

---

# Memoria Valorada

---

CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD

4A7.5

TÍTULO DEL TRABAJO: Mejora Propuesta en la EDAR de Molina de Aragón (Guadalajara)

TÍTULO DEL DOCUMENTO: Memoria Valorada

	Nº Trabajo	Sección	Tipo	Versión
CÓDIGO:	967038.09	220301	MEM	00

Fichero: Memoria MOLINA DE ARAGON REV00

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>1</b>
<b>2. INSTALACIONES EXISTENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>3</b>
3.1. ACTUACION SOBRE LOS RETORNOS. ....	3
3.2. ACTUACION SOBRE LOS EQUIPOS DE AIREACION.....	5
3.3. ACTUACIONES BOMBEO DE AGUA BRUTA.....	7
3.4. ACTUACIONES EN EL EDIFICIO DE SERVICIOS .....	7
3.4.1. RENOVACIÓN DE VENTANAS POR OTRAS PRACTICABLES. ....	8
3.4.2. INSTALACIÓN EXTRACCIÓN LOCALIZADA DE CENTRÍFUGA. ....	8
3.4.3. INSTALACIÓN DE DOS MEDIDORES FIJOS DE SULFHÍDRICO. ....	8
3.5. ACTUACIONES EN LA LINEA DE FANGOS.....	9
3.6. ACTUACIONES EN EL BIOLOGICO .....	11
3.7. ACTUACION EN LOS DECANTADORES SECUNDARIOS .....	13
3.8. NUEVO BY-PASS A LAGUNA DE MADURACIÓN.....	13
3.9. NUEVA MEDICIÓN DE CAUDAL.....	14
3.10. IMPULSION A BALSAS DE MACROFITAS.....	15
3.11. ACTUACION EN LAS ARQUETAS DE RECIRCULACION, PURGA, SOBRENADANTES Y VACIADO.....	15
3.12. ACTUACIONES SOBRE LA LINEA DE DOSIFICACION DE CLORURO FERRICO. ....	16
3.13. AUTOMATIZACION Y TELECONTROL.....	16
3.14. OTRAS ACTUACIONES .....	17
3.14.1. EQUIPAMIENTO ALMACEN .....	17
3.14.2. LIMPIEZA DE LA LAGUNA DE MADURACION .....	17

---

3.14.3.	INSTALACIONES ELECTRICAS .....	17
3.14.4.	SISTEMA DE VIGILANCIA CCTV.....	18
3.14.5.	GESTION DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD .....	19
<b>4.</b>	<b>PRESCRIPCIONES DE EJECUCION .....</b>	<b>19</b>
<b>5.</b>	<b>PRESUPUESTO.....</b>	<b>21</b>
<b>6.</b>	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN.....</b>	<b>21</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Con motivo de la necesidad de mejorar la explotación de las depuradoras gestionadas por parte de Infraestructuras del Agua de Castilla la Mancha (IACLM), se encarga a la empresa Euroestudios, S.L. que realice el estudio y valoración de una serie de actuaciones que se resume a continuación:

- Actuación sobre los retornos
- Actuación sobre los equipos de aireación
- Actuaciones bombeo de agua bruta.
- Actuaciones en el edificio de servicios
- Renovación de ventanas por otras practicables.
- Instalación extracción localizada de centrífuga.
- Instalación de dos medidores fijos de sulfhídrico
- Actuaciones en la línea de fangos.
- Actuaciones en el biológico
- Actuación en los decantadores secundarios
- Nuevo by-pass a laguna de maduración
- Nueva medición de caudal
- Impulsión a balsas de macrofitas.
- Actuación en las arquetas de recirculación, purga, sobrenadantes y vaciado.
- Actuaciones sobre la línea de dosificación de cloruro férrico.
- Automatización y telecontrol.
- Otras actuaciones
  - Equipamiento almacén
  - Limpieza de la laguna de maduración

- Instalaciones eléctricas
- Sistema de vigilancia CCTV
- Gestión de residuos y seguridad y salud

## **2. INSTALACIONES EXISTENTES**

La EDAR de Molina de Aragón , consta de los siguientes elementos:

- Obra de llegada y alivio general.
- Pozo de gruesos
- Bombeo de agua bruta.
- Medición de caudal de agua bruta.
- Desbaste
- Desarenado
- Reactor biológico
- Decantación secundaria.
- Laguna de Maduración.
- Lagunas macrofitas.
- Arqueta de salida/Fuente de presentación.
- By-pass general.
- Arqueta de recirculación y purga de fangos.
- Arqueta de sobrenadantes en decantación.
- Espesamiento de fangos.
- Deshidratación de fangos mediante centrífuga.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

#### **3.1. ACTUACION SOBRE LOS RETORNOS.**

Actualmente, todos los retornos (escurridos de centrífuga, sobrenadantes, retornos a cabecera, etc) se vierten en el pozo de bombeo de agua bruta lo que genera una distorsión de la medición del caudal de entrada a la planta, ya que estos caudales pasarían dos veces por el caudalímetro de entrada a la EDAR.

Es por eso que, aprovechando que todos estos vertidos (a excepción de los sobrenadantes del espesador) se recogen en una arqueta que hemos denominado “arqueta de retorno” y para dar solución a este problema, se ha previsto la ejecución de una arqueta de bombeo que recogerá los vertidos que llegan de esta arqueta de retorno y los sobrenadantes del espesador. Una vez recogidos se los impulsará a la arqueta de salida del desarenador / desengrasador existentes.

Se ha previsto una bomba sumergible de 11 m<sup>3</sup>/h de caudal y una altura manométrica de 6 m.c.a. con una configuración 1+1 R.

1.- DATOS BÁSICOS			
Caudal mínimo			2.70 l/s
Caudal medio			3.06 l/s
Nº de líneas			11.02 m³/h
Caudal por bomba			1 ud
			0.003 m³/s
$h = (\lambda/\phi \times L + K) v^2 / 2g$		(Colebrook)	
Coefficiente de rugosidad:	k	= 1 mm	Aguas residuales
	$\lambda/\phi$	= 0.615	
Diámetro:	$\phi$	= 70 mm	
Longitud tubería:	L	= 17 m	
Coef. pérdidas localizadas:	K	= 5.15	
<u>pérdida localizada</u>	<u>nº</u>	<u>coef.</u>	<u>coef.total</u>
Puesta en carga	1 x	0.50	= 0.50
Salida de depósito	1 x	1.00	= 1.00
Codo de 45º	x	0.20	= 0.00
Codo de 90º	4 x	0.30	= 1.20
Válvula de compuerta	1 x	0.25	= 0.25
Válvula de mariposa	x	0.30	= 0.00
Válvula de retención	1 x	1.00	= 1.00
Te Bifurcación	x	1.00	= 0.00
Te Reunión	1 x	1.20	= 1.20
Estrechamiento brusco	x	0.50	= 0.00
Ensanchamiento brusco	x	1.00	= 0.00
Medidor electromagnético	x	0.25	= 0.00
Otros	x	1.00	= 0.00
<b>FUTURO</b>			
Caudal hidráulico de cálculo:	Q	=	3.060 l/s
			0.003 m³/s
Velocidad:	V	=	0.80 m/s
Pérdida de carga continua:		=	0.34 m
Pérdida de carga localizada:		=	0.17 m
Pérdida de carga:	h	=	0.50 m
Pérdida de carga impulsión			0.50 m
▲                      ▲			
Resguardo			0.50 m
Pérdida geométrica			5.00 m
<b>Pérdida total</b>			<b>6.00 m</b>

**DATOS DE LA INSTALACIÓN**

Caudal unitario exigido	11 m³/h	Peso de sólidos exigido	
Altura manométrica calculada	6 m.c.a.	Tipo de aguas	agua residual
		Tipo de instalación	sumergida /ija

**PARÁMETROS EN EL PUNTO DE SERVICIO**

Caudal unitario:	11.3 m³/h
Altura manométrica:	6.36 m.c.a.
Rendimiento hidráulico:	33.1 %
Potencia absorbida en el eje:	0.596 kW

**SOLUCIÓN PROPUESTA**

Modelo:	AS0630.160-S134-D01*10-KFM		
Nº de equipos	2		
<b>Datos del equipo</b>			
P2 Pot. nominal en eje	1,3 kW	Tipo de impulsor	Varlex
Velocidad motor	1450 rpm	Paso de sólidos	60 mm
Tensión	400 V	Diámetro de salida	65 mm
Intensidad nominal	3,6 A	Varlos	
Peso	87 kg	<b>MATERIALES</b>	
Longitud del cable	10 m	Alcance motor	Fundición Gris GG 25
Nº/Diám. del impulsor		Eje del rotor	Acero inox. AISI 420
P1 Pot. consumida	1,9 kW	Impulsor	Fundición Gris GG 25
Protección térmica	Klixon en estator	Válvula	Fundición Gris GG 25
Protección de estanqueidad	Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite	Tornillería exterior	Acero inox. AISI 316
Sistema de refrigeración	Libre circulación del medio.		
Estanqueidad del eje	Junta mecánica Carburo-silicio		

Se ha previsto la inclusión de la conexión eléctrica de estos equipos y la correspondiente protección en cuadros y toma a tierra, información a sinóptico y Scada.

### **3.2. ACTUACION SOBRE LOS EQUIPOS DE AIREACION**

Actualmente, las soplantes del biológico, se encuentran en una sala común, con el secado de fangos, obra de llegada, desbaste y preparación de químicos.

La producción de ruidos es superior a lo exigido por las normas de Seguridad y Salud Laboral para trabajos en continuo (80 dB) , por lo que se plantea la inclusión de cabinas insonorizantes de paneles desmontables, con puerta de acceso, que amortigüen el ruido producido por las soplantes , llevando el nivel sonoro hasta llegar por debajo de este límite, haciendo la medida en la entrada del edificio.

La Cabina acústica para interior será fabricada en chapa galvanizada con bandeja de aceite y acabada en RAL 5001. Interior de moltopreno difícilmente inflamable. Deberá incluir una ventilación forzada, mediante ventilador. Incluye visor exterior del nivel de aceite, que permite su chequeo sin necesidad de parar la máquina.

Por otro lado, en un intento de lograr la máxima eficiencia energética, acomodando la oferta de oxígeno en el biológico a la demanda real, se ha previsto la instalación de un variador de frecuencia en la soplante de reserva.

Dicho variador de frecuencia, deberá ir conectado a la soplante y se controlará desde el PLC de control con las consignas que se establezcan para los niveles de oxígeno en el biológico y se reflejará la señal de funcionamiento y manejo en el SCADA.

El variador de frecuencia previsto , será el SD500 39A 400V IP21 de la casa Power Electrónics o similar.

INPUT	Power range	0.75kW - 90kW	
	Voltage power	200-230Vac (-15% a +10%), 380-480Vac Three phase (-15% a +10%)	
	Input frequency	50-60 Hz ±5%	
	Power factor (cos φ)	>96%	
	Input EMC/RFI Filter	0,75 to 22kW - C2 standard / 30kW or more - C3 standard <sup>[1]</sup>	
	Input rectifier technology	Diode	
	Harmonics filter	DC Reactance	
	Current THDI (%)	<37%	
OUTPUT	Overload capacity	Constant torque: 150% during 60 sec at 50°C Variable torque: 110% during 60 sec at 40°C	
	Output frequency	0 to 400Hz <sup>[2]</sup>	
	Resolution of frequency set	Operation with digital signals: 0.01Hz Operation with analogue signals: 0.06Hz (Maximum frequency: 60Hz)	
	Modulation frequency	Maximum 15kHz <sup>[3]</sup>	
	Control Method	V/F Control, Slip compensation, Open Loop Vector Control (sensorless), Closed Loop Vector Control Lineal V/F, Quadratic, defined by the user	
	Output cable length	USC 50m <sup>[4]</sup> SC 25m	
	Optional dv/dt filter	500-800V/µs - USC 300m, SC 150m	
	Dynamic brake	Built-in frames 1 to 4, Optionl frames 5 and 6	
ENVIRONMENTAL CONDITIONS	Degree of protection	IP21, Display IP54	
	Operation temperature	Minimum -10°C, Maximum +50°C	
	Storage temperature	Minimum -20°C, Maximum +70°C	
	Relative humidity	<90%, non-condensing	
	Altitude	1000m	
	Power altitude derating (> 1000m)	1% per 100m; maximum 3000m	
	Vibration	5,9m/sec <sup>2</sup> (=0,6G)	
	Ventilation	Air forced refrigeration	
PROTECTIONS	Overvoltage	Low Voltage	Overcurrent
	Overcurrent detection	Overttemperature of the inverter	Motor thermal Protection
	Phase loss protection	Overload Protection	Communication Error
	Reference Signal Loss	Hardware Failure	Cooling Fan Fault
	Pre-PID failure	Absence of motor Trip	External brake failure
	Current Limitation	Overload	Underload
	Encoder failure	Fan failure	Loss of keyboard commands
	Loss of speed commands		
INPUTS /OUTPUTS	Analogue inputs	1 input 0-10Vdc, ±10Vdc / 1 input 4-20mA / 0-20mA	
	Digital inputs	8 configurable inputs	
	PTC connection	Yes. With analogue or digital specific setup for PTC	
	Analogue outputs	1 0-10V output (Max. Output Voltage 10V, Max. Output Current 10mA) 1 0-20mA / 4-20mA output (Max. Output Current 20mA)	
	Relay output	1 Changeover programmable relay (250VAC, 5A; 30VDC, 5A) 1 Programmable normally open relay (250VAC, 5A; 30VDC,5A) 1 Programmable open collector transistor output (24VDC, 50mA)	
	I/O Extension module (optional)	3 digital outputs NO (250Vac/30Vdc, 5A), 3 digital inputs (selection of PNP/NPN, 0-25V), 1 voltage analogue input, 1 current analogue input (0-20mA) internal Impedance: 249Ω, 1 voltage analogue output (±10V, 10mA, 11 bits resolution), 1 current analogue output (0-20mA, 12 bits resolution)	
	PLC module	6 digital configurable inputs, 4 realy outputs expandable to 14	
	Encoder module	Liner driver or open collector, pulse train reference. 5/12/15V Isolated power supply	
COMMUNICATION	Standard Hardware	RS485 port	
	Standard Protocol	Modbus-RTU	
	Optional Hardware	Profibus-DP board, Ethernet board, LonWorks board, DeviceNet/CANopen board	
	Optional Protocols	Profibus, Modbus TCP, LonWorks, CANopen, DeviceNet	
CONTROL	Alphanumeric display	4 Lines of 16 characters. Arrows to adjust parameters. Independent memory.	
	Removable	Optional 1 m, 2m y 3m	
	Connection	RJ45	
	Status leds	LED ON: Power on the control board LED RUN: Power on, the motor is powered by the SD500 LED FAULT: Flashing indicates the equipment is in fault	
	Display information	Status, DC Bus voltage, Motor current, Motor frequency, Motor speed, Motor voltage, Torque, Temperature, Input/output, Signals status, PID reference, Number of pumps	
REGULATIONS	CE, cTick, UL <sup>[5]</sup> , cUL <sup>[5]</sup>		

### 3.3. ACTUACIONES BOMBEO DE AGUA BRUTA.

Se ha previsto, en esta memoria, el equipamiento de la tercer bomba de agua bruta ya que no se encuentra en su sitio, es por eso que se especifica la instalación de una bomba con las características siguientes:

MARCA: FIPS ROZZ-BRO (M1) o similar  
TIPO: FMC 100.5-4 N.114416  
H.Min: 5m  
H.Max: 18m  
Q max: 141 m3/h  
Hz: 50 Hz  
P: 5Kw 40 °C.  
rpm: 1450  
Cos fi: 0.75  
Peso: 130 kg.  
IP 68

En este mismo punto, se actúa sobre las tres tuberías de impulsión, solamente, en el tramo que va desde la bomba, hasta la brida de la válvula de retención, ya que se observa una afección profunda por la corrosión, por lo que se propone su reemplazo.

Debido a que el caudalímetro de entrada de la planta no funciona, se propone su reemplazo por uno nuevo, dicho caudalimetro es del tipo electromagnético diámetro 200 mm con la siguiente especificación técnica.

**DN200 8"**

Medidor electromagnético de caudal  
L Recubrimiento interno: Poliuretano, KTW/W270  
Homologado agua potable  
D Conexión a proceso: PN10, St37-2/FE 410W B,  
brida EN1092-1 (DIN2501)  
0 Electrodos: 1.4435/316L  
A Calibración: 0.5%  
A Versión: Electrónica separada Cabezal Aluminio, IP67 NEMA4X  
0 Cable (Versión Remota): sí  
A Entrada de cable: Prensaestopas M20  
4 Alimentación; Display: 85-250V AC; LCD 2 líneas,  
Pulsadores  
A Ajustes y Programación: Estándar fábrica.Software  
Básico  
A Señal de salida: 4-20 mA, HART + Pulsos (pasivos)

### 3.4. ACTUACIONES EN EL EDIFICIO DE SERVICIOS

En este edificio se agrupan los procesos de obra de llegada, pozo de gruesos, bombeo de agua bruta , desbaste, deshidratación, dosificación de reactivos y aireación del biológico.

Se plantean las tres actuaciones siguientes:

### **3.4.1. RENOVACIÓN DE VENTANAS POR OTRAS PRACTICABLES.**

Todas las ventanas del edificio de servicio , serán reemplazadas por lo que se ha previsto su remoción y la instalación de nueva carpintería de aluminio lacado blanco, en ventanas oscilobatientes de 2 hojas, mayores de 1 m2. y menores de 2 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre pre-cerco de aluminio, sellado de juntas. Irán dotadas de acristalamiento doble formado por dos lunas de 4 mm. y cámara de aire deshidratada de 6, 8 o 12 mm., con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral (junta plástica), fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso colocación de junquillos.

### **3.4.2. INSTALACIÓN EXTRACCIÓN LOCALIZADA DE CENTRÍFUGA.**



Se ha previsto la instalación de un equipo de desodorización por carbón activo en casete que incluye un ventilador de extracción y la correspondiente instalación de tubería para extracción localizada en la salida de fangos deshidratados de la centrífuga, en la de

escurridos, etc.

### **3.4.3. INSTALACIÓN DE DOS MEDIDORES FIJOS DE SULFHÍDRICO.**

Por cuestiones de Prevención en riesgos de Seguridad y Salud laboral del personal de explotación, se prevé la instalación de dos detectores de gases en el edificio de deshidratación.

## Especificaciones técnicas

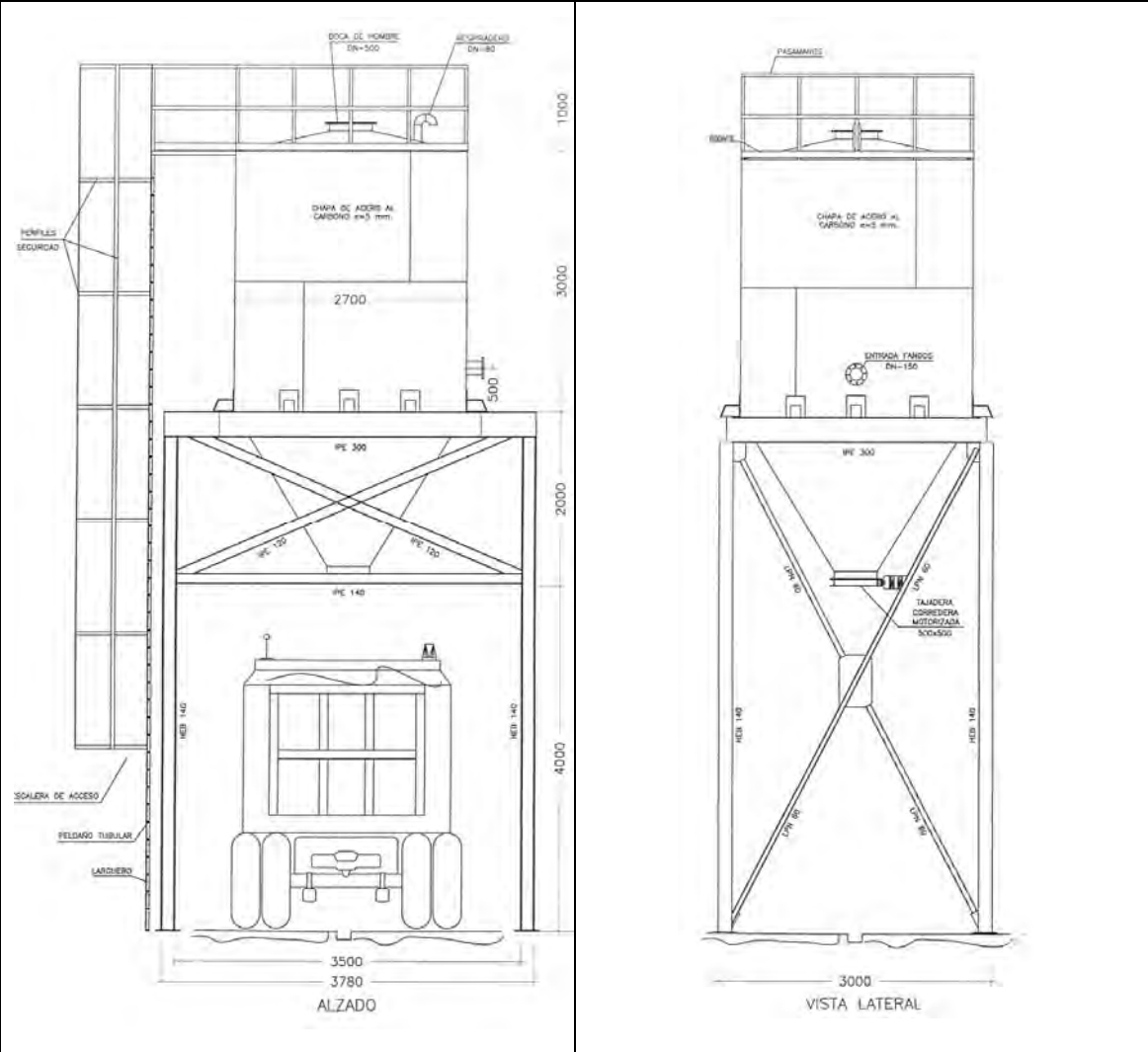
## Dräger Polytron® 5100

Tipo	Transmisor antideflagrante "d" o con seguridad aumentada "d/e"		
Gases	Gases tóxicos y oxígeno (dependiendo del sensor que se utilice)		
Rangos de medición	Ajustables por el usuario (obsérvese la hoja de datos)		
Pantalla	LCD con luz de fondo de 4 dígitos, 3 LED de estado (verde/amarillo/rojo)		
Datos eléctricos	Salida de señal análoga	Funcionamiento normal	De 4 a 20 mA
		Mantenimiento	Constante de 3,4 mA o de 3 a 5 mA 1 Hz modulación; seleccionable por el usuario
		Fallo	< 1,2 mA, 3 cables (< 3 mA, 2 cables)
	Voltaje de suministro		De 10 a 30 V CC, 3 cables (de 18 a 30 V CC, 2 cables)
Condiciones ambientales (obsérvese la hoja de datos del sensor)	Clasificación del relé (opcional)		2 alarmas, 1 relé averiado, SPDT
			De 0,1 A a 5 A @ 230 V CA, de 0,1 A a 5 A @ 30 V CC, carga resistiva
	Temperatura		De -40 a +65°C
	Presión		De 20,7 a 38,4 pulgadas Hg / de 700 a 1.300 mbar
	Humedad		Del 0 al 100% de humedad relativa, sin condensación
Carcasa	Carcasa del transmisor		Aluminio revestido de epoxi sin cobre o acero inoxidable 316L
	Carcasa del sensor		Poliamida
	Clasificación de la carcasa		NEMA 4X y 7, IP65/66/67
	Entrada de cables		Hembra NPT de 3/4" o racor de cables M20
	Tamaño (L x An x Al, aprox.)	Sin estación de conexión	11,0" x 5,9" x 5,1" / 280 x 150 x 130 mm
		Con estación de conexión	11,0" x 7,1" x 7,5" / 280 x 180 x 190 mm
	Peso (aprox.)	Sin estación de conexión, aluminio	3,0 kg
		Sin estación de conexión, acero inoxidable 316	5,0 kg
		Con estación de conexión, aluminio	4,5 kg
		Con estación de conexión, acero inoxidable 316	6,5 kg
Homologaciones *)	UL		Clase I, Div 1, Grupos A, B, C, D; Clase II, Div 1, Grupos E, F, G Clase I, Zona 1, Grupo IIC; Código T T6 / T4
	CSA		Clase I, Div 1, Grupos A, B, C, D; Clase II, Div 1, Grupos E, F, G Clase I, Zona 1, Grupo IIC; Código T T6 / T4

## 3.5. ACTUACIONES EN LA LINEA DE FANGOS.

Para disminuir en número de viajes de los camiones que transporten el fango, se plantea la implantación de una tolva de fangos de 20 m<sup>3</sup> de capacidad, de manera tal que se tenga una autonomía de 10 días, con lo cual si disminuye los gastos de transporte del fango deshidratado.

Silo metálico para almacenamiento y descarga de fangos deshidratados. Formada por un cuerpo o tronco cilíndrico y salida o tobera tronco cónica, con cuatro patas elevadas sobre el terreno, para carga directa sobre los camiones de transporte. Incluye tajadera de descarga, boca de carga, boca de hombre, toma de venteo y barandilla tubular de seguridad. Incluye escalera de gato con sus correspondientes elementos de seguridad para acceso a cubierta.



Dimensiones del cuerpo o tronco	Cilíndrico 02,70 m.
Dimensión mayor tronco de cono	Cilíndrico 02,70 m.
Dimensión menor tronco de cono	Cilíndrico 00,50 m.
Altura del cuerpo superior	3.00 m
Altura del tronco de pirámide	2.00 m
Altura libre desde boca descarga a suelo	4.00 m
Altura total de equipo	10.0 m
Sistema de descarga	Tajadera motorizada
Dim. Salida tajadera:	0.50 x 0.50 m
Volumen útil:	20 m3
Materiales:	
Silo	Chapas acero al carbono S275JR espesor mínimo 5 mm.
Estructura portante	Cjto. perfiles laminados de acero al carbono S275JR.
Barandilla de seguridad	Construida con perfiles tubulares, con rodapié de 80x4 mm. y tramo intermedio con perfil de seguridad. Todo en acero al carbono S275JR. Altura 1.00 m.
Escalera de acceso	De gato, con sus correspondientes elementos de seguridad. Ancho 0,60 m. Todo en acero al carbono S275JR.

Este cambio, trae aparejado la instalación de una bomba de tornillo para la elevación del fango desde la salida de la centrífuga a la entrada a la tolva. Se ha previsto la adquisición de estos equipos y su instalación con las respectivas tuberías de interconexión, ejecutadas en acero inoxidable AISI 316L .

MARCA	MONO O SIMILAR
MODELO	CW062AL2R1/G412
Tª FLUIDO	AMBIENTE
SEQUEDAZ	<30%
VELOCIDAD	35 - 95 RPM.
CAUDAL	1,0 - 3,0 M3/H
PRESION DE BOMBEO	12 BAR.
PRESION MAXIMA BOMBA	12 BAR.
POTENCIA ABSORBIDA P.T.	2,64 KW.
POTENCIA ABSORB.MAX.PRESION	2,64 KW.
PAR DE ARRANQUE	469 Nm.
PAR DE FUNCIONAMIENTO	314 Nm.
RENDIMIENTO	55%
PASO DE SOLIDOS	12mm(DUROS)# 40mm(DEFORMABLES)
POTENCIA RECOMEND.MOTOR	7,5 KW
CONEXION ASPIRACION	1.000x360mm.
CONEXIÓN IMPULSION	100mm DIN 2533; PN-16

Así mismo, deberá ejecutarse la instalación eléctrica de la bomba y el envío de señales de marcha, paro , Automático, fallo al Scada y sinóptico correspondiente.

Deberá ejecutarse la cimentación de la tolva , tomando precaución de no afectar a la cimentación del edificio existente, ni afectar a ningún servicio existente.

### 3.6. ACTUACIONES EN EL BIOLOGICO

Los difusores en el biológico han sufrido el paso del tiempo y, el envejecimiento de la membrana, ha provocado roturas o salidas de aire no controladas que impiden garantizar una buena difusión del aire en la masa de agua, con el correspondiente desperdicio de energía.

Es por ello que se plantea la ejecución de parrillas nuevas , con nuevas líneas de distribución y difusores nuevos de mejores prestaciones.

En cada reactor biológico se instalarán 4 parrillas AIRREX ( o similar) de PP de alta resistencia con una longitud de 18,73 m y con posibilidad de instalar 60 difusores (hay previsto instalar 43 por parrilla).

El caudal de aire por difusor es de 2,5 m3/h para que funcione solo una soplante.


**Medidas y especificaciones**

Ø exterior	superficie de membrana activa	altura	rosca de acoplamiento	peso total	carga de aire máxima
275 mm	Ø 265 mm A = 0,055 m²	46 mm	3/4" rosca interior BSP	641 g	6 Nm/h

**D-REX® FLEXLON®**

- + para temperaturas de aire comprimido de hasta 120°C (medida en superficie del agua)
- + suministro de aire eficiente en toda la zona de carga
- + buena resistencia en distintos medios
- + buena resistencia frente a radiación UV
- + diseño robusto
- + montaje rápido y sencillo



Los medidores de oxígeno disuelto, están fuera de funcionamiento por lo que se propone su reemplazo.

Sistema EVITA de medida de oxígeno disuelto modelo EVITA OXY  
Sistema combinado 2, compuesto por sonda esférica de flotador, controlador USC 5000 v soporte. según el siguiente detalle

#### SONDA EVITA OXY 4100

Sonda esférica para la medida de oxígeno en la superficie del reactor biológico, con aletas de efecto autolimpiante  
Rango de medida: 0-100/500%, 0-10/50 mg/l  
Temperatura 0-60°C  
Precisión: ±0,5% del fondo de escala  
Tiempo de respuesta ( $T_{90}$ ): < 30 s.  
Temperatura de muestra: 0°C a 50°C  
Sensor de temperatura: Pt1000  
Calibración: Automática al aire invirtiendo el sensor  
Carcasa: Plástico PBT/PC  
Montaje: Flotador sujeto por pértiga 1 ½" (no incluida)  
Vel. mín. muestra: 0,05 m/s  
Dimensiones: Diámetro 240 mm  
Peso: 1,4 kg  
Cable de conexión: 10 m.



#### SENSOR OXY 1100

Sensor de medida de oxígeno por célula de Clark de 3 electrodos. Incluye membrana 50 µm, electrolito y electrodos. Vida útil 2 a 3 años. Rango de medida 0.1 – 10 mg/l



Controlador USC 5000. Controlador inteligente para la conexión de la sonda de oxígeno EVITA

Display: LCD alfanumérico de 3 líneas retroiluminado  
Rango de medida : 0...50 mg/l (0...500% saturación) configurable según sonda  
Entrada de temperatura: Pt1000  
Salidas analógicas: 1 salida 0/4-20 mA con aislamiento galvánico  
Carga máxima salida: 800 Ohms  
Relés de alarma: No  
Temperatura ambiente: -40°C a +60°C  
Protección: IP-67  
Montaje : Mural o tubo 2"  
Alimentación : 85-260 Vac 50 /60Hz  
Consumo: Máx. 12 VA



Soporte de montaje sobre rail con función de pivote para sujetar tubos de ABS o PVC de 50 mm (1½")

Material: Acero inoxidable y poliamida reforzada  
Temperatura: -40°C a +70°C  
Peso: 0,8 kg



Se ha previsto la reparación del agitador de la cámara de mezcla.

### **3.7. ACTUACION EN LOS DECANTADORES SECUNDARIOS**

Tras el levantamiento topográfico , se observa que el decantador nº2 ( construido en una etapa posterior al de la ejecución del decantador nº 1 ) está más bajo que el nº1 y que , esta situación genera estos dos inconvenientes:

1.- Los fangos , viajan de la cámara de recirculación y purga al decantador nº 2 , en vez de hacerlo en sentido contrario. Esta situación, ha producido una acumulación excesiva de fangos que ha llegado a provocar problemas en el puente barredor.

Como solución parcial , se ha independizado la salida de fangos, purgando los fangos de uno de los decantadores sobre la arqueta de recirculación y purga y , el otro decantador, sobre la arqueta de vaciados , de manera tal que no se produjera una situación de vasos comunicantes , impidiendo de esta manera que circulara el fango de forma inversa a la prevista.

2.- De igual manera, se produce un retorno de los sobrenadantes de los decantadores desde la arqueta de sobrenadantes al decantador nº 2 , este fenómeno , se observa a simple vista en la tolva de flotantes del decantador.

Ambos problemas se solucionan , nivelando el vertedero del decantador nº 2 al nivel del decantador nº 1 , mediante la implementación de una nueva placa vertedero y pantalla deflectora , confeccionadas en acero inoxidable (AISI 316) que permita esta elevación del nivel de agua, general, en este decantador.

Esto trae como consecuencia que deba elevarse la tolva de sobrenadantes conforme al nuevo nivel de agua.

### **3.8. NUEVO BY-PASS A LAGUNA DE MADURACIÓN**

Actualmente, la línea de agua, después de los decantadores secundarios, pasa por una laguna de maduración.

Las labores de mantenimiento de dicha laguna, son de difícil ejecución por la imposibilidad de interrumpir el flujo para proceder al vaciado, limpieza y desmalezado de la misma. Existe, además, un problema de embalsamiento, en periodos de lluvia, que provoca la elevación del nivel de agua en la balsa y en la salida de los decantadores.

Se ha diseñado un by-pass de esta balsa que permita desviar la línea de agua desde los decantadores hacia la fuente de presentación, directamente, sin pasar por la laguna de maduración.

Este fin se ha logrado mediante la intercalación de cuatro arquetas pequeñas a las cuales se las ha dotado de los elementos de cierre mediante tajaderas para poder maniobrar el uso de este by-pass o mantener el flujo por la laguna de maduración.

Se ha previsto la ejecución de este by-pass, en PVC de DN 315.

Su pendiente es muy baja , debido al escaso desnivel existente entre las arquetas de salida de los decantadores y la fuente de presentación.

### 3.9. NUEVA MEDICIÓN DE CAUDAL

Al salir del desarenado – desengrase , la línea de agua se bifurca, parte del agua se va a un tratamiento por macrofitas y parte se trata por aireación prolongada.

Debido a que no existe una medición del caudal de agua tratada en la línea de agua de la aireación prolongada, se intercala en la tubería de llegada a la fuente de presentación . Se ha previsto la instalación de un caudalímetro electromagnético DN 300 , trabajando a sección llena.

#### **DN300 8"**

Medidor electromagnético de caudal

L Recubrimiento interno: Poliuretano, KTW/W270

Homologado agua potable

D Conexión a proceso: PN10, St37-2/FE 410W B,  
brida EN1092-1 (DIN2501)

0 Electroodos: 1.4435/316L

A Calibración: 0.5%

A Versión: Electrónica separada Cabezal Aluminio, IP67 NEMA4X

0 Cable (Versión Remota): sí

A Entrada de cable: Prensaestopas M20

4 Alimentación; Display: 85-250V AC; LCD 2 líneas,  
Pulsadores

A Ajustes y Programación: Estándar fábrica.Software  
Básico

A Señal de salida: 4-20 mA, HART + Pulsos (pasivos)

Para garantizar que, el caudalímetro, funciona a sección llena, se intercala una placa tajadera en coincidencia con la fuente de presentación para elevar el nivel de agua. Dicha placa se ha pensado que sea extraíble para solucionar problemas de sobre-elevación del nivel de aguas a la salida del decantador.

### 3.10. IMPULSION A BALSAS DE MACROFITAS.

Actualmente, hay una arqueta a la cual llegan las aguas que han sido tratadas en la línea de agua de aireación prolongada y pueden ser bombeadas, desde allí, mediante la inclusión de una bomba portátil y una manga, estas aguas a la línea de macrofitas para hacer un tratamiento secuencial.

Se ha previsto la instalación fija de conducciones de DN 125 hecha en polietileno, que lleven el agua desde esta arqueta a la línea de macrofitas.

Además, debido a que la ejecución de la arqueta es a medio talud, por razones de Seguridad y Salud laboral, se dispone una barandilla que proteja de caídas en dicha arqueta.

### 3.11. ACTUACION EN LAS ARQUETAS DE RECIRCULACION, PURGA, SOBRENADANTES Y VACIADO.

Debido a la corrosión, todos los elementos metálicos de la arqueta , presentan un gran deterioro, así lo reflejan los elementos de cierre de la arqueta y las tuberías en zona de carrera de agua, es decir desde las bombas hasta las válvulas de retención. Es por esto que , en esta actuación , se ha previsto el reemplazo de todas las tapas de las arquetas mencionadas por tapas ejecutadas en PRFV y las tuberías de las bombas de impulsión del bombeo de sobrenadantes de decantación, bombeo de purga de fangos, bombeo de recirculación y bombeo de vaciados , se reemplazan las tuberías existentes desde los equipos de bombeo hasta las respectivas bridas de conexión de las válvulas de retención.

Por otro lado, debido a las bajas temperaturas en invierno, se han producido episodios de congelamiento de los tramos de tubería de impulsión de cada uno de estos bombeos por lo que se plantea su calorifugado.

En este mismo punto, se propone el reemplazo de los dos medidores de caudal de recirculación y purga de fangos.

<b>DN50</b> Medidor electromagnético de caudal L Recubrimiento interno: Poliuretano, KTW/W270 Homologado agua potable D Conexión a proceso: PN10, St37-2/FE 410W B, brida EN1092-1 (DIN2501) 0 Electrodo: 1.4435/316L A Calibración: 0.5% A Versión: Electrónica separada Cabezal Aluminio, IP67 NEMA4X	<b>DN125</b> Medidor electromagnético de caudal L Recubrimiento interno: Poliuretano, KTW/W270 Homologado agua potable D Conexión a proceso: PN10, St37-2/FE 410W B, brida EN1092-1 (DIN2501) 0 Electrodo: 1.4435/316L A Calibración: 0.5% A Versión: Electrónica separada Cabezal Aluminio, IP67 NEMA4X
--	---

0 Cable (Versión Remota): sí A Entrada de cable: Prensaestopas M20 4 Alimentación; Display: 85-250V AC; LCD 2 líneas, Pulsadores A Ajustes y Programación: Estándar fábrica.Software Básico A Señal de salida: 4-20 mA, HART + Pulsos (pasivos)	0 Cable (Versión Remota): sí A Entrada de cable: Prensaestopas M20 4 Alimentación; Display: 85-250V AC; LCD 2 líneas, Pulsadores A Ajustes y Programación: Estándar fábrica.Software Básico A Señal de salida: 4-20 mA, HART + Pulsos (pasivos)
---	---

### 3.12. ACTUACIONES SOBRE LA LINEA DE DOSIFICACION DE CLORURO FERRICO.

Se ha previsto que la dosificación de cloruro férrico se instale más cerca del punto de dosificación ( próxima al reactor biológico y las arquetas de vaciados, recirculación y purga) por lo que se ha proyectado un cubeto de hormigón que funcione como seguridad del depósito de cloruro férrico. Los equipos existentes , se trasladarán a esta nueva posición.

### 3.13. AUTOMATIZACION Y TELECONTROL.

Se ha previsto la instalación de un SCADA que recoja las señales de cada uno de los equipos y sobre el cual se pueda fijar las consignas de funcionamiento para aquellos proceso que funciones de forma automática, como pudiera ser el biológico.

- Ordenador + monitor TFT 19" color + teclado + ratón, con salida para segundo monitor (poder ver en la TV existente el SCADA) entrada de puerto serie para comunicación con PLC existente.
- SCADA Schneider + licencia para sinóptico y control de planta.
- Programación del SCADA a gusto del cliente, con posibilidad de visualización de parámetros, modificación de parámetros y registro de datos seleccionados por el usuario, envío de correos electrónicos de avisos o alarmas, control del SCADA in situ o a través de cualquier ordenador con Internet.
- Cambio del PLC existente por PLC Schneider actual, puertos de comunicación COM RS485, Ethernet, serie RS232 entradas y salidas digitales y analógicas.
- Conversión del programa existente del PLC al nuevo equipo + posibles mejoras o modificaciones.
- Instalación de modem GSM o vía radio para el envío de datos de caudal y señales de alarma a Toledo.

- Cableado de señales y de fibra óptica para comunicación.
- Instalación, programación y puesta en marcha.

### 3.14. OTRAS ACTUACIONES

#### 3.14.1. EQUIPAMIENTO ALMACEN

Debido a la necesidad del re-bombeo del agua tratada en la línea de aireación prolongada a las lagunas de macrofitas y a las distintas operaciones de mantenimiento que requieren tener equipos de reserva en taller, se incluye en esta actuación, la provisión de un equipo de bombeo con las características siguientes:

MARCA	ROBOT O SIMILAR
Tª FLUIDO	AMBIENTE
VELOCIDAD	1500 RPM.
CAUDAL	31 M3/H
PRESION DE BOMBEO	20 m.c.a..
RENDIMIENTO	85%
PASO DE SOLIDOS	12mm(DUROS)# 60mm(DEFORMABLES)
POTENCIA RECOMEND.MOTOR	1,5 KW

#### 3.14.2. LIMPIEZA DE LA LAGUNA DE MADURACION

Una vez ejecutado el by-pas , que esté probado y en funcionamiento , deberá procederse a la limpieza de la laguna de maduración.

Se procederá a un desmalezado y dragado de la misma con retirada de los fangos a vertedero autorizado.

Deberá tenerse especial cuidado en dejar limpia la zona de entrada y de salida de la balsa para no descalzar las tuberías de entradas y de salida de la misma.

#### 3.14.3. INSTALACIONES ELECTRICAS

Se ha previsto la instalación eléctrica en baja tensión ( interruptores, protecciones, conducciones y cableados) para el nuevo bombeo de escurridos, la bomba de fangos a tolva, la tajadera del silo, la nueva dosificación del cloruro férrico y la alimentación al caudalímetro de salida de la línea de aireación prolongada, así como el sistema correspondiente de protección de tierras.

### 3.14.4. SISTEMA DE VIGILANCIA CCTV

Se ha previsto la instalación de sistema de video-vigilancia CCTV mediante tres cámaras día/noche, ubicadas según planos, con filtro IR apto para usar con focos IR, lente modelo 13VD, carcasa rectangular completa .transmisor y receptor de vídeo y datos por fibra óptica, fuente alimentación. - chasis 19" incluye fuente de alimentación, conversor estrella-bus, teclado de control con joystick de velocidad variable, data manager (1 ud). puesto central: videograbador digital de 3 cámaras, monitor LCD 19" serie 3 (1 ud). Incluido cable tipo RG 59 , cable FTP para ordenes de cámaras y cable de alimentación.

<p>SAM-664</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Domo Día/Noche motorizado AirSpace de alta velocidad para exteriores</li> <li><input type="checkbox"/> Equipado con módulo cámara LG® Día/Noche con sensor CCD 1/4" Sony® Super HAD</li> <li><input type="checkbox"/> Resolución de 480 líneas</li> <li><input type="checkbox"/> Iluminación mínima 0.01 lux (B/N), 1 lux (color)</li> <li><input type="checkbox"/> Óptica de zoom auto-iris de 27X ópticos (3,6 ~ 98 mm)</li> <li><input type="checkbox"/> Posicionador horizontal de 360° horizontal continuos y vertical de 90° (180° con autoflip)</li> <li><input type="checkbox"/> Velocidad horizontal: 0° ~ 300°/seg.</li> <li><input type="checkbox"/> Velocidad vertical: 0° ~ 120°/seg.</li> <li><input type="checkbox"/> 4 entradas de alarma y 1 salida de alarma</li> <li><input type="checkbox"/> Incluye receptor de telemetría multi-protocolo</li> <li><input type="checkbox"/> 128 presets de zoom y posición</li> <li><input type="checkbox"/> 6 rondas de hasta 16 presets programables y recorrido automático programable</li> <li><input type="checkbox"/> Alimentación 24V CA /1,3A (alimentador 220V incluido)</li> <li><input type="checkbox"/> Temperatura de trabajo de -35°C ~ +55°C (RH 90%)</li> <li><input type="checkbox"/> Calefactor y ventilador incluidos</li> <li><input type="checkbox"/> Dimensiones: Ø219 x 175 mm</li> <li><input type="checkbox"/> Peso: 4 Kg</li> <li><input type="checkbox"/> Soportes de techo y pared incluidos</li> </ul>	<p>SAM-807</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Teclado Air Space con Joystick de tres ejes (zoom girando el joystick)</li> <li><input type="checkbox"/> Para control remoto por línea bifilar de todos los Domos Air Space, con el protocolo Pelco P/D y B-01</li> <li><input type="checkbox"/> Permite controlar hasta 32 cámaras direccionadas entre 0 y 255</li> <li><input type="checkbox"/> También compatible con otros domos protocolo PELCO</li> <li><input type="checkbox"/> Incorpora Display LCD de 5 pulgadas y menú en pantalla</li> <li><input type="checkbox"/> Incluye alimentador</li> </ul> <p>SAM-617      Adaptador BNC hembra a RCA macho</p>
--	--

<p>SAM-519</p> <p>DVR AIR SPACE en Disco Duro de 4 canales H-264 Triplex. Visualización 100 imágenes segundo. Resolución hasta 704x576 (4 CIF) en una de las cámaras 176x144(QCIF) o 352x288(CIF) en las otras 3. NUEVO Algoritmo de compresión MPEG-4 versión10 H-264 por hardware modificado. 4 canales de audio (BNC). Video sensor configurable independiente por cámara. 4 entradas de alarma y 4 salidas. Posibilidad de controlar domos con múltiples protocolos. Búsqueda y reproducción en pantalla de hasta dos cámaras al mismo tiempo. Gran velocidad de transmisión por internet de video y audio, reproducción remota con audio de una cámara a tiempo real. Capacidad interna de hasta 4 discos duros. Copias de seguridad en CD/RW (incluido) y memory-stick o disco duro externos (opcionales) mediante conector USB. Visión, configuración y control remoto por TCP-IP con programa cliente y navegador Internet Explorer. Watchdog de software y de hardware. Salidas para monitor Video compuesto (BNC) y VGA (1024x768/60Hz) compatibles al mismo tiempo. Posibilidad de limitar accesos a cámaras local y/o remotamente según usuario (16 usuarios). Enmascaramiento de áreas. Alarma por pérdida de video y por enmascaramiento de cámara. *Disco recomendado SEAGATE</p>	<p>SAM-492</p> <p>Disco duro SEAGATE de 500 Gb 7200RPM. Nota: Los precios de los discos pueden variar según mercado. *Consultar* La garantía de los discos duros queda acogida por el fabricante</p> <hr/> <p>SAM-670</p> <p>Monitor LG Pantalla TFT Tamaño 17" con video compuesto Brillo (cd/m2) 300 Contraste 600:1 Angulo de visión H:170°, V:170° Tiempo de respuesta (ms) 8 Numero de colores (millones) 16.2 Frecuencia horizontal (KHz) 30-83 Frecuencia vertical (Hz) 56-75 Resolución máxima 1280x1024 Características físicas: Tipo de señal de video RGB Analógica Conector de entrada: 15 Pin D-Sub Entrada Video compuesto Componente (SCART) Audio: Altavoces (2x1W) Montaje: brazo/pared VESA</p>
--	---

### 3.14.5. 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. PRESCRIPCIONES DE EJECUCION

Para la ejecución de todas las actuaciones previstas, deberá tenerse en cuenta la condición, especialmente sensible, de que las instalaciones deberán permanecer en servicio en todo momento, garantizando las condiciones de vertido, reguladas en la Autorización de vertido correspondiente. Es por ello que, el contratista, deberá presentar un plan de secuencia de los trabajos y las soluciones propuestas para mantener las condiciones de servicio en aquellos procesos que pudieran afectar a la

calidad del agua de salida, como también, un detalle de los procesos de vaciados para las actuaciones que impliquen trabajos a depósito vacío.

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.

En las actuaciones de Automatización y Telemando los programas instalados, así como la propia programación serán de licencia abierta, permitiendo el cambio o la modificación a posteriori, si IACLM así lo estimara necesario, sin coste alguno para la administración en lo relativo a la adquisición de nuevas licencias, software o sistemas de programación ya instalados previamente. Para ello, los requisitos que se exigirán son los siguientes:

- Instalar programas abiertos.
- Tienen que facilitar el código fuente del SCADA y del PLC.
- Facilitar la licencia RUNTAIN.
- Tener o facilitar la licencia de programación y desarrollo.

## 5. PRESUPUESTO

### EDAR MOLINA DE ARAGÓN (GUADALAJARA)

01	BOMBEO ESCURRIDOS Y SOBRENADANTES.....	12.100,90
02	ACTUACIONES EN SOPLANTES.....	10.079,99
03	ACTUACIONES EN BOMBEO DE AGUA BRUTA.....	13.093,95
04	MEJORAS EN EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO.....	15.963,69
05	INSTALACIÓN DE NUEVO SILO DE FANGOS.....	28.697,17
06	ACTUACIONES EN REACTORES BIOLÓGICOS.....	36.430,62
07	ELEVACIÓN LÁMINA DE AGUA DECANTADOR Nº 2.....	5.984,20
08	NUEVO BY-PASS A LAGUNA DE MADURACIÓN.....	7.978,02
09	NUEVA MEDICIÓN DE CAUDAL.....	16.574,55
10	IMPULSIÓN A BALSAS DE MACROFITAS.....	3.209,51
11	ACTUACIONES EN ARQUETAS DE FANGOS FLOTANTES Y VACIADOS.....	21.486,24
12	LIMPIEZA LAGUNA DE MADURACIÓN.....	6.228,38
13	NUEVA LÍNEA DOSIFICACIÓN CLORURO FÉRRICO.....	2.642,59
14	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE CONTROL.....	37.646,05
15	GESTIÓN RESIDUOS Y SYS.....	9.815,22
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>227.931,08</b>
13,00% Gastos generales.....		29.631,04
6,00% Beneficio industrial.....		13.675,86
SUMA DE G.G. y B.I.		43.306,90
21,00% I.V.A.....		56.959,98
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>		<b>328.197,96</b>

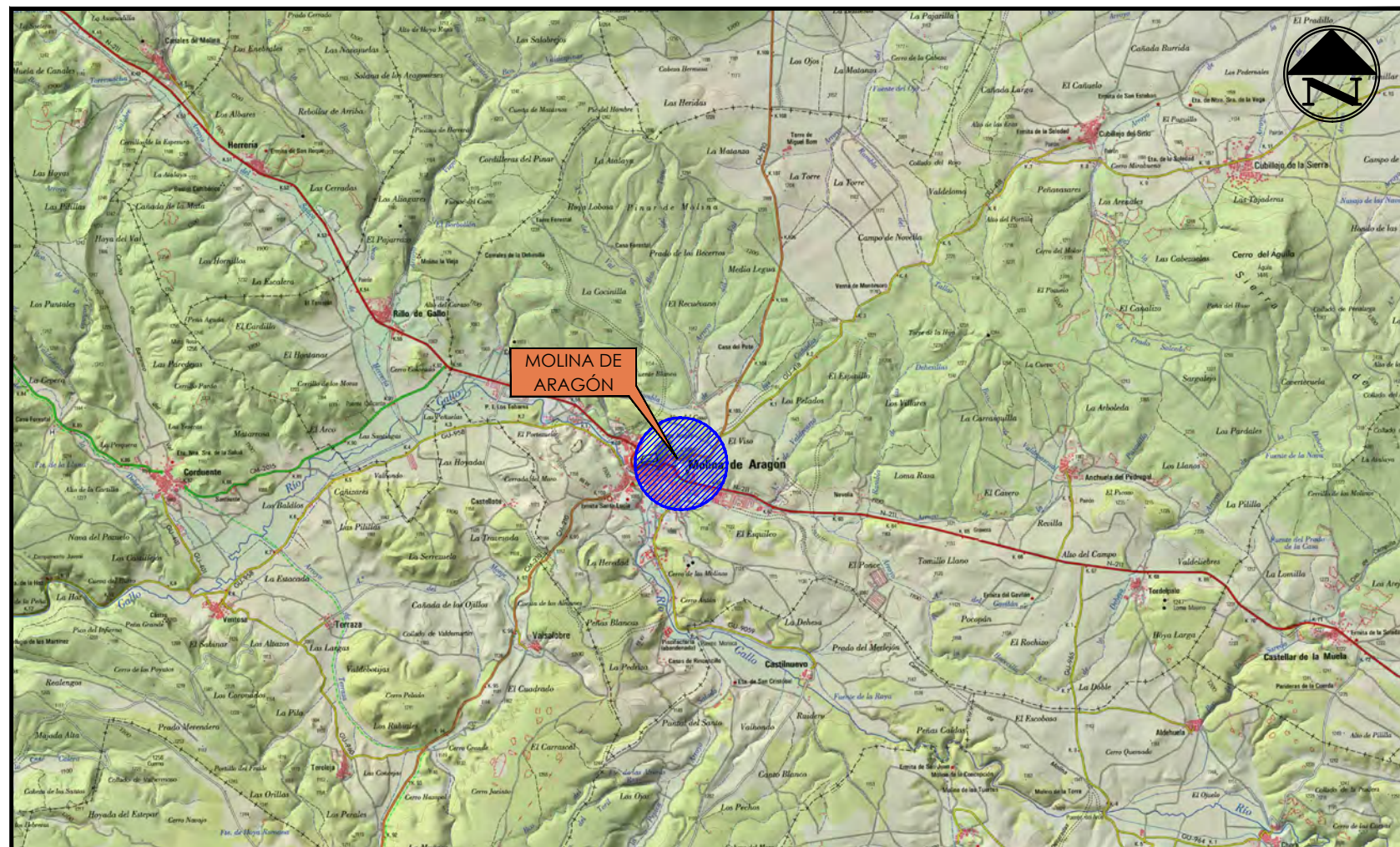
## 6. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se propone un plazo de ejecución para las obras de 10 meses, en previsión de que el suministro de equipos puede requerir 3 meses de plazo.

---

# PLANOS

---



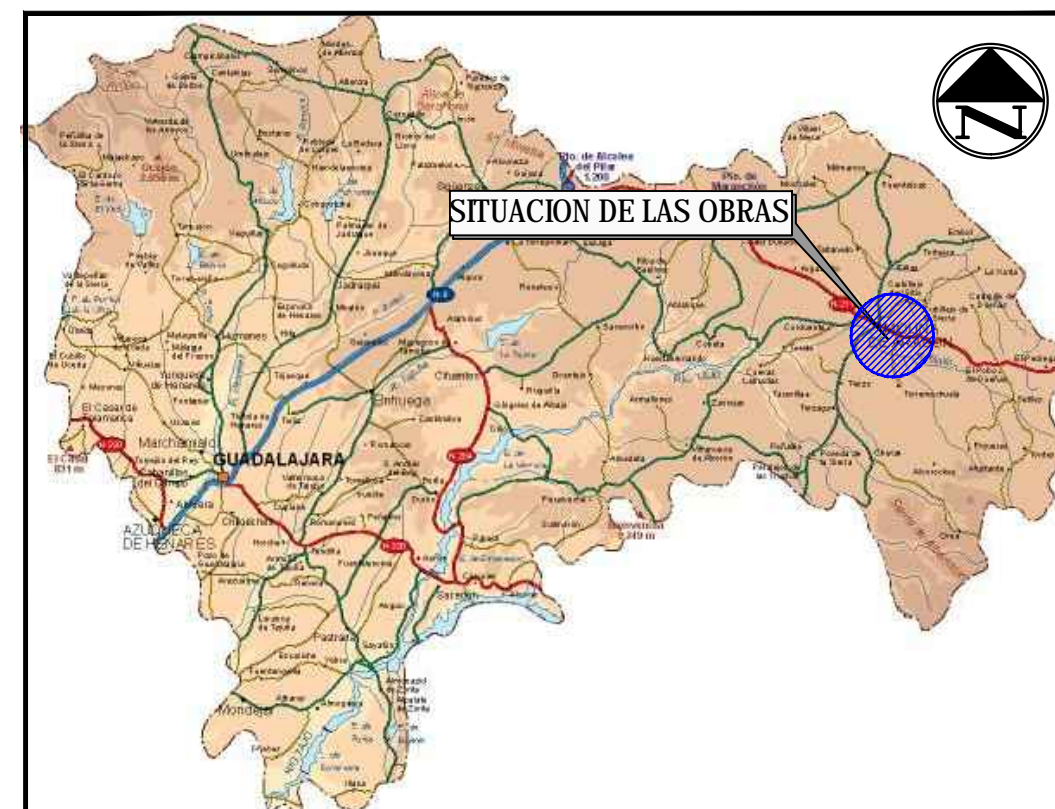
EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS  
ESCALA 1/100.000



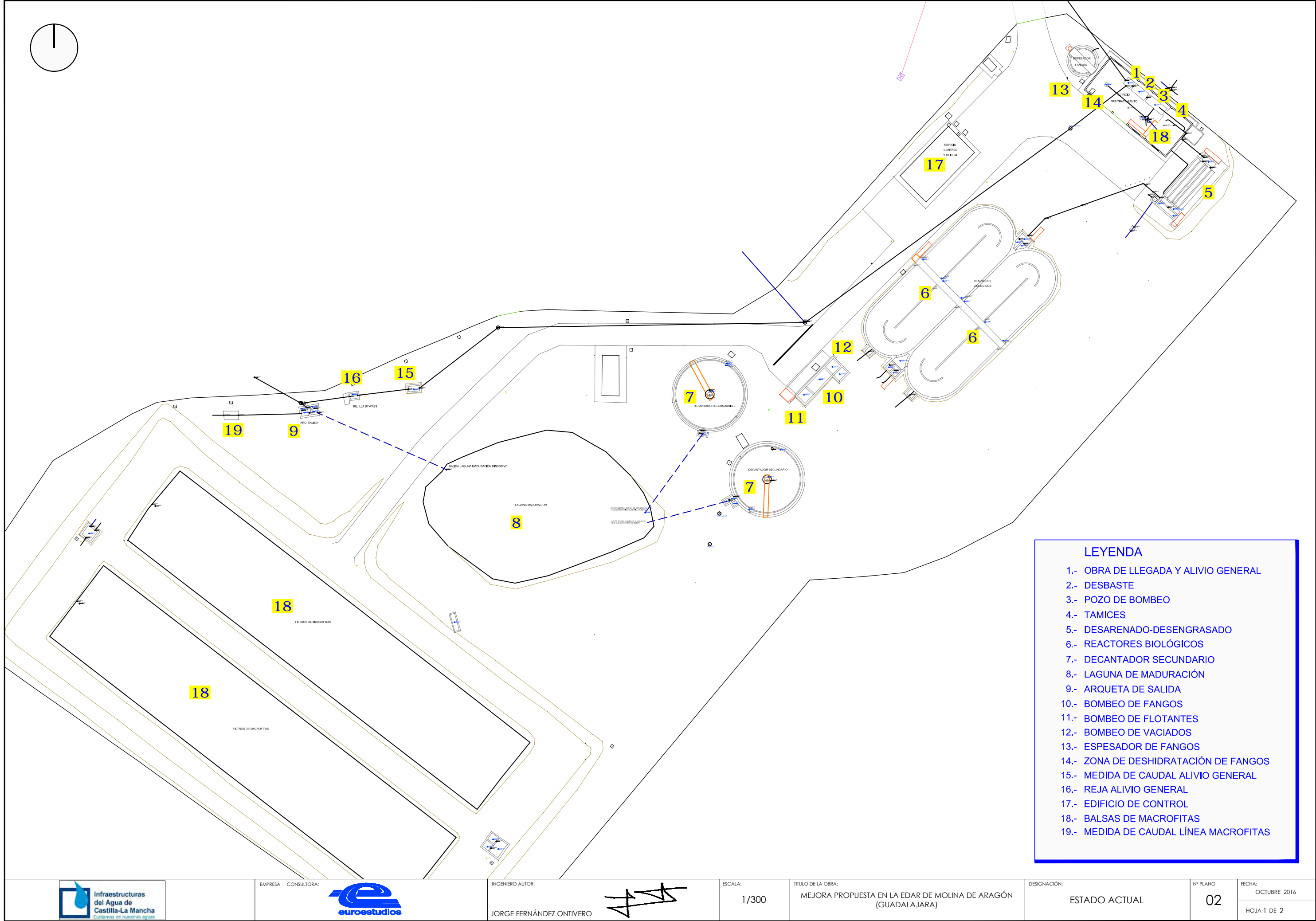
EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS  
ESCALA 1/20.000



SITUACIÓN DE LAS OBRAS EN ESPAÑA  
SIN ESCALA



SITUACIÓN DE LAS OBRAS EN LA PROVINCIA DE GUADALAJARA



LEYENDA

1.- OBRA DE LLEGADA Y ALIVIO GENERAL

2.- DESBASTE

3.- POZO DE BOMBEO

4.- TAMICES

5.- DESARENADO-DESENGRASADO

6.- REACTORES BIOLÓGICOS

7.- DECANTADOR SECUNDARIO

8.- LAGUNA DE MADURACIÓN

9.- ARQUETA DE SALIDA

10.- BOMBEO DE FANGOS

11.- BOMBEO DE FLOTANTES

12.- BOMBEO DE VACIADOS

13.- ESPESADOR DE FANGOS

14.- ZONA DE DESHIDRATACIÓN DE FANGOS

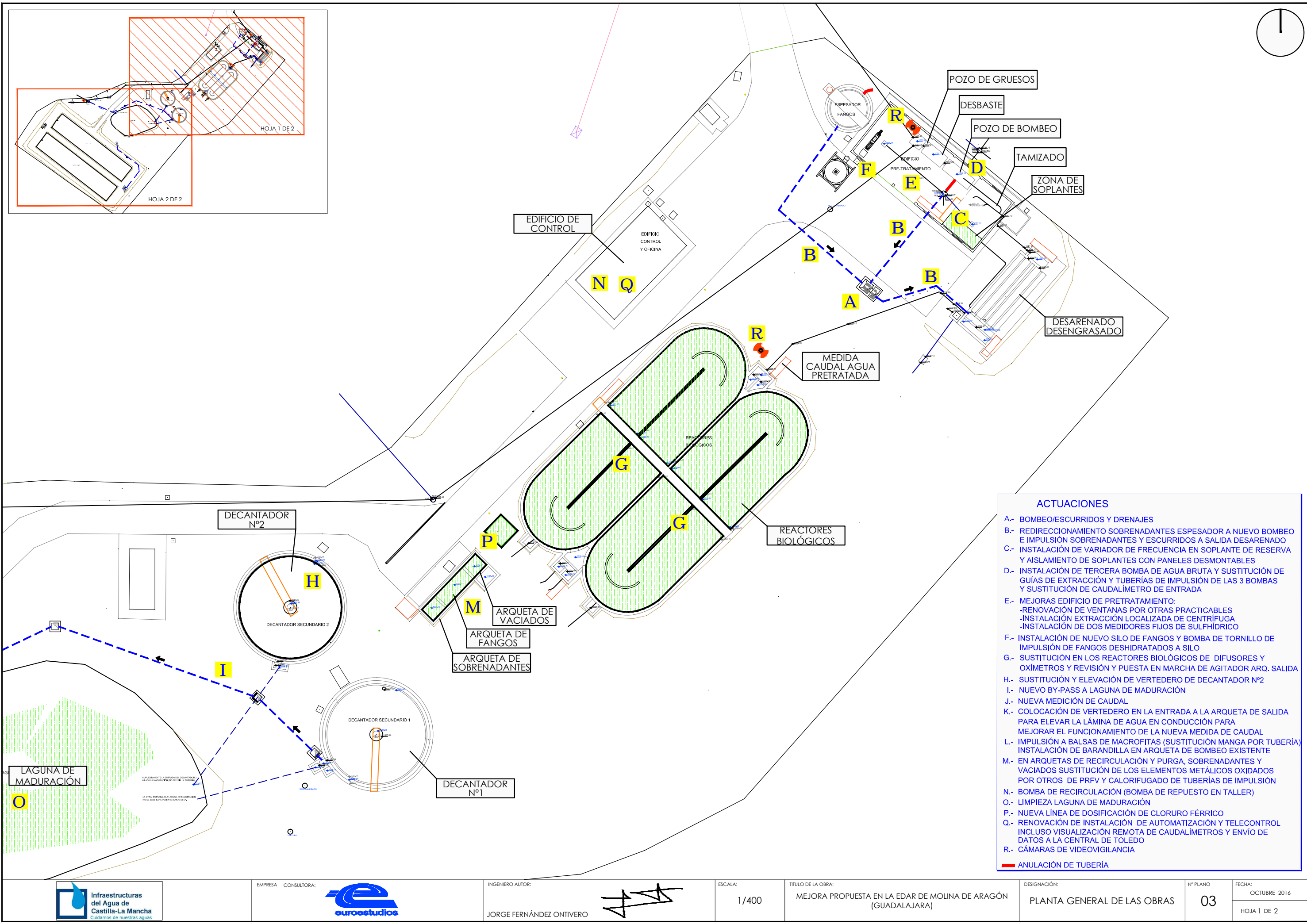
15.- MEDIDA DE CAUDAL ALIVIO GENERAL

16.- REJA ALIVIO GENERAL

17.- EDIFICIO DE CONTROL

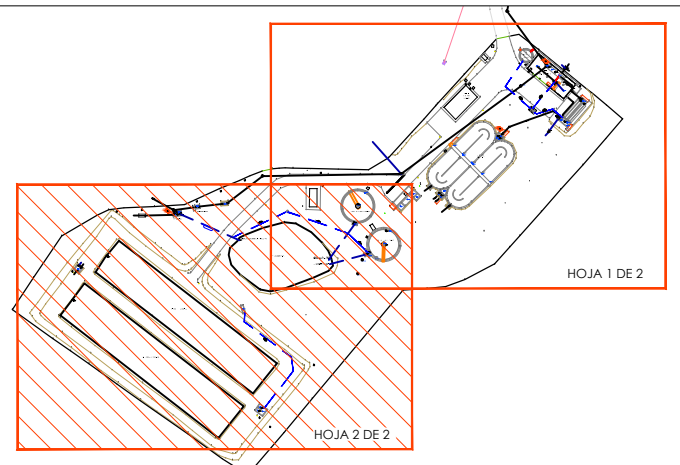
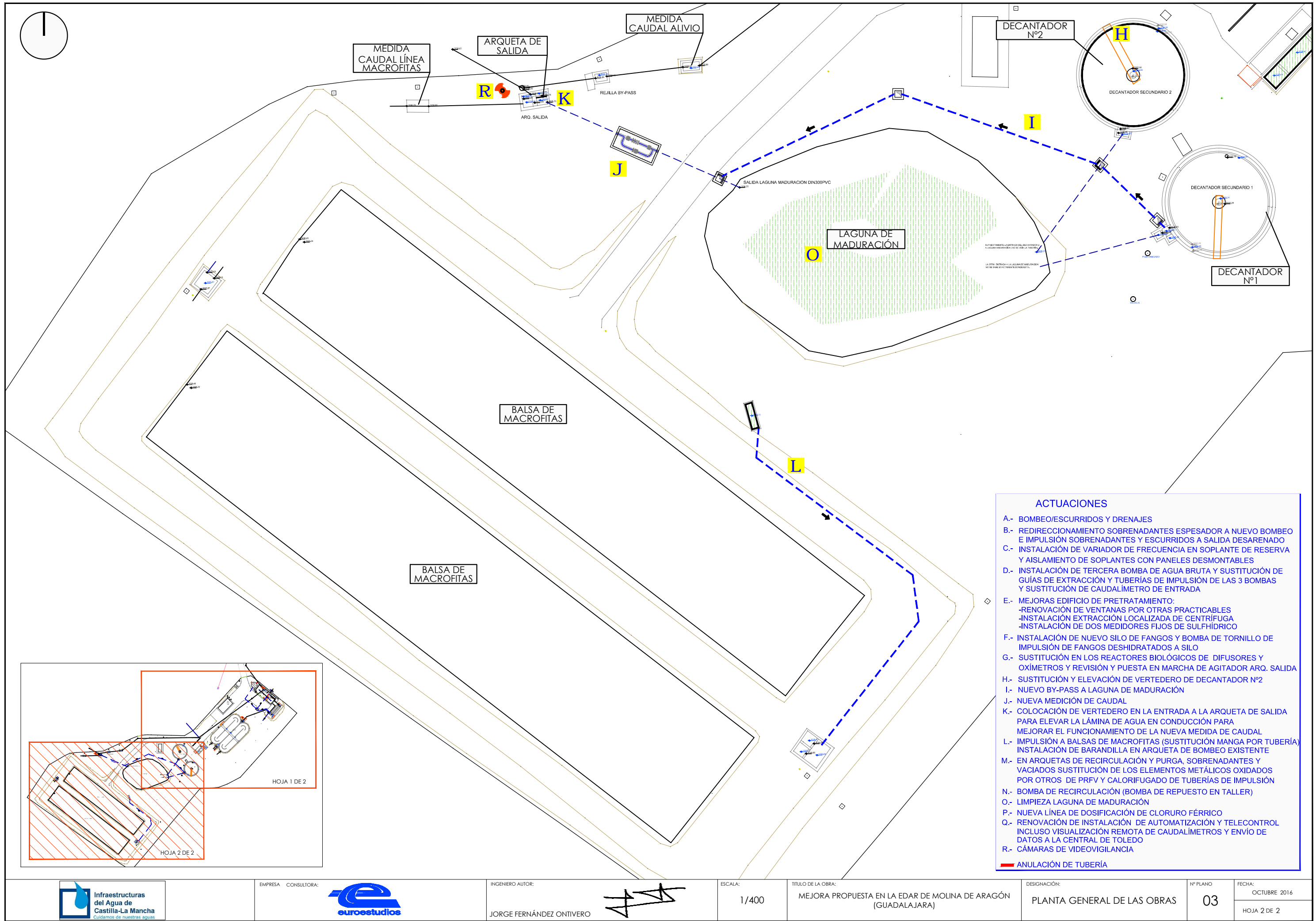
18.- BALSAS DE MACROFITAS

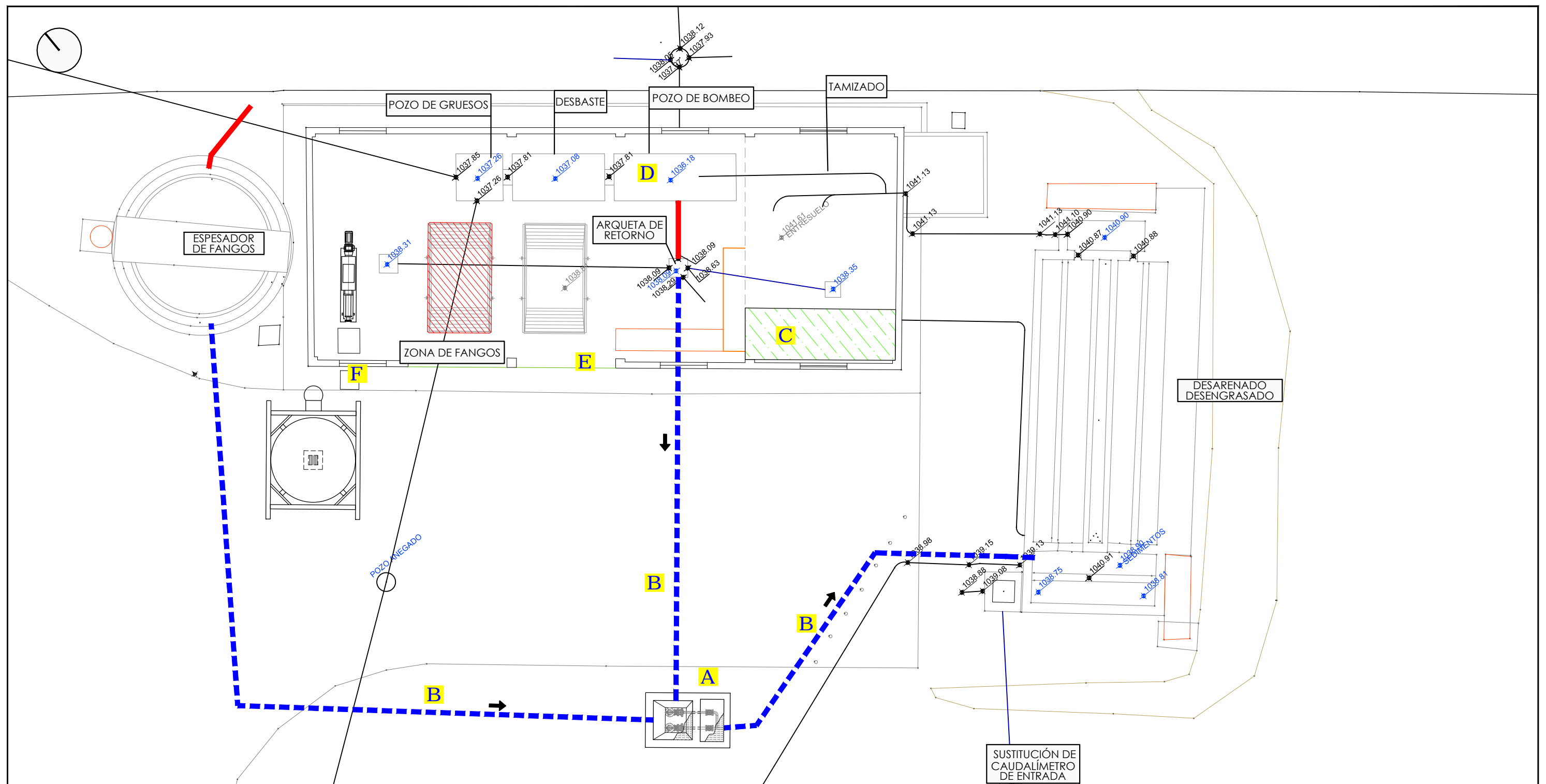
19.- MEDIDA DE CAUDAL LÍNEA MACROFITAS



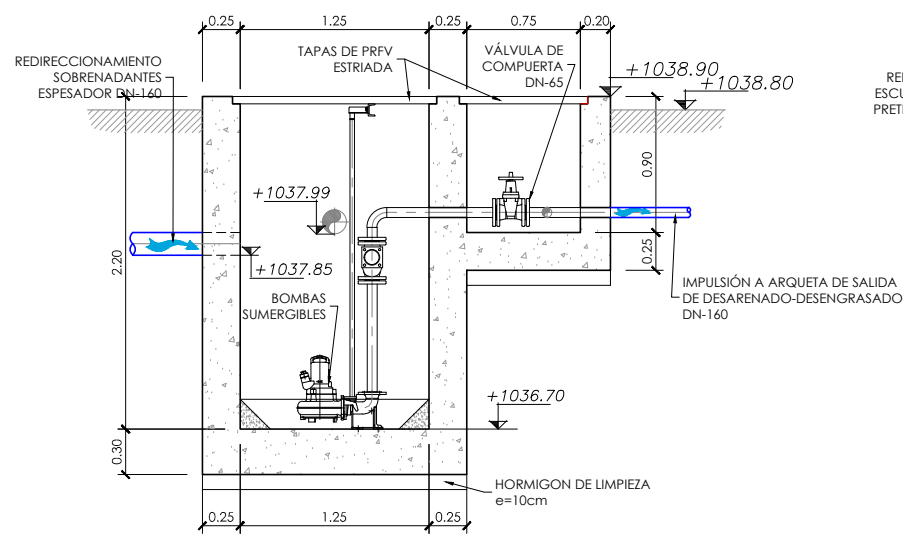
ACTUACIONES

- A.- BOMBEO/ESCURRIDOS Y DRENAJES
  - B.- REDIRECCIONAMIENTO SOBRENADANTES ESPESADOR A NUEVO BOMBEO E IMPULSIÓN SOBRENADANTES Y ESCURRIDOS A SALIDA DESARENADO
  - C.- INSTALACIÓN DE VARIADOR DE FRECUENCIA EN SOPLANTE DE RESERVA Y AISLAMIENTO DE SOPLANTES CON PANELES DESMONTABLES
  - D.- INSTALACIÓN DE TERCERA BOMBA DE AGUA BRUTA Y SUSTITUCIÓN DE GUÍAS DE EXTRACCIÓN Y TUBERÍAS DE IMPULSIÓN DE LAS 3 BOMBAS Y SUSTITUCIÓN DE CAUDALÍMETRO DE ENTRADA
  - E.- MEJORAS EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO:
    - RENOVACIÓN DE VENTANAS POR OTRAS PRACTICABLES
    - INSTALACIÓN EXTRACCIÓN LOCALIZADA DE CENTRÍFUGA
    - INSTALACIÓN DE DOS MEDIDORES FIJOS DE SULFÍDRICO
  - F.- INSTALACIÓN DE NUEVO SILO DE FANGOS Y BOMBA DE TORNILLO DE IMPULSIÓN DE FANGOS DESHIDRATADOS A SILO
  - G.- SUSTITUCIÓN EN LOS REACTORES BIOLÓGICOS DE DIFUSORES Y OXÍMETROS Y REVISIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE AGITADOR ARQ. SALIDA
  - H.- SUSTITUCIÓN Y ELEVACIÓN DE VERTEDERO DE DECANTADOR N°2
  - I.- NUEVO BY-PASS A LAGUNA DE MADURACIÓN
  - J.- NUEVA MEDICIÓN DE CAUDAL
  - K.- COLOCACIÓN DE VERTEDERO EN LA ENTRADA A LA ARQUETA DE SALIDA PARA ELEVAR LA LÁMINA DE AGUA EN CONDUCCIÓN PARA MEJORAR EL FUNCIONAMIENTO DE LA NUEVA MEDIDA DE CAUDAL
  - L.- IMPULSIÓN A BALSAS DE MACROFITAS (SUSTITUCIÓN MANGA POR TUBERÍA) INSTALACIÓN DE BARANDILLA EN ARQUETA DE BOMBEO EXISTENTE
  - M.- EN ARQUETAS DE RECIRCULACIÓN Y PURGA, SOBRENADANTES Y VACIADOS SUSTITUCIÓN DE LOS ELEMENTOS METÁLICOS OXIDADOS POR OTROS DE PRFV Y CALORIFUGADO DE TUBERÍAS DE IMPULSIÓN
  - N.- BOMBA DE RECIRCULACIÓN (BOMBA DE REPUESTO EN TALLER)
  - O.- LIMPIEZA LAGUNA DE MADURACIÓN
  - P.- NUEVA LÍNEA DE DOSIFICACIÓN DE CLORURO FÉRRICO
  - Q.- RENOVACIÓN DE INSTALACIÓN DE AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL INCLUSO VISUALIZACIÓN REMOTA DE CAUDALÍMETROS Y ENVÍO DE DATOS A LA CENTRAL DE TOLEDO
  - R.- CÁMARAS DE VIDEOVIGILANCIA
- ANULACIÓN DE TUBERÍA

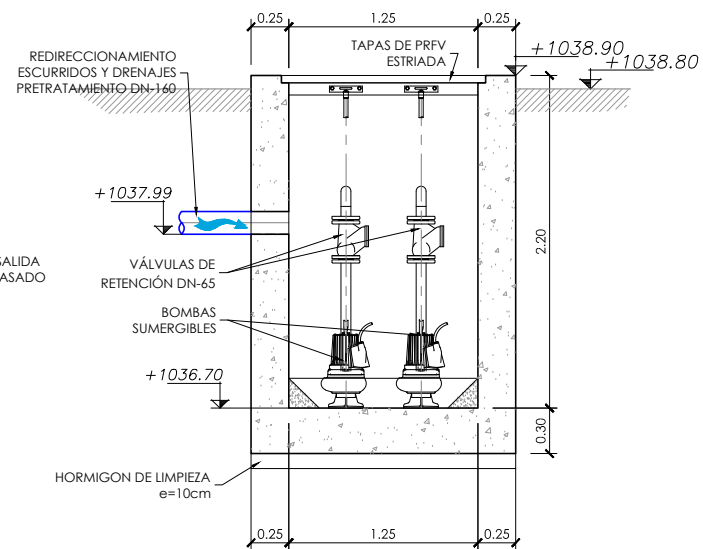




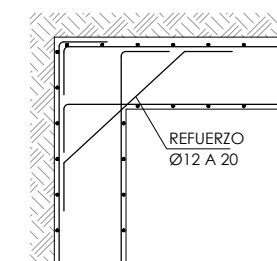
- ACTUACIONES**
- A.- BOMBEO SOBRENADANTES, ESCURRIDOS Y DRENAJES
  - B.- REDIRECCIONAMIENTO SOBRENADANTES Y ESCURRIDOS A NUEVO BOMBEO E IMPULSIÓN DE ESTOS A SALIDA DESARENADO
  - C.- INSTALACIÓN DE VARIADOR DE FRECUENCIA EN SOPLANTE DE RESERVA Y AISLAMIENTO DE SOPLANTES CON PANELES DESMONTABLES
  - D.- INSTALACIÓN DE TERCERA BOMBA DE AGUA BRUTA Y SUSTITUCIÓN DE GUÍAS DE EXTRACCIÓN Y TUBERÍAS DE IMPULSIÓN DE LAS 3 BOMBAS Y SUSTITUCIÓN DE CAUDALÍMETRO DE ENTRADA
  - E.- MEJORAS EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO:
    - RENOVACIÓN DE VENTANAS POR OTRAS PRACTICABLES
    - INSTALACIÓN EXTRACCIÓN LOCALIZADA DE CENTRÍFUGA
    - INSTALACIÓN DE DOS MEDIDORES FIJOS DE SULFÍDRICO
  - F.- INSTALACIÓN DE NUEVO SILO DE FANGOS Y BOMBA DE TORNILLO DE IMPULSIÓN DE FANGOS DESHIDRATADOS A SILO Y RETIRADA DE CONTENEDOR Y TORNILLO TRANSPORTADOR EXISTENTE
- ANULACIÓN DE TUBERÍA



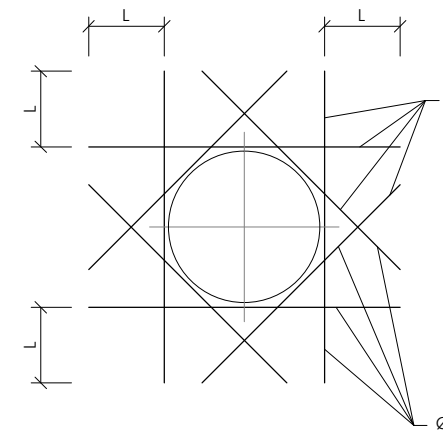
SECCIÓN A-A  
ESCALA 1/50



SECCIÓN B-B  
ESCALA 1/50

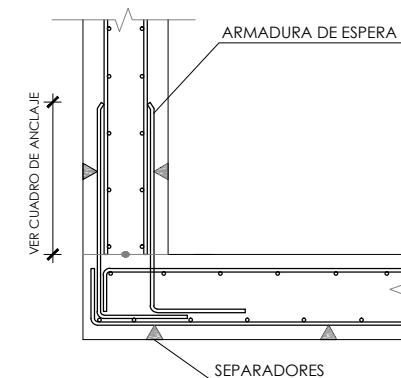


DETALLE PLANTA  
ENCUESTRO ESQUINA  
ARMADURAS HORIZONTALES

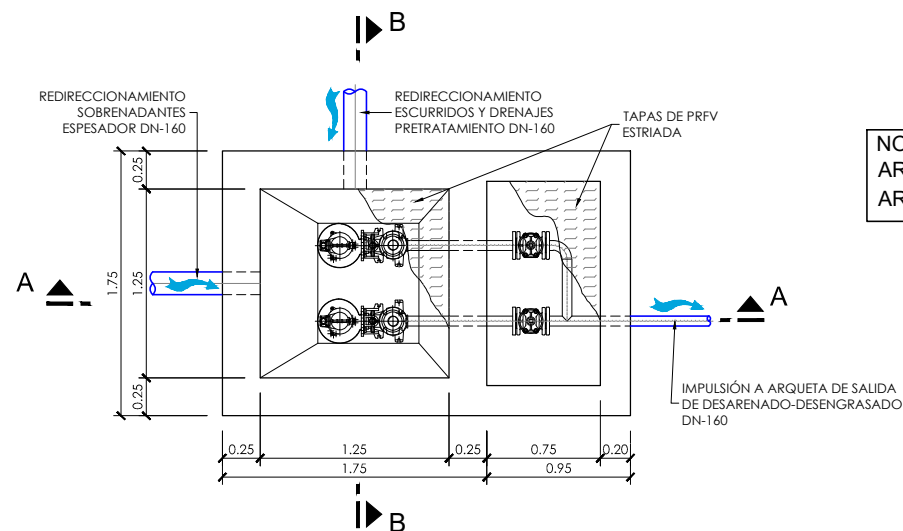


DETALLE DE REFUERZO  
EN HUECO DE TUBERÍAS  
(ambas caras)  
SIN ESCALA

Ø = DIAMETRO DE LA ARMADURA CORTADA  
L = LONGITUD DE ANCLAJE CORRESPONDIENTE

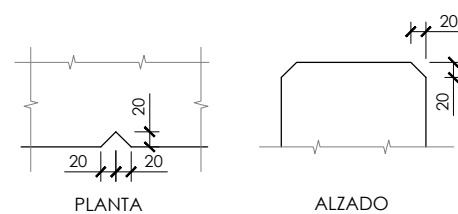


DETALLE ENCUESTRO DE MURO

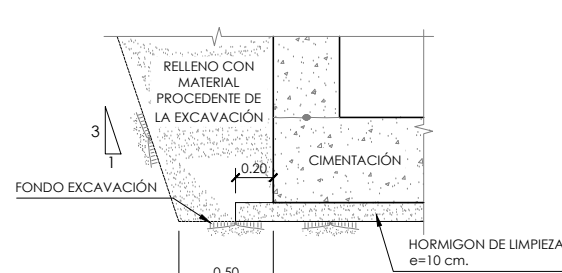


PLANTA  
ESCALA 1/50

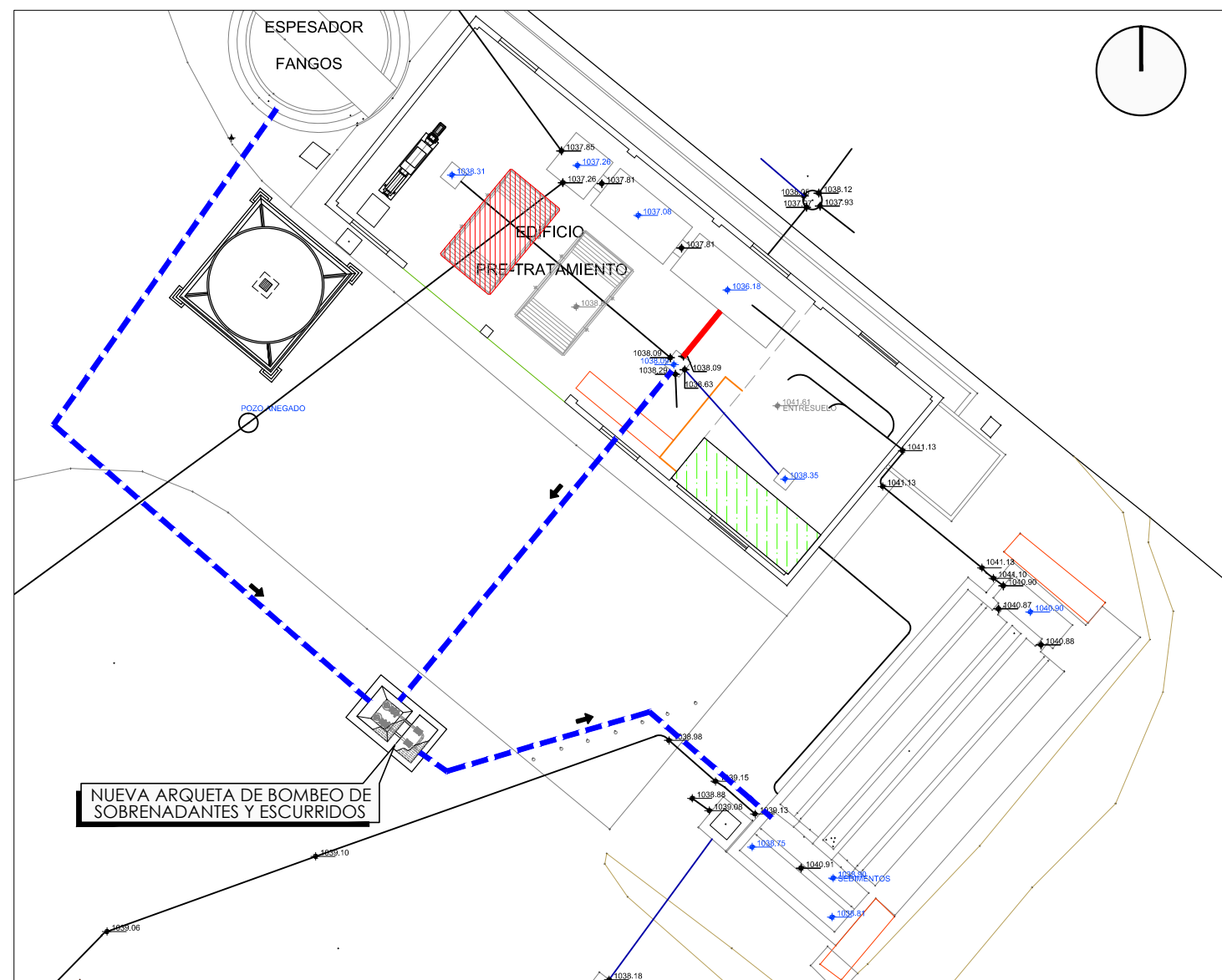
NOTA:  
ARMADO MUROS: # Ø10 a 15 (AMBAS CARAS)  
ARMADO CIMENTACIÓN: # Ø10 a 15 (AMBAS CARAS)



DETALLE DE HENDIDURAS  
VERTICALES Y ACHAFLANADO  
DE ARISTAS EN MUROS VISTOS  
SIN ESCALA (COTAS EN mm.)

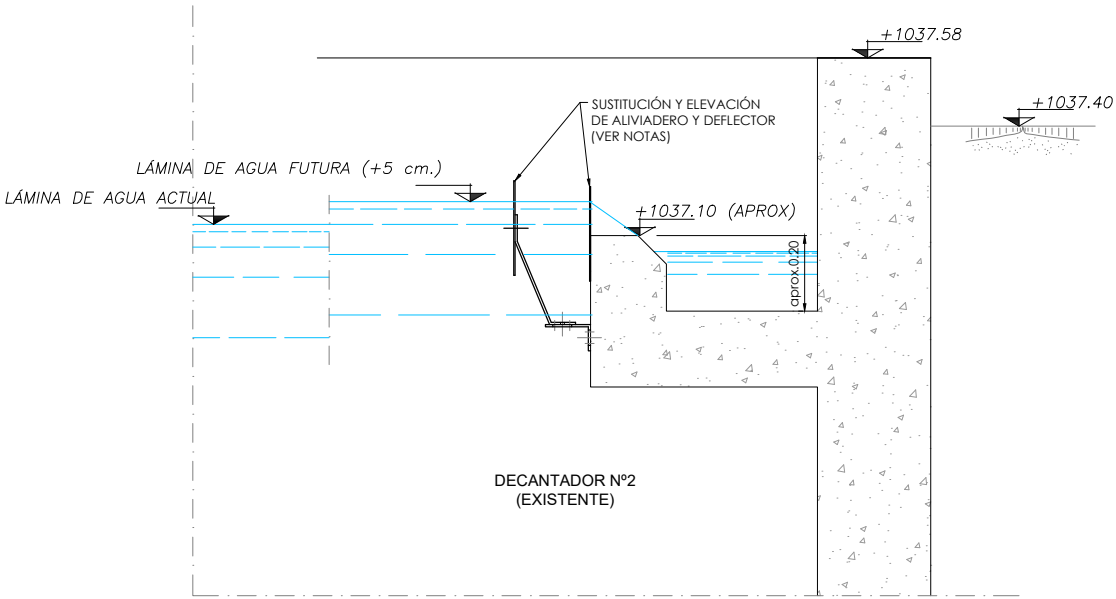
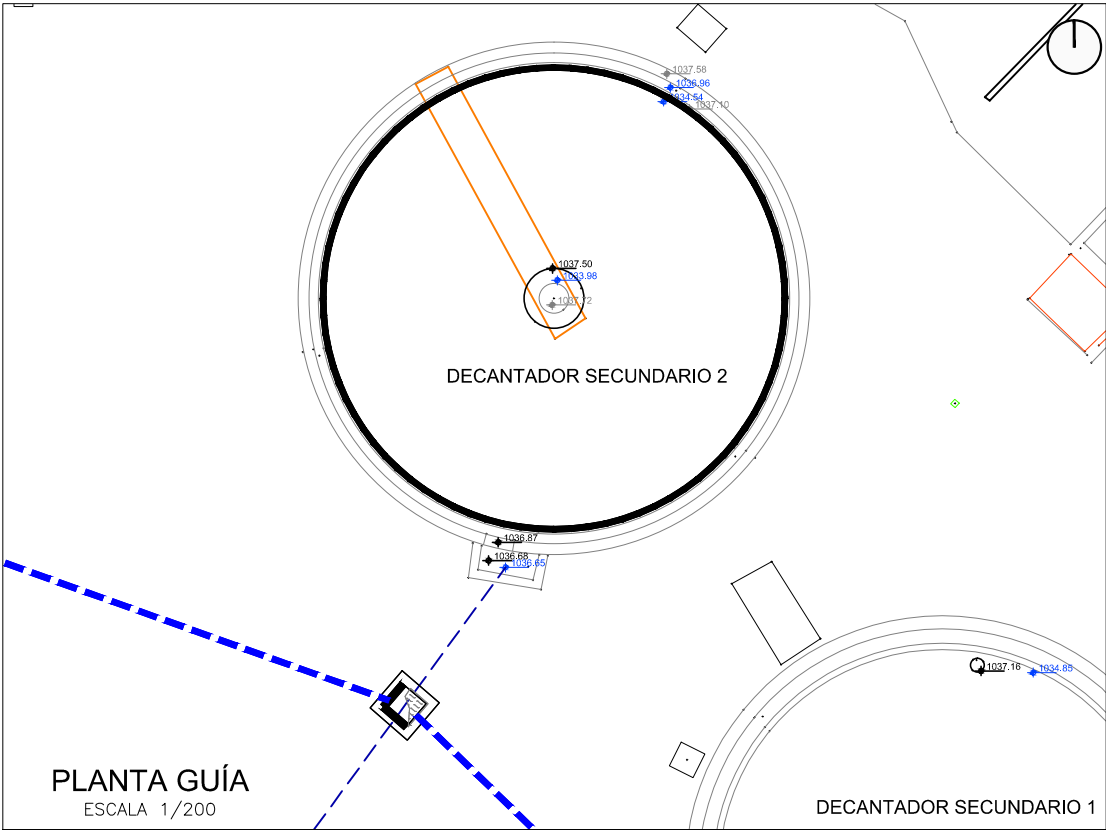


DETALLE SOBRECANTO EXCAVACIÓN  
SIN ESCALA

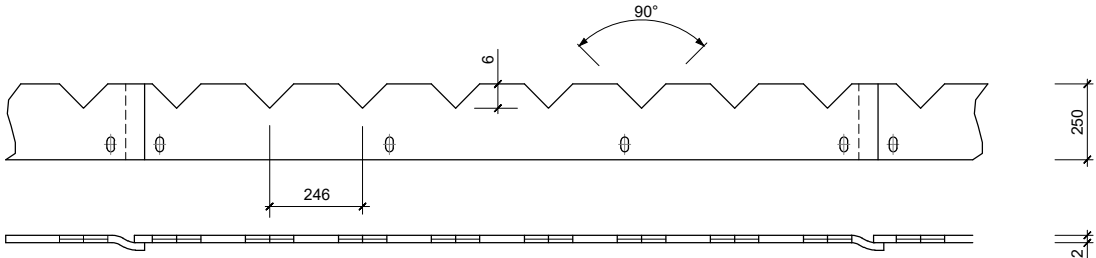




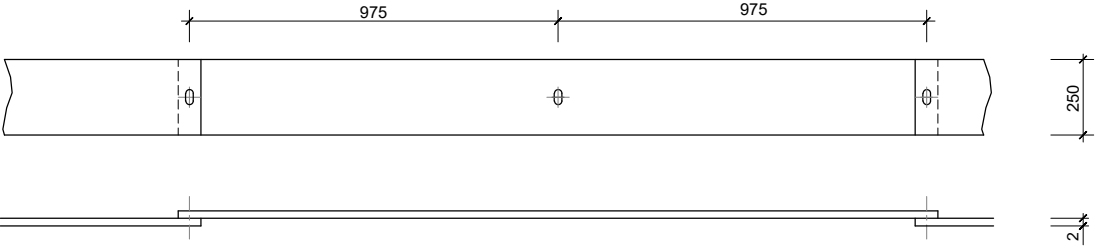
ESTADO ACTUAL DECANTADOR Nº 2



SECCIÓN TIPO VERTEDERO DECANTADOR  
ESCALA 1/10



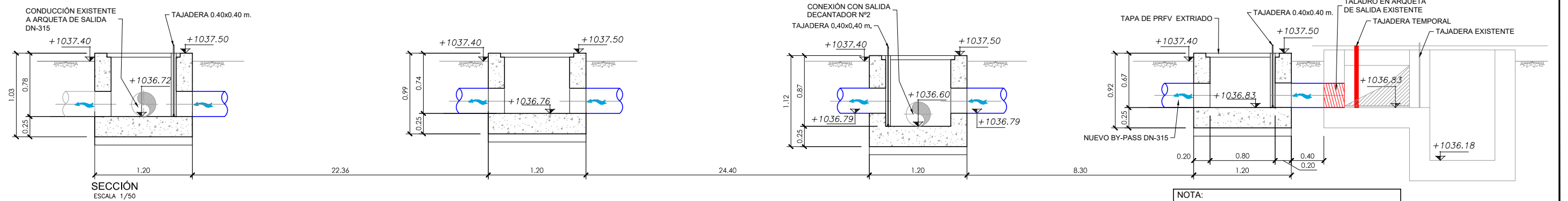
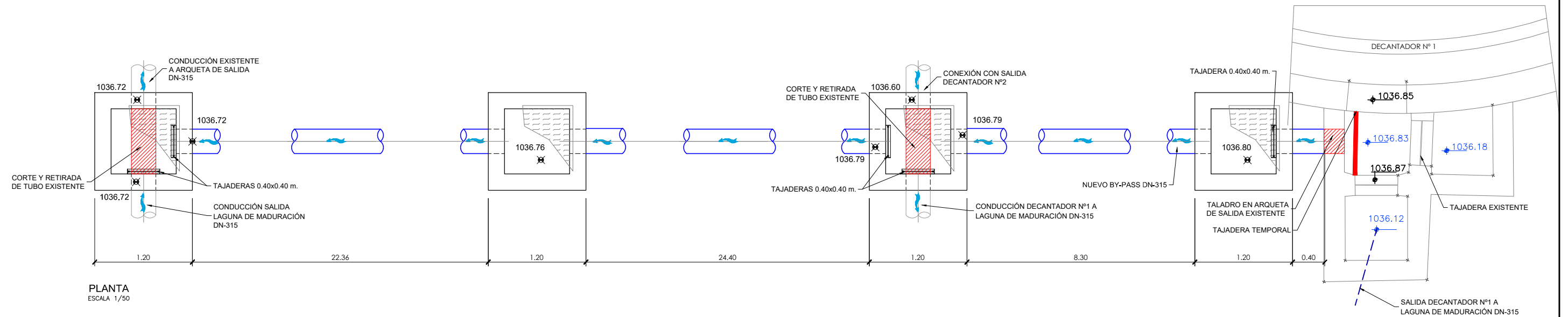
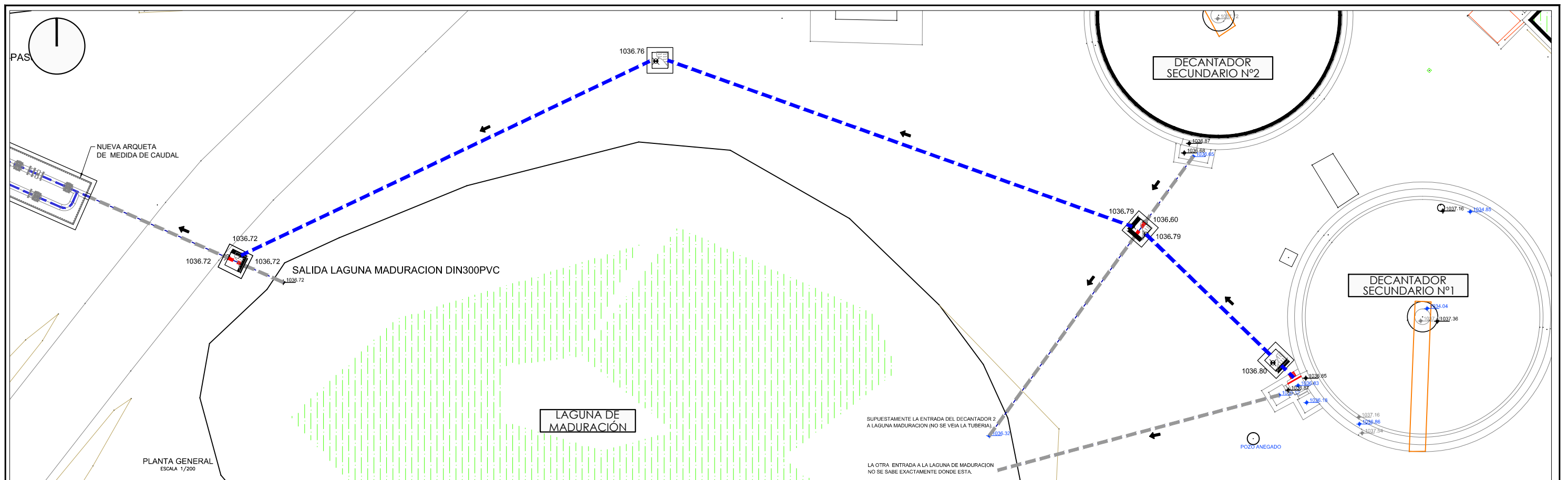
ALIVIADERO



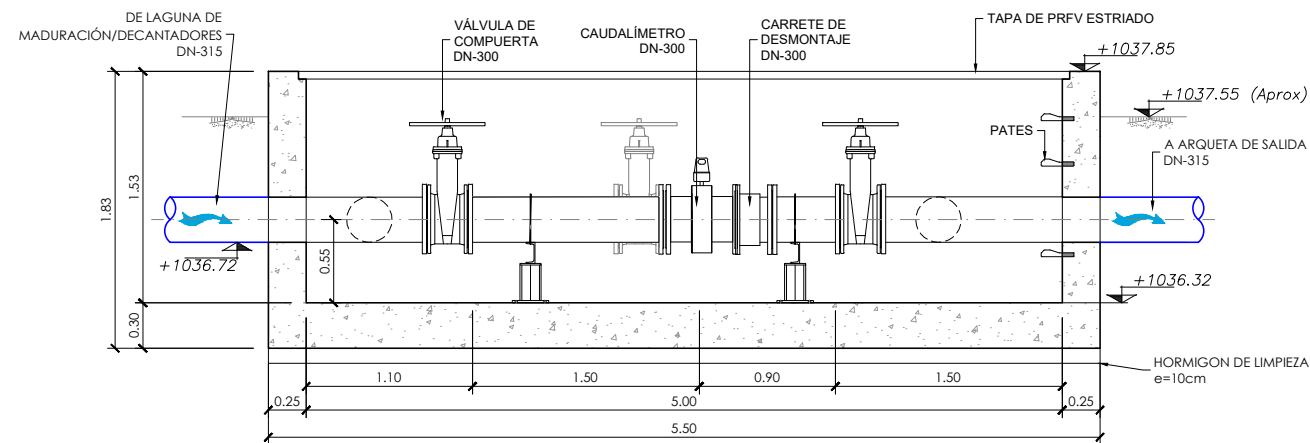
DEFLECTOR  
COTAS EN MILIMETROS  
FABRICADO EN ACERO INOXIDABLE AISI 316

NOTAS

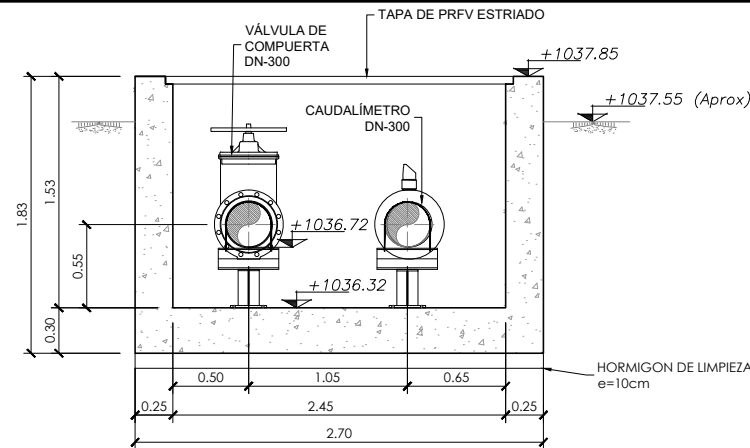
- SUSTITUCIÓN Y ELEVACIÓN DE CHAPAS ALIVIADERO Y DEFLECTOR DE DECANTADOR Nº2, PARA IGUALARLO A LA COTA DE ALIVIO DEL DECANTADOR Nº1
- LA ELEVACIÓN SE ESTIMA EN TORNO A 50 mm. PERO SE DEBERÁ ESTUDIAR EN OBRA DADO QUE EL VERTEDERO DE HORMIGÓN PRESENTARÁ DISCONTINUIDADES EN SU ALTURA.
- LA CHAPA ALIVIADERO DEBERÁ TENER UN ESPESOR SUFICIENTE PARA AGUANTAR LA CARGA DE AGUA DADO QUE AL ELEVARSE SERÁ MAYOR.
- SE DEBERÁ ELEVAR LA TOLVA DE RECOGIDA DE FLOTANTES PARA ADECUARLA AL MISMO NIVEL DEL VERTEDERO



NOTA:  
ARMADO MUROS: # Ø8 a 15 (AMBAS CARAS)  
ARMADO CIMENTACIÓN: # Ø10 a 15 (AMBAS CARAS)

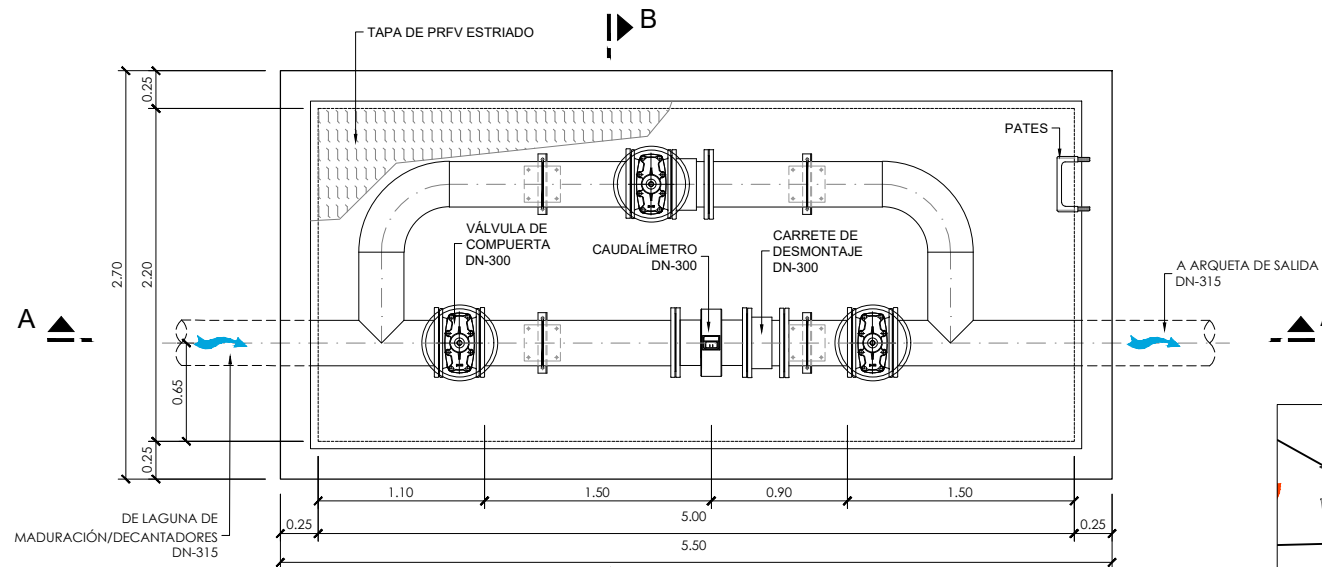


SECCIÓN A-A



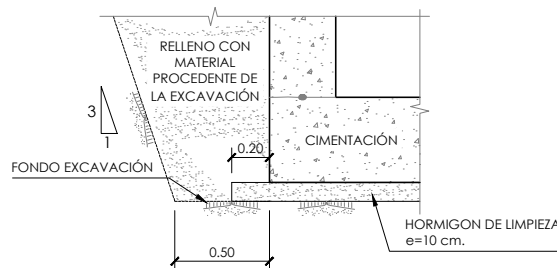
SECCIÓN B-B

NOTA:  
ARMADO MUROS: # Ø10 a 15 (AMBAS CARAS)  
ARMADO CIMENTACIÓN: # Ø10 a 15 (AMBAS CARAS)

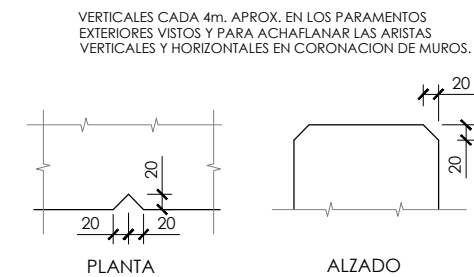


PLANTA

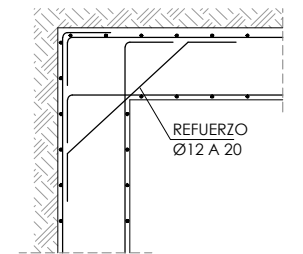
NUEVA ARQUETA DE MEDICIÓN DE CAUDAL  
ESCALA 1/50



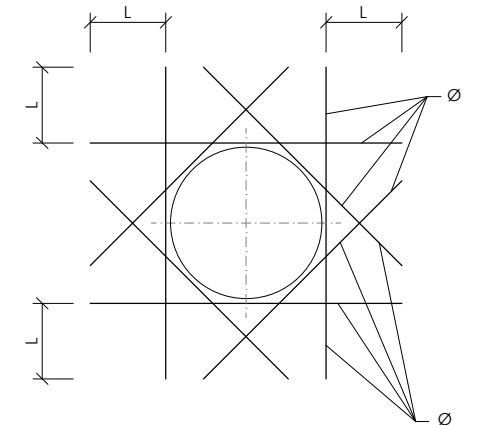
DETALLE SOBRECARGO EXCAVACIÓN  
SIN ESCALA



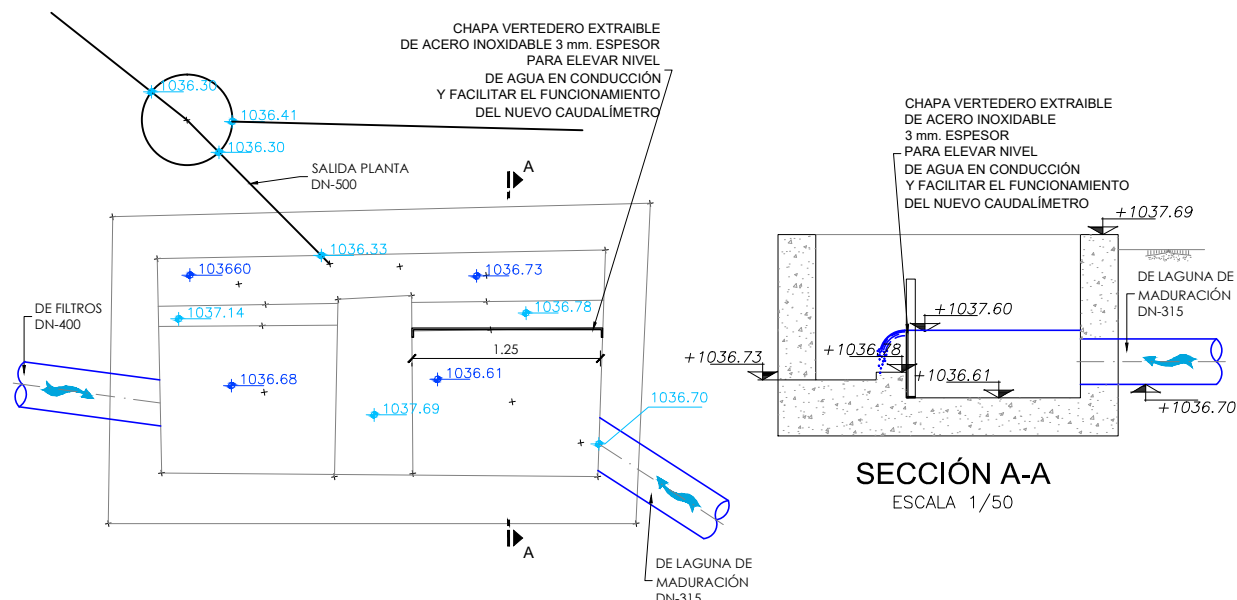
DETALLE DE HENDIDURAS  
VERTICALES Y ACHAFLANADO  
DE ARISTAS EN MUROS VISTOS  
SIN ESCALA (COTAS EN mm.)



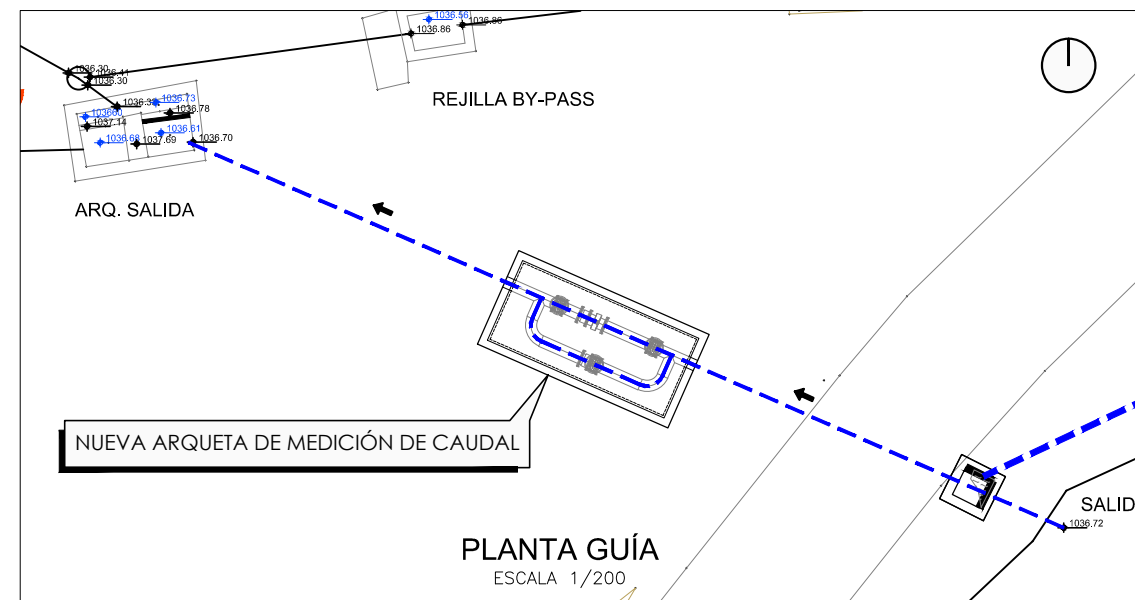
DETALLE PLANTA  
ENCUENTRO ESQUINA  
ARMADURAS HORIZONTALES



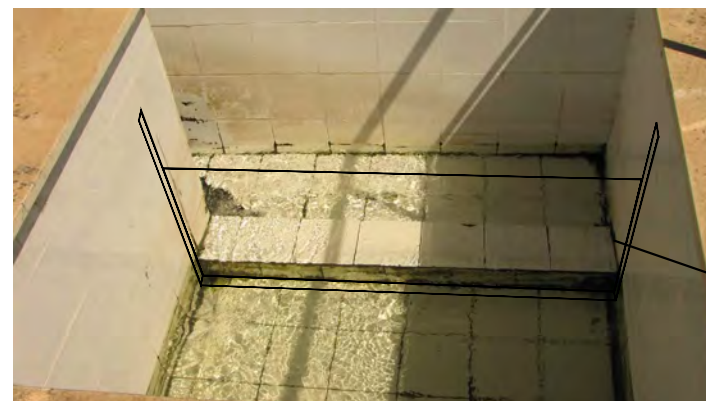
DETALLE DE REFUERZO  
EN HUECO DE TUBERIAS  
(ambas caras)  
SIN ESCALA  
Ø = DIAMETRO DE LA ARMADURA CORTADA  
L = LONGITUD DE ANCLAJE CORRESPONDIENTE



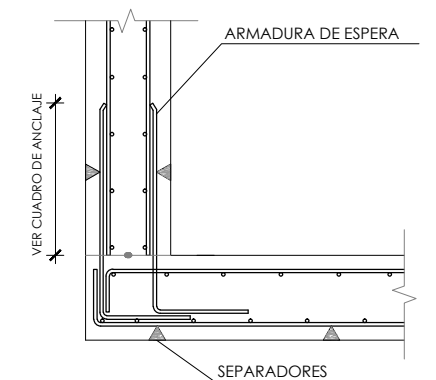
INSTALACION DE VERTEDERO EN ARQUETA DE SALIDA EXISTENTE  
ESCALA 1/50



PLANTA GUÍA  
ESCALA 1/200



VERTEDERO EXTRAIBLE A  
INSTALAR EN ARQUETA DE  
SALIDA



DETALLE ENCUENTRO DE MURO

---

# **PRESUPUESTO**

---

## PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA

### EDAR MOLINA DE ARAGÓN (GUADALAJARA)

01	BOMBEO ESCURRIDOS Y SOBRENADANTES.....	12.100,90
02	ACTUACIONES EN SOPLANTES.....	10.079,99
03	ACTUACIONES EN BOMBEO DE AGUA BRUTA.....	13.093,95
04	MEJORAS EN EDIFICIO DE PRETRATAMIENTO.....	15.963,69
05	INSTALACIÓN DE NUEVO SILO DE FANGOS.....	28.697,17
06	ACTUACIONES EN REACTORES BIOLÓGICOS.....	36.430,62
07	ELEVACIÓN LÁMINA DE AGUA DECANTADOR Nº 2.....	5.984,20
08	NUEVO BY-PASS A LAGUNA DE MADURACIÓN.....	7.978,02
09	NUEVA MEDICIÓN DE CAUDAL.....	16.574,55
10	IMPULSIÓN A BALSAS DE MACROFITAS.....	3.209,51
11	ACTUACIONES EN ARQUETAS DE FANGOS FLOTANTES Y VACIADOS.....	21.486,24
12	LIMPIEZA LAGUNA DE MADURACIÓN.....	6.228,38
13	NUEVA LÍNEA DOSIFICACIÓN CLORURO FÉRRICO.....	2.642,59
14	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE CONTROL.....	37.646,05
15	GESTIÓN RESIDUOS Y SYS.....	9.815,22
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>227.931,08</b>
13,00% Gastos generales.....		29.631,04
6,00% Beneficio industrial.....		13.675,86
SUMA DE G.G. y B.I.		43.306,90
21,00% I.V.A. ....		56.959,98
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>		<b>328.197,96</b>

Asciende el presupuesto Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS VEINTIOCHO MIL CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Autor del Documento

Jorge Fernández Ontivero  
Ingenieros de Caminos, Canales y  
Puertos  
Colegiado Nº 12.560