

---

# MEMORIA VALORADA

---

## CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD

4A7.5

TÍTULO DEL TRABAJO: MEJORA PROPUESTA EN LA EDAR DE ALMOGUERA  
(GUADALAJARA)

TÍTULO DEL DOCUMENTO: MEMORIA VALORADA

	Nº Trabajo	Sección	Tipo	Versión
CÓDIGO:	967038.3	220301	MEM	00

Fichero: Memoria Almoguera-1 v2.doc

Fecha Edición:

Sustituye documento de código:

Sustituido por:

Motivo de la sustitución:

	Nombre	Firma	Fecha
Realizado por:	Jorge Fernández Ontivero		
Verificado por:	Jorge Fernández Ontivero		

**MEMORIA VALORADA****ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. INSTALACIONES EXISTENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>2</b>
3.1. POZO DE GRUESOS .....	2
3.2. ALIVIADERO .....	5
3.3. CAUDALÍMETRO .....	5
3.4. ARQUETA DE SALIDA .....	7
3.5. URBANIZACIÓN .....	7
3.6. DESVIOS .....	8
3.7. GESTION DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD.....	8
<b>4. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO .....</b>	<b>8</b>
4.1. SECUENCIA DE TRABAJOS.....	8
4.2. PRESCRIPCIONES .....	9
<b>5. PRESUPUESTO.....</b>	<b>10</b>
<b>6. PLAZO DE EJECUCIÓN.....</b>	<b>10</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Con motivo de la necesidad de mejorar la explotación de las depuradoras gestionadas por parte de Aguas de Castilla la Mancha, se encarga a la empresa Euroestudios, S.L. que realice el estudio y valoración de la instalación de un sistema de separación de cuerpos y elementos muy gruesos, que proteja las instalaciones aguas abajo en la EDAR de Almoguera (Guadalajara).

## 2. INSTALACIONES EXISTENTES

La EDAR de Almoguera, consta de los siguientes elementos:

- Obra de llegada y alivio general.
- Desbaste
- Pozo de Bombeo y Rototamiz
- Reactor biológico
- Decantador secundario
- Cloración
- Espesador.
- Edificio de Control y Deshidratación.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 3.1. POZO DE GRUESOS

Para mejorar el funcionamiento de la EDAR se prevé la construcción de un pozo de gruesos capaz de retener los sólidos muy gruesos que lleguen a la planta protegiendo los elementos posteriores.

El pozo tendrá geometría variable en altura. En su parte superior sus dimensiones en planta serán de 1,40 x 0,95 m de anchura; esta parte arranca en la generatriz inferior del tubo de salida y termina en la cota de urbanización. **La poceta inferior tendrá unas dimensiones en planta que permitirán la introducción de la cuchara con una holgura de 10 cm**, con el modelo comercial contemplado estas son de 92 x 57 cm; esta arranca bajo la zona de transición y tiene una profundidad de 50 cm. En la zona de transición los cajeros tienen una pendiente de 45º; está arranca bajo la generatriz inferior del pozo de salida y se prolonga hasta encontrar la poceta inferior. La losa y muros son de hormigón armado con las características indicadas en planos.

Tanto las paredes como la solera del pozo se encuentran recubiertas de carriles para proteger el hormigón de posibles golpes y para la guía de la cuchara bivalva con la que se realiza la extracción de sólidos y limpieza del pozo; esta cuchara tiene **50 L** de capacidad y está suspendida de un carro polipasto eléctrico de **1.000 kg** de carga estática mínima, desde el cual es fácilmente manejada

A continuación, se reflejan el detalle del dimensionamiento del pozo.

Caudales de diseño	
Caudal medio a tratar	13,70 m³/h
Caudal punta a tratar	33,00 m³/h
Caudal máximo a tratar	72,00 m³/h

Parámetros de diseño	
La carga hidráulica utilizada en el dimensionamiento está ligada a la retención de partículas. A continuación se relacionan estos dos parámetros:	
Carga hidráulica m³/m²/h	Diámetro partículas retenidas (mm)
300	0,6
180	0,4-0,5
60	0,2

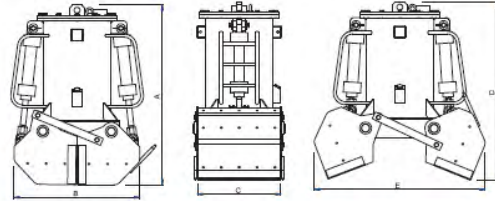
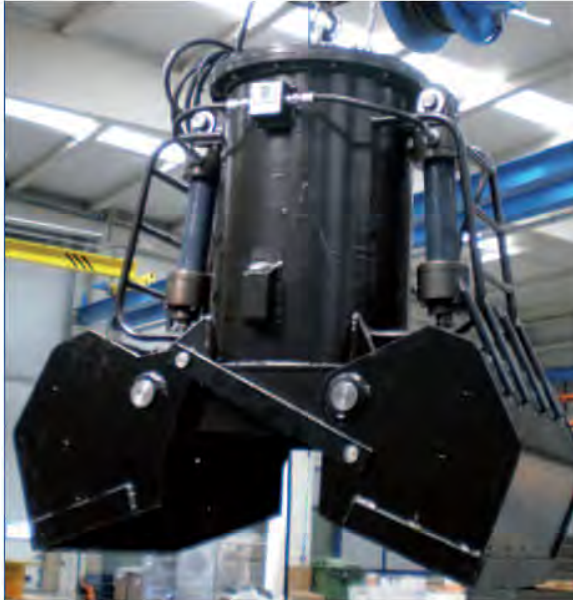
La carga hidráulica máxima resultante en el diseño es de 60 m³/m²/h.

DIMENSIONAMIENTO PROPUESTO POZO DE GRUESOS	
Tiempo de retención previsto	1 min a Qmax
Volumen necesario	1,20 m³
Carga superficial adoptada a caudal max	60 m³/m²/h
Superficie mínima necesaria a caudal max	1,20 m²
Sección del pozo	Tronco piramidal
Relación longitud/anchura	1,47
Ancho del pozo	0,95 m
Longitud adoptada	1,40 m
Altura recta	1,00 m
Superficie útil adoptada	1,33 m²
Volumen zona recta	1,33 m³
Pendiente en el fondo	45 °
Ancho del fondo	0,57 m
Longitud fondo	1,02 m
Altura taludes	0,17 m
Volumen zona inclinada	0,16 m³
Volumen total adoptado	1,49 m³

Parámetros de funcionamiento				
Parámetro	Unidad	Qmedio	Qpunta	Qmáximo
Caudal	m³/h	13,70	33,00	72,00
Carga hidráulica	m³/m²/h	11,42	27,50	60,00
Tiempo de retención	minutos	6,52	2,71	1,24

CUCHARA BIVALVA ELECTROHIDRÁULICA	
Produccion estimada	100,00 gr/m³
Caudal medio	13,70 m³/h
Carga diaria:	32,88 Kg/día
Densidad:	1,30 T/m³
Volumen a retirar:	25,29 l/día
Operaciones estimadas al día:	2
Capacidad mínima de cuchara:	12,6 l
Capacidad de cuchara:	50 l

La cuchara tendrá un grado de protección mínima de **IP68** y será apta para trabajar en un rango térmico de los **-20 °C a los +40 °C**.



Capacidad Capacity	Modelo Model	Peso aprox. Approx. kg	Cilindros Cylinders	Longitud aprox. Approx. m	Longitud aprox. Approx. m	Potencia de la bomba Pump power kW	Dimensiones Dimensions mm				
I							A	B	C	D	E
25	VIC-GRAB 025 C	275	1	2,4	3,5	0,75	837	738	465	928	818
30	VIC-GRAB 030 C	290	1	2,4	3,5	0,75	929	783	465	985	823
50	VIC-GRAB 050 C	345	1	2,4	4,6	1,5	1070	740	560	1166	876
75	VIC-GRAB 075 C	316	2	2,4	3,5	1,5	969	857	465	1002	1052
100	VIC-GRAB 100 C	356	2	2,4	3,5	1,5	1029	857	465	1043	1131
150	VIC-GRAB 150	420	2	4,6	5,8	2,2	1226	942	560	1195	1145
150	VIC-GRAB 150	420	2	4,6	5,8	2,2	1314	844	560	1233	1347
200	VIC-GRAB 200	485	2	4,6	5,8	4	1258	1160	715	1325	1433
250	VIC-GRAB 250	500	2	4,6	5,8	4	1318	1160	715	1342	1547
300	VIC-GRAB 300	520	2	4,6	5,8	4	1378	1160	715	1360	1662
500	VIC-GRAB 500	610	2	4,6	7,9	4	1578	1361	715	1535	2098

#### Características

- Gama desde 25 hasta 500 litros de capacidad.
- Cuerpo metálico (S 275 JR) en el que se incorporan todos los elementos de gestión hidráulica.
- Valvas en acero S 275 JR con refuerzos en material anti-desgaste de 500 Hb de dureza superficial.
- Orificios de escurrido en las valvas.
- Sistema de sincronismo entre valvas.
- Ejes en material inoxidable AISI431.
- Casquillos autolubricados en los ejes de giro.
- Cilindros hidráulicos de doble efecto con vástagos cromados, reforzados y tratamiento anticorrosión.
- Protección IP 68.
- Protección epoxi (350 micras).

Conformes a las Normas y Directivas de Seguridad Europeas 2006/42/CE y con marcado CE.

#### General features

- Range from 25 up to 500 liters capacity.
- Metallic body (S275JR) comprising all the elements of the hydraulic control.
- Shells manufactured from S 275 JR steel, with lips made of wear-resistant material 500 Hb hard on surface.
- Drainage holes in the shells.
- Synchronism system between shells.
- Axes made of stainless steel AISI 431.
- Self-lubricated ferrules in the rotating shafts.
- Double-effect hydraulic cylinders with chromed rods, reinforced and anti-wear treated.
- Protection IP 68.
- Epoxy protection (350 microns).

In conformity with the Standards and European Safety Directives 2006/42/CE and CE-marked.

El polipasto y carro tendrán un grado de protección mínima de **IP66**, y un rango térmico de trabajo igual al de la cuchara. **Su operación debe ser posible a la intemperie** en cualquier condición meteorológica normal.

El carril del polipasto se soporta sobre unos pórticos de perfiles de acero laminados recibidos sobre placas en la coronación de los muros del pozo de gruesos.

**La instalación eléctrica completa: línea de alimentación, cables de conexión, cuadros eléctricos y botoneras serán adecuados para su instalación a la intemperie.**

Dado que el pozo de gruesos se encuentra totalmente ventilado, no se ha considerado preciso que el equipamiento y la instalación eléctrica cumplan clasificación ATEX.

La instalación se completa con una reja de acero inoxidable de 100 mm de luz de paso que se coloca en la tubería de conexión con el desbaste.

Se ha contemplado la instalación de una **barandilla de seguridad en el contorno del pozo**.

Los residuos se recogen en un contenedor de polietileno de alta densidad con tratamiento adecuado para resistir la intemperie. Este tiene una capacidad de **800 L**, y está dotado de ruedas para una fácil manipulación.

### 3.2. ALIVIADERO

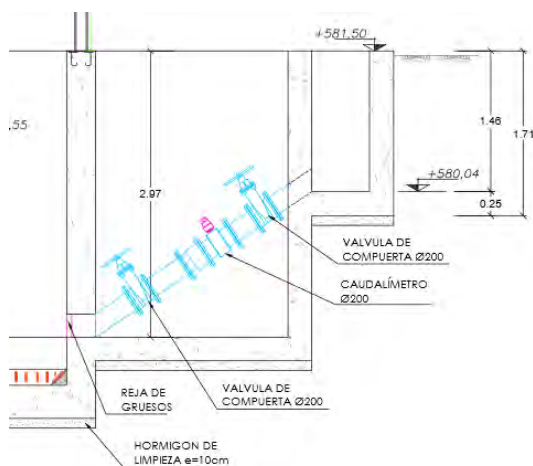
Se ha proyectado un nuevo aliviadero aguas arriba del nuevo pozo de gruesos. Este se alberga en una arqueta de 2,40 x 0,90 m libres interiores; el vertido es lateral y la longitud del labio coincide con la longitud mayor de la arqueta. Los paramentos y solera son de hormigón armado con dimensiones conforme a plano. El aliviadero es de tipo longitudinal con cresta (inicio de la descarga) al 80 % del calado en el tubo. Este elemento no permite una regulación precisa del caudal aliviado, esta debe realizarse desde aguas abajo.

A esta nueva arqueta se desviarán los colectores de gravedad e impulsiones. Se prevé la cubrición de la arqueta con tramex.

### 3.3. CAUDALÍMETRO

Resulta muy complicado la medición de caudales de aguas residuales en pequeñas poblaciones, ya que la necesidad de evitar obstrucciones impone el empleo de equipos de mayor tamaño (anchura de garganta en eflúmetros y diámetro en medidores en tubería), al idóneo para conseguir mediciones precisas.

Proponemos el empleo de un caudalímetro electromagnético de DN 200, instalado en sifón.



Se ha proyectado un nuevo Caudalímetro para medir el caudal de tratamiento en la EDAR instalado en sifón para garantizar la correcta medición a sección llena en una tubería Ø200. Se deberán respetar las distancias mínimas rectas en su instalación de 2 DN antes y 5 DN después del mismo.

Será preciso para un correcto funcionamiento del mismo que este reciba una limpieza regular.

Se ha diseñado de forma que se mantenga una **sumergencia de al menos 1 m de agua sobre este**, y las distancias mínimas de no distorsión del flujo prescritas por el

fabricante.

Hemos calculado la precisión de medida esperable de acuerdo a características técnicas de un equipo comercial propuesto. Los resultados se muestran a continuación.

**Se deberá pedir al fabricante del caudalímetro que justifique la precisión de este fuera de los rangos usuales de calibración.** Será admisible un error, en condiciones idóneas, no superior al indicado en la anterior tabla.

El caudalímetro se alberga en una cámara de 2,00 x 1,40 m libres interiores. Este se instaló en una tubería de acero inoxidable AISI 316L de DN 200, junto a dos válvulas de compuerta del mismo diámetro y con revestimiento cerámico interior, la instalación se facilita con un carrete de desmontaje de acero inoxidable.

Se ha proyectado una línea de bypass paralela a la anterior, con idéntica tubería y equipada con válvula de compuerta y carrete de desmontaje.

Selección de diámetro de caudalímetro TIPO Krohne OPTIFLUX 2000 con IFC 100				
Diámetro mínimo para evitar atascos (mm):	200			
Diámetro adoptado, DN (mm):	200			
A (m <sup>2</sup> ) =	0,031			
Caudal mínimo/medio (%):	10			
Valores a garantizar por el fabricante				
Error bajo VT (mm/s):	1			
Velocidad de transición, VT (m/s):	0,5			
Error sobre VT (%):	0,3			
Distancias rectas mínimas				
Aguas arriba (X·DN):	2			
(mm):	400			
Aguas abajo (conducción contenida en 1 plano) (X·DN):	5			
(mm):	1000			
		Caudal	Velocidad	Error
A Caudal		m <sup>3</sup> /h	m/s	mm/s
Mínimo		1,37	0,01	1,00
Error 5 %		2,26	0,02	1,00
Medio		13,73	0,12	1,00
Punta		32,96	0,29	1,00
Máximo		68,67	0,61	1,82
				Error %
				8,23
				5,00
				0,82
				0,34
				0,30



## Selección de diámetro de caudalímetro tipo Siemens MAG 5100 W

Diámetro mínimo para evitar atascos (mm):	200
Diámetro adoptado, DN (mm):	200
A (m <sup>2</sup> ) =	0,031
Caudal mínimo/medio (%):	10
Valores a garantizar por el fabricante	
Error bajo VT (E-v %):	0,25
Velocidad de transición, VT (m/s):	0,1
Error sobre VT E1 (%):	0,4
E2 (mm/s):	1
Distancias rectas mínimas	
Aguas arriba (X-DN):	2
(mm):	400
Aguas abajo (conducción contenida en 1 plano) (X-DN):	5
(mm):	1000

	Caudal	Velocidad	Error	Error
A Caudal	m <sup>3</sup> /h	m/s	mm/s	%
Mínimo	1,37	0,01	2,50	20,59
Error 5 %	5,65	0,05	2,50	5,00
Medio	13,73	0,12	1,49	1,22
Punta	32,96	0,29	2,17	0,74
Máximo	68,67	0,61	3,43	0,56

La losa y paramentos son de hormigón armado, sus dimensiones pueden consultarse en los planos.

Para facilitar el acceso se han previsto pates de polipropileno con alma de acero anclados a un paramento. La cámara se cubrirá con una chapa lagrimada de 5 mm de espesor.

### 3.4. ARQUETA DE SALIDA

La salida del caudalímetro y del bypass se reúnen en una arqueta de salida de 0,90 x 0,60 m libre interiores. Se ha previsto la cubrición de esta mediante tramex.

### 3.5. URBANIZACIÓN

Sera preciso ampliar el área pavimentada de la urbanización de la planta, para permitir el acceso a los nuevos elementos proyectados.

Se ha previsto ampliar pavimentos con una losa de 20 cm de espesor de hormigón en masa, encintada con un bordillo de hormigón gris. **Se darán las pendientes precisas para que los escurridos que ocasione la operación de la cuchara sean devueltos al pozo.**

Igualmente, con la ejecución de las obras será preciso el desmontaje y reposición del cerramiento de malla perimetral. El presupuesto contempla este concepto.

### **3.6. DES VIOS**

Durante la ejecución de las obras será preciso desviar la línea de agua bruta, para la inserción en esta de los nuevos elementos. Dada la importancia de estas operaciones, este documento recoge en un apartado posterior el procedimiento constructivo propuesto.

### **3.7. GESTION DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD**

Durante las obras será preciso realizar la gestión de residuos y las prácticas preventivas de seguridad y salud laboral acordes a la legislación vigente.

Debe tenerse especialmente en cuenta:

- El carácter tóxico del agua tratada, y sus posibles fugas al terreno.
- La peligrosidad de trabajos en zanjas y pozos con alta probabilidad de presencia de agua, o el aniego de zanjas y pozos por rotura de tuberías. Por este motivo, independientemente de las condiciones geotécnicas, se ha previsto que la totalidad de las zanjas que se realice se entibe.

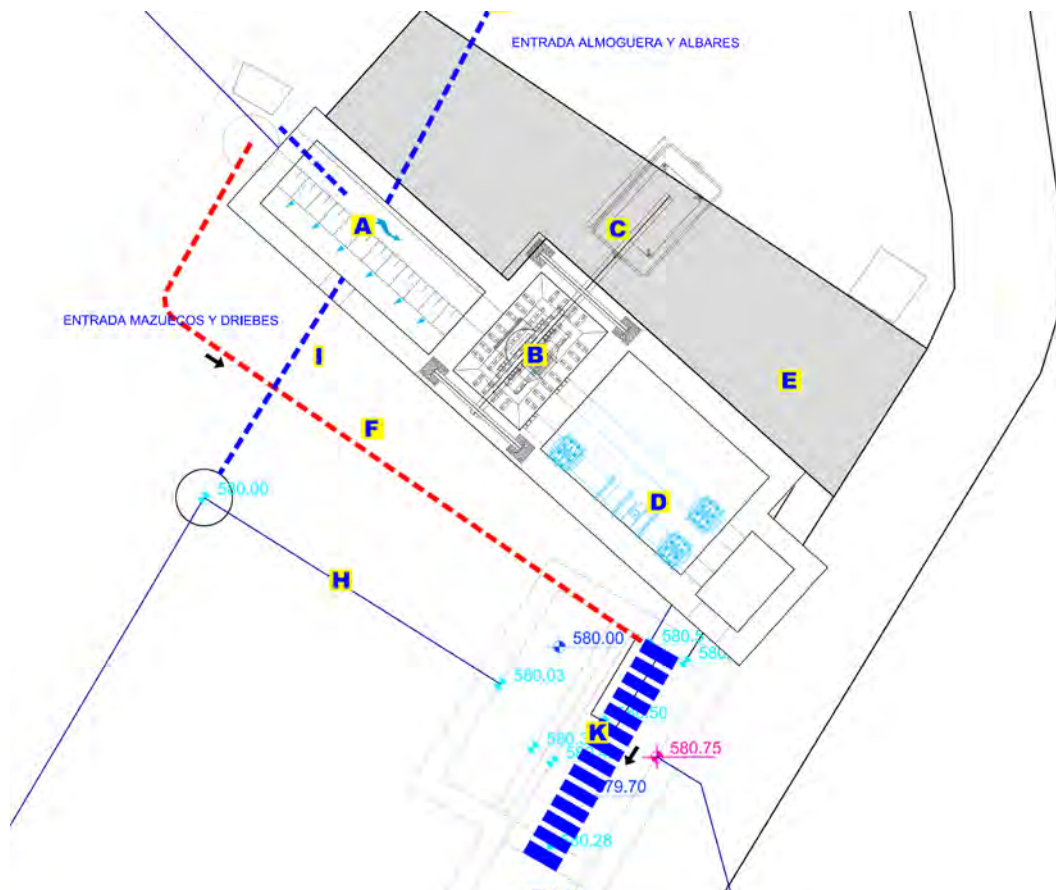
## **4. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO**

### **4.1. SECUENCIA DE TRABAJOS**

La obra está prevista ejecutarla siguiendo las siguientes fases:

1. Señalización de la zona de obras
2. Retirada del cerramiento perimetral en la zona de actuación.
3. Se instala el desvío con un bombeo y empleando obturadores hinchables.
4. Ejecutar el nuevo pozo de gruesos llevado las nuevas conducciones hasta los puntos de entronque. Se ejecutará el nuevo pozo dejando la tubería sin perforar. Se ejecutará también la superestructura, equipamiento y electricidad.
5. Se ejecutará el recibido de tubos en paramentos y se perfora el tubo en el pozo nuevo.

6. Se taponan los extremos de la conducción a eliminar con obturadores; y posteriormente se retira el desvío con bombeo; con esta operación el nuevo gruesos entra en servicio.
7. Se sellan los extremos del colector a eliminar, y tras esto se reirán los obturadores.
8. Urbanización y reposición de cerramiento.



#### 4.2. PRESCRIPCIONES

La obturación de tuberías se realizará siempre mediante balones hinchables específicamente diseñados para esta función.

Los desvíos por bombeo solo se realizarán con previsión meteorológica favorable.

Mientras se esté realizando el desvío de la línea de agua bruta se dispondrá en obra de una bomba de reserva de iguales características a la anterior.

Durante la ejecución de las obras se mantendrá en el recinto de las mismas una bomba para aguas residuales con impulsor vortex capaz de impulsar 2,5 veces el caudal medio de diseño de la EDAR, igualmente se deberá justificar la disponibilidad

de incorporación a las obras de un grupo de electrógeno con una potencia de 2 veces la nominal de la bomba y combustible para una autonomía de 24 h.

La apertura de pasamuros en arquetas se realizará siempre por perforación con corona de diamante. La estanqueidad del tubo conectado se logrará mediante sellado con un producto especialmente concebido y certificado para ese uso; que pueda admitir razonables asentamientos o deformaciones sin pérdida de la estanqueidad. Se empleará masilla de poliuretano monocomponente, o bien otro producto de mejores propiedades.

## 5. PRESUPUESTO

### PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA

#### EDAR DE ALMOGUERA (GUADALAJARA)

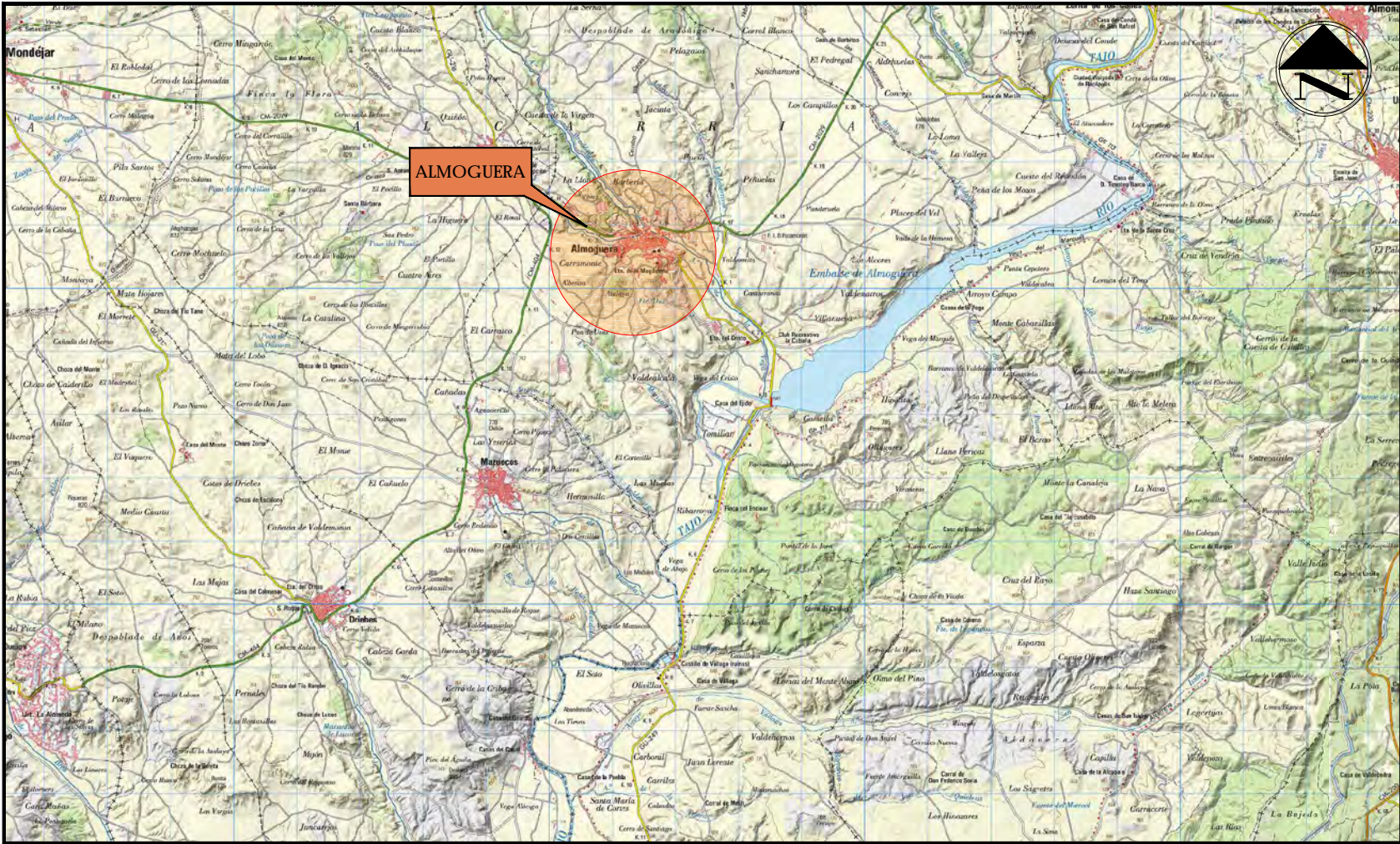
1	URBANIZACIÓN .....	1.011,70
2	DESVIOS .....	10.632,97
3	POZO DE GRUESOS .....	33.354,34
4	GENERALES .....	2.008,82
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>47.007,83</b>
	13,00% Gastos generales .....	6.111,02
	6,00% Beneficio industrial .....	2.820,47
<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>		<b>8.931,49</b>
	21,00% I.V.A. ....	11.747,26
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>		<b>67.686,58</b>

Asciende el presupuesto Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de SESENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

## 6. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se propone un plazo de ejecución para las obras de 4 meses, en previsión de que el suministro de equipos puede requerir 3 meses de plazo.





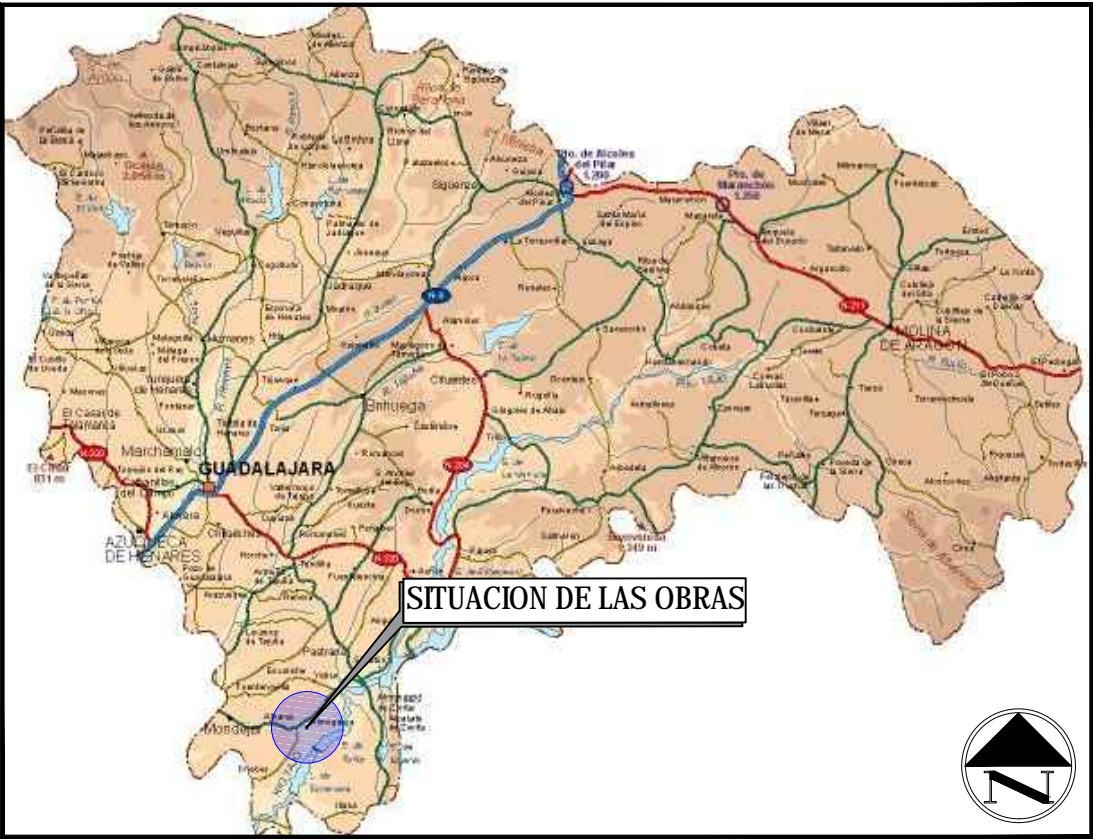
EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS  
ESCALA 1/100.000



EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS  
ESCALA 1/10.000



GH 57 € B '89' GC 6F5G9B '9QD5w5  
SIN ESCALA

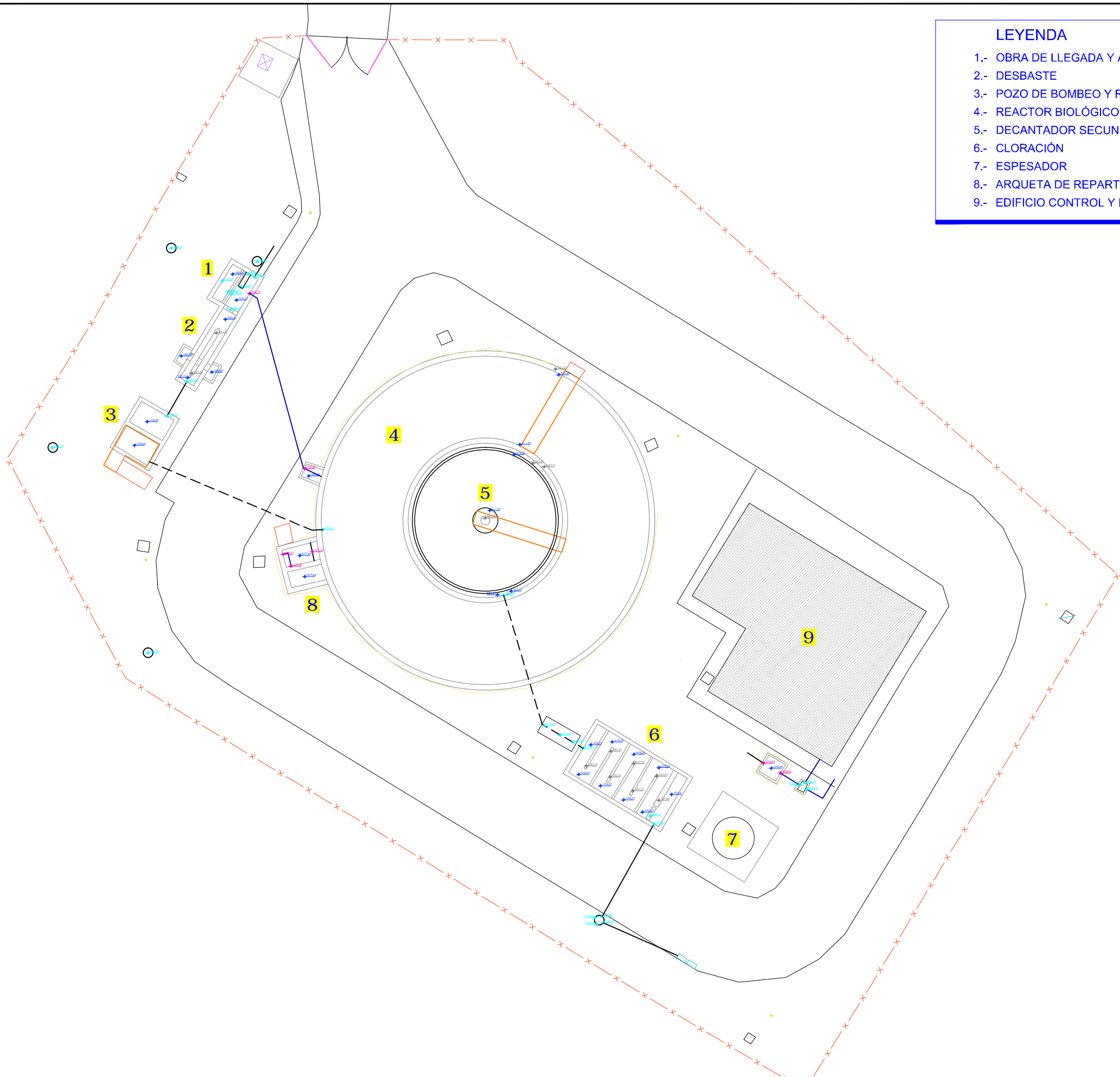


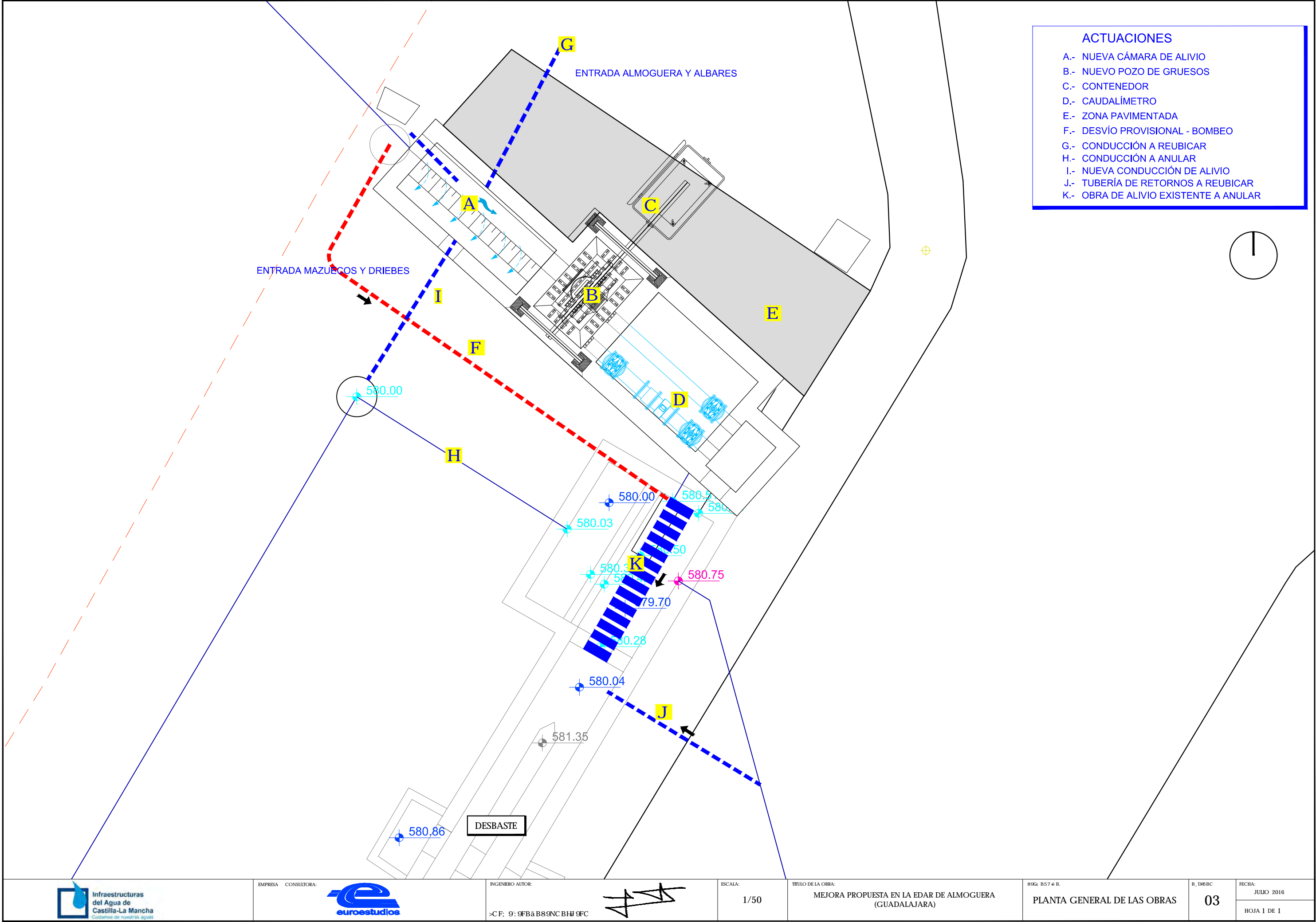
GH 57 € B '89' GC 6F5G9B 'DFC J-B7-5 '89'; I 585 € >5F5  
SIN ESCALA



LEYENDA

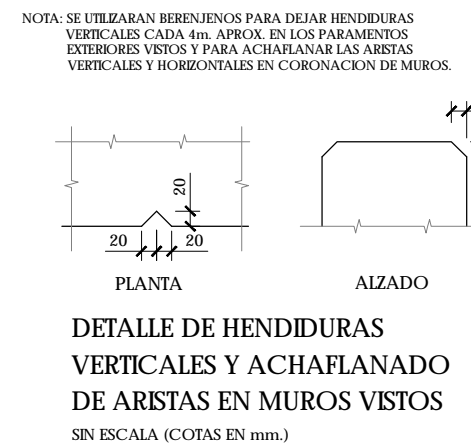
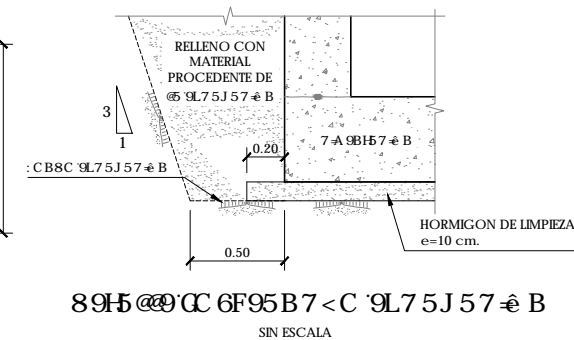
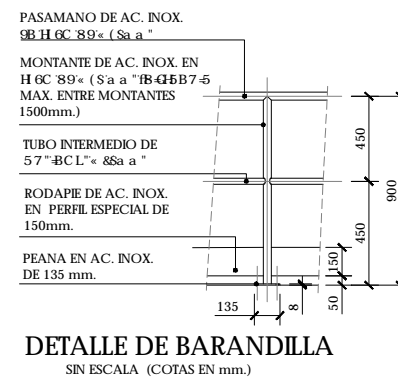
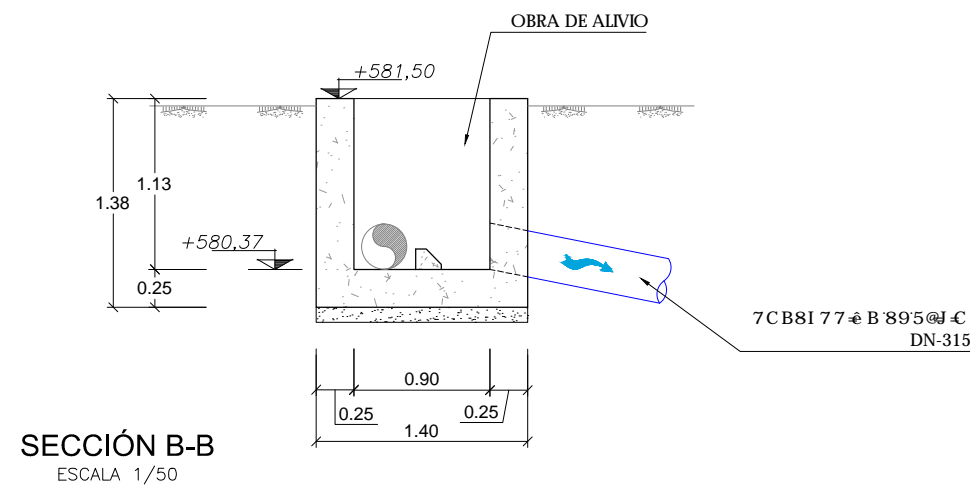
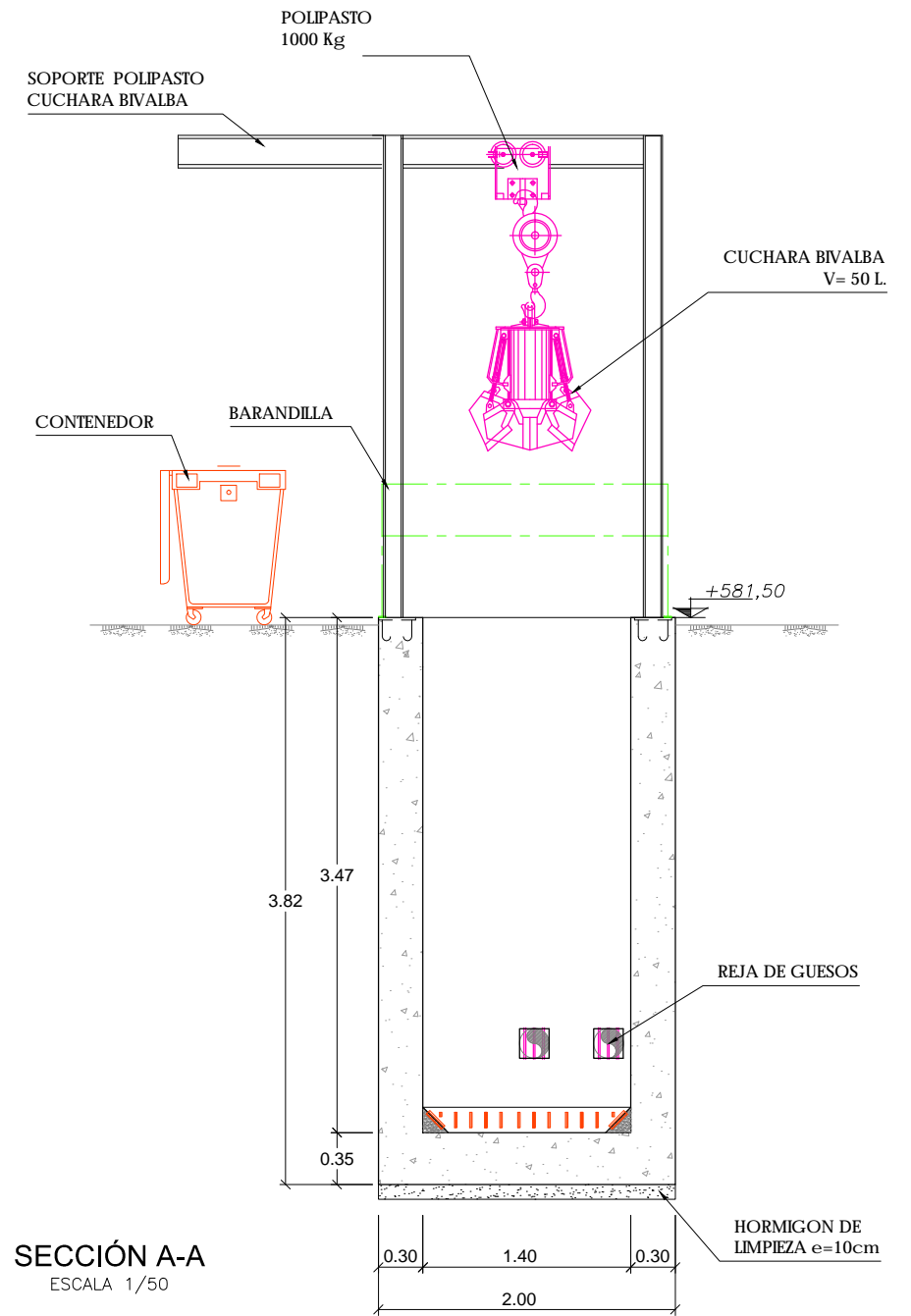
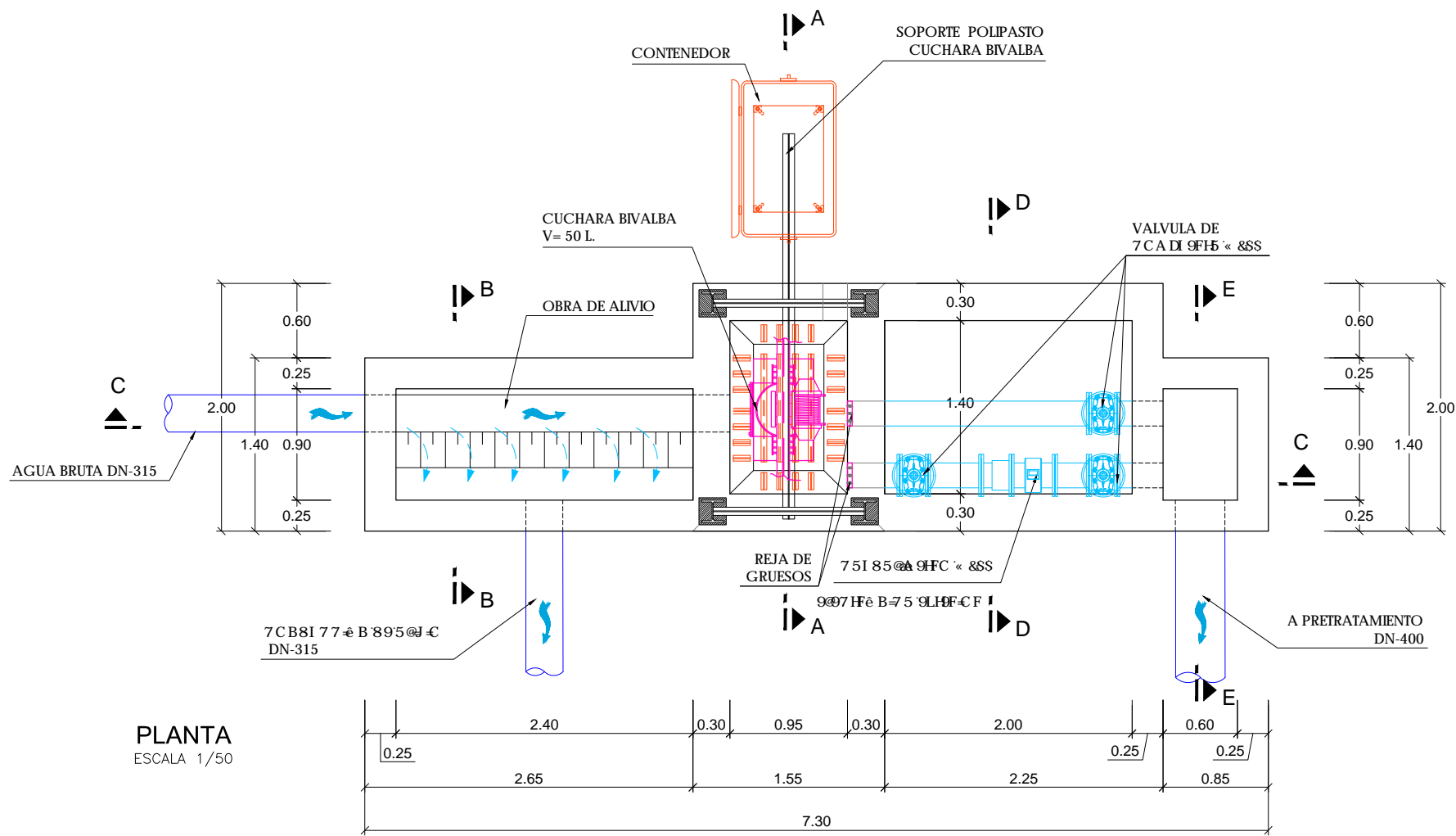
- 1.- OBRA DE LLEGADA Y ALIVIO GENERAL
- 2.- DESBASTE
- 3.- POZO DE BOMBEO Y ROTOTAMIZ
- 4.- REACTOR BIOLÓGICO
- 5.- DECANTADOR SECUNDARIO
- 6.- CLORACIÓN
- 7.- ESPESADOR
- 8.- ARQUETA DE REPARTO
- 9.- EDIFICIO CONTROL Y DESHIDRATACIÓN



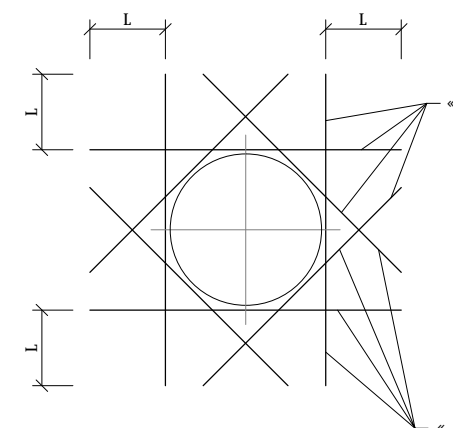
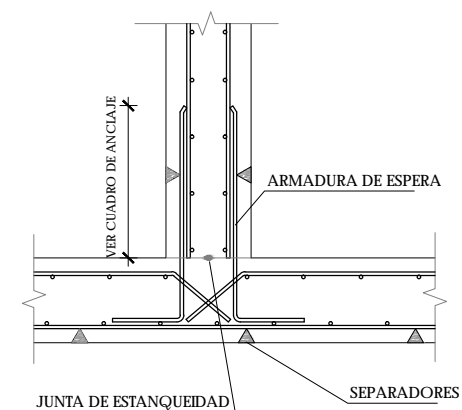


ACTUACIONES

- A.- NUEVA CÁMARA DE ALIVIO
- B.- NUEVO POZO DE GRUESOS
- C.- CONTENEDOR
- D.- CAUDALÍMETRO
- E.- ZONA PAVIMENTADA
- F.- DESVÍO PROVISIONAL - BOMBEO
- G.- CONDUCCIÓN A REUBICAR
- H.- CONDUCCIÓN A ANULAR
- I.- NUEVA CONDUCCIÓN DE ALIVIO
- J.- TUBERÍA DE RETORNOS A REUBICAR
- K.- OBRA DE ALIVIO EXISTENTE A ANULAR







« 1'8-5A9HC'89'@'5FA58I F5'7CFH585  
L = LONGITUD DE ANCLAJE CORRESPONDIENTE

PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA

EDAR DE ALMOGUERA (GUADALAJARA)

1	URBANIZACIÓN .....	1.011,70
2	DESVIOS.....	10.632,97
3	POZO DE GRUESOS.....	33.354,34
4	GENERALES.....	2.008,82
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		47.007,83
13,00% Gastos generales.....		6.111,02
6,00% Beneficio industrial.....		2.820,47
SUMA DE G.G. y B.I.		8.931,49
21,00% I.V.A.....		11.747,26
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA		67.686,58

Asciende el presupuesto Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de SESENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Autor del Documento

Jorge Fernández Ontivero  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado N°: 12.560