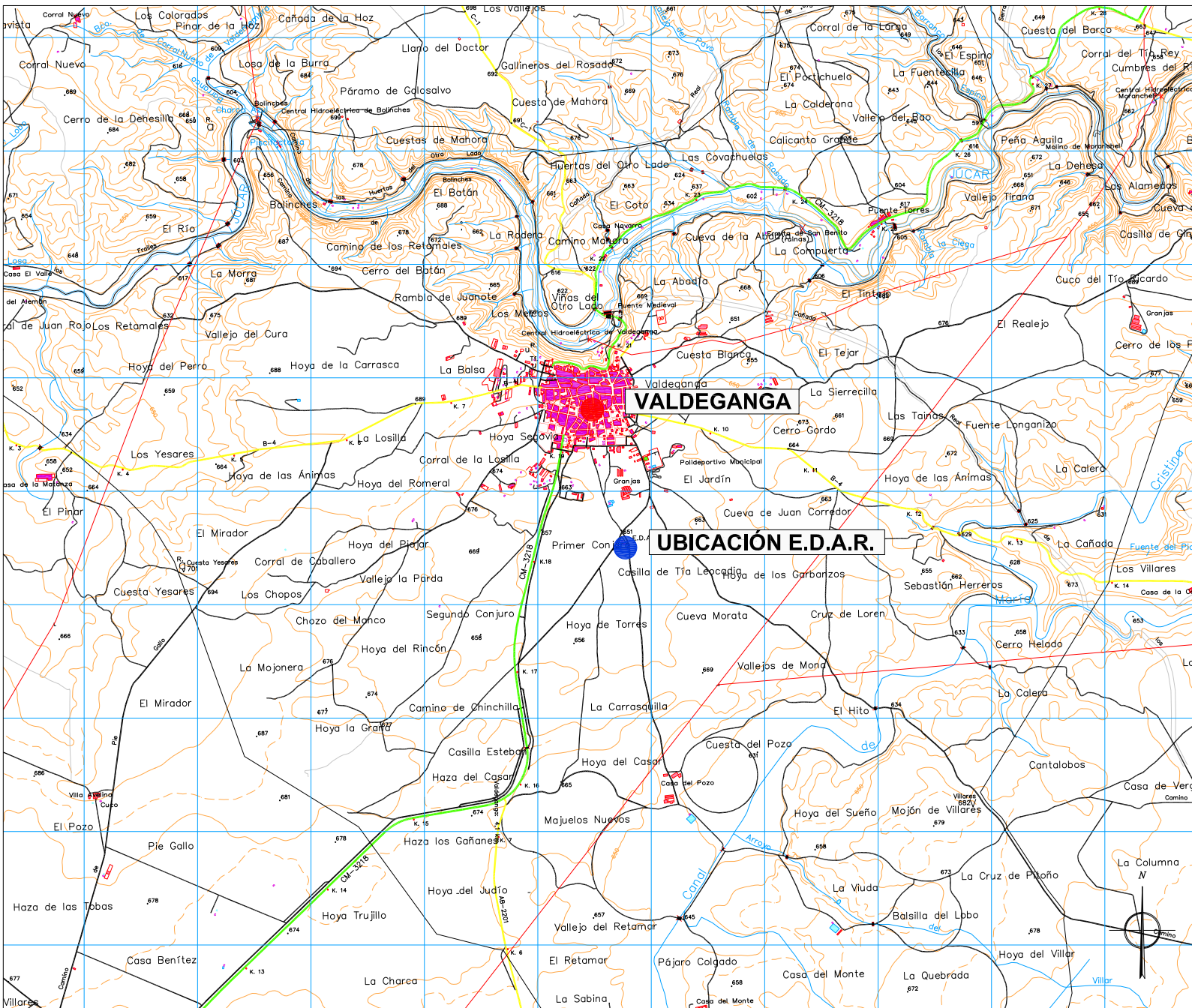
- 02.1. TOPOGRÁFICO
- 02.2. IMPLANTACIÓN Y PROCESO ACTUAL
- 02.3. ACTUACIONES DE MEJORA

### 03. DEFINICIÓN ELEMENTOS DE MEJORA DE LA E.D.A.R.

- 03.1. ALIVIADERO ENTRADA
- 03.2. TANQUE DE TORMENTAS
- 03.3. ADECUACIÓN BALSA DE ALMACENAMIENTO
- 03.4. DETALLES CONSTRUCTIVOS

### 04. SUMINISTRO ELÉCTRICO

- 04.1. L.S.B.T. SUMINISTRO ELÉCTRICO
- 04.2. UNIFILAR

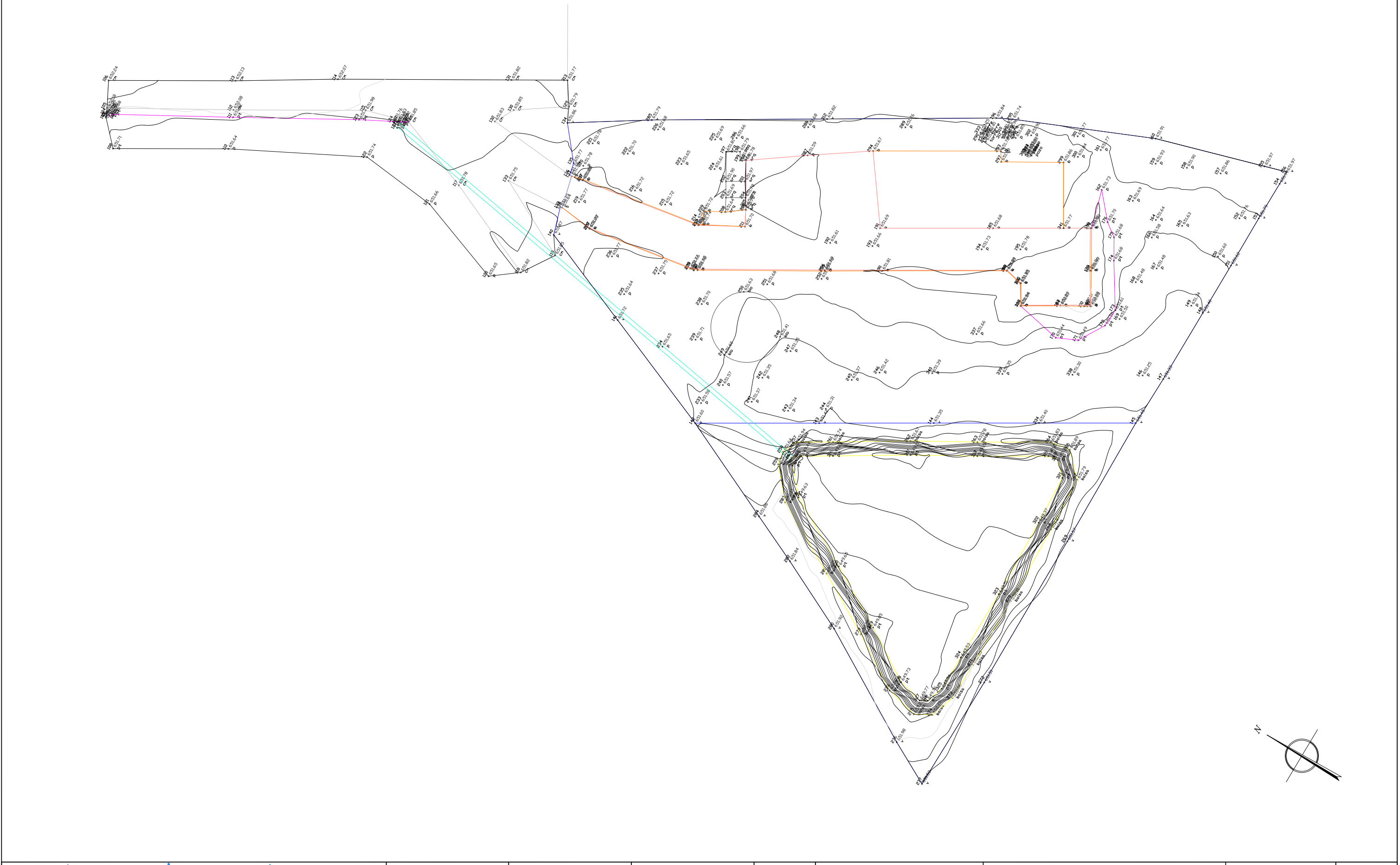


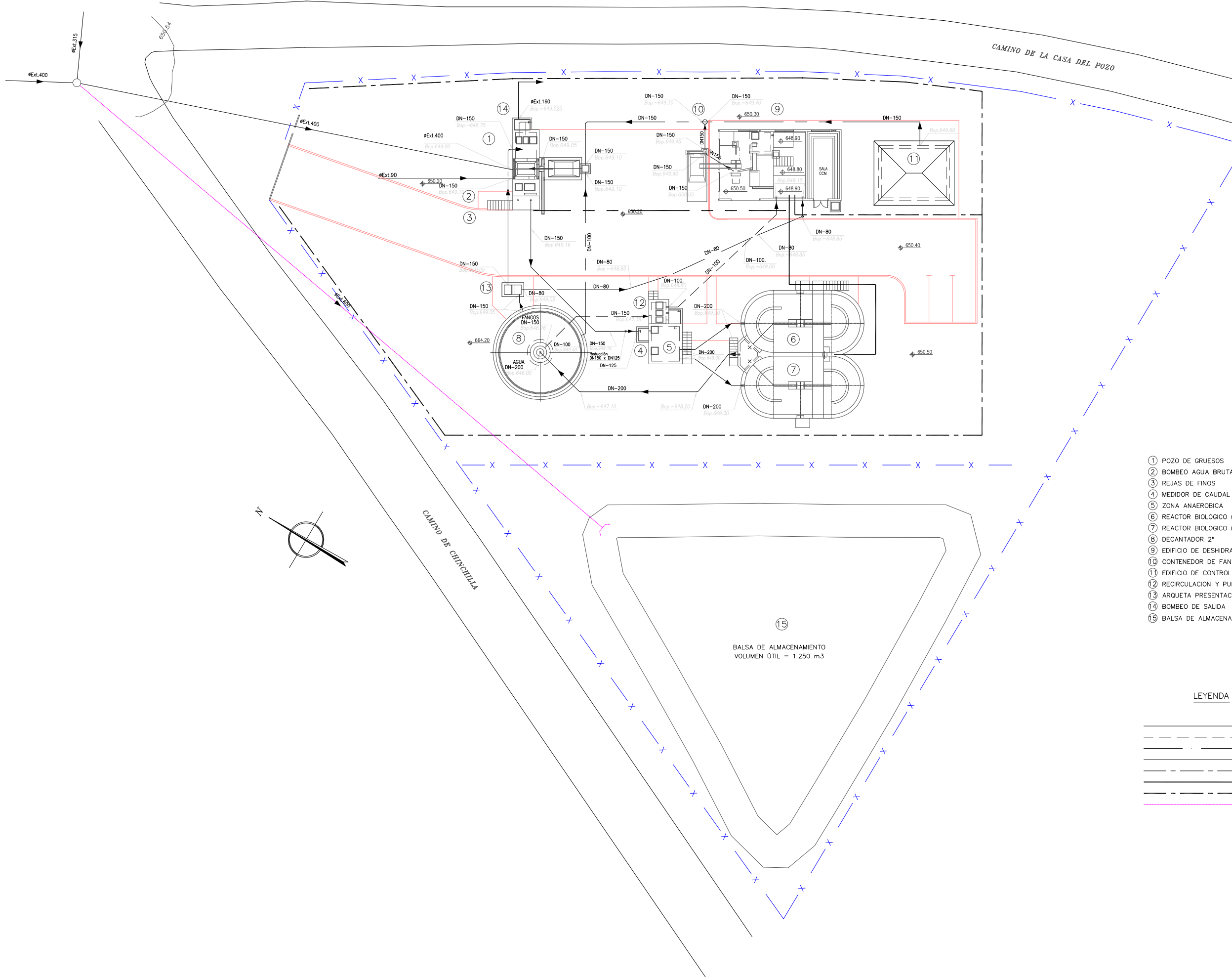
SITUACIÓN GENERAL  
Escala 1/25000



ORTOFOTO ZONA ACTUACIÓN  
Escala 1/5000

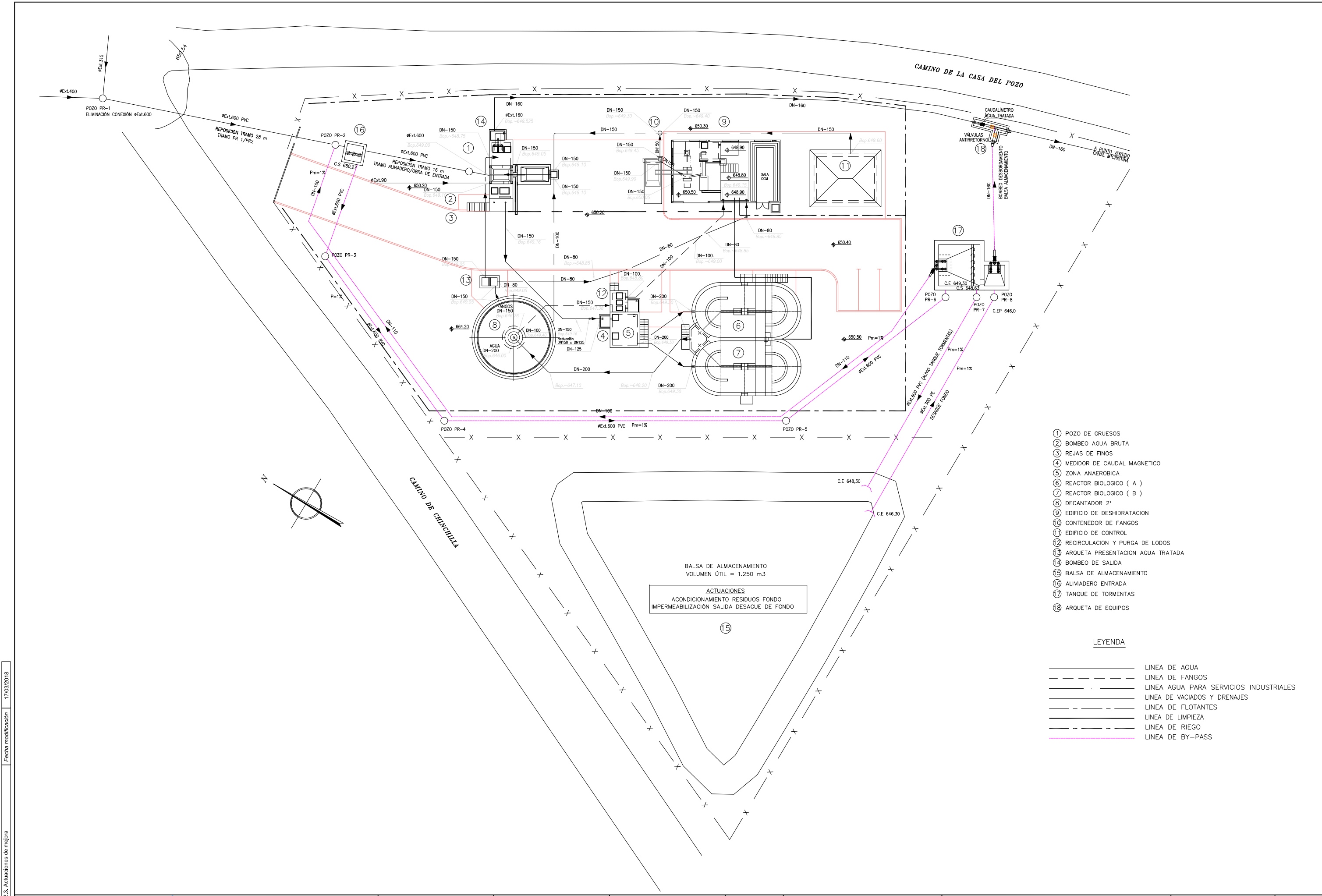






- 1 POZO DE GRUESOS
- 2 BOMBEO AGUA BRUTA
- 3 REJAS DE FINOS
- 4 MEDIDOR DE CAUDAL MAGNETICO
- 5 ZONA ANAEROBICA
- 6 REACTOR BIOLOGICO ( A )
- 7 REACTOR BIOLOGICO ( B )
- 8 DECANTADOR 2°
- 9 EDIFICIO DE DESHIDRATACION
- 10 CONTENEDOR DE FANGOS
- 11 EDIFICIO DE CONTROL
- 12 RECIRCULACION Y PURGA DE LODOS
- 13 ARQUETA PRESENTACION AGUA TRATADA
- 14 BOMBEO DE SALIDA
- 15 Balsa de Almacenamiento

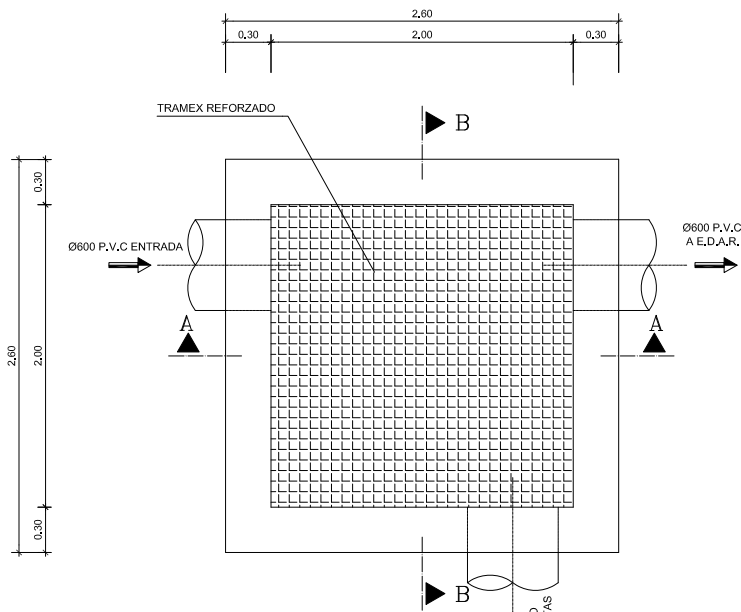
LEYENDA	
	LINEA DE AGUA
	LINEA DE FANGOS
	LINEA AGUA PARA SERVICIOS INDUSTRIALES
	LINEA DE VACIADOS Y DRENAJES
	LINEA DE FLOTANTES
	LINEA DE LIMPIEZA
	LINEA DE RIEGO
	LINEA DE BY-PASS



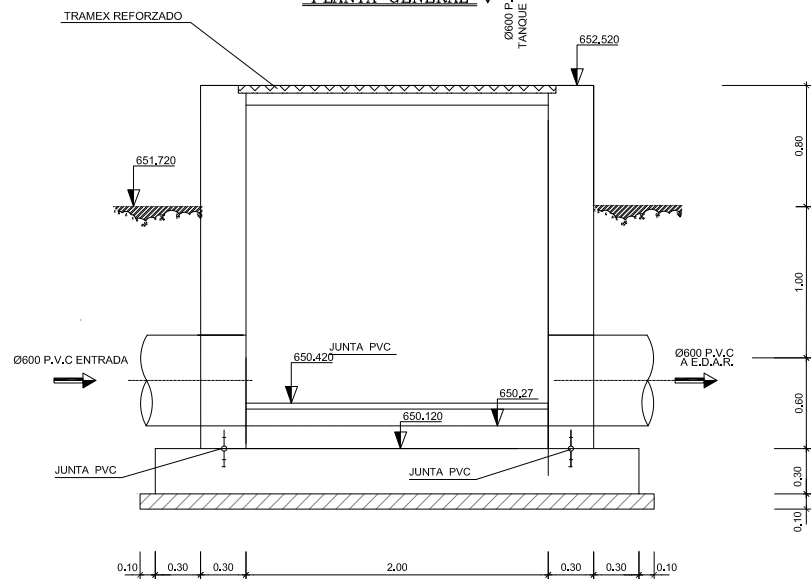
- 1 POZO DE GRUESOS
- 2 BOMBEO AGUA BRUTA
- 3 REJAS DE FINOS
- 4 MEDIDOR DE CAUDAL MAGNETICO
- 5 ZONA ANAEROBICA
- 6 REACTOR BIOLOGICO ( A )
- 7 REACTOR BIOLOGICO ( B )
- 8 DECANTADOR 2"
- 9 EDIFICIO DE DESHIDRATACION
- 10 CONTENEDOR DE FANGOS
- 11 EDIFICIO DE CONTROL
- 12 RECIRCULACION Y PURGA DE LODOS
- 13 ARQUETA PRESENTACION AGUA TRATADA
- 14 BOMBEO DE SALIDA
- 15 Balsa de almacenamiento
- 16 ALVIADERO ENTRADA
- 17 TANQUE DE TORMENTAS
- 18 ARQUETA DE EQUIPOS

- LEYENDA
- LINEA DE AGUA
  - LINEA DE FANGOS
  - LINEA AGUA PARA SERVICIOS INDUSTRIALES
  - LINEA DE VACIADOS Y DRENAJES
  - LINEA DE FLOTANTES
  - LINEA DE LIMPIEZA
  - LINEA DE RIEGO
  - LINEA DE BY-PASS

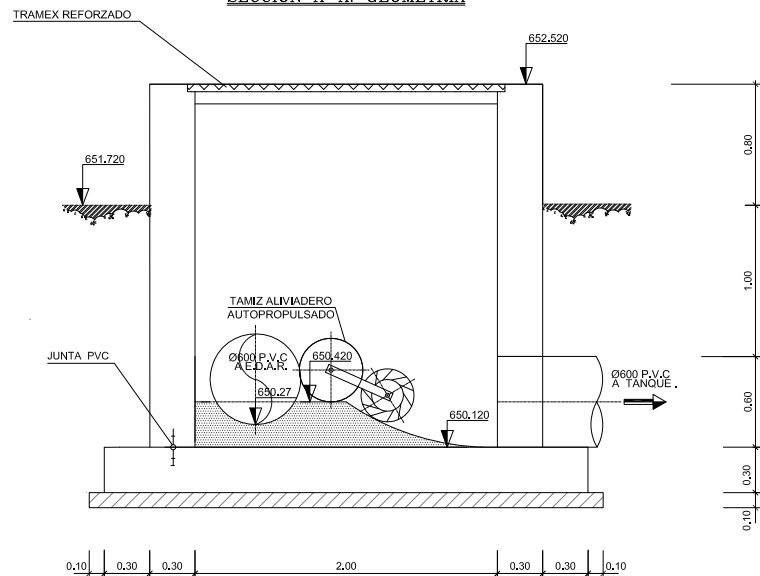
Archivo 02.3. Actuaciones de mejora 17/03/2018 Fecha modificación



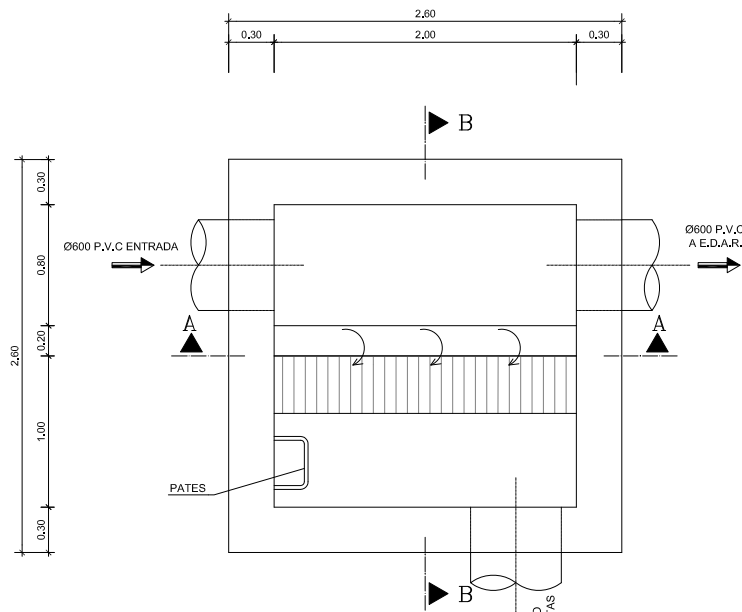
PLANTA GENERAL



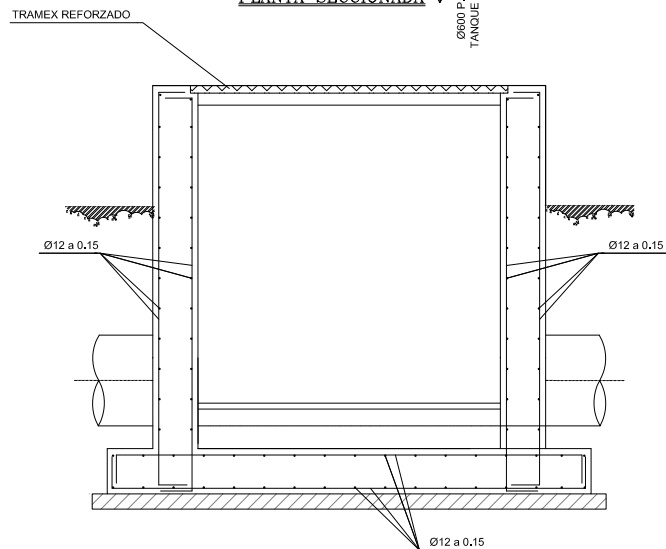
SECCION A-A. GEOMETRÍA



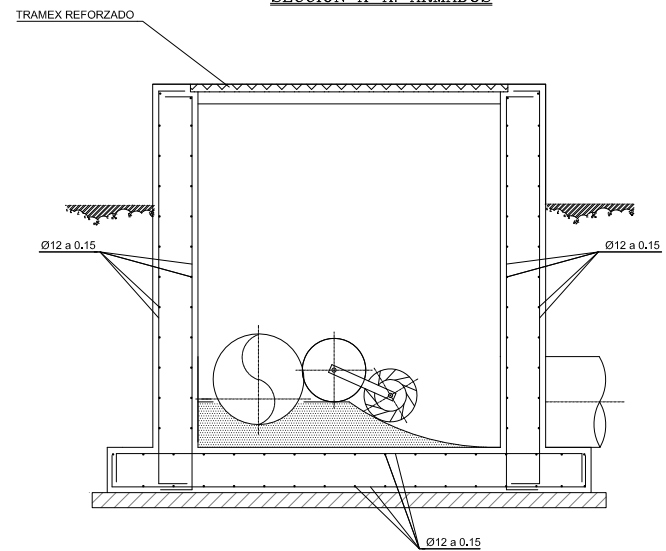
SECCION B-B. GEOMETRÍA



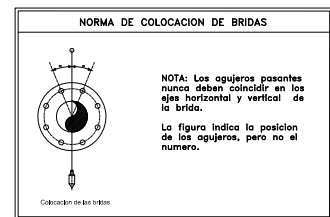
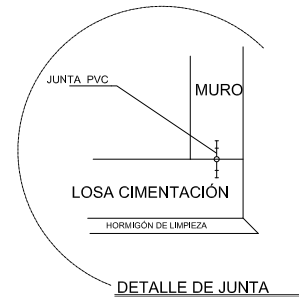
PLANTA SECCIONADA



SECCION A-A. ARMADOS



SECCION B-B. ARMADOS



## REFUERZO DE HUECOS

$L < 0,80$

$0,80 < L \leq 1,60$

$E \text{ } \phi 8$  cada 15 cm.

$\phi 12$

### NOTA SOBRE SOLAPES:

LOS SOLAPES INDICADOS TENDRAN UNA LONGITUD DE  $40 \phi$ , SU POSICION PODRA SER MODIFICADA EN OBRA DE ACUERDO AL CRITERIO CONSTRUCTIVO DE CADA CASO.

## DETALLE DE REFUERZO EN PASAMUROS

Espesor del muro (cm.)	Diametro del hueco (cm.)	Armaduras
$\leq 30$	$\leq 30$	A
$\leq 30$	$> 30$	B
$\leq 30$	$> 70$	C
$\leq 40$	$\leq 30$	A
$\leq 40$	$> 30$	B
$\leq 40$	$> 70$	C
$\leq 50$	$\leq 30$	A
$\leq 50$	$> 30$	B
$\leq 50$	$> 70$	C
$\leq 60$	$\leq 30$	A
$\leq 60$	$> 30$	B
$\leq 60$	$> 70$	C

TIPO A

$E \text{ } \phi 8$  cada 20 cm.

TIPO B

$E \text{ } \phi 8$  cada 20 cm.

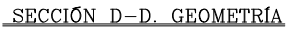
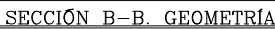
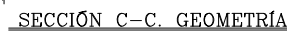
TIPO C

$2 \times 2 \phi$

NOTA:  $\phi$  ES EL DIAMETRO DE LA ARMADURA INTERRUPTIDA POR EL HUECO

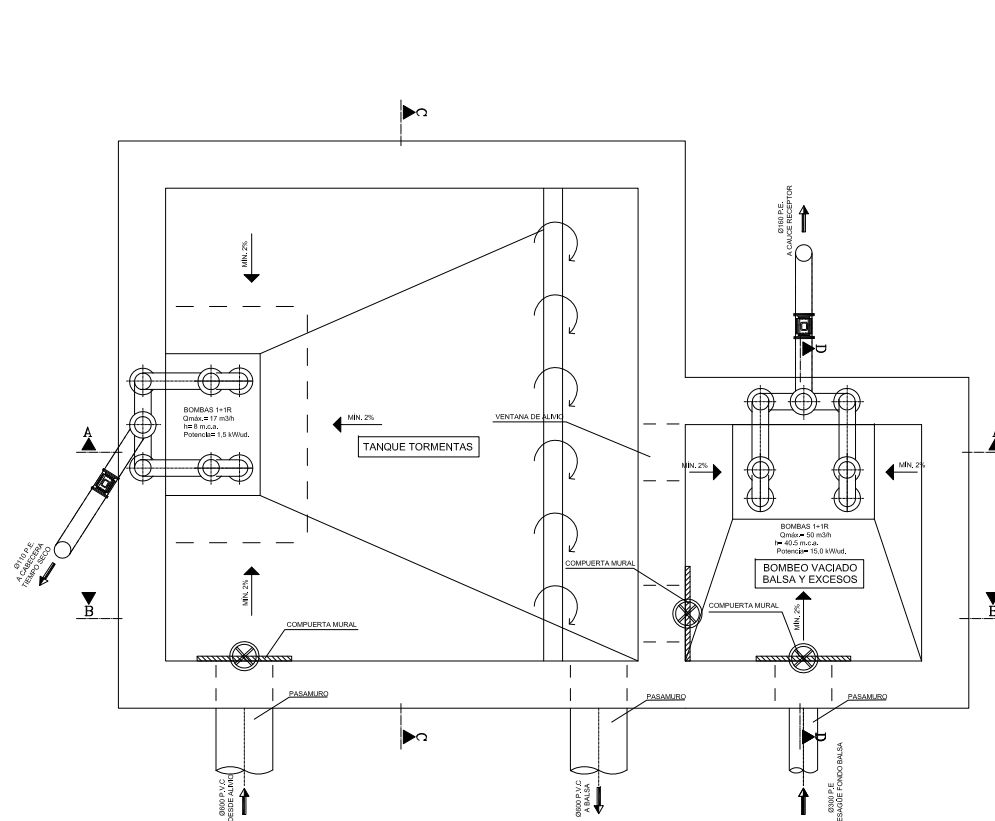
CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES			
ACEROS			
ARMADURA PASIVA		B 500 S	
HORMIGONES			
HORMIGÓN DE LIMPIEZA		HL-150	
HORMIGÓN EN TAJAMARES, RELLENOS Y FORMACIÓN DE PENDIENTES		HM-20	
HORMIGÓN ESTRUCTURAL		HA-30/B/20/IV+Qb	
TIPOS DE CONTROL EN ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO			
ARMADURA PASIVA		NORMAL	
HORMIGÓN		ESTADISTICO	
EJECUCIÓN		NORMAL	
RECUBRIMIENTOS			
HORMIGONES EN CONTACTO CON EL AGUA RESIDUAL		50 mm	
HORMIGONES SIN CONTACTO CON EL AGUA RESIDUAL		50 mm	
COEFICIENTES DE SEGURIDAD EMPLEADOS EN LOS CÁLCULOS			
MAYORACIÓN DE ACCIONES		MINORACIÓN DE RESISTENCIA DE MATERIALES	
CARGAS PERMANENTES	$\gamma_g=1,50$	HORMIGÓN	$\gamma_c=1,50$
CARGAS VARIABLES	$\gamma_q=1,50$	ARMADURA PASIVA	$\gamma_s=1,15$

Se respetaran los contenidos mínimos de cemento y la relación máxima agua/cemento especificados en el artículo 37.3.2. de la EHE para el ambiente de proyecto.

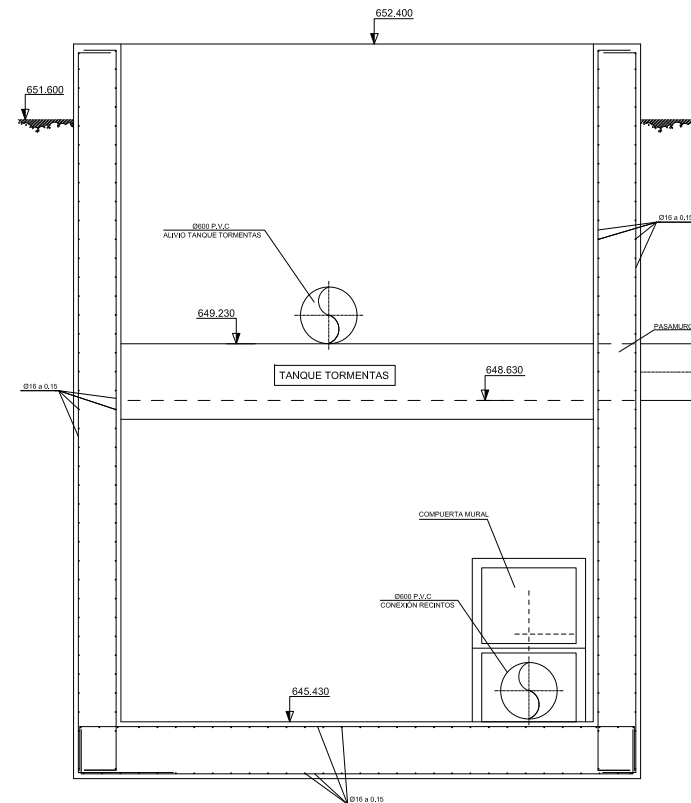


Se respetaran los contenidos mínimos de cemento y la relación máxima agua/cemento especificados en el artículo 37.3.2. de la EHE para el ambiente de proyecto.

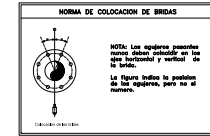
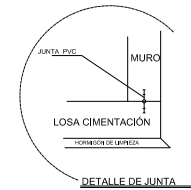




PLANTA GENERAL



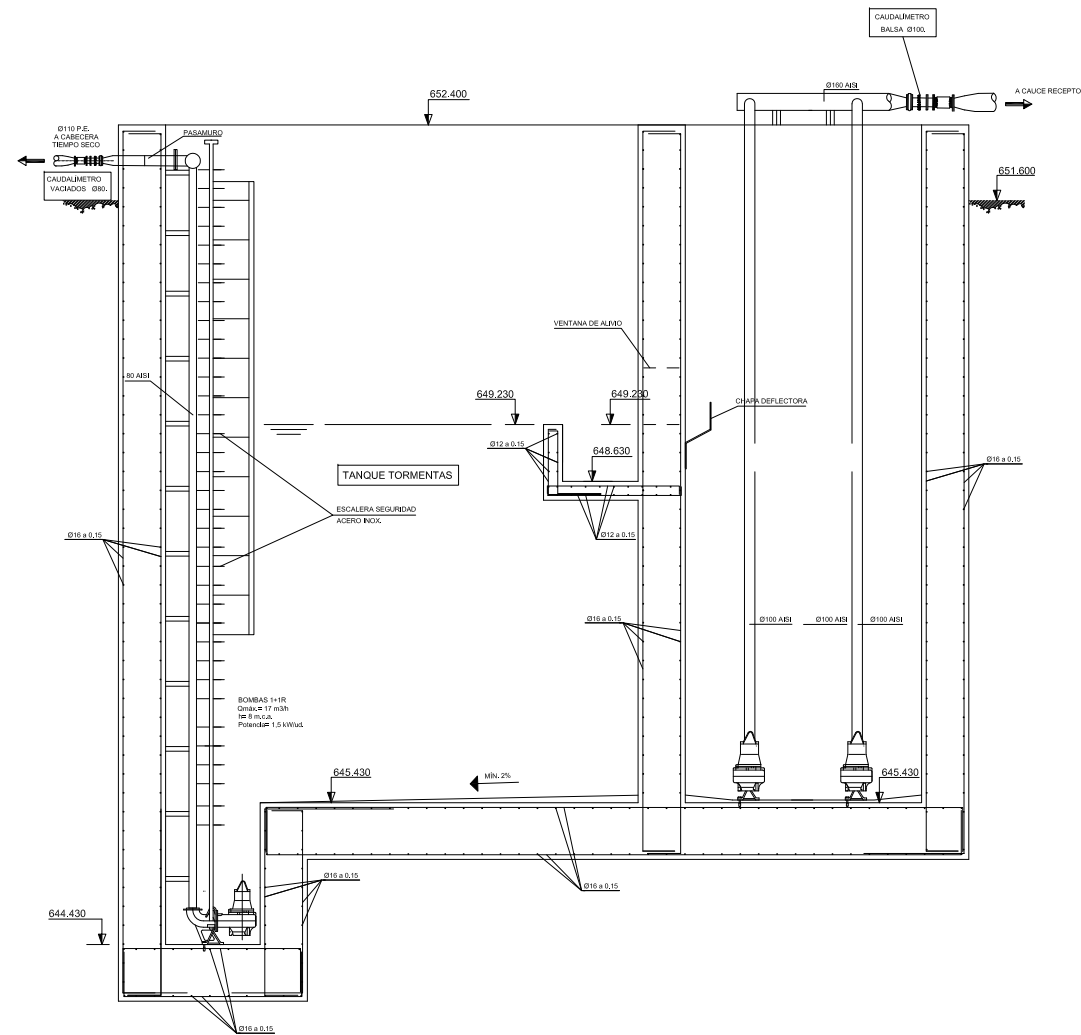
SECCIÓN C-C. ARMADOS



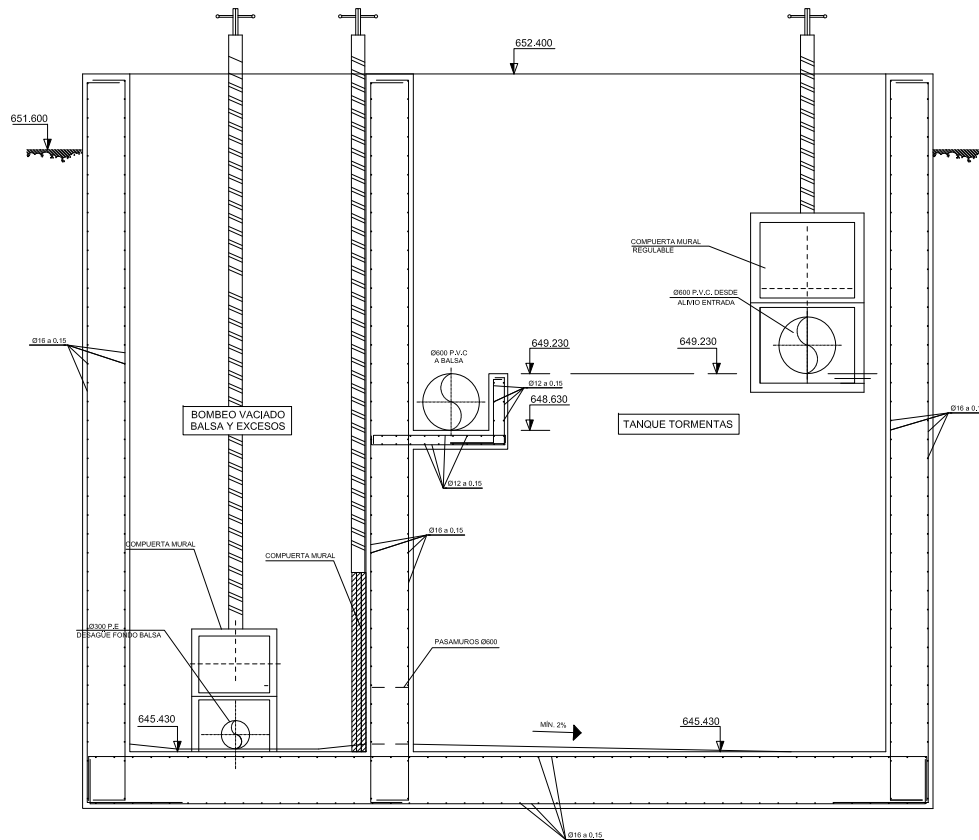
REQUERIDO DE HUECOS		DETALLE DE REFUERZO EN PASAMUROS	
Exterior del muro (cm)	Interior del hueco (cm)	Exterior del hueco (cm)	Armadura
≤ 30	≥ 30	≥ 30	6
30 < 40	≥ 30	30 < 40	6
40 < 50	≥ 30	40 < 50	6
50 < 60	≥ 30	50 < 60	6
60 < 70	≥ 30	60 < 70	6
70 < 80	≥ 30	70 < 80	6
80 < 90	≥ 30	80 < 90	6
90 < 100	≥ 30	90 < 100	6
100 < 110	≥ 30	100 < 110	6
110 < 120	≥ 30	110 < 120	6
120 < 130	≥ 30	120 < 130	6
130 < 140	≥ 30	130 < 140	6
140 < 150	≥ 30	140 < 150	6
150 < 160	≥ 30	150 < 160	6
160 < 170	≥ 30	160 < 170	6
170 < 180	≥ 30	170 < 180	6
180 < 190	≥ 30	180 < 190	6
190 < 200	≥ 30	190 < 200	6
200 < 210	≥ 30	200 < 210	6
210 < 220	≥ 30	210 < 220	6
220 < 230	≥ 30	220 < 230	6
230 < 240	≥ 30	230 < 240	6
240 < 250	≥ 30	240 < 250	6
250 < 260	≥ 30	250 < 260	6
260 < 270	≥ 30	260 < 270	6
270 < 280	≥ 30	270 < 280	6
280 < 290	≥ 30	280 < 290	6
290 < 300	≥ 30	290 < 300	6
300 < 310	≥ 30	300 < 310	6
310 < 320	≥ 30	310 < 320	6
320 < 330	≥ 30	320 < 330	6
330 < 340	≥ 30	330 < 340	6
340 < 350	≥ 30	340 < 350	6
350 < 360	≥ 30	350 < 360	6
360 < 370	≥ 30	360 < 370	6
370 < 380	≥ 30	370 < 380	6
380 < 390	≥ 30	380 < 390	6
390 < 400	≥ 30	390 < 400	6
400 < 410	≥ 30	400 < 410	6
410 < 420	≥ 30	410 < 420	6
420 < 430	≥ 30	420 < 430	6
430 < 440	≥ 30	430 < 440	6
440 < 450	≥ 30	440 < 450	6
450 < 460	≥ 30	450 < 460	6
460 < 470	≥ 30	460 < 470	6
470 < 480	≥ 30	470 < 480	6
480 < 490	≥ 30	480 < 490	6
490 < 500	≥ 30	490 < 500	6
500 < 510	≥ 30	500 < 510	6
510 < 520	≥ 30	510 < 520	6
520 < 530	≥ 30	520 < 530	6
530 < 540	≥ 30	530 < 540	6
540 < 550	≥ 30	540 < 550	6
550 < 560	≥ 30	550 < 560	6
560 < 570	≥ 30	560 < 570	6
570 < 580	≥ 30	570 < 580	6
580 < 590	≥ 30	580 < 590	6
590 < 600	≥ 30	590 < 600	6
600 < 610	≥ 30	600 < 610	6
610 < 620	≥ 30	610 < 620	6
620 < 630	≥ 30	620 < 630	6
630 < 640	≥ 30	630 < 640	6
640 < 650	≥ 30	640 < 650	6
650 < 660	≥ 30	650 < 660	6
660 < 670	≥ 30	660 < 670	6
670 < 680	≥ 30	670 < 680	6
680 < 690	≥ 30	680 < 690	6
690 < 700	≥ 30	690 < 700	6
700 < 710	≥ 30	700 < 710	6
710 < 720	≥ 30	710 < 720	6
720 < 730	≥ 30	720 < 730	6
730 < 740	≥ 30	730 < 740	6
740 < 750	≥ 30	740 < 750	6
750 < 760	≥ 30	750 < 760	6
760 < 770	≥ 30	760 < 770	6
770 < 780	≥ 30	770 < 780	6
780 < 790	≥ 30	780 < 790	6
790 < 800	≥ 30	790 < 800	6
800 < 810	≥ 30	800 < 810	6
810 < 820	≥ 30	810 < 820	6
820 < 830	≥ 30	820 < 830	6
830 < 840	≥ 30	830 < 840	6
840 < 850	≥ 30	840 < 850	6
850 < 860	≥ 30	850 < 860	6
860 < 870	≥ 30	860 < 870	6
870 < 880	≥ 30	870 < 880	6
880 < 890	≥ 30	880 < 890	6
890 < 900	≥ 30	890 < 900	6
900 < 910	≥ 30	900 < 910	6
910 < 920	≥ 30	910 < 920	6
920 < 930	≥ 30	920 < 930	6
930 < 940	≥ 30	930 < 940	6
940 < 950	≥ 30	940 < 950	6
950 < 960	≥ 30	950 < 960	6
960 < 970	≥ 30	960 < 970	6
970 < 980	≥ 30	970 < 980	6
980 < 990	≥ 30	980 < 990	6
990 < 1000	≥ 30	990 < 1000	6

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES		
ACEROS		
ARMADURA PASIVA		B 500 S
HORMIGONES		
HORMIGÓN DE LIMPIEZA		HL-150
HORMIGÓN EN TALAMARES, RELLENOS Y FORMACIÓN DE PENDIENTES		HM-20
HORMIGÓN ESTRUCTURAL		HM-30/B/20/N+0b
TIPOS DE CONTROL EN ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO		
ARMADURA PASIVA		NORMAL
HORMIGÓN		ESTADÍSTICO
EJECUCIÓN		NORMAL
RECURRIMIENTOS		
HORMIGONES EN CONTACTO CON EL AGUA RESIDUAL		50 mm
HORMIGONES SIN CONTACTO CON EL AGUA RESIDUAL		50 mm
COEFICIENTES DE SEGURIDAD EMPLEADOS EN LOS CÁLCULOS		
MAYORACIÓN DE ACCIONES		
CARGAS PERMANENTES	$\gamma_c = 1,50$	
CARGAS VARIABLES	$\gamma_q = 1,50$	
MINORACIÓN DE RESISTENCIA DE MATERIALES		
HORMIGÓN	$\gamma_c = 1,50$	
ARMADURA PASIVA	$\gamma_s = 1,15$	

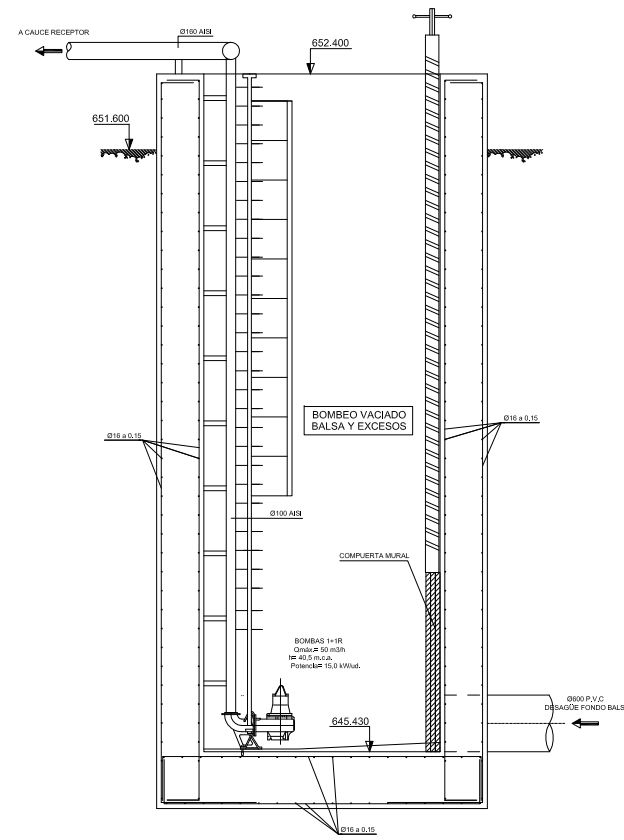
Se respetaron los contenidos mínimos de cemento y la relación mínima agua/cemento especificados en el artículo 37.3.2. de la EHE para el ambiente de proyecto.



SECCIÓN A-A. ARMADOS

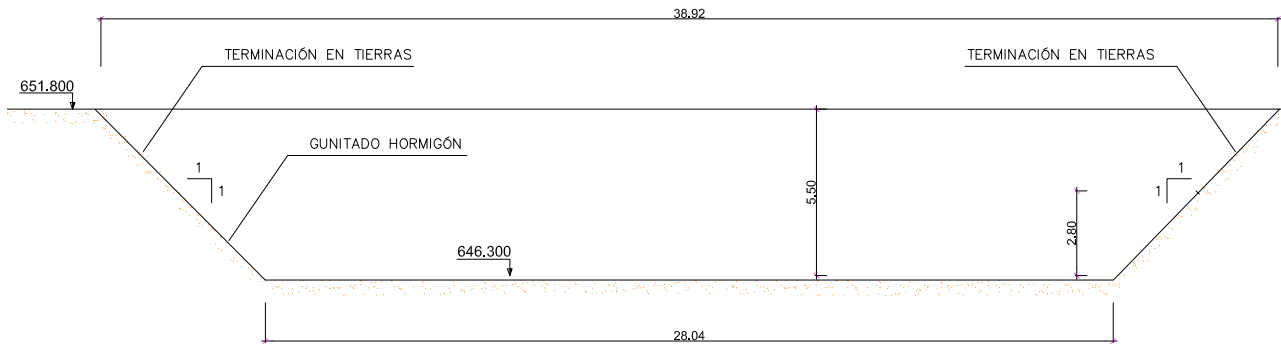
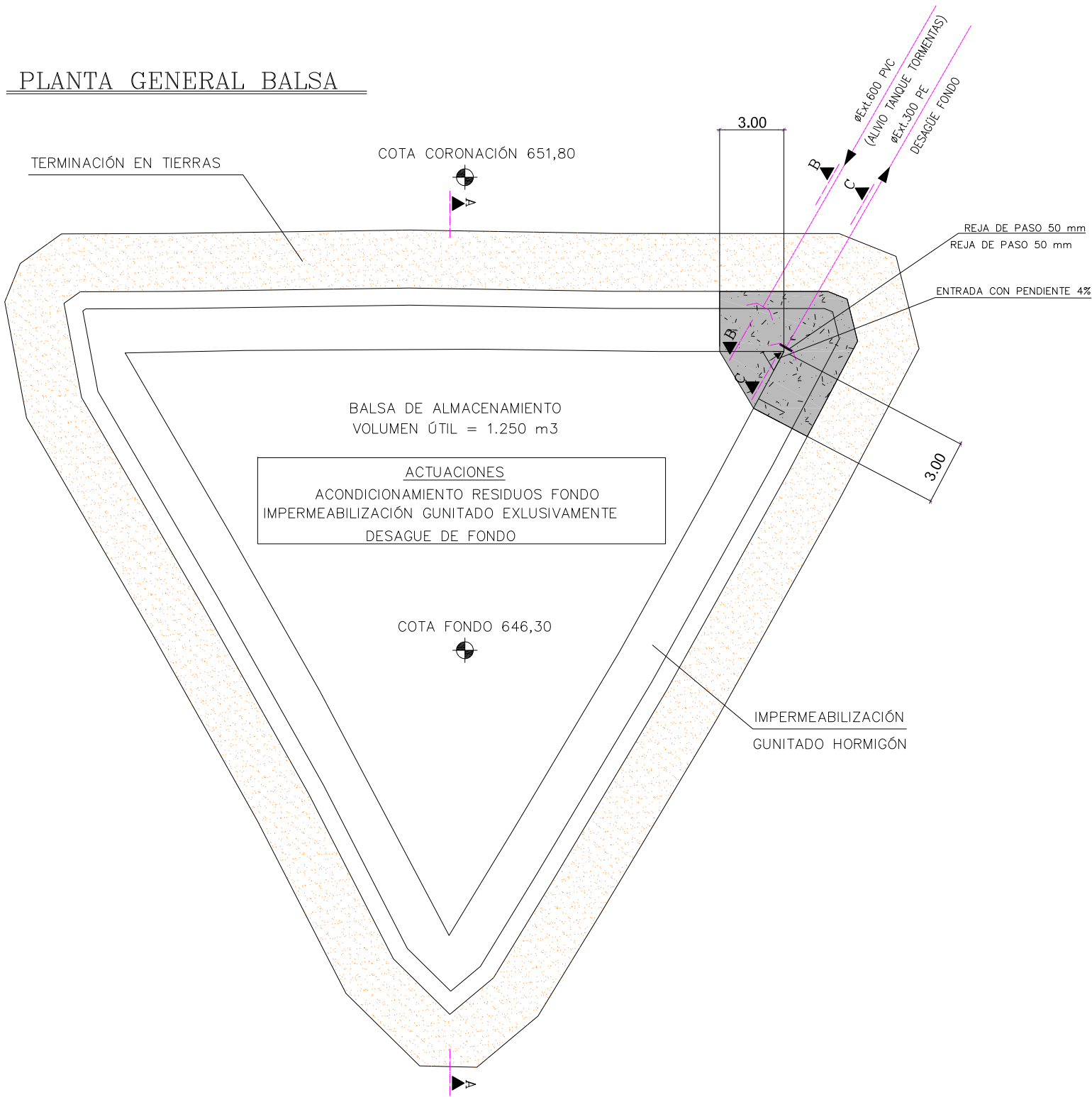


SECCIÓN B-B. ARMADOS

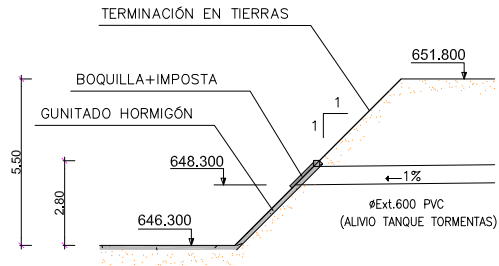


SECCIÓN D-D. ARMADOS

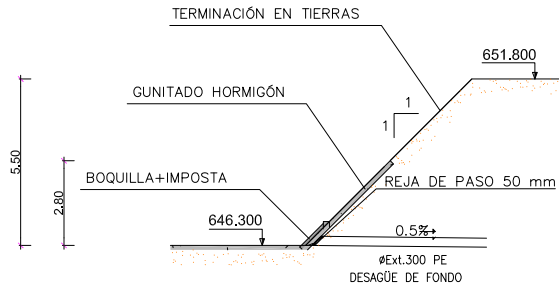
PLANTA GENERAL Balsa



SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B



SECCIÓN C-C

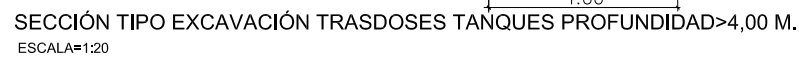
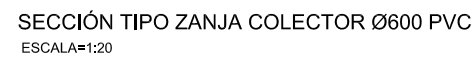
Notas:

Gunitado de 10 cm. de espesor, proyectado en dos capas de 7.5 cm. de espesor cada una de ellas, empleado en estabilización e impermeabilización de taludes, incluso limpieza del talud a gunitar así como mallazo de acero #150x150x10 mm B500 S, hormigón con un contenido en cemento de 400 kg/m³ la limpieza y retirada a vertedero de los productos de rebote.

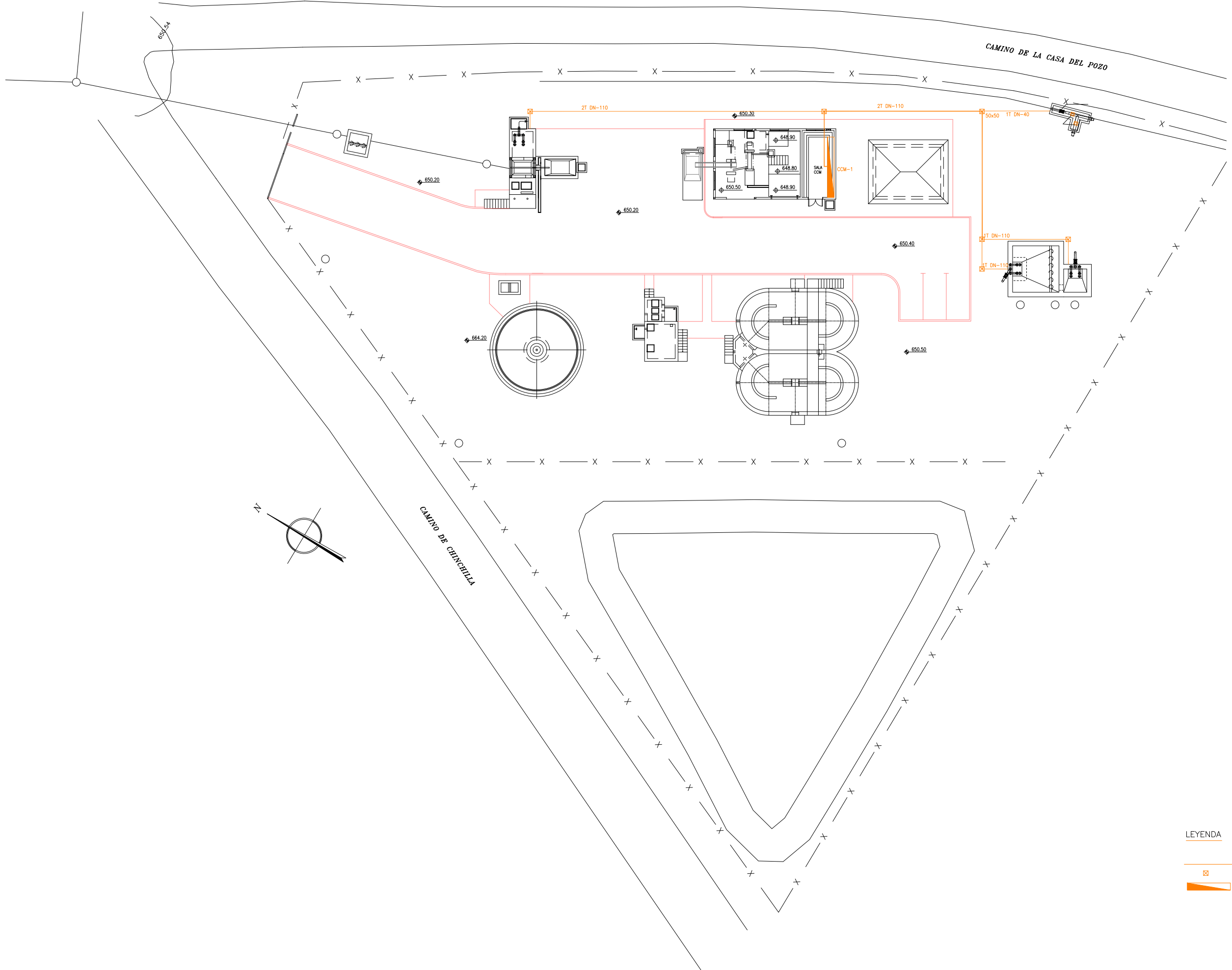
GUNITADO REALIZADO EN ENTRADA DE DESAGÜE DE FONDO.RESTO Balsa EN TIERRAS

Boquillas y aletas prefabricadas de hormigón armado, preparadas para tubos de 600 mm de PVC en alivio desde el tanque de tormentas y para 300 mm en desagüe de fondo y colocación rejilla limitación sólidos ENTRADA A BOQUILLA CON PENDIENTE 4 AL 5% CON FORMACIÓN DE ARENERO FACILITADOR DE ENTRADA Y LIMPIEZA

Previo a las actuaciones de impermeabilización del vaso y ejecución de las conexiones con el tanque de tormentas, se agotará el agua que pudiera haber en la balsa, se dragará el fondo y se reperfilarán taludes realizando una labor de acondicionamiento del vaciado existente.







LEYENDA

- CANALIZACIÓN ELÉCTRICA PEAD CORRUGADO
- ARQUETA REGISTRO FÁBRICA LADRILLO
- CUADRO ELÉCTRICO EXISTENTE

PUPITRE  
DE  
CONTROL

CUADRO  
DE  
FUERZA

CONTROL  
LOGICO  
PROCESAL

CAMPO

CIRCUITO N° :	C.M.J PRETRATAMIENTO/BIOLOGICO	-	M-1 A/B	M-2	M-3	M-4 A/B	M-5	M-6	M-7 A/B/C/D	M-8 A/B	M-9 A/B/C/D
DESIGNACION :	ALIMENTACION	MANDO	BOMBA ELEVACION AGUA BRUTA	TAMIZ ESCALERA SOLIDOS FINOS	TORNILLO TRANSPORTADOR-COMPACT.	AIREADORES SUMERGIDOS	CLASIFICADOR-LAVADOR ARENAS	CONCENTRADOR DE GRASAS Y FLOTANT.	AIREADOS.SUMERGIDOS BIOLG.FOSFORO	COMPUERTAS BIOLOGICO FOSFORO	ROTORES TRATAMIENTO BIOLOGICO
N° DE UNIDADES :	1	2	1 + 1	1	1	2	1	1	4	2	4
POTENCIA (KW) :	83	-	3	0.75	0.37	3	1.1	1.1	1	0.37	15
INTENSIDAD (A) :	175	-	7	2	1.2	7	2.8	2.8	2.5	1.2	30
CONDUCTOR (n x mm <sup>2</sup> ) :	3 x 1 x 150 + 1 x 95 + T	-	4 x 2.5	4 x 2.5	4 x 2.5	4 x 2.5	4 x 2.5	4 x 2.5	4 x 2.5	4 x 2.5	4 x 6 + 3 x 6

PUPITRE  
DE  
CONTROL

CUADRO  
DE  
FUERZA

CONTROL  
LOGICO  
PROCESAL

CAMPO

CIRCUITO N°:	M-10	M-11 A/B	CC-1	CC-2	-	-	I	T.C.	B1- VACIADO TANQUE	BR- VACIADO TANQUE	B-VACIADO Balsa	BR-VACIADO Balsa	B-AGUA TRATADA	BR-AGUA TRATADA
DESIGNACION :	DECANTADOR SECUNDARIO	VERTEDERO BIOLOGICO	CUCHARA BIVALVA	PUENTE DESARENADOR	-	-	CAUDALIMETROS, BOYAS MEDIDOR PIEZORESISTIVO	TOMA DE CORRIENTE	BOMBA VACIADO TANQUE	BOMBA VACIADO TANQUE	BOMBA VACIADO Balsa	BOMBA VACIADO Balsa	BOMBA AGUA TRATADA	BOMBA AGUA TRATADA
N° DE UNIDADES :	1	2	1	1	-	-	7	2	1	1	1	1	1	1
POTENCIA (KW) :	0.18	0.25	2.2	2.2	-	-	-	-	1,2	1,2	15	15	15	15
INTENSIDAD (A) :	0.7	0.9	5.3	5.3	-	-	-	32 / 16	2,71	2,71	33,83	33,83	33,83	33,83
CONDUCTOR (n x mm <sup>2</sup> ) :	4 x 2,5	4 x 2,5	4 x 2,5	4 x 2,5	-	-	2 x 2,5 Apantallado	-	3x2,5+Ttx2,5 Cu RVKV-K Eca	3x2,5+Ttx2,5 Cu RVKV-K Eca	3x10+Ttx10 Cu RVKV-K Eca	3x10+Ttx10 Cu RVKV-K Eca	3x10+Ttx10 Cu RVKV-K Eca	3x10+Ttx10 Cu RVKV-K Eca

# **DOCUMENTO Nº 3**

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## ÍNDICE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES	3
I.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.	3
I.2. DISPOSICIONES GENERALES.	4
I.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.	4
I.4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS.	5
I.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.	5
I.6. MEDICIÓN Y ABONO.	8
I.7. OFICINA DE OBRA.	9
I.8. RECEPCIÓN.	9
CAPÍTULO II. MATERIALES BÁSICOS.	10
II.1. MATERIALES BÁSICOS A UTILIZAR EN LA OBRA.	10
II.2. AGUA EN MORTEROS Y HORMIGONES.	10
II.3. ÁRIDOS.	11
II.4. CEMENTOS.	12
II.5. MADERA.	14
II.6. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.	14
II.7. ACERO ESTRUCTURAL	16
II.8. HORMIGONES.	16
II.9. MATERIAL DE RELLENO DE ZANJAS.	24
II.10. MATERIAL DE RELLENO DE TERRAPLENES.	24
II.11. TUBOS EN GENERAL	24
II.12. TUBOS DE FUNDICIÓN	25
II.13. TUBOS DE CLORURO DE POLIVINILO	25
II.14. TUBOS DE POLIETILENO DE DENSIDAD ALTA	26
II.15. PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERÍAS	27
II.16. HERRAJES PARA FIJACIÓN DE TUBERÍAS	27
II.17. LLAVES DE PASO PARA INSTALACIONES DE FONTANERÍA	27
II.18. ACTUACIONES ANTE INCUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.	27
II.19. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO.	27
CAPÍTULO III. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	28
III.1. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	28
III.2. REPLANTEO GENERAL DE LAS OBRAS.	28
III.3. DEMOLICIONES	28
III.4. DESBROCE	28
III.5. EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS	29

III.6. EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZOS PARA TUBERÍA	29
III.7. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS	30
III.8. PRODUCTOS SOBRANTES DE EXCAVACIÓN	30
III.9. RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS DE TUBERÍAS	30
III.10. RELLENO DE POZOS O ZANJAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CIMIENTOS	31
III.11. AGOTAMIENTO	31
III.12. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO	31
III.13. MORTEROS	32
III.14. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	32
III.15. CIMBRAS Y ANDAMIAJES	35
III.16. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO-	35
III.17. OTRAS UNIDADES .	37
III.18. SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	37
CAPÍTULO IV. DESARROLLO DE LAS OBRAS.	38
IV.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.	38
IV.2. PRESENCIA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA.	38
IV.3. ÓRDENES DE SERVICIO Y COMUNICACIONES DE OBRA.	38
IV.4. PROCEDENCIA Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES.	38
IV.5. CONSTRUCCIONES PROVISIONALES Y AUXILIARES.	38
IV.6. ENERGÍA, COMBUSTIBLE Y SUMINISTRO DE AGUA.	38
IV.7. INSTALACIONES SANITARIAS Y LIMPIEZA DE LAS OBRA.	39
ANEXO: FICHAS TÉCNICAS DE LAS BOMBAS Y EQUIPOS TÉCNICOS DE LAS OBRAS	40

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

### I.1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (P.P.T.P.), constituye el conjunto de normas que, juntamente con las establecidas en la siguiente relación, las distintas normas descriptivas de los materiales básicos o elementales que forman parte de las unidades de obra y lo señalado en los Planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo:

- Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto Legislativo 3/2011).
- Pliego de Condiciones para la recepción de Cementos RC-08.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras PG-3.
- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carreteras (Ministerio de Fomento, Octubre 2005).
- Legislación sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua (1.982).
- Pliego de Prescripciones Técnicas General para Tubería de Saneamiento de Poblaciones (1986)
- Tapas de registro. Norma UNE-EN 124.
- Tubos de PVC. Normas UNE-EN 1452-2 y UNE-EN 1401.
- Tubos de PE Normas UNE-EN-12201 y UNE-EN-1555
- Norma Sismorresistente Edificación NCSE-02 / Norma Sismorresistente Puentes NCSP-07.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.
- Instrucción de Acero Estructural EHE-según RD 751/2011.
- Instrucciones del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (Normas UNE).
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Normas A.S.T.M.
- Recomendaciones y normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O.).
- Código técnico de la edificación (C.T.E.).
- Reglamentación Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y disposiciones complementarias.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Cuantas disposiciones y Normas de obligado cumplimiento en la construcción le sean de aplicación a las obras e instalaciones contenidas en el Proyecto.

El conjunto de Pliegos (generales y particular) contiene además de la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra, y son la norma y guía que han de seguir el Director de Obra y el Contratista.

Las normas de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevalecerán, en su caso, sobre las del General (P.P.T.G.), salvo que el Director de las obras indique lo contrario. Las prescripciones de este Pliego serán de aplicación a la construcción, control, dirección e inspección de las obras correspondientes “Mejora de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Valdeganga (Albacete)”, así como las pruebas mínimas para su recepción, las condiciones de medición y abono y las obligaciones inherentes a los trabajos realizados por la empresa adjudicataria de las obras.

## **I.2. DISPOSICIONES GENERALES.**

### *I.2.1. Documentos que definen la obra.*

El Proyecto está constituido por los siguientes documentos:

- DOCUMENTO Nº 1 : MEMORIA Y ANEJOS.
- DOCUMENTO Nº 2 : PLANOS.
- DOCUMENTO Nº 3 : PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.
- DOCUMENTO Nº 4 : PRESUPUESTO.

En la Memoria se realiza la descripción general del Proyecto, incluyendo en el anejo de cálculos Justificativos todas las justificaciones necesarias para definir geométrica, cualitativa y cuantitativamente todos los elementos que forman parte de la actuación. Además, dentro de la documentación del Documento 1 está incluido el Estudio de Seguridad y Salud como un Anejo más, que deberá ser adaptado en el Plan de Seguridad y Salud, a los medios concretos con los que el contratista prevea ejecutar las obras.

Todos los elementos que forman parte del Proyecto se representan en los Planos, que constituyen el documento gráfico que define geoméricamente la obra.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares define la obra en cuanto a su naturaleza y características físicas, así como los modos de ejecución, medición y abono de las distintas unidades de obra.

Finalmente, es en el Presupuesto donde se incluyen los precios de las diferentes unidades de obra a ejecutar (Cuadros de Precios nº1 y nº2), así como la medición de ellas a partir de los Planos, y en función de precios y mediciones, se obtiene el resumen del Presupuesto.

De los Documentos citados, son contractuales los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios nº1 y nº2. El resto de los Documentos que constituyen el presente Proyecto tienen un carácter meramente informativo, representando una opinión fundada del Projectista respecto de la obra a realizar, pero sin suponer una certeza total en los datos que se suministran, correspondiendo al Contratista la misión de adquirir con sus propios medios la información que precise para la ejecución de las obras.

## **I.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

El presente Proyecto “Mejora de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Valdeganga (Albacete)” trata de definir, justificar y valorar las obras relativas a las obras que de manera resumida, se pueden englobar en:

- Aliviadero de entrada: se ejecutará un aliviadero que derivará el excedente al sistema de evacuación del tanque de tormentas/balsa de almacenamiento.
- Limpieza de la balsa de almacenamiento existente y construcción de toma de fondo que desagua a tanque de tormentas.
- Construcción de tanque de tormentas, colectores e instalación de bombes para el los excedentes de escorrentía.

En la memoria del presente Proyecto se describe con mayor definición las obras.

#### **I.4. INICIACIÓN DE LAS OBRAS.**

##### *I.4.1. Programa de trabajos.*

El Contratista propondrá a la Propiedad (Infraestructuras del Agua de Castilla La Mancha) , un programa de trabajos, desarrollado por el método P.E.R.T. o GANTT y diferenciando, como mínimo, los grupos de unidades principales de obra.

Si durante la ejecución de las obras, se observase la conveniencia de modificar el programa de trabajos, por motivos técnicos (que de forma justificada mejoren la calidad de las unidades a construir, minimicen riesgos en la misma, etc.), la Dirección de la obra puede obligar a la modificación de dicho programa; siempre que lo advierta al Contratista con una antelación mínima de tres (3) meses previos a la ejecución de las citadas unidades de obra.

##### *I.4.2. Orden de iniciación de las obras.*

El Contratista iniciará las obras tan pronto como reciba la orden del Director de Obra y comenzará los trabajos en las actividades que se señalen.

#### **I.5. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.**

##### *I.5.1. Replanteo de detalle de las obras.*

La Dirección de Obra, será responsable de los replanteos necesarios para su ejecución y suministrará al Contratista la información que se precise para que las obras puedan ser realizadas.

El Contratista proveerá, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control y de referencia que se requieran.

Antes de comenzar las obras, se hará el replanteo general de las mismas, marcando los trazos sobre el terreno con estacas, clavos, señales, donde éstas sean posibles, o puntos bien definidos o referencias que tengan suficiente garantía de permanencia para que durante el tiempo de construcción de las obras pueda fijarse con relación a ellas las alineaciones, rasantes y demás detalles de las mismas.

Además del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

- El Director o el personal subalterno en quien delegue, cuando se trate de parte de obra de importancia, ejecutará sobre el terreno el replanteo dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a enrase de cimientos.



- No se procederá al relleno de las zanjas de cimientos sin que el Director o subalterno, según los casos, tomen de conformidad con el Contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para cubicar y valorar dichas zanjas.
- Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos y reconocimientos a que se refiere este Artículo.

#### *1.5.2. Ensayos y control.*

##### *1.5.2.1. Aseguramiento de la calidad de las obras por parte del contratista.*

El Contratista está obligado a realizar su Plan de Aseguramiento de la Calidad de las Obras.

Establecerá en la obra un conjunto de acciones, planificadas, sistemáticas y formalizadas que le capaciten para:

- Desarrollar unos métodos de ejecución que le permitan integrar la calidad en el sistema de ejecución de la obra.
- Establecer los métodos de verificación, que permitan a la empresa demostrar que puede obtener la calidad exigida.

Se entiende que no se comunicará a la Propiedad representada por el Ingeniero Director de la obra o la persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada a juicio del Contratista para su comprobación por el Director de Obra (en cada parte), hasta que el mismo Contratista, mediante su personal facultado para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos con objeto de cumplir las especificaciones. Esto es sin perjuicio de que la Dirección de la Obra pueda hacer las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc., como humanos, con facultativos y auxiliares capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Después de que el Contratista prevea con sus ensayos y mediciones que en una parte independiente una unidad de obra está terminada y cumple las especificaciones, lo comunicará a la Dirección de obra para que ésta pueda proceder a sus mediciones y ensayos de contraste, para lo que prestará las máximas facilidades.

##### *1.5.2.2. Control de la Dirección.*

En los artículos correspondientes del presente capítulo se especifica el tipo y frecuencia de los ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos.

El Ingeniero Director de las Obras podrá modificar la frecuencia y el tipo de dichos ensayos con objeto de seguir el adecuado control de la calidad de los trabajos.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará las facilidades necesarias para ello.

El Ingeniero Director de las Obras o su representante tendrán acceso a cualquier parte del proceso de ejecución de las obras, incluso a las que se realicen fuera del área propia de la construcción, así como a las instalaciones auxiliares de cualquier tipo. El Contratista dará toda clase de facilidades para la inspección de las mismas.

### *1.5.3. Materiales.*

La Propiedad no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre en los lugares de procedencia indicados, materiales adecuados o seleccionados en cantidad suficiente para las obras, en el momento de su ejecución.

Los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

En todo caso, los materiales serán de igual o mejor calidad de la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto, estando sujeto a normas oficiales o criterios de buena fabricación del ramo. El Ingeniero Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías.

### *1.5.4. Señalización de obras e instalaciones.*

Una vez adjudicadas las obras y aprobado el correspondiente programa de trabajos, el Contratista elaborará un Plan de Señalización, Balizamiento y Defensa (que puede estar contenido dentro del Plan de Seguridad y Salud) de la obra en el que se analicen, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el Proyecto. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas que la Empresa Adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, que no deberá superar el importe total previsto en el Proyecto.

El Plan deberá ser presentado a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa de la Obra. En todo caso, tanto respecto a la aprobación del Plan como respecto a la aplicación del mismo durante el desarrollo de la obra, la Dirección Facultativa actuará de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2º de la O.M. 31-8-87 (8.3.I.C.).

El Director de Obra ratificará o rectificará el tipo de señal a emplear conforme a las normas vigentes en el momento de la construcción, siendo de cuenta y responsabilidad del Contratista el establecimiento, vigilancia y conservación de las señales que sean necesarias.

El Contratista señalará la existencia de zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y vallará toda zona peligrosa, debiendo establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños al tráfico colindante y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

### *1.5.5. Conservación de las obras ejecutadas durante el plazo de garantía.*

El Contratista queda comprometido a conservar a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el Proyecto.

Durante el plazo de garantía que establezca el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato, el contratista quedará obligado a que se mantengan las obras ejecutadas en condiciones aceptables.

A estos efectos, no serán computables, las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables al Contratista, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable.

#### *1.5.6. Limpieza final de las obras*

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción, todas las instalaciones, materiales sobrantes, escombros, depósitos, elementos contruidos con carácter temporal para el servicio de la obra, y que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía, deberán ser removidos y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

#### *1.5.7. Responsabilidades especiales del contratista.*

##### *1.5.7.1. Permisos y licencias.*

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias necesarios para la ejecución de las obras, y deberá abonar todas las cargas, tasas e impuestos derivados de la obtención de aquellos permisos.

Asimismo, abonará a su costa todos los cánones, permisos e indemnizaciones necesarias para la ocupación de terrenos para instalaciones, vertederos de productos sobrantes, obtención de materiales, etc.

### **1.6. MEDICIÓN Y ABONO.**

#### *1.6.1. Abono de las obras completas.*

Todos los materiales y operaciones expuestas en cada Artículo de este PPTP, correspondientes a las unidades utilizadas en los Cuadros de Precios, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esa unidad se diga explícitamente otra cosa. La forma de medición y abono quedará sujeta a la contratación de la ejecución de las obras que se establezca entre Propiedad y Contratista.

#### *1.6.2. Abono de las obras incompletas.*

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuren en las unidades compuestas del Cuadro de Precios Nº 2, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero bajo ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

Cuando por rescisión u otra causa fuere preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro Nº 2 sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna por insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio. Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono, cuándo estén acopiadas la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables fases con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

#### *1.6.3. Precios contradictorios.*

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra, no prevista en los Cuadros de Precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y cuadros de Precios del presente Proyecto.

La fijación del precio en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Propiedad, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Propiedad podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

#### *1.6.4. Otras unidades.*

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a los precios fijados en el Cuadro Nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiéndose que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puestas en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

### **1.7. OFICINA DE OBRA.**

La Propiedad establecerá la necesidad de disponer de las instalaciones a pie de obra para el control de las mismas.

### **1.8. RECEPCIÓN.**

Quedará conforme a lo establecido en contrato de obras entre la Propiedad y la empresa adjudicataria de las obras.

## **CAPÍTULO II. MATERIALES BÁSICOS.**

### **II.1. MATERIALES BÁSICOS A UTILIZAR EN LA OBRA.**

Se enumeran a continuación los materiales básicos particularizados, que son necesarios para la ejecución de las obras definidas en el “Proyecto de “Mejora de la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Valdeganga (Albacete)”:

- Agua en morteros y hormigones.
- Áridos.
- Cemento.
- Maderas.
- Acero para estructuras de hormigón armado.
- Acero estructural.
- Hormigones.
- Material para terraplenes, rellenos y pedraplenes.
- Tubos en general.
- Tubos de fundición.
- Tubos de cloruro de polivinilo.
- Tubos de polietileno.
- Piezas especiales para tuberías.
- Herrajes para fijación de tuberías.
- Llaves de paso para instalaciones de fontanería.
- Actuaciones ante incumplimiento de las características de los materiales
- Materiales no especificados en el Pliego.

### **II.2. AGUA EN MORTEROS Y HORMIGONES.**

#### *II.2.1. Definición.*

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado II.2.3. del presente artículo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

#### *II.2.2. Equipos.*

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

#### *II.2.3. Criterios de aceptación y rechazo.*

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el artículo 27 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

#### *II.2.4. Recepción.*

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el artículo 81.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada en el apartado II.2.3. de este artículo.

#### *II.2.5. Medición y abono.*

La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en los precios descompuestos para la unidad de obra de que forme parte.

### **II.3. ÁRIDOS.**

#### *II.3.1. Definición.*

Se denomina árido al material granulado que se utiliza como materia prima en diversos materiales de construcción, principalmente morteros y hormigones. El árido se diferencia de otros materiales por su estabilidad química y su resistencia mecánica, y se caracteriza por su tamaño.

#### *II.3.2. Criterios de aceptación y rechazo.*

Los áridos para morteros y hormigones deberán cumplir las condiciones especificadas en el correspondiente artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya

Han de ser suficientemente consistentes, capaces de resistir los agentes atmosféricos sin quebrantarse o descomponerse. Por tanto no deben emplearse áridos tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de pirita, de yeso, compuestos ferrosos, etc.

### *II.3.3. Granulometría.*

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por grava o árido grueso el que resulta retenido por dicho tamiz; y por árido total, aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere. Se exigirá que la granulometría del árido empleado en morteros y hormigones permanezca constante durante la ejecución de la obra, recomendándose que la cantidad resultante de sumar el contenido de partículas del árido fino que pasan por el tamiz UNE 0,063 y la componente caliza, en su caso, del cemento no sea mayor de 175 kg/m<sup>3</sup>.

### *II.3.4. Humedad.*

La humedad superficial de la arena deberá permanecer constante, por lo menos en cada jornada de trabajo, debiendo tomar el Contratista las disposiciones necesarias para conseguirlo, así como los medios para poder determinar en obra su valor, de un modo rápido y eficiente.

### *II.3.5. Tamaño máximo del árido.*

Se establecerá según el Cuadro de Materiales reflejado en los Planos del presente proyecto, resumiendo a continuación las limitaciones impuestas en los morteros y hormigones utilizados:

- Hormigón HL-150/B/20 para hormigón de limpieza y nivelación → Tamaño máximo = 20 mm.
- Hormigón HM-20/B/20 en rellenos → Tamaño máximo = 20 mm.
- Hormigón HA-30/B/20/IV +Qb en los elementos estructurales → Tamaño máximo = 20 mm.

### *II.3.6. Medición y abono.*

La medición y abono de los áridos se realizará de acuerdo con lo indicado en los precios descompuestos para la unidad de obra de que formen parte.

## **II.4. CEMENTOS.**

Serán de obligado cumplimiento, el artículo 202 del PG-3/75, cuya modificación está recogida en la Orden Ministerial de 27 de diciembre de 1999 (B.O.E. de 22 de enero de 2000), y la vigente Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

### *II.4.1. Definición.*

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

#### *II.4.2. Condiciones generales.*

Será de aplicación las siguientes normas:

- UNE 80 301 Cementos. Cementos comunes. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente “Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)” o normativa que la sustituya, y en el anejo 26 de la EHE-08.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

En el presente Proyecto se utilizarán los tipos de cemento compatibles con los hormigones utilizados:

- CEM I/32.5 UNE 80301:96
- CEM I/42.5 UNE 80301:96

#### *II.4.4. Almacenamiento.*

Es importante cuidar el ambiente sobre todo la humedad. El máximo periodo de almacenamiento es del orden de 3, 2 y 1 mes para cementos 32.5, 42.5 y 52.5 respectivamente. En caso contrario deben comprobarse las características del cemento frente al fraguado, si bien la característica fundamental es siempre la resistencia mecánica del hormigón resultante a los 28 días.

Si las características del cemento se deterioran, pueden compensarse aumentando la relación C/A, si bien manteniendo la dosificación máxima del cemento en 400 Kg/m<sup>3</sup> de hormigón o, en casos excepcionales y justificados, pudiendo llegarse a 500 kg/m<sup>3</sup>.

#### *II.4.5. Suministro e identificación.*

Sacos de 25 y 50 Kg. o a granel. Debe incorporar en el saco el sello de homologación y la identificación completa.

#### *II.4.6. Medición y abono.*

No será de abono por separado el empleado en cualquier otra unidad.

La variación o modificación del tipo de cemento empleado en obra no es objeto de abono.



## **II.5. MADERA.**

### *II.5.1. Condiciones generales.*

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proceder de troncos sanos apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos dos (2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas, o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte ( $1/7$ ) de la menor dimensión de la pieza.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas; y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad, sin excentricidad de corazón ni entrecorteza.
- Dar sonido claro por percusión.

### *II.5.2. Forma y dimensiones.*

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera de sierra, de aristas vivas y llenas.

### *II.5.3. Medición y abono.*

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forme parte.

## **II.6. BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ESTRUCTURAL.**

### *II.6.1. Definición.*

Se denominan barras corrugadas para hormigón estructural aquellos productos de acero de forma sensiblemente cilíndrica que presentan en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón.

Los distintos elementos que conforman la geometría exterior de estas barras (tales como corrugas, aletas y núcleo) se definen según se especifica en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Los diámetros nominales de las barras corrugadas se ajustarán a la serie siguiente:

6-8-10-12-14-16-20-25-32 y 40 mm.

La designación simbólica de estos productos se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 068.

#### *II.6.2. Materiales.*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

El acero será del tipo B500 S y las características de las barras corrugadas para hormigón estructural cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, así como en la UNE 36 068 y UNE 36 065.

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

El Cuadro de Materiales incluido en los planos definirá los tipos de acero correspondientes a estos productos de acuerdo con la UNE 36 068 y UNE 36 065.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 31.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

#### *II.6.3. Suministro.*

La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el apartado 31.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

#### *II.6.4. Almacenamiento.*

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el apartado 31.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

#### *II.6.5. Recepción.*

Para efectuar la recepción de las barras corrugadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el artículo 90 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el apartado 90.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá, siempre que lo considere oportuno, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados.

#### *II.6.6. Medición y abono.*

La medición y abono de las barras corrugadas para hormigón estructural se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las barras corrugadas para hormigón estructural se abonarán por kilogramos (Kg) realmente acopiados, medidos por pesada directa en báscula contrastada.

#### *II.6.7. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.*

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Normas de referencia en el presente artículo:

UNE 36 065 Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para armaduras de hormigón armado.

UNE 36 068 Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

### **II.7. ACERO ESTRUCTURAL**

Se han considerado los siguientes tipos:

- S275.

Se empleará acero estructural según se indique en los planos del Proyecto. Deberá cumplir las prescripciones indicadas en el correspondiente artículo 620 del PG3 y lo dispuesto en la Instrucción de acero Estructural EAE .

### **II.8. HORMIGONES.**

#### *II.8.1. Definición.*

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

#### *II.8.2. Materiales.*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en lo referente a:

- Cementos.
- Agua a emplear en morteros y hormigones.
- Áridos.

Los áridos, cuya definición será la que figura en el artículo 28 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, cumplirán todas las especificaciones recogidas en la citada Instrucción.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 81.3.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los mismos emitido, con una antigüedad inferior a un año, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo.

#### *II.8.3. Tipos de hormigón y distintivos de la calidad.*

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, cuando sea necesario, las características especiales que deba reunir el hormigón, así como las garantías y datos que deba aportar el Contratista antes de comenzar su utilización. En el caso que nos ocupa, los tipos de hormigón que se van a disponer en obra, recogidos en los Cuadros de Materiales son:

- HL-15 en hormigón de limpieza.
- HM-20 en hormigón de rellenos.
- HA-30 en hormigón estructural (cimientos, muros y losas)

#### *II.8.4. Dosificación del hormigón.*

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

#### *II.8.5. Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.*

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m<sup>3</sup>).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

La necesidad de bombear el hormigón puede justificar la consistencia fluida para el hormigón de encepados.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asentos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el apartado 30.6 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

#### *II.8.6. Ejecución.*

##### *II.8.6.1. Fabricación y transporte del hormigón.*

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min.) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

#### *II.8.6.2. Entrega del hormigón.*

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min.), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

#### *II.8.6.3. Vertido del hormigón.*

Se cumplirán las prescripciones del artículo 70 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m<sup>3</sup>), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

#### *II.8.6.4. Compactación del hormigón.*

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm./s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

#### *II.8.6.5. Hormigonado en condiciones especiales.*

##### *II.8.6.5.1. Hormigonado en tiempo frío.*

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no

afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero ( $-1^{\circ}\text{C}$ ), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius ( $+5^{\circ}\text{C}$ ), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius ( $0^{\circ}\text{C}$ ).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento Pórtland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius ( $5^{\circ}\text{C}$ ); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius ( $5^{\circ}\text{C}$ ).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius ( $40^{\circ}\text{C}$ ), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

#### *II.8.6.5.2. Hormigonado en tiempo caluroso.*

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

#### *II.8.6.5.3. Hormigonado en tiempo lluvioso.*

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

#### *II.8.6.6. Juntas.*

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.



El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

#### *11.8.6.7. Curado del hormigón.*

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando ésta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m<sup>2</sup>/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

#### *II.8.7. Control de calidad.*

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

Se establecerá un Plan de Control, aprobado por la Dirección de Obra, conforme a la normativa EHE-08 o documento que la sustituya.

#### *II.8.8. Especificaciones de la unidad terminada.*

##### *II.8.8.1. Tolerancias.*

Se seguirán las indicaciones reflejadas en la EHE-08 o documento que la sustituya.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

##### *II.8.8.2. Reparación de defectos.*

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

#### *II.8.9. Recepción.*

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

#### *II.8.10. Medición y abono.*

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre los Planos del proyecto, de las unidades de obra realmente ejecutadas.

El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de defectos.

#### *II.8.11. Especificaciones técnicas y distintivos de calidad.*

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

### **II.9. MATERIAL DE RELLENO DE ZANJAS.**

Cumplirá las condiciones de puesta en obra y grado de compactación establecidas en los planos y cuadro de precios y en todo caso lo dispuesto en el PG3.

#### *II.9.1. Medición y abono.*

La medición y abono se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

### **II.10. MATERIAL DE RELLENO DE TERRAPLENES.**

Cumplirá las condiciones de puesta en obra y grado de compactación establecidas en los planos y cuadro de precios y en todo caso lo dispuesto en el PG3.

#### *II.10.1. Medición y abono.*

La medición y abono se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte o como unidad independiente tal y como se recoja en los cuadros de precios.

### **II.11. TUBOS EN GENERAL**

Los tubos de cualquier clase o tipo serán perfectamente lisos, de sección angular o no, espesores uniformes con generatrices rectas o con la curvatura que le corresponda en los codos o piezas especiales. No se admitirán los que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de cinco (5) milímetros, ni rugosidades de más de dos (2) milímetros.

En general se admitirán tolerancia en el diámetro interior de uno y medio (1,5) por ciento en menos y del diez (10) por ciento en el espesor de las paredes.

#### *II.11.1. Medición y abono.*

La medición y abono se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte o como unidad independiente tal y como se recoja en los cuadros de precios.

### **II.12. TUBOS DE FUNDICIÓN**

Además de las condiciones fijadas, para las piezas de fundición, en general deberán satisfacer los tubos a las siguientes condiciones:

Los tubos deben ser de las dimensiones y pesos consignados en los catálogos de las casas de reconocida garantía, tolerándose una diferencia de un cuatro por ciento (4%) en el peso y dos (2) milímetros en el espesor. Se probarán todos los tubos si así lo dispones el Dirección de obra a su llegada a la obra, a una presión doble de la máxima que haya de experimentar la tubería en servicio normal y teniendo cuidado de expulsar todo el aire antes de aplicar la presión.

Mientras está el tubo sometido a la presión de prueba, que será al menos durante cinco minutos, se la golpeará con martillos de hierro de un (1) Kilogramo en su superficie y se desecharán todos aquellos que presenten una resudación o rotura.

Los tubos serán de los llamados de enchufe y cordón salvo los que se hayan de empalmar con piezas especiales que requieran juntas de bridas.

No se admitirán tolerancias de más de dos (2) milímetros de los diámetros interiores de los enchufes ni en los exteriores de los cordones.

Se desechará sin ninguna prueba los tubos que acusen imperfecciones tapadas con plomo, mastic o cualquier otra sustancia.

No se admitirán tubos fundidos con inclinación menor de cuarenta y cinco (45) grados, excepto los fabricados por centrifugación.

#### *II.12.1. Medición y abono.*

La medición y abono se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte o como unidad independiente tal y como se recoja en los cuadros de precios.

### **II.13. TUBOS DE CLORURO DE POLIVINILO**

Los tubos de PVC (cloruro de polivinilo) serán elaborados a partir de la resina de cloruro de polivinilo pura, obtenida por el proceso de suspensión y mezcla posterior extensionada.

Serán de tipo liso según DIN-8062 ó UNE-53112 y se soldarán según las instrucciones de las normas DIN-16930 y corrugados sujetos a la Norma Europea prEN 13476-1.

Estarán timbrados con las presiones normalizadas, de acuerdo con el T.P.C.

Los tubos serán e impacto normal, de acuerdo con la recomendación ISO Nº 212.

Cumplirán las condiciones técnicas y de suministro según las normas DIN-8062 y no serán atacables por roedores.

#### *II.13.1. Medición y abono.*

La medición y abono se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte o como unidad independiente tal y como se recoja en los cuadros de precios.

### **II.14. TUBOS DE POLIETILENO DE DENSIDAD ALTA**

El tubo ha de tener la superficie lisa, sin ondulaciones. No ha de tener burbujas, grietas ni otros defectos. El material (UNE 53188) será de polietileno de alta densidad más negro de carbón más antioxidantes y fabricado según UNE-EN-12201.

El diámetro nominal y la presión de trabajo será la indicada al proyecto, o en su defecto la marcada por la D.F.

Presión de trabajo de 0 a 20°C ,10 bar de presión de trabajo de 21 a 35° ,5 bar de presión de trabajo de 36 a 45°C  $\geq$  3,2 bar.

Presión de la prueba hidráulica a 20°C ,30 bar.

Temperatura de trabajo ,45°C.

Coeficiente de dilatación lineal 0,2 mm/m °C.

La verificación de las medidas se efectuará de acuerdo con la UNE 53.131.

El suministro se realizará al por mayor. Cada tubo ha de llevar marcadas, a distancias < 1m , de forma indeleble y bien visible los datos siguientes:

- Nombre del fabricante o marca comercial
- Referencia del material, PE 50A - Diámetro nominal - Presión nominal - UNE 53.131
- Siempre en este mismo orden.

Se almacenarán en lugares protegidos contra impactos. Han de apilarse horizontalmentey paralelamente sobre superficies planas, siendo la altura de la pila ,1,5 m.

Este tubo se utilizará en las conducciones de aguas residuales en el inicio del colector, en los perfiles longitudinales del terreno con una alta pendiente y debidamente anclado en la zona del mismo que esté a la intemperie ,con un diámetro mínimo de 315 mm con el fin de evitar obstrucciones en el tubo.

#### *II.14.1. Medición y abono.*

La medición y abono se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte o como unidad independiente tal y como se recoja en los cuadros de precios.

#### **II.15. PIEZAS ESPECIALES PARA TUBERÍAS**

Las piezas especiales tales como, tes, codos, manguitos, etc..., cumplirán las condiciones exigidas a los tubos de su clase más la inherente a la forma especial de las piezas.

#### **II.16. HERRAJES PARA FIJACIÓN DE TUBERÍAS**

Serán de riego galvanizado y deberán permitir la libre dilatación de las tuberías. El Contratista deberá presentar al Ingeniero Encargad, para su aprobación los modelos que trate de emplear.

#### **II.17. LLAVES DE PASO PARA INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

El anillo de las llaves será laminado o estampado, en ningún caso de fundición y tendrán una forma tal que su instalación y funcionamiento sean fáciles.

En cualquier caso las llaves de paso no deberán producir pérdidas de carga mayores de las que se indican a continuación:

- 1) Llaves de compuerta. Abiertas y con vena líquida de noventa (90) centímetros por segundo de velocidad la pérdida de carga no excederá de la correspondiente a un (1) metros de tubería.
- 2) Llaves de válvula y ordinarias de macho. En las mismas condiciones, pérdida de carga inferior a la producida por cinco (metros) de tubería.

Todas las llaves serán de fácil instalación y admitirán una presión de prueba de veinte (20) atmósferas.

#### **II.18. ACTUACIONES ANTE INCUMPLIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.**

Cuando los materiales no satisfagan a los que para cada caso particular se determine en los artículos anteriores, el Contratista se atenderá a lo que sobre este punto ordene por escrito el Dirección de obra para el cumplimiento de lo preceptuado en los respectivos apartados del presente Pliego.

#### **II.19. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO.**

No podrán ser utilizados sin previa autorización de la Dirección de la Obra, la cual podrá rechazarlas razonablemente si a su juicio no cumplen las cualidades requeridas para su finalidad.

## **CAPÍTULO III. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

### **III.1. PRESCRIPCIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción, con sujeción a las normas del presente Pliego. El Contratista deberá atenerse en todo caso a las instrucciones dadas por escrito por el Dirección de obra de las obras, en cuanto a la forma de ejecutar los trabajos en zonas localizadas en que se pueda afectar a terceros.

### **III.2. REPLANTEO GENERAL DE LAS OBRAS.**

El Dirección de obra de las Obras hará sobre el terreno el replanteo general de las obras marcando de una manera completa y detallada cuantos puntos sean precisos y convenientes para la determinación total del emplazamiento de todos los elementos.

De este replanteo que deberá presenciar el Contratista por sí mismo o delegar en persona autorizada debidamente, se levantará acta suscrita por el Ingeniero y contratista, o por sus representantes.

A partir de la fecha del Acta y durante todo el tiempo que se invierta en la ejecución de las obras, la vigilancia y conservación de las señales o puntos determinantes de la traza y nivelación, correrá a cargo del Contratista.

### **III.3. DEMOLICIONES**

Se efectuarán cuidadosamente a fin de no demoler más volumen que el indicado en los planos o el ordenado por la Dirección de la Obra. No serán de abono al Contratista los excesos de demoliciones que efectúe.

#### *III.3.1. Medición y abono.*

Se medirán deduciendo las superficies o volúmenes, de los datos y medidas que figuren en los planos o proporcione la Dirección de la Obra.

La demolición de hormigones se medirá y abonará por su volumen en metros cúbicos, según los volúmenes que se produzcan de los Planos de Obra o de las órdenes dictadas por la Dirección de la misma. El hormigón armado se considerará como un sólo material midiendo la demolición por su volumen real sin tener en cuenta la cuantía de la armadura.

Las obras de fábrica se medirán y abonarán por metro cúbico o por metro cuadrado, según esté especificado en la unidad de construcción, se encuentran incluidos los enfoscados, guarnecidos y tendidos.

### **III.4. DESBROCE**

Antes de comenzar los trabajos se procederá, en las zonas designadas por el Dirección de obra, a la extracción y retirada de todos los árboles, tocones, plantas, madera, broza, maderas caídas, vallas, estructuras, escombros, basura o cualquier otro material indeseable. Su ejecución consistirá en las dos operaciones siguientes.

- Excavación de los materiales indeseables.
- Retirada de los mismos.

Los materiales serán retirados por el Contratista en la forma y a los lugares que señale el Dirección de obra de las obras.

#### *III.4.1. Medición y abono.*

Se medirá por m<sup>2</sup> de superficie desbrozada contando la retirada de los árboles, raíces o de otros elementos que por indicación de la Dirección Facultativa. o que se señale en el Pliego de Prescripciones como a indicativo de ser retirado y transportado al vertedero.

La D.F. indicará de acuerdo con los planos la superficie a ser desbrozada y si en algún capítulo del presupuesto del proyecto no se hace referencia a esta unidad se entenderá que este trabajo está incluido en la de excavación, y por tanto, no da lugar a su medición y posterior abono por separado.

### **III.5. EXCAVACIÓN PARA CIMIENTOS**

La excavación para cimientos se profundizará hasta el límite y en la forma que fije el Dirección de obra. Si el suelo es arcilloso, se dejará sin excavar un recubrimiento de doce (12) centímetros, hasta el mismo día en que vaya a construirse la cimentación, en cuya fecha excavará dicho recubrimiento.

#### *III.5.1. Medición y abono.*

Las obras de excavación se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente extraídos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales y según la tipología de la excavación que reflejen los cuadros de precios.

Se abonará con arreglo a los m<sup>3</sup> medidos incluido agotamiento, la carga, transporte y canon a vertedero según el cuadro de precios.

### **III.6. EXCAVACIÓN EN ZANJA Y POZOS PARA TUBERÍA**

Las zanjas para colocación de las tuberías tendrán el ancho de la base, profundidad y taludes que figuren en el proyecto o indique el Dirección de obra. El fondo de la zanja se rasanteará de forma tal que pueda perfectamente nivelada sin puntos altos ni bajos que puedan dar lugar a una deficiente colocación, que impide que la tubería pueda asentar en toda su longitud.

Los alojamientos para los enchufes o uniones de los tubos se excavarán después de que el fondo de la zanja haya sido rasanteado, y estas excavaciones posteriores tendrán estrictamente la longitud, profundidad y anchura necesarias para la realización adecuada del tipo particular de junta de que se trate.

Deberán entibarse aquellas excavaciones en zanja o galerías, en las que por la naturaleza del terreno y dimensiones de la excavación, sean de temer desprendimientos, advirtiéndolo al Dirección de obra al practicar las excavaciones, en todos los casos en que puedan ser convenientes aquellas entibaciones y ateniéndose a las instrucciones que dicte al respecto.

#### *III.6.1. Medición y abono.*

Las excavaciones en pozos, zanjas, vaciado de sótanos, etc. que hayan de realizarse posteriormente a un desmonte se medirán contando su profundidad a partir de la cota en que haya finalizado este desmonte.



Se abonará con arreglo a los m3 medidos incluido agotamiento, la carga, transporte y canon a vertedero y según la tipología de la excavación que reflejen los cuadros de precios.

### **III.7. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS**

Cada tubo debe colocarse de modo que su parte más alta corresponda al enchufe. La penetración de dos tubos consecutivos será menor que la longitud del enchufe, de tal modo que quede un (1) centímetro de juego. Si limpiará el interior de los tubos de modo que no queden en ellos materias extrañas.

Antes de ejecutar las juntas se comprobará la exactitud de colocación de los tubos en planta y perfil, sin que existan garrotes ni defectos. Habrán de estar colocados de tal modo que el espacio anular que queda para la junta, sea de espesor uniforme.

Las juntas serán las especiales que exija la clase de tubos que se emplee, y el Contratista estará obligado a rehacer toda junta que acuse fuga en las pruebas de la tubería y durante el plazo de garantía.

#### *III.7.1. Medición y abono.*

Las tuberías de conducción, cualquiera que sea su naturaleza, diámetro y presión de prueba, se medirán y valorarán por metro lineal en los precios que para cada conjunto de características figure en el cuadro de precios núm. 1.

Las tuberías y accesorios que sean objeto de medición a los efectos de su abono, deberán estar totalmente colocadas, con las sujeciones, recubrimientos, anclajes y demás elementos que las integran y habrán estado sometidas con éxito a las pruebas que se señalen en este pliego o en su caso o en el Pliego de Prescripciones Técnicas General para Tubería de Saneamiento de Poblaciones.

Los datos ocasionados por las pruebas y ensayos se entienden incluidos dentro del precio de la tubería y por tanto corren a cargo del contratista

### **III.8. PRODUCTOS SOBRANTES DE EXCAVACIÓN**

Los que no se empleen en la ejecución de terraplenes, relleno o en otras obras, se transportarán a vertederos apropiados, incrementando el volumen de su treinta (30%) por ciento debido al esponjamiento de las tierras.

Los productos utilizables como materiales de relleno en otras obras, se depositarán ordenadamente en lugares apropiados, a suficiente distancia de los taludes de las excavaciones con objeto de evitar sobrecargas e impedir deslizamientos o derrumbamientos.

### **III.9. RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS DE TUBERÍAS**

Se efectuará cuando hayan sido realizadas todas las pruebas necesarias y lo autorice la Dirección de la Obra.

Para el relleno se empleará material procedente de la excavación, siempre que hay sido aceptado por la Dirección de la Obra. El relleno deberá depositarse en capas de quince (15) centímetros de espesor, que se consolidarán apisonándolas enérgicamente, primero por los extremos y luego por el centro.

#### *III.9.1. Medición y abono.*

Se medirán por su volumen realmente ocupado deducido de las secciones tipo teóricas de los planos, o de las que hubiera ordenado la Dirección de la Obra y a partir de los perfiles reales del terreno.

En los casos en que existan elementos constructivos dentro del volumen a rellenar, como es el correspondiente a tuberías y conductos en las zanjas, se descontará su volumen si es superior al quince (15) por ciento del total del relleno.

Los precios comprenden la limpieza y selección de las tierras empleadas, su transporte, la maquinaria a utilizar, el agua para la consolidación, etc.

### **III.10. RELLENO DE POZOS O ZANJAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS CIMIENTOS**

Antes de efectuar el relleno, debe comprobarse que los espacios libres estén limpios de agua, tierras, arena, grava, piedra suelta, salvo ensanchados que en su caso puedan disponerse con arreglo a los planos del proyecto.

Deberán macizarse completamente, bien con tierras debidamente consolidadas, bien con grava o arcillas u otros materiales que ordene el Ingeniero, los espacios que queden entre las paredes de los pozos o zanjas y las de las fábricas.

#### *III.10.1. Medición y abono.*

Se medirán y abonarán como la anterior unidad III.9

### **III.11. AGOTAMIENTO**

Cuando aparezca agua en cualquier excavación, el Contratista utilizará los medios o instalaciones normales necesarios para agotarla o verterla a algún desagüe. El Dirección de obra de las obras definirá de forma concreta y por escrito las medidas que crea oportunas para su ejecución, basándose para ellos en los medios e instalaciones necesarias corrientemente en uso.

### **III.12. ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO**

Esta unidad comprende la ejecución de arquetas y pozos de registro de hormigón, bloques de hormigón, paredados, ladrillos o cualquier otro material previsto en el proyecto o autorizado por el Director de las obra.

La forma y dimensiones de las arquetas y pozos de registro, así como de los materiales que se han de utilizar, serán los definidos en los planos

#### *III.12.1. Medición y abono.*

Se medirán y abonarán por unidades, abonando por separado la excavación que se medirá aparte.

Queda incluido dentro del precio el de todos los materiales necesarios para realizar la unidad de obra, mortero de agarre, enfoscados, bruñidos y solera incluso el de tapa y marco de la misma.

### III.13. MORTEROS

Podrán emplearse todos los morteros que figuran en los precios unitario de la obra.

El amasado del mortero se hará de modo que resulte una pasta homogénea y con la rapidez necesaria para que no tenga lugar el principio del fraguado antes de su empleo.

La cantidad de agua será la necesaria para obtener una consistencia blanda, pero sin que se forme en la superficie una capa de agua de espesor apreciable cuando se introduzca en una vasija y se sacuda ligeramente.

Los morteros que se confeccionen para enlucido tendrán una consistencia algo más fuerte que los restantes, principalmente cuando las superficies sean verticales o pocos rugosas, sin que, no obstante, llegue a agrietarse al ser aplicado lanzándolo enérgicamente contra las paredes.

No se admitirán morteros rebatidos.

Para cada clase de mortero el Dirección de obra fijará los plazos máximos y aún los mínimos si lo juzga necesario, dentro de los cuales deberá verificarse su empleo contando a partir del momento en que se agregue el agua a la mezcla.

En los puntos en que se amase el mortero y que se designe el Dirección de obra, el Contratista estará obligado a tener cajones para medir la arena y el cemento y poder comprobar las proporciones del cemento que se emplee en el mortero.

#### *III.13.1. Medición y abono.*

Se consideran incluidos en la unidad correspondiente por lo que no se medirán y abonarán aparte

### III.14. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

#### *III.14.1. Definición.*

Se completan y concretan los distintos tipos de encofrados generales:

- Oculto: encofrado de superficies que han de quedar ocultas, bien dentro de la masa de hormigón, o bien por el terreno o algún revestimiento, y en obras de drenaje.
- Visto recto: encofrado de superficies planas vistas, tales como alzados de muros o estribos, losas, voladizos, aceras, elementos prefabricados, etc.
- Visto curvo: encofrado de superficies curvas vistas, tales como fustes curvos.
- Perdido: encofrado que por sus condiciones de emplazamiento o por cumplir una función estructural permanente no será recuperado, tales como el de losas de tablero.

En esta unidad se incluyen las operaciones siguientes:

- La preparación y presentación de los cálculos de proyecto de los encofrados.
- La obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado.
- El montaje de los encofrados.
- El producto desencofrante y su aplicación.
- El desencofrado.
- Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

#### *III.14.2. Condiciones generales.*

Los elementos que forman el encofrado y sus uniones serán suficientemente rígidos y resistentes para garantizar las tolerancias dimensionales y para soportar, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones estáticas y dinámicas que comporta su hormigonado y compactación.

Se prohíbe el uso de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

El interior del encofrado estará pintado con desencofrante antes del montaje, sin que haya goteos. La Dirección autorizará, en cada caso, la colocación de estos productos.

El desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

No se utilizará gasoil, grasas o similares como desencofrantes. Se usarán barnices antiadherentes a base de siliconas o preparados de aceites solubles en agua o grasas en disolución. Será suficientemente estanco para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas.

Estará montado de manera que permita un fácil desencofrado, que se hará sin golpes ni sacudidas.

Tendrá marcada la altura para hormigonar. Antes de empezar a hormigonar, el contratista obtendrá de la Dirección la aprobación por escrito del encofrado.

El fondo del encofrado estará limpio antes de comenzar a hormigonar. El número de puntales de soporte del encofrado y su separación depende de la carga total del elemento. Irán debidamente trabados en los dos sentidos. Se adoptarán las medidas oportunas para que los encofrados y moldes no impidan la libre retracción del hormigón.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado sin la autorización de la Dirección. El desencofrado de costeros verticales de elementos de pequeño canto, podrá hacerse a los tres días de hormigonada la pieza, si durante este intervalo no se han producido temperaturas bajas u otras causas que puedan alterar el procedimiento normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto o los costeros horizontales no se retirarán antes de los 7 días, con las mismas salvedades anteriores. La Dirección podrá reducir los plazos anteriores cuando lo considere oportuno.

En obras de importancia y cuando no se tenga la experiencia de casos similares o cuando los perjuicios que se puedan derivar de una fisuración prematura fuesen grandes, se harán ensayos de información que determinen la resistencia real del hormigón para poder fijar el momento de desencofrado.

No se rellenarán las coqueras o defectos que se puedan apreciar en el hormigón al desencofrar, sin la autorización de la Dirección.

Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados en el hormigón se cortarán a ras del paramento.

Si se utilizan tableros de madera, las juntas entre las tablas permitirán el hinchamiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen salir pasta durante el hormigonado. Para evitarlo, se podrá utilizar un sellador adecuado.

Las tolerancias generales de montaje y deformaciones del encofrado por el hormigonado serán:

- Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.
- Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm.) para evitar la pérdida de lechada, pero deberán dejar huelgo necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.
- Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltes mayores de un milímetro (1 mm.) para las caras vistas del hormigón.
- No se admitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un centímetro (1 cm.).

El Ingeniero Director podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

El Ingeniero Director, podrá, sin embargo, aumentar estas tolerancias cuando, a su juicio, no perjudiquen a la finalidad de la construcción, especialmente en trabajos de cimentaciones.

#### *III.14.3. Materiales.*

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de hormigón prefabricado, de productos de aglomerado, etc., que, en todo caso, deberán cumplir lo prescrito en la EHE-08 y ser aprobados por el Ingeniero Director. En principio, el material utilizado será el que venga en los Cuadros de Precios (madera de pino), siendo necesaria la aprobación expresa del Ingeniero Director para realizar algún cambio en el material empleado para los encofrados.

#### *III.14.4. Utilización.*

Antes de cada puesta las planchas de los encofrados, deberán ser enderezadas y repasadas de forma que la calidad de la superficie resultante sea análoga a un encofrado nuevo.

Es necesario prever una estanqueidad máxima al desplazar los encofrados, en el curso de la construcción. Podrá utilizarse, para asegurar esta estanqueidad, cualquier producto flexible (gomaespuma, yeso, etc.) siempre que después de desencofrar se elimine toda señal.

Previamente a la disposición del encofrado se someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa el despiece del mismo, la ubicación de puntos de agarre y el sistema a utilizar, con el fin de garantizar el buen acabado superficial del hormigón.

Todas las juntas de hormigonado deberán ser repasadas con piedra pómez u otro material análogo para que no se aprecien de ningún modo en la superficie del hormigón y ésta quede con apariencia de haber sido hormigonada de una sola vez.

#### *III.14.5. Medición y abono.*

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón encofrada, medidos sobre los Planos.

El precio incluye todas las operaciones necesarias para materializar formas especiales como berenjenos, cajetines, remates singulares definidos en Planos, etc. También incluye la colocación y anclaje de latiguillos y otros medios auxiliares de construcción como chapas, manguitos o cualquier otro elemento definido por la Dirección Facultativa. También incluye el precio las operaciones de desencofrado, así como puntales, cimbras o cualquier otro tipo de estructura auxiliar necesaria para los correctos aplomo, nivelación y rasanteo de superficies.

### **III.15. CIMBRAS Y ANDAMIAJES**

Estos trabajos comprenden, la construcción, montaje y desmontaje de las instalaciones y estructuras que de modo auxiliar sirven para la construcción de vigas, losas y elementos en voladizos, así como las referentes a entibaciones que proporcionen las debidas garantías de estabilidad y seguridad durante la ejecución de las obras.

La disposición de las cimbras, medios auxiliares y apeos será propuesta por el Contratista, entre los tipos normales en el mercado, debidamente justificada tal propuesta para que pueda ser aprobada por el Dirección de obra de las obras.

El descimbrado se efectuará previo el reconocimiento del Dirección de obra, cumpliéndose los procedimientos que éste fije según la importancia de la obra.

#### *III.15.1. Medición y abono.*

Se medirán por metros cúbicos de estructura montada.

En el precio se considera incluido el coste de todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares, para el montaje, sustentación y desmontaje de la cimbra.

### **III.16. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO-**

#### *III.6.1. Definición.*

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

#### *III.6.2. Materiales.*

##### *III.6.2.1. Hormigón.*

Ver artículo II.9. Hormigones del presente Pliego

### *III.6.2.2. Armaduras.*

Ver artículo II.6. Barras corrugadas para hormigón estructural del presente Pliego.

### *III.6.3. Ejecución.*

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de apeos y cimbras.
- Colocación de encofrados.
- Colocación de armaduras.
- Dosificación y fabricación del hormigón.
- Transporte del hormigón.
- Vertido del hormigón.
- Compactación del hormigón.
- Hormigonado en condiciones especiales.
- Juntas.
- Curado.
- Desencofrado.
- Reparación de defectos.

### *III.16.3. Control de la ejecución.*

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-08. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en los Cuadros de Materiales de los Planos. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los artículos correspondientes de este Pliego.

### *III.16.1. Medición y abono.*

Los hormigones se medirán por su volumen deducido de los planos de obra o de las órdenes dadas por la Dirección de la misma.

En los hormigones moldeados y armados, se medirán por separado: los hormigones por su volumen real, los encofrados por su volumen real, los encofrados por su superficie en metros cuadrados y el acero por su peso en Kilogramos.

Los precios de las diferentes clases de hormigones comprenden todas las operaciones necesarias para la fabricación transporte y puesta en obra del hormigón, coste de instalaciones de hormigonado, áridos, agua y energía eléctrica o combustible necesario.

Las piezas de hormigón prefabricados, se medirán y abonarán sin deducción de huecos.

Se considerarán incluidas todas las piezas necesarias para su fabricación transporte y puesta en obra del hormigón, coste de instalaciones de hormigonado, áridos, agua y energía eléctrica o combustible necesario.

Las piezas de hormigón prefabricados, se medirán y abonarán sin deducción de huecos.

Se considerarán incluidas todas las piezas necesarias para su fabricación y colocación así como las armaduras.

En los hormigones de fundaciones de muros y estructuras, se procederá de la siguiente forma:

Las zapatas armadas de muros y estructuras se realizarán, salvo indicación contraria en los planos, sobre una solera de hormigón pobre de diez (10) centímetros de espesor mínimo que se abonará por su volumen real separadamente.

Las fundaciones se medirán como hormigones armados valorando los hormigones por su volumen real, los encofrados según la superficie lateral en metros cuadrados, el acero por su peso en Kilogramos y la excavación por su volumen deducido según se indica en apartados anteriores.

Todos los hormigones vertidos contra el terreno, zapatas, soleras, encofradas, hormigón de limpieza, etc. cuando el terreno sea de tal naturaleza (Rocas, tránsitos densos, etc) que o permite un buen refino, se medirán con una línea de abono 10 cm. hacia el interior del terreno por detrás de la línea teórica del hormigón, siendo este exceso abonable.

Cuando se empleen para la elaboración del hormigón cementos especiales, estos se medirán y abonarán por separado, según se especifica en el Cuadro de Precios del presente Proyecto.

### **III.17. OTRAS UNIDADES .**

Las unidades no mencionadas en apartados anteriores, se abonarán de acuerdo con lo indicado en los precios correspondientes.

Para las unidades nuevas que puedan surgir, en las que sea preciso la redacción de un precio contradictorio, se especificará claramente, el acordar éste, la forma de abono. En caso contrario, se admitirá la práctica habitual de la construcción.

### **III.18. SIGNIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS Y RECONOCIMIENTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tiene otro carácter que el de simples antecedentes de la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales o piezas, en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones a subsanar o reponer que el contratista contrae, si las obras resultasen inacceptables, parcial o totalmente, en el acta de recepción definitiva.



## **CAPÍTULO IV. DESARROLLO DE LAS OBRAS.**

### **IV.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.**

La Propiedad designará los técnicos que han de dirigir e inspeccionar las obras, cuyas órdenes deberán ser aceptadas por el Contratista, pudiendo exigir por su parte que le sean dadas por escrito y firmadas.

### **IV.2. PRESENCIA DEL CONTRATISTA EN LA OBRA.**

Durante su ejecución, el Contratista no puede abandonarla sin haber dejado un representante o delegado capaz de reemplazarle, tanto técnica como económicamente, de forma que ninguna operación pueda retardarse o suspenderse por su ausencia.

El contratista acompañará a la Dirección de la obra en todas sus inspecciones cuando sea requerido para ello.

### **IV.3. ÓRDENES DE SERVICIO Y COMUNICACIONES DE OBRA.**

Las órdenes escritas entregadas al contratista lo serán por duplicado, debiendo, por su parte, devolver un ejemplar firmado en el que conste el correspondiente enterado.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista contra alguna de las disposiciones u órdenes recibidas, deberá ser formulada por escrito a la Dirección de la Obra.

### **IV.4. PROCEDENCIA Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES.**

El Contratista puede obtener los materiales naturales que las obras precisen de los puntos que tenga más convenientes siempre que reúnan las condiciones exigidas por el Pliego.

El Contratista puede aprovechar, con destino a la obra, las sustancias minerales que se encuentren en terrenos del Estado o de Corporaciones Locales así como de abrir o explotar canteras y obtener tierras de préstamos siempre que lo haga con sujeción a las normas establecidas por el Ente público titular de aquellos.

### **IV.5. CONSTRUCCIONES PROVISIONALES Y AUXILIARES.**

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta y a desmontar y a retirar a la terminación de las obras, limpiando los lugares de ocupación, todos los edificios auxiliares para oficinas, barracones y almacenes que precise o marquen las reglamentaciones correspondientes, conservándolos en perfecto estado de limpieza y realizándolos en forma y lugares que señale o apruebe la Dirección de Obra.

### **IV.6. ENERGÍA, COMBUSTIBLE Y SUMINISTRO DE AGUA.**

El Contratista deberá suministrar por su cuenta la energía, combustible y agua que pueda consumir durante las obras.

Propondrá para su aprobación a la Dirección de la Obra las correspondientes instalaciones de suministro que deberán realizarse de acuerdo con la legislación vigente.

El Contratista queda obligado a montar estas instalaciones y a desmontarlas al finalizar las obras, conservándolas en buen estado de funcionamiento durante el tiempo de su utilización.

#### IV.7. INSTALACIONES SANITARIAS Y LIMPIEZA DE LAS OBRA.

El Contratista deberá construir y conservar a su cargo las instalaciones sanitarias provisionales, si la propiedad lo considera necesario ó se refleja en el Plan de Seguridad y Salud, deberán ser conservadas en todo momento en perfecto estado de limpieza y retiradas a la terminación de las obras, procediendo a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas.

El Contratista mantendrá perfectamente limpios todos los elementos y construcciones auxiliares de la obra, en especial aquellos que pudieran tener repercusión en las condiciones de vida del personal que intervenga en ella.

Albacete, Mayo de 2018



Fdo. D. Javier Martínez Cañamares  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado nº 23.825

## ANEXO: FICHAS TÉCNICAS DE LAS BOMBAS Y EQUIPOS TÉCNICOS DE LAS OBRAS

A continuación se presenta un anexo con las especificaciones técnicas requeridas de los equipos del Proyecto.

### EQUIPOS EN ALIVIADERO

#### **1) Tamiz de aliviadero autopropulsado BD-500 Aliviadero Colector urbano**

##### Características técnicas

- Fabricante: ALBOSA O SIMILAR.
- Modelo: HIDROCLEAN BD-500 o similar
- Fluido: Aguas residuales y pluviales.
- Caudal específico: 1000 l/seg.
- Capacidad hidráulica máxima: 1200 l/seg.
- Ancho equipo: 2000 mm.
- Longitud equipo: 2000 mm.
- Anchura vertedero: 200 mm
- Paso de malla 4 mm

##### Materiales:

- Material conjunto: AISI-316.
- Material rejilla filtrante: AISI-316.
- Accionamiento: Autopropulsado por ruedas hidráulicas.
- Sistema de limpieza: Escobillas giratorias flexibles.
- Acabado: Decapado.

#### **2) Sistema de detección, cuantificación y control de alivios--Aliviadero Colector**

- Fabricante: SOFREL O SIMILAR.
- Fluido: Aguas residuales y pluviales.
- Dimensiones: Alt. 261 x Long. 155 x Prof. 176 mm
- Peso: - 1,1 kg
- Estanqueidad:-
  - IP68: certificada 1 metro de agua durante 100 días
  - - Conector estanco de tipo «militar» para las DI y AI
  - Sistema de apertura sin tornillo que permite que el usuario acceda fácilmente a la tarjeta SIM y a la pila
- Autonomía-
  - Alimentación con una pila de litio interna:
  - > Pila estándar: autonomía de hasta 5 años
  - > Pila de gran capacidad: autonomía de hasta 10 años
- Módem
  - - Módem SMS/GPRS integrado
  - - Antena integrada cuatribanda GSM-
  - Opción antena externa y cable 4 mestancos
- Sensor ultrasonidos (LT-US)- Zona de medición 0,2 – 3 m- Precisión: +/- 3 mm
  - - Longitud del cable: 5 m y 10m
  - - Alimentación por la pila de LT-US

## EQUIPOS EN TANQUE DE TORMENTAS

### 3) Compuerta mural manual –Tanque de tormentas conexión entre recintos

#### Características:

- Marca: PRAMAR o similar
- Tipo: marco hasta arriba
- Ancho de compuerta: 1,5 m
- Altura compuerta: 1,7 m
- Altura total 5/7 m
- Nº de cierres 4
- Espesor de chapa 0,5 cm
- Nº de husillos: 1
- D. Husillo seleccionado 30 mm
- Accionamiento manual
- Accionamiento escogido volante y husillo

#### Materiales:

- Marco guía: AISI 304
- Tablero AISI 304
- Cierre simple NBR
- Husillos: AISI 304
- Volante manual aluminio fundición
- Perfiles de cierre EPDM

### 4) Compuerta mural manual –Tanque de tormentas en alivio de entrada

#### Características:

- Marca: PRAMAR o similar
- Tipo: marco hasta arriba
- Ancho de compuerta: 1,5 m
- Altura compuerta: 1,7 m
- Altura total 2/4m
- Nº de cierres 4
- Espesor de chapa 0,5 cm
- Nº de husillos: 1
- D. Husillo seleccionado 30 mm
- Accionamiento manual
- Accionamiento escogido volante y husillo

#### Materiales:

- Marco guía: AISI 304

- Tablero AISI 304
- Cierre simple NBR
- Husillos: AISI 304
- Volante manual aluminio fundición
- Perfiles de cierre EPDM

### 5) **Compuerta mural manual –Tanque de tormentas en desagüe de fondo**

#### Características:

- Marca: PRAMAR o similar
- Tipo: marco hasta arriba
- Ancho de compuerta: 0,9 m
- Altura compuerta: 1,3 m
- Altura total 5/7m
- Nº de cierres 4
- Espesor de chapa 0,5 cm
- Nº de husillos: 1
- D. Husillo seleccionado 30 mm
- Accionamiento manual
- Accionamiento escogido volante y husillo

#### Materiales:

- Marco guía: AISI 304
- Tablero AISI 304
- Cierre simple NBR
- Husillos: AISI 304
- Volante manual aluminio fundición
- Perfiles de cierre EPDM

### 6) **Bomba sumergible.- Agua bruta./vaciado del tanque**

#### Características:

- Marca: SULZER o similar
- Modelo: AS 0840 D 50 HZ
- Nº de bombas: 2 uds(1+1R)
- Fluido a bombear: agua bruta
- Caudal unitario: 17 m<sup>3</sup>/h
- Altura total de elevación: 8 m.c.a.
- Tipo/tamaño brida de descarga DN 80, guiadera con zócalo
- Tipo de impulsor ContraBlock impeller
- Paso libre de sólidos 30 mm

#### Datos del motor:

- Potencia nominal 0.997 Kw
- Potencia absorbida 1,20 Kw
- Velocidad nominal 2680 rpm
- Intensidad: 6,5 A
- Frecuencia: 400 V 50 Hz
- Regulación de velocidad Variador de frecuencia
- Aislamiento/ protección clase F IP 68

#### Materiales:

- Voluta: Fundición Gris GG25
- Impulsor: Fundición Gris GG25
- Eje: acero inoxidable
- Cierre mecánico lado bomba: Carb. De silicio/Cerámica
- Cierre mecánico lado motor Grafito/Cerámica

### **7) Bomba sumergible.- Agua bruta./vaciado de la balsa de almacenamiento**

#### Características:

- Marca: SULZER o similar
- Modelo: XFP101G CB1 50HZ z
- Nº de bombas: 2 uds(1+1R)
- Fluido a bombear: agua bruta
- Caudal unitario: 50'0 m<sup>3</sup>/h
- Altura total de elevación: 40,5 m.c.a.
- Tipo/tamaño brida de descarga DN 100, guiadera con zócalo
- Tipo de impulsor Impulsoor ContraBlock impeller
- Paso libre de sólidos 50 mm

#### Datos del motor:

- Potencia nominal 13.00 Kw
- Potencia absorbida 15,00 Kw
- Velocidad nominal 2950 rpm
- Intensidad: 6,5 A
- Frecuencia: 400 V 50 Hz
- Regulación de velocidad Variador de frecuencia
- Aislamiento/ protección clase F IP 68

#### Materiales:

- Voluta: Fundición Gris GG25
- Impulsor: Fundición Gris GG25
- Eje: acero inoxidable
- Cierre mecánico lado bomba: Carb. De silicio/Cerámica
- Cierre mecánico lado motor Grafito/Cerámica

### **8) Bomba sumergible.- Agua TRATADA ./sustitución bombas agua impulsada tratada**

#### Características:

- Marca: SULZER o similar
- Modelo: XFP101G CB1 50HZ z
- Nº de bombas: 2 uds(1+1R)
- Fluido a bombear: agua bruta
- Caudal unitario: 50'0 m<sup>3</sup>/h
- Altura total de elevación: 40,5 m.c.a.
- Tipo/tamaño brida de descarga DN 100, guiadera con zócalo
- Tipo de impulsor Impulsoor ContraBlock impeller
- Paso libre de sólidos 50 mm

#### Datos del motor:

- Potencia nominal 13.00 Kw
- Potencia absorbida 15,00 Kw
- Velocidad nominal 2950 rpm
- Intensidad: 6,5 A
- Frecuencia: 400 V 50 Hz
- Regulación de velocidad Variador de frecuencia
- Aislamiento/ protección clase F IP 68

#### Materiales:

- Voluta: Fundición Gris GG25
- Impulsor: Fundición Gris GG25
- Eje: acero inoxidable
- Cierre mecánico lado bomba: Carb. De silicio/Cerámica
- Cierre mecánico lado motor Grafito/Cerámica

## EQUIPOS EN IMPULSIONES

### 9) Válvulas antirretorno tipo con clapeta.

#### CARACTERÍSTICAS

- Marca: BELGICAST o similar
- Tipo: clapeta batiente
- Diámetro nominal: todas las medidas
- Presión nominal: 10 kg/cm<sup>2</sup>, 16 kg/cm<sup>2</sup>, según los casos
- Conexiones: embridadas, taladradas PN 10
- Montaje: horizontal o vertical
- Cierre: estanco

#### MATERIALES

- Cuerpo: acero moldeado AM 45
- Clapeta: acero moldeado AM 45
- Asientos: acero inoxidable
- Eje: acero inoxidable
- Junta de cierre: goma

#### ACABADOS

- Según normas generales.

#### PRUEBAS

- Prueba del 10% de las unidades y certificados de material.

## EQUIPOS EN TOMA DE FONDO Balsa

### 10) Reja manual de desbaste de gruesos.

- Tipo: Vertical recta
- Fabricante: CMH
- Modelo: RM
- Luz de paso: 50 mm.
- Espesor de los barrotes: 8 x 10 mm.
- Ancho de hueco: 0,5 metros
- Altura de hueco: 0.4 metros.
- Forma barrotes: Pletinas.
- Materiales
- Barrotes de acero inoxidable AISI-304.
- Sistema de limpieza: por rastrillo-peine.



# **DOCUMENTO Nº 4**

## **PRESUPUESTO**

## MEDICIONES GENERALES

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

<b>CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>						
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 COLECTORES</b>						
<b>APARTADO 01.01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES</b>						
<b>01.01.01.01</b>	<b>M3 EXCAVACIÓN EN ZANJA. TERRENO COMPACTO</b>					
	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos con achique de agua si fuera necesario, incluso entibación de zanja y agotamiento, con carga y transporte a lugar de empleo o vertedero					
	COLECTOR D=600 mm					
	REPOSICIÓN COLECTOR DE					
	ENTRADA					
	PR1-PR2	1	28,00	1,32	1,60	59,14
	PR2-Aliviadero	1	16,00	1,32	1,60	33,79
	ALIVIADERO -TANQUE DE					
	TORMENTAS					
	Aliviadero -PR3	1	12,00	1,40	2,00	33,60
	PR3-PR4	1	24,00	1,40	2,00	67,20
	PR4-PR5	1	41,00	1,40	2,00	114,80
	PR5-PR6	1	24,00	1,40	2,00	67,20
	PR6-ALIVIADERO	1	1,00	1,40	2,00	2,80
	TANQUE DE TORMENTAS-BALSA					
	PR7 -BALSA	1	26,00	1,64	3,20	136,45
	CONEXIÓN TANQUE	1	1,00	1,64	3,20	5,25
	TUBERÍA D=300 mm					
	DESAGUE DE FONDO					
	BALSA-PR8-ARQUETA	1	31,00	3,10	5,50	528,55
	IMPULSIÓN D=110					
		1	102,00	1,10	1,00	112,20
	IMPULSIÓN D=160					
		1	14,00	1,10	1,00	15,40
						1.176,38
<b>01.01.01.02</b>	<b>M3 RELLENO, EXT. Y COMPAC. DE CAMA DE ARENA. MED. MECANICOS</b>					
	Relleno, extendido y compactado de arena, por medios mecánicos, en tongadas de 15cm de espesor, incluso regado de las mismas, con aporte de arena, para cama de asiento de tubería.					
	COLECTOR D=600 mm					
	REPOSICIÓN COLECTOR DE					
	ENTRADA					
	PR1-PR2	1	28,00	1,23	1,05	36,16
	PR2-Aliviadero	1	16,00	1,23	1,05	20,66
	ALIVIADERO -TANQUE DE					
	TORMENTAS					
	Aliviadero -PR3	1	12,00	1,23	1,05	15,50
	PR3-PR4	1	24,00	1,23	1,05	31,00
	PR4-PR5	1	41,00	1,23	1,05	52,95
	PR5-PR6	1	24,00	1,23	1,05	31,00
	PR6-ALIVIADERO	1	1,00	1,23	1,05	1,29
	TANQUE DE TORMENTAS-BALSA					
	PR7 -BALSA	1	26,00	1,23	1,05	33,58
	CONEXIÓN TANQUE	1	1,00	1,23	1,05	1,29
	TUBERÍA D=300 mm					
	DESAGUE DE FONDO					
	BALSA-PR8-ARQUETA	1	31,00	1,27	1,35	53,15
	IMPULSIÓN D=110					
		1	102,00	0,91	0,56	51,98
	IMPULSIÓN D=160					
		1	14,00	0,92	0,61	7,86
	A DEDUCIR TUBO					336,42
	D=600 mm	-1	157,00	0,28		-43,96
	D=300 mm	-1	31,00	0,07		-2,17

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	D=110 mm	-1	102,00	0,01		-1,02	
	D=160 mm	-1	14,00	0,01		-0,14	
							289,13
01.01.01.03	M3	RELLENO ZANJA MAT. PROCEDENTE EXCAVACIÓN					
	Relleno de zanjas con material procedente de terreno de excavación libre de materia orgánica y que cumpla como tolerable , incluso compactación del 95% P.M.						
	EXCAVACIÓN	1	1.176,38			1.176,38	
	A DEDUCIR ARENA	-1	289,13			-289,13	
	A DEDUCRI TUBO	-1	173,00	0,28		-48,44	
		-1	31,00	0,07		-2,17	
							836,64
	APARTADO 01.01.02 CONDUCCIONES						
01.01.02.01	ML	TUBERIA DE PVC D=600 MM					
	TUBERIA DE PVC CORRUGADO D=600 MM, INCLUSO P.P DE PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE COLOCADA.						
	COLECTOR D=600 mm						
	REPOSICIÓN COLECTOR DE ENTRADA						
	PR1-PR2	1	28,00			28,00	
	PR2-Aliviadero-Pozo Entronque	1	16,00			16,00	44,00
	ALIVIADERO -TANQUE DE TORMENTAS						
	Aliviadero -PR3	1	12,00			12,00	
	PR3-PR4	1	24,00			24,00	
	PR4-PR5	1	41,00			41,00	
	PR5-PR6	1	24,00			24,00	
	PR6-ALIVIADERO	1	1,00			1,00	102,00
	TANQUE DE TORMENTAS-BALSA						
	PR7 -BALSA	1	26,00			26,00	26,00
	CONEXIÓN TANQUE	1	1,00			1,00	
							173,00
01.01.02.02	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO PE Ø 300 m, Pt 10 Atm					
	Tubería de polietileno Ø 300 mm, Pt 10 Atm, i/p.p. de juntas, accesorios de montaje, montaje y pruebas. Totalmente instalada y probada.						
	DESAGUE DE FONDO	1	31,00			31,00	
							31,00
01.01.02.03	UD	POZO DE REGISTRO, MODELO A H<2 M					
	POZO DE REGISTRO O DE RESALTO, EJECUTADO IN SITU, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, FORMADO POR PAREDES Y SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO Y ACERO B-500-S, INCLUSO TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN.						
	PR1 a PR7	7				7,00	
							7,00
01.01.02.04	UD	POZO DE REGISTRO MODELO B, H>2 M					
	POZO DE REGISTRO O DE RESALTO, EJECUTADO IN SITU, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.5 M, FORMADO POR PAREDES Y SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO Y ACERO B-500-S, INCLUSO TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN.						
	PR-8	1				1,00	
							1,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>01.01.02.05</b>	<b>ML</b> <b>TUBERÍA DE 160 MM DE PRESIÓN PE DE PRESIÓN</b> ubo de polietileno del alta densidad (PE), de 160 mm de diámetro exterior, PN=20,0 atm., parte proporcional de accesorios y piezas especiales IMPULSIÓN D=160	1	14,00			14,00	
							14,00
<b>01.01.02.06</b>	<b>ML</b> <b>TUBERÍA DE 110 MM DE PRESIÓN PE DE PRESIÓN</b> Tubo de polietileno del alta densidad (PE), de 110 mm de diámetro exterior, PN=20,0 atm., parte proporcional de accesorios y piezas especiales IMPULSIÓN D=110	1	102,00			102,00	
							102,00
<b>APARTADO 01.01.03 OBRAS AUXILIARES</b>							
<b>01.01.03.01</b>	<b>UD</b> <b>CONEXIÓN DE NUEVO COLECTOR</b>  CONEXIÓN DE NUEVO COLECTOR A POZO DE REGISTRO EXISTENTE, INCLUSO LOCALIZACIÓN DEL COLECTOR, TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO Y PIEZAS DE CONEXIÓN. TOTALMENTE CONECTADO Y EN FUNCIONAMIENTO. ENTRADA	1				1,00	
							1,00
<b>01.01.03.02</b>	<b>UD</b> <b>ARQUETA DE FÁBRICA ALOJAMIENTO EQUIPOS</b> Arqueta de registro de medidas interiores según dimensión en planta de planos, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. Según UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004. Alojamiento caudalímetro y válvulas antiretorno	1				1,00	
							1,00
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 MEJORA EDAR</b>							
<b>APARTADO 01.02.01 ACONDICIONAMIENTO Balsa</b>							
<b>01.02.01.01</b>	<b>DÍA</b> <b>EQUIPO DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES</b> Ud Equipo de evacuación de aguas pluviales ampliamente contaminadas formada por bomba de achique para un volumen de 60/100 m <sup>3</sup> /h, con todos los equipos necesarios para su correcto funcionamiento grupo electrógeno de alimentación con apoyo de camiones cisterna para la evacuación. drenaje de 480 m <sup>3</sup> /día	3				3,00	
							3,00
<b>01.02.01.02</b>	<b>M3</b> <b>LIMPIEZA DE LODOS DE Balsa</b>  M3 de Limpieza de Lodos desecados con maquina excavadora y camiones auxiliares totalmente terminado	0,3	1.250,00			375,00	
							375,00
<b>01.02.01.03</b>	<b>M2</b> <b>NIVELACIÓN Y REPERFILADO DE Balsa</b> M2 Nivelación y reperfilado de balsa para preparación de superficie para impermeabilización de la misma mediante gunitado, totalmente terminada Fondo paredes/inclinadas	1 1	630,00 120,00		4,30	630,00 516,00	
							1.146,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>01.02.01.04</b>	<b>M2</b>	<b>HORMIGÓN GUNITADO DE IMPERMEABILIZACIÓN</b>					
	Hormigón proyectado gunitado de 15 cm de espesor y fraguado rápido, con doble malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, para la formación de solera y muros del vaso monolítico en balsa						
	Acondicionamiento de la entrada	1	4,00	3,00	0,15	1,80	
		1	4,00	3,00	0,15	1,80	
		0,5	3,00	3,35	0,15	0,75	
							4,35
<b>01.02.01.05</b>	<b>UD</b>	<b>ANULACIÓN DE ENTRADA ACTUAL A Balsa</b>					
	UD Anulación de entrada actual de balsa mediante la demolición de obra existente y cierre de la misma						
		1				1,00	
							1,00
<b>01.02.01.06</b>	<b>UD</b>	<b>EMBOCADURA CAÑO SENCILLO DN 600</b>					
	UD Embocadura para caño sencillo de 0,68 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo tránsito						
		1				1,00	
							1,00
<b>01.02.01.07</b>	<b>UD</b>	<b>EMBOCADURA CAÑO SENCILLO DN 300</b>					
	UD Embocadura para caño sencillo de 0,3 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo tránsito						
		1				1,00	
							1,00
<b>01.02.01.08</b>	<b>ML</b>	<b>RETIRADA Y REPOSICIÓN VALLADO PERIMETRAL</b>					
	ML. Retirada y reposición de vallado perimetral de balsa, totalmente retirada y repuesta.						
	Vallado perimetral balsa	1	135,00			135,00	
							135,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>APARTADO 01.02.02 ALIVIADERO URBANO</b>							
01.02.02.01	<b>M3 EXCAV. VAC. MÁQUINA TERR. COMPACTO</b> Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados.	1	3,60	3,40	2,00	24,48	
							24,48
01.02.02.02	<b>M3 REL/COMPACT. CIELO AB MAT. EXCAVACIÓN</b> Relleno y compactado con material procedente de terreno de excavación, incluso compactación del 95% P.M. Excavación a deducir aliviadero	0,5 -0,5	24,48 2,60	2,50	2,00	12,24 -6,50	
							5,74
01.02.02.03	<b>M3 REL/COMPACT. CIELO AB MAT. SELECC. PRESTAMO</b> Relleno y compactado con material seleccionado procedente de préstamo, incluso compactación del 95% P.M. Excavación a deducir aliviadero	0,5 -0,5	24,48 2,60	2,50	2,00	12,24 -6,50	
							5,74
01.02.02.04	<b>M3 CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO</b> Carga y transporte a vertedero de tierras de excavación, a una distancia menor de 10 Km, considerando ida y vuelta, en camión basculante de hasta 15m3 de capacidad, cargados con pala cargadora grande, incluso canón de vertedero. Espomjamiento	1 0,2	18,02 18,02			18,02 3,60	
							21,62
01.02.02.05	<b>M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150</b> Hormigón de limpieza fck 12,5 N/mm2, elaborado en central, SR para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales y colocado. rellenos	1 1	3,40 0,21	3,40 2,50	0,10	1,16 0,53	
							1,69
01.02.02.06	<b>M3 HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.LOSAS O ZAPATAS CIM.V.BOMBA.</b> Hormigón para armar HM-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	1	3,300	3,300	0,300	3,267	

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.02.02.07	<b>M3</b> <b>HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.MUROS V.BOMBA</b> Hormigón para armar HA-30/B/IV+Qb, de 30 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, T <sub>máx</sub> . 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.						3,27
		Muros					
		2	2,600	0,300	2,400	3,744	
		2	2,000	0,300	2,400	2,880	
01.02.02.08	<b>M2</b> <b>ENCOFRADO RECTO EN LOSAS Y ZAPATAS CIMENTACIÓN</b> Encofrado recto en losas y zapatas de cimentación						6,62
		4	3,30	0,30		3,96	
01.02.02.09	<b>M2</b> <b>ENCOFRADO RECTO EN PARAMENTOS VERTICALES</b> EnEncofrado recto en paramentos verticales, , incluso suministro, colocación y desencofrado.						3,96
		Muros					
		4	2,60		2,40	24,96	
		4	2,00		2,40	19,20	
01.02.02.10	<b>Kg</b> <b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b> Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.						44,16
		En cimentación	90	3,27		294,30	
		En muros	120	6,62		794,40	
01.02.02.11	<b>ML</b> <b>JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA,</b> JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIALES, COLOCADA						1.088,70
		2	2,00			4,00	
		2	2,00			4,00	
01.02.02.12	<b>ML</b> <b>SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN</b> SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN MEDIANTE MÁSTIC DE ALTA RESISTENCIA QUÍMICA Y ELASTICIDAD PERMANENTE CON DOTACIÓN DE 200 CM <sup>3</sup> /ML, INCLUSO LIMPIEZA DE SUPERFICIE Y COLOCACIÓN DE FONDO DE JUNTA.						8,00
		2	2,00			4,00	
		2	2,00			4,00	
01.02.02.13	<b>M2</b> <b>REJILLA METALICA TIPO TRAMEX PRFV</b> REJILLA DE PRFV (POLIESTER DE FIBRA DE VIDRIO) TIPO TRAMEX DE 600 KG/M <sup>2</sup> DE SOBRECARGA INCLUSO RECUADRO DE PERFILES , CON FIJACIÓN TOTALMENTE COLOCADA.						8,00
		1	2,00	2,00		4,00	
01.02.02.14	<b>UD</b> <b>PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL</b> COLOCACION DE PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL, INCLUYENDO TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS EXCEPTO EL MATERIAL DEL PASAMUROS D=600						4,00
		3				3,00	
							3,00



## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>APARTADO 01.02.03 TANQUE DE TORMENTAS</b>							
01.02.03.01	<b>M3 EXCAV. VAC. MÁQUINA TERR. COMPACTO</b>						
	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados.						
	Tanque	1	7,50	6,00	3,70	166,50	
		1	11,10	6,00	3,50	233,10	
	Arqueta bombeo	1	4,50	3,50	10,00	157,50	
							557,10
01.02.03.02	<b>M3 REL/COMPACT. CIELO AB MAT. EXCAVACIÓN</b>						
	Relleno y compactado con material procedente de terreno de excavación, incluso compactación del 95% P.M.						
	Excavación	1	557,10			557,10	557,10
	Deducir tanque	-1	6,00	6,00	7,77	-279,72	
	Arqueta	-1	3,50	3,50	10,00	-122,50	-402,22
							154,88
01.02.03.03	<b>M3 CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO</b>						
	Carga y transporte a vertedero de tierras de excavación, a una distancia menor de 10 Km, considerando ida y vuelta, en camión basculante de hasta 15m3 de capacidad, cargados con pala cargadora grande, incluso canón de vertedero.						
	Volumen tanque y arqueta	1	402,22			402,22	
	Esponjamiento	0,2	402,22			80,44	
							482,66
01.02.03.04	<b>M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150</b>						
	Hormigón de limpieza fck 12,5 N/mm2, elaborado en central, SR para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales y colocado.						
	Tanque	1	6,50	6,50	0,10	4,23	
	Arqueta	1	3,80	3,80	0,10	1,44	
							5,67
01.02.03.05	<b>M3 HORMIGÓN DE RELLENOS O FORMACIÓN PENDIENTE HM-20</b>						
	Formación de pendientes	1	3,50	2,50	0,10	0,88	
		2	1,50	1,30	0,10	0,39	
		2	2,50	2,50	0,10	1,25	
							2,52
01.02.03.06	<b>M3 HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.LOSAS O ZAPATAS CIM.V.BOMBA.</b>						
	Hormigón para armar HM-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.						
	Tanque	1	6,000	6,000	0,600	21,600	
	Arqueta	1	3,500	3,000	0,600	6,300	
	Salida bombas	1	3,500	1,200	0,150	0,630	
							28,53

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>01.02.03.07</b>	<b>M3</b>	<b>HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.MUROS V.BOMBA</b>					
	Hormigón para armar HA-30/B/IV+Qb, de 30 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, T <sub>máx</sub> . 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.						
	Tanque	2	6,000	0,500	7,170	43,020	
		2	5,000	0,500	7,170	35,850	
		4	1,500	0,500	1,500	4,500	
	Arqueta	1	3,500	0,500	7,170	12,548	
		2	3,000	0,500	7,170	21,510	
	Vertedero	1	0,360	5,000		1,800	
							119,23
<b>01.02.03.08</b>	<b>M2</b>	<b>ENCOFRADO RECTO EN PARAMENTOS VERTICALES</b>					
	EnEncofrado recto en paramentos verticales, , incluso suministro, colocación y desencofrado.						
	Tanque	4	6,00		7,17	172,08	
		4	5,00		7,17	143,40	
		8	1,50		1,50	18,00	
	Arqueta	2	3,50		7,17	50,19	
		4	3,00		7,17	86,04	
	Vertedero	2	1,00	5,00		10,00	
		2	0,80	5,00		8,00	
							487,71
<b>01.02.03.09</b>	<b>Kg</b>	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b>					
	Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.						
	Cimentaciones	150	28,53			4.279,50	
	Alzado	150	119,23			17.884,50	
							22.164,00
<b>01.02.03.10</b>	<b>ML</b>	<b>JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA,</b>					
	JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIALES, COLOCADA						
	Perímetro tanque	2	5,50			11,00	
		2	8,50			17,00	
	Arqueta vaciados	2	1,50			3,00	
		2	2,00			4,00	
		2	1,50			3,00	
		2	2,00			4,00	
							42,00
<b>01.02.03.11</b>	<b>ML</b>	<b>SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN</b>					
	SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN MEDIANTE MÁSTIC DE ALTA RESISTENCIA QUÍMICA Y ELASTICIDAD PERMANENTE CON DOTACIÓN DE 200 CM3/ML, INCLUSO LIMPIEZA DE SUPERFICIE Y COLOCACIÓN DE FONDO DE JUNTA.						
	Perímetro tanque	2	5,50			11,00	
		2	8,50			17,00	
	Arqueta vaciados	2	1,50			3,00	
		2	2,00			4,00	
		2	1,50			3,00	
		2	2,00			4,00	
							42,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>01.02.03.12</b>	<b>ML</b>	<b>ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L</b>					
	ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L, TIPO INDUSTRIAL, EN PERFILES Y TUBOS LAMINADOS DE PROTECCIÓN ANTICAIDA, INCLUSO COLOCACION	1	9,70			9,70	
							9,70
<b>01.02.03.13</b>	<b>UD</b>	<b>PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL</b>					
	COLOCACION DE PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL, INCLUYENDO TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS EXCEPTO EL MATERIAL DEL PASAMUROS						
	D=600	3				3,00	
	D=300	1				1,00	
	D=110	1				1,00	
							5,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS							
SUBCAPÍTULO 02.01 OBRA DE ENTRADA(CAMBIO DE BOMBAS)							
02.01.01	Ud	BOMBA CENTR. SUMERGIBLE MARCA SULZEER O SIMILAR					
	Ud GRUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLAN- TA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECU- CIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 50.0 m3/h, ALTURA MANOMÉTRICA 40,5 mca, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL EJE: 15.KW. INCUYE : ZOCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍAS Y ESPARRAGOS DE ANCLAJE. CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOM- BAS TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO MONTAJE E INSTA- LACIÓN.						
	Funcionando	1				1,00	
	reserva	1				1,00	
							2,00
02.01.02	Ud	SUSTITUCIÓN Y MONTAJE DE NUEVAS BOMBAS DE AGUA TRATADA					
		1				1,00	
							1,00
							1,00
02.01.03	Kg	ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS					
	ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZADE- RAS, ETC. MATERIAL:AISI 304 L						
		1	175,000			175,000	
							175,00
							175,00
SUBCAPÍTULO 02.02 ALIVIADERO URBANO							
02.02.01	Ud	TAMIZ AUTOPROPULSADO BD-500 / 100 l/seg.					
	Ud.- Tamiz de aliviadero autopropulsado tipo stormscreen de albosa o similar , para aguas residua- les y pluviales, para un caudal específico de 100 l/seg, capacidad hidráulica máxima 1200 l/seg. Longitud 2.000 mm. Anchura de vertedero 200 mm. Fabricado en acero inoxidable AISI-316. Paso de malla 3,5 mm totalmente terminada y funcionando						
	En alivaidero Colector urbano	1				1,00	
							1,00
02.02.02	Ud	DEFLECTOR VERTEDEROS AISI-316					
	DEFLECTOR DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 20 CM. DE ANCHO Y ESPESOR 2 MM. PARA INSTALAR EN PASO DE VERTEDEROS CON PARTE PROPORCIONAL DE ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADO.						
	Chapa	1				1,000	
							1,00
02.02.03	ud	CARRETE PASAMUROS DN 600					
	CARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 600 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INS- TALADO.						
	Entrada	1				1,00	
	Salida a EDAR	1				1,00	
	Alivio a Tnque tormentas	1				1,00	
							3,00

## MEDICIONES GENERALES

## MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 02.03 TANQUE DE TORMENTAS						
	APARTADO 02.03.01 BOMBEO DE VACIADO TANQUE						
02.03.01.01	ud	BOMBA CENTR. SUMERGIBLE TANQUE					
	GUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLANTA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECUCIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 17 M3/H, ALTURA MANOMÉTRICA 8 MCA, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL EJE: 1.5 KWINCLUYE: INCLUYE:						
	ZOCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍAS Y ESPARRAGOS DE ANCLAJE.						
	CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOMBAS						
	TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO MONTAJE E INSTALACIÓN.						
	Bombas vaciado tanque						
	Funcionando	1					1,00
	Reserva	1					1,00
							2,00
02.03.01.02	UD	CONO REDUCTOR ACERO INOXIDABLE 80-110					
	CONO REDUCTOR PARA ACOPLAMIENTO EN LA IMPULSIÓN DE BOMBEO CONSTRUIDO EN TUBERÍA DE ACERO ELECTROSOLDADO, INCLUYENDO: 1 BRIDA PLANA DN 110, 1 BRIDA PLANA DN 80.						
		2					2,00
							2,00
02.03.01.03	UD	VALVULA RETENCION BOLA FUNDICIÓN DN 80					
	VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA DN 80. TIPO:BOLA CON EXTREMOS BRIDAS DIN PN16. MONTAJE ENTRE BRIDAS.						
		2					2,00
							2,00
02.03.01.04	UD	VALVULA COMPUERTA DN 80					
	VÁLVULA DE COMPUERTA,MARCA: BELGICAST O SIMILAR, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS..DN 80 PN 16, CON CIERRE ELÁSTICO.CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN MODULAR GGG-50.COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR GGG-50 CON RECUBRIMIENTO DE CAUCHO VULCANIZADO.EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI 420.VOLANTE EN FUNDICIÓN GRIS GGG-50.TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE AISI - 316. ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE						
		2					2,00
							2,00
02.03.01.05	UD	CARRETE DESMONTAJE DN 80					
	CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 80. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.						
		2					2,00
							2,00
02.03.01.06	Kg	ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS					
	ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZADERAS, ETC. MATERIAL:AISI 304 L						
		25					25,000
	izado bombas	100					100,000
							125,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.03.01.07	h	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO					
	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR;						
	ENCARGADO						
	OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO						
	PEÓN MONTAJE MECÁNICO						
	CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN						
	DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLE EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.						
		10				10,00	
							10,00
APARTADO 02.03.02 ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y VARIOS							
02.03.02.01	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 1.5 X 1.7 X 7/5 M					
	COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:						
	MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 1,500 M. ALTURA : 1,7 M. ALTURA DE MANIOBRA: 5,3 a 7 M..						
	D=600 (CONEXIÓN ENTRE RECINTOS)	1				1,00	
							1,00
02.03.02.02	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 1.5 X 1.7 X 4/2 M					
	COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:						
	MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 1,500 M. ALTURA : 1,7 M. ALTURA DE MANIOBRA: 2,3 a 4 M..						
	ALIVIO DE ENTRADA	1				1,00	
							1,00
02.03.02.03	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 0.9 X 1.3 X 7/5 M					
	COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:						
	MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 0,900 M. ALTURA : 1,3 M. ALTURA DE MANIOBRA: 5,3 a 7 M..						
	DESAGUE DE FONDO	1				1,00	
							1,00
02.03.02.04	ud	CARRETE PASAMUROS DN 600					
	CARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 600 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.						
	Alivio	1				1,00	
	Salida a balsa	1				1,00	
	Interno bombeo/tanque	1				1,00	
							3,00
02.03.02.05	ud	CARRETE PASAMUROS DN 300					
	ARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 300 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.						
	Desagüe de fondo	1				1,00	

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.03.02.06	ud						1,00
	<b>CARRETE PASAMUROS DN 110</b>						
	ARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 110 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.						

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Impulsión de vaciado	1				1,00	
							1,00
<b>02.03.02.07</b>	<b>h</b>						
	<b>CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO</b>						
	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR;						
	ENCARGADO						
	OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO						
	PEÓN MONTAJE MECÁNICO						
	CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN						
	DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLE EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.						
		10				10,00	
							10,00
<b>02.03.02.08</b>	<b>UD</b>						
	<b>VALVULA ANTIRETORNO DE FUNDICIÓN D=160mm</b>						
	Válvula antirretorno de seguridad de las siguientes características:						
	- Marca: BORJA o equivalente						
	- Tipo: bola						
	- DN 160						
	- PN 16						
	- Conexiones incluidas : reducciones y bridas según UNE-EN 1092-2 .						
	- Materiales:						
	- Cuerpo y tapa: Fundición dúctil						
	-Amortiguador:Fundición dúctil						
	Junta de cierre: NBR						
	Acabado:						
	- Segun standard del fabricante						
	En la impulsión de vaciado	1				1,00	
	En impulsión agua tratada	1				1,00	
							2,00
<b>02.03.02.09</b>	<b>Ud</b>						
	<b>DEFLECTOR VERTEDEROS AISI-316</b>						
	DEFLECTOR DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 20 CM. DE ANCHO Y ESPESOR 2 MM. PARA INSTALAR EN PASO DE VERTEDEROS CON PARTE PROPORCIONAL DE ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADO.						
	Chapa en paso a ventana de alivio	1				1,000	
							1,00
<b>02.03.02.10</b>	<b>UD</b>						
	<b>CARRETE DESMONTAJE DN 160</b>						
	En válvula antirretorno	1				1,00	
							1,00



## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
APARTADO 02.03.03 TUBERÍAS							
02.03.03.01	ml	TUBERIA ACERO AISI 304 DN 80					
TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE : -TIPO:MILIMÉTRICA DE LA GAMA ISOMÉTRICA CON VALONA Y BRIDA LOCA DE ALUMINIO. -DIÁMETRO=80 mm -MATERIAL:AISI 304 L							
INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS, REDUCCIONES,CODOS, UNIONES Y DEMÁS ACCESORIOS. DN 80 MM.							
impulsiones vaciado del tanque		2	9,00			18,00	
							18,00
02.03.03.02	h	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO					
CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR;							
ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO PEÓN MONTAJE MECÁNICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN							
DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLE EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.							
		5				5,00	
							5,00
SUBCAPÍTULO 02.04 BOMBEO DE VACIADO BALSA							
02.04.01	Ud	BOMBA CENTR. SUMERGIBLE MARCA SULZEER O SIMILAR					
Ud GRUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLANTA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECUCIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 50.0 m3/h, ALTURA MANOMÉTRICA 40,5 mca, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL EJE: 15.KW.							
INCUYE : ZOCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍAS Y ESPARRAGOS DE ANCLAJE. CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOMBAS TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO MONTAJE E INSTALACIÓN.							
Funcionando		1				1,00	
reserva		1				1,00	
							2,00
02.04.02	UD	CONO REDUCTOR ACERO INOXIDABLE 100-160					
CONO REDUCTOR PARA ACOPLAMIENTO EN LA IMPULSIÓN DE BOMBEO CONSTRUÍDO EN TUBERÍA DE ACERO ELECTROSOLDADO, INCLUYENDO: 1 BRIDA PLANA DN 160, 1 BRIDA PLANA DN 100.							
		2				2,00	
							2,00
02.04.03	UD	VALVULA RETENCION BOLA FUNDICIÓN DN 100					
VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA DN 100. TIPO:BOLA CON EXTREMOS BRIDAS DIN PN16. MONTAJE ENTRE BRIDAS.							
		2				2,00	
							2,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.04.04	<b>UD VALVULA COMPUERTA DN 100</b>						
	VÁLVULA DE COMPUERTA, MARCA: BELGICAST O SIMILAR, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS..DN 100 PN 16, CON CIERRE ELÁSTICO.CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN MODULAR GGG-50.COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR GGG-50 CON RECUBRIMIENTO DE CAUCHO VULCANIZADO.EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI 420.VOLANTE EN FUNDICIÓN GRIS GGG-50.TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI - 316. ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE. E INCLUYE RASTRILLO DE LIMPIEZA DE REJILLA	2				2,00	
							2,00
02.04.05	<b>UD REJA DE DESBASTE DE GRUESOS INCLUIDO RASTRILLO DE LIMPIEZA</b>						
	UD Reja de desbaste de gruesos con barras de 10 mm separadas entre ejes 50 mm. Material AISI 316L .Totalmente colocada e instalada de dimensiones mínimas 0,40x0,40 m. Incluye rastrillo peina de limpieza de rejillas.	1				1,00	
							1,00
02.04.06	<b>UD CARRETE DESMONTAJE DN 100</b>						
	CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 100. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.	3				3,00	
							3,00
02.04.07	<b>Kg ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS</b>						
	ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZADERAS, ETC. MATERIAL:AISI 304 L	25				25,000	
	izado bombas	150				150,000	
							175,00
02.04.08	<b>h CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO</b>						
	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO PEÓN MONTAJE MECÁNICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLE EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	20				20,00	
							20,00
02.04.09	<b>m TUBERIA ACERO AISI 304 DN100</b>						
	TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE : -TIPO:MILIMÉTRICA DE LA GAMA ISOMÉTRICA CON VALONA Y BRIDA LOCA DE ALUMINIO. -DIÁMETRO=100 mm -MATERIAL:AISI 304 L  INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS, REDUCCIONES,CODOS, UNIONES Y DEMÁS ACCESORIOS. DN 100 MM.						

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	impulsiones bombeo de vaciados	2	8,00			16,00	
							16,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS						
SUBCAPÍTULO 03.01 INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION 400/230V						
APARTADO 03.01.01 CUADROS ELECTRICOS						
03.01.01.01	PA	PARTIDA ALZADA CONEXIONADO ELÉCTRICO				
	PA PARTIDA ALZADA DE CONEXIONADO ELÉCTRICO DEL CIRCUITO POTENCIA Y MANIOBRA DE LAS BOMBAS DEVACIADO DEL TANQUE DE TORMENTAS Y VACIADO DE Balsa DE ALMACENAMIENTO INCLUIDO ARMARIO MODULAR: 1 MÓDULO CCM IP55 (1800 X910X300 MM), SELECTORES DE MARCHA-PARO Y PILOTOS DE SEÑALIZACIÓN, PROGRAMACIÓN DE LAS NUEVAS SEÑALES EN PLC Y SCADA, RELÉS DE MANIOBRA Y TODAS LAS PROTECCIONES NECESARIAS, INCLUYENDO TODO EL MATERIAL COMPLEMENTARIO NECESARIO PARA EL ADECUADO FUNCIONAMIENTO DE LOS BOMBEO, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO. INCLUYENDO TODAS LAS OPERACIONES Y MATERIALES NECESARIOS PARA EL CONEXIONADO DE LOS CAUDALÍMETROS Y LA PROGRAMACIÓN DEL REGISTRO DE DATOS DE LOS CAUDALÍMETROS EN EL SCADA DE LA PLANTA, INCLUYENDO LA PARTE PROPORCIONAL DE PROGRAMACIÓN EN EL SISTEMA DE CONTROL DE LA PLANTA, INCLUYENDO LA EJECUCIÓN DE LOS ESQUEMAS UNIFILARES DE POTENCIA Y MANIOBRA DE LA NUEVA INSTALACIÓN.					
		1				1,00
						1,00
03.01.01.02	ud	PARTIDA ALZADA ADECUACIÓN CUADRO DE MANDO EXISTENTE				
	PA partida alzada a justificar de cuadro de mando existente, pudiendo incluir la sustitución de las protecciones existentes del Cuadro de Mando Actual (diferenciales ,magnetotérmico,etc), el cableado adicional y las conexiones necesarias dentro del mismo cuadro , además de la línea eléctrica de interconexión el subcuadro al CCM existente con cable RV 0,6/1 KV DE 4 X150mm.					
		1				1,00
						1,00
APARTADO 03.01.02 CANALIZACIONES Y CABLEADO						
03.01.02.01	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X10 MM2				
	ABLE DE COBRE APANTALLADO DE BOMBA VACIADO Balsa	4 x 10 MM2. TENDIDO Y CONEXIONADO.				
		2	60,00			120,00
						120,00
03.01.02.02	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X2.5 MM2				
	BOMBA VACIADO TANQUE	2	50,00			100,00
						100,00
03.01.02.03	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X1,5 MM2				
	CABLE DE COBRE APANTALLADO DE Entre variadores de frecuencia y bombas de agua tratada	4 x 1,5 MM2. TENDIDO Y CONEXIONADO.				
		2	40,000			80,000
	Para Boya de nivel en tanque	1	44,000			44,000
	Para Boya de nivel en arqueta adosada	1	50,000			50,000
	Alimentación de caudalímetros					
	Agua tratada	1	40,000			40,000
	Agua tanque tormentas a cabecera	1	44,000			44,000
	Agua de balsa de almacenamiento a salida	1	44,000			44,000
	Para señal caudalímetros 4-20 MA	1	128,000			128,000
	Para pulsos de los caudalímetros	1	128,000			128,000
						558,00
03.01.02.04	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 2X2,5 MM2				
	ALIMENTACIÓN MEDIDOR PIEZORESISTIVO( B.SALIDA.AQTA AGUA TRATADA	1	43,00			43,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	ALIMENTACIÓN ARQUETA DE EQUIPOS	1	10,00			10,00	
							53,00
03.01.02.05	ML					<b>TUBO RIGIDO DE PVC</b>	
	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).						
	BOMBA VACIADO Balsa	2	10,000			20,000	
	BOMBA VACIADO TANQUE	2	10,000			20,000	
							40,00
03.01.02.06	ML					<b>TUBO DE P.V.C. Ø 110 MM</b>	
	TUBO DE P.V.C. RÍGIDO PARA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE DIÁMETRO 110 M.						
	BOMBAS VACIADO TANQUE	1	50,000			50,000	
	BOMBAS VACIADO Balsa	1	60,000			60,000	
	ALIMENTACIÓN MEDIDOR	1	43,000			43,000	
	PIEZORESISTIVO( B.SALIDA.AQTA AGUA TRATADA						
							153,00
03.01.02.07	ML					<b>TUBO DE P.V.C. Ø 40 MM</b>	
	TUBO DE P.V.C. RÍGIDO PARA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE DIÁMETRO 40 MM.						
	ALIMENTACIÓN ARQUETA DE EQUIPOS	1	10,00			10,00	
							10,00
03.01.02.08	Ud					<b>ARQUETA REGISTRO ELÉCTRICO 50x50</b>	
	ARQUETA DE REGISTRO ELÉCTRICO DE PP RECICLADO DE DIMENSIONES 45x45x60, INCLUIDA TAPA CUADRADA DE FUNCIÓN DÚCTIL.						
		6				6,00	
							6,00
03.01.02.09	h					<b>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</b>	
	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;						
	ENCARGADO						
	OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO						
	PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO						
	CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN						
	DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLE EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.						
		12				12,00	
							12,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>APARTADO 03.01.03 PROYECTO DE LEGALIZACIÓN</b>							
03.01.03.01	<b>Ud</b> Proyecto Técnico y Dirección de Obra de las instalaciones eléctricas para su legalización ante el Servicio Territorial de Industria, firmado por técnico competente y visado por el colegio oficial correspondiente. Incluye legalización de la instalación	1				1,00	
							1,00
03.01.03.02	<b>Ud</b> Tasas por el aumento de la potencia contratada en la estación depuradora, debido al aumento de la potencia instalada por los equipos nuevos.	1				1,00	
							1,00
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 RED DE TIERRAS</b>							
03.02.01	<b>M</b> CABLE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 DE SECCIÓN. PAT	30				30,000	
							30,00
03.02.02	<b>Ud</b> PICAS DE TIERRA DE ACERO COBRIZADO DE 2,00 M., LONGITUD Y DIÁMETRO 18,3 MM. PAT	4				4,000	
							4,00
03.02.03	<b>Ud</b> SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICA EN X, 50/50 MM2. PAT	4				4,000	
							4,00
03.02.04	<b>h</b> CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	5				5,00	
							5,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 03.03 TANQUE DE TORMENTAS							
03.03.01	UD	BOYA DE PROTECCIÓN					
Boya de protección contra funcionamiento en seco de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio							
		1				1,000	
							1,00
03.03.02	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 1.50 KW INCLUIDO FILTRO					
Variador de frecuencia marca Schneider o similar ,, trifásico sin filtro 3AC. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% . Frecuencia 47-63 HZ. Parresist. constante1 5 kw. Sobrecarga 150% durante 60 s. Par resist. cuadratico 1,50 kw. Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de proteccion IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Basico (BOP). Para parametrización y visualización del variador.Incluye filtro tipo senosoidal							
		2				2,00	
							2,00
03.03.03	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO					
CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.							
		5				5,00	
							5,00
SUBCAPÍTULO 03.04 BOMBEO VACIADO DE LA BALSA							
03.04.01	UD	BOYA DE PROTECCIÓN					
Boya de protección contra funcionamiento en seco de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio							
		1				1,000	
							1,00
03.04.02	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 15,0 KW INCLUIDO FILTRO					
Variador de frecuencia marca Schneider o similar trifásico con filtro senooidal dv/dt de salida para variadores de frecuencia. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% . Frecuencia 37-63 HZ. Par resist. constante 15kw. Sobrecarga 150% durante 60 s. Par resist. cuadratico 15 kw. Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de proteccion IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Basico (BOP). Para parametrización y visualización del variador.Incluye filtro tipo senosoidal							
		2				2,000	
							2,00
03.04.03	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO					
CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN							

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	10				10,00	
							10,00



## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 03.05 AUTOMATISMOS</b>							
03.05.01	<b>ud AUTOMATISMO DE CONTROL PARA NUEVOS BOMBEO</b> Ud. de PLC o autómatas de control a instalar en Edificio de Control, para telecomando de los nuevos automatismos de la Depuradora (bombes). Incluido software para su programación. Totalmente instalado y funcionando.	1				1,00	
							1,00
03.05.02	<b>h TÉCNICO PROGRAMADOR DE SCADA</b> HORAS DE PROGRAMACIÓN DE SCADA POR PARTE DE TÉCNICO ESPECIALIZADO.	20				20,00	
							20,00
03.05.03	<b>h CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</b> CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLE EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	6				6,00	
							6,00
<b>SUBCAPÍTULO 03.06 INSTRUMENTACIÓN</b>							
03.06.01	<b>ud CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN-80 INCLUIDA CARCASA AISI 316</b> Ud.- Caudalímetro electromagnético, diámetro nominal DN-80, compuesto por un convertidor de señal con alimentación 115/220-230 Vac 50-60 Hz, señal de salida analógica 0/4-20mA, señal de salida digital, salida de relé, desconexión automática por caudal bajo o velocidad mínima de 0,5 m/s, totalizador, protección IP-67, precisión +/- 5% del caudal medido, display de 3x20 dígitos, ajuste de cero automático, electrónica basada en microprocesador, temperatura de funcionamiento de -20 a 50°C, fabricado en poliamida reforzada. Sensor de medida MAG 3100W con recubrimiento interno de neopreno, bridas en acero ST 35/ DIN 2501, electrodos AISI 316 Ti con puesta a tierra y protección IP-67.  Protegido mediante carcasa de caero AISI 316 de protección luz solar  Equipos totalmente instalados y funcionando	1				1,00	
							1,00
03.06.02	<b>ud CADALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN-100 INCLUIDA CARCASA AISI 316.</b> Ud.- Caudalímetro electromagnético, diámetro nominal DN-100, compuesto por un convertidor de señal con alimentación 115/220-230 Vac 50-60 Hz, señal de salida analógica 0/4-20mA, señal de salida digital, salida de relé, desconexión automática por caudal bajo o velocidad mínima de 0,5 m/s, totalizador, protección IP-67, precisión +/- 5% del caudal medido, display de 3x20 dígitos, ajuste de cero automático, electrónica basada en microprocesador, temperatura de funcionamiento de -20 a 50°C, fabricado en poliamida reforzada. Sensor de medida MAG 3100W con recubrimiento interno de neopreno, bridas en acero ST 35/ DIN 2501, electrodos AISI 316 Ti con puesta a tierra y protección IP-67. Equipos totalmente instalados y funcionando Protegido mediante carcasa de caero AISI 316 de protección luz solar que contiene el display en alojamiento fuera de la arqueta.						

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

Equipos totalmente instalados y funcionando

TUBERÍA DEL AGUA TRATADA	1						1,00
TUBERÍA SALIDA BALSA	1						1,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							2,00
03.06.03	<b>ud</b> <b>MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL PIEZORESISTIVO</b> Transmisor de nivel con manejo local mediante teclado y LCD incluidos de norma estándar y a distancia mediante protocolo HART. Procedimiento de medida: Piezorresistivo. Alimentación 10,5 a 45 V.c.c. (10,5 a 30 V.c.c. en la ejecución EEx ia). Señal de salida: 4 a 20 mA. Funciones especiales: incluidas (autodiagnóstico, señal de salida forzada, retenida programada, temperatura de la célula de medida y la de electrónica, etc). Temperatura máxima del medidor: -40 a +100 °C. Material de las placas de características y del Tag: Acero inoxidable. Protección ambiental: IP 65. Alcances de medida mínimo/máximo: 50/5.000 mbar. Presión nominal: PN 160. Material de la membrana: Acero inoxidable. Material de la célula de medida: Acero inoxidable. Conexión al proceso: Rosca 1/4" NPT-H. Rosca para fijación de manifold: M-10. Material de la carcasa: Fundición de aluminio baja en cobre con pintura de Epoxy. Tornillos de las bridas: Acero inoxidable. Ejecución: Estandar. Indicador local: Incluido, digital con tapa ciega. En Arqueta de Agua tratada	1				1,000	
							1,00
03.06.04	<b>UD</b> <b>REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304 / DN-160/100</b> Reducción concentrica fabricada en AISI-304, según norma DIN-17457.Incluye piezas de transición, totalmente instalado y funcionando	2				2,00	
							2,00
03.06.05	<b>ud</b> <b>REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304 / DN-110/80</b> Reducción concentrica fabricada en AISI-304, según norma DIN-17457. .Incluye piezas de transición, totalmente instalado y funcionando	1				1,00	
							1,00
03.06.06	<b>UD</b> <b>CARRETE DESMONTAJE DN 100</b>  CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 100. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23. En caudalímetro	2				2,00	
							2,00
03.06.07	<b>UD</b> <b>CARRETE DESMONTAJE DN 80</b>  CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 80. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23. En caudalímetros	1				1,00	
							1,00
03.06.08	<b>h</b> <b>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</b> CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	10				10,00	
							10,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 03.07 BOMBEO DE AGUA TRATADA</b>							
03.07.01	ud <b>VARIADOR DE FRECUENCIA 15,0 KW INCLUIDO FILTRO</b> Variador de frecuencia marca Schneider o similar trifásico con filtro senooidal dv/dt de salida para variadores de frecuencia. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% . Frecuencia 37-63 HZ. Par resist. constante 15kw. Sobrecarga 150% durante 60 s. Par resist. cuadrático 15 kw. Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de protección IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Básico (BOP). Para parametrización y visualización del variador. Incluye filtro tipo senooidal	2				2,000	
							2,00
03.07.02	h <b>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</b> CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	5				5,00	
							5,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

#### SUBCAPÍTULO 03.08 NUEVO IPC PARA SCADA

03.08.01

UD

ORDENADOR INDUSTRIAL IPC

Suministro e instalación de IPC de características:

- Embedded PC de diseño para ambientes industriales.
- Procesador Intel Atom E3845, 4 núcleos, 1,91GH.
- Windows 10 Pro de 64 bits (español).
- Memoria DDR3L de 8 GB (1 x 8 GB) a 1600 MHz.
- Unidad de disco duro SATA de 1 TB a 5400 rpm de 2,5.

Puertos y ranuras:

\* USB 3.0

\*. Conectores SMA de antena

\*. Puerto doble Gigabit,Ethernet

\*. DisplayPort++ (DP/DVI/HDMI)

\*. USB 2.0 |

\*. Tarjeta de bus CAN (opcional)

\*. VGA

\*. Segundo puerto doble Gigabit Ethernet

\*.Puerto multifunción (conectable a un cable 7 en 1: GPIO [12 bits], cable.de teclado PS2, cable de ratón PS2, cable serie 2 IOIOI, línea RCA, salida de línea RCA y micrófono RCA

\* Puertos serie, ejecución con BIOS RS-232, 422 o 485

\*. Interruptor de encendido remoto tipo Phoenix

\* Conector de CC de bloqueo

\*. Conectores SMA de antena

1

1,00

1,00

03.08.02

UD PUESTA EN MARCHA

UD Trabajos de puesta en marcha de 1 ingeniero . Incluidas dietas y desplazamientos

1

1,00

1,00

## MEDICIONES GENERALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
03.08.03	<b>UD PROGRAMACIÓN</b> UDVirtualización de sistema operativo en PC existente para migración a nuevo IPC en el que residirá el Scada.	1				1,00	
							1,00
03.08.04	<b>UD ACTUACIÓN INICIAL.PRUEBAS VIRTUALIZACIÓN</b> UD Trabajos de virtualización en planta del sistema existe y pruebas de correcto funcionamiento de Scada en otro PC con características similares al propuesto en la presente oferta. Incluidas dietas y desplazamientos	1				1,00	
							1,00
<b>CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>							
04.01	<b>t</b>	<b>CANON A VERTEDERO</b>					
	Canon de tierras procedentes de excavación a vertedero legalizado ó a reutilización, incluso separación de residuos en obra. Sin carga y sin transporte. MATERIAL RESULTANTE DE LA CARGA						
	Aliviadero	1	21,620			21,620	
	Tanque de tormentas	1	482,660			482,660	
							504,28
04.02	<b>m3</b>	<b>CANON DE GESTIÓN DE LODOS</b>					
	Cánon de gestión de lodos deshidratados en planta depuradora para retirada por gestor autorizado.						
	Acumulación de lodos en balsa	0,8	350,00			280,00	
							280,00
<b>CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD</b>							
05.01	<b>PA</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>					
		1				1,00	
							1,00

## CUADRO DE PRECIOS

## CUADRO DE PRECIOS Nº1



## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 1 OBRA CIVIL</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 COLECTORES</b>			
<b>APARTADO 1.1.1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES</b>			
OCMT1101	M3	EXCAVACIÓN EN ZANJA. TERRENO COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos con achique de agua si fuera necesario, incluso entibación de zanja y agotamiento, con carga y transporte a lugar de empleo o vertedero	4,90
		CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
OCMT1110	M3	RELLENO, EXT. Y COMPAC. DE CAMA DE ARENA. MED. MECANICOS Relleno, extendido y compactado de arena, por medios mecánicos, en tongadas de 15cm de espesor, incluso regado de las mismas, con aporte de arena, para cama de asiento de tubería.	23,50
		VEINTITRES EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
OCMT1108	M3	RELLENO ZANJA MAT. PROCEDENTE EXCAVACIÓN Relleno de zanjas con material procedente de terreno de excavación libre de materia orgánica y que cumpla como tolerable, incluso compactación del 95% P.M.	3,21
		TRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
<b>APARTADO 1.1.2 CONDUCCIONES</b>			
1.1.1.2.1	ML	TUBERIA DE PVC D=600 MM TUBERIA DE PVC CORRUGADO D=600 MM, INCLUSO P.P DE PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE COLOCADA.	45,16
		CUARENTA Y CINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
1.1.1.2.2	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO PE Ø 300 m, Pt 10 Atm Tubería de polietileno Ø 300 mm, Pt 10 Atm, i/p.p. de juntas, accesorios de montaje, montaje y pruebas. Totalmente instalada y probada.	37,99
		TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
1.1.1.2.3	UD	POZO DE REGISTRO, MODELO A H<2 M POZO DE REGISTRO O DE RESALTO, EJECUTADO IN SITU, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, FORMADO POR PAREDES Y SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO Y ACERO B-500-S, INCLUSO TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN.	515,32
		QUINIENTOS QUINCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
1.1.1.2.4	UD	POZO DE REGISTRO MODELO B, H>2 M POZO DE REGISTRO O DE RESALTO, EJECUTADO IN SITU, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.5 M, FORMADO POR PAREDES Y SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO Y ACERO B-500-S, INCLUSO TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN.	670,00
		SEISCIENTOS SETENTA EUROS	
1.1.1.2.5	ML	TUBERÍA DE 160 MM DE PRESIÓN PE DE PRESIÓN Tubo de polietileno del alta densidad (PE), de 160 mm de diámetro exterior, PN=20,0 atm., parte proporcional de accesorios y piezas especiales	26,54
		VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.1.1.2.6	ML	TUBERÍA DE 110 MM DE PRESIÓN PE DE PRESIÓN Tubo de polietileno del alta densidad (PE), de 110 mm de diámetro exterior, PN=20,0 atm., parte proporcional de accesorios y piezas especiales	19,08
		DIECINUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO 1.1.3 OBRAS AUXILIARES</b>			
OCMMTS	UD	CONEXIÓN DE NUEVO COLECTOR CONEXIÓN DE NUEVO COLECTOR A POZO DE REGISTRO EXISTENTE, INCLUSO LOCALIZACIÓN DEL COLECTOR, TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO Y PIEZAS DE CONEXIÓN. TOTALMENTE CONECTADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	217,60
		DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
OCES2220	UD	ARQUETA DE FÁBRICA ALOJAMIENTO EQUIPOS Arqueta de registro de medidas interiores según dimensión en planta de planos, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. Según UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	769,87
		SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 MEJORA EDAR</b>			
<b>APARTADO 1.2.1 ACONDICIONAMIENTO Balsa</b>			
0002	DÍA	EQUIPO DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES Ud Equipo de evacuación de aguas pluviales ampliamente contaminadas formada por bomba de achique para un volumen de 60/100 m <sup>3</sup> /h, con todos los equipos necesarios para su correcto funcionamiento grupo electrógeno de alimentación con apoyo de camiones cisterna para la evacuación.	940,58
		NOVECIENTOS CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0003	M3	LIMPIEZA DE LODOS DE Balsa M3 de Limpieza de Lodos desecados con maquina excavadora y camiones auxiliares totalmente terminado	4,45
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0004	M2	NIVELACIÓN Y REPERFILADO DE Balsa M2 Nivelación y reperfilado de balsa para preparación de superficie para impermeabilización de la misma mediante gunitado, totalmente terminada	1,40
		UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0005	M2	HORMIGÓN GUNITADO DE IMPERMEABILIZACIÓN Hormigón proyectado gunitado de 15 cm de espesor y fraguado rápido, con doble malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, para la formación de solera y muros del vaso monolítico en balsa	85,22
		OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
0006	UD	ANULACIÓN DE ENTRADA ACTUAL A Balsa UD Anulación de entrada actual de balsa mediante la demolición de obra existente y cierre de la misma	200,30
		DOSCIENTOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
0007	UD	EMBOCADURA CAÑO SENCILLO DN 600 UD Embocadura para caño sencillo de 0,68 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo tránsito	797,68
		SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0008	UD	EMBOCADURA CAÑO SENCILLO DN 300 UD Embocadura para caño sencillo de 0,3 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo tránsito	539,11
		QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
0009	ML	RETIRADA Y REPOSICIÓN VALLADO PERIMETRAL ML. Retirada y reposición de vallado perimetral de balsa, totalmente retirada y repuesta.	55,94
		CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO 1.2.2 ALIVIADERO URBANO</b>			
OCMT1203	M3	EXCAV. VAC. MÁQUINA TERR. COMPACTO Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados.	3,39
		TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
OCMT1205	M3	RELL/COMPACT. CIELO AB MAT. EXCAVACIÓN Relleno y compactado con material procedente de terreno de excavación, incluso compactación del 95% P.M.	2,52
		DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
OCMT1206	M3	RELL/COMPACT. CIELO AB MAT. SELECC. PRESTAMO Relleno y compactado con material seleccionado procedente de préstamo, incluso compactación del 95% P.M.	12,21
		DOCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
OCMT1209	M3	CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO Carga y transporte a vertedero de tierras de excavación, a una distancia menor de 10 Km, considerando ida y vuelta, en camión basculante de hasta 15m3 de capacidad, cargados con pala cargadora grande, incluso canón de vertedero.	5,00
		CINCO EUROS	
OCES2310	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 Hormigón de limpieza fck 12,5 N/mm2, elaborado en central, SR para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales y colocado.	56,68
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
OCES2320	M3	HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF. LOSAS O ZAPATAS CIM.V.BOMBA. Hormigón para armar HM-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	111,51
		CIENTO ONCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
OCES2330	M3	HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.MUROS V.BOMBA Hormigón para armar HA-30/B/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	111,20
		CIENTO ONCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
OCES2200	M2	ENCOFRADO RECTO EN LOSAS Y ZAPATAS CIMENTACIÓN Encofrado recto en losas y zapatas de cimentación	29,88
		VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
OCES2210	M2	ENCOFRADO RECTO EN PARAMENTOS VERTICALES EnEncofrado recto en paramentos verticales, , incluso suministro, colocación y desencofrado.	33,63
		TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
OCES2100	Kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.	1,23
		UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
1.2.2.1.7	ML	JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA, JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIALES, COLOCADA	30,39
		TREINTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
1.2.2.1.8	ML	SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN MEDIANTE MÁSTIC DE ALTA RESISTENCIA QUÍMICA Y ELASTICIDAD PERMANENTE CON DOTACIÓN DE 200 CM3/ML, INCLUSO LIMPIEZA DE SUPERFICIE Y COLOCACIÓN DE FONDO DE JUNTA.	19,13
		DIECINUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1.2.2.1.10	M2	REJILLA METALICA TIPO TRAMEX PRFV REJILLA DE PRFV (POLIESTER DE FIBRA DE VIDRIO) TIPO TRAMEX DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA INCLUSO RECUADRO DE PERFILES , CON FIJACIÓN TOTAL- MENTE COLOCADA.	114,77
		CIENTO CATORCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
1.2.2.1.11	UD	PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL COLOCACION DE PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL, INCLUYENDO TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS EXCEPTO EL MATERIAL DEL PASAMUROS	80,31
		OCHENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
<b>APARTADO 1.2.3 TANQUE DE TORMENTAS</b>			
OCMT1203	M3	EXCAV. VAC. MÁQUINA TERR. COMPACTO Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados.	3,39
		TRES EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
OCMT1205	M3	RELL/COMPACT. CIELO AB MAT. EXCAVACIÓN Relleno y compactado con material procedente de terreno de excavación, incluso compactación del 95% P.M.	2,52
		DOS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
OCMT1209	M3	CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO Carga y transporte a vertedero de tierras de excavación, a una distancia menor de 10 Km, con- siderando ida y vuelta, en camión basculante de hasta 15m3 de capacidad, cargados con pala cargadora grande, incluso canón de vertedero.	5,00
		CINCO EUROS	
OCES2310	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 Hormigón de limpieza fck 12,5 N/mm2, elaborado en central, SR para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales y colocado.	56,68
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
OCES2310A	M3	HORMIGÓN DE RELLENOS O FORMACIÓN PENDIENTE HM-20	57,29
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
OCES2320	M3	HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.LOSAS O ZAPATAS CIM.V.BOMBA. Hormigón para armar HM-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfu- ros, elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	111,51
		CIENTO ONCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
OCES2330	M3	HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.MUROS V.BOMBA Hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., pa- ra ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfu- ros, elaborado en central en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	111,20
		CIENTO ONCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
OCES2210	M2	ENCOFRADO RECTO EN PARAMENTOS VERTICALES EnEncofrado recto en paramentos verticales, , incluso suministro, colocación y desencofrado.	33,63
		TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
OCES2100	Kg	ACERO CORRUGADO B 500 S Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.	1,23
		UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
1.2.2.1.7	ML	JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA, JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIALES, COLOCADA	30,39
		TREINTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1.2.2.1.8	ML	SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN MEDIANTE MÁSTIC DE ALTA RESISTENCIA QUÍMICA Y ELASTICIDAD PERMANENTE CON DOTACIÓN DE 200 CM3/ML, INCLU- SO LIMPIEZA DE SUPERFICIE Y COLOCACIÓN DE FONDO DE JUNTA.	19,13
		DIECINUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
1.2.2.1.9	ML	ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L, TIPO INDUSTRIAL, EN PERFILES Y TUBOS LAMINADOS DE PROTECCIÓN ANTICAIDA, INCLUSO COLOCACION	228,66
		DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
1.2.2.1.11	UD	PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL COLOCACION DE PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL, INCLUYENDO TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS EXCEPTO EL MATERIAL DEL PASAMUROS	80,31
		OCHENTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 2 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 2.1 OBRA DE ENTRADA(CAMBIO DE BOMBAS)</b>			
02.01.01	Ud	BOMBA CENTR. SUMERGIBLE MARCA SULZEER O SIMILAR Ud GRUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLANTA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECUCIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 50.0 m3/h, ALTURA MANOMÉTRICA 40,5 mca, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL EJE: 15.KW. INCUYE : ZOCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍAS Y ESPARRAGOS DE ANCLAJE. CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOMBAS TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO MONTAJE E INSTALACIÓN.	6.590,39
		SEIS MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
02.01.02	Ud	SUSTITUCIÓN Y MONTAJE DE NUEVAS BOMBAS DE AGUA TRATADA	1.024,48
		MIL VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
AC_SOPORTE	Kg	ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZADERAS, ETC. MATERIAL:AISI 304 L	6,86
		SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 2.2 ALIVIADERO URBANO</b>			
P001	Ud	TAMIZ AUTOPROPULSADO BD-500 / 100 l/seg. Ud.- Tamiz de aliviadero autopulsado tipo stormscreen de albosa o similar , para aguas residuales y pluviales, para un caudal específico de 100 l/seg, capacidad hidráulica máxima 1200 l/seg. Longitud 2.000 mm. Anchura de vertedero 200 mm. Fabricado en acero inoxidable AISI-316. Paso de malla 3,5 mm totalmente terminada y funcionando	19.488,41
		DIECINUEVE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
P003	Ud	DEFLECTOR VERTEDEROS AISI-316 DEFLECTOR DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 20 CM. DE ANCHO Y ESPESOR 2 MM. PARA INSTALAR EN PASO DE VERTEDEROS CON PARTE PROPORCIONAL DE ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADO.	359,02
		TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
CP400	ud	CARRETE PASAMUROS DN 600 CARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 600 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.	816,44
		OCHOCIENTOS DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 2.3 TANQUE DE TORMENTAS</b>			
<b>APARTADO 2.3.1 BOMBEO DE VACIADO TANQUE</b>			
BOM_LAMIN	ud	BOMBA CENTR. SUMERGIBLE TANQUE GUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLANTA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECUCIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 17 M3/H, ALTURA MANOMÉTRICA 8 MCA, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL EJE: 1.5 KW INCLUYE: INCLUYE: ZOCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍAS Y ESPARRAGOS DE ANCLAJE. CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOMBAS TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO MONTAJE E INSTALACIÓN.	3.166,73
		TRES MIL CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
PN_RED_80	UD	CONO REDUCTOR ACERO INOXIDABLE 80-110 CONO REDUCTOR PARA ACOPLAMIENTO EN LA IMPULSIÓN DE BOMBEO CONSTRUIDO EN TUBERÍA DE ACERO ELECTROSOLDADO, INCLUYENDO: 1 BRIDA PLANA DN 110, 1 BRIDA PLANA DN 80.	107,82
		CIENTO SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
PN_VB51	UD	VALVULA RETENCION BOLA FUNDICIÓN DN 80 VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA DN 80. TIPO:BOLA CON EXTREMOS BRIDAS DIN PN16. MONTAJE ENTRE BRIDAS.	183,93
		CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
VC51	UD	VALVULA COMPUERTA DN 80 VÁLVULA DE COMPUERTA, MARCA: BELGICAST O SIMILAR, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS..DN 80 PN 16, CON CIERRE ELÁSTICO.CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN MODULAR GGG-50.COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR GGG-50 CON RECUBRIMIENTO DE CAUCHO VULCANIZADO.EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI 420.VOLANTE EN FUNDICIÓN GRIS GGG-50.TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI - 316. ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE	180,13
		CIENTO OCHENTA EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
CD051	UD	CARRETE DESMONTAJE DN 80 CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 80. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.	133,19
		CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
AC_SOPORTE	Kg	ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZADERAS, ETC. MATERIAL:AISI 304 L	6,86
		SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
CUADR_MM	h	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR:  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO PEÓN MONTAJE MECÁNICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	100,40
		CIEN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO 2.3.4 ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y VARIOS</b>			
COMP_TAJ_0.5	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 1.5 X 1.7 X 7/5 M COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 1,500 M. ALTURA : 1,7 M. ALTURA DE MANIOBRA: 5,3 a 7 M..	6.990,18
		SEIS MIL NOVECIENTOS NOVENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
COM_TAJ0.5	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 1.5 X 1.7 X 4/2 M COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 1,500 M. ALTURA : 1,7 M. ALTURA DE MANIOBRA: 2,3 a 4 M..	6.466,30
		SEIS MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
COMTAJ052	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 0.9 X 1.3 X 7/5 M COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 0,900 M. ALTURA : 1,3 M. ALTURA DE MANIOBRA: 5,3 a 7 M..	5.388,08
		CINCO MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
CP400	ud	CARRETE PASAMUROS DN 600 CARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 600 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.	816,44
		OCHOCIENTOS DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
CP401	ud	CARRETE PASAMUROS DN 300 ARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 300 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.	446,50
		CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
CP402	ud	CARRETE PASAMUROS DN 110 ARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 110 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.	222,00
		DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS	
CUADR_MM	h	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR:  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO PEÓN MONTAJE MECÁNICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	100,40
		CIEN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
VALANTIRETORN	UD	VALVULA ANTIRETORNO DE FUNDICIÓN D=160mm Válvula antirretorno de seguridad de las siguientes características: - Marca: BORJA o equivalente - Tipo: bola - DN 160 - PN 16 - Conexiones incluidas : reducciones y bridas según UNE-EN 1092-2 .  - Materiales: - Cuerpo y tapa: Fundición dúctil - Amortiguador: Fundición dúctil - Junta de cierre: NBR Acabado: - Según standard del fabricante	553,20
		QUINIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
P003	Ud	DEFLECTOR VERTEDEROS AISI-316 DEFLECTOR DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 20 CM. DE ANCHO Y ESPESOR 2 MM. PARA INSTALAR EN PASO DE VERTEDEROS CON PARTE PROPORCIONAL DE ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADO.	359,02
		TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS	
C01560	UD	CARRETE DESMONTAJE DN 160	190,27
		CIENTO NOVENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
<b>APARTADO 2.3.5 TUBERÍAS</b>			
TU_AI065	ml	TUBERIA ACERO AISI 304 DN 80 TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE : - TIPO: MILIMÉTRICA DE LA GAMA ISOMÉTRICA CON VALONA Y BRIDA LOCA DE ALUMINIO. - DIÁMETRO=80 mm - MATERIAL: AISI 304 L  INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS, REDUCCIONES, CODOS, UNIONES Y DEMÁS ACCESORIOS. DN 80 MM.	103,74
		CIENTO TRES EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
CUADR_MM	h	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR:  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO PEÓN MONTAJE MECÁNICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLE EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	100,40
		CIEN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 2.4 BOMBEO DE VACIADO BALSA</b>			
02.01.01	Ud	BOMBA CENTR. SUMERGIBLE MARCA SULZEER O SIMILAR	6.590,39
	Ud	GRUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLANTA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECUCIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 50.0 m3/h, ALTURA MANOMÉTRICA 40,5 mca, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL EJE: 15.KW. INCLUYE : ZOCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍAS Y ESPARRAGOS DE ANCLAJE. CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOMBAS TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO MONTAJE E INSTALACIÓN.	
		SEIS MIL QUINIENTOS NOVENTA EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
PN_RED_100	UD	CONO REDUCTOR ACERO INOXIDABLE 100-160 CONO REDUCTOR PARA ACOPLAMIENTO EN LA IMPULSIÓN DE BOMBEO CONSTRUÍDO EN TUBERÍA DE ACERO ELECTROSOLDADO, INCLUYENDO: 1 BRIDA PLANA DN 160, 1 BRIDA PLANA DN 100.	152,22
		CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
PN_VB50	UD	VALVULA RETENCION BOLA FUNDICIÓN DN 100 VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA DN 100. TIPO:BOLA CON EXTREMOS BRIDAS DIN PN16. MONTAJE ENTRE BRIDAS.	203,13
		DOSCIENTOS TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
VC50	UD	VALVULA COMPUERTA DN 100 VÁLVULA DE COMPUERTA, MARCA: BELGICAST O SIMILAR, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS..DN 100 PN 16, CON CIERRE ELÁSTICO. CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN MODULAR GGG-50. COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR GGG-50 CON RECUBRIMIENTO DE CAUCHO VULCANIZADO. EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI 420. VOLANTE EN FUNDICIÓN GRIS GGG-50. TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI - 316. ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE. E INCLUYE RASTRILLO DE LIMPIEZA DE REJILLA	197,89
		CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
2.4.1.1	UD	REJA DE DESBASTE DE GRUESOS INCLUIDO RASTRILLO DE LIMPIEZA UD Reja de desbaste de gruesos con barras de 10 mm separadas entre ejes 50 mm. Material AISI 316L. Totalmente colocada e instalada de dimensiones mínimas 0,40x0,40 m. Incluye rastri- llo peina de limpieza de rejillas.	369,83
		TRESCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
CD050	UD	CARRETE DESMONTAJE DN 100 CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 100. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.	158,57
		CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
AC_SOPORTE	Kg	ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZADERAS, ETC. MATERIAL: AISI 304 L	6,86
		SEIS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CUADR_MM	h	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO PEÓN MONTAJE MECÁNICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	100,40
		CIENT EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
TU_AC100	m	TUBERIA ACERO AISI 304 DN100 TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE : -TIPO:MILIMÉTRICA DE LA GAMA ISOMÉTRICA CON VALONA Y BRIDA LOCA DE ALUMINIO. -DIÁMETRO=100 mm -MATERIAL:AISI 304 L  INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS, REDUCCIONES,CODOS, UNIO- NES Y DEMÁS ACCESORIOS. DN 100 MM.	141,53
		CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

#### CAPÍTULO 3 EQUIPOS ELÉCTRICOS

##### SUBCAPÍTULO 3.1 INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION 400/230V

##### APARTADO 02030201 CUADROS ELECTRICOS

PA001	PA	PARTIDA ALZADA CONEXIONADO ELÉCTRICO	5.179,08
-------	----	--------------------------------------	----------

PA PARTIDA ALZADA DE CONEXIONADO ELÉCTRICO DEL CIRCUITO POTENCIA Y MANIOBRA DE LAS BOMBAS DEVACIADO DEL TANQUE DE TORMENTAS Y VACIADO DE BALSA DE ALMACENAMIENTO INCLUIDO ARMARIO MODULAR: 1 MÓDULO CCM IP55 (1800 X910X300 MM), SELECTORES DE MARCHA-PARO Y PILOTOS DE SEÑALIZACIÓN, PROGRAMACIÓN DE LAS NUEVAS SEÑALES EN PLC Y SCADA, RELÉS DE MANIOBRA Y TODAS LAS PROTECCIONES NECESARIAS, INCLUYENDO TODO EL MATERIAL COMPLEMENTARIO NECESARIO PARA EL ADECUADO FUNCIONAMIENTO DE LOS BOMBEO, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO. INCLUYENDO TODAS LAS OPERACIONES Y MATERIALES NECESARIOS PARA EL CONEXIONADO DE LOS CAUDALÍMETROS Y LA PROGRAMACIÓN DEL REGISTRO DE DATOS DE LOS CAUDALÍMETROS EN EL SCADA DE LA PLANTA, INCLUYENDO LA PARTE PROPORCIONAL DE PROGRAMACIÓN EN EL SISTEMA DE CONTROL DE LA PLANTA, INCLUYENDO LA EJECUCIÓN DE LOS ESQUEMAS UNIFILARES DE POTENCIA Y MANIOBRA DE LA NUEVA INSTALACIÓN.

CINCO MIL CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

PA002	ud	PARTIDA ALZADA ADECUACIÓN CUADRO DE MANDO EXISTENTE	2.930,27
-------	----	---	----------

PA partida alzada a justificar de cuadro de mando existente, pudiendo incluir la sustitución de las protecciones existentes del Cuadro de Mando Actual (diferenciales ,magnetotérmico,etc), el cableado adicional y las conexiones necesarias dentro del mismo cuadro , además de la línea eléctrica de interconexión el subcuadro al CCM existente con cable RV 0,6/1 KV DE 4 X150mm.

DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

##### APARTADO 02030202 CANALIZACIONES Y CABLEADO

ET031A	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X10 MM2	5,08
--------	----	-------------------------------------	------

ABLE DE COBRE APANTALLADO DE 4 x 10 MM2. TENDIDO Y CONEXIONADO.

CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

ET037A	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X2,5 MM2	3,79
--------	----	--------------------------------------	------

TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ET0037A	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X1,5 MM2	3,14
---------	----	--------------------------------------	------

CABLE DE COBRE APANTALLADO DE 4 x 1,5 MM2. TENDIDO Y CONEXIONADO.

TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

ET0037B	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 2X2,5 MM2	1,90
---------	----	--------------------------------------	------

UN EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

ET0038	ML	TUBO RIGIDO DE PVC	5,01
--------	----	--------------------	------

Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).

CINCO EUROS con UN CÉNTIMO

ET0041	ML	TUBO DE P.V.C. Ø 110 MM	4,49
--------	----	-------------------------	------

TUBO DE P.V.C. RÍGIDO PARA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE DIÁMETRO 110 M.

CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ET0042	ML	TUBO DE P.V.C. Ø 40 MM	1,27
--------	----	------------------------	------

TUBO DE P.V.C. RÍGIDO PARA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE DIÁMETRO 40 MM.

UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ET0042A	Ud	ARQUETA REGISTRO ELÉCTRICO 50x50 ARQUETA DE REGISTRO ELÉCTRICO DE PP RECICLADO DE DIMENSIONES 45x45x60, INCLUIDA TAPA CUADRADA DE FUNCIÓN DÚCTIL.	105,43
		CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
CUADR_ME	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	106,56
		CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

### APARTADO 02030003 PROYECTO DE LEGALIZACIÓN

PRO_LEG	Ud	Proyecto de legalización de instalación existente Proyecto Técnico y Dirección de Obra de las instalaciones eléctricas para su legalización ante el Servicio Territorial de Industria, firmado por técnico competente y visado por el colegio oficial correspondiente. Incluye legalización de la instalación	1.693,43
		MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
TAS_POT	Ud	Tasas de aumento de potencia contratada Tasas por el aumento de la potencia contratada en la estación depuradora, debido al aumento de la potencia instalada por los equipos nuevos.	564,69
		QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

### SUBCAPÍTULO 3.2 RED DE TIERRAS

ET0052	M	CABLE COBRE DESNUDO DE 50 CABLE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 DE SECCIÓN.	3,32
		TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
ET0053	Ud	PICAS DE TIERRA DE ACERO PICAS DE TIERRA DE ACERO COBRIZADO DE 2,00 M., LONGITUD Y DIÁMETRO 18,3 MM.	37,34
		TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
ET0055	Ud	SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICA SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS EN X, 50/50 MM2.	15,68
		QUINCE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
CUADR_ME	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	106,56
		CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 3.3 TANQUE DE TORMENTAS</b>			
EQNFLOT	UD	BOYA DE PROTECCIÓN Boya de protección contra funcionamiento en seco de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio	158,57
		CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
EME1038A	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 1.50 KW INCLUIDO FILTRO Variador de frecuencia marca Schneider o similar ,, trifásico sin filtro 3AC. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% . Frecuencia 47-63 HZ. Parresist. constante1 5 kw. Sobrecarga 150% durante 60 s. Par resist. cuadrático 1,50 kw. Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de protección IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Básico (BOP). Para parametrización y visualización del variador.Incluye filtro tipo senoidal	617,35
		SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CUADR_ME	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLE EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	106,56
		CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 3.4 BOMBEO VACIADO DE LA BALSA</b>			
EQNFLOT	UD	BOYA DE PROTECCIÓN Boya de protección contra funcionamiento en seco de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio	158,57
		CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
EME7038	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 15,0 KW INCLUIDO FILTRO Variador de frecuencia marca Schneider o similar trifásico con filtro senooidal dv/dt de salida para variadores de frecuencia. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% . Frecuencia 37-63 HZ. Par resist. constante 15kw. Sobrecarga 150% durante 60 s. Par resist. cuadrático 15 kw. Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de protección IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Básico (BOP). Para parametrización y visualización del variador.Incluye filtro tipo senooidal	2.174,43
		DOS MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
CUADR_ME	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLE EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	106,56
		CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

#### SUBCAPÍTULO 3.5 AUTOMATISMOS

EE0803	ud	<b>AUTOMATISMO DE CONTROL PARA NUEVOS BOMBEO</b> Ud. de PLC o autómatas de control a instalar en Edificio de Control, para telecomando de los nuevos automatismos de la Depuradora (bombeos). Incluido software para su programación. Totalmente instalado y funcionando.	1.714,85
		MIL SETECIENTOS CATORCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
TEC_SCADA	h	<b>TÉCNICO PROGRAMADOR DE SCADA</b> HORAS DE PROGRAMACIÓN DE SCADA POR PARTE DE TÉCNICO ESPECIALIZADO.	39,25
		TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
CUADR_ME	h	<b>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</b> CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR:  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	106,56
		CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

#### SUBCAPÍTULO 3.6 INSTRUMENTACIÓN

EME010205	ud	<b>CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN-80 INCLUIDA CARCASA AISI 316</b> Ud.- Caudalímetro electromagnético, diámetro nominal DN-80, compuesto por un convertidor de señal con alimentación 115/220-230 Vac 50-60 Hz, señal de salida analógica 0/4-20mA, señal de salida digital, salida de relé, desconexión automática por caudal bajo o velocidad mínima de 0,5 m/s, totalizador, protección IP-67, precisión +/- 5% del caudal medido, display de 3x20 dígitos, ajuste de cero automático, electrónica basada en microprocesador, temperatura de funcionamiento de -20 a 50°C, fabricado en poliamida reforzada. Sensor de medida MAG 3100W con recubrimiento interno de neopreno, bridas en acero ST 35/ DIN 2501, electrodos AISI 316 Ti con puesta a tierra y protección IP-67.  Protegido mediante carcasa de caero AISI 316 de protección luz solar  Equipos totalmente instalados y funcionando	1.611,96
		MIL SEISCIENTOS ONCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
EME010207	ud	<b>CADALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN-100 INCLUIDA CARCASA AISI 316.</b> Ud.- Caudalímetro electromagnético, diámetro nominal DN-100, compuesto por un convertidor de señal con alimentación 115/220-230 Vac 50-60 Hz, señal de salida analógica 0/4-20mA, señal de salida digital, salida de relé, desconexión automática por caudal bajo o velocidad mínima de 0,5 m/s, totalizador, protección IP-67, precisión +/- 5% del caudal medido, display de 3x20 dígitos, ajuste de cero automático, electrónica basada en microprocesador, temperatura de funcionamiento de -20 a 50°C, fabricado en poliamida reforzada. Sensor de medida MAG 3100W con recubrimiento interno de neopreno, bridas en acero ST 35/ DIN 2501, electrodos AISI 316 Ti con puesta a tierra y protección IP-67. Equipos totalmente instalados y funcionando Protegido mediante carcasa de caero AISI 316 de protección luz solar que contiene el display en alojamiento fuera de la arqueta. Equipos totalmente instalados y funcionando	2.101,82
		DOS MIL CIENTO UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
EME7037	ud	<b>MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL PIEZORESISTIVO</b> Transmisor de nivel con manejo local mediante teclado y LCD incluidos de norma estándar y a distancia mediante protocolo HART. Procedimiento de medida: Piezorresistivo. Alimentación 10,5 a 45 V.c.c. (10,5 a 30 V.c.c. en la ejecución EEx ia). Señal de salida: 4 a 20 mA. Funciones especiales: incluidas (autodiagnóstico, señal de salida forzada, retenida programada, temperatura de la célula de medida y la de electrónica, etc). Temperatura máxima del medidor: -40 a +100 °C. Material de las placas de características y del Tag: Acero inoxidable. Protección ambiental: IP 65. Alcances de medida mínimo/máximo: 50/5.000 mbar. Presión nominal: PN 160. Material de la membrana: Acero inoxidable. Material de la célula de medida: Acero inoxidable. Conexión al proceso: Rosca 1/4" NPT-H. Rosca para fijación de manifold: M-10. Material de la carcasa: Fundición de aluminio baja en cobre con pintura de Epoxy. Tornillos de las bridas: Acero inoxidable. Ejecución: Estandar. Indicador local: Incluido, digital con tapa ciega.	803,93
		OCHOCIENTOS TRES EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
2.3.4.8	UD	<b>REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304 / DN-160/100</b> Reducción concentrica fabricada en AISI-304, según norma DIN-17457. Incluye piezas de transición, totalmente instalado y funcionando	86,72
		OCHENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
2.2.4.9	ud	<b>REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304 / DN-110/80</b> Reducción concentrica fabricada en AISI-304, según norma DIN-17457. Incluye piezas de transición, totalmente instalado y funcionando	74,20
		SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
CD050	UD	<b>CARRETE DESMONTAJE DN 100</b> CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 100. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.	158,57
		CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
CD051	UD	<b>CARRETE DESMONTAJE DN 80</b> CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 80. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.	133,19
		CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
CUADR_ME	h	<b>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</b> CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	106,56
		CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	



## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

#### SUBCAPÍTULO 3.7 BOMBEO DE AGUA TRATADA

EME7038	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 15,0 KW INCLUIDO FILTRO	2.174,43
---------	----	--	----------

Variador de frecuencia marca Schneider o similar trifásico con filtro senooidal dv/dt de salida para variadores de frecuencia. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% . Frecuencia 37-63 HZ. Par resist. constante 15kw. Sobrecarga 150% durante 60 s. Par resist. cuadrático 15 kw. Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de protección IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Básico (BOP). Para parametrización y visualización del variador. Incluye filtro tipo senooidal

DOS MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADR_ME	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO	106,56
----------	---	--------------------------------	--------

CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;

ENCARGADO

OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO

PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO

CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN

DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.

CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

#### SUBCAPÍTULO 3.8 NUEVO IPC PARA SCADA

PSC001	UD	ORDENADOR INDUSTRIAL IPC	1.730,45
--------	----	--------------------------	----------

Suministro e instalación de IPC de características:

- Embedded PC de diseño para ambientes industriales.

- Procesador Intel Atom E3845, 4 núcleos, 1,91GH.

- Windows 10 Pro de 64 bits (español).

- Memoria DDR3L de 8 GB (1 x 8 GB) a 1600 MHz.

- Unidad de disco duro SATA de 1 TB a 5400 rpm de 2,5.

Puertos y ranuras:

\* USB 3.0

\*. Conectores SMA de antena

\*. Puerto doble Gigabit, Ethernet

\*. DisplayPort++ (DP/DVI/HDMI)

\*. USB 2.0 |

\*. Tarjeta de bus CAN (opcional)

\*. VGA

\*. Segundo puerto doble Gigabit Ethernet

\*. Puerto multifunción (conectable a un cable 7 en 1: GPIO [12 bits], cable de teclado PS2, cable de ratón PS2, cable serie 2 IOIOI, línea RCA, salida de línea RCA y micrófono RCA

\* Puertos serie, ejecución con BIOS RS-232, 422 o 485

\*. Interruptor de encendido remoto tipo Phoenix

\* Conector de CC de bloqueo

\*. Conectores SMA de antena

MIL SETECIENTOS TREINTA EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PSC002.	UD	PUESTA EN MARCHA	1.104,58
---------	----	------------------	----------

UD Trabajos de puesta en marcha de 1 ingeniero . Incluidas dietas y desplazamientos

MIL CIENTO CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PSC003	UD	PROGRAMACIÓN	713,27
	UD	Virtualización de sistema operativo en PC existente para migración a nuevo IPC en el que residirá el Scada.	
		SETECIENTOS TRECE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
PSC004	UD	ACTUACIÓN INICIAL.PRUEVAS VIRTUALIZACIÓN	1.104,58
	UD	Trabajos de virtualización en planta del sistema existe y pruebas de correcto funcionamiento de Scada en otro PC con características similares al propuesto en la presente oferta. Incluidas dietas y desplazamientos	
		MIL CIENTO CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 4 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
12GR002	t	CANON A VERTEDERO Canon de tierras procedentes de excavación a vertedero legalizado ó a reutilización, incluso separación de residuos en obra. Sin carga y sin transporte.	1,69
		UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
12GESTRES	m3	CANON DE GESTIÓN DE LODOS Cánon de gestión de lodos deshidratados en planta depuradora para retirada por gestor autorizado.	13,17
		TRECE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
<b>CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
5.1	PA	SEGURIDAD Y SALUD	4.347,84
		CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

Albacete, Mayo de 2.018



Fdo. D. Javier Martínez Cañamares

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado nº 23.825

## CUADRO DE PRECIOS Nº2

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

#### CAPÍTULO 1 OBRA CIVIL

#### SUBCAPÍTULO 1.1 COLECTORES

#### APARTADO 1.1.1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES

OCMT1101	M3	EXCAVACIÓN EN ZANJA. TERRENO COMPACTO	
		Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos con achique de agua si fuera necesario, incluso entibación de zanja y agotamiento, con carga y transporte a lugar de empleo o vertedero	

Mano de obra.....	1,22
Maquinaria .....	3,26
Resto de obra y materiales.....	0,14

Suma la partida.....	4,62
Costes indirectos ..... 6,00%	0,28

TOTAL PARTIDA.....	4,90
--------------------	------

OCMT1110	M3	RELLENO, EXT. Y COMPAC. DE CAMA DE ARENA. MED. MECANICOS	
		Relleno, extendido y compactado de arena, por medios mecánicos, en tongadas de 15cm de espesor, incluso regado de las mismas, con aporte de arena, para cama de asiento de tubería.	

Mano de obra.....	0,61
Maquinaria .....	3,67
Resto de obra y materiales.....	17,89

Suma la partida.....	22,17
Costes indirectos ..... 6,00%	1,33

TOTAL PARTIDA.....	23,50
--------------------	-------

OCMT1108	M3	RELLENO ZANJA MAT. PROCEDENTE EXCAVACIÓN	
		Relleno de zanjas con material procedente de terreno de excavación libre de materia orgánica y que cumpla como tolerable , incluso compactación del 95% P.M.	

Mano de obra.....	1,14
Maquinaria .....	1,22
Resto de obra y materiales.....	0,67

Suma la partida.....	3,03
Costes indirectos ..... 6,00%	0,18

TOTAL PARTIDA.....	3,21
--------------------	------

#### APARTADO 1.1.2 CONDUCCIONES

1.1.1.2.1	ML	TUBERÍA DE PVC D=600 MM	
		TUBERIA DE PVC CORRUGADO D=600 MM, INCLUSO P.P DE PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE COLOCADA.	

Mano de obra.....	10,36
Resto de obra y materiales.....	32,24

Suma la partida.....	42,60
Costes indirectos ..... 6,00%	2,56

TOTAL PARTIDA.....	45,16
--------------------	-------

1.1.1.2.2	ML	TUBERÍA DE POLIETILENO PE Ø 300 m, Pt 10 Atm	
		Tubería de polietileno Ø 300 mm, Pt 10 Atm, i/p.p. de juntas, accesorios de montaje, montaje y pruebas. Totalmente instalada y probada.	

Mano de obra.....	3,35
Resto de obra y materiales.....	32,49

Suma la partida.....	35,84
Costes indirectos ..... 6,00%	2,15

TOTAL PARTIDA.....	37,99
--------------------	-------

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1.1.1.2.3	UD	POZO DE REGISTRO, MODELO A H<2 M POZO DE REGISTRO O DE RESALTO, EJECUTADO IN SITU, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, FORMADO POR PAREDES Y SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO Y ACERO B-500-S, INCLUSO TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN.	
		Mano de obra.....	103,58
		Maquinaria .....	0,11
		Resto de obra y materiales.....	382,46
		Suma la partida.....	486,15
		Costes indirectos ..... 6,00%	29,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>515,32</b>
1.1.1.2.4	UD	POZO DE REGISTRO MODELO B, H>2 M POZO DE REGISTRO O DE RESALTO, EJECUTADO IN SITU, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.5 M, FORMADO POR PAREDES Y SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO Y ACERO B-500-S, INCLUSO TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN.	
		Mano de obra.....	138,11
		Maquinaria .....	0,11
		Resto de obra y materiales.....	493,86
		Suma la partida.....	632,08
		Costes indirectos ..... 6,00%	37,92
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>670,00</b>
1.1.1.2.5	ML	TUBERÍA DE 160 MM DE PRESIÓN PE DE PRESIÓN ubo de polietileno del alta densidad (PE), de 160 mm de diámetro exterior, PN=20,0 atm., parte proporcional de accesorios y piezas especiales	
		Mano de obra.....	10,36
		Resto de obra y materiales.....	14,68
		Suma la partida.....	25,04
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>26,54</b>
1.1.1.2.6	ML	TUBERÍA DE 110 MM DE PRESIÓN PE DE PRESIÓN Tubo de polietileno del alta densidad (PE), de 110 mm de diámetro exterior, PN=20,0 atm., parte proporcional de accesorios y piezas especiales	
		Mano de obra.....	6,71
		Resto de obra y materiales.....	11,29
		Suma la partida.....	18,00
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,08</b>
<b>APARTADO 1.1.3 OBRAS AUXILIARES</b>			
OCMMTS	UD	CONEXIÓN DE NUEVO COLECTOR CONEXIÓN DE NUEVO COLECTOR A POZO DE REGISTRO EXISTENTE, INCLUSO LOCALIZACIÓN DEL COLECTOR, TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO Y PIEZAS DE CONEXIÓN. TOTALMENTE CONECTADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	
		Mano de obra.....	43,15
		Maquinaria .....	66,25
		Resto de obra y materiales.....	95,88
		Suma la partida.....	205,28
		Costes indirectos ..... 6,00%	12,32
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>217,60</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
OCES2220	UD	<b>ARQUETA DE FÁBRICA ALOJAMIENTO EQUIPOS</b> Arqueta de registro de medidas interiores según dimensión en planta de planos, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. Según UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
		Mano de obra.....	335,30
		Maquinaria .....	0,91
		Resto de obra y materiales.....	390,08
		Suma la partida.....	726,29
		Costes indirectos ..... 6,00%	43,58
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>769,87</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 MEJORA EDAR</b>			
<b>APARTADO 1.2.1 ACONDICIONAMIENTO BALSA</b>			
0002	DÍA	<b>EQUIPO DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES</b> Ud Equipo de evacuación de aguas pluviales ampliamente contaminadas formada por bomba de achique para un volumen de 60/100 m <sup>3</sup> /h, con todos los equipos necesarios para su correcto funcionamiento grupo electrógeno de alimentación con apoyo de camiones cisterna para la evacuación.	
		Mano de obra.....	243,84
		Maquinaria .....	474,16
		Resto de obra y materiales.....	169,34
		Suma la partida.....	887,34
		Costes indirectos ..... 6,00%	53,24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>940,58</b>
0003	M3	<b>LIMPIEZA DE LODOS DE BALSA</b> M3 de Limpieza de Lodos desecados con maquina excavadora y camiones auxiliares totalmente terminado	
		Mano de obra.....	0,15
		Maquinaria .....	4,05
		Suma la partida.....	4,20
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,45</b>
0004	M2	<b>NIVELACIÓN Y REPERFILADO DE BALSA</b> M2 Nivelación y reperfilado de balsa para preparación de superficie para impermeabilización de la misma mediante gunitado, totalmente terminada	
		Mano de obra.....	0,30
		Maquinaria .....	0,98
		Resto de obra y materiales.....	0,04
		Suma la partida.....	1,32
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,08

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,40</b>
0005	M2	<b>HORMIGÓN GUNITADO DE IMPERMEABILIZACIÓN</b> Hormigón proyectado gunitado de 15 cm de espesor y fraguado rápido, con doble malla electro-soldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, para la formación de solera y muros del vaso monolítico en balsa	
		Mano de obra.....	22,45
		Maquinaria .....	10,12
		Resto de obra y materiales.....	47,83
		Suma la partida.....	80,40
		Costes indirectos ..... 6,00%	4,82
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>85,22</b>
0006	UD	<b>ANULACIÓN DE ENTRADA ACTUAL A Balsa</b> UD Anulación de entrada actual de balsa mediante la demolición de obra existente y cierre de la misma	
		Mano de obra.....	9,36
		Maquinaria .....	179,60
		Suma la partida.....	188,96
		Costes indirectos ..... 6,00%	11,34
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>200,30</b>
0007	UD	<b>EMBOCADURA CAÑO SENCILLO DN 600</b> UD Embocadura para caño sencillo de 0,68 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo tránsito	
		Resto de obra y materiales.....	752,53
		Suma la partida.....	752,53
		Costes indirectos ..... 6,00%	45,15
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>797,68</b>
0008	UD	<b>EMBOCADURA CAÑO SENCILLO DN 300</b> UD Embocadura para caño sencillo de 0,3 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo tránsito	
		Resto de obra y materiales.....	508,59
		Suma la partida.....	508,59
		Costes indirectos ..... 6,00%	30,52
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>539,11</b>
0009	ML	<b>RETIRADA Y REPOSICIÓN VALLADO PERIMETRAL</b> ML. Retirada y reposición de vallado perimetral de balsa, totalmente retirada y repuesta.	
		Mano de obra.....	13,26
		Resto de obra y materiales.....	39,51
		Suma la partida.....	52,77
		Costes indirectos ..... 6,00%	3,17
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>55,94</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

#### APARTADO 1.2.2 ALIVIADERO URBANO

OCMT1203	M3	EXCAV. VAC. MÁQUINA TERR. COMPACTO	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados.		
				Mano de obra.....	0,46
				Maquinaria .....	2,65
				Resto de obra y materiales.....	0,09
				Suma la partida.....	3,20
				Costes indirectos ..... 6,00%	0,19
				TOTAL PARTIDA.....	3,39
OCMT1205	M3	RELL/COMPACT. CIELO AB MAT. EXCAVACIÓN	Relleno y compactado con material procedente de terreno de excavación, incluso compactación del 95% P.M.		
				Mano de obra.....	0,76
				Maquinaria .....	1,02
				Resto de obra y materiales.....	0,60
				Suma la partida.....	2,38
				Costes indirectos ..... 6,00%	0,14
				TOTAL PARTIDA.....	2,52
OCMT1206	M3	RELL/COMPACT. CIELO AB MAT. SELECC. PRESTAMO	Relleno y compactado con material seleccionado procedente de préstamo, incluso compactación del 95% P.M.		
				Mano de obra.....	0,61
				Maquinaria .....	2,04
				Resto de obra y materiales.....	8,87
				Suma la partida.....	11,52
				Costes indirectos ..... 6,00%	0,69
				TOTAL PARTIDA.....	12,21
OCMT1209	M3	CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO	Carga y transporte a vertedero de tierras de excavación, a una distancia menor de 10 Km, considerando ida y vuelta, en camión basculante de hasta 15m3 de capacidad, cargados con pala cargadora grande, incluso canón de vertedero.		
				Maquinaria .....	4,58
				Resto de obra y materiales.....	0,14
				Suma la partida.....	4,72
				Costes indirectos ..... 6,00%	0,28
				TOTAL PARTIDA.....	5,00
OCES2310	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150	Hormigón de limpieza fck 12,5 N/mm2, elaborado en central, SR para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales y colocado.		
				Mano de obra.....	4,57
				Resto de obra y materiales.....	48,90
				Suma la partida.....	53,47
				Costes indirectos ..... 6,00%	3,21
				TOTAL PARTIDA.....	56,68

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
OCES2320	M3	<b>HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.LOSAS O ZAPATAS CIM.V.BOMBA.</b> Hormigón para armar HM-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
		Mano de obra.....	7,19
		Maquinaria .....	0,91
		Resto de obra y materiales.....	97,10
		Suma la partida.....	105,20
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>111,51</b>
OCES2330	M3	<b>HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.MUROS V.BOMBA</b> Hormigón para armar HA-30/B/IV+Qb, de 30 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
		Mano de obra.....	8,11
		Maquinaria .....	0,93
		Resto de obra y materiales.....	95,87
		Suma la partida.....	104,91
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>111,20</b>
OCES2200	M2	<b>ENCOFRADO RECTO EN LOSAS Y ZAPATAS CIMENTACIÓN</b> Encofrado recto en losas y zapatas de cimentación	
		Mano de obra.....	14,32
		Resto de obra y materiales.....	13,87
		Suma la partida.....	28,19
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,69
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>29,88</b>
OCES2210	M2	<b>ENCOFRADO RECTO EN PARAMENTOS VERTICALES</b> Encofrado recto en paramentos verticales, , incluso suministro, colocación y desencofrado.	
		Mano de obra.....	14,32
		Resto de obra y materiales.....	17,41
		Suma la partida.....	31,73
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33,63</b>
OCES2100	Kg	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b> Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.	
		Mano de obra.....	0,44
		Resto de obra y materiales.....	0,72
		Suma la partida.....	1,16
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,23</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1.2.2.1.7	ML	JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA, JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIALES, COLOCADA	
		Mano de obra.....	4,44
		Resto de obra y materiales.....	24,23
		Suma la partida.....	28,67
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,72
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>30,39</b>
1.2.2.1.8	ML	SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN MEDIANTE MÁSTIC DE ALTA RESISTENCIA QUÍMICA Y ELASTICIDAD PERMANENTE CON DOTACIÓN DE 200 CM3/ML, INCLU- SO LIMPIEZA DE SUPERFICIE Y COLOCACIÓN DE FONDO DE JUNTA.	
		Mano de obra.....	4,74
		Resto de obra y materiales.....	13,31
		Suma la partida.....	18,05
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,13</b>
1.2.2.1.10	M2	REJILLA METALICA TIPO TRAMEX PRFV REJILLA DE PRFV (POLIESTER DE FIBRA DE VIDRIO) TIPO TRAMEX DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA INCLUSO RECUADRO DE PERFILES , CON FIJACIÓN TOTAL- MENTE COLOCADA.	
		Mano de obra.....	27,29
		Resto de obra y materiales.....	80,98
		Suma la partida.....	108,27
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>114,77</b>
1.2.2.1.11	UD	PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL COLOCACION DE PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL, INCLUYENDO TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS EXCEPTO EL MATERIAL DEL PASAMUROS	
		Mano de obra.....	38,72
		Resto de obra y materiales.....	37,04
		Suma la partida.....	75,76
		Costes indirectos ..... 6,00%	4,55
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>80,31</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>APARTADO 1.2.3 TANQUE DE TORMENTAS</b>			
OCMT1203	M3	EXCAV. VAC. MÁQUINA TERR. COMPACTO Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados.	
		Mano de obra.....	0,46
		Maquinaria .....	2,65
		Resto de obra y materiales.....	0,09
		Suma la partida.....	3,20
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,39</b>
OCMT1205	M3	RELL/COMPACT. CIELO AB MAT. EXCAVACIÓN Relleno y compactado con material procedente de terreno de excavación, incluso compactación del 95% P.M.	
		Mano de obra.....	0,76
		Maquinaria .....	1,02
		Resto de obra y materiales.....	0,60
		Suma la partida.....	2,38
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,14
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,52</b>
OCMT1209	M3	CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO Carga y transporte a vertedero de tierras de excavación, a una distancia menor de 10 Km, considerando ida y vuelta, en camión basculante de hasta 15m3 de capacidad, cargados con pala cargadora grande, incluso canón de vertedero.	
		Maquinaria .....	4,58
		Resto de obra y materiales.....	0,14
		Suma la partida.....	4,72
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,00</b>
OCES2310	M3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 Hormigón de limpieza fck 12,5 N/mm2, elaborado en central, SR para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales y colocado.	
		Mano de obra.....	4,57
		Resto de obra y materiales.....	48,90
		Suma la partida.....	53,47
		Costes indirectos ..... 6,00%	3,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>56,68</b>
OCES2310A	M3	HORMIGÓN DE RELLENOS O FORMACIÓN PENDIENTE HM-20	
		Mano de obra.....	4,57
		Resto de obra y materiales.....	49,48
		Suma la partida.....	54,05
		Costes indirectos ..... 6,00%	3,24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>57,29</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
OCES2320	M3	<b>HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.LOSAS O ZAPATAS CIM.V.BOMBA.</b> Hormigón para armar HM-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
		Mano de obra.....	7,19
		Maquinaria .....	0,91
		Resto de obra y materiales.....	97,10
		Suma la partida.....	105,20
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>111,51</b>
OCES2330	M3	<b>HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.MUROS V.BOMBA</b> Hormigón para armar HA-30/B/IV+Qb, de 30 N/mm <sup>2</sup> ., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	
		Mano de obra.....	8,11
		Maquinaria .....	0,93
		Resto de obra y materiales.....	95,87
		Suma la partida.....	104,91
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>111,20</b>
OCES2210	M2	<b>ENCOFRADO RECTO EN PARAMENTOS VERTICALES</b> EnEncofrado recto en paramentos verticales, , incluso suministro, colocación y desencofrado.	
		Mano de obra.....	14,32
		Resto de obra y materiales.....	17,41
		Suma la partida.....	31,73
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,90
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>33,63</b>
OCES2100	Kg	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b> Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.	
		Mano de obra.....	0,44
		Resto de obra y materiales.....	0,72
		Suma la partida.....	1,16
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,23</b>
1.2.2.1.7	ML	<b>JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA,</b> JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIALES, COLOCADA	
		Mano de obra.....	4,44
		Resto de obra y materiales.....	24,23
		Suma la partida.....	28,67
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,72
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>30,39</b>
1.2.2.1.8	ML	<b>SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN</b> SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN MEDIANTE MÁSTIC DE ALTA RESISTENCIA QUÍMICA Y ELASTICIDAD PERMANENTE CON DOTACIÓN DE 200 CM3/ML, INCLU- SO LIMPIEZA DE SUPERFICIE Y COLOCACIÓN DE FONDO DE JUNTA.	
		Mano de obra.....	4,74
		Resto de obra y materiales.....	13,31

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Suma la partida.....	18,05
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,13</b>
1.2.2.1.9	ML	ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L	
		ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L, TIPO INDUSTRIAL, EN PERFILES Y	
		TUBOS LAMINADOS DE PROTECCIÓN ANTICAIDA, INCLUSO COLOCACION	
		Mano de obra.....	24,51
		Resto de obra y materiales.....	191,21
		Suma la partida.....	215,72
		Costes indirectos ..... 6,00%	12,94
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>228,66</b>
1.2.2.1.11	UD	PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL	
		COLOCACION DE PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL, INCLUYENDO TODAS	
		LAS OPERACIONES NECESARIAS EXCEPTO EL MATERIAL DEL PASAMUROS	
		Mano de obra.....	38,72
		Resto de obra y materiales.....	37,04
		Suma la partida.....	75,76
		Costes indirectos ..... 6,00%	4,55
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>80,31</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

#### CAPÍTULO 2 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS

##### SUBCAPÍTULO 2.1 OBRA DE ENTRADA(CAMBIO DE BOMBAS)

02.01.01	Ud	BOMBA CENTR. SUMERGIBLE MARCA SULZEER O SIMILAR	
	Ud	GRUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLANTA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECUCIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 50.0 m3/h, ALTURA MANOMÉTRICA 40,5 mca, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL EJE: 15.KW.	
		INCUYE :	
		ZOCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍAS Y ESPARRAGOS DE ANCLAJE.	
		CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOMBAS	
		TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO MONTAJE E INSTALACIÓN.	
		Maquinaria .....	551,09
		Resto de obra y materiales.....	5.666,26
		Suma la partida.....	6.217,35
		Costes indirectos ..... 6,00%	373,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.590,39</b>
02.01.02	Ud	SUSTITUCIÓN Y MONTAJE DE NUEVAS BOMBAS DE AGUA TRATADA	
		Maquinaria .....	571,36
		Resto de obra y materiales.....	395,13
		Suma la partida.....	966,49
		Costes indirectos ..... 6,00%	57,99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.024,48</b>
AC_SOPORTE	Kg	ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS	
		ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZADERAS, ETC. MATERIAL:AISI 304 L	
		Resto de obra y materiales.....	6,47
		Suma la partida.....	6,47
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,86</b>

##### SUBCAPÍTULO 2.2 ALIVIADERO URBANO

P001	Ud	TAMIZ AUTOPROPULSADO BD-500 / 100 l/seg.	
	Ud.-	Tamiz de aliviadero autopropulsado tipo stormscreen de albosa o similar , para aguas residuales y pluviales, para un caudal específico de 100 l/seg, capacidad hidráulica máxima 1200 l/seg. Longitud 2.000 mm. Anchura de vertedero 200 mm. Fabricado en acero inoxidable AISI-316. Paso de malla 3,5 mm totalmente terminada y funcionando	
		Maquinaria .....	322,04
		Resto de obra y materiales.....	18.063,25
		Suma la partida.....	18.385,29
		Costes indirectos ..... 6,00%	1.103,12
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19.488,41</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
P003	Ud	DEFLECTOR VERTEDEROS AISI-316 DEFLECTOR DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 20 CM. DE ANCHO Y ESPESOR 2 MM. PARA INSTALAR EN PASO DE VERTEDEROS CON PARTE PROPORCIONAL DE ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADO.	
		Resto de obra y materiales.....	338,70
		Suma la partida.....	338,70
		Costes indirectos ..... 6,00%	20,32
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>359,02</b>
CP400	ud	CARRETE PASAMUROS DN 600 CARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 600 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.	
		Resto de obra y materiales.....	770,23
		Suma la partida.....	770,23
		Costes indirectos ..... 6,00%	46,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>816,44</b>
<b>SUBCAPÍTULO 2.3 TANQUE DE TORMENTAS</b>			
<b>APARTADO 2.3.1 BOMBEO DE VACIADO TANQUE</b>			
BOM_LAMIN	ud	BOMBA CENTR. SUMERGIBLE TANQUE GUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLANTA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECUCIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 17 M3/H, ALTURA MANOMÉTRICA 8 MCA, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL EJE: 1.5 KW INCLUYE: INCLUYE: ZOCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍAS Y ESPARRAGOS DE ANCLAJE. CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOMBAS TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO MONTAJE E INSTALACIÓN.	
		Maquinaria .....	551,09
		Resto de obra y materiales.....	2.436,39
		Suma la partida.....	2.987,48
		Costes indirectos ..... 6,00%	179,25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3.166,73</b>
PN_RED_80	UD	CONO REDUCTOR ACERO INOXIDABLE 80-110 CONO REDUCTOR PARA ACOPLAMIENTO EN LA IMPULSIÓN DE BOMBEO CONSTRUÍDO EN TUBERÍA DE ACERO ELECTROSOLDADO, INCLUYENDO: 1 BRIDA PLANA DN 110, 1 BRIDA PLANA DN 80.	
		Resto de obra y materiales.....	101,72
		Suma la partida.....	101,72
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>107,82</b>
PN_VB51	UD	VALVULA RETENCION BOLA FUNDICIÓN DN 80 VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA DN 80. TIPO:BOLA CON EXTREMOS BRIDAS DIN PN16. MONTAJE ENTRE BRIDAS.	
		Resto de obra y materiales.....	173,52
		Suma la partida.....	173,52
		Costes indirectos ..... 6,00%	10,41



## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>183,93</b>
VC51	UD	VALVULA COMPUERTA DN 80 VÁLVULA DE COMPUERTA, MARCA: BELGICAST O SIMILAR, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS..DN 80 PN 16, CON CIERRE ELÁSTICO. CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN MODULAR GGG-50. COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR GGG-50 CON RECUBRIMIENTO DE CAUCHO VULCANIZADO. EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI 420. VOLANTE EN FUNDICIÓN GRIS GGG-50. TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI - 316. ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE	
		Resto de obra y materiales.....	169,93
		Suma la partida.....	169,93
		Costes indirectos ..... 6,00%	10,20
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>180,13</b>
CD051	UD	CARRETE DESMONTAJE DN 80 CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 80. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIOLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.	
		Resto de obra y materiales.....	125,65
		Suma la partida.....	125,65
		Costes indirectos ..... 6,00%	7,54
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>133,19</b>
AC_SOPORTE	Kg	ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZADERAS, ETC. MATERIAL: AISI 304 L	
		Resto de obra y materiales.....	6,47
		Suma la partida.....	6,47
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,39
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6,86</b>
CUADR_MM	h	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR:  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO PEÓN MONTAJE MECÁNICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	
		Mano de obra.....	74,45
		Maquinaria .....	20,27
		Suma la partida.....	94,72
		Costes indirectos ..... 6,00%	5,68
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>100,40</b>
<b>APARTADO 2.3.4 ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y VARIOS</b>			
COMP_TAJ_0.5	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 1.5 X 1.7 X 7/5 M COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 1,500 M. ALTURA : 1,7 M. ALTURA DE MANIOBRA: 5,3 a 7 M..	
		Maquinaria .....	279,56
		Resto de obra y materiales.....	6.314,95
		Suma la partida.....	6.594,51

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Costes indirectos .....	6,00% 395,67
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6.990,18</b>
COM_TAJ0.5	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 1.5 X 1.7 X 4/2 M COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 1,500 M. ALTURA : 1,7 M. ALTURA DE MANIOBRA: 2,3 a 4 M..	
		Maquinaria .....	279,56
		Resto de obra y materiales.....	5.820,72
		Suma la partida.....	6.100,28
		Costes indirectos .....	6,00% 366,02
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>6.466,30</b>
COMTAJ052	UD	COMPUERTA MURAL MANUAL 0.9 X 1.3 X 7/5 M COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 0,900 M. ALTURA : 1, 3M. ALTURA DE MANIOBRA: 5,3 a 7 M..	
		Maquinaria .....	279,56
		Resto de obra y materiales.....	4.803,53
		Suma la partida.....	5.083,09
		Costes indirectos .....	6,00% 304,99
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5.388,08</b>
CP400	ud	CARRETE PASAMUROS DN 600 CARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 600 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.	
		Resto de obra y materiales.....	770,23
		Suma la partida.....	770,23
		Costes indirectos .....	6,00% 46,21
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>816,44</b>
CP401	ud	CARRETE PASAMUROS DN 300 ARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 300 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.	
		Resto de obra y materiales.....	421,23
		Suma la partida.....	421,23
		Costes indirectos .....	6,00% 25,27
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>446,50</b>
CP402	ud	CARRETE PASAMUROS DN 110 ARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 110 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.	
		Resto de obra y materiales.....	209,43
		Suma la partida.....	209,43
		Costes indirectos .....	6,00% 12,57
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>222,00</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CUADR_MM	h	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR:  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO PEÓN MONTAJE MECÁNICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	
		Mano de obra.....	74,45
		Maquinaria .....	20,27
		Suma la partida.....	94,72
		Costes indirectos ..... 6,00%	5,68
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>100,40</b>
VALANTIRETORN	UD	VALVULA ANTIRETORNO DE FUNDICIÓN D=160mm Válvula antirretorno de seguridad de las siguientes características: - Marca: BORJA o equivalente - Tipo: bola - DN 160 - PN 16 - Conexiones incluidas : reducciones y bridas según UNE-EN 1092-2 .  - Materiales: - Cuerpo y tapa: Fundición dúctil - Amortiguador: Fundición dúctil Junta de cierre: NBR Acabado: - Según standard del fabricante	
		Mano de obra.....	26,49
		Maquinaria .....	495,40
		Suma la partida.....	521,89
		Costes indirectos ..... 6,00%	31,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>553,20</b>
P003	Ud	DEFLECTOR VERTEDEROS AISI-316 DEFLECTOR DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 20 CM. DE ANCHO Y ESPESOR 2 MM. PARA INSTALAR EN PASO DE VERTEDEROS CON PARTE PROPORCIONAL DE ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADO.	
		Resto de obra y materiales.....	338,70
		Suma la partida.....	338,70
		Costes indirectos ..... 6,00%	20,32
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>359,02</b>
C01560	UD	CARRETE DESMONTAJE DN 160	
		Resto de obra y materiales.....	179,50
		Suma la partida.....	179,50
		Costes indirectos ..... 6,00%	10,77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>190,27</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

#### APARTADO 2.3.5 TUBERÍAS

TU_AI065	ml	TUBERIA ACERO AISI 304 DN 80 TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE : -TIPO:MILIMÉTRICA DE LA GAMA ISOMÉTRICA CON VALONA Y BRIDA LOCA DE ALUMINIO. -DIÁMETRO=80 mm -MATERIAL:AISI 304 L  INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS, REDUCCIONES,CODOS, UNIONES Y DEMÁS ACCESORIOS. DN 80 MM.	
			Maquinaria ..... 16,52
			Resto de obra y materiales..... 81,35
			<hr/>
			Suma la partida..... 97,87
			Costes indirectos ..... 6,00% 5,87
			<hr/>
			TOTAL PARTIDA..... 103,74

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CUADR_MM	h	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR:  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO PEÓN MONTAJE MECÁNICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	
		Mano de obra.....	74,45
		Maquinaria .....	20,27
		Suma la partida.....	94,72
		Costes indirectos ..... 6,00%	5,68
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>100,40</b>
<b>SUBCAPÍTULO 2.4 BOMBEO DE VACIADO Balsa</b>			
02.01.01	Ud	BOMBA CENTR. SUMERGIBLE MARCA SULZEER O SIMILAR Ud GRUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLANTA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECUCIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 50.0 m3/h, ALTURA MANOMÉTRI- CA 40,5 mca, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL EJE: 15.KW. INCLUYE : ZOCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍ- AS Y ESPARRAGOS DE ANCLAJE. CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOM- BAS TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO MONTAJE E INS- TALACIÓN.	
		Maquinaria .....	551,09
		Resto de obra y materiales.....	5.666,26
		Suma la partida.....	6.217,35
		Costes indirectos ..... 6,00%	373,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6.590,39</b>
PN_RED_100	UD	CONO REDUCTOR ACERO INOXIDABLE 100-160 CONO REDUCTOR PARA ACOPLAMIENTO EN LA IMPULSIÓN DE BOMBEO CONSTRUIDO EN TUBERÍA DE ACERO ELECTROSOLDADO, INCLUYENDO: 1 BRI- DA PLANA DN 160, 1 BRIDA PLANA DN 100.	
		Resto de obra y materiales.....	143,60
		Suma la partida.....	143,60
		Costes indirectos ..... 6,00%	8,62
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>152,22</b>
PN_VB50	UD	VALVULA RETENCION BOLA FUNDICIÓN DN 100 VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA DN 100. TIPO:BOLA CON EXTREMOS BRIDAS DIN PN16. MONTAJE ENTRE BRIDAS.	
		Resto de obra y materiales.....	191,63
		Suma la partida.....	191,63
		Costes indirectos ..... 6,00%	11,50
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>203,13</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
VC50	UD	VALVULA COMPUERTA DN 100 VÁLVULA DE COMPUERTA,MARCA: BELGICAST O SIMILAR, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS..DN 100 PN 16, CON CIERRE ELÁSTICO.CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN MODULAR GGG-50.COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR GGG-50 CON RECUBRIMIENTO DE CAUCHO VULCANIZADO.EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI 420.VOLANTE EN FUNDICIÓN GRIS GGG-50.TORNILLERÍA EN ACERO INOXIDABLE AISI - 316. ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE. E INCLUYE RASTRILLO DE LIMPIEZA DE REJILLA	
		Resto de obra y materiales.....	186,69
		Suma la partida.....	186,69
		Costes indirectos ..... 6,00%	11,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>197,89</b>
2.4.1.1	UD	REJA DE DESBASTE DE GRUESOS INCLUIDO RASTRILLO DE LIMPIEZA UD Reja de desbaste de gruesos con barras de 10 mm separadas entre ejes 50 mm. Material AISI 316L .Totalmente colocada e instalada de dimensiones mínimas 0,40x0,40 m. Incluye rastri- llo peina de limpieza de rejás.	
		Maquinaria .....	21,24
		Resto de obra y materiales.....	327,66
		Suma la partida.....	348,90
		Costes indirectos ..... 6,00%	20,93
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>369,83</b>
CD050	UD	CARRETE DESMONTAJE DN 100 CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 100. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.	
		Resto de obra y materiales.....	149,59
		Suma la partida.....	149,59
		Costes indirectos ..... 6,00%	8,98
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>158,57</b>
AC_SOPORTE	Kg	ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZA- DERAS, ETC. MATERIAL:AISI 304 L	
		Resto de obra y materiales.....	6,47
		Suma la partida.....	6,47
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,86</b>
CUADR_MM	h	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO PEÓN MONTAJE MECÁNICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	
		Mano de obra.....	74,45
		Maquinaria .....	20,27
		Suma la partida.....	94,72
		Costes indirectos ..... 6,00%	5,68

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			100,40
TU_AC100	m	TUBERIA ACERO AISI 304 DN100 TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE : -TIPO:MILIMÉTRICA DE LA GAMA ISOMÉTRICA CON VALONA Y BRIDA LOCA DE ALUMINIO. -DIÁMETRO=100 mm -MATERIAL:AISI 304 L  INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS, REDUCCIONES,CODOS, UNIONES Y DEMÁS ACCESORIOS. DN 100 MM.	
Maquinaria .....			16,09
Resto de obra y materiales.....			117,43
Suma la partida.....			133,52
Costes indirectos ..... 6,00%			8,01
TOTAL PARTIDA.....			141,53

## CAPÍTULO 3 EQUIPOS ELÉCTRICOS

### SUBCAPÍTULO 3.1 INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION 400/230V

#### APARTADO 02030201 CUADROS ELECTRICOS

PA001	PA	PARTIDA ALZADA CONEXIONADO ELÉCTRICO PA PARTIDA ALZADA DE CONEXIONADO ELÉCTRICO DEL CIRCUITO POTENCIA Y MANIOBRA DE LAS BOMBAS DEVACIADO DEL TANQUE DE TORMENTAS Y VACIADO DE BALSA DE ALMACENAMIENTO INCLUIDO ARMARIO MODULAR: 1 MÓDULO CCM IP55 (1800 X910X300 MM), SELECTORES DE MARCHA-PARO Y PILOTOS DE SEÑALIZACIÓN, PROGRAMACIÓN DE LAS NUEVAS SEÑALES EN PLC Y SCADA, RELÉS DE MANIOBRA Y TODAS LAS PROTECCIONES NECESARIAS, INCLUYENDO TODO EL MATERIAL COMPLEMENTARIO NECESARIO PARA EL ADECUADO FUNCIONAMIENTO DE LOS BOMBEO, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO. INCLUYENDO TODAS LAS OPERACIONES Y MATERIALES NECESARIOS PARA EL CONEXIONADO DE LOS CAUDALÍMETROS Y LA PROGRAMACIÓN DEL REGISTRO DE DATOS DE LOS CAUDALÍMETROS EN EL SCADA DE LA PLANTA, INCLUYENDO LA PARTE PROPORCIONAL DE PROGRAMACIÓN EN EL SISTEMA DE CONTROL DE LA PLANTA, INCLUYENDO LA EJECUCIÓN DE LOS ESQUEMAS UNIFILARES DE POTENCIA Y MANIOBRA DE LA NUEVA INSTALACIÓN.	
Mano de obra.....			474,20
Resto de obra y materiales.....			4.411,72
Suma la partida.....			4.885,92
Costes indirectos ..... 6,00%			293,16
TOTAL PARTIDA.....			5.179,08
PA002	ud	PARTIDA ALZADA ADECUACIÓN CUADRO DE MANDO EXISTENTE PA partida alzada a justificar de cuadro de mando existente, pudiendo incluir la sustitución de las protecciones existentes del Cuadro de Mando Actual (diferenciales ,magnetotérmico,etc), el cableado adicional y las conexiones necesarias dentro del mismo cuadro , además de la línea eléctrica de interconexión el subcuadro al CCM existente con cable RV 0,6/1 KV DE 4 X150mm.	
Mano de obra.....			474,20
Resto de obra y materiales.....			2.290,21
Suma la partida.....			2.764,41
Costes indirectos ..... 6,00%			165,86

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			2.930,27
<b>APARTADO 02030202 CANALIZACIONES Y CABLEADO</b>			
ET031A	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X10 MM2 ABLE DE COBRE APANTALLADO DE 4 x 10 MM2. TENDIDO Y CONEXIONADO.	
		Resto de obra y materiales.....	4,79
		Suma la partida.....	4,79
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,08</b>
ET037A	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X2.5 MM2	
		Resto de obra y materiales.....	3,58
		Suma la partida.....	3,58
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,21
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,79</b>
ET0037A	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X1,5 MM2 CABLE DE COBRE APANTALLADO DE 4 x 1,5 MM2. TENDIDO Y CONEXIONADO.	
		Resto de obra y materiales.....	2,96
		Suma la partida.....	2,96
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,18
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,14</b>
ET0037B	ML	CABLE DE COBRE APANTALLADO 2X2,5 MM2	
		Resto de obra y materiales.....	1,79
		Suma la partida.....	1,79
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,90</b>
ET0038	ML	TUBO RIGIDO DE PVC Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	
		Resto de obra y materiales.....	4,73
		Suma la partida.....	4,73
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,01</b>
ET0041	ML	TUBO DE P.V.C. Ø 110 MM TUBO DE P.V.C. RÍGIDO PARA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE DIÁMETRO 110 M.	
		Resto de obra y materiales.....	4,24
		Suma la partida.....	4,24
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,25
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,49</b>



## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ET0042	ML	TUBO DE P.V.C. Ø 40 MM TUBO DE P.V.C. RÍGIDO PARA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE DIÁMETRO 40 MM.	
		Resto de obra y materiales.....	1,20
		Suma la partida.....	1,20
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,27</b>
ET0042A	Ud	ARQUETA REGISTRO ELÉCTRICO 50x50 ARQUETA DE REGISTRO ELÉCTRICO DE PP RECICLADO DE DIMENSIONES 45x45x60, INCLUIDA TAPA CUADRADA DE FUNCIÓN DÚCTIL.	
		Resto de obra y materiales.....	99,46
		Suma la partida.....	99,46
		Costes indirectos ..... 6,00%	5,97
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>105,43</b>
CUADR_ME	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	
		Mano de obra.....	94,84
		Resto de obra y materiales.....	5,69
		Suma la partida.....	100,53
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>106,56</b>
<b>APARTADO 02030003 PROYECTO DE LEGALIZACIÓN</b>			
PRO_LEG	Ud	Proyecto de legalización de instalación existente Proyecto Técnico y Dirección de Obra de las instalaciones eléctricas para su legalización ante el Servicio Territorial de Industria, firmado por técnico competente y visado por el colegio oficial correspondiente. Incluye legalización de la instalación	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.693,43</b>
TAS_POT	Ud	Tasas de aumento de potencia contratada Tasas por el aumento de la potencia contratada en la estación depuradora, debido al aumento de la potencia instalada por los equipos nuevos.	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>564,69</b>
<b>SUBCAPÍTULO 3.2 RED DE TIERRAS</b>			
ET0052	M	CABLE COBRE DESNUDO DE 50 CABLE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 DE SECCIÓN.	
		Resto de obra y materiales.....	3,13
		Suma la partida.....	3,13
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,19
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,32</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ET0053	Ud	PICAS DE TIERRA DE ACERO PICAS DE TIERRA DE ACERO COBRIZADO DE 2,00 M., LONGITUD Y DIÁMETRO 18,3 MM.	
		Resto de obra y materiales.....	35,23
		Suma la partida.....	35,23
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>37,34</b>
ET0055	Ud	SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICA SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS EN X, 50/50 MM2.	
		Resto de obra y materiales.....	14,79
		Suma la partida.....	14,79
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,68</b>
CUADR_ME	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	
		Mano de obra.....	94,84
		Resto de obra y materiales.....	5,69
		Suma la partida.....	100,53
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>106,56</b>
<b>SUBCAPÍTULO 3.3 TANQUE DE TORMENTAS</b>			
EQNFLOT	UD	BOYA DE PROTECCIÓN Boya de protección contra funcionamiento en seco de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio	
		Resto de obra y materiales.....	149,59
		Suma la partida.....	149,59
		Costes indirectos ..... 6,00%	8,98
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>158,57</b>
EME1038A	ud	VARIADOR DE FRECUENCIA 1.50 KW INCLUIDO FILTRO Variador de frecuencia marca Schneider o similar ,, trifásico sin filtro 3AC. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% . Frecuencia 47-63 HZ. Parresist. constante1 5 kw. Sobrecarga 150% du- rante 60 s. Par resist. cuadrático 1,50 kw. Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de proteccion IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Basico (BOP). Para parametrización y visualización del variador.Incluye filtro tipo senoidal	
		Resto de obra y materiales.....	582,41
		Suma la partida.....	582,41
		Costes indirectos ..... 6,00%	34,94
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>617,35</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CUADR_ME	h	<p>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</p> <p>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;</p> <p>ENCARGADO</p> <p>OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO</p> <p>PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO</p> <p>CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN</p> <p>DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.</p>	
		Mano de obra.....	94,84
		Resto de obra y materiales.....	5,69
		Suma la partida.....	100,53
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>106,56</b>
<b>SUBCAPÍTULO 3.4 BOMBEO VACIADO DE LA Balsa</b>			
EQNFLOT	UD	BOYA DE PROTECCIÓN	
		Boya de protección contra funcionamiento en seco de las siguientes características:	
		- Marca: FLYGT o similar	
		- Tipo: de flotador con interruptor de mercurio	
		Resto de obra y materiales.....	149,59
		Suma la partida.....	149,59
		Costes indirectos ..... 6,00%	8,98
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>158,57</b>
EME7038	ud	<p>VARIADOR DE FRECUENCIA 15,0 KW INCLUIDO FILTRO</p> <p>Variador de frecuencia marca Schneider o similar trifásico con filtro senooidal dv/dt de salida para variadores de frecuencia. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% . Frecuencia 37-63 HZ. Par resist. constante 15kw. Sobrecarga 150% durante 60 s. Par resist. cuadrático 15 kw. Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de protección IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Básico (BOP). Para parametrización y visualización del variador.Incluye filtro tipo senooidal</p>	
		Resto de obra y materiales.....	2.051,35
		Suma la partida.....	2.051,35
		Costes indirectos ..... 6,00%	123,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.174,43</b>
CUADR_ME	h	<p>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</p> <p>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;</p> <p>ENCARGADO</p> <p>OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO</p> <p>PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO</p> <p>CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN</p> <p>DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.</p>	
		Mano de obra.....	94,84
		Resto de obra y materiales.....	5,69
		Suma la partida.....	100,53
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>106,56</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

#### SUBCAPÍTULO 3.5 AUTOMATISMOS

EE0803	ud	AUTOMATISMO DE CONTROL PARA NUEVOS BOMBEO Ud. de PLC o autómatas de control a instalar en Edificio de Control, para telecomando de los nuevos automatismos de la Depuradora (bombes). Incluido software para su programación. Totalmente instalado y funcionando.	
--------	----	--	--

Resto de obra y materiales.....	1.617,78
---------------------------------	----------

Suma la partida.....	1.617,78
----------------------	----------

Costes indirectos ..... 6,00%	97,07
-------------------------------	-------

TOTAL PARTIDA.....	1.714,85
--------------------	----------

TEC_SCADA	h	TÉCNICO PROGRAMADOR DE SCADA HORAS DE PROGRAMACIÓN DE SCADA POR PARTE DE TÉCNICO ESPECIALIZADO.	
-----------	---	--	--

Mano de obra.....	34,94
-------------------	-------

Resto de obra y materiales.....	2,09
---------------------------------	------

Suma la partida.....	37,03
----------------------	-------

Costes indirectos ..... 6,00%	2,22
-------------------------------	------

TOTAL PARTIDA.....	39,25
--------------------	-------

CUADR_ME	h	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR:	
----------	---	---	--

ENCARGADO  
OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO  
PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO  
CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN

DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO  
PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS  
AUXILIARES CORRESPONDIENTES.

Mano de obra.....	94,84
-------------------	-------

Resto de obra y materiales.....	5,69
---------------------------------	------

Suma la partida.....	100,53
----------------------	--------

Costes indirectos ..... 6,00%	6,03
-------------------------------	------

TOTAL PARTIDA.....	106,56
--------------------	--------

#### SUBCAPÍTULO 3.6 INSTRUMENTACIÓN

EME010205	ud	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN-80 INCLUIDA CARCASA AISI 316 Ud.- Caudalímetro electromagnético, diámetro nominal DN-80, compuesto por un convertidor de señal con alimentación 115/220-230 Vac 50-60 Hz, señal de salida analógica 0/4-20mA, señal de salida digital, salida de relé, desconexión automática por caudal bajo o velocidad mínima de 0,5 m/s, totalizador, protección IP-67, precisión +/- 5% del caudal medido, display de 3x20 dígitos, ajuste de cero automático, electrónica basada en microprocesador, temperatura de funcionamiento de -20 a 50°C, fabricado en poliamida reforzada. Sensor de medida MAG 3100W con recubrimiento interno de neopreno, bridas en acero ST 35/ DIN 2501, electrodos AISI 316 Ti con puesta a tierra y protección IP-67.	
-----------	----	---	--

Protegido mediante carcasa de acero AISI 316 de protección luz solar

Equipos totalmente instalados y funcionando

Resto de obra y materiales.....	1.520,72
---------------------------------	----------

Suma la partida.....	1.520,72
----------------------	----------

Costes indirectos ..... 6,00%	91,24
-------------------------------	-------

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.611,96</b>
EME010207	ud	<b>CADALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN-100 INCLUIDA CARCASA AISI 316.</b> Ud.- Caudalímetro electromagnético, diámetro nominal DN-100, compuesto por un convertidor de señal con alimentación 115/220-230 Vac 50-60 Hz, señal de salida analógica 0/4-20mA, señal de salida digital, salida de relé, desconexión automática por caudal bajo o velocidad mínima de 0,5 m/s, totalizador, protección IP-67, precisión +/- 5% del caudal medido, display de 3x20 dígitos, ajuste de cero automático, electrónica basada en microprocesador, temperatura de funcionamiento de -20 a 50°C, fabricado en poliamida reforzada. Sensor de medida MAG 3100W con recubrimiento interno de neopreno, bridas en acero ST 35/ DIN 2501, electrodos AISI 316 Ti con puesta a tierra y protección IP-67. Equipos totalmente instalados y funcionando Protegido mediante carcasa de caero AISI 316 de protección luz solar que contiene el display en alojamiento fuera de la arqueta. Equipos totalmente instalados y funcionando	
Resto de obra y materiales.....			1.982,85
Suma la partida.....			1.982,85
Costes indirectos ..... 6,00%			118,97
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.101,82</b>
EME7037	ud	<b>MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL PIEZORESISTIVO</b> Transmisor de nivel con manejo local mediante teclado y LCD incluidos de norma estándar y a distancia mediante protocolo HART. Procedimiento de medida: Piezorresistivo. Alimentación 10,5 a 45 V.c.c. (10,5 a 30 V.c.c. en la ejecución EEx ia). Señal de salida: 4 a 20 mA. Funciones especiales: incluidas (autodiagnóstico, señal de salida forzada, retenida programada, temperatura de la célula de medida y la de electrónica, etc). Temperatura máxima del medidor: -40 a +100 °C. Material de las placas de características y del Tag: Acero inoxidable. Protección ambiental: IP 65. Alcances de medida mínimo/máximo: 50/5.000 mbar. Presión nominal: PN 160. Material de la membrana: Acero inoxidable. Material de la célula de medida: Acero inoxidable. Conexión al proceso: Rosca 1/4" NPT-H. Rosca para fijación de manifold: M-10. Material de la carcasa: Fundición de aluminio baja en cobre con pintura de Epoxy. Tornillos de las bridas: Acero inoxidable. Ejecución: Estandar. Indicador local: Incluido, digital con tapa ciega.	
Resto de obra y materiales.....			758,42
Suma la partida.....			758,42
Costes indirectos ..... 6,00%			45,51
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>803,93</b>
2.3.4.8	UD	<b>REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304 / DN-160/100</b> Reducción concentrica fabricada en AISI-304, según norma DIN-17457. Incluye piezas de transición, totalmente instalado y funcionando	
Resto de obra y materiales.....			81,81
Suma la partida.....			81,81
Costes indirectos ..... 6,00%			4,91
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>86,72</b>
2.2.4.9	ud	<b>REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304 / DN-110/80</b> Reducción concentrica fabricada en AISI-304, según norma DIN-17457. Incluye piezas de transición, totalmente instalado y funcionando	
Resto de obra y materiales.....			70,00
Suma la partida.....			70,00
Costes indirectos ..... 6,00%			4,20
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>74,20</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CD050	UD	<b>CARRETE DESMONTAJE DN 100</b> CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 100. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.	
		Resto de obra y materiales.....	149,59
		Suma la partida.....	149,59
		Costes indirectos ..... 6,00%	8,98
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>158,57</b>
CD051	UD	<b>CARRETE DESMONTAJE DN 80</b> CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 80. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.	
		Resto de obra y materiales.....	125,65
		Suma la partida.....	125,65
		Costes indirectos ..... 6,00%	7,54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>133,19</b>
CUADR_ME	h	<b>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</b> CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	
		Mano de obra.....	94,84
		Resto de obra y materiales.....	5,69
		Suma la partida.....	100,53
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>106,56</b>
<b>SUBCAPÍTULO 3.7 BOMBEO DE AGUA TRATADA</b>			
EME7038	ud	<b>VARIADOR DE FRECUENCIA 15,0 KW INCLUIDO FILTRO</b> Variador de frecuencia marca Schneider o similar trifásico con filtro senooidal dv/dt de salida para variadores de frecuencia. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% . Frecuencia 37-63 HZ. Par resist. constante 15kw. Sobrecarga 150% durante 60 s. Par resist. cuadrático 15 kw. Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de protección IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Básico (BOP). Para parametrización y visualización del variador.Incluye filtro tipo senooidal	
		Resto de obra y materiales.....	2.051,35
		Suma la partida.....	2.051,35
		Costes indirectos ..... 6,00%	123,08
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2.174,43</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CUADR_ME	h	<p>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</p> <p>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;</p> <p>ENCARGADO</p> <p>OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO</p> <p>PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO</p> <p>CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN</p> <p>DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.</p>	
		Mano de obra.....	94,84
		Resto de obra y materiales.....	5,69
		Suma la partida.....	100,53
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,03
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>106,56</b>

### SUBCAPÍTULO 3.8 NUEVO IPC PARA SCADA

PSC001	UD	<p>ORDENADOR INDUSTRIAL IPC</p> <p>Suministro e instalación de IPC de características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Embedded PC de diseño para ambientes industriales.</li> <li>- Procesador Intel Atom E3845, 4 núcleos, 1,91GH.</li> <li>- Windows 10 Pro de 64 bits (español).</li> <li>- Memoria DDR3L de 8 GB (1 x 8 GB) a 1600 MHz.</li> <li>- Unidad de disco duro SATA de 1 TB a 5400 rpm de 2,5.</li> </ul> <p>Puertos y ranuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* USB 3.0</li> <li>*. Conectores SMA de antena</li> <li>*. Puerto doble Gigabit,Ethernet</li> <li>*. DisplayPort++ (DP/DVI/HDMI)</li> <li>*. USB 2.0  </li> <li>*. Tarjeta de bus CAN (opcional)</li> <li>*. VGA</li> <li>*. Segundo puerto doble Gigabit Ethernet</li> <li>*.Puerto multifunción (conectable a un cable 7 en 1: GPIO [12 bits], cable de teclado PS2, cable de ratón PS2, cable serie 2 IOIOI, línea RCA, salida de línea RCA y micrófono RCA</li> <li>* Puertos serie, ejecución con BIOS RS-232, 422 o 485</li> <li>*. Interruptor de encendido remoto tipo Phoenix</li> <li>* Conector de CC de bloqueo</li> <li>*. Conectores SMA de antena</li> </ul>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.730,45</b>
PSC002.	UD	<p>PUESTA EN MARCHA</p> <p>UD Trabajos de puesta en marcha de 1 ingeniero . Incluidas dietas y desplazamientos</p>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.104,58</b>
PSC003	UD	<p>PROGRAMACIÓN</p> <p>UDVirtualización de sistema operativo en PC existente para migración a nuevo IPC en el que residirá el Scada.</p>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>713,27</b>
PSC004	UD	<p>ACTUACIÓN INICIAL.PRUEBAS VIRTUALIZACIÓN</p> <p>UD Trabajos de virtualización en planta del sistema existe y pruebas de correcto funcionamiento de Scada en otro PC con características similares al propuesto en la presente oferta. Incluidas dietas y desplazamientos</p>	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1.104,58</b>

## CUADRO DE PRECIOS 2

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 4 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			
12GR002	t	CANON A VERTEDERO	
		Canon de tierras procedentes de excavación a vertedero legalizado ó a reutilización, incluso separación de residuos en obra. Sin carga y sin transporte.	
		Resto de obra y materiales.....	1,59
		Suma la partida.....	1,59
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,10
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,69</b>
12GESTRES	m3	CANON DE GESTIÓN DE LODOS	
		Canon de gestión de lodos deshidratados en planta depuradora para retirada por gestor autorizado.	
		Resto de obra y materiales.....	12,42
		Suma la partida.....	12,42
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,75
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,17</b>
<b>CAPÍTULO 5 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
5.1	PA	SEGURIDAD Y SALUD	
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4.347,84</b>

Albacete, Mayo de 2.018



Fdo. D. Javier Martínez Cañamares

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado nº 23.825



## **PRESUPUESTOS PARCIALES**

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 COLECTORES</b>				
<b>APARTADO 01.01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES</b>				
01.01.01.01	M3 EXCAVACIÓN EN ZANJA. TERRENO COMPACTO Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos con achique de agua si fuera necesario, incluso entibación de zanja y agotamiento, con carga y transporte a lugar de empleo o vertedero	1.176,38	4,90	5.764,26
01.01.01.02	M3 RELLENO, EXT. Y COMPAC. DE CAMA DE ARENA. MED. MECANICOS Relleno, extendido y compactado de arena, por medios mecánicos, en tongadas de 15cm de espesor, incluso regado de las mismas, con aporte de arena, para cama de asiento de tubería.	289,13	23,50	6.794,56
01.01.01.03	M3 RELLENO ZANJA MAT. PROCEDENTE EXCAVACIÓN Relleno de zanjas con material procedente de terreno de excavación libre de materia orgánica y que cumpla como tolerable, incluso compactación del 95% P.M.	836,64	3,21	2.685,61
<b>TOTAL APARTADO 01.01.01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y</b>				
<b>15.244,43</b>				
<b>APARTADO 01.01.02 CONDUCCIONES</b>				
01.01.02.01	ML TUBERIA DE PVC D=600 MM TUBERIA DE PVC CORRUGADO D=600 MM, INCLUSO P.P DE PIEZAS ESPECIALES, TOTALMENTE COLOCADA.	173,00	45,16	7.812,68
01.01.02.02	ML TUBERÍA DE POLIETILENO PE Ø 300 m, Pt 10 Atm Tubería de polietileno Ø 300 mm, Pt 10 Atm, i/p.p. de juntas, accesorios de montaje, montaje y pruebas. Totalmente instalada y probada.	31,00	37,99	1.177,69
01.01.02.03	UD POZO DE REGISTRO, MODELO A H<2 M POZO DE REGISTRO O DE RESALTO, EJECUTADO IN SITU, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 2 M, FORMADO POR PAREDES Y SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO Y ACERO B-500-S, INCLUSO TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN.	7,00	515,32	3.607,24
01.01.02.04	UD POZO DE REGISTRO MODELO B, H>2 M POZO DE REGISTRO O DE RESALTO, EJECUTADO IN SITU, HASTA UNA PROFUNDIDAD DE 3.5 M, FORMADO POR PAREDES Y SOLERA DE HORMIGÓN ARMADO Y ACERO B-500-S, INCLUSO TAPA Y MARCO DE FUNDICIÓN.	1,00	670,00	670,00
01.01.02.05	ML TUBERÍA DE 160 MM DE PRESIÓN PE DE PRESIÓN Tubo de polietileno del alta densidad (PE), de 160 mm de diámetro exterior, PN=20,0 atm., parte proporcional de accesorios y piezas especiales	14,00	26,54	371,56
01.01.02.06	ML TUBERÍA DE 110 MM DE PRESIÓN PE DE PRESIÓN Tubo de polietileno del alta densidad (PE), de 110 mm de diámetro exterior, PN=20,0 atm., parte proporcional de accesorios y piezas especiales	102,00	19,08	1.946,16
<b>TOTAL APARTADO 01.01.02 CONDUCCIONES.....</b>				<b>15.585,33</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO 01.01.03 OBRAS AUXILIARES</b>				
01.01.03.01	UD CONEXIÓN DE NUEVO COLECTOR			
	CONEXIÓN DE NUEVO COLECTOR A POZO DE REGISTRO EXISTENTE, INCLUSO LOCALIZACIÓN DEL COLECTOR, TRANSPORTE DE MATERIAL SOBRANTE A VERTEDERO Y PIEZAS DE CONEXIÓN. TOTALMENTE CONECTADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	1,00	217,60	217,60
01.01.03.02	UD ARQUETA DE FÁBRICA ALOJAMIENTO EQUIPOS			
	Arqueta de registro de medidas interiores según dimensión en planta de planos, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2, y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior. Según UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	1,00	769,87	769,87
<b>TOTAL APARTADO 01.01.03 OBRAS AUXILIARES .....</b>				<b>987,47</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 COLECTORES .....</b>				<b>31.817,23</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 MEJORA EDAR</b>				
<b>APARTADO 01.02.01 ACONDICIONAMIENTO Balsa</b>				
01.02.01.01	DÍA EQUIPO DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES			
	Ud Equipo de evacuación de aguas pluviales ampliamente contaminadas formada por bomba de achique para un volumen de 60/100 m <sup>3</sup> /h, con todos los equipos necesarios para su correcto funcionamiento grupo electrógeno de alimentación con apoyo de camiones cisterna para la evacuación.	3,00	940,58	2.821,74
01.02.01.02	M3 LIMPIEZA DE LODOS DE Balsa			
	M3 de Limpieza de Lodos desecados con maquina excavadora y camiones auxiliares totalmente terminado	375,00	4,45	1.668,75
01.02.01.03	M2 NIVELACIÓN Y REPERFILADO DE Balsa			
	M2 Nivelación y reperfilado de balsa para preparación de superficie para impermeabilización de la misma mediante gunitado, totalmente terminada	1.146,00	1,40	1.604,40
01.02.01.04	M2 HORMIGÓN GUNITADO DE IMPERMEABILIZACIÓN			
	Hormigón proyectado gunitado de 15 cm de espesor y fraguado rápido, con doble malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, para la formación de solera y muros del vaso monolítico en balsa	4,35	85,22	370,71
01.02.01.05	UD ANULACIÓN DE ENTRADA ACTUAL A Balsa			
	UD Anulación de entrada actual de balsa mediante la demolición de obra existente y cierre de la misma	1,00	200,30	200,30
01.02.01.06	UD EMBOCADURA CAÑO SENCILLO DN 600			
	UD Embocadura para caño sencillo de 0,68 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo tránsito	1,00	797,68	797,68
01.02.01.07	UD EMBOCADURA CAÑO SENCILLO DN 300			
	UD Embocadura para caño sencillo de 0,3 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, incluida excavación en terreno tipo tránsito	1,00	539,11	539,11

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.01.08	<b>ML RETIRADA Y REPOSICIÓN VALLADO PERIMETRAL</b> ML. Retirada y reposición de vallado perimetral de balsa, totalmente retirada y repuesta.	135,00	55,94	7.551,90
<b>TOTAL APARTADO 01.02.01 ACONDICIONAMIENTO Balsa</b>				
<b>15.554,59</b>				
<b>APARTADO 01.02.02 ALIVIADERO URBANO</b>				
01.02.02.01	<b>M3 EXCAV. VAC. MÁQUINA TERR. COMPACTO</b> Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados.	24,48	3,39	82,99
01.02.02.02	<b>M3 REL/COMPACT. CIELO AB MAT. EXCAVACIÓN</b> Relleno y compactado con material procedente de terreno de excavación, incluso compactación del 95% P.M.	5,74	2,52	14,46
01.02.02.03	<b>M3 REL/COMPACT. CIELO AB MAT. SELECC. PRESTAMO</b> Relleno y compactado con material seleccionado procedente de préstamo, incluso compactación del 95% P.M.	5,74	12,21	70,09
01.02.02.04	<b>M3 CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO</b> Carga y transporte a vertedero de tierras de excavación, a una distancia menor de 10 Km, considerando ida y vuelta, en camión basculante de hasta 15m3 de capacidad, cargados con pala cargadora grande, incluso canón de vertedero.	21,62	5,00	108,10
01.02.02.05	<b>M3 HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150</b> Hormigón de limpieza fck 12,5 N/mm2, elaborado en central, SR para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales y colocado.	1,69	56,68	95,79
01.02.02.06	<b>M3 HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.LOSAS O ZAPATAS CIM.V.BOMBA.</b> Hormigón para armar HM-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	3,27	111,51	364,64
01.02.02.07	<b>M3 HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.MUROS V.BOMBA</b> Hormigón para armar HA-30/B/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	6,62	111,20	736,14
01.02.02.08	<b>M2 ENCOFRADO RECTO EN LOSAS Y ZAPATAS CIMENTACIÓN</b> Encofrado recto en losas y zapatas de cimentación	3,96	29,88	118,32
01.02.02.09	<b>M2 ENCOFRADO RECTO EN PARAMENTOS VERTICALES</b> Encofrado recto en paramentos verticales, , incluso suministro, colocación y desencofrado.	44,16	33,63	1.485,10
01.02.02.10	<b>Kg ACERO CORRUGADO B 500 S</b> Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.	1.088,70	1,23	1.339,10

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.02.11	ML <b>JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA,</b> JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIALES, COLOCADA	8,00	30,39	243,12
01.02.02.12	ML <b>SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN</b> SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN MEDIANTE MÁSTIC DE ALTA RESISTENCIA QUÍMICA Y ELASTICIDAD PERMANENTE CON DOTACIÓN DE 200 CM3/ML, INCLUSO LIMPIEZA DE SUPERFICIE Y COLOCACIÓN DE FONDO DE JUNTA.	8,00	19,13	153,04
01.02.02.13	M2 <b>REJILLA METALICA TIPO TRAMEX PRFV</b> REJILLA DE PRFV (POLIESTER DE FIBRA DE VIDRIO) TIPO TRAMEX DE 600 KG/M2 DE SOBRECARGA INCLUSO RECUADRO DE PERFILES , CON FIJACIÓN TOTALMENTE COLOCADA.	4,00	114,77	459,08
01.02.02.14	UD <b>PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL</b> COLOCACION DE PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL, INCLUYENDO TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS EXCEPTO EL MATERIAL DEL PASAMUROS	3,00	80,31	240,93
<b>TOTAL APARTADO 01.02.02 ALIVIADERO URBANO .....</b>				<b>5.510,90</b>
<b>APARTADO 01.02.03 TANQUE DE TORMENTAS</b>				
01.02.03.01	M3 <b>EXCAV. VAC. MÁQUINA TERR. COMPACTO</b> Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados.	557,10	3,39	1.888,57
01.02.03.02	M3 <b>RELL/COMPACT. CIELO AB MAT. EXCAVACIÓN</b> Relleno y compactado con material procedente de terreno de excavación, incluso compactación del 95% P.M.	154,88	2,52	390,30
01.02.03.03	M3 <b>CARGA Y TRANSPORTE DE TIERRAS A VERTEDERO</b> Carga y transporte a vertedero de tierras de excavación, a una distancia menor de 10 Km, considerando ida y vuelta, en camión basculante de hasta 15m3 de capacidad, cargados con pala cargadora grande, incluso canón de vertedero.	482,66	5,00	2.413,30
01.02.03.04	M3 <b>HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150</b> Hormigón de limpieza fck 12,5 N/mm2, elaborado en central, SR para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales y colocado.	5,67	56,68	321,38
01.02.03.05	M3 <b>HORMIGÓN DE RELLENOS O FORMACIÓN PENDIENTE HM-20</b>	2,52	57,29	144,37
01.02.03.06	M3 <b>HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.LOSAS O ZAPATAS CIM.V.BOMBA.</b> Hormigón para armar HM-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	28,53	111,51	3.181,38
01.02.03.07	M3 <b>HORM HA-30/B/20/IV+Qb SULF.MUROS V.BOMBA</b> Hormigón para armar HA-30/B/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente con cloruros diferentes del medio marino y química agresiva, resistente a los sulfuros, elaborado en central en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.	119,23	111,20	13.258,38
01.02.03.08	M2 <b>ENCOFRADO RECTO EN PARAMENTOS VERTICALES</b> EnEncofrado recto en paramentos verticales, , incluso suministro, colocación y desencofrado.	487,71	33,63	16.401,69

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.03.09	<b>Kg ACERO CORRUGADO B 500 S</b> Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado, puesto en obra.	22.164,00	1,23	27.261,72
01.02.03.10	<b>ML JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA,</b> JUNTA DE PVC DE 22 CMS. DE ANCHURA, INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE ELEMENTOS ESPECIALES, COLOCADA	42,00	30,39	1.276,38
01.02.03.11	<b>ML SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN</b> SELLADO DE JUNTAS DE DILATACIÓN MEDIANTE MÁSTIC DE ALTA RESISTENCIA QUÍMICA Y ELASTICIDAD PERMANENTE CON DOTACIÓN DE 200 CM3/ML, INCLUSO LIMPIEZA DE SUPERFICIE Y COLOCACIÓN DE FONDO DE JUNTA.	42,00	19,13	803,46
01.02.03.12	<b>ML ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L</b> ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L, TIPO INDUSTRIAL, EN PERFILES Y TUBOS LAMINADOS DE PROTECCIÓN ANTICAIDA, INCLUSO COLOCACION	9,70	228,66	2.218,00
01.02.03.13	<b>UD PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL</b> COLOCACION DE PASAMUROS METALICO EN OBRA CIVIL, INCLUYENDO TODAS LAS OPERACIONES NECESARIAS EXCEPTO EL MATERIAL DEL PASAMUROS	5,00	80,31	401,55
<b>TOTAL APARTADO 01.02.03 TANQUE DE TORMENTAS..</b>				<b>69.960,48</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 MEJORA EDAR.....</b>				<b>91.025,97</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL .....</b>				<b>122.843,20</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 OBRA DE ENTRADA(CAMBIO DE BOMBAS)</b>				
02.01.01	Ud <b>BOMBA CENTR. SUMERGIBLE MARCA SULZEER O SIMILAR</b> Ud GRUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLAN- TA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECU- CIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 50.0 m3/h, ALTURA MANOMÉTRICA 40,5 mca, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL EJE: 15.KW. INCUYE : ZOCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍAS Y ESPARRAGOS DE ANCLAJE. CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOM- BAS TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO MONTAJE E INSTA- LACIÓN.	2,00	6.590,39	13.180,78
02.01.02	Ud <b>SUSTITUCIÓN Y MONTAJE DE NUEVAS BOMBAS DE AGUA TRATADA</b>	1,00	1.024,48	1.024,48
02.01.03	Kg <b>ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS</b> ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZADE- RAS, ETC. MATERIAL:AISI 304 L	175,00	6,86	1.200,50
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 OBRA DE ENTRADA(CAMBIO DE</b>				<b>15.405,76</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.02 ALIVIADERO URBANO</b>				
02.02.01	Ud <b>TAMIZ AUTOPROPULSADO BD-500 / 100 l/seg.</b> Ud.- Tamiz de aliviadero autopropulsado tipo stormscreen de albosa o similar , para aguas residua- les y pluviales, para un caudal específico de 100 l/seg, capacidad hidráulica máxima 1200 l/seg. Longitud 2.000 mm. Anchura de vertedero 200 mm. Fabricado en acero inoxidable AISI-316. Paso de malla 3,5 mm totalmente terminada y funcionando	1,00	19.488,41	19.488,41
02.02.02	Ud <b>DEFLECTOR VERTEDEROS AISI-316</b>  DEFLECTOR DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 20 CM. DE ANCHO Y ESPESOR 2 MM. PARA INSTALAR EN PASO DE VERTEDEROS CON PARTE PROPORCIONAL DE ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADO.	1,00	359,02	359,02
02.02.03	ud <b>CARRETE PASAMUROS DN 600</b>  CARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 600 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INS- TALADO.	3,00	816,44	2.449,32
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 ALIVIADERO URBANO.....</b>				<b>22.296,75</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 TANQUE DE TORMENTAS</b>				
<b>APARTADO 02.03.01 BOMBEO DE VACIADO TANQUE</b>				
02.03.01.01	ud <b>BOMBA CENTR. SUMERGIBLE TANQUE</b> GUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLANTA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECUCIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 17 M3/H, ALTURA MANOMÉTRICA 8 MCA, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL EJE: 1.5 KW INCLUYE: INCLUYE: ZOCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍAS Y ESPARRAGOS DE ANCLAJE. CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOMBAS TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO MONTAJE E INSTALACIÓN.	2,00	3.166,73	6.333,46
02.03.01.02	UD <b>CONO REDUCTOR ACERO INOXIDABLE 80-110</b> CONO REDUCTOR PARA ACOPLAMIENTO EN LA IMPULSIÓN DE BOMBEO CONSTRUÍDO EN TUBERÍA DE ACERO ELECTROSOLDADO, INCLUYENDO: 1 BRIDA PLANA DN 110, 1 BRIDA PLANA DN 80.	2,00	107,82	215,64
02.03.01.03	UD <b>VALVULA RETENCION BOLA FUNDICIÓN DN 80</b> VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA DN 80. TIPO:BOLA CON EXTREMOS BRIDAS DIN PN16. MONTAJE ENTRE BRIDAS.	2,00	183,93	367,86
02.03.01.04	UD <b>VALVULA COMPUERTA DN 80</b> VÁLVULA DE COMPUERTA,MARCA: BELGICAST O SIMILAR, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS..DN 80 PN 16, CON CIERRE ELÁSTICO.CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN MODULAR GGG-50.COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR GGG-50 CON RECUBRIMIENTO DE CAUCHO VULCANIZADO.EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI 420.VOLANTE EN FUNDICIÓN GRIS GGG-50.TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE AISI - 316. ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE	2,00	180,13	360,26
02.03.01.05	UD <b>CARRETE DESMONTAJE DN 80</b> CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 80. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.	2,00	133,19	266,38
02.03.01.06	Kg <b>ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS</b> ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZADERAS, ETC. MATERIAL:AISI 304 L	125,00	6,86	857,50



## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.01.07	h	<b>CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO</b>		
	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR;			
	ENCARGADO			
	OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO			
	PEÓN MONTAJE MECÁNICO			
	CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN			
	DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.			
		10,00	100,40	1.004,00
<b>TOTAL APARTADO 02.03.01 BOMBEO DE VACIADO TANQUE</b>				
<b>9.405,10</b>				
<b>APARTADO 02.03.02 ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y VARIOS</b>				
02.03.02.01	UD	<b>COMPUERTA MURAL MANUAL 1.5 X 1.7 X 7/5 M</b>		
	COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 1,500 M. ALTURA : 1,7 M. ALTURA DE MANIOBRA: 5,3 a 7 M..			
		1,00	6.990,18	6.990,18
02.03.02.02	UD	<b>COMPUERTA MURAL MANUAL 1.5 X 1.7 X 4/2 M</b>		
	COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 1,500 M. ALTURA : 1,7 M. ALTURA DE MANIOBRA: 2,3 a 4 M..			
		1,00	6.466,30	6.466,30
02.03.02.03	UD	<b>COMPUERTA MURAL MANUAL 0.9 X 1.3 X 7/5 M</b>		
	COMPUERTA MURAL DE CIERRE A 4 LADOS LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA: PRAMAR MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI 304 ACCIONAMIENTO MEDIANTE HUSILLO Y VOLANTE. ANCHO : 0,900 M. ALTURA : 1, 3M. ALTURA DE MANIOBRA: 5,3 a 7 M..			
		1,00	5.388,08	5.388,08
02.03.02.04	ud	<b>CARRETE PASAMUROS DN 600</b>		
	CARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 600 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.			
		3,00	816,44	2.449,32
02.03.02.05	ud	<b>CARRETE PASAMUROS DN 300</b>		
	ARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 300 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.			
		1,00	446,50	446,50
02.03.02.06	ud	<b>CARRETE PASAMUROS DN 110</b>		
	ARRETE PASAMURO , EN ACERO INOXIDABLE 316 L DN 110 MM. DE DIÁMETRO Y 500 MM. DE LONGITUD, TIPO BRIDA LISO, Y ARANDELA ESTANCA, TOTALMENTE INSTALADO.			
		1,00	222,00	222,00

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.02.07	h  CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO  CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO PEÓN MONTAJE MECÁNICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.			
02.03.02.08	UD  VALVULA ANTIRETORNO DE FUNDICIÓN D=160mm Válvula antirretorno de seguridad de las siguientes características: - Marca: BORJA o equivalente - Tipo: bola - DN 160 - PN 16 - Conexiones incluidas : reducciones y bridas según UNE-EN 1092-2 .  - Materiales: - Cuerpo y tapa: Fundición dúctil - Amortiguador: Fundición dúctil Junta de cierre: NBR Acabado: - Según standard del fabricante	10,00	100,40	1.004,00
02.03.02.09	Ud  DEFLECTOR VERTEDEROS AISI-316  DEFLECTOR DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 20 CM. DE ANCHO Y ESPESOR 2 MM. PARA INSTALAR EN PASO DE VERTEDEROS CON PARTE PROPORCIONAL DE ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADO.	2,00	553,20	1.106,40
02.03.02.10	UD  CARRETE DESMONTAJE DN 160	1,00	359,02	359,02
		1,00	190,27	190,27
<b>TOTAL APARTADO 02.03.02 ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y</b>				<b>24.622,07</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO 02.03.03 TUBERÍAS</b>				
02.03.03.01	ml  TUBERIA ACERO AISI 304 DN 80  TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE : -TIPO:MILIMÉTRICA DE LA GAMA ISOMÉTRICA CON VALONA Y BRIDA LOCA DE ALUMINIO. -DIÁMETRO=80 mm -MATERIAL:AISI 304 L  INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS, REDUCCIONES,CODOS, UNIONES Y DEMÁS ACCESORIOS. DN 80 MM.	18,00	103,74	1.867,32
02.03.03.02	h  CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO  CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO PEÓN MONTAJE MECÁNICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	5,00	100,40	502,00
<b>TOTAL APARTADO 02.03.03 TUBERÍAS.....</b>				<b>2.369,32</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 TANQUE DE TORMENTAS ..</b>				<b>36.396,49</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 02.04 BOMBEO DE VACIADO BALSA</b>				
02.04.01	<b>UD BOMBA CENTR. SUMERGIBLE MARCA SULZEER O SIMILAR</b> Ud GRUPO MOTOBOMBA CENTRÍFUGA PARA LAMINACIÓN A CABECERA DE PLANTA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: MARCA SULZEER O SIMILAR, EJECUCIÓN: SUMERGIBLE, CAUDAL UNITARIO 50.0 m <sup>3</sup> /h, ALTURA MANOMÉTRICA 40,5 mca, VELOCIDAD DE LA BOMBA 1400 RPM, POTENCIA NOMINAL EN EL EJE: 15.KW. INCUYE : ZOCCALO DE BOMBA CON SOPORTE CON SOPORTE SUPERIOR DE TUBOS GUÍAS Y ESPARRAGOS DE ANCLAJE. CADENA DE IZADO DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 PARA EXTRACCIÓN DE BOMBAS TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS PARA EL CORRECTO MONTAJE E INSTALACIÓN.	2,00	6.590,39	13.180,78
02.04.02	<b>UD CONO REDUCTOR ACERO INOXIDABLE 100-160</b> CONO REDUCTOR PARA ACOPLAMIENTO EN LA IMPULSIÓN DE BOMBEO CONSTRUÍDO EN TUBERÍA DE ACERO ELECTROSOLDADO, INCLUYENDO: 1 BRIDA PLANA DN 160, 1 BRIDA PLANA DN 100.	2,00	152,22	304,44
02.04.03	<b>UD VALVULA RETENCION BOLA FUNDICIÓN DN 100</b> VÁLVULA DE RETENCIÓN DE BOLA DN 100. TIPO:BOLA CON EXTREMOS BRIDAS DIN PN16. MONTAJE ENTRE BRIDAS.	2,00	203,13	406,26
02.04.04	<b>UD VALVULA COMPUERTA DN 100</b> VÁLVULA DE COMPUERTA,MARCA: BELGICAST O SIMILAR, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS..DN 100 PN 16, CON CIERRE ELÁSTICO.CUERPO Y TAPA DE FUNDICIÓN MODULAR GGG-50.COMPUERTA DE FUNDICIÓN NODULAR GGG-50 CON RECUBRIMIENTO DE CAUCHO VULCANIZADO.EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI 420.VOLANTE EN FUNDICIÓN GRIS GGG-50.TORNILLERIA EN ACERO INOXIDABLE AISI - 316. ACCIONAMIENTO: MANUAL POR VOLANTE. E INCLUYE RASTRILLO DE LIMPIEZA DE REJILLA	2,00	197,89	395,78
02.04.05	<b>UD REJA DE DESBASTE DE GRUESOS INCLUIDO RASTRILLO DE LIMPIEZA</b> UD Reja de desbaste de gruesos con barras de 10 mm separadas entre ejes 50 mm. Material AISI 316L .Totalmente colocada e instalada de dimensiones mínimas 0,40x0,40 m. Incluye rastrillo peina de limpieza de rejás.	1,00	369,83	369,83
02.04.06	<b>UD CARRETE DESMONTAJE DN 100</b> CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 100. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.	3,00	158,57	475,71
02.04.07	<b>Kg ACERO AISI 304 EN SOPORTES E IZADOS</b> ACERO AISI 304 EN SOPORTES PARA IZADO DE BOMBAS, ANCLAJES, ABRAZADERAS, ETC. MATERIAL:AISI 304 L	175,00	6,86	1.200,50

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.04.08	h	<b>CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO</b>		
	CUADRILLA DE MONTAJE MECÁNICO FORMADO POR;			
	ENCARGADO			
	OFICIAL PRIMERA MONTAJE MECÁNICO			
	PEÓN MONTAJE MECÁNICO			
	CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN			
	DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.			
		20,00	100,40	2.008,00
02.04.09	m	<b>TUBERIA ACERO AISI 304 DN100</b>		
	TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE :			
	-TIPO:MILIMÉTRICA DE LA GAMA ISOMÉTRICA CON VALONA Y BRIDA LOCA DE ALUMINIO.			
	-DIÁMETRO=100 mm			
	-MATERIAL:AISI 304 L			
	INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CODOS, REDUCCIONES,CODOS, UNIONES Y DEMÁS ACCESORIOS. DN 100 MM.			
		16,00	141,53	2.264,48
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 BOMBEO DE VACIADO BALSA</b>				
<b>20.605,78</b>				
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS.....</b>				<b>94.704,78</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 03.01 INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION 400/230V</b>				
<b>APARTADO 03.01.01 CUADROS ELECTRICOS</b>				
03.01.01.01	PA PARTIDA ALZADA DE CONEXIONADO ELÉCTRICO DEL CIRCUITO POTENCIA Y MANIOBRA DE LAS BOMBAS DEVACIADO DEL TANQUE DE TORMENTAS Y VACIADO DE Balsa de Almacenamiento incluido Armario Modular: 1 Módulo CCM IP55 (1800 X910X300 MM), SELECTORES DE MARCHA-PARO Y PILOTOS DE SEÑALIZACIÓN, PROGRAMACIÓN DE LAS NUEVAS SEÑALES EN PLC Y SCADA, RELÉS DE MANIOBRA Y TODAS LAS PROTECCIONES NECESARIAS, INCLUYENDO TODO EL MATERIAL COMPLEMENTARIO NECESARIO PARA EL ADECUADO FUNCIONAMIENTO DE LOS BOMBEOS, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO. INCLUYENDO TODAS LAS OPERACIONES Y MATERIALES NECESARIOS PARA EL CONEXIONADO DE LOS CAUDALÍMETROS Y LA PROGRAMACIÓN DEL REGISTRO DE DATOS DE LOS CAUDALÍMETROS EN EL SCADA DE LA PLANTA, INCLUYENDO LA PARTE PROPORCIONAL DE PROGRAMACIÓN EN EL SISTEMA DE CONTROL DE LA PLANTA, INCLUYENDO LA EJECUCIÓN DE LOS ESQUEMAS UNIFILARES DE POTENCIA Y MANIOBRA DE LA NUEVA INSTALACIÓN.	1,00	5.179,08	5.179,08
03.01.01.02	ud PARTIDA ALZADA ADECUACIÓN CUADRO DE MANDO EXISTENTE PA partida alzada a justificar de cuadro de mando existente, pudiendo incluir la sustitución de las protecciones existentes del Cuadro de Mando Actual (diferenciales ,magnetotérmico,etc), el cableado adicional y las conexiones necesarias dentro del mismo cuadro , además de la línea eléctrica de interconexión el subcuadro al CCM existente con cable RV 0,6/1 KV DE 4 X150mm.	1,00	2.930,27	2.930,27
<b>TOTAL APARTADO 03.01.01 CUADROS ELECTRICOS .....</b>				<b>8.109,35</b>
<b>APARTADO 03.01.02 CANALIZACIONES Y CABLEADO</b>				
03.01.02.01	ML CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X10 MM2 CABLE DE COBRE APANTALLADO DE 4 x 10 MM2. TENDIDO Y CONEXIONADO.	120,00	5,08	609,60
03.01.02.02	ML CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X2.5 MM2 CABLE DE COBRE APANTALLADO DE 4 x 1,5 MM2. TENDIDO Y CONEXIONADO.	100,00	3,79	379,00
03.01.02.03	ML CABLE DE COBRE APANTALLADO 4X1,5 MM2 CABLE DE COBRE APANTALLADO DE 4 x 1,5 MM2. TENDIDO Y CONEXIONADO.	558,00	3,14	1.752,12
03.01.02.04	ML CABLE DE COBRE APANTALLADO 2X2,5 MM2 CABLE DE COBRE APANTALLADO DE 2 x 2,5 MM2. TENDIDO Y CONEXIONADO.	53,00	1,90	100,70
03.01.02.05	ML TUBO RÍGIDO DE PVC Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22. Incluso abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	40,00	5,01	200,40
03.01.02.06	ML TUBO DE P.V.C. Ø 110 MM TUBO DE P.V.C. RÍGIDO PARA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE DIÁMETRO 110 M.	153,00	4,49	686,97
03.01.02.07	ML TUBO DE P.V.C. Ø 40 MM TUBO DE P.V.C. RÍGIDO PARA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA DE DIÁMETRO 40 MM.	10,00	1,27	12,70

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.01.02.08	Ud <b>ARQUETA REGISTRO ELÉCTRICO 50x50</b> ARQUETA DE REGISTRO ELÉCTRICO DE PP RECICLADO DE DIMENSIONES 45x45x60, INCLUIDA TAPA CUADRADA DE FUNCIÓN DÚCTIL.	6,00	105,43	632,58
03.01.02.09	h <b>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</b> CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	12,00	106,56	1.278,72
<b>TOTAL APARTADO 03.01.02 CANALIZACIONES Y CABLEADO</b>				<b>5.652,79</b>
<b>APARTADO 03.01.03 PROYECTO DE LEGALIZACIÓN</b>				
03.01.03.01	Ud <b>Proyecto de legalización de instalación existente</b> Proyecto Técnico y Dirección de Obra de las instalaciones eléctricas para su legalización ante el Servicio Territorial de Industria, firmado por técnico competente y visado por el colegio oficial correspondiente. Incluye legalización de la instalación	1,00	1.693,43	1.693,43
03.01.03.02	Ud <b>Tasas de aumento de potencia contratada</b> Tasas por el aumento de la potencia contratada en la estación depuradora, debido al aumento de la potencia instalada por los equipos nuevos.	1,00	564,69	564,69
<b>TOTAL APARTADO 03.01.03 PROYECTO DE LEGALIZACIÓN</b>				<b>2.258,12</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 INSTALACION ELECTRICA DE</b>				<b>16.020,26</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.02 RED DE TIERRAS</b>				
03.02.01	M <b>CABLE COBRE DESNUDO DE 50</b>  CABLE COBRE DESNUDO DE 50 MM2 DE SECCIÓN.	30,00	3,32	99,60
03.02.02	Ud <b>PICAS DE TIERRA DE ACERO</b>  PICAS DE TIERRA DE ACERO COBRIZADO DE 2,00 M., LONGITUD Y DIÁMETRO 18,3 MM.	4,00	37,34	149,36
03.02.03	Ud <b>SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICA</b>  SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICAS EN X, 50/50 MM2.	4,00	15,68	62,72

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03.02.04</b>	<p><b>h CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</b></p> <p>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;</p> <p>ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN</p> <p>DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.</p>			
		5,00	106,56	532,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 RED DE TIERRAS .....</b>				<b>844,48</b>



## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 03.03 TANQUE DE TORMENTAS</b>				
03.03.01	UD BOYA DE PROTECCIÓN			
	Boya de protección contra funcionamiento en seco de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio	1,00	158,57	158,57
03.03.02	ud VARIADOR DE FRECUENCIA 1.50 KW INCLUIDO FILTRO			
	Variador de frecuencia marca Schneider o similar ,, trifásico sin filtro 3AC. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% . Frecuencia 47-63 HZ. Parresist. constante1 5 kw. Sobrecarga 150% durante 60 s. Par resist. cuadrático 1,50 kw. Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de protección IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Basico (BOP). Para parametrización y visualización del variador.Incluye filtro tipo senosoidal	2,00	617,35	1.234,70
03.03.03	h CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO			
	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	5,00	106,56	532,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 TANQUE DE TORMENTAS ..</b>				<b>1.926,07</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.04 BOMBEO VACIADO DE LA Balsa</b>				
03.04.01	UD BOYA DE PROTECCIÓN			
	Boya de protección contra funcionamiento en seco de las siguientes características: - Marca: FLYGT o similar - Tipo: de flotador con interruptor de mercurio	1,00	158,57	158,57
03.04.02	ud VARIADOR DE FRECUENCIA 15,0 KW INCLUIDO FILTRO			
	Variador de frecuencia marca Schneider o similar trifásico con filtro senooidal dv/dt de salida para variadores de frecuencia. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% . Frecuencia 37-63 HZ. Par resist. constante 15kw. Sobrecarga 150% durante 60 s. Par resist. cuadrático 15 kw. Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de protección IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Basico (BOP). Para parametrización y visualización del variador.Incluye filtro tipo senosoidal	2,00	2.174,43	4.348,86
03.04.03	h CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO			
	CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	10,00	106,56	1.065,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 BOMBEO VACIADO DE LA Balsa</b>				<b>5.573,03</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 03.05 AUTOMATISMOS</b>				
03.05.01	ud <b>AUTOMATISMO DE CONTROL PARA NUEVOS BOMBEO</b> Ud. de PLC o autómatas de control a instalar en Edificio de Control, para telecomando de los nuevos automatismos de la Depuradora (bombeos). Incluido software para su programación. Totalmente instalado y funcionando.	1,00	1.714,85	1.714,85
03.05.02	h <b>TÉCNICO PROGRAMADOR DE SCADA</b> HORAS DE PROGRAMACIÓN DE SCADA POR PARTE DE TÉCNICO ESPECIALIZADO.	20,00	39,25	785,00
03.05.03	h <b>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</b> CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	6,00	106,56	639,36
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 AUTOMATISMOS.....</b>				<b>3.139,21</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.06 INSTRUMENTACIÓN</b>				
03.06.01	ud <b>CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN-80 INCLUIDA CARCASA AISI 316</b> Ud.- Caudalímetro electromagnético, diámetro nominal DN-80, compuesto por un convertidor de señal con alimentación 115/220-230 Vac 50-60 Hz, señal de salida analógica 0/4-20mA, señal de salida digital, salida de relé, desconexión automática por caudal bajo o velocidad mínima de 0,5 m/s, totalizador, protección IP-67, precisión +/- 5% del caudal medido, display de 3x20 dígitos, ajuste de cero automático, electrónica basada en microprocesador, temperatura de funcionamiento de -20 a 50°C, fabricado en poliamida reforzada. Sensor de medida MAG 3100W con recubrimiento interno de neopreno, bridas en acero ST 35/ DIN 2501, electrodos AISI 316 Ti con puesta a tierra y protección IP-67.  Protegido mediante carcasa de caero AISI 316 de protección luz solar  Equipos totalmente instalados y funcionando	1,00	1.611,96	1.611,96
03.06.02	ud <b>CADALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO DN-100 INCLUIDA CARCASA AISI 316.</b> Ud.- Caudalímetro electromagnético, diámetro nominal DN-100, compuesto por un convertidor de señal con alimentación 115/220-230 Vac 50-60 Hz, señal de salida analógica 0/4-20mA, señal de salida digital, salida de relé, desconexión automática por caudal bajo o velocidad mínima de 0,5 m/s, totalizador, protección IP-67, precisión +/- 5% del caudal medido, display de 3x20 dígitos, ajuste de cero automático, electrónica basada en microprocesador, temperatura de funcionamiento de -20 a 50°C, fabricado en poliamida reforzada. Sensor de medida MAG 3100W con recubrimiento interno de neopreno, bridas en acero ST 35/ DIN 2501, electrodos AISI 316 Ti con puesta a tierra y protección IP-67. Equipos totalmente instalados y funcionando Protegido mediante carcasa de caero AISI 316 de protección luz solar que contiene el display en alojamiento fuera de la arqueta. Equipos totalmente instalados y funcionando	2,00	2.101,82	4.203,64

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03.06.03	<b>ud MEDIDOR ULTRASONICO DE NIVEL PIEZORESISTIVO</b> Transmisor de nivel con manejo local mediante teclado y LCD incluidos de norma estándar y a distancia mediante protocolo HART. Procedimiento de medida: Piezorresistivo. Alimentación 10,5 a 45 V.c.c. (10,5 a 30 V.c.c. en la ejecución EEx ia). Señal de salida: 4 a 20 mA. Funciones especiales: incluidas (autodiagnóstico, señal de salida forzada, retenida programada, temperatura de la célula de medida y la de electrónica, etc). Temperatura máxima del medidor: -40 a +100 °C. Material de las placas de características y del Tag: Acero inoxidable. Protección ambiental: IP 65. Alcances de medida mínimo/máximo: 50/5.000 mbar. Presión nominal: PN 160. Material de la membrana: Acero inoxidable. Material de la célula de medida: Acero inoxidable. Conexión al proceso: Rosca 1/4" NPT-H. Rosca para fijación de manifold: M-10. Material de la carcasa: Fundición de aluminio baja en cobre con pintura de Epoxy. Tornillos de las bridas: Acero inoxidable. Ejecución: Estandar. Indicador local: Incluido, digital con tapa ciega.	1,00	803,93	803,93
03.06.04	<b>UD REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304 / DN-160/100</b> Reducción concentrica fabricada en AISI-304, según norma DIN-17457. Incluye piezas de transición, totalmente instalado y funcionando	2,00	86,72	173,44
03.06.05	<b>ud REDUCCIÓN CONCENTRICA AISI-304 / DN-110/80</b> Reducción concentrica fabricada en AISI-304, según norma DIN-17457. Incluye piezas de transición, totalmente instalado y funcionando	1,00	74,20	74,20
03.06.06	<b>UD CARRETE DESMONTAJE DN 100</b> CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 100. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.	2,00	158,57	317,14
03.06.07	<b>UD CARRETE DESMONTAJE DN 80</b> CARRETE DE DESMONTAJE DE ACERO CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD. DN 80. TIPO: BRIDA-BRIDA. MATERIAL: BRIDAS: ACERO AL CARBONO ST. 37.2. VIROLAS: ACERO INOXIDABLE AISI 304. SEGÚN ETG. 23.	1,00	133,19	133,19
03.06.08	<b>h CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</b> CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR; ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLE EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	10,00	106,56	1.065,60
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.06 INSTRUMENTACIÓN .....</b>				<b>8.383,10</b>

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 03.07 BOMBEO DE AGUA TRATADA</b>				
03.07.01	ud <b>VARIADOR DE FRECUENCIA 15,0 KW INCLUIDO FILTRO</b> Variador de frecuencia marca Schneider o similar trifásico con filtro senooidal dv/dt de salida para variadores de frecuencia. Tensión de trabajo 380-480v +10/-10% . Frecuencia 37-63 HZ. Par resist. constante 15kw. Sobrecarga 150% durante 60 s. Par resist. cuadrático 15 kw. Dimensiones 173 x 73 x 149 (al x an x p). Grado de protección IP-20. Temperatura ambiente -10+50°C. Panel de operador Básico (BOP). Para parametrización y visualización del variador. Incluye filtro tipo senooidal	2,00	2.174,43	4.348,86
03.07.02	h <b>CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO</b> CUADRILLA DE MONTAJE ELÉCTRICO FORMADO POR;  ENCARGADO OFICIAL PRIMERA MONTAJE ELÉCTRICO PEÓN MONTAJE ELÉCTRICO CAMIÓN DE APOYO PARA LOS TRABAJOS DE TRANSPORTE Y COLOCACIÓN  DEPENDIENDO DEL TRABAJO SE UNIRÁ A ESTE EQUIPO UN PEÓN DE APOYO PARA TRABAJOS AUXILIARES, CUYO COSTE SE CONTEMPLA EN LOS MEDIOS AUXILIARES CORRESPONDIENTES.	5,00	106,56	532,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.07 BOMBEO DE AGUA TRATADA</b>				<b>4.881,66</b>
<b>SUBCAPÍTULO 03.08 NUEVO IPC PARA SCADA</b>				
03.08.01	UD <b>ORDENADOR INDUSTRIAL IPC</b>  Suministro e instalación de IPC de características: - Embedded PC de diseño para ambientes industriales. - Procesador Intel Atom E3845, 4 núcleos, 1,91GH. - Windows 10 Pro de 64 bits (español). - Memoria DDR3L de 8 GB (1 x 8 GB) a 1600 MHz. - Unidad de disco duro SATA de 1 TB a 5400 rpm de 2,5. Puertos y ranuras: * USB 3.0 *. Conectores SMA de antena *. Puerto doble Gigabit, Ethernet *. DisplayPort++ (DP/DVI/HDMI) *. USB 2.0   *. Tarjeta de bus CAN (opcional) *. VGA *. Segundo puerto doble Gigabit Ethernet *. Puerto multifunción (conectable a un cable 7 en 1: GPIO [12 bits], cable de teclado PS2, cable de ratón PS2, cable serie 2 IOIOI, línea RCA, salida de línea RCA y micrófono RCA * Puertos serie, ejecución con BIOS RS-232, 422 o 485 *. Interruptor de encendido remoto tipo Phoenix * Conector de CC de bloqueo *. Conectores SMA de antena	1,00	1.730,45	1.730,45
03.08.02	UD <b>PUESTA EN MARCHA</b>  UD Trabajos de puesta en marcha de 1 ingeniero . Incluidas dietas y desplazamientos	1,00	1.104,58	1.104,58

## PRESUPUESTOS PARCIALES

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>03.08.03</b>	<b>UD</b>	<b>PROGRAMACIÓN</b>		
	UDVirtualización de sistema operativo en PC existente para migración a nuevo IPC en el que residirá el Scada.	1,00	713,27	713,27
<b>03.08.04</b>	<b>UD</b>	<b>ACTUACIÓN INICIAL.PRUEVAS VIRTUALIZACIÓN</b>		
	UD Trabajos de virtualización en planta del sistema existe y pruebas de correcto funcionamiento de Scada en otro PC con características similares al propuesto en la presente oferta. Incluidas dietas y desplazamientos	1,00	1.104,58	1.104,58
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.08 NUEVO IPC PARA SCADA ...</b>				<b>4.652,88</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 EQUIPOS ELÉCTRICOS.....</b>				<b>45.420,69</b>
<b>CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
<b>04.01</b>	<b>t</b>	<b>CANON A VERTEDERO</b>		
	Canon de tierras procedentes de excavación a vertedero legalizado ó a reutilización, incluso separación de residuos en obra. Sin carga y sin transporte.	504,28	1,69	852,23
<b>04.02</b>	<b>m3</b>	<b>CANON DE GESTIÓN DE LODOS</b>		
	Cánon de gestión de lodos deshidratados en planta depuradora para retirada por gestor autorizado.	280,00	13,17	3.687,60
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>				<b>4.539,83</b>
<b>CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>05.01</b>	<b>PA</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		
		1,00	4.347,84	4.347,84
<b>TOTAL CAPÍTULO 05 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>				<b>4.347,84</b>
<b>TOTAL.....</b>				<b>271.856,34</b>

## **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

### MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
<b>1</b>	<b>OBRA CIVIL .....</b>	<b>122.843,20</b>
-1.1	-COLECTORES.....	31.817,23
-1.1.1	--MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES.....	15.244,43
-1.1.2	--CONDUCCIONES.....	15.585,33
-1.1.3	--OBRAS AUXILIARES.....	987,47
-1.2	-MEJORA EDAR .....	91.025,97
-1.2.1	--ACONDICIONAMIENTO Balsa .....	15.554,59
-1.2.2	--ALIVIADERO URBANO .....	5.510,90
-1.2.3	--TANQUE DE TORMENTAS.....	69.960,48
<b>2</b>	<b>EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS .....</b>	<b>94.704,78</b>
-2.1	-OBRA DE ENTRADA(CAMBIO DE BOMBAS).....	15.405,76
-2.2	-ALIVIADERO URBANO.....	22.296,75
-2.3	-TANQUE DE TORMENTAS.....	36.396,49
-2.3.1	--BOMBEO DE VACIADO TANQUE .....	9.405,10
-2.3.4	--ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y VARIOS .....	24.622,07
-2.3.5	--TUBERÍAS .....	2.369,32
-2.4	-BOMBEO DE VACIADO Balsa .....	20.605,78

## PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

MEJORA EN EDAR VALDEGANGA(ALBACETE)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
<b>3</b>	<b>EQUIPOS ELÉCTRICOS.....</b>	<b>45.420,69</b>
	EQUIPOS ELÉCTRICOS	
-3.1	-INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION 400/230V .....	16.020,26
	INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION 400/230V	
--02030201	--CUADROS ELECTRICOS .....	8.109,35
--02030202	--CANALIZACIONES Y CABLEADO .....	5.652,79
--02030003	--PROYECTO DE LEGALIZACIÓN .....	2.258,12
-3.2	-RED DE TIERRAS.....	844,48
-3.3	-TANQUE DE TORMENTAS.....	1.926,07
-3.4	-BOMBEO VACIADO DE LA Balsa .....	5.573,03
-3.5	-AUTOMATISMOS .....	3.139,21
-3.6	-INSTRUMENTACIÓN .....	8.383,10
-3.7	-BOMBEO DE AGUA TRATADA.....	4.881,66
-3.8	-NUEVO IPC PARA SCADA .....	4.652,88
<b>4</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>4.539,83</b>
<b>5</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>4.347,84</b>
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>271.856,34</b>

Asciende el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** a la expresada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Albacete, Mayo de 2.018



Fdo. D. Javier Martínez Cañamares  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado nº 23.825



## **PRESUPUESTOS DE LICITACIÓN**

## PRESUPUESTO DE LICITACIÓN

MEJORA EN EDAR VALDEGANGA (ALBACETE)

CAPITULO RESUMEN EUROS %

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	OBRA CIVIL .....	122.843,20
2	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS .....	94.704,78
3	EQUIPOS ELÉCTRICOS .....	45.420,69
4	EQUIPOS ELÉCTRICOS	
	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	4.539,83
	SEGURIDAD Y SALUD.....	4.347,84
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>271.856,34</b>
	13,00 % Gastos generales.....	35.341,32
	6,00 % Beneficio industrial .	16.311,38
SUMA DE G.G. y B.I.		51.652,70
SUMA TOTAL (PEM+GG+BI)		323.509,04
	21,00 % I.V.A.....	67.936,90
<b>TOTAL PRESUPUESTO LICITACIÓN</b>		<b>391.445,94</b>

Asciende el **PRESUPUESTO DE LICITACIÓN** a la expresada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Albacete, Mayo de 2.018



Fdo. D. Javier Martínez Cañamares

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado nº 23.825