Memoria Valorada

CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD	4A7.5

TÍTULO DEL TRABAJO: Mejora Propuesta en la EDAR de Villar de Olalla (Cuenca)

TÍTULO DEL DOCUMENTO: Memoria Valorada

	Nº Trabajo	Sección	Tipo	Versión
CÓDIGO:	967038.10	220301	MEM	00

Fichero: Memoria VILLAR DE OLALLA

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

1. INTRODUCCIÓN 1

2. INSTALACIONES EXISTENTES 2

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 2

3.1. POZO DE GRUESOS 2

3.2. TANQUE DE TORMENTAS. 5

3.3. BOMBEO DE RESTITUCION DE ESCURRIDOS. 9

3.4. MEJORA DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE CONTROL 11

3.5. MEJORA ELEMENTOS MECANICOS 11

3.6. DETECCION DE GASES 12

3.7. URBANIZACIÓN 13

3.8. DESVIOS 13

3.9. GESTION DE RESIDUOS Y SEGURIDAD Y SALUD 13

4. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 14

4.1. SECUENCIA DE TRABAJOS TANQUE DE TORMENTAS Y POZO DE GRUESOS. 14

4.2. SECUENCIA DE TRABAJOS DEL BOMBEO DE FLOTANTES Y ESCURRIDOS. 15

4.3. PRESCRIPCIONES 16

5. PRESUPUESTO 17

6. PLAZO DE EJECUCIÓN 17

ANEJO Nº 1 ESTUDIO GEOTECNICO.

ANEJO Nº 2 CALCULO DE ESTRUCTURAS.

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 la instalación de un sistema de separación de cuerpos y elementos muy gruesos, que proteja las instalaciones aguas abajo en la EDAR de Villar de Olalla (Cuenca), así como el diseño de un tanque de tormentas que permita disminuir el efecto de contaminación generado por los "desbordamientos de los sistemas unitarios", DSUs, con aguas que son mezcla de aguas pluviales, más o menos contaminadas, y aguas residuales urbanas de tiempo seco. Además, de mitigar el fenómeno de re-suspensión de los depósitos de sedimentos y biopelículas existentes en la red, resultado de la sedimentación de partículas y contaminación permitida por el régimen hidráulico existente durante el período seco.

Se incluirá un medidor de caudal de los alivios que se produzcan, una vez que se llene el tanque de tormentas.

Incluye, también, la ejecución de una arqueta de recogida de sobrenadantes en el decantador y de escurridos de centrifugado para su posterior envío, aguas debajo de la medición de caudal para que, de esta manera, no se midan caudales por duplicado.

Como acciones preventivas en la explotación, se plantea la mejora e integración de equipos en los tendidos eléctricos , CCM , SCADA y envío de información a central en Toledo.

Se incluye la mejora del rotor nº2 (actualmente en funcionamiento) mediante la ejecución de un acople mecánico y elástico como el dispuesto en el rotor nº 1.

En el tema de prevención de accidentes laborales, se incluye la instalación, fija, de un medidor de gases en el edificio de deshidratación.

En el Anejo nº 1 a esta memoria valorada, se incluye el estudio geotécnico realizado por Euroestudios para la determinación de los parámetros geotécnicos, necesarios para el cálculo de la estructura.

En el Anejo nº 2, se incluye el cálculo de la estructura del tanque de tormentas.

2. INSTALACIONES EXISTENTES

La EDAR de Villar de Olalla , consta de los siguientes elementos:

- Obra de llegada y alivio general.
- Bombeo de agua bruta.
- Desbaste
- Desarenado
- Reactor- decantador
- Arqueta de recogida de agua .
- Laberinto de cloración.
- 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. 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 2,10 x 1,50 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; esta arranca bajo la zona de transición y tiene una profundidad de 85 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.

Se incluye , también, la ejecución en acero al carbono de un apoyo de la cuchara en reposo.

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

Caudales de diseño	
Caudal medio a tratar	30.81 m3/h
Caudal punta a tratar	92.43 m3/h
Caudal máximo a tratar	93.56 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	1.00	Min a Qmx
Volumen necesario	1.56	m^3
Carga superficial adoptada a caudal Max	180.00	m^3/m^2/h
Superficie mínima necesaria a caudal Max	0.52	m^2
Sección del pozo	Tronco piramidal	
Relación longitud/anchura	1.40	
Ancho del pozo	1.50	m
Longitud adoptada	2.10	m
Altura recta	1.00	m
Superficie útil adoptada	3.15	m^2
Volumen zona recta	3.15	m^3
Pendiente en el fondo	45.00	°
Ancho del fondo	1.02	m
Longitud fondo	1.62	m
Altura taludes	0.24	m
Volumen zona inclinada	0.57	m^3
Volumen total adoptado	3.72	m^3

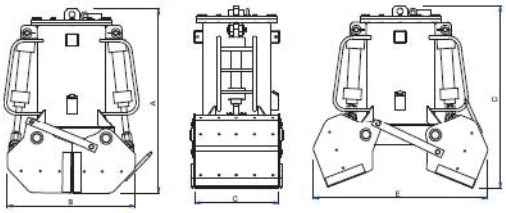
Parámetros de funcionamiento

Parámetro	Unidad	Q medio	Q punta	Q máximo
Caudal	m3/h	30.81	92.43	93.56
Carga hidráulica	m3/m2/h	59.28	29.34	29.70
Tiempo de retención	minutos	7.24	2.41	2.38

CUCHARA BIVALVA ELECTROHIDRAULICA:		
Producción estimada	100.00	gr/m3
Caudal medio	30.81	m3/h
Carga diaria	73.94	kg/día
Densidad	1.30	T/ m3
Volumen a retirar	56.88	l/día
Operaciones estimadas al día	2.00	
Capacidad mínima de cuchara	28.44	l
capacidad de cuchara	50.00	l

La cuchara tendrá un grado de protección mínima de **IP68** y será apta para trabajar en

un rango térmico de los **-20 ºC a los +40 ºC**.



Capacidad Capacity l	Modelo Model	Peso aprox. Approx. weight kg	Cilindros Cylinders	Tiempo aprox. apertura Approx. opening time s	Tiempo aprox. cierre Approx. closing time s	Potencia de la bomba Pump power kW	Dimensiones Dimensions mm A	B	C	D	E
25	VIC-GRAB 025 C	275	1	2-4	3-5	0,75	839	736	465	926	818
50	VIC-GRAB 050 C	290	1	2-4	3-5	0,75	939	783	465	985	823
50	VIC-GRAB 050	345	1	3-4	4-6	1,5	1070	740	560	1144	874
75	VIC-GRAB 075 C	316	2	2-4	3-5	1,5	969	857	465	1002	1052
100	VIC-GRAB 100 C	336	2	2-4	3-5	1,5	1039	857	465	1043	1131
100	VIC-GRAB 100	400	2	4-6	6-8	2,2	1206	842	560	1195	1145
150	VIC-GRAB 150	420	2	4-6	6-8	2,2	1316	844	560	1233	1349
200	VIC-GRAB 200	485	2	4-6	6-8	4	1258	1160	715	1325	1433
250	VIC-GRAB 250	500	2	4-6	6-8	4	1318	1160	715	1342	1547
300	VIC-GRAB 300	520	2	4-6	6-8	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 materiel 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 ir the shells.*
- *Synchronism system between shells.*
- *Axles 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 chapa de acero al carbono con tratamiento adecuado para resistir la agresividad de los elementos que se almacenan y la intemperie que como mínimo estaría compuesto por una imprimación y esmalte con tratamiento electrostático, con un espesor de chapa de 4 mm como mínimo . Este tiene una capacidad de 5 m^3, y está dotado de los refuerzos estructurales y de deslizamiento convenientes.

3.2. TANQUE DE TORMENTAS.

Se dimensiona el volumen de tanque de tormentas, considerando el máximo caudal que puede transportar a la llegada a la EDAR durante los primeros 20 minutos de la avenida.

FORMULACION

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot i^{1/2}}{n} \qquad v = \frac{Rh^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

Q=	Caudal a sección llena en m3/s.	Q'=	Caudal real transportado en m3/s.
v=	Velocidad del fluido a sección llena en m/s.	v'=	Velocidad real del fluido en m/s.
A=	Sección llena en m2.	A'=	Sección real de la lámina del fluido en m2.
p=	Perímetro mojado a sección llena en m.	Rh'=	Radio hidráulico real de la lámina del fluido en m.
Rh=	Radio hidráulico a sección llena en m.	h=	Altura de la lámina de agua
i =	Pendiente de la solera del tubo.		
n=	Coeficiente de manning.		

TRAMO	Ø [mm]	i [‰]	n	p [m]	A [m2]	Rh [m]	Q [m3/s]	v [m/s]	Q' [m3/s]	h [m]	p' [m]	A' [m2]	Rh' [m]	v' [m/s]	h/Ø
0 1	378	5	0.011	1.187	0.11	0.1	0.1495	1.33319	0.148	0.3055	0.84	0.0971114	0.11	**1.52**	**0.81**

Es decir que , si consideramos un caudal de 0.15 m^3/s (caudal máximo para una tubería de PVC de diámetro 400 mm y pendiente de 0.5%) que viene por el colector y el caudal máximo de entrada en la planta es de 0.009 m^3/s , durante 20 min.

Volumen = Q x t = (0.15 – 0.009) m^3/seg * 20 min * 60 seg/min = 169,2 m^3

Se adopta unas dimensiones interiores del tanque de 11,5 m x 5 m x 3 m , el volumen del tanque será de 172,5 m^3.

El depósito dispondrá de un sistema de inyección de aire sumergible tipo jet – venturi compuesto por dos equipos con un caudal de 56 m^3N/h y 3.0 m.c.a. que imprimirá velocidad de arrastre a los sólidos para el barrido del depósito hacia el canal de recogida previsto a tal efecto.

Modelo:	TJ XFP100C-CB1.2-PE29/4-D01*10 ABS O SIMILAR		
Nº de equipos	1		
El suministro incluye bomba sumergible, eyector venturi y base soporte para instalación transportable. No se incluye tubo de aspiración de aire.			
Datos del equipo			
Oxígeno introducido		**Modelo bomba**	XFP100C-CB1.2-PE29/4-D01*10
Oxígeno transferido	2 kgO2/h	**MATERIALES**	
Caudal de aire	56 m3N/h	**Alojamiento del motor**	EN-GJL-250
		Eje del rotor	1.4021 (AISI 420)
Diámetro aspiración	100 mm	**Impulsor**	EN-GJL-250
Rendimiento circulatorio	100 m^3/h	**Eyectores**	Acero inox. 1.4301 (AISI 304)
Eyectores (DN x Nº)	100 x 1	**Tornillería exterior**	Acero inox. 1.4401 (AISI 316)
Bomba utilizada	XFP100C-CB1.2-PE29/4-D01*10		
P1 Pot. nominal de red	3,4 kW		
P2 Pot. nominal en el eje	3 kW	**Frecuencia**	50 Hz
Velocidad del motor	1435 rpm	**Tensión**	400 V
Peso	109 kg	**Intensidad nominal**	6,4 A
Longitud del cable	10 (S1BN8-F) m		
Sistema de refrigeración	Libre circulación del medio (opcional camisa de refrigeración)		
Estanqueidad del eje	Doble junta mecánica SiC/SiC - SiC-C		
Protección térmica	TCS con sensores térmicos en el bobinado		
Protección de estanqueidad	Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite		

El caudal acumulado se podrá retornar al pozo de gruesos proyectado, cuando las condiciones de la explotación lo permitan, mediante dos bombas sumergibles (1 en funcionamiento normal y otra de reserva) con hidráulica especiale para arenas y sólidos , una de ellas en reserva, con una capacidad unitaria de 30 m3/h y 6.5 mca .

1.- DATOS BÁSICOS

Caudal mínimo					7.88	l/s
Caudal medio					8.33	l/s
					29.99	m3/h
Nº de líneas					1	ud
Caudal por bomba					0.008	m^3/s
$h = (\lambda/Ø \times L + K) v^2 / 2g$	(Colebrook)					
Coeficiente de rugosidad:	k	=	1	mm	Aguas residuales	
	λ/Ø	=	0.380			
Diámetro:	Ø	=	100	mm		
Longitud tubería:	L	=	20	m		
Coef. pérdidas localizadas:	K	=	5.65			

pérdida localizada	nº		coef.		coef.total
Puesta en carga	1	x	0.50	=	0.50
Salida de depósito	1	x	1.00	=	1.00
Codo de 45º	4	x	0.20	=	0.80
Codo de 90º	3	x	0.30	=	0.90
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

			FUTURO	
Caudal hidráulico de cálculo:	Q	=	8.330	l/s
			0.008	m^3/s
Velocidad:	V	=	1.06	m/s
Pérdida de carga continua:		=	0.44	m
Pérdida de carga localizada:		=	0.32	m
Pérdida de carga:	h	=	0.76	m
Pérdida de carga impulsión			0.76	m
Resguardo			0.70	m
Pérdida geométrica			5.00	m
Pérdida total			**6.46**	**m**

DATOS DE LA INSTALACIÓN

Caudal unitario exigido	30 m3/h	**Paso de sólidos exigido**	
Altura manométrica calculada	6.5 m.c.a.	**Tipo de aguas**	agua residual
		Tipo de instalación	sumergida fija

PARÁMETROS EN EL PUNTO DE SERVICIO

Caudal unitario:	32.8 m3/h
Altura manométrica:	8.87 m.c.a
Rendimiento hidráulico:	49.7 %
Potencia absorbida en el eje:	1.4 kW

SOLUCIÓN PROPUESTA

Modelo: AS0841.196-S22/4-D01*10-M
Nº de equipos 2

Datos del equipo

P2 Pot. nominal en eje	2,2 kW	**Tipo de impulsor**	CB-Contra Bloqueo
Velocidad motor	1380 rpm	**Paso de sólidos**	80 mm
Tensión	400 V	**Diámetro de salida**	80 mm
Intensidad nominal	5,15 A	**Varios**	
Peso	56,5 kg		
Longitud del cable	10 m	**MATERIALES**	
Nº/Diám. del impulsor		**Alojamiento motor**	Fundición Gris GG 25
P1 Pot. consumida	2,88 kW	**Eje del rotor**	Acero inox. AISI 420
		Impulsor	Fundición Gris GG 25
		Voluta	Fundición Gris GG 25
		Tornillería exterior	Acero inox. AISI 316

Sistema de refrigeración	Libre circulación del medio.
Estanqueidad del eje	Junta mecánica Carburo-silicio

El tanque dispondrá de un aliviadero, que evacuará los caudales con una dilución aceptable por el cauce receptor que se conectará con el segundo emisario de alivio de seguridad del desbaste, ya existente en la EDAR. Se equipará este aliviadero con una reja de gruesos de 100 mm de paso y pantalla deflectora de acero inoxidable y un medidor de caudal electromagnético en la tubería de salida que cuantificará los caudales aliviados y si estos se producen o no.

Caudalímetro magnético-inductivo KROHNE

Modelo	OPTIFLUX 2050 C Cabeza primaria OPTIFLUX 2000
Modelo compacto	
Tamaño del medidor	DN 400 | 16"
Conexión	DN 400 PN 10
Longitud de montaje	600 mm|23,62", excl. juntas y anillos
Material de la brida	Acero P250GH
Temperatura del producto	-5...+80°C|+23...+176°F, dependiendo de la presión.
Alojamiento	Chapa metálica
Revestimiento	Goma dura
Electrodos	Hastelloy C22 electrodos fijos construcción con 2 electrodos
Clase de aislamiento de	E
Clase de protección	IP 66/67 (NEMA 4X/6) según EN 60529
Instrucciones de instal	multi-lenguaje
Calibración	GKL
Acabado	KROHNE estandar (RAL 9006/KROHNE Grey)

PED grupo 1 - gaseos
CE / NOBO marking

VN150K201K0B110000000000000

Convertidor de caudal KROHNE

Modelo	IFC 050 C
Modelo compacto con indicación local	
Detección tubería vacía, conductividad	
Incl. software	PACTWARE
Precisión	ver TDS
Pantalla local y unidad de control	
Alimentación eléctrica	100-230 V AC, 50/60 Hz (85-250 V) - [15 VA]
Conexión de cable	2 x M20 x 1,5
Manual de funcionamiento	Inglés US
Programación	Inglés
Diagnostico del proceso	Estandar
Contenido de gas, función de temperatura.	los electrodos
Alojamiento del convert	Estandar, aluminio
Comunicación	IO básica
1. Salida de corriente	HART, activa / pasiva
2. Salida impulsos	activa / pasiva o
2. Salida estados	activa / pasiva

VN3404A0660010100003

3.3. BOMBEO DE RESTITUCION DE ESCURRIDOS.

Para dar solución al problema de restitución de los escurridos de la centrífuga a la línea de agua, (actualmente, se introducen en el bombeo inicial por lo que , al estar el caudalímetro tras el mismo, este volumen se contabiliza dos veces) , se ha previsto la ejecución de una arqueta que recibirá los flotantes del decantador y los mencionados escurridos y se bombean al desbaste , introduciéndolos en la tubería , actual, que está llevando los flotantes del decantador a ese mismo punto. De esta manera, solo se introduce una pequeña modificación hidráulica en la línea de proceso y se mantiene el consumo eléctrico . Los equipos previstos, son dos bombas (uno en funcionamiento y otro de reserva) de 11 m3/h y 6 m.c.a.

1.- DATOS BÁSICOS

Caudal mínimo					2.70	l/s
Caudal medio					3.06	l/s
					11.02	m3/h
Nº de líneas					1	ud
Caudal por bomba					0.003	m^3/s
$h = (\lambda/Ø \times L + K) v^2 / 2g$	(Colebrook)					
Coeficiente de rugosidad:	k	=	1	mm	Aguas residuales	
	λ/Ø	=	0.615			
Diámetro:	Ø	=	70	mm		
Longitud tubería:	L	=	22	m		
Coef. pérdidas localizadas:	K	=	5.45			

pérdida localizada	nº		coef.		coef.total
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	5	x	0.30	=	1.50
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

			FUTURO	
Caudal hidráulico de cálculo:	Q	=	3.060	l/s
			0.003	m^3/s
Velocidad:	V	=	0.80	m/s
Pérdida de carga continua:		=	0.44	m
Pérdida de carga localizada:		=	0.18	m
Pérdida de carga:	h	=	0.61	m
Pérdida de carga impulsión			0.61	m
Resguardo			0.40	m
Pérdida geométrica			5.00	m
Pérdida total			**6.01**	**m**

DATOS DE LA INSTALACIÓN

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

PARÁMETROS EN EL PUNTO DE SERVICIO

Caudal unitario:	11.3 m3/h
Altura manométrica:	6.38 m.c.a
Rendimiento hidráulico:	33.1 %
Potencia absorbida en el eje:	0.596 kW

SOLUCIÓN PROPUESTA

Modelo: AS0630.160-S13/4-D01*10-KFM
Nº de equipos 2

Datos del equipo

P2 Pot. nominal en eje	1,3 kW	**Tipo de impulsor**	Vortex
Velocidad motor	1450 rpm	**Paso de sólidos**	60 mm
Tensión	400 V	**Diámetro de salida**	65 mm
Intensidad nominal	3,6 A	**Varios**	
Peso	37 kg		
Longitud del cable	10 m	**MATERIALES**	
Nº/Diám. del impulsor		**Alojamiento motor**	Fundición Gris GG 25
P1 Pot. consumida	1,9 kW	**Eje del rotor**	Acero inox. AISI 420
Protección térmica	Klixon en estator	**Impulsor**	Fundición Gris GG 25
Protección de estanqueidad	Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite	**Voluta**	Fundición Gris GG 25
		Tornillería exterior	Acero inox. AISI 316

Sistema de refrigeración	Libre circulación del medio.
Estanqueidad del eje	Junta mecánica Carburo-silicio

3.4. MEJORA DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS Y DE CONTROL

El sistema de control actual de la EDAR Villar de Olalla se encuentra totalmente averiado, ni el PC del Scada ni el PLC arrancan.

El ordenador es reparable y puede recuperar totalmente su funcionalidad, incluido el sistema de control Scada. Una vez reparado, deberá procederse a la extracción de la información y suministrarse un PC compatible con la solución existente.

El sistema de control PLC tiene averiada la CPU, por lo que se incluye la sustitución por una de nueva generación para el cual hay que realizar una migración a la nueva CPU. Las tarjetas de entradas/salidas siguen dentro del catálogo del fabricante por lo que no es necesaria su sustitución.

Respecto al cuadro eléctrico se valora el diseño, fabricación y suministro de un nuevo cuadro de control eléctrico en conformidad con lo establecido en la normativa vigente (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión RBT, Seguridad de Máquinas UNE-EN 60.204 y Conjuntos de Aparamenta Eléctrica UNE-EN 60.439), teniendo en cuenta que deben incluirse, **además de los equipos existente, todos los equipos electromecánicos y electrónicos incluidos en esta memoria valorada**.

Deberá integrarse el sinóptico con el nuevo diagrama de proceso, previendo el funcionamiento de las señales representadas en el mismo de los equipos existentes y de nueva ejecución.

Deberá incluirse un SCADA (1 licencia) y un ordenador con pantalla táctil para el manejo de la EDAR en su totalidad.

El sistema de control deberá estar equipado para el envío de información de los caudalímetros de la planta, así como señales de fallos y/o emergencia a Toledo vía radio o datos móviles según cobertura del servicio.

Los trabajos incluyen el suministro, instalación, programación y puesta en marcha del nuevo cuadro y nuevo hardware de control.

3.5. MEJORA ELEMENTOS MECANICOS

El rotor Nº1 , tras una rotura en proximidad a la caja reductora, se reparó y se incluyó un acoplamiento elástico que prolonga la vida útil del eje del rotor y su accionamiento. Se incluye en esta actuación, la inclusión del acoplamiento elástico en el rotor nº 2.

3.6. DETECCION DE GASES

Por cuestiones de Prevención en riesgos de Seguridad y Salud laboral del personal de explotación, se prevé la instalación de un detector 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)
	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
Condiciones ambientales (obsérvese la hoja de datos del sensor)	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" × 5,9" × 5,1" / 280 × 150 × 130 mm
		Con estación de conexión	11,0" × 7,1" × 7,5" / 280 × 180 × 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

3.7. URBANIZACIÓN

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

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**.

3.8. DESVIOS

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.

3.9. 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:

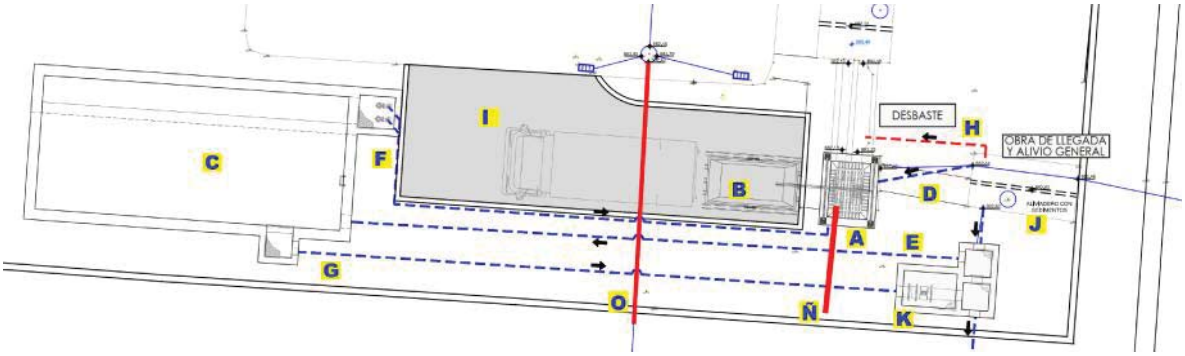
- El carácter tóxico del agua tratada, y sus posibles fugas al terreno.
- La peligrosidad de trabajos en zanjas y pozos con alta probabilidad de presencia de agua, o el aniego de zanjas y pozos por rotura de tuberías. Por este motivo, independientemente de las condiciones geotécnicas, se ha previsto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

4. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

4.1. SECUENCIA DE TRABAJOS TANQUE DE TORMENTAS Y POZO DE GRUESOS.

La obra está prevista ejecutarla siguiendo las siguientes fases:

1. Señalización de la zona de obras.
2. Se hace el by-pas de la obra de llegada, mediante un bombeo desde la arqueta de aliviadero .
3. Se cierran las compuertas de entrada al desbaste, para impedir el retorno del agua así bombeada y se sellan , temporalmente.

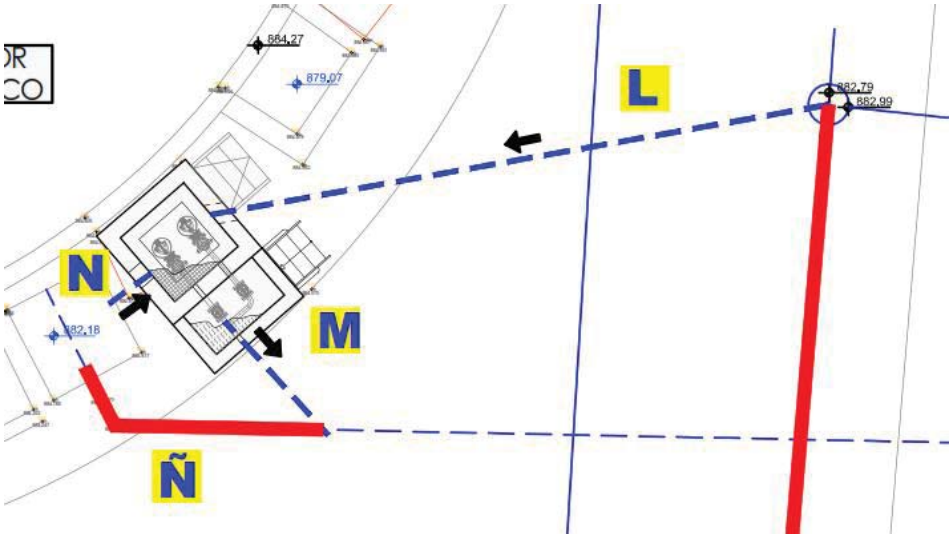


4. Con empleo de obturadores hinchables en la arqueta de alivio, se sella la entrada normal a la planta para poder derivar todo el caudal que entra a la planta , o al alivio o hacia el desbaste como se ha descrito.
5. Se ejecuta el nuevo pozo de gruesos. Se ejecutará también la superestructura, equipamiento y electricidad.
6. Se pone en funcionamiento el pozo de gruesos con la conexión al desbaste por lo que deben levantarse las compuertas del mismo.
7. Se ejecuta el tanque de tormentas y se procede a su equipamiento mecánico y eléctrico y a la instalación de las tuberías de interconexión.
8. Una vez que esté en condiciones de entrar en servicio se puede anular el desvío provisional.
9. Se retiran los tapones que aíslan el nuevo pozo de gruesos y los nuevos elementos entran en servicio.
10. Urbanización y reposición de cerramiento.

4.2. SECUENCIA DE TRABAJOS DEL BOMBEO DE FLOTANTES Y ESCURRIDOS.

1. Se localizan las arquetas y canalizaciones que pudieran afectarse en el entorno de la implantación propuesta y hacer las conexiones temporales necesarias. Debe tenerse en cuenta que se cortará el suministro eléctrico a la arqueta de bombeo de flotantes actual.

2. Se ejecuta la excavación y la obra civil de la nueva arqueta y se procede al equipamiento mecánico y eléctrico .



3. Se ejecuta la tubería de interconexión (L) entre el pozo de registro señalado y la nueva arqueta.

4. Se procede a la ejecución del tramo de tubería “N”.

5. Se abre una cala para localizar la tubería de impulsión de flotantes actual y se procede a la interconexión con la nueva tubería de impulsión proyectada (M).

6. Sellado de las tuberías Ñ y entrada en servicio de los nuevos elementos.

4.3. 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

EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)

01	POZO DE GRUESOS	24.679,89
02	TANQUE DE TORMENTAS	110.223,55
03	MEDICIÓN DE CAUDAL	13.499,10
04	BOMBEO ESCURRIDOS Y SOBRENADANTES	9.939,00
05	TUBERIAS EXTERIORES	15.526,51
06	URBANIZACION	2.472,77
07	DEMOLICIONES	1.512,67
08	VARIOS	7.479,04
09	INSTALACION ELECTRICAS Y CONTROL	36.259,07
10	GESTIÓN RESIDUOS Y SYS	9.971,62
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**231.563,22**
	13,00% Gastos generales	30.103,22
	6,00% Beneficio industrial	13.893,79
	SUMA DE G.G. y B.I.	43.997,01
	21,00% I.V.A.	57.867,65
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	**333.427,88**

Asciende el presupuesto Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

6. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se propone un plazo de ejecución para las obras de 8 meses, en previsión de que el suministro de equipos puede requerir 3 meses de plazo .

ANEJO Nº 1 ESTUDIO GEOTECNICO

CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CALIDAD	4A7.5

TITULO DEL TRABAJO: **ESTUDIO GEOTÉCNICO DEPÓSITO DE AGUAS EN LA EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)**

TITULO DEL DOCUMENTO: **A04 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA**

	Nº Trabajo	Sección	Tipo	Versión
CODIGO:	967038	220301	A04	00

Fichero: 967038-220301-A04-00
Fecha Edición: Octubre 2016

Sustituye documento de código:
Sustituido por:
Motivo de la sustitución:

	Nombre	Firma	Fecha
Realizado por:	R. Guantes		Octubre 2016
Verificado por:	F. Alonso		Octubre 2016

A04 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. GEOLOGÍA 4

2.1.- MARCO GEOLÓGICO GENERAL 4

2.2.- LITOLOGÍA 7

2.3.- GEOMORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA 8

2.4.- HIDROGEOLOGÍA 9

2.5.- SISMICIDAD 9

3. GEOTECNIA 10

3.1. TRABAJOS DE CAMPO 10

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO 10

3.3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA 11

3.3.1. Suelos Aluviales 11
3.3.2. Sustrato Terciario 12
3.3.3. Parámetros de cálculo adoptados 15

3.4. NIVEL FREÁTICO. AGRESIVIDAD 16

4. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN 17

4.1. CÁLCULO DE LA CARGA DE HUNDIMIENTO DEL TERRENO 17

4.2. CÁLCULO DE ASIENTOS 19

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 20

APÉNDICE A. PLANTA GEOLÓGICA Y PERFIL INTERPRETADO 22

APÉNDICE B. REGISTROS DE CAMPO 23

APÉNDICE C. ENSAYOS DE LABORATORIO 24

1. INTRODUCCIÓN

En este informe se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico efectuado para la cimentación del tanque de tormentas en la EDAR de Villar de Olalla (Cuenca).

Para la redacción de este estudio se ha contado, como datos de partida, con los siguientes documentos.

- *Documento Básico SE-C del Código Técnico de Edificación*
- *Mapa Geológico de España. Villa de Olalla nº609. Escala 1:50.000. ITGE*
- *Braja M. Das. Principio de Ingeniería de Cimentaciones*
- *NAVFAC DM-7.1 Soil Mechanics*
- *NAVFAC DM-7.2 Foundations and Earth Structures*

El objetivo del trabajo ha sido la obtención de los datos relativos a las características geológico-geotécnicas e hidrogeológicas del terreno en profundidad, determinando el espesor y propiedades de los diferentes materiales existentes donde se ubicará el futuro tanque. La instalación se ha previsto se apoye hacia la cota 879.0 msnm lo que implica excavaciones del orden de 5-5,5 metros de profundidad desde la superficie actual.

Para la investigación de campo en profundidad se ha ejecutado un sondeo (S-1) a rotación con extracción continua de testigo, hasta una profundidad de 10 metros, y dos ensayos de penetración dinámica tipo Borros (P-1 y P-2) donde se han alcanzado profundidades de 7,6 y 5,6 metros respectivamente.

Durante la ejecución del sondeo se realizaron ensayos de penetración estándar SPT, y se tomaron muestras del terreno y agua sobre las que se han realizado ensayos de identificación, estado, resistencia, deformación y análisis químicos.

En los siguientes apartados se describen las características del terreno y se presentan las conclusiones del estudio. También se incluye una planta con la situación de la investigación efectuada, un perfil geológico-geotécnico interpretado del terreno a partir de toda la información disponible, así como los registros del sondeo mecánico, penetrómetros dinámicos y ensayos de laboratorio efectuados.

2. GEOLOGÍA

2.1.- MARCO GEOLÓGICO GENERAL

Desde el punto de vista geológico, a grandes rasgos, la Hoja de Villar de Olalla (609) se localiza en el borde occidental de la Serranía de Cuenca, en contacto con la cubeta terciaria o “Depresión Intermedia” Altomira-Bascuñana y que pertenece a la parte oriental de la Cuenca del Tajo.

Se reconocen materiales comprendidos entre el Mesozoico y el Cuaternario. Afloran depósitos del Cretácico superior, Paleógeno, Neógeno, Pleistoceno y Holoceno. El Cretácico superior se encuentra representado por sus series más superiores, constituidas por sedimentos carbonatados y evaporíticos. El Terciario está representado por materiales del Paleógeno y del Neógeno de ambientes continentales y de variada litología (conglomerados, areniscas, arcillas, yesos y calizas).

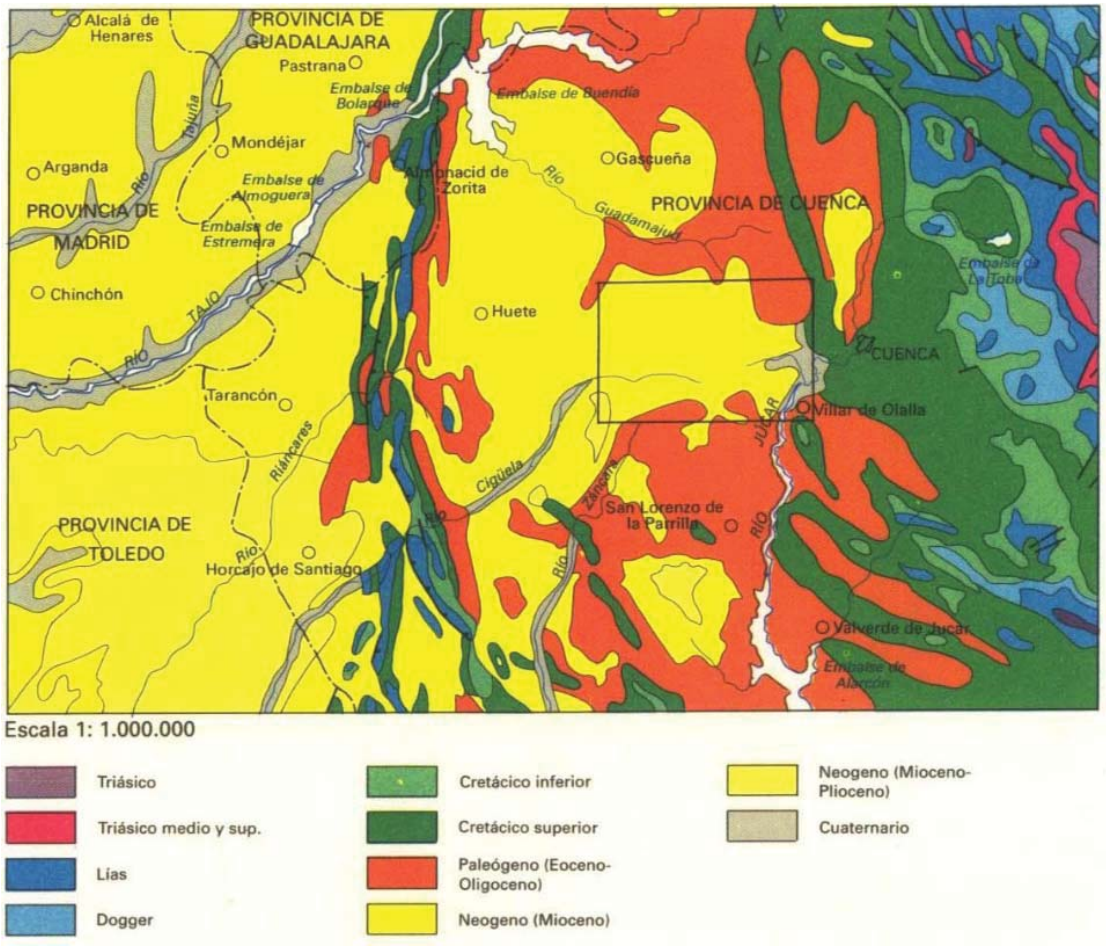


Figura 2.1.1 Esquema regional

La configuración estructural a nivel regional la forman tres unidades: el Mesozoico representado por el Cretácico superior en el anticlinal de Bascuñana; el Paleógeno y Neógeno inferior, situado inmediatamente al oeste del mencionado anticlinal y, finalmente, el Neógeno medio y superior que ocupa el 70% restante de la Hoja de Villar de Olalla (609), discordante sobre las unidades anteriores y suavemente deformado. Las direcciones estructurales dominantes son NNO-SSE y NO-SE (dirección ibérica) y afecta de forma clara a los materiales mesozoicos paleógenos.

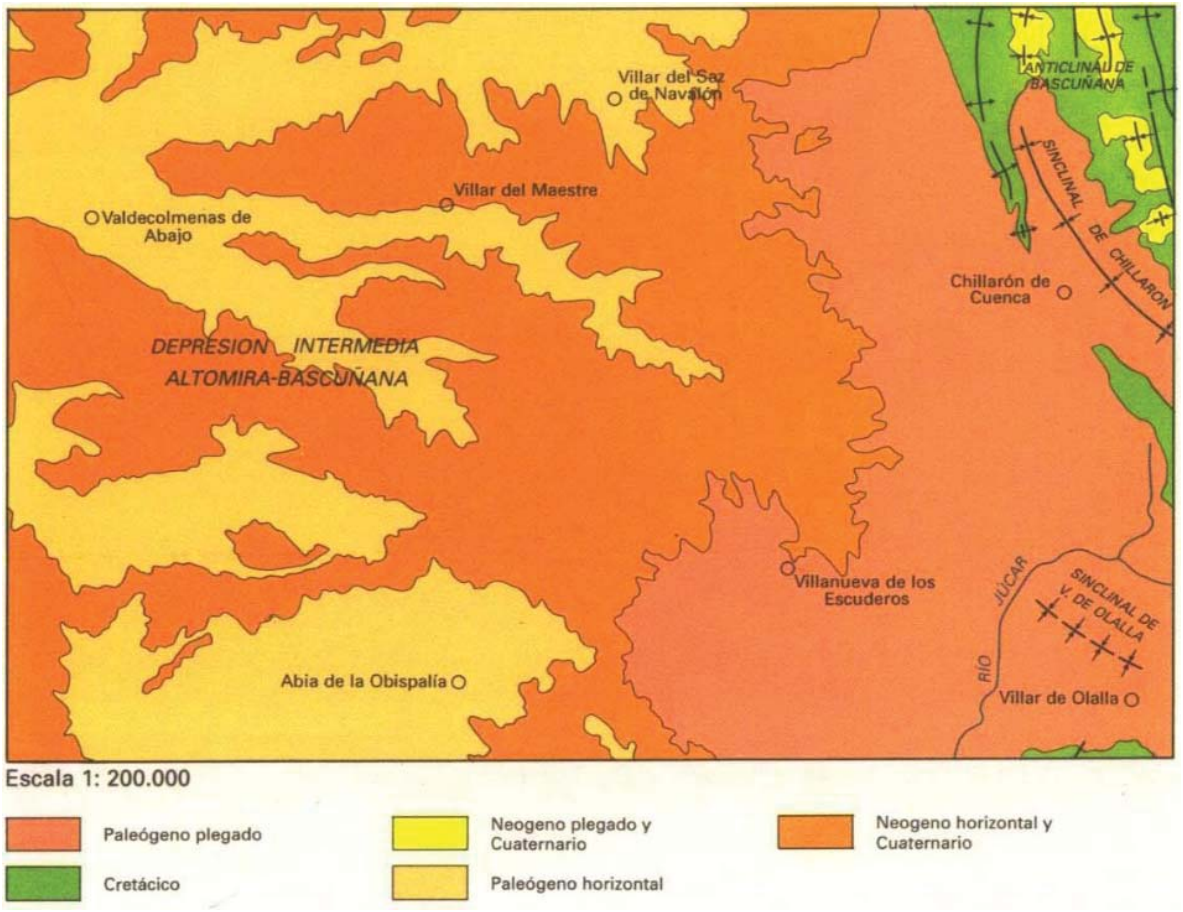
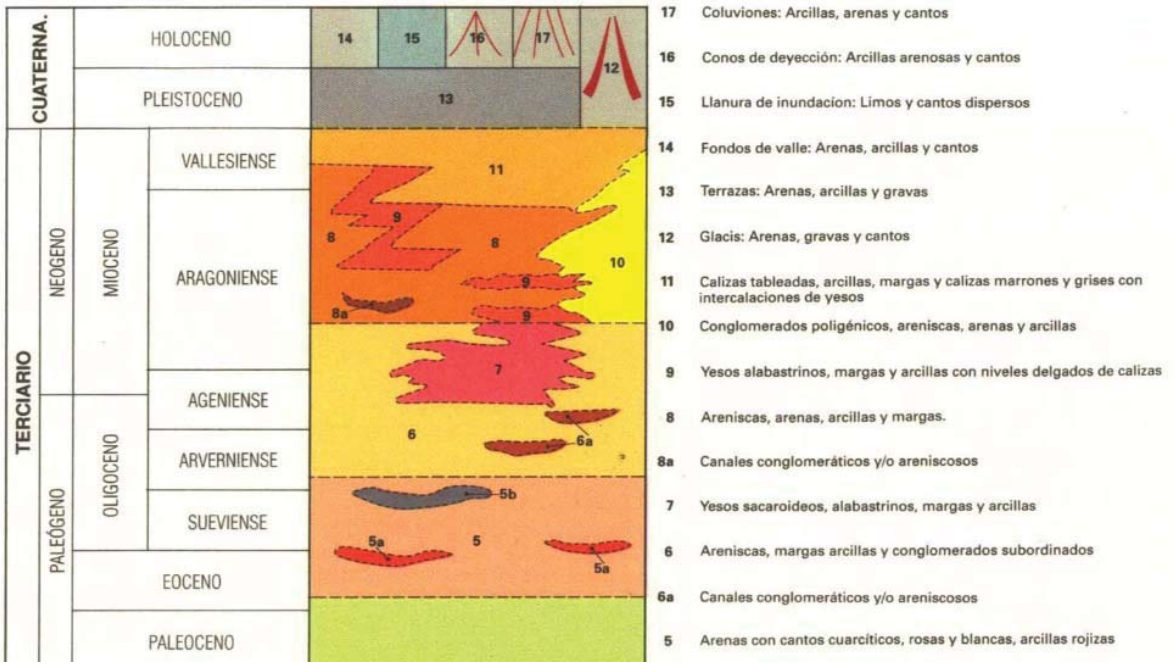


Figura 2.1.2 Esquema tectónico

La zona de estudio se ubica sobre depósitos terciarios representados por materiales del Paleógeno y Neógeno de variada litología (conglomerados, areniscas, limos, arcillas, yesos y calizas).

Sobre los mismos se reconocen suelos coluviales y suelos aluviales del río San Martín, afluente del río Júcar (ver ***Figura 2.1.3.***)



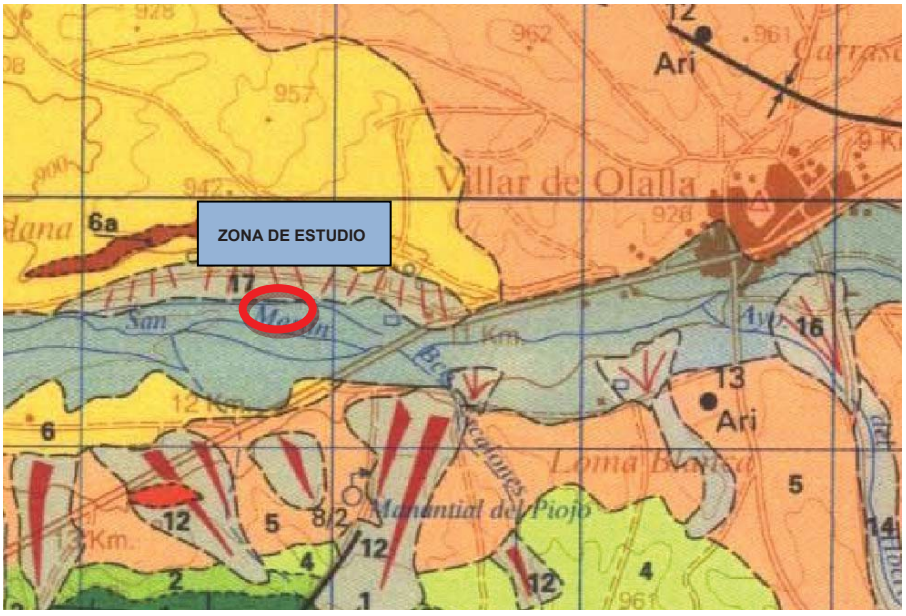


Figura 2.1.3 Mapa Geológico Villar de Olalla (609). ITGE

2.2.- LITOLOGÍA

En las inmediaciones de la EDAR se reconocen suelos aluviales, coluviales y depósitos de edad Terciaria. A continuación se describen, desde el punto de vista litológico, cada una de las unidades diferenciadas:

Terciario. Paleógeno-Neógeno

Areniscas, arcillas calcáreas y conglomerados subordinados

Esta unidad, de edad Paleógeno-Neógeno, presenta una potencia registrada en las inmediaciones de Abia de la Obispalía en unos 120m, aunque en algunos sondeos se han llegado a perforar hasta 435m, apoyándose sobre la unidad inferior en clara discordancia angular y erosiva.

Los materiales que componen esta facies presentan una notable variabilidad litológica, de carácter esencialmente detrítico (conglomerados, areniscas, lutitas y arcillas) interpretados como un conjunto de depósitos de origen fluvial sedimentados a partir de abanicos fluviales húmedos.

Hacia muro se identifica un tramo basal areniscoso de color anaranjado, de unos 20m, que alternan con niveles delgados de arcillas de la misma tonalidad. Sobre el mismo se reconoce un segundo tramo, de potencia similar, constituido por lutitas ocres y delgadas capas de areniscas de grano fino y medio. A continuación se dispone un tercer tramo de unos 30m de potencia de areniscas amarillentas o grises que alternan con niveles muy delgados de arcillas del mismo color. Por último, se reconoce un cuarto tramo de unos 50m de alternancia de lutitas ocres en las que se intercalan cuerpos de areniscas, a veces conglomeráticos, con tonalidades grises y amarillentas.

Dentro de esta unidad se distinguen canales conglomeráticos y/o areniscosos en cuerpos o tramos que pueden llegar a alcanzar los 40 metros de espesor y que se encuentran representados en las inmediaciones de la localidad de Villanueva de los Escuderos. Se trata de cuerpos de conglomerados y areniscas de color gris a amarillento que intercalan finos niveles de arcillas y limos de color ocre.

Estos materiales no han llegado a cartografiarse en la ***Planta Geológica (Apéndice A)*** dado que se encuentran más al Norte de la EDAR aunque han podido ser reconocidos bajo los suelos aluviales perforados a partir del sondeo S-1.

Cuaternario

Suelos coluviales

Se trata de suelos procedentes de los relieves terciarios de edad Paleógeno-Neógeno, descritos anteriormente, que se acumulan sobre las laderas o al pie de las mismas y que apenas han sufrido un transporte prolongado.

Dada la naturaleza del área fuente aparecen compuestos, en general, por arenas con gravas y bastante arcilla/limo, formando depósitos poco consolidados sin estructura interna bien definida y escasa potencia.

Estos materiales, aunque han sido cartografiados en la ***Planta Geológica (Apéndice A)***, se localizan más al norte de la zona donde se implantará el tanque de tormentas y no llegarán a ser afectados durante las obras.

Suelos aluviales

Bajo esta denominación se incluyen los suelos que constituyen la llanura de inundación del río San Martín sobre la que se emplaza la actual ETAP y las futuras instalaciones.

Aparecen formados por un primer nivel de arcillas de unos 4,5m de espesor pasando, posteriormente, a reconocerse un pequeño tramo de gravas y arenas de unos 0,5-1,0 metros de potencia. El conjunto de los suelos reconocidos varía entre los 5,0-5,4m de espesor apoyándose sobre el sustrato terciario. El nivel de agua se localiza a unos 2,4 metros medidos desde la superficie actual del terreno.

En el ***Apéndice A*** se incluye una planta geológica de la zona de estudio y perfil interpretado del terreno.

2.3.- GEOMORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA

La geomorfología de la zona presenta una topografía muy llana, de pendientes muy suaves, que se ve interrumpida por pequeñas alomaciones de escasa entidad. No se detectan, por tanto, inestabilidades en las pendientes naturales que puedan afectar a las instalaciones existentes o futuras.

Los materiales terciarios situados en la Depresión Intermedia como es nuestro caso, aparecen afectados por una deformación de flexión y fractura. En las inmediaciones se localiza el *Anticlinal de Villar de Olalla*, con orientación NO-SE y amplitud del orden de un km, afectando a los materiales detríticos del Paleógeno.

La evolución tectónica del área viene marcada, principalmente, por la sucesión de tres etapas compresivas: Compresión NE, responsable de la formación de la Cordillera Ibérica

(fase Castellana); compresión ENE a E-O, responsable de las estructuras de plegamiento de dirección NNO a N (fase Neocastellana) y compresión NO-SE, que genera el plegamiento de las estructuras anteriores dando, a su vez, pliegues de dirección NE-SO.

Con posterioridad al Mioceno superior se produjo una tectónica de tipo distensivo y no se ha observado ningún otro tipo de deformación estructural que indique una actividad tectónica reciente.

2.4.- HIDROGEOLOGÍA

La zona de actuación se localiza muy cercana a la margen derecha del río de San Martín (afluente del Júcar) con posición del nivel de agua, medida en el sondeo S-1 y determinada en ambos penetrómetros, a unos 2,4m de profundidad en época estival (06/07/2017).

2.5.- SISMICIDAD

Para conocer las características sísmicas de la zona se ha consultado la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, en la que se incluye un mapa de peligrosidad sísmica de la Península Ibérica. Este mapa indica la aceleración sísmica básica en cada punto del territorio nacional expresada en función de la gravedad. Asimismo, en el Anejo 1 de dicha norma se detalla por municipios los valores de la aceleración sísmica básica iguales o superiores a 0,04g, junto con los del coeficiente de contribución k.

De acuerdo a la Norma Sismorresistente NCS-02, dado que la zona de estudio se emplaza en un área donde la aceleración sísmica básica es inferior a 0,04g, no se considera necesario la acción sísmica en el cálculo estructural.

3. GEOTECNIA

3.1. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo han consistido en la ejecución de un sondeo mecánico (S-1) de 10 metros de profundidad y la realización de dos ensayos de penetración dinámica tipo Borros (P-1 y P-2) en los que se han alcanzado profundidades de 7,6 y 5,6 metros respectivamente hasta llegar al “rechazo”.

Durante la ejecución del sondeo se realizaron ensayos “in situ” de penetración estándar SPT y “vane test” a la hora de estimar la resistencia de los materiales atravesados, así como toma de muestras alteradas y parafinadas del suelo sobre las que efectuar ensayos de laboratorio. También se ha tomado una muestra de agua para analizar su agresividad frente al hormigón.

Los registros del sondeo y penetraciones dinámicas se adjuntan en el ***Apéndice B. Registros de campo***.

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

De las muestras obtenidas de suelo y agua se han efectuado ensayos de identificación, estado, resistencia, deformación y análisis químicos. Se incluye, a continuación, el tipo y número de ensayos realizados sobre las muestras obtenidas:

- Humedad 4 ensayos
- Densidad seca 1 ensayo
- Densidad natural 1 ensayo
- Granulometría 5 ensayos
- Límites de Atterberg 5 ensayos
- Compresión simple 1 ensayo
- Edómetro 1 ensayo
- Hinchamiento Libre 2 ensayos
- Cont. sulfatos 3 ensayos
- Acidez Baumann-Gully 2 ensayos
- Agresividad del agua 1 ensayo

Los registros de los ensayos de laboratorio se adjuntan en el ***Apéndice C. Ensayos de laboratorio***.

3.3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

En base a toda la información disponible se describen, a continuación, las diferentes unidades geológico-geotécnicas diferenciadas en la zona de estudio.

3.3.1. Suelos Aluviales

Estos materiales se ubican de la zona donde se construirá el tanque de tormentas y alcanzan profundidades reconocidas de 5 metros (sondeo S-1), 5,4 metros (penetrómetro P-1) y 5,0 m (penetrómetro P-2). El nivel de agua se sitúa a 2,4m de profundidad (con fecha de julio de 2016) y es posible que durante las épocas más lluviosas se encuentre más cercano a la superficie.

En general, estos depósitos aparecen compuestos por un paquete cohesivo a base de arcillas y limos con indicios-algo de arena de color marrón y tonalidades ocres-gris verdosas de consistencia blanda. Hacia techo se reconoce en el sondeo S-1 y penetrómetro P-2 un primer tramo de pocos decímetros de espesor algo más desecado (entre 0,6-0,8m) de consistencia firme a moderadamente firme y hacia muro, previo contacto con el sustrato terciario, un nivel granular a base de arenas limosas y gravas de 0,5-1,0 metros de espesor de densidad relativa baja (flojas).

Figura 3.3.1.1 Arcillas y limos aluviales. Sondeo S-1

En la tabla adjunta se presentan los resultados de los ensayos de laboratorio realizados para esta unidad geotécnica.

ENSAYOS DE LABORATORIO. ALUVIAL

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			HUMEDAD DENSIDAD			GRANULOMETRÍA			CLASIFICACIÓN USCS	LÍMITES DE ATTERBERG			EDÓMETRO			Hinchamiento Libre (%)	Ión Sulfato (mg/kg)	Acidez Baumann Gully (ml/kg)	LITOLOGÍA
			Humedad (%)	D.seca (t/m^3)	D. natural (t/m^3)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)		Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de plasticidad	e0	Cc	Cs				
S-1	SPT-1	1,80-2,40	34,6			0,0	10,6	89,4	CL	47,4	23,4	24,0					2525,10		ALUVIAL
S-1	MI-1	3,50-4,10	34,7	1,249	1,683	0,0	2,5	97,5	CL	44,5	20,1	24,4	1,117	0,459	0,135	-0,19		0,00	ALUVIAL
VALOR MEDIO			34,7	1,249	1,683	0,0	6,6	93,5		46,0	21,8	24,2	1,117	0,459	0,135	-0,19	2525,10	0,00	

Tabla 3.3.1.1 Ensayos de laboratorio. Suelos aluviales

Se trata de suelos con un elevado contenido en finos (93%), clasificados como suelos tipo CL según Casagrande y alta humedad (34%). El límite líquido e índice de plasticidad medio de las muestras analizadas se sitúa en el 46% y 24% respectivamente.

En los ensayos tipo SPT realizados sobre estos materiales se obtienen golpeos N_{30}=3 y en los penetrómetros valores en los golpeos que oscilan entre 1 y 4, lo que indica una resistencia muy baja equiparable a suelos cohesivos de consistencia blanda según la conocida clasificación de Terzaghi. Se estima, según las correlaciones habituales en mecánica de suelos, una cohesión del orden de Cu=1,87 t/m^2.

El contenido en ión sulfato, con un valor comprendido entre 2.000-3.000 mg/kg, cataloga estos suelos como de ataque débil a los hormigones (tipo **Qa** según la clasificación de agresividad química).

3.3.2. Sustrato Terciario

Estos depósitos se reconocen a unos 5,0-5,4m de profundidad bajo los suelos aluviales y representan el sustrato terciario de la zona.

Se trata de materiales básicamente cohesivos, formados por arcillas y limos de color marrón rojizo de consistencia dura a muy dura. En algunos casos se ha comprobado un pequeño horizonte de alteración de escasos decímetros (S-1 y P-2) y algo superior en el penetrómetro P-1 que, en cualquier caso, resulta del orden de 1m y consistencia muy

firme. También se han podido reconocer en el seno de estos suelos carbonatos pulverulentos y pequeños cristales de yeso.

Figura 3.3.2.1 Sustrato Terciario. Sondeo S-1

Estos depósitos aparecen compuestos por arcillas y limos de media-alta plasticidad, clasificados como suelos tipo CH-MH, ML-OL y CL según Casagrande, con un contenido medio en finos del 85%. El límite líquido oscila entre el 51-45% y el índice de plasticidad entre el 22-14%. La humedad disminuye en profundidad con valores medios del 20%.

Se ha obtenido, a partir de un ensayo a compresión simple, un resistencia Qu=37 t/m^2. De acuerdo a los golpeos en los ensayos tipo SPT efectuados (“rechazo”) y en los penetrómetros dinámicos, este dato se considera un valor inferior de la unidad, con valores característicos de estos suelos para la resistencia a compresión simple Qu>40 t/m^2.

Por otro lado, el contenido en sulfatos cataloga estos suelos como de ataque débil (**Qa**) a los hormigones según la clasificación de agresividad química (EHE Anejo 5).

A continuación se incluye una tabla resumen con los ensayos de laboratorio realizados para el sustrato terciario.

ENSAYOS DE LABORATORIO. TERCIARIO

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			HUMEDAD DENSIDAD	GRANULOMETRÍA			CLASIFICACIÓN USCS	LÍMITES DE ATTERBERG			COMPRESIÓN SIMPLE		Hinchamiento Libre (%)	Ión Sulfato (mg/kg)	Acidez Baumann Gully (ml/kg)	LITOLOGÍA
			Humedad (%)	Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)		Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de plasticidad	Qu (t/m^2)	% Deformación				
S-1	TP-1	6,60-6,95		0,0	11,9	88,1	CH-MH	51,0	28,7	22,3	37,2	9,06		2053,40		TERCIARIO
S-1	SPT-3	8,20-8,48	22,1	0,0	15,9	84,1	ML-OL	45,9	31,8	14,1						TERCIARIO
S-1	MA-1	9,20-9,35	17,5	0,0	17,0	83,0	CL	45,3	24,9	20,4			-0,37	1923,60	8,25	TERCIARIO

VALOR MÁXIMO	22,1	0,0	17,0	88,1		51,0	31,8	22,3				2053,4		
VALOR MÍNIMO	17,5	0,0	11,9	83,0		45,3	24,9	14,1				1923,6		
VALOR MEDIO	19,8	0,0	14,9	85,1		47,4	28,5	18,9	37,2	9,06	-0,37	1988,5	8,25	
MEDIANA	19,8	0,0	15,9	84,1		45,9	28,7	20,4						

Tabla 3.3.2.1 Ensayos de laboratorio. Terciario

3.3.3. Parámetros de cálculo adoptados

En la tabla adjunta se presentan los parámetros adoptados para las diferentes unidades geotécnicas diferenciadas.

	Suelo Aluvial (Blando)	Terciario (Muy firme)	Terciario (Duro)
N_{SPT}	2 - 4	15 - 30	> 30
Densidad natural (t/m^3)	1,6 – 1,7	1,9	2,0
Humedad (%)	30 - 40	20 - 25	15 - 20
Finos (%)	90 - 100	80 – 90	80 - 90
Límite Líquido	40 - 50	45 – 50	45 - 50
Cohesión Cu (t/m^2)	1,87	15,0	20,0
Fricción (ϕu)	0º	0º	0º
Cohesión C´ (t/m^2)	1,0	3,0	4,0
Fricción (ϕ´)	18º	26º	30º
Módulo Poisson (v)	0,50	0,30	0,30
Módulo Def. Carga E (t/m^2)	800	9000	40000
Coef. Balasto K (t/m^3)	2000	9000	35000

Tabla 3.3.3.1 Parámetros de cálculo adoptados

3.4. NIVEL FREÁTICO. AGRESIVIDAD

La zona de actuación se localiza muy cercana a la margen derecha del río de San Martín (afluente del Júcar) con posición del nivel de agua, medida en el sondeo S-1, a unos 2,4m de profundidad en época estival (06/07/2017).

Teniendo en cuenta las oscilaciones del nivel de agua del río en diferentes épocas del año, deberá preverse que las excavaciones necesarias para la construcción del tanque afectarán al nivel freático.

Por otro lado, se ha tomado una muestra de agua sobre la que se ha efectuado un análisis de agresividad al hormigón (EHE Anejo 5). Si bien el valor del ph, ión amonio, dióxido de carbono agresivo, ión magnesio y residuo seco no presentan valores importantes, el contenido en ión sulfato, con un contenido de 1095 mg/l clasifica estas aguas como de **ataque medio (Qb)**.

4. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

El tanque de tormentas se ha previsto se apoye hacia la cota 879 msnm, lo que supone una profundidad del orden de 5,2 m medidos desde la superficie actual del terreno. Hacia esta cota, de acuerdo a la investigación de campo en profundidad, se sitúa el contacto entre el muro de los suelos aluviales (gravas y arenas) y el sustrato terciario (ver perfil interpretado del terreno).

En base a la investigación de campo y ensayos de laboratorio realizados se propone, para el apoyo del tanque de tormentas, una cimentación superficial mediante losa apoyada sobre los depósitos terciarios situados a unos 5 metros de profundidad.

La tensión admisible a establecer para la cimentación del tanque vendrá condicionada por dos condicionantes: la carga de hundimiento del terreno y la limitación de los asientos estimados.

Se debe cumplir que la presión transmitida por las cargas estructurales (qe) al terreno de cimentación sea inferior a la capacidad de carga admisible correspondiente.

$$qe \leq q_{adm}$$

4.1. CÁLCULO DE LA CARGA DE HUNDIMIENTO DEL TERRENO

La capacidad de carga última de la losa de cimentación se ha determinado a partir de la ecuación de Meyerhof (1963):

$$q_h = c' \cdot Nc \cdot Fcs \cdot Fdc \cdot Fci + q \cdot Nq \cdot Fqs \cdot Fqd \cdot Fqi + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot Ny \cdot Fys \cdot Fyd \cdot Fyi$$

En nuestro caso, de forma conservadora y asumiendo un ϕ_u=0 con carga vertical, la ecuación anterior se simplifica (Nc=5,14 , Nq=1 y Ny=0):

$$q_h = Cu \cdot Nc \cdot Fcs \cdot Fcd + q$$

Por tanto, para un ángulo de fricción nulo:

$$Fcs = 1 + \frac{B}{L}\left(\frac{Nq}{Nc}\right) = 1 + \frac{0{,}195B}{L}$$

$$Fcd = 1 + 0{,}4\left(\frac{Df}{B}\right)$$

La sustitución de los anteriores factores de forma y profundidad de la ecuación simplificada resulta:

$$q_h = 5{,}14 \cdot Cu \cdot \left(1 + \frac{0{,}195B}{L}\right)\left(1 + 0{,}4\frac{Df}{B}\right) + q$$

q_h = carga de hundimiento, t/m^2

Cu = cohesión sin drenaje bajo la base de la cimentación, t/m^2

B = ancho de la cimentación, m

L = largo de la cimentación, m

D_f = profundidad de la base de la cimentación, m

q = esfuerzo efectivo al nivel de apoyo de la cimentación ($\gamma \cdot$ Df), t/m^2

Adicionalmente, la carga admisible q_{adm} se determina mediante la expresión siguiente:

$$q_{adm} = \frac{q_h}{FS}$$

q_h = carga de hundimiento, t/m^2

q_{adm} = tensión admisible, t/m^2

FS = factor de seguridad de capacidad de soporte, adimensional

Se han considerado los siguientes parámetros y condiciones de cimentación:

Cu = 15 t/m^2 (se ha supuesto el apoyo sobre terciario de consistencia muy firme)

B = ancho de la cimentación, 5,8 m

L = largo de la cimentación, 12,3 m

D_f = profundidad de la base de la cimentación, 5,2 m

ϒ = densidad del suelo, 1,7 t/m^3

FS = factor de seguridad de capacidad de soporte, 3

Teniendo en cuenta la formulación empleada e hipótesis de apoyo realizadas se obtiene una carga de hundimiento del terreno del orden de 120 t/m^2 y una carga admisible q_{adm}=40 t/m^2.

Se recomienda adoptar una **carga admisible q_{adm} no superior a 30 t/m^2**.

Para el diseño de la cimentación se puede adoptar un módulo de balasto vertical k=9000 t/m^3 referido a una placa estándar de un pie cuadrado (ver Tabla 3.3.3.1).

4.2. CÁLCULO DE ASIENTOS

Dada la preconsolidación de los materiales terciarios el asiento sobre estos depósitos cohesivos funcionará como un asiento de recompresión y, por tanto, podrá ser estimado mediante los métodos elásticos.

Los asientos se han estimado siguiendo el método elástico sobre arcillas saturadas (DM-7.2) según la expresión:

$$S = \frac{q \cdot B}{E} \cdot (1 - \upsilon^2) I$$

S = asiento generado por la aplicación de las cargas

q = carga transmitida (30 t/m^2)

B = ancho de la cimentación (5,8 m)

υ = coeficiente de Poisson (ν=0,5)

I = factor que depende de la rigidez y dimensiones de la cimentación y profundidad (1,12)

E = Módulo de deformación, 9000 t/m^2

Los asientos así calculados resultan del orden de 1,6 cm perfectamente admisibles para el tipo de estructura diseñada.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Para el conocimiento de las características del terreno en profundidad se ha efectuado un sondeo mecánico y dos penetrómetros dinámicos, así como ensayos de laboratorio adecuados para determinar las características geotécnicas de los materiales perforados y agresividad del agua a los hormigones de cimentación.

- La zona de estudio se ubica sobre depósitos aluviales apoyados sobre el sustrato terciario. Los depósitos aluviales aparecen compuestos por un paquete cohesivo a base de arcillas y limos con indicios-algo de arena de consistencia blanda y hacia muro, previo contacto con el sustrato terciario, un nivel granular a base de arenas limosas y gravas de 0,5-1,0 metros de espesor de densidad relativa baja (flojas). El conjunto de los suelos aluviales presenta una potencia del orden de los 5m.

- El sustrato terciario se encuentra formado por arcillas y limos de color marrón rojizo de consistencia dura a muy dura salvo, puntualmente, alguna zona algo más alterada de espesor inferior al metro de consistencia muy firme.

- No se ha observado ningún tipo de deformación estructural que indique una actividad tectónica reciente. De acuerdo a la Norma Sismorresistente NCS-02, dado que la zona de estudio se emplaza en un área donde la aceleración sísmica básica es inferior a 0,04g, no se considera necesario la acción sísmica en el cálculo estructural.

- La zona de actuación se localiza muy próxima a la margen derecha del río de San Martín (afluente del Júcar) con posición del nivel de agua medida en el sondeo a unos 2,4m de profundidad en época estival (06/07/2017).

- De acuerdo al diseño previsto del tanque de tormentas y características del terreno, podrá realizarse una cimentación mediante losa apoyada sobre el sustrato terciario, pudiendo adoptarse una **carga q_{adm} =30 t/m^2 con asientos del orden de 1,6 cm perfectamente admisibles** para el tipo de estructura proyectada.

- Previa excavación de los suelos hasta alcanzar la cota prevista de apoyo deberá realizarse una **pantalla perimetral mediante tablestacas** o elementos similares empotrados en el terciario que garantice la estabilidad de los suelos superiores. La excavación se efectuará al abrigo de dicha pantalla.

- Se ha descartado la ejecución de taludes de excavación debido a la malas características geotécnicas de los suelos aluviales y con posición del nivel freático

cercano a superficie. Los taludes necesarios para garantizar la estabilidad de los suelos obligarían a ejecutar pendientes muy suaves afectando a los elementos o servicios existentes.

- Dada la afección al nivel freático deberá preverse los **medios de bombeo** necesarios para su drenaje y mantener la excavación seca.
- Se recomienda una **sobreexcavación de 50 cm garantizando que el apoyo se realiza en su totalidad sobre los depósitos terciarios**. Una vez efectuada la sobreexcavación se rellenará con hormigón pobre y, en cualquier caso, se evitará al ecceso a la misma de agua que produciría un remoldeo del material con el consiguiente asiento adicional de las zapatas.
- De acuerdo a los análisis de agresividad al hormigón realizados en suelos y agua deberán emplearse **cementos sulforesistentes (ataque medio Qb)**.
- Durante la ejecución de las obras se llevará un **control de las excavaciones** mediante un técnico con experiencia en geotecnia al objeto de comprobar las hipótesis y cálculos realizados o, en su defecto, realizar las modificaciones necesarias a la luz de los nuevos datos disponibles.

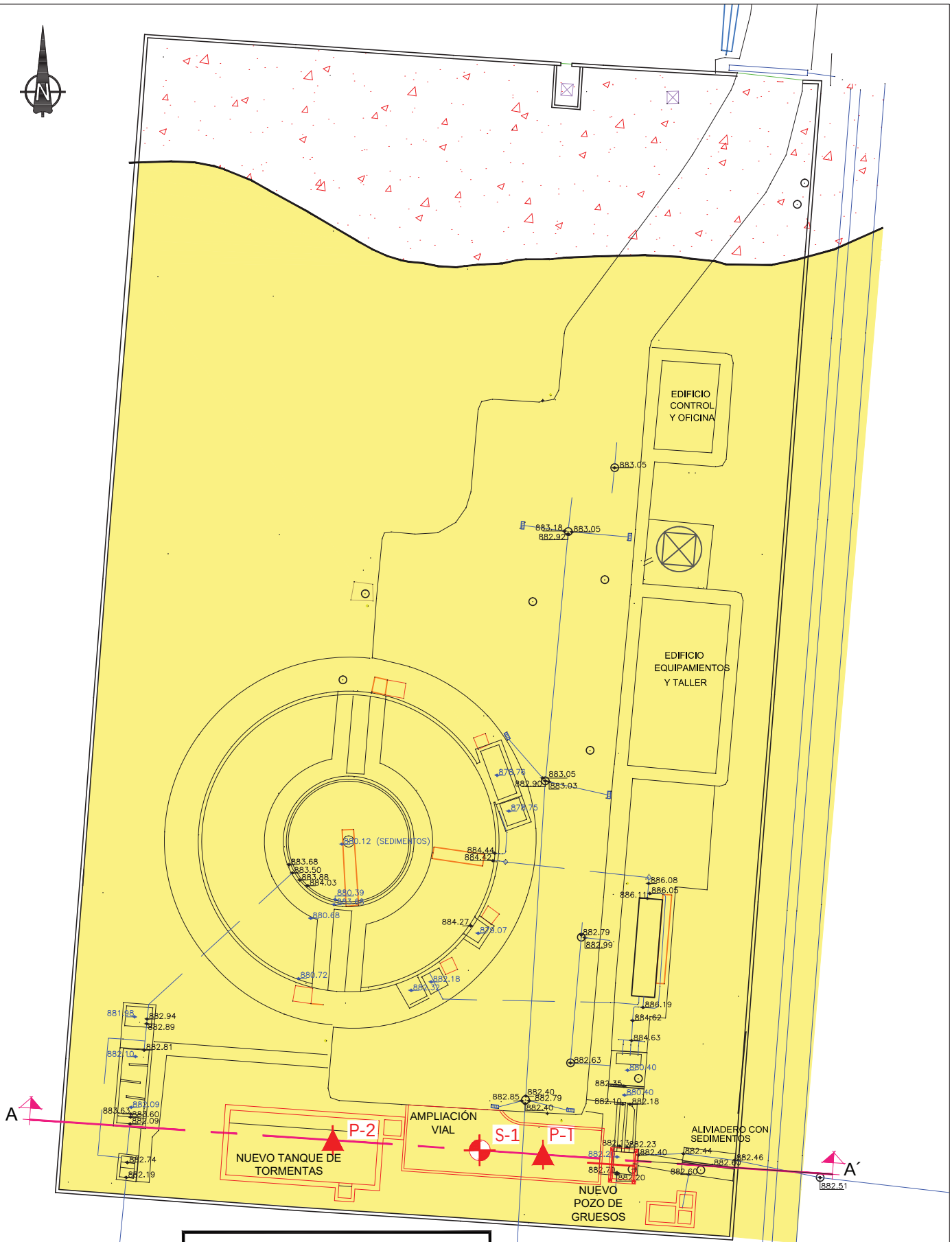
Fdo. Felix Alonso Gonzalez

Sección de Geotecnia

Fdo. Roberto Guantes

Sección de Geotecnia

APÉNDICE A. PLANTA GEOLÓGICA Y PERFIL INTERPRETADO



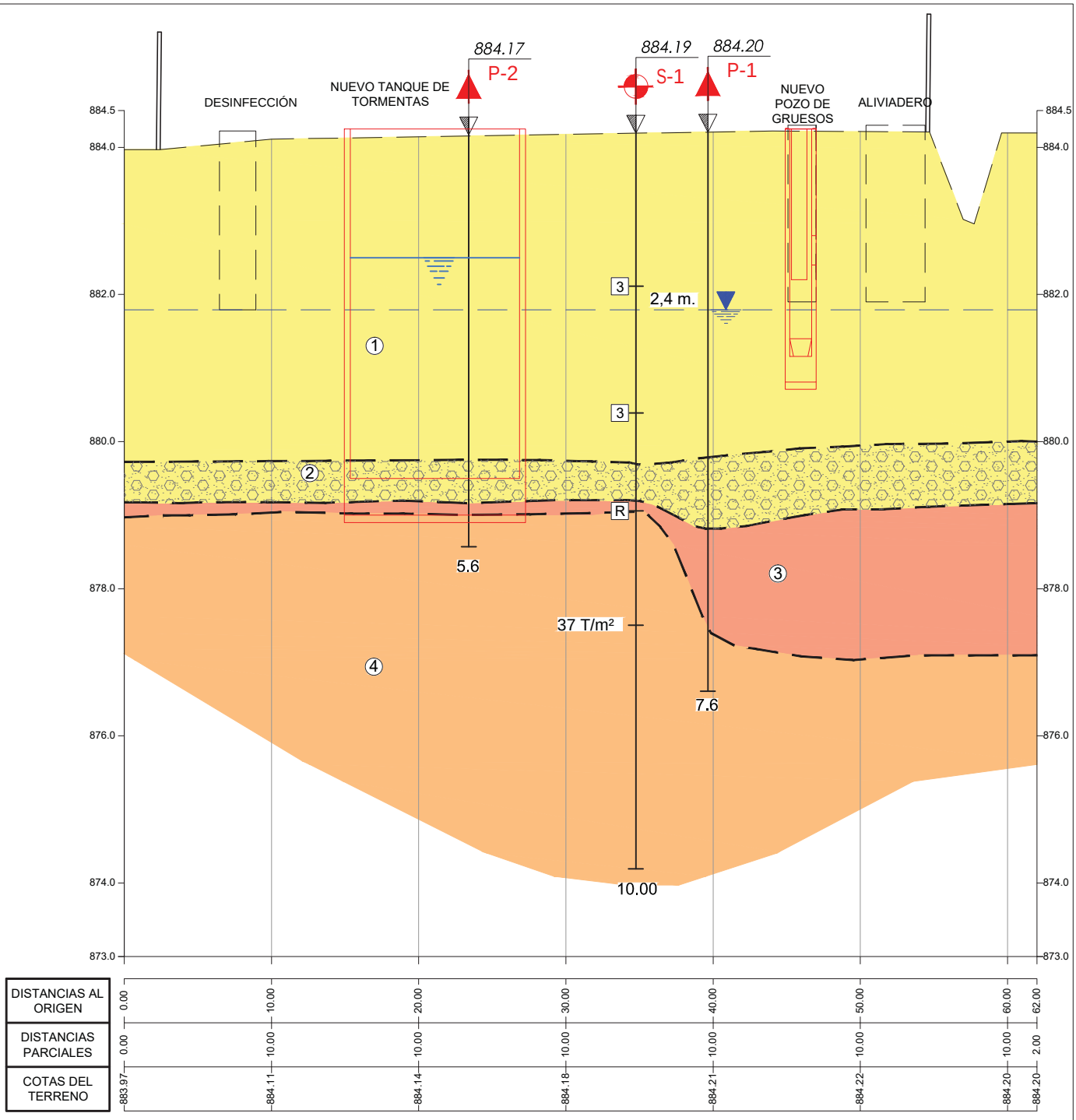
LEYENDA

S-1	SONDEO MECÁNICO
P-1	PENETRÓMETRO DINÁMICO
	CONTACTO LITOLÓGICO
	SUELO ALUVIAL
	SUELO COLUVIAL

EDAR VILLAR DE OLALLA (CUENCA)

PLANTA INTERPRETADA CON LA SITUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

ESCALA 1/400



PERFIL A-A´

LEYENDA

S-1	SONDEO MECÁNICO
P-1	PENETRÓMETRO DINÁMICO
— — —	CONTACTO LITOLÓGICO
	NIVEL FREÁTICO
3	N_{30}SPT
37 T/m²	R.C.S.

CUATERNARIO

①	ALUVIAL. ARCILLA LIMOSA CON INDICIOS-ALGO DE ARENA (BLANDA)
②	ALUVIAL. GRAVA ARENOSA Y ARENA ARCILLO LIMOSA (FLOJA)

TERCIARIO

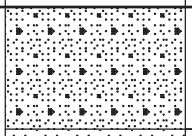
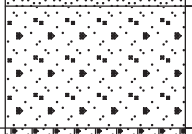
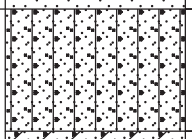
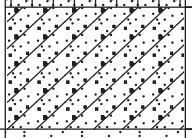
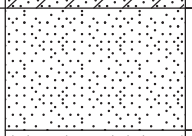
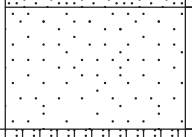
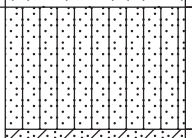
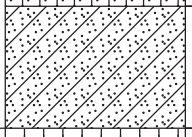
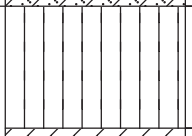
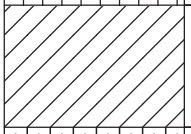
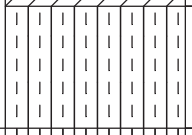
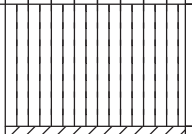
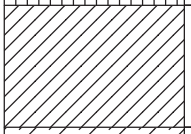
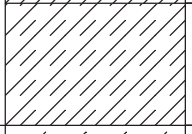
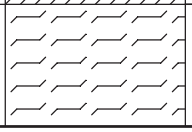
③	ARCILLA Y LIMO CON YESOS (MUY FIRME)
④	ARCILLA Y LIMO CON YESOS (DURA-MUY DURA)

EDAR VILLAR DE OLALLA (CUENCA)

PERFIL INTERPRETADO CON LA SITUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

ESCALA
H=1/400
V=1/80

APÉNDICE B. REGISTROS DE CAMPO

GRUPOS PRINCIPALES			SÍMBOLO GRÁFICO	SÍMBOLO DE GRUPO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVA Y SUELOS CON GRAVA MÁS DEL 50% DE LA FRACCIÓN GRUESA QUEDA RETENIDA SOBRE EL TAMIZ Nº 4	GRAVAS LIMPIAS < 5% FINOS		GW	GRAVAS BIEN GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y DE ARENA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS
				GP	GRAVAS MAL GRADUADAS, MEZCLAS DE GRAVA Y DE ARENA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS.
		GRAVAS CON FINOS > 12%		GM	GRAVAS LIMOSAS, MEZCLAS DE GRAVA - ARENA - LIMO.
				GC	GRAVAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE GRAVA - ARENA - ARCILLA.
MÁS DEL 50% DEL MATERIAL QUEDA RETENIDO SOBRE EL TAMIZ Nº200.	ARENA Y SUELOS ARENOSOS MÁS DEL 50% DE LA FRACCIÓN GRUESA PASA POR EL TAMIZ Nº4	ARENAS LIMPIAS < 5% FINOS		SW	ARENAS BIEN GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA CON POCOS FINOS O SIN FINOS.
				SP	ARENAS MAL GRADUADAS, ARENAS CON GRAVA, CON POCOS FINOS O SIN FINOS.
		ARENAS CON FINOS > 12%		SM	ARENAS LIMOSAS, MEZCLAS DE ARENA - LIMO.
				SC	ARENAS ARCILLOSAS, MEZCLAS DE ARENA - ARCILLA.
SUELOS DE GRANO FINO	LIMOS Y ARCILLAS LÍMITE LÍQUIDO MENOR DE 50			ML	LIMOS INORGÁNICOS Y ARENAS MUY FINAS, POLVO DE ROCA, ARENAS FINAS LIMOSAS O ARCILLOSAS, LIMOS ARCILLOSOS POCO PLÁSTICOS.
				CL	ARCILLAS INORGÁNICAS POCO PLÁSTICAS O DE PLASTICIDAD MEDIANA, ARCILLAS CON GRAVA, ARCILLAS ARENOSAS, ARCILLAS LIMOSAS, ARCILLAS MAGRAS.
				OL	LIMOS ORGÁNICOS Y ARCILLAS LIMOSAS ORGÁNICAS POCO PLÁSTICAS.
MÁS DEL 50% DEL MATERIAL PASA POR EL TAMIZ Nº200	LIMOS Y ARCILLAS LÍMITE LÍQUIDO MAYOR DE 50			MH	LIMOS INORGÁNICOS CON MICA O ARENA FINA DIATOMÁCEA O SUELOS LIMOSOS.
				CH	ARCILLAS INORGÁNICAS MUY PLÁSTICAS, ARCILLAS GRASAS.
				OH	ARCILLAS ORGÁNICAS DE PLASTICIDAD MEDIANA O MUY PLÁSTICA, LIMOS ORGÁNICOS.
SUELOS MUY ORGÁNICOS				PT	TURBA, HUMUS, SUELOS DE PANTANOS CON MUCHA MATERIA ORGÁNICA.

NOTA.- SE UTILIZARÁN SÍMBOLOS DOBLES PARA CASOS INTERMEDIOS DE CLASIFICACIÓN.

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

FIGURA A.1

euroestudios
Ingenieros de consulta

CLASIFICACIÓN DE LAS PARTICULAS DE SUELO POR SU TAMAÑO

DIÁMETRO DE LAS PARTÍCULAS EN MILÍMETROS (ASTM)

	0.074		0.42		2	4.75	19.1	100
	FINA		MEDIA		GRUESA	FINA	GRUESA	
ARCILLA O LIMO	ARENA					GRAVA		BOLOS
SUELOS DE GRANO FINO	SUELOS DE GRANO GRUESO							

SUELOS DE GRANO GRUESO. DENSIDAD RELATIVA EN FUNCIÓN DEL ENSAYO S. P. T.

DENSIDAD	GOLPEO SPT/30 cm
MUY FLOJO	=< 4
FLOJO	5 a 10
MEDIANAMENTE DENSO	11 a 30
DENSO	31 a 50
MUY DENSO	> 50

SUELOS DE GRANO FINO. RESISTENCIA EN FUNCIÓN DE LA COHESIÓN.

RESISTENCIA	COHESIÓN (kg/cm²)
MUY BLANDO	< 0.125
BLANDO	0.125 a 0.25
MODERADAMENTE FIRME	0.25 0.50
FIRME	0.50 a 1
MUY FIRME	1 a 2
DURO	2 a 4
MUY DURO	> 4

FRACCIONES SECUNDARIAS.

DESCRIPCIÓN	PROPORCIÓN (% EN PESO)
INDICIOS	0 a 10
ALGO	10 a 20
BASTANTE	20 a 35
SUFIJO OSO/OSA	35 a 50

CLAVE DE DESCRIPCIÓN DE SUELOS

FIGURA A.2

euroestudios
Ingenieros de consulta

PROFUNDIDAD DE MUESTRA INALTERADA EXTRAÍDA

PROFUNDIDAD DE MUESTRA EXTRAÍDA, PERO ALTERADA

PROFUNDIDAD DE MUESTRA INTENTADA PERO NO EXTRAÍDA

PROFUNDIDAD DE TESTIGO PARAFINADO

PROFUNDIDAD, LONGITUD DE MANIOBRA Y % DE RECUPERACIÓN DE TESTIGO

PROFUNDIDAD DE MUESTRA ALTERADA, EXTRAÍDA PARA ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN

PROFUNDIDAD DE ENSAYO DE PENETRACIÓN STANDARD

CARACTERÍSTICAS DE LOS TOMAMUESTRAS

TIPO DE TOMAMUESTRAS	U	TW	SPT	E	PG	
DIÁMETRO EXTERIOR (mm)	82.6	62.6	50.8	72	85.0	75.0
DIÁMETRO INTERIOR (mm)	61.1	61.1	35.0	61.1	75.2	63.2

LA HINCA DE LOS TOMAMUESTRAS SE HA REALIZADO A PERCUSIÓN USANDO UN MARTILLO DE 63.5 kg DE PESO Y UNA ALTURA DE CAÍDA DE 0.75 m

TW INDICA ZAPATA DE PARED DELGADA QUE PROLONGA LA DE TIPO U

TP "TESTIGO PARAFINADO"

CLAVE DE REGISTRO DE SONDEOS Y CALICATAS

FIGURA A.3

euroestudios
Ingenieros de consulta

REGISTRO DE SONDEO

euroestudios

Trabajo:

EDAR VILLAR DE OLALLA

Supervisor: Roberto Guantes
Emp. de Sondeos: Geotecnia Cachorro, S.L.
Tipo de Sonda:
Sistema de Perforación: Rotación
Superficie:

Coordenadas U.T.M.
X:
Y:
Z:

Posición Relativa:
P.K.:
Distancia al eje:
Objeto del Sondeo:

SONDEO **S-1**
Profundidad Final: 10.0 m
Fecha Inicial.: 06/07/16
Fecha Final.: 06/07/16

Tipo de perforación	Entubación	Nombre de Muestra	Golpeo (10 20 30 40)	N / 30 cm	TOMA MUESTRAS	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
B.S. Ø101 mm SECO	Ø113 mm	SPT-1		3	SPT	0		(TIERRA VEGETAL)
						1		(SUELO ALUVIAL) ARCILLA MARRÓN OSCURA CON BASTANTE ARENA E INDICIOS DE ALGO DE GRAVA (FIRME) -Pasa a moderamente firme. -Tonalidades ocres y gris verdosas. - Restos de materia orgánica y raices. - Disminuy el contenido en arena y grava y aumenta el contenido en arcilla/lino. - Pasa a moderadamente firme-blanda ARCILLA LIMOSA CON ALGO DE ARENA (MOD. FIRME-BLANDA))
						2		SPT-1 (1,80-2,40 M) - Tonalidades ocres y gris verdosas. Presenta alta plasticidad. - Nivel de agua medido en sondeo perforado en seco 2,40 m.
		MI-1		3	MI	3		(MI-1 3.50-4.10 m) Vane Test: 0.2-0.25 kg/cm2
						4		
								ARENA ARCILLOSA LIMOSA DE COLOR GRIS OCRE (FLOJA)
								GRAVA ARENOSA MARRÓN CLARO CON INDICIOS DE LIMO (FLOJA)
		SPT-2		R	SPT	5		(TERCIARIO) SPT-2 (5,00-5,14 m) ARCILLA LIMOSA DE COLOR ROJIZA CON ALGO DE ARENA (MUY DURA) - Contiene carbonatos
						6		- Se observa finos cristales de yeso. - Contiene carbonatos
		TP-1			TP			(TP-1 6,60-6,95 m)
						7		
		SPT-3		R	SPT	8		(SPT-3 8,20-8,48 m)
						9		(MA-1 9,20-9,35 m)
						10		

Nivel de agua	Humedad (%)	D. Humeda (g/cm3)	Densidad Seca (g/cm³)	ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN: Contenido de GRAVA (%)	Contenido de ARENA (%)	Cont. de FINOS (%)	LÍMITES DE ATTERBERG: L. Líquido (%)	L. Plástico (%)	Í. de Plasticidad	Clasificación U.S.C.S.
	34.57			0.0	10.6	89.4	47.4	23.4	24.0	CL
	34.74	1.683	1.25	0.0	2.5	97.5	44.5	20.1	24.4	CL
				0.0	11.9	88.1	51.0	28.7	22.3	CH/MH
	22.09			0.0	15.9	84.1	45.9	31.8	14.1	ML/OL
	17.53			0.0	17.0	83.0	45.3	24.9	20.4	CL

FOTOGRAFÍAS DEL TESTIGO

SIMBOLOGÍA

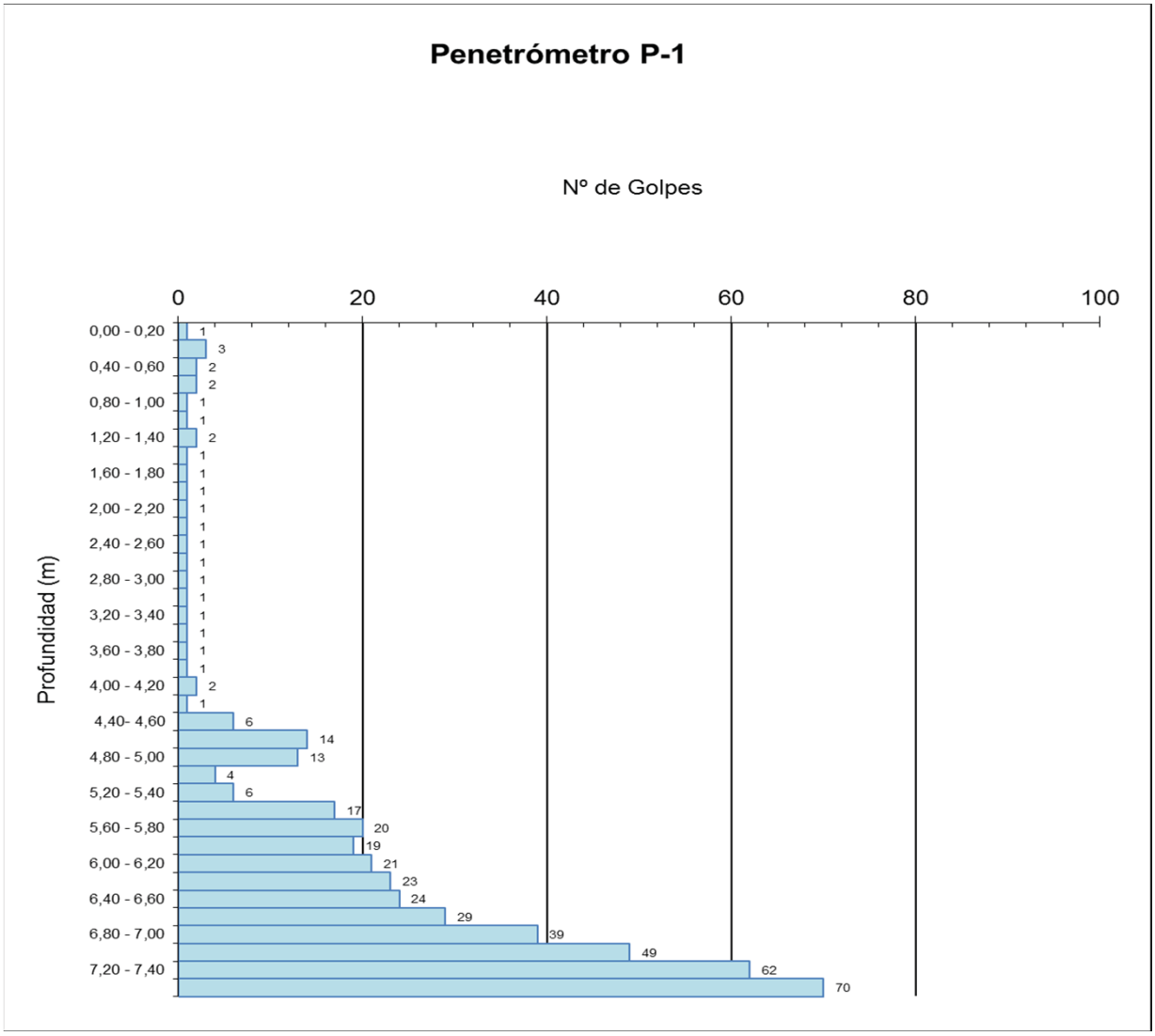
SPT · TESTIGO PARAFINADO · MUESTRA INALTERADA · SATURADO
MUESTRA ALTERADA · SIN MUESTRA · NIVEL DE AGUA

EDAR VILLAR DE OLALLA

euroestudios

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

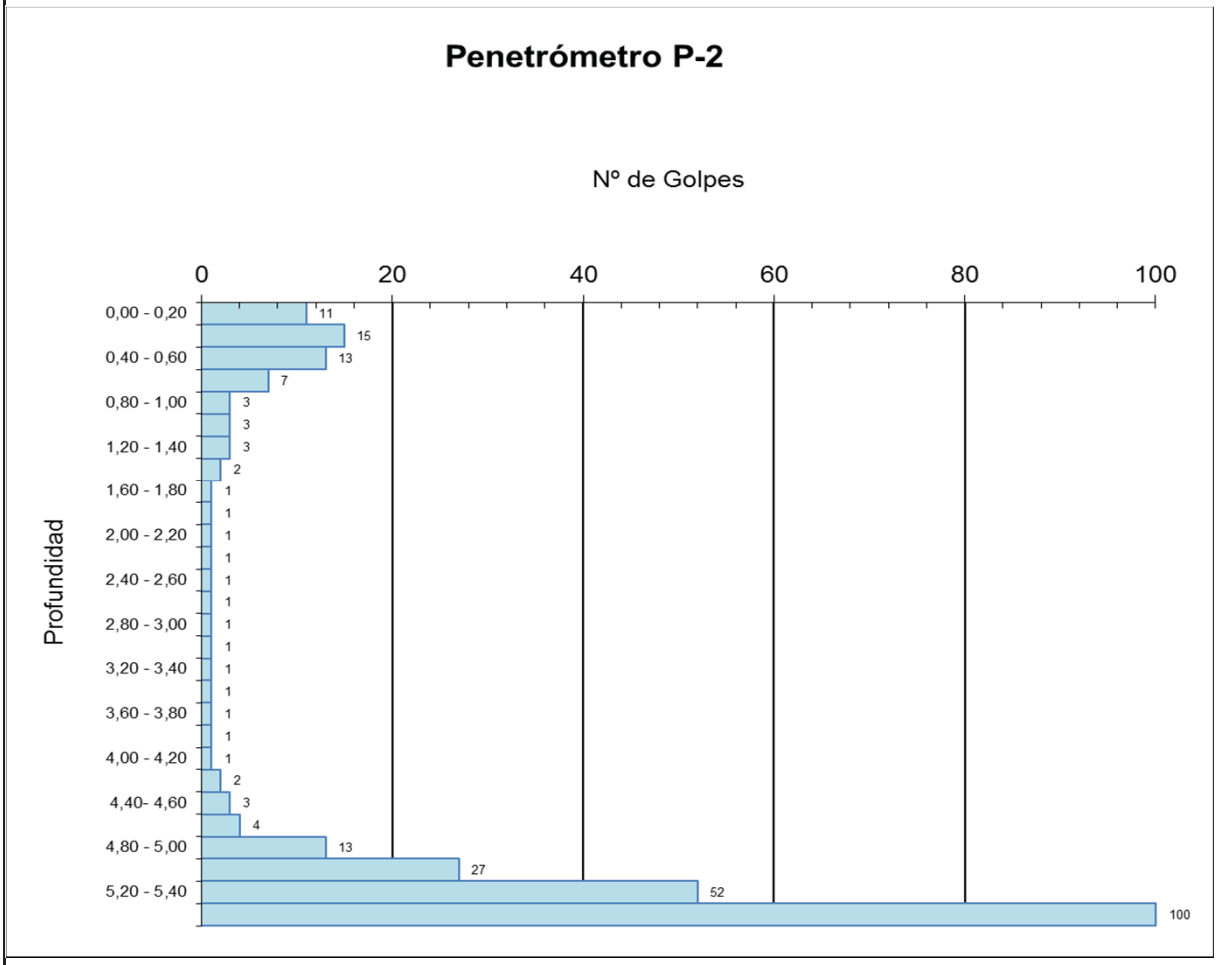
Denominación del Ensayo:	**P-1**	**Supervisor:**	Roberto Guantes
Fecha:	6 de julio de 2016	**Nivel de agua:**	2,40 m
Peso Maza (kg)	63,5	Diámetro Puntaza (mm)	50,5
Altura de Caída (cm)	76	Diámetro Varillaje (mm)	32,0
Sistema de Golpeo	Automático	**Rechazo (m)**	**7,6**



EDAR VILLAR DE OLALLA

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA DPSH

Denominación del Ensayo:	**P-2**	**Supervisor:**	Roberto Guantes
Fecha:	6 de julio de 2016	**Nivel de agua:**	2,40 m
Peso Maza (kg)	63,5	Diámetro Puntaza (mm)	50,5
Altura de Caída (cm)	76	Diámetro Varillaje (mm)	32,0
Sistema de Golpeo	Automático	**Rechazo (m)**	**5,6**



APÉNDICE C. ENSAYOS DE LABORATORIO

CEPASA

Ensayos Geotécnicos, S.A.
Nicolás Copérnico, 12 Polg. Ind. CODEIN
28940-FUENLABRADA – MADRID
Telf: 91-606.88.54 Fax: 609.88.55

Laboratorio de ensayos para el control de calidad de la edificación:
Ensayos de Geotecnia (GT)
Ensayos de Viales (VS)
Ensayos de Hormigón Estructural (EH)
Ensayos de Aguas

TRABAJO Nº: 16155

PETICIONARIO: Empresa: EUROESTUDIOS S.L

Domicilio: C/Ramón de Aguinaga nº8
28028 Madrid

At: D. Roberto Guantes.

DENOMINACIÓN: Obra: EDAR DE VILLAR DE OLALLA.

Situación: CUENCA

TIPO DE MUESTRA: SUELO Y AGUA

RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: Fecha: 06/07/16

Entregada por el peticionario en el laboratorio de CEPASA

ENSAYOS SOLICITADOS :

Humedad (UNE 103300)
Densidad (UNE 103301
Granulometría por tamizado (UNE 103101)
Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)
Compresión (UNE 103400)
Edometro (UNE 103405)
Hinchamiento libre (UNE 103601)
Sulfatos (UNE 83963)
Acidez de Baumman-Gully (UNE 83962)
Análisis de agua según EHE (ANEJO 5)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A

CEPASA Ensayos Geotécnicos, S.A. dispone de un Sistema de Calidad y Gestión Medioambiental certificado de acuerdo a las normas ISO 9001 y 14001 por SGS ICS Ibérica, S.A.

CEPASA
ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

Hoja resumen de Ensayos de Laboratorio de Suelos

CLIENTE: EUROESTUDIOS, S.L
TRABAJO: EDAR DE VILLAR DE OLALLA. CUENCA

CLAVE: 16155
FECHA: 27/07/2016

Laboratorio:
Supervisor:

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA			HUMEDAD Y DENSIDAD				GRANULOMETRÍA							LÍMITES DE ATTERBERG			C. SIMPLE		TRIAXIAL			CORTE DIRECTO							PROCTOR			C.B.R.		PARÁMETROS QUÍMICOS					
Muestra	Cotas	Tipo de muestra	Humedad (%)	D.seca (g/cm³)	D. natural (g/cm³)	P.esp.part.Sólidas	63 mm	50 mm	20 mm	5 mm	2 mm	0,40 mm	0,08 mm	Límite Líquido	Límite Plástico	Índice de plasticidad	Sc (kg/cm²)	% Deformación	Tipo	C (kg/cm²)	Fricción (°)	Tipo	% D.P.	C (kg/cm²)	Fricción (°)	P.HINCHAMIENTO	H. LIBRE (%)	LAMBE	E. ARENA (%)	Tipo	H. Óptima (%)	D. Máx (g/cm³)	CBR al 100%	% Hinch.	M.O. (%)	$CaCO_3$ (%)	Sulfato(mg/kg)	Acidez de B.	EDÓMETRO e_o	PERMEABILIDAD (cm/s)
S-1	1,80-2,40	SPT-1	34,57				100	100	100	100	100	97,9	89,4	47,4	23,4	24,0																								
S-1	3,50-4,10	MI-1	34,74	1,249	1,683		100	100	100	100	100	99,7	97,5	44,5	20,1	24,4											-0,19										2525,1			
S-1	6,60-6,95	TP-1					100	100	100	100	98,9	95,5	88,1	51,0	28,7	22,3	3,72	9,06																			0	1,117	
S-1	8,20-8,48	SPT-3	22,09				100	100	100	100	98,9	92,9	84,1	45,9	31,8	14,1																					2053,4			
S-1	9,20-9,35	MA-1	17,53				100	100	100	100	99,1	95,4	83,0	45,3	24,9	20,4											-0,37										1623,6	8,25		

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CEPASA
ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

HUMEDAD (UNE-103.300)
DENSIDAD (UNE-103.301)

CLIENTE:	EUROESTUDIOS, S.L
TRABAJO:	EDAR DE VILLAR DE OLALLA. CUENCA.
INDICATIVO:	16155
FECHA:	27/07/16

Resultados de los ensayos

MUESTRA	HUMEDAD (%)	DENSIDAD SECA (g/cm^3)	DENSIDAD APARENTE (g/cm^3)
S-1 SPT-1 1.80-2.40	34,57		
S-1 MI-1 3.50-4.10	34,74	1,249	1,683
S-1 SPT-3 8.20-8.48	22,09		
S-1 MA-1 9.20-9.35	17,53		

Granulometría por tamizado. UNE 103101

CEPASA
ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyGRT (20040925)

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
(UNE 103.101)

CLIENTE: EUROESTUDIOS

TRABAJO: EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.

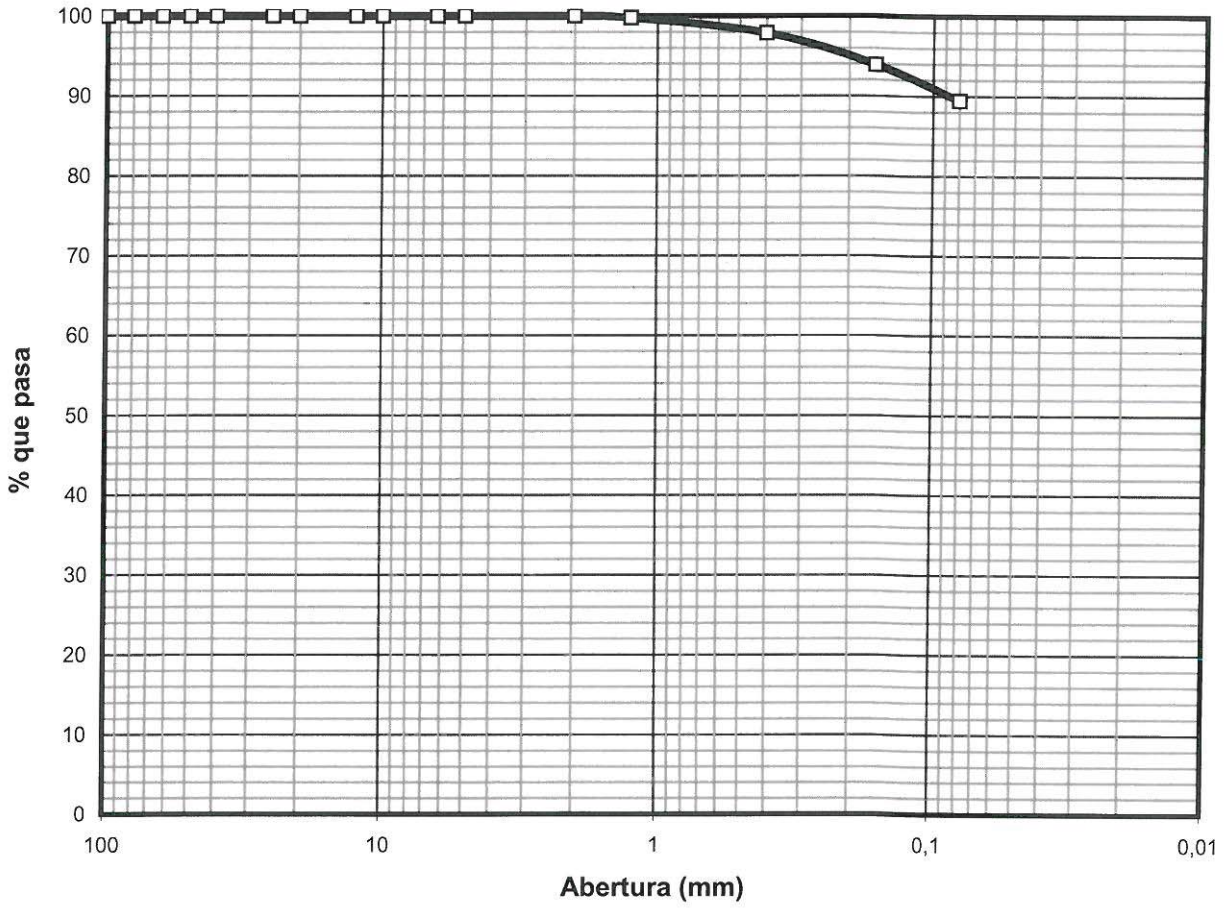
INDICATIVO: 16155 **LABORANTE:** Elena Buitrago

MUESTRA: S-1 SPT-1 1,80-2,40 **FECHA:** 20/07/16

Humedad higroscópica	
T+S+A (g):	0
T+S (g):	0,00
T (g):	0,00
A (g):	0,00
S (g):	0,00
Humedad (%):	0,00

Tamiz (mm)	Ret. Par. Acum.(g)	Ret. Tot. Acum.(g)	Pasa total (g)	Pasa total (%)	Observaciones
100			105,15	100,00	
80			105,15	100,00	
63			105,15	100,00	
50			105,15	100,00	
40			105,15	100,00	
25			105,15	100,00	
20			105,15	100,00	
12,5		0,00	105,15	100,00	
10		0,00	105,15	100,00	
6,3		0,00	105,15	100,00	
5		0,00	105,15	100,00	
2		0,00	105,15	100,00	
1,25	0,27	0,27	104,88	99,74	
0,4	2,24	2,24	102,91	97,87	
0,16	6,44	6,44	98,71	93,88	
0,08	11,12	11,12	94,03	89,42	

Representación gráfica



Observaciones:

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
(UNE 103.101)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyGRT (20040925)

CLIENTE: EUROESTUDIOS

TRABAJO: EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.

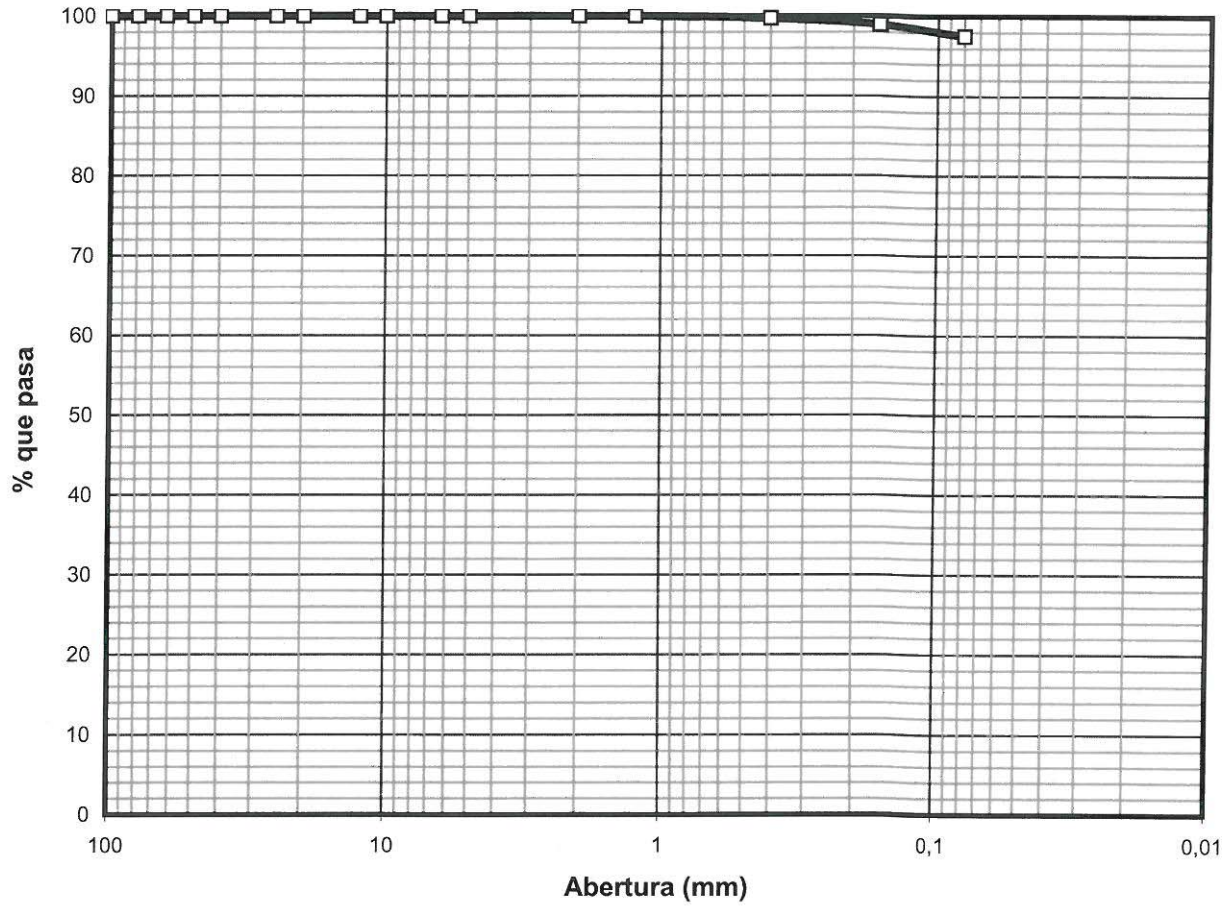
INDICATIVO: 16155 **LABORANTE:** Elena Buitrago

MUESTRA: S-1 MI-1 3,50-4,10 **FECHA:** 20/07/16 Hoja 1 de 1

Humedad higroscópica	
T+S+A (g):	0
T+S (g):	0,00
T (g):	0,00
A (g):	0,00
S (g):	0,00
Humedad (%):	0,00

Tamiz (mm)	Ret. Par. Acum.(g)	Ret. Tot. Acum.(g)	Pasa total (g)	Pasa total (%)	Observaciones
100			150,23	100,00	
80			150,23	100,00	
63			150,23	100,00	
50			150,23	100,00	
40			150,23	100,00	
25			150,23	100,00	
20			150,23	100,00	
12,5		0,00	150,23	100,00	
10		0,00	150,23	100,00	
6,3		0,00	150,23	100,00	
5		0,00	150,23	100,00	
2		0,00	150,23	100,00	
1,25	0,03	0,03	150,20	99,98	
0,4	0,43	0,43	149,80	99,71	
0,16	1,59	1,59	148,64	98,94	
0,08	3,75	3,75	146,48	97,50	

Representación gráfica



Observaciones:

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
(UNE 103.101)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyGRT (20040925)

CLIENTE: EUROESTUDIOS

TRABAJO: EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.

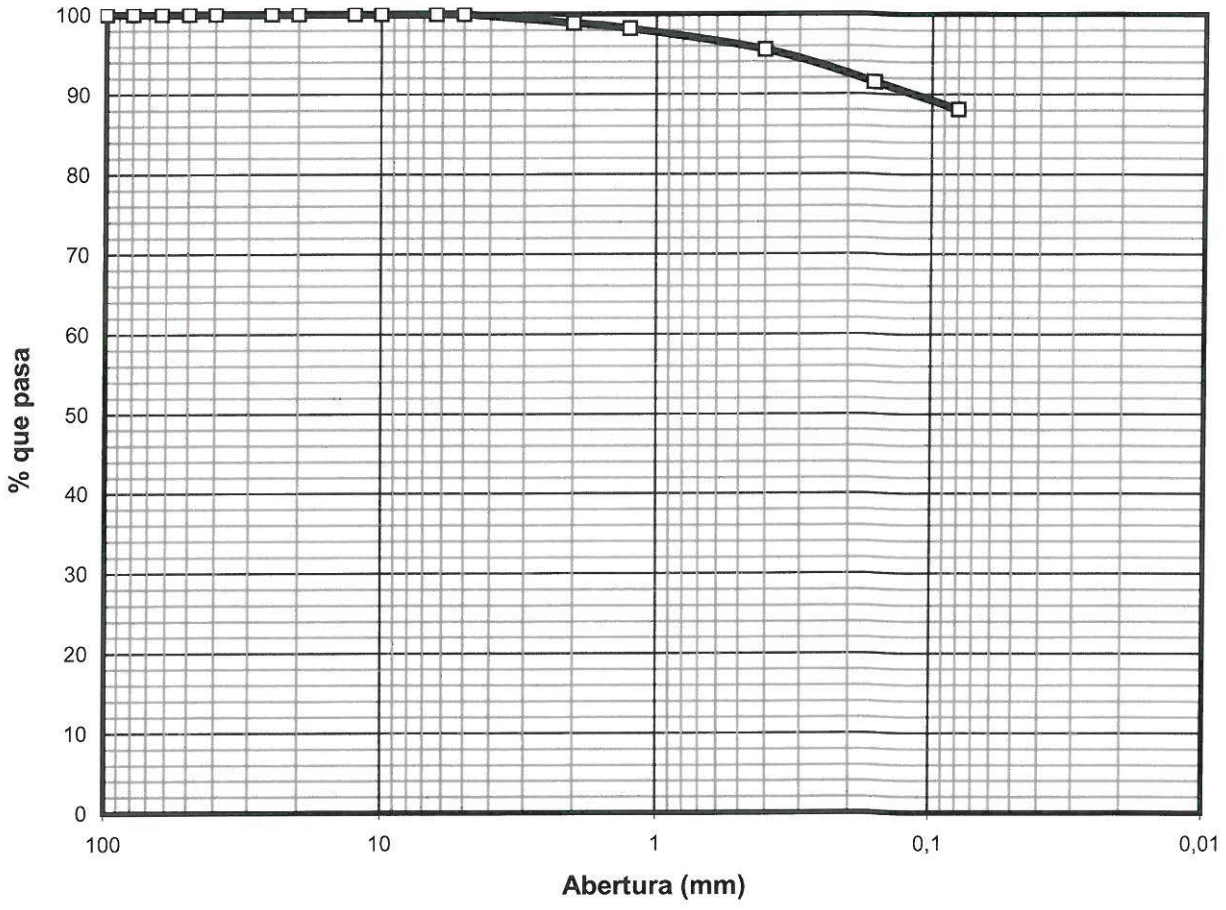
INDICATIVO: 16155 **LABORANTE:** Elena Buitrago

MUESTRA: S-1 TP-1 6,60-6,95 **FECHA:** 20/07/16

Humedad higroscópica	
T+S+A (g):	0
T+S (g):	0,00
T (g):	0,00
A (g):	0,00
S (g):	0,00
Humedad (%):	0,00

Tamiz (mm)	Ret. Par. Acum.(g)	Ret. Tot. Acum.(g)	Pasa total (g)	Pasa total (%)	Observaciones
100			151,67	100,00	
80			151,67	100,00	
63			151,67	100,00	
50			151,67	100,00	
40			151,67	100,00	
25			151,67	100,00	
20			151,67	100,00	
12,5		0,00	151,67	100,00	
10		0,00	151,67	100,00	
6,3		0,00	151,67	100,00	
5		0,00	151,67	100,00	
2	1,68	1,68	149,99	98,89	
1,25	1,08	2,76	148,91	98,18	
0,4	5,09	6,77	144,90	95,54	
0,16	11,23	12,91	138,76	91,49	
0,08	16,38	18,06	133,61	88,09	

Representación gráfica



Observaciones:

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
(UNE 103.101)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyGRT (20040925)

CLIENTE: EUROESTUDIOS

TRABAJO: EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.

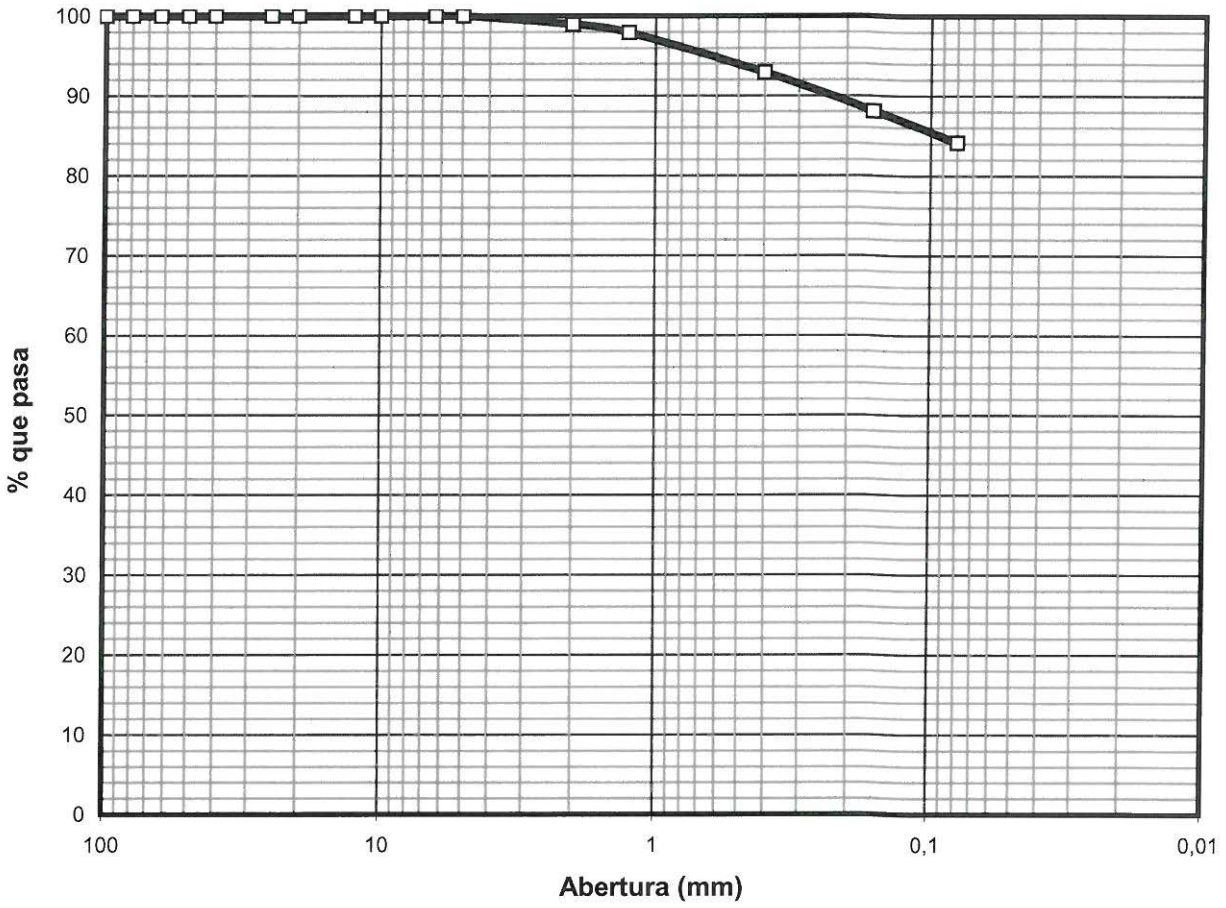
INDICATIVO: 16155 **LABORANTE:** Elena Buitrago

MUESTRA: S-1 SPT-3 8,20-8,48 **FECHA:** 20/07/16 Hoja 1 de 1

Humedad higroscópica	
T+S+A (g):	0
T+S (g):	0,00
T (g):	0,00
A (g):	0,00
S (g):	0,00
Humedad (%):	0,00

Tamiz (mm)	Ret. Par. Acum.(g)	Ret. Tot. Acum.(g)	Pasa total (g)	Pasa total (%)	Observaciones
100			150,88	100,00	
80			150,88	100,00	
63			150,88	100,00	
50			150,88	100,00	
40			150,88	100,00	
25			150,88	100,00	
20			150,88	100,00	
12,5		0,00	150,88	100,00	
10		0,00	150,88	100,00	
6,3		0,00	150,88	100,00	
5		0,00	150,88	100,00	
2	1,60	1,60	149,28	98,94	
1,25	1,54	3,14	147,74	97,92	
0,4	9,05	10,65	140,23	92,94	
0,16	16,41	18,01	132,87	88,06	
0,08	22,34	23,94	126,94	84,13	

Representación gráfica



Observaciones:

8/29

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO
(UNE 103.101)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyGRT (20040925)

CLIENTE: EUROESTUDIOS

TRABAJO: EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.

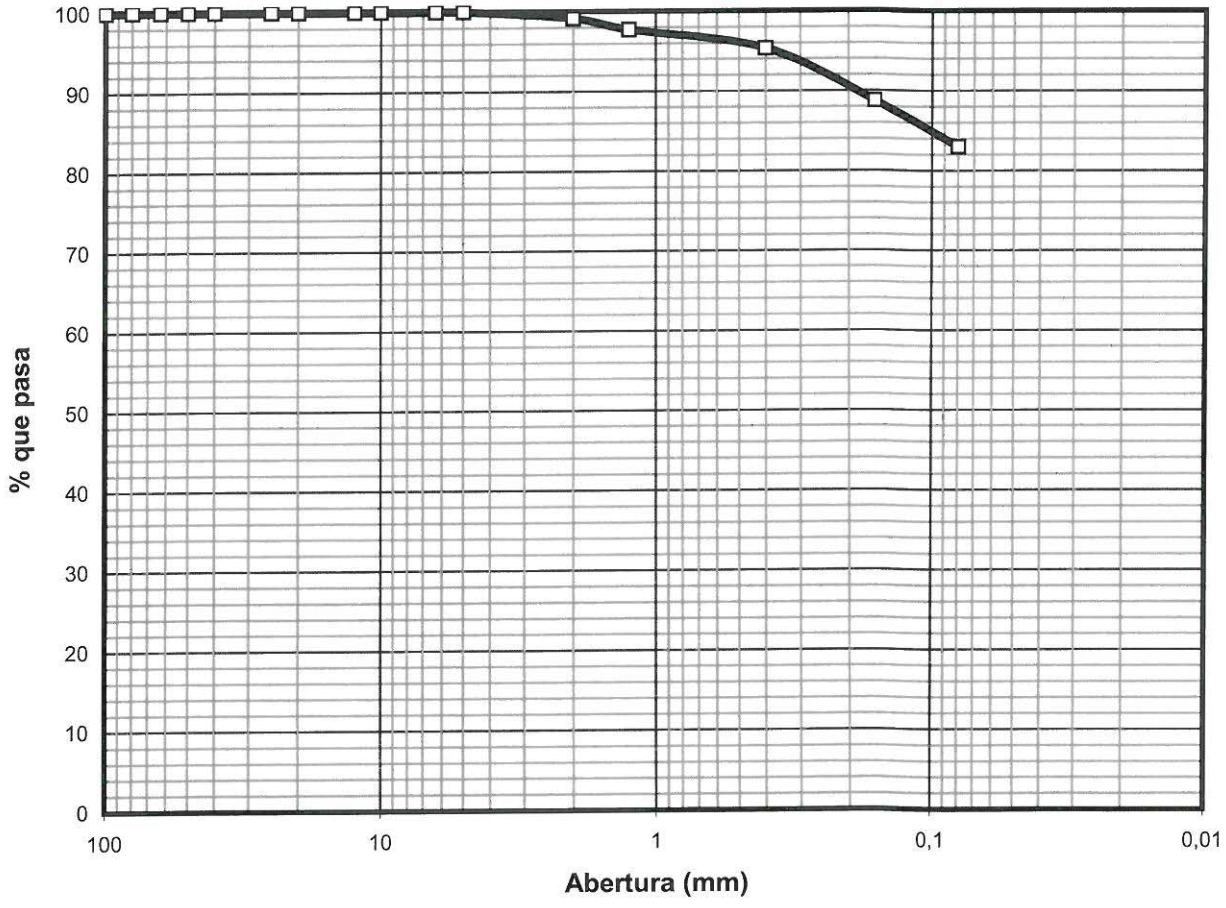
INDICATIVO: 16155 **LABORANTE:** Elena Buitrago

MUESTRA: S-1 MA-1 9,20-9,35 **FECHA:** 20/07/16

Humedad higroscópica	
T+S+A (g):	0
T+S (g):	0,00
T (g):	0,00
A (g):	0,00
S (g):	0,00
Humedad (%):	0,00

Tamiz (mm)	Ret. Par. Acum.(g)	Ret. Tot. Acum.(g)	Pasa total (g)	Pasa total (%)	Observaciones
100			150,06	100,00	
80			150,06	100,00	
63			150,06	100,00	
50			150,06	100,00	
40			150,06	100,00	
25			150,06	100,00	
20			150,06	100,00	
12,5		0,00	150,06	100,00	
10		0,00	150,06	100,00	
6,3		0,00	150,06	100,00	
5		0,00	150,06	100,00	
2	1,31	1,31	148,75	99,13	
1,25	2,11	3,42	146,64	97,72	
0,4	5,67	6,98	143,08	95,35	
0,16	15,59	16,90	133,16	88,74	
0,08	24,20	25,51	124,55	83,00	

Representación gráfica



Observaciones:

9/29

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

L.Líquido UNE 103103. L.Plást. UNE 103104

ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG

(L. Líquido UNE 103.103 L. Plástico UNE 103.104)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyLA (20040625)

CLIENTE: EUROESTUDIOS, S.L.

TRABAJO: EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.

INDICATIVO: 16155 **LABORANTE:** Elena Buitrago

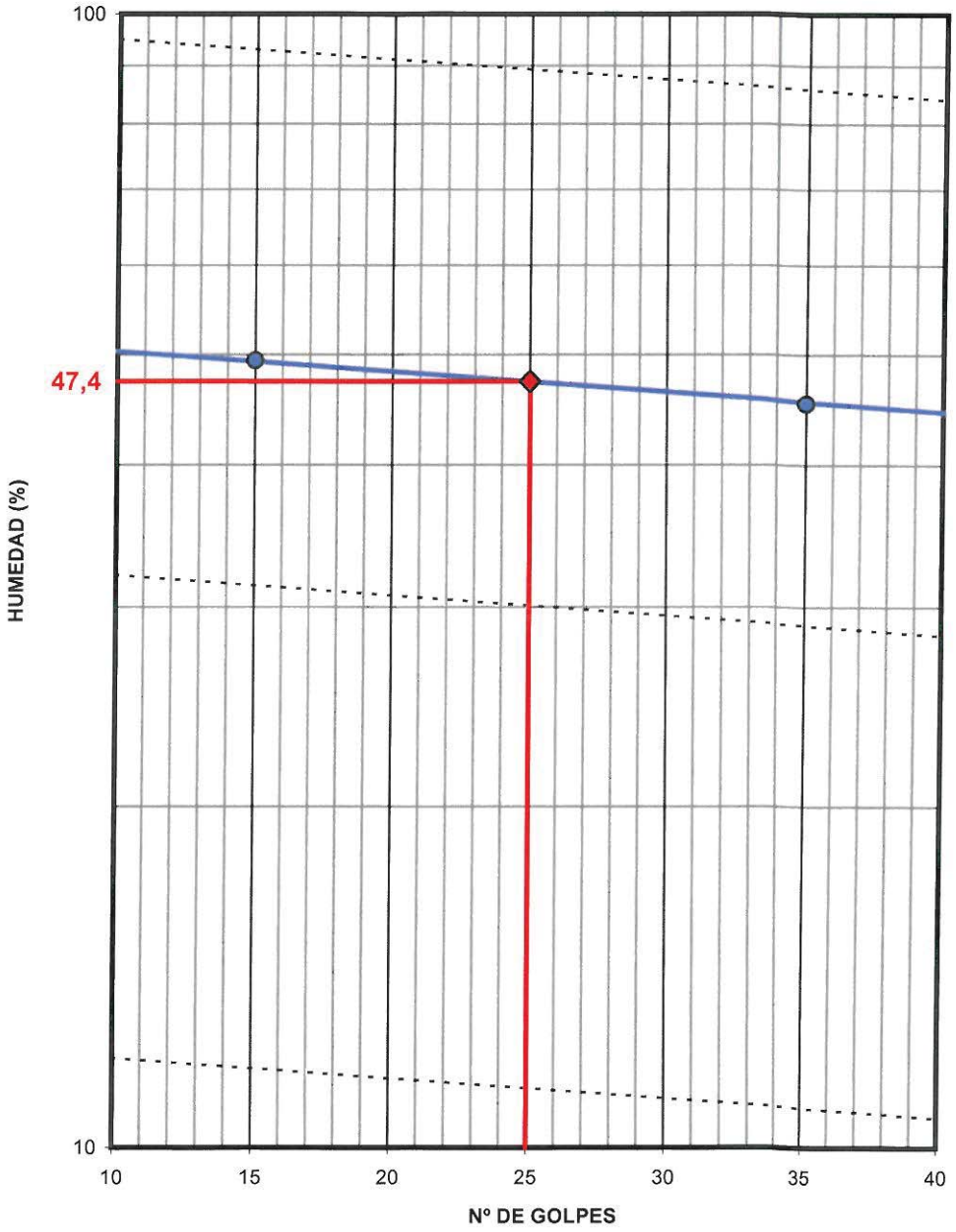
MUESTRA: S-1 SPT-1 1,80-2,40 **FECHA:** 13/07/16 Hoja 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes:	35	15
T+S+A (g):	29,24	30,87
T+S (g):	23,01	23,73
T (g):	9,26	9,29
A (g):	6,23	7,14
S (g):	13,75	14,44
Humedad (%):	45,31	49,45

L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2	Media
T+S+A (g):	24,32	23,89	
T+S (g):	22,66	22,06	
T (g):	15,51	14,27	
A (g):	1,66	1,83	
S (g):	7,15	7,79	
Humedad (%):	23,22	23,49	**23,35**

Resultados	
LL:	**47,4**
LP:	**23,4**
IP:	**24,0**

Representación gráfica



Observaciones:

11/29

ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG

(L. Líquido UNE 103.103 L. Plástico UNE 103.104)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyLA (20040625)

CLIENTE: EUROESTUDIOS, S.L.

TRABAJO: EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.

INDICATIVO: 16155 **LABORANTE:** Elena Buitrago

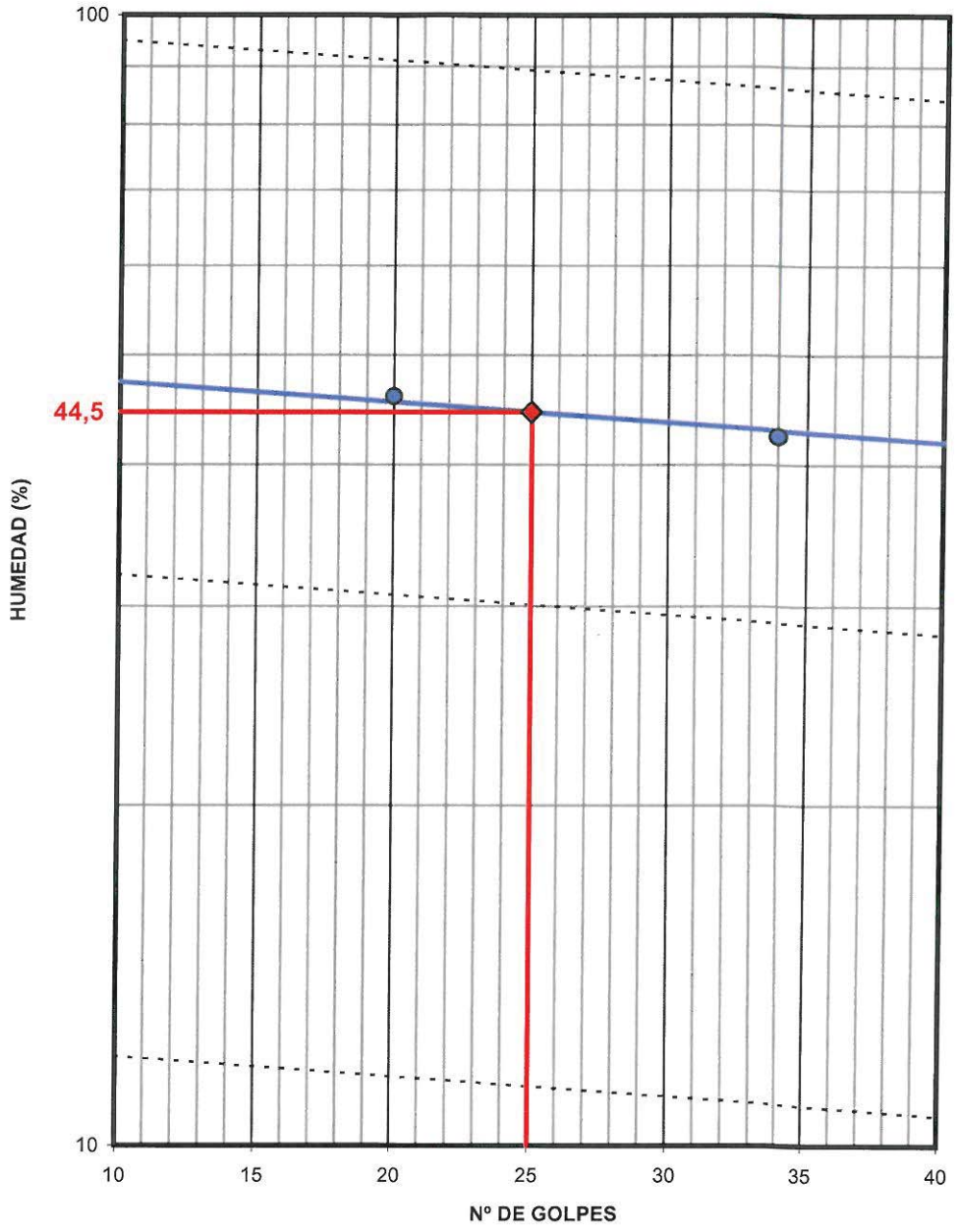
MUESTRA: S-1 MI-1 3,50-4,10 **FECHA:** 14/07/16 Hoja 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes:	34	20
T+S+A (g):	31,13	28,74
T+S (g):	24,47	22,58
T (g):	8,76	9,18
A (g):	6,66	6,16
S (g):	15,71	13,40
Humedad (%):	42,39	45,97

L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2	Media
T+S+A (g):	26,75	25,37	
T+S (g):	24,82	23,55	
T (g):	15,18	14,57	
A (g):	1,93	1,82	
S (g):	9,64	8,98	
Humedad (%):	20,02	20,27	**20,14**

Resultados	
LL:	**44,5**
LP:	**20,1**
IP:	**24,4**

Representación gráfica



Observaciones:

ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG

(L. Líquido UNE 103.103 L. Plástico UNE 103.104)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyLA (20040625)

CLIENTE: EUROESTUDIOS, S.L.

TRABAJO: EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.

INDICATIVO: 16155 **LABORANTE:** Elena Buitrago

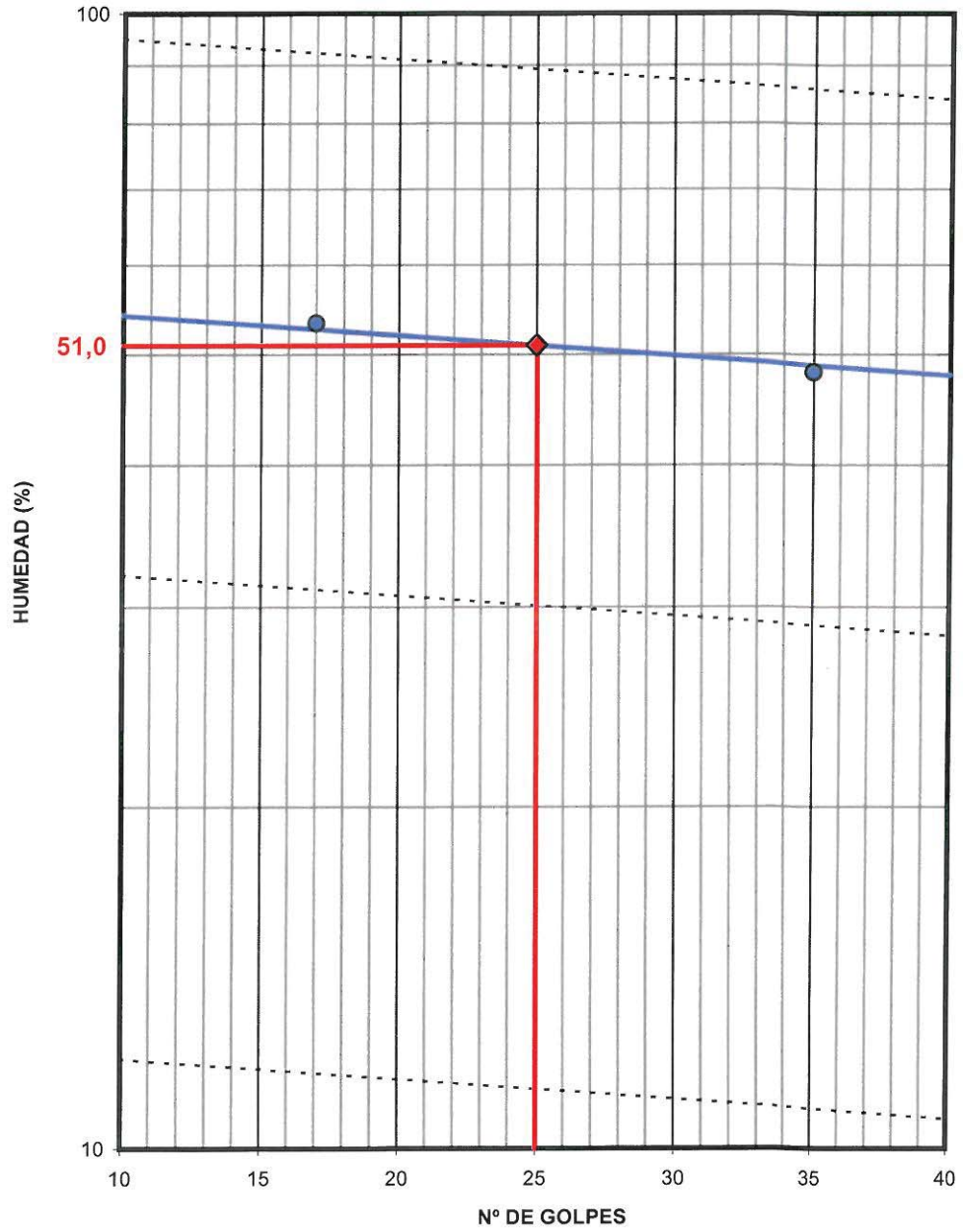
MUESTRA: S-1 TP-1 6,60-6,95 **FECHA:** 14/07/16 Hoja 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes:	35	17
T+S+A (g):	33,40	33,73
T+S (g):	25,45	25,22
T (g):	8,97	9,26
A (g):	7,95	8,51
S (g):	16,48	15,96
Humedad (%):	48,24	53,32

L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2	Media
T+S+A (g):	23,08	25,81	
T+S (g):	21,10	23,79	
T (g):	14,24	16,69	
A (g):	1,98	2,02	
S (g):	6,86	7,10	
Humedad (%):	28,86	28,45	**28,66**

Resultados	
LL:	**51,0**
LP:	**28,7**
IP:	**22,3**

Representación gráfica



Observaciones:

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG

(L. Líquido UNE 103.103 L. Plástico UNE 103.104)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyLA (20040625)

CLIENTE: EUROESTUDIOS, S.L.

TRABAJO: EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.

INDICATIVO: 16155 **LABORANTE:** Elena Buitrago

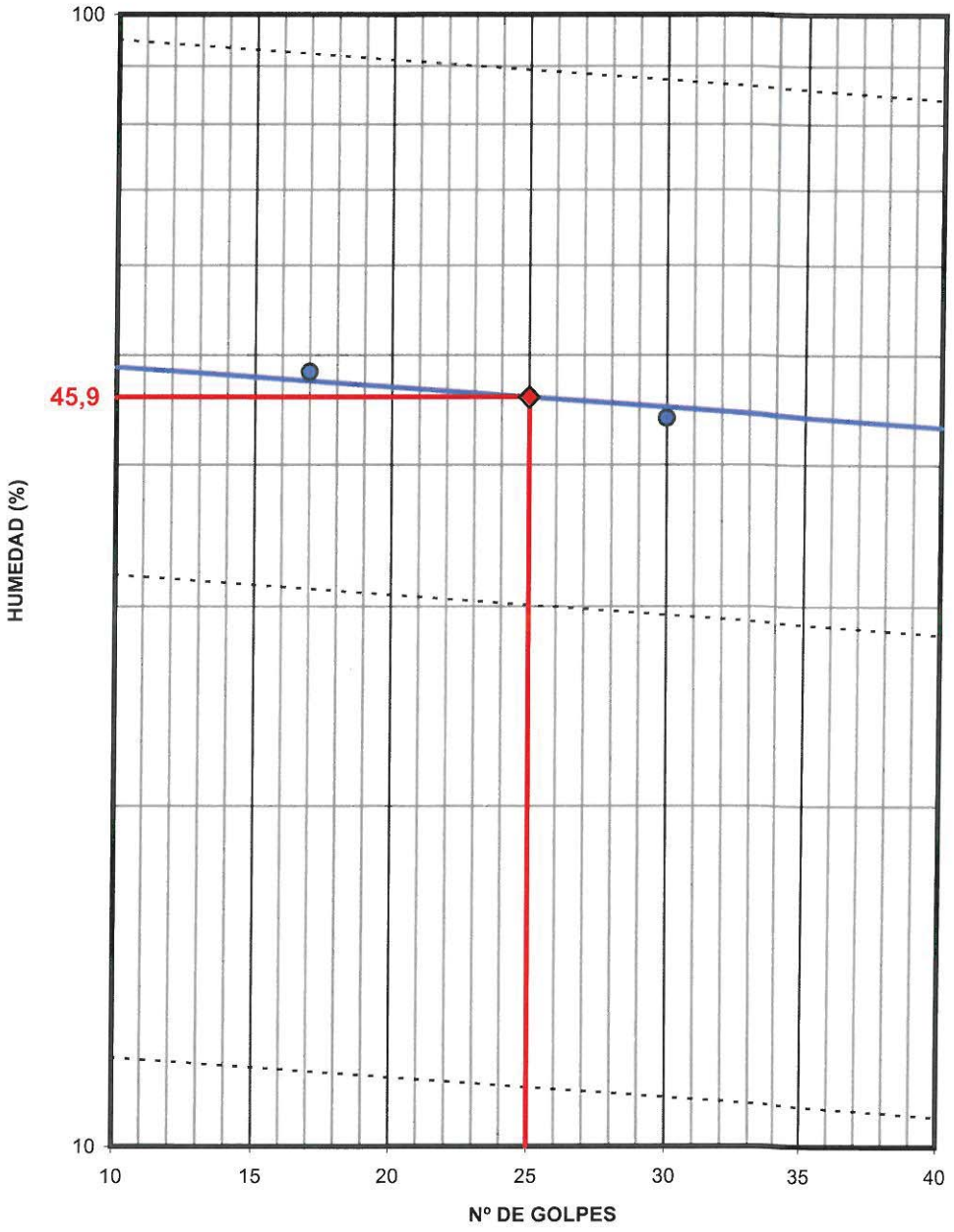
MUESTRA: S-1 SPT-3 8,20-8,48 **FECHA:** 13/07/16

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes:	30	17
T+S+A (g):	26,40	29,76
T+S (g):	21,09	22,97
T (g):	9,03	8,93
A (g):	5,31	6,79
S (g):	12,06	14,04
Humedad (%):	44,03	48,36

L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2	Media
T+S+A (g):	24,84	23,33	
T+S (g):	22,65	21,09	
T (g):	15,78	14,03	
A (g):	2,19	2,24	
S (g):	6,87	7,06	
Humedad (%):	31,88	31,73	**31,80**

Resultados	
LL:	**45,9**
LP:	**31,8**
IP:	**14,1**

Representación gráfica



Observaciones:

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

ENSAYO LÍMITES DE ATTERBERG

(L. Líquido UNE 103.103 L. Plástico UNE 103.104)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyLA (20040625)

CLIENTE: EUROESTUDIOS, S.L.

TRABAJO: EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.

INDICATIVO: 16155 **LABORANTE:** Elena Buitrago

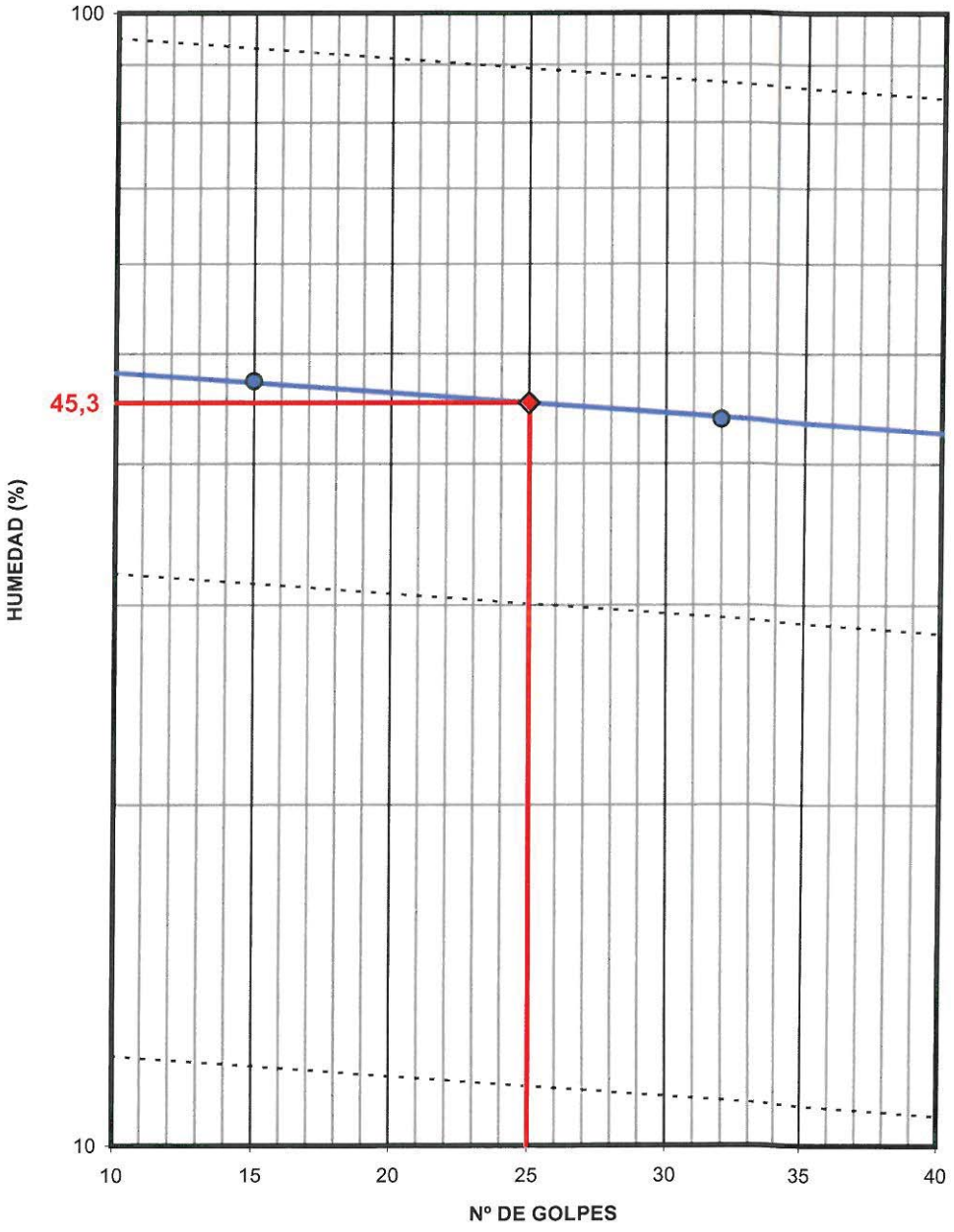
MUESTRA: S-1 MA-1 9,20-9,35 **FECHA:** 14/07/16 Hoja 1 de 1

L. Líquido	Ens. 1	Ens. 2
Nº de golpes:	32	15
T+S+A (g):	29,27	31,46
T+S (g):	23,11	24,15
T (g):	9,04	8,70
A (g):	6,16	7,31
S (g):	14,07	15,45
Humedad (%):	43,78	47,31

L. Plástico	Ens. 1	Ens. 2	Media
T+S+A (g):	23,93	24,61	
T+S (g):	22,06	22,82	
T (g):	14,57	15,61	
A (g):	1,87	1,79	
S (g):	7,49	7,21	
Humedad (%):	24,97	24,83	**24,90**

Resultados	
LL:	**45,3**
LP:	**24,9**
IP:	**20,4**

Representación gráfica



Observaciones:

15/29

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

Compresión Simple. UNE 103400

GEOTECNIA
ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

COMPRESIÓN SIMPLE

(Norma UNE-103.400)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyCSS (20040107)

CLIENTE: EUROESTUDIOS, S.L.

TRABAJO: EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.

INDICATIVO: 16155 **LABORANTE:** Elena Buitrago

MUESTRA: S-1 TP-1 6,60-6,95 **FECHA:** 08/07/16

Medidas del ensayo

T (kp/cm²)	ΔL (%)
0,00	0,00
0,36	0,35
0,71	0,68
1,24	1,16
1,53	1,48
1,75	1,81
1,93	2,14
2,16	2,64
2,31	2,97
2,44	3,30
2,62	3,80
2,74	4,13
2,86	4,46
2,96	4,79
3,13	5,28
3,22	5,61
3,30	5,94
3,38	6,26
3,48	6,75
3,54	7,09
3,60	7,42
3,65	7,75
3,68	8,24
3,71	8,57
3,72	8,89
3,72	9,38
3,71	9,71
3,70	10,04
3,66	10,37

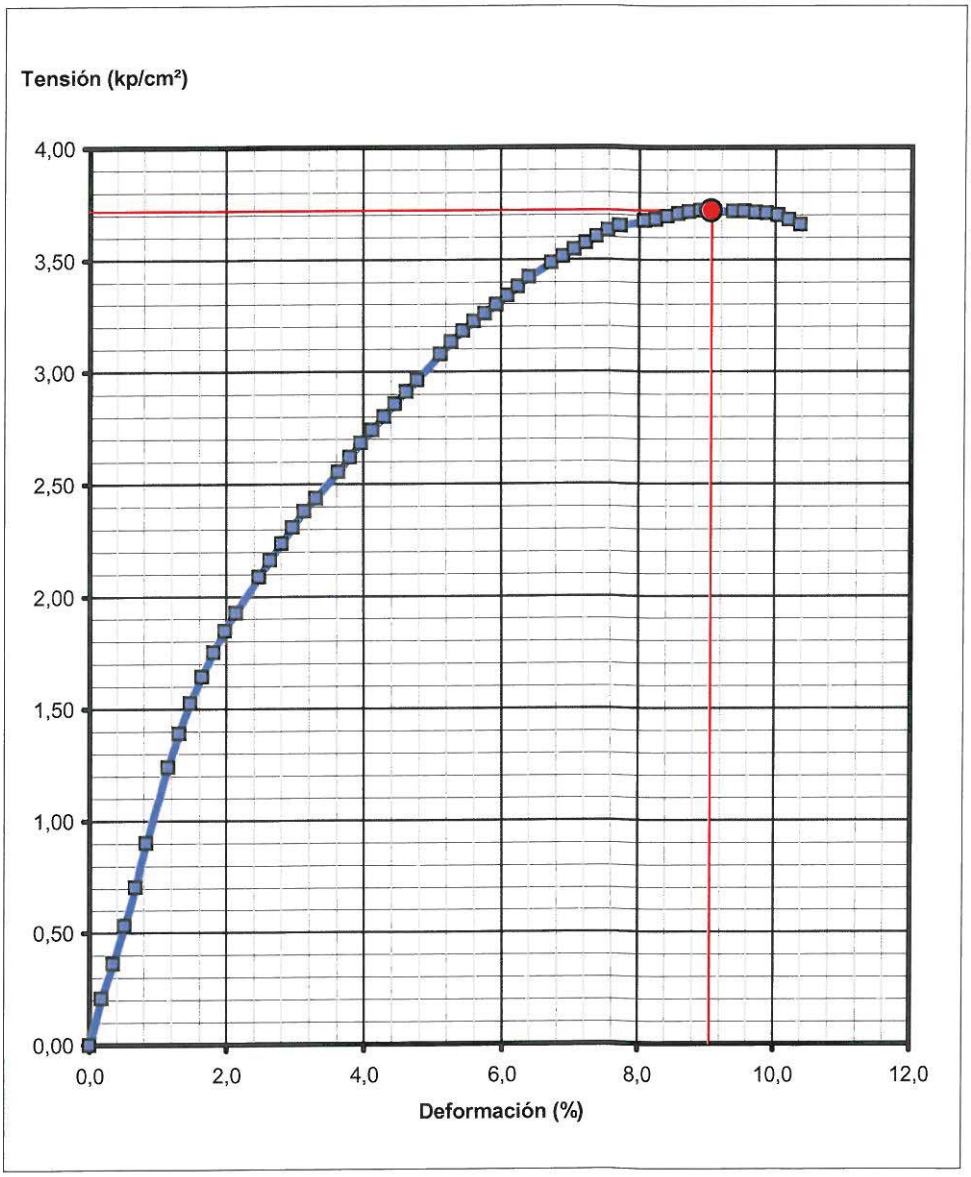
Datos y Resultados del ensayo

Humedad (%):	18,67
Densidad (g/cm³):	1,82
Velocidad (%/min):	2,000
Área (cm²):	41,62
Volumen (cm³):	641,02
Altura probeta (cm):	15,40
Diámetro (cm):	7,28

Forma de la rotura:

Resistencia máxima (kp/cm²):	**3,72**
Deformación (%):	**9,06**
Resistencia al 15% de deformación (kp/cm²):	

Curva completa del ensayo



Observaciones

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

Ensayo Edométrico (UNE-103405)

ENSAYO EDOMÉTRICO

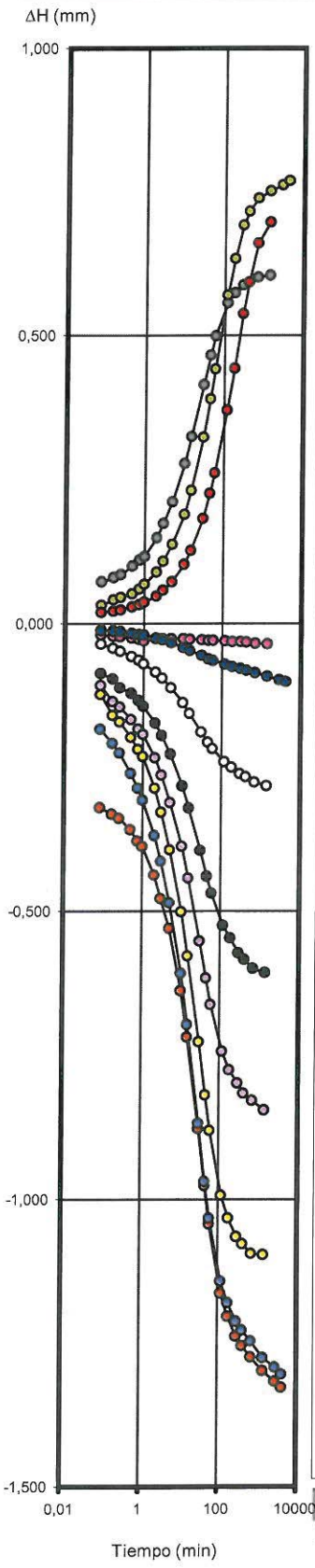
(Norma UNE 103.405)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CLIENTE:	EUROESTUDIOS			
TRABAJO:	EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.			
INDICATIVO:	16155	**LABORANTE:**	Natividad Calderón	
MUESTRA:	S-1 MI-1 3,50-4,10	**FECHA**	26/07/16	Hoja 1 de 1

CDIAM-EnsyEDO (20030619)

Seguimiento del ensayo



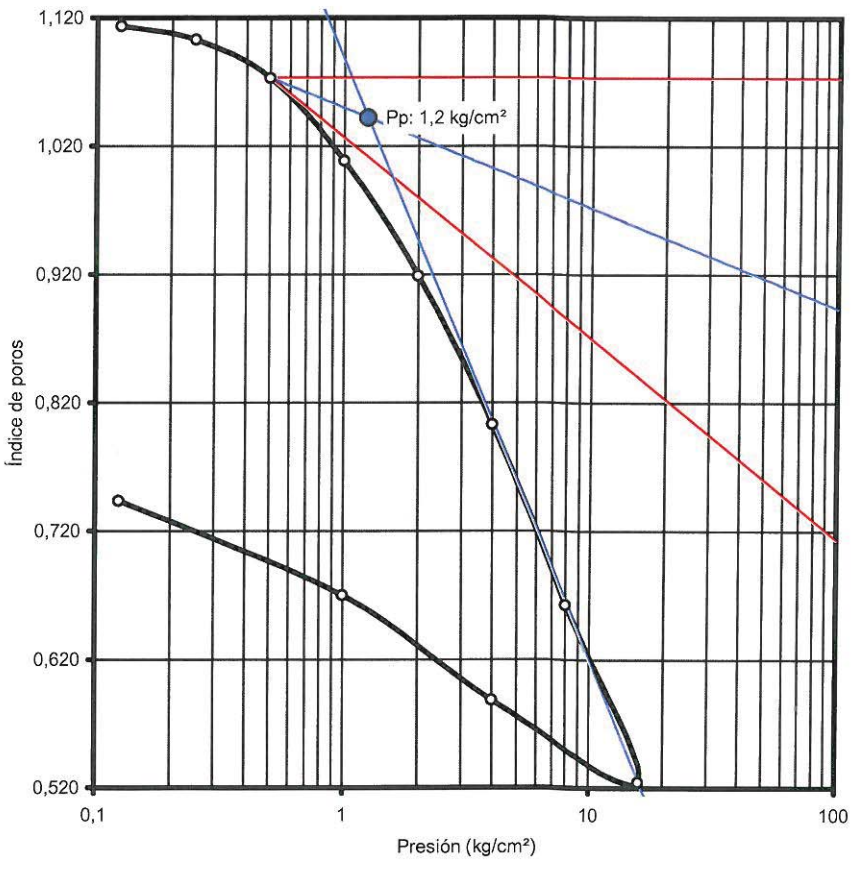
Datos y Resultados del ensayo

Humedad inicial (%):	34,37	**Índice de poros inicial (eo):**	**1,117**
Humedad final (%):	25,52	**Índice de compresión (Cc):**	**0,459**
P.e.p. sol. (g/cm³):	2,656	**Índice de hinchamiento (Cs):**	**0,135**
Grado de sat. Ini. (%):	81,70	**P. Preconsolidación (kg/cm²):**	**1,25**
Grado de sat. Fin. (%):	60,66	**Módulo edométrico* (kg/cm²):**	**122,64**
Den. seca inic. (g/cm³):	1,254	**Coef. Compresibilidad* (av):**	**0,01726**
Den. seca final. (g/cm³):	1,523	(*) En el rango de presiones del tramo recto de carga	

Índices de poros por escalón

Escalón	Carga (kg/cm²)	ΔH (mm)	Hf (mm)	e
	0,125	-0,035	19,965	1,114
	0,25	-0,136	19,864	1,103
	0,5	-0,419	19,581	1,073
	1	-1,026	18,974	1,009
	2	-1,871	18,129	0,919
	4	-2,967	17,033	0,803
	8	-4,295	15,705	0,663
	16	-5,599	14,401	0,525
	4	-4,995	15,005	0,589
	1	-4,227	15,773	0,670
	0,125	-3,529	16,471	0,744

Curva edométrica



Observaciones

Diámetro 50mm, Altura 20mm

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A

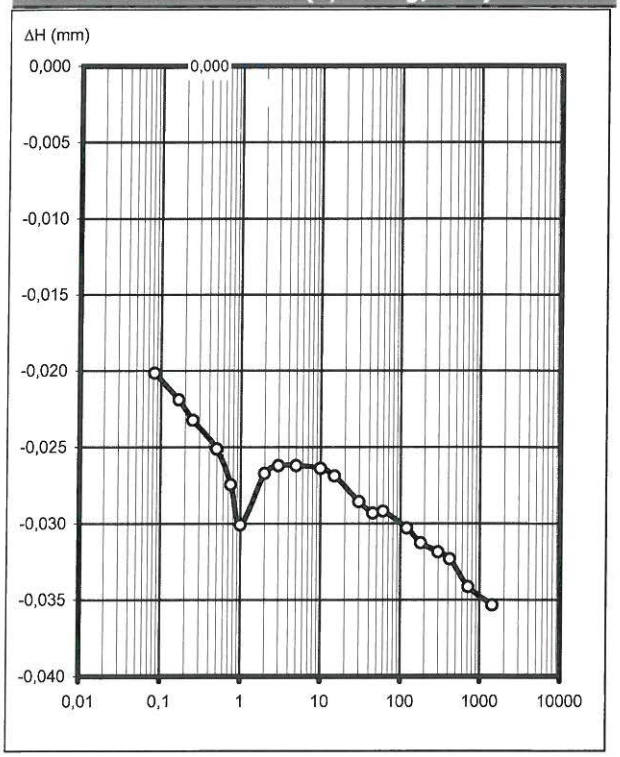
CEPASA
ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN
(EDÓMETRO)

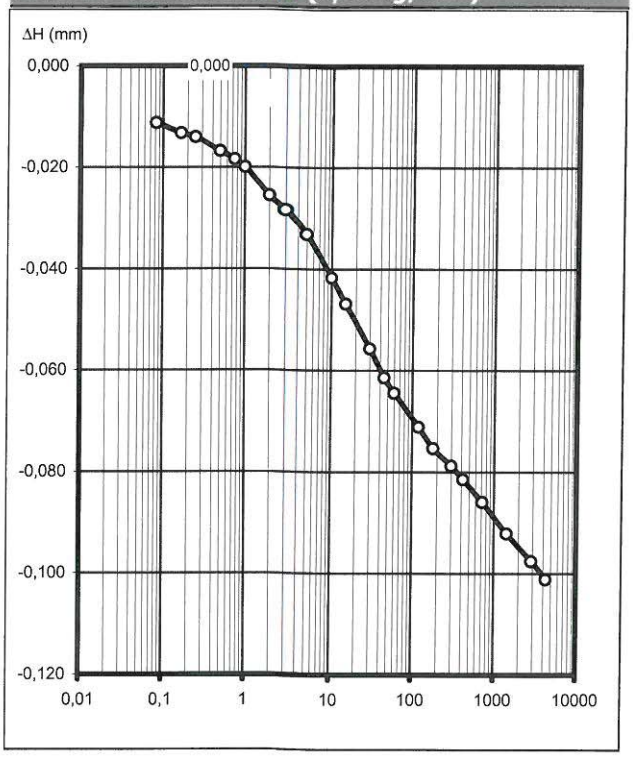
CLIENTE: EUROESTUDIOS
TRABAJO: EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.
INDICATIVO: 16155 **LABORANTE:** Natividad Calderón
MUESTRA: S-1 MI-1 3,50-4,10 **FECHA** 26/07/16

CDIAM-EnsyEDO (20030619)

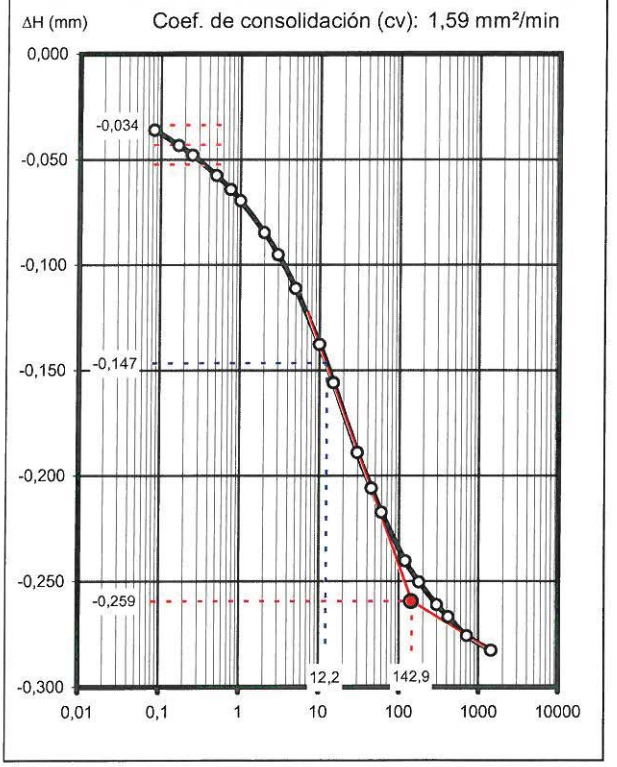
Curva de consolidación (0,125 kg/cm²)



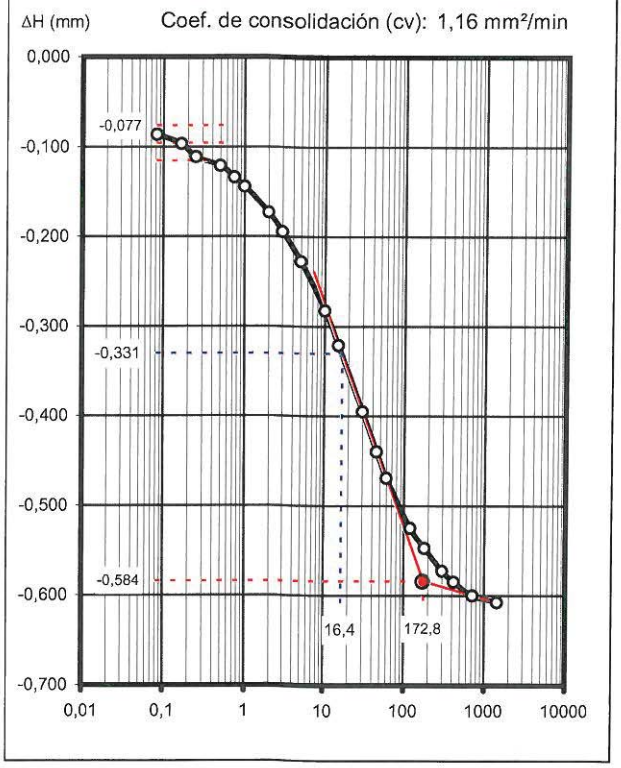
Curva de consolidación (0,25 kg/cm²)



Curva de consolidación (0,5 kg/cm²)



Curva de consolidación (1 kg/cm²)



CEPASA
ENSAYOS GEOTÉCNICOS, S.A

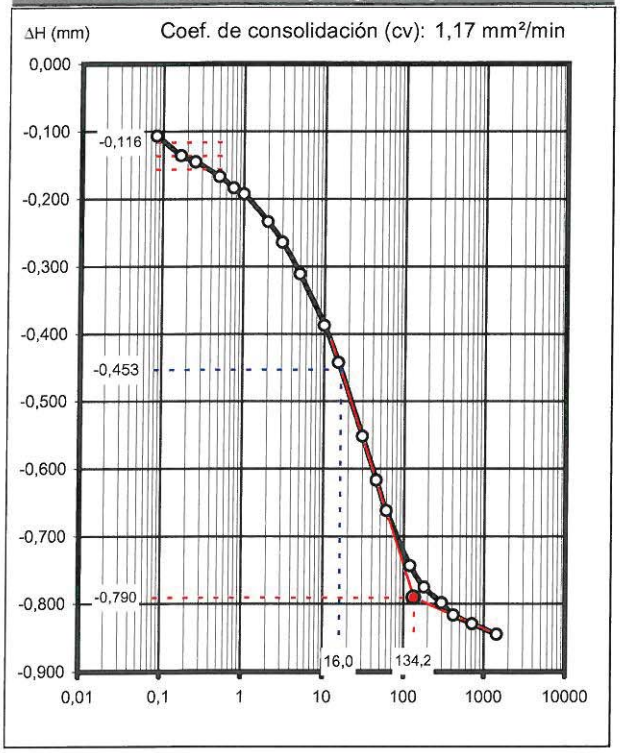
CURVAS DE CONSOLIDACIÓN
(EDÓMETRO)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

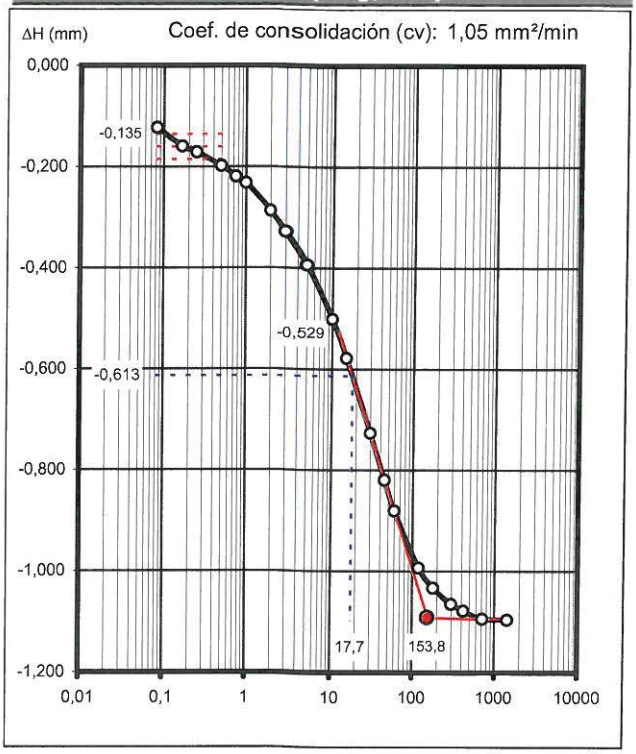
CLIENTE:	EUROESTUDIOS			
TRABAJO:	EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.			
INDICATIVO:	16155	**LABORANTE:**	Natividad Calderón	
MUESTRA:	S-1 MI-1 3,50-4,10	**FECHA**	26/07/16	Hoja 2 de 3

CDIAM-EnsyEDO (20030619)

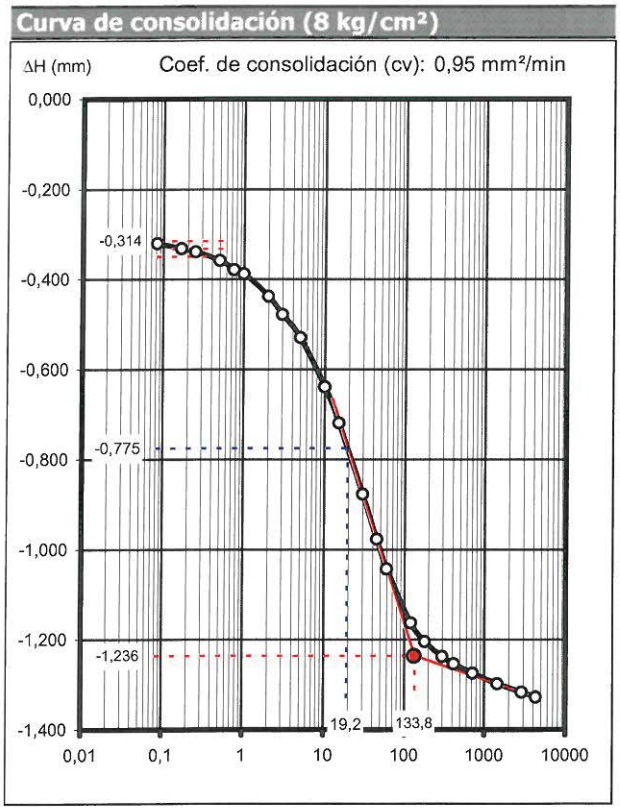
Curva de consolidación (2 kg/cm²)



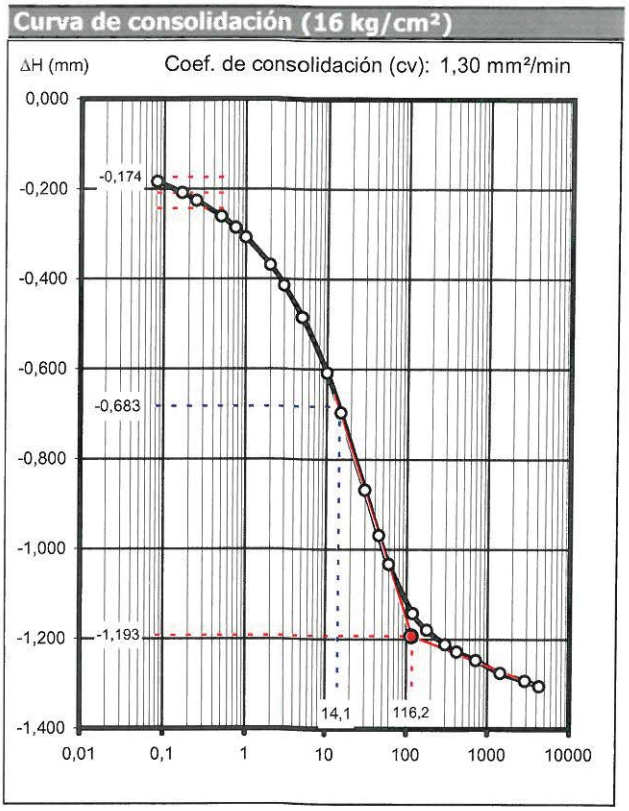
Curva de consolidación (4 kg/cm²)



Curva de consolidación (8 kg/cm²)



Curva de consolidación (16 kg/cm²)



CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

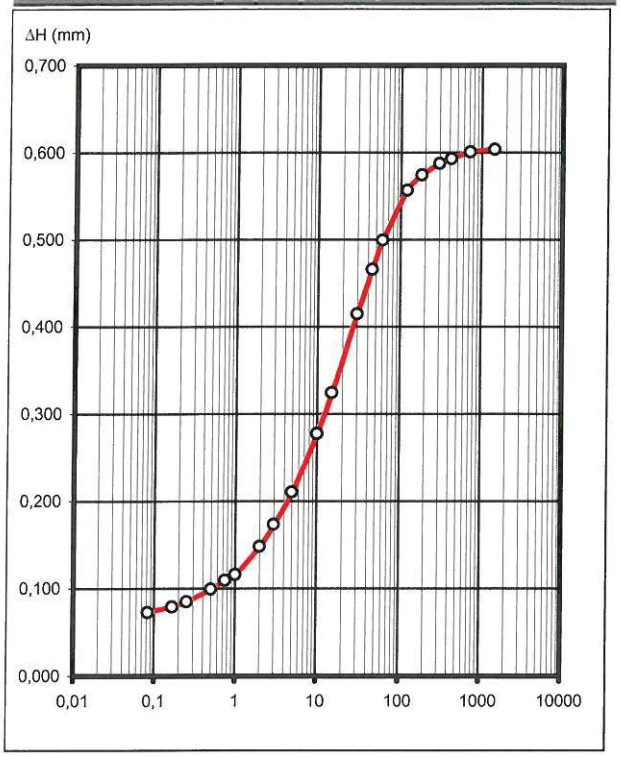
CEPASA
ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CURVAS DE CONSOLIDACIÓN
(EDÓMETRO)

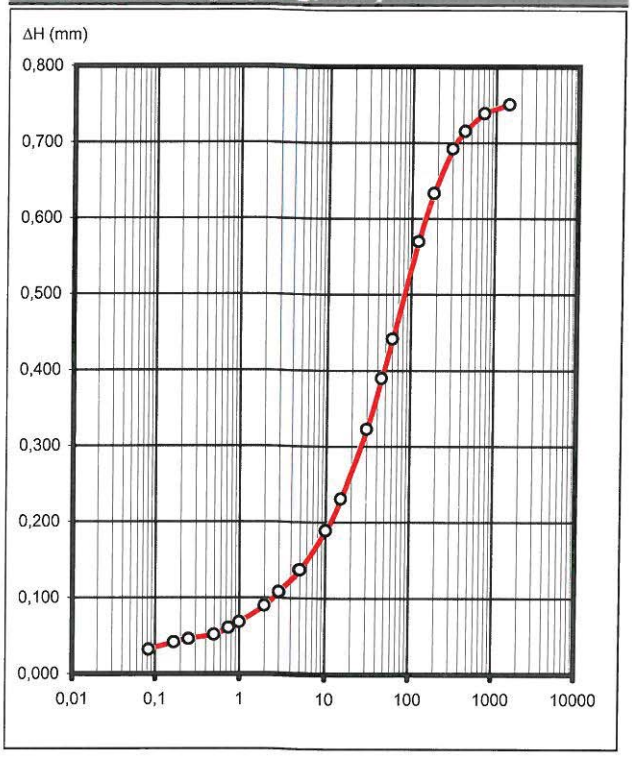
CLIENTE:	EUROESTUDIOS			
TRABAJO:	EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.			
INDICATIVO:	16155	**LABORANTE:**	Natividad Calderón	
MUESTRA:	S-1 MI-1 3,50-4,10	**FECHA**	26/07/16	Hoja 3 de 3

CDIAM-EnsyEDO (20030619)

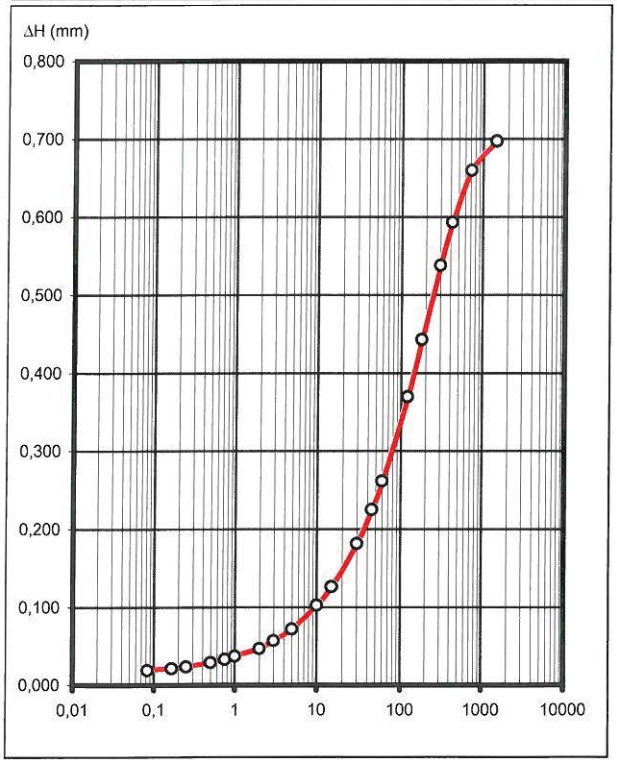
Curva de descarga (4 kg/cm²)



Curva de descarga (1 kg/cm²)



Curva de descarga (0,125 kg/cm²)



CEPASA
ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

Hinchamiento libre (UNE 103601)

GEPASA
ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A

HINCHAMIENTO LIBRE

(Norma UNE 103.601)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyH_L (20030604)

CLIENTE: EUROESTUDIOS, S.L.

TRABAJO: EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.

INDICATIVO: 16155 **LABORANTE:** Elena Buitrago

MUESTRA: S-1 MI-1 3,50-4,10 **FECHA:** 14/07/16

Medidas iniciales

t (s)	ΔL (mm)
5	-0,021
10	-0,023
15	-0,025
30	-0,027
45	-0,029
60	-0,033
120	-0,038
180	-0,043
300	-0,051

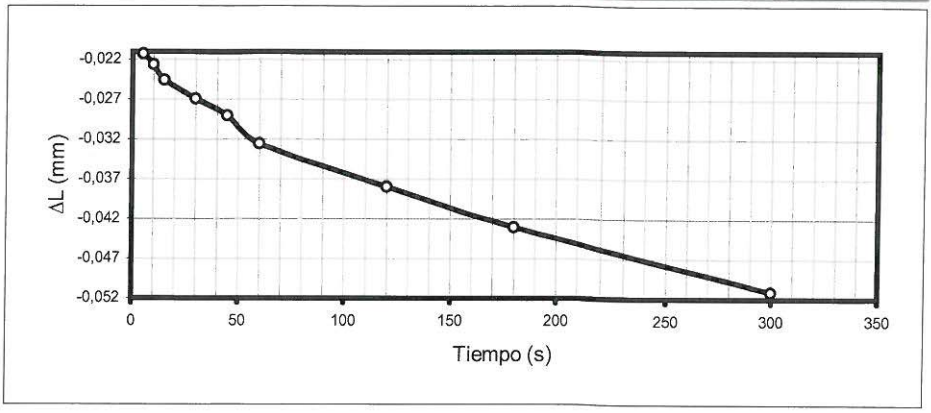
Medidas del ensayo

t (h)	Hinch. (%)
0,0013889	-0,003
0,0027778	-0,001
0,0041667	0,000
0,0083333	0,000
0,0125	0,000
0,0166667	0,000
0,0333333	0,001
0,05	-0,003
0,0833333	-0,008
0,1666667	-0,029
0,25	-0,046
0,5	-0,074
0,75	-0,090
1	-0,094
2	-0,114
3	-0,126
5	-0,134
7	-0,140
12	-0,152
24	-0,167
48	-0,180
72	-0,186
96	-0,194

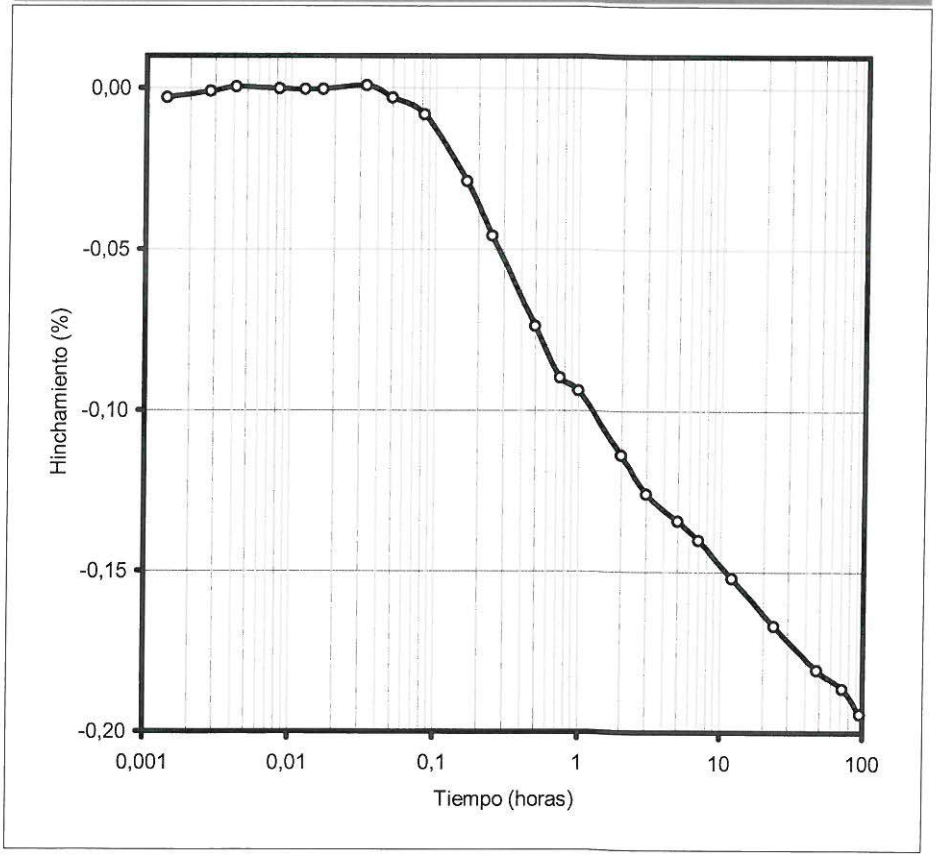
Datos y Resultados del ensayo

Humedad inicial (%):	35,89	Densidad seca inic. (g/cm³):	1,229
Humedad final (%):	36,04	Densidad seca final. (g/cm³):	1,235
Carga ensayo (kp/cm²):	0,125		
Altura probeta (mm):	20,0		
Diámetro probeta (mm):	50,0	**Hinchamiento Libre (%):**	**-0,19**

Curva de primeras medidas (5 primeros minutos)



Curva de hinchamiento



Observaciones

CEPASA
ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

CDIAM-EnsyH_L (20030604)

HINCHAMIENTO LIBRE
(Norma UNE 103.601)

CLIENTE: EUROESTUDIOS, S.L.
TRABAJO: EDAR DE VILLA DE OLALLA. CUENCA.
INDICATIVO: 16155 **LABORANTE:** Elena Buitrago
MUESTRA: S-1 MA-1 9,20-9,35 **FECHA:** 14/07/16

Medidas iniciales

t (s)	ΔL (mm)
5	-0,015
10	-0,016
15	-0,018
30	-0,019
45	-0,020
60	-0,022
120	-0,024
180	-0,027
300	-0,031

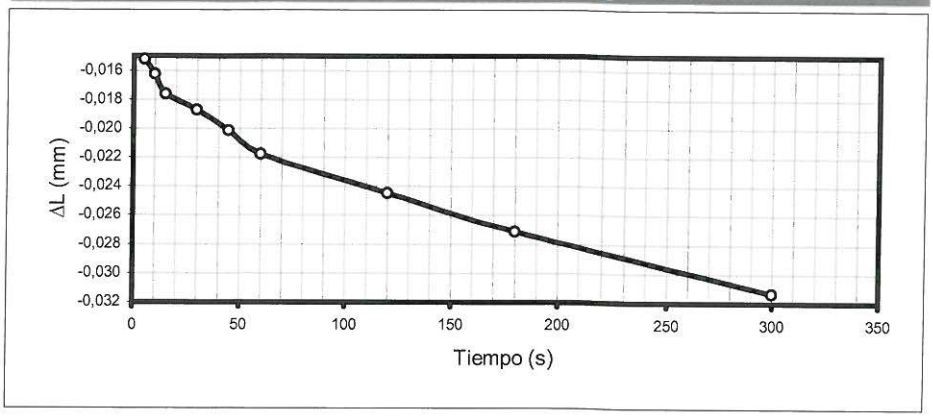
Medidas del ensayo

t (h)	Hinch. (%)
0,0013889	-0,043
0,0027778	-0,046
0,0041667	-0,047
0,0083333	-0,055
0,0125	-0,065
0,0166667	-0,077
0,0333333	-0,092
0,05	-0,101
0,0833333	-0,122
0,1666667	-0,143
0,25	-0,159
0,5	-0,185
0,75	-0,204
1	-0,212
2	-0,239
3	-0,252
5	-0,271
7	-0,282
12	-0,304
24	-0,334
48	-0,352
72	-0,363
96	-0,371

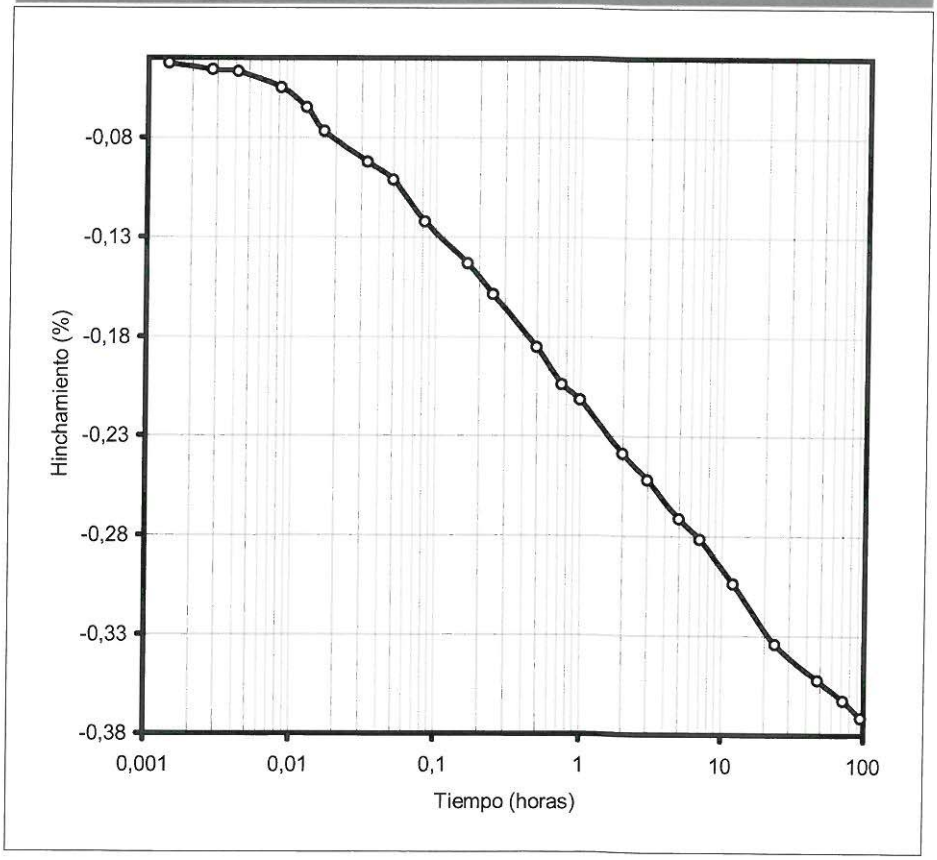
Datos y Resultados del ensayo

Humedad inicial (%):	17,75	Densidad seca inic. (g/cm³):	1,618
Humedad final (%):	21,75	Densidad seca final. (g/cm³):	1,627
Carga ensayo (kp/cm²):	0,125		
Altura probeta (mm):	20,0		
Diámetro probeta (mm):	50,0	**Hinchamiento Libre (%):**	**-0,37**

Curva de primeras medidas (5 primeros minutos)



Curva de hinchamiento



Observaciones

ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A

DETERMINACIÓN DE SULFATOS EN SUELOS SEGÚN UNE 83963

CLIENTE:	EUROESTUDIOS
TRABAJO:	EDAR DE VILLA DE OLAYA . CUENCA
INDICATIVO:	16155
FECHA:	22/07/16

Resultados de los ensayos

REFERENCIA MUESTRA	CONTENIDO EN SULFATOS (mg/Kg)
S-1 SPT-1 1.80-2.40	2525,1
S-1 TP-1 6.60-9.95	2053,4
S-1 MA-1 9.20-9.35	1923,6

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS, S.A

CEPASA
ENSAYOS GEOTÉCNICOS S.A.

ACIDEZ DE BAUMMAN- GULLY
SEGÚN UNE 83962

CLIENTE:	EUROESTUDIOS
TRABAJO:	EDAR DE VILLA DE OLAYA . CUENCA
INDICATIVO:	16155
FECHA:	27/07/16

Resultados de los ensayos

MUESTRA	Acidez Baumman-Gully (ml/kg)
S-1 MI-1 3.50-4.10	0,00
S-1 MA-1 9.20-9.35	8,25

ANÁLISIS DE AGUA SEGÚN EHE (ANEJO 5)

CLIENTE:	EUROESTUDIOS
TRABAJO:	EDAR DE VILLA DE OLAYA . CUENCA
INDICATIVO:	16155
FECHA:	22/07/16

Resultados de los ensayos

Día recogida: **Hora recogida:**

REFERENCIA MUESTRA: S-1

PARÁMETRO		CONCENTRACIÓN Ó VALOR
Exponente de Hidrógeno	pH	6,95
Magnesio (Mg^{2+})	mg/l	48,91
Amonio (NH_4^+)	mg/l	0,00
Sulfato ($SO_4^=$)	mg/l	1095,33
Dióxido carbono libre (CO_2)	mg/l	5,28
Residuo seco	mg/l	1464

INFORMACIÓN ADICIONAL				
GRADO DE AGRESIVIDAD		DÉBIL	MEDIO	FUERTE
Ph		5,5 – 6,5	4,5 – 5,5	< 4,5
Magnesio (Mg^{2+})	mg/l	300 - 1000	1000 - 3000	> 3000
Amonio (NH_4^+)	mg/l	15 - 30	30 - 60	> 60
Sulfato ($SO_4^=$)	mg/l	200 - 600	600 - 3000	> 3000
Dióxido carbono libre (CO_2)	mg/l	15 - 40	40 – 100	> 100
Residuo seco	mg/l	75 – 150	50 - 75	< 50

Observaciones:

CEPASA

Ensayos Geotécnicos, S.A.
Nicolás Copérnico, 12 Polg. Ind. CODEIN
28940-FUENLABRADA – MADRID
Telf: 91-606.88.54 Fax: 609.88.55

Laboratorio de ensayos para el control de calidad de la edificación:
Ensayos de Geotecnia (GT)
Ensayos de Viales (VS)
Ensayos de Hormigón Estructural (EH)
Ensayos de Aguas

Este informe consta de veintinueve páginas selladas y numeradas correlativamente de la una a la veintinueve.

Fuenlabrada, 27 de Julio de 2.016

Por el laboratorio

Fdo: D. Fco. Cruz Valencia
Director Gerente

Fdo: D. Ismael García Cotta
Jefe de Área

Fdo: D. M. Ángel Pérez Pérez
Jefe de Área

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS, S.A.
C/ Nicolás Copérnico nº 12 – Polígono Industrial Codeín, Fuenlabrada. (Madrid)

CEPASA ENSAYOS GEOTÉCNICOS, S.A, trabaja bajo las condiciones establecidas en el Real Decreto 410/2010, de 31 de Marzo, en el que se desarrollan los requisitos exigibles a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, registrado como MAD-L-005.

El presente informe no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio, y sólo afecta a las muestras sometidas a ensayos en la primera página.

CEPASA Ensayos Geotécnicos, S.A. dispone de un Sistema de Calidad y Gestión Medioambiental certificado de acuerdo a las normas ISO 9001 y 14001 por SGS ICS Ibérica, S.A.

ANEJO Nº 2 CALCULO DE ESTRUCTURAS.

CONTROL DE LA DOCUMENTACION DEL SISTEMA DE CALIDAD	4A7.5

TÍTULO DEL TRABAJO: Mejora Propuesta en la EDAR de Villar de Olalla (Cuenca)

TÍTULO DEL DOCUMENTO: ANEJO Nº 2.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES

	Nº Trabajo	Sección	Tipo	Versión
CÓDIGO:	967038.10	220301	A02	01

Fichero: A02.- CALCULOS ESTRUCTURALES

Fecha Edición:

Sustituye documento de código:

Sustituido por:

Motivo de la sustitución:

	Nombre	Firma	Fecha
Realizado por:	Jorge Fernández Ontivero		Octubre 2016
Verificado por:	Jorge Fernández Ontivero		Octubre 2016

ANEJO Nº 2.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ÍNDICE

1. OBJETO, PREMISAS Y DOCUMENTACIÓN. 1

2. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA. 1

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN. 1

3.1. NORMAS DE ACCIONES. 1

3.2. NORMAS DE CONSTRUCCIÓN. 2

4. DATOS GEOTECNICOS. 3

5. ACCIONES 4

5.1. ACCIONES GRAVITATORIAS 4

5.2. ACCIONES HORIZONTALES. 4

5.2.1. Debidas al empuje del terreno y del agua. 4

5.2.2. Acciones sísmicas 5

5.2.3. Acciones termohigrométricas. 5

6. COMBINACIÓN DE LAS ACCIONES. 5

6.1. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS. 5

6.1.1. Situaciones persistentes y transitorias. 5

6.1.2. Situaciones accidentales. 6

7. MATERIALES. 14

8. MÉTODO DE CÁLCULO. 15

8.1. DEFINICIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE EMPUJES SOBRE LOS DEPÓSITOS. 15

8.2. OBTENCIÓN DE LOS ESFUERZOS PÉSIMOS. 18

8.3. CRITERIOS DE ARMADO. 20

APÉNDICE Nº 1 LISTADO DE CÁLCULO

1. OBJETO, PREMISAS Y DOCUMENTACIÓN.

El objeto del presente anejo es la definición de la solución prevista indicando los criterios seguidos en el diseño de la obra civil y la estructura, así como las acciones, los materiales y la normativa empleada en el cálculo. En los siguientes apartados se desarrolla el cálculo de estructura del tanque de tormentas que se proyecta en la EDAR de Villar de Olalla.

Para la realización del presente anejo se ha dispuesto de la siguiente información:

- Planos de definición geométrica..
- Estudio geotécnico realizado por el equipo redactor de este Proyecto.
- Normativa vigente.

2. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA.

El tanque de tormentas es, básicamente, un depósito de planta rectangular de 11,5 m x 5 m por 5 m de profundidad. Tiene adosada dos arquetas, una que tiene la misma altura que el depósito principal de 1.5 m x 1.25 m y otra que tiene una profundidad de 3 m aproximadamente con una planta de 1.25 m x 1.25 m.

El muro perimetral del depósito principal es de 0.40 m de espesor y el muro de las arquetas es de 0.25 m de espesor. La solera del depósito principal es de 0.50 m de espesor, lo mismo que la arqueta más profunda. La arqueta menos profunda, tiene una solera de 0.30m de espesor.

3. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Para la elaboración del proyecto se emplean las normas y recomendaciones enumeradas a continuación. Se distingue entre documentos relativos a las acciones a considerar y documentos referentes a la resistencia de la estructura.

3.1. NORMAS DE ACCIONES.

(1) Ministerio de Fomento. “Norma de construcción sismo-resistente: parte general y edificación.”

(2) NCSE-02 (Real Decreto 997/2002). Ministerio de Fomento. “Norma de construcción sismorresistente: Puentes” NCSP-07 (Real Decreto 637/2007).

(3) NTE–ECV 88 “Norma Tecnológica de la Edificación - Estructuras Carga de Viento

(4) DB SE-AE “Seguridad Estructural. Bases de Cálculo”

(5) DB SE-AE “Seguridad Estructural Acciones en la edificación”

(6) Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera” IAP-11 “

(7) EUROCÓDIGO 0: Bases de cálculo de estructuras

a. EN 1990. Bases de cálculo de estructuras

(8) EUROCÓDIGO 1: “Acciones en Estructuras”

a. EN 1991-1-1. Pesos específicos, pesos propios y sobrecargas

b. EN 1991-1-3. Cargas de nieve

c. EN 1991-1-4. Acciones de viento

d. EN 1991-1-5. Acciones térmicas

e. EN 1991-1-6. Acciones durante la ejecución

f. EN 1991-1-7. Acciones accidentales

g. EN 1991-3. Acciones inducidas por grúas y maquinaria

h. EN 1991-4. Acciones en silos y tanques

3.2. NORMAS DE CONSTRUCCIÓN.

(9) “EHE08 “Instrucción de Hormigón estructural” (Real Decreto 1247/2008)

(10) CTE DB-SE-A” Seguridad Estructural. Acero”

(11) CTE DB-SE C “Seguridad Estructural. Cimientos”

(12) EUROCÓDIGO 2: Proyecto de estructuras de hormigón

• EN 1992-1-1. Reglas generales y reglas para edificación

• EN 1992-1-2. Proyecto de estructuras sometidasal fuego

• EN 1992-3. Depósitos y estructuras de contención

(13) EUROCÓDIGO 3: Proyecto de estructuras de acero

• EN 1993-1-1. Reglas generales y reglas para edificios

• EN 1993-1-2. Estructurasexpuestas al fuego

• EN 1993-4-1. Silos

- EN 1993-4-2. Depósitos
- EN 1993-6. Vigas carril.

4. DATOS GEOTECNICOS.

De los ensayos y trabajos de campo realizados se han caracterizado cinco tipos de materiales dentro de la zona de estudio, a los cuales se les han asignado los siguientes parámetros de cálculo:

	Suelo Aluvial (Blando)	Terciario (Muy firme)	Terciario (Duro)
N_{SPT}	2 - 4	15 - 30	> 30
Densidad natural (t/m^3)	1,6 – 1,7	1,9	2,0
Humedad (%)	30 - 40	20 - 25	15 - 20
Finos (%)	90 - 100	80 – 90	80 - 90
Límite Líquido	40 - 50	45 – 50	45 - 50
Cohesión Cu (t/m^2)	1,87	15,0	20,0
Fricción (ϕu)	0º	0º	0º
Cohesión C´ (t/m^2)	1,0	3,0	4,0
Fricción (ϕ')	18º	26º	30º
Módulo Poisson (v)	0,50	0,30	0,30
Módulo Def. Carga E (t/m^2)	800	9000	40000
Coef. Balasto K (t/m^3)	2000	9000	35000

5. ACCIONES

5.1. ACCIONES GRAVITATORIAS

Se han colocado las cargas debidas a las cargas permanentes y a las sobrecargas de uso:

a) Permanentes:

- Peso propio de elementos de hormigón armado (losas, muros: etc.): espesor en m x 25,00 KN/m³.
- Peso del líquido: acorde al nivel líquido alcanzado del tanque, en T/m².
- Pesos de equipos de envergadura KN.

b) Sobrecargas de uso:

- Sobrecargas de uso: obedeciendo estas al tránsito de personas y pequeño equipamiento de manutención: 4,00 KN/m².
- Sobrecarga de uso a nivel de terreno por tránsito de vehículos 10,00 KN/m².

5.2. ACCIONES HORIZONTALES.

5.2.1. DEBIDAS AL EMPUJE DEL TERRENO Y DEL AGUA.

Para el diseño de paredes, y losas de depósitos, se ha considerado el empuje horizontal del terreno y del agua, en función de la altura de los muros que confinan el agua.

Para el terreno de relleno se unos parámetros de cálculo, intentando quedar del lado de la seguridad:

	Rellenos
Peso específico	1.9 T/m^3
Cohesión (c)	0 T/m^2
Fricción (ϕ)	30º

En los cálculos de los muros, pertenecientes a depósitos, se ha considerado el empuje al reposo ya que no llega a desarrollarse el empuje activo por ser estructuras muy rígidas, en nuestro caso igual a K=0,50.

$$E = K_r \cdot \gamma \cdot H$$

Para el agua se ha considerado su densidad: 10,00 KN/m³.

El empuje que producen en los paramentos verticales de los depósitos son el resultado de su densidad por la altura de aguas existente.

Para el caso particular del agua, el empuje vertical que ejerce contra la losa de fondo de los depósitos es también el resultado de multiplicar su densidad por la altura de agua contenida en el depósito.

5.2.2. ACCIONES SÍSMICAS

En conformidad con lo dispuesto en la Norma de Construcción Sismorresistente-Parte General y Edificación (NCSE-02),para el término Villar de Olalla (Cuenca), no es necesario considerar las acciones sísmicas al ser las estructuras a estudiar de importancia normal, y la aceleración sísmica básica $a_b < 0.04$ g

.

5.2.3. ACCIONES TERMOHIGROMÉTRICAS.

Debido a que se disponen juntas específicas para minimizar la acción de estos fenómenos, no es necesario considerar las solicitaciones térmicas y las acciones reológicas.

6. COMBINACIÓN DE LAS ACCIONES.

Con carácter general se han seguido los criterios especificados en la Instrucción EHE o el CTE, relativos a las Acciones a Considerar en el Proyecto de estructuras de hormigón para edificación.

Las hipótesis de carga a considerar se formarán combinando los valores de cálculo de las acciones cuya actuación pueda ser simultánea, según los criterios generales que se indican a continuación.

6.1. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS.

6.1.1. SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS.

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, se realizará de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{i\geq 1} \gamma_{G^*,i} G^*_{k,i} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} Q_{k,i}$$

donde:

$G_{k.j}$ valor representativo de cada acción permanente.

$G^*_{k,i}$ valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.

$Q_{k,1}$ valor representativo (valor característico) de la acción variable dominante.

$\psi_{0,i}\, Q_{k,i}$ valores representativos (valores de combinación) de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante.

6.1.2. SITUACIONES ACCIDENTALES.

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + \sum_{i\geq 1} \gamma_{G^*,i}\, G^*_{k,i} + \gamma_{Q,1}\, \psi_{1,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{2,i}\, Q_{k,i} + A_k$$

donde:

$G_{k,j}$; $G^*_{k,i}$ valores representativos

$\psi_{1,1}\, Q_{k,1}$ valor representativo (valor frecuente) de la acción variable dominante

$\psi_{2,1}\, Q_{k,j}$ valores representativos (valores casi-permanentes) de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante y la acción accidental

A_k valor representativo (valor característico) de la acción accidental

Estados Límite de Servicio

Para estos estados se consideran únicamente las situaciones persistentes y transitorias, excluyéndose las accidentales.

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, se realizará de acuerdo con el siguiente criterio:

- Combinación característica (poco probable o rara):

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

- Combinación frecuente:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + \sum_{i\geq 1} \gamma_{G^*,i}\, G^*_{k,i} + \sum \gamma_{Q,1}\, \psi_{1,1}\, Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\, \psi_{2,i}\, Q_{k,i}$$

- Combinación cuasipermanente:

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

Cada una de las acciones variables puede considerarse con los siguientes valores representativos:

- Valor característico Q_k: valor de la acción cuando actúa aisladamente.

- Valor de combinación ψ_0 Q_k: valor de la acción cuando actúa en compañía de alguna otra acción variable.

- Valor frecuente ψ_1 Q_k: valor de la acción que es sobrepasado durante un período de corta duración respecto a la vida útil.

- Valor casi permanente ψ_2 Q_k: valor de la acción que es sobrepasado durante una gran parte de la vida útil.

Cumpliendo con la normativa vigente y los criterios establecidos anteriormente, las combinaciones que se han tenido en el cálculo son las siguientes:

Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

E.L.U. de rotura. Hormigón CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

E.L.U. de rotura. Pilares mixtos de hormigón y acero CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

E.L.U. de rotura. Aluminio EC

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500
5	1.000	1.000	
6	1.350	1.350	

Comb.	PP	CM	Qa
7	1.000	1.000	1.050
8	1.350	1.350	1.050
9	1.000	1.000	1.500
10	1.350	1.350	1.500
11	1.000	1.000	
12	1.350	1.350	
13	1.000	1.000	1.050
14	1.350	1.350	1.050
15	1.000	1.000	1.500
16	1.350	1.350	1.500
17	1.000	1.000	
18	1.350	1.350	
19	1.000	1.000	1.050
20	1.350	1.350	1.050
21	1.000	1.000	1.500
22	1.350	1.350	1.500
23	1.000	1.000	
24	1.350	1.350	
25	1.000	1.000	1.050
26	1.350	1.350	1.050
27	1.000	1.000	1.500
28	1.350	1.350	1.500
29	1.000	1.000	
30	1.350	1.350	
31	1.000	1.000	1.050
32	1.350	1.350	1.050
33	1.000	1.000	1.500
34	1.350	1.350	1.500

Comb.	PP	CM	Qa
35	1.000	1.000	
36	1.350	1.350	
37	1.000	1.000	1.050
38	1.350	1.350	1.050
39	1.000	1.000	1.500
40	1.350	1.350	1.500
41	1.000	1.000	
42	1.350	1.350	
43	1.000	1.000	1.050
44	1.350	1.350	1.050
45	1.000	1.000	1.500
46	1.350	1.350	1.500
47	1.000	1.000	
48	1.350	1.350	
49	1.000	1.000	1.050
50	1.350	1.350	1.050
51	1.000	1.000	1.500
52	1.350	1.350	1.500
53	1.000	1.000	
54	1.000	1.000	0.300
55	1.000	1.000	
56	1.000	1.000	0.300
57	1.000	1.000	
58	1.000	1.000	0.300
59	1.000	1.000	
60	1.000	1.000	0.300
61	1.000	1.000	
62	1.000	1.000	0.300

Comb.	PP	CM	Qa
63	1.000	1.000	
64	1.000	1.000	0.300
65	1.000	1.000	
66	1.000	1.000	0.300
67	1.000	1.000	
68	1.000	1.000	0.300

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600
5	1.000	1.000	
6	1.600	1.600	
7	1.000	1.000	1.120
8	1.600	1.600	1.120
9	1.000	1.000	1.600
10	1.600	1.600	1.600
11	1.000	1.000	
12	1.600	1.600	
13	1.000	1.000	1.120
14	1.600	1.600	1.120
15	1.000	1.000	1.600
16	1.600	1.600	1.600
17	1.000	1.000	

Comb.	PP	CM	Qa
18	1.600	1.600	
19	1.000	1.000	1.120
20	1.600	1.600	1.120
21	1.000	1.000	1.600
22	1.600	1.600	1.600
23	1.000	1.000	
24	1.600	1.600	
25	1.000	1.000	1.120
26	1.600	1.600	1.120
27	1.000	1.000	1.600
28	1.600	1.600	1.600
29	1.000	1.000	
30	1.600	1.600	
31	1.000	1.000	1.120
32	1.600	1.600	1.120
33	1.000	1.000	1.600
34	1.600	1.600	1.600
35	1.000	1.000	
36	1.600	1.600	
37	1.000	1.000	1.120
38	1.600	1.600	1.120
39	1.000	1.000	1.600
40	1.600	1.600	1.600
41	1.000	1.000	
42	1.600	1.600	
43	1.000	1.000	1.120
44	1.600	1.600	1.120
45	1.000	1.000	1.600

Comb.	PP	CM	Qa
46	1.600	1.600	1.600
47	1.000	1.000	
48	1.600	1.600	
49	1.000	1.000	1.120
50	1.600	1.600	1.120
51	1.000	1.000	1.600
52	1.600	1.600	1.600
53	1.000	1.000	
54	1.000	1.000	0.300
55	1.000	1.000	
56	1.000	1.000	0.300
57	1.000	1.000	
58	1.000	1.000	0.300
59	1.000	1.000	
60	1.000	1.000	0.300
61	1.000	1.000	
62	1.000	1.000	0.300
63	1.000	1.000	
64	1.000	1.000	0.300
65	1.000	1.000	
66	1.000	1.000	0.300
67	1.000	1.000	
68	1.000	1.000	0.300

E.L.U. de rotura. Acero conformado CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

E.L.U. de rotura. Acero laminado CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

E.L.U. de rotura. Madera CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Tensiones sobre el terreno

Acciones características

Desplazamientos

Acciones características

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000
3	1.000	1.000	
4	1.000	1.000	1.000
5	1.000	1.000	
6	1.000	1.000	1.000
7	1.000	1.000	
8	1.000	1.000	1.000
9	1.000	1.000	
10	1.000	1.000	1.000
11	1.000	1.000	
12	1.000	1.000	1.000
13	1.000	1.000	
14	1.000	1.000	1.000
15	1.000	1.000	
16	1.000	1.000	1.000
17	1.000	1.000	
18	1.000	1.000	1.000
19	1.000	1.000	
20	1.000	1.000	1.000
21	1.000	1.000	

Comb.	PP	CM	Qa
22	1.000	1.000	1.000
23	1.000	1.000	
24	1.000	1.000	1.000
25	1.000	1.000	
26	1.000	1.000	1.000

7. MATERIALES.

Los materiales utilizados son

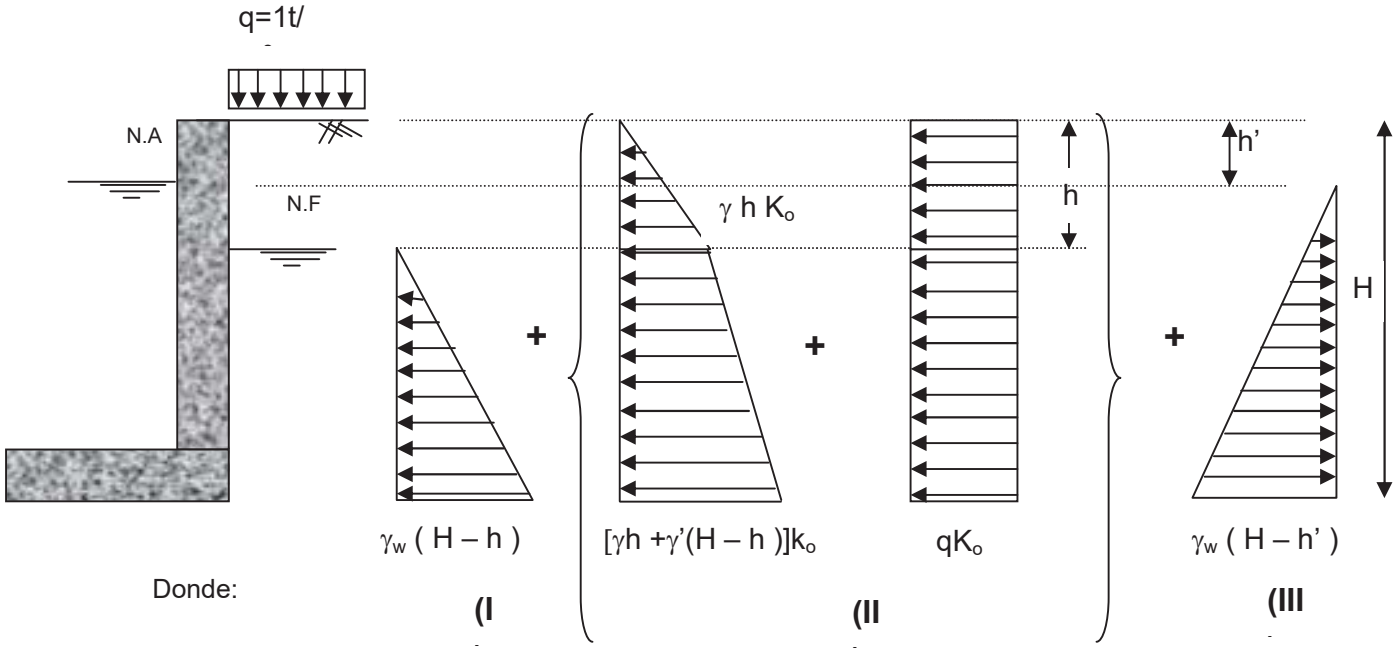
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	TIPIFICACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m / γ_f	DUR. años	TIPO DE CEMENTO	REC. mm	a/c	C Kg/m³
HORMIGÓN	TODOS LOS ELEMENTOS	EHE - 08	HA-30/B/20/IV+Qb	ESTADISTICO	1,50	50	CEM II/A-D	50	0,50	350
	NO ESTRUCTURAL	EHE - 08	HNE-15/B/35	NO ESTRUCTURAL		DUR.= Vida útil del elemento estructural				
	LIMPIEZA	EHE - 08	HL-150/B/25	NO ESTRUCTURAL		REC.= Recubrimiento mínimo nominal				
ACERO	PASIVO	EHE - 08	B 500 S	NORMAL	1,15	a/c = Máxima relación agua/cemento				
	ESTRUCTURAL	CTE - A	S 275 JR	NORMAL	1,00	C = Contenido mínimo de cemento				
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS	EHE - 08	-	NORMAL		γ_G=1,35 γ_G^*=1,50 γ_Q=1,50				
NOTAS	- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA Y EL PARAMENTO MAS PRÓXIMO NO SERÁ INFERIOR AL VALOR INDICADO. PARA GARANTIZARLO SE EMPLEARÁN LOS OPORTUNOS SEPARADORES, DE ACUERDO CON EHE-08. - EL ANCLAJE, EMPALME Y SOLAPO DE TODAS LAS ARMADURAS SE REALIZARÁ CONFORME A EHE-08									

8. MÉTODO DE CÁLCULO.

El procedimiento de cálculo de los muros es como sigue:

8.1. DEFINICIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE EMPUJES SOBRE LOS DEPÓSITOS.



Donde:

(I) Empuje sobre el trasdós de los muros debido al nivel freático

(II) Empuje sobre el trasdós de los muros debido a las tierras y sobrecarga uniforme de valor q.

(III) Empuje sobre el intradós de los muros debido al agua interior.

Siendo:

γ_w : Peso específico del agua

γ : Peso específico del suelo emergido

γ' : Peso específico del suelo sumergido

k_o: Coeficiente de empuje al reposo

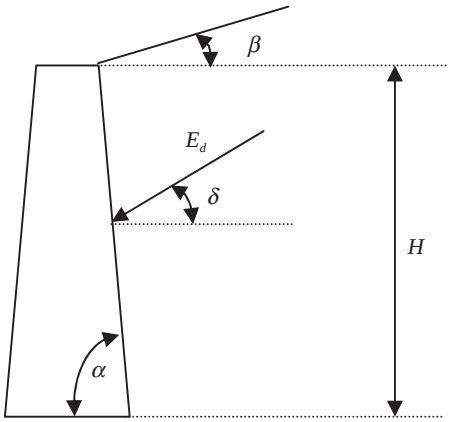
H: Altura enterrada de los muros

h: Distancia desde la superficie del terreno al nivel freático (N.F.)

h': Distancia desde la superficie del terreno al nivel del agua en el interior (N.A.)

Empuje del terreno

Para el cálculo del empuje activo, se utiliza la fórmula siguiente:



$$p_h = \gamma \cdot z \cdot \lambda_h$$

$$p_v = \gamma \cdot z \cdot \lambda_v$$

$$p = \sqrt{p_h^2 + p_v^2} = \gamma \cdot z \cdot \sqrt{\lambda_h^2 + \lambda_v^2} = \gamma \cdot z \cdot \lambda$$

Donde $\lambda_h = \dfrac{sen^2(\alpha+\varphi)}{sen^2\alpha \cdot \left[1+\sqrt{\dfrac{sen(\varphi+\delta)\cdot sen(\varphi-\beta)}{sen(\alpha-\delta)\cdot sen(\alpha+\beta)}}\right]^2}$

$$\lambda_v = \lambda_h \cdot \cot g(\alpha - \delta)$$

Para el caso frecuente $\beta = \delta = 0$ y $\alpha = 90$

$\lambda_h = \dfrac{1-sen\varphi}{1+sen\varphi}$ siendo $\lambda_v = 0$

Siendo γ la densidad seca del suelo.

Los valores del empuje total son:

$$E_h = \gamma \cdot \frac{H^2}{2} \cdot \lambda_h \qquad\qquad E_v = \gamma \cdot \frac{H^2}{2} \cdot \lambda_v$$

Para calcular el empuje en reposo, al tratarse de suelos granulares y arcillosos normalmente consolidados, se utiliza la fórmula de Jackie:

$$K_o = 1 - sen\ \varphi$$

Siendo φ el ángulo de rozamiento interno del terreno

φ	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
K_o	0.625	0.593	0.561	0.530	0.500	0.470	0.441	0.412	0.384	0.357	0.331

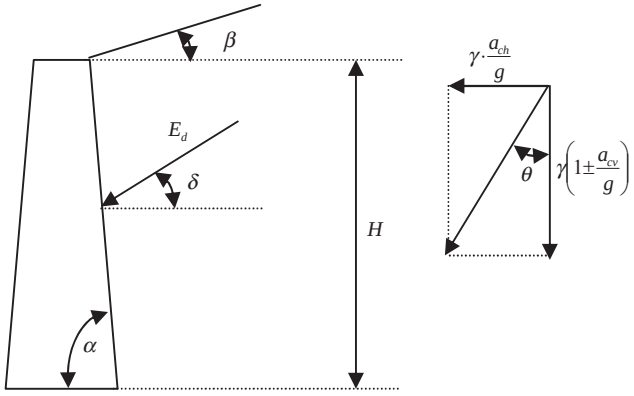
Cargas estáticas equivalentes a las acciones provenientes del sismo.

El método utilizado es el de Mononobe-Okabe y es un método pseudo estático, derivado de las teorías de empuje que consideran una superficie de rotura plana, que el muro puede deformarse hasta alcanzar el empuje activo y que todos los puntos del relleno están sometidos a la misma aceleración en un mismo instante se tiene los siguiente:

$$E_d = \frac{1}{2}\cdot\gamma\cdot H^2\left(1\pm\frac{a_{cv}}{g}\right)\cdot\lambda_s$$

Donde

$$\lambda_s = \frac{\dfrac{sen^2(\varphi-\theta+\alpha)}{\cos\theta\cdot sen(\varphi+\theta+\alpha)}}{\left(1+\sqrt{\dfrac{sen(\varphi+\delta)\cdot sen(\varphi-\beta-\theta)}{\cos(\delta+\theta-\alpha)\cdot sen(\beta+\alpha)}}\right)^2}$$



Con el significado que aparece en la figura.

Conviene adoptar valores de δ (rozamiento entre muro y suelo) nulo o casi nulo por las vibraciones.

De la primera fórmula se puede deducir el incremento de empuje debido a la acción sísmica:

$$\Delta E_s = \frac{1}{2}\cdot\gamma\cdot H^2\left[\left(1\pm\frac{a_{cv}}{g}\right)\cdot\lambda_s-\lambda\right]$$

Hay que tener en cuenta que la resultante del empuje activo, se colocará a 1/3·H, en cambio este incremento se ubica a 3/5 H.

En el caso de contemplar la acción de un sismo, el método pseudoestático ofrece la aproximación más sencilla para la evaluación de los empujes. En su desarrollo, el método de equilibrio límite es modificado para incluir fuerzas verticales y horizontales estáticas que son usadas para simular las fuerzas de inercia potenciales debido a las aceleraciones del terreno en un terremoto.

Típicamente, la fuerza sísmica se considera actuante en dirección horizontal sólo, induciendo una fuerza inercial, khW en el terreno, donde W es el peso de la

masa potencial deslizante, y kh es el coeficiente sísmico horizontal.

El coeficiente sísmico suele escogerse como la mitad o un tercio de la aceleración de pico del terreno en unidades g.

Terzaghi (1950) sugirió originalmente el uso de kh = 0.1 para terremotos severos, 0.2 para terremotos violentos destructivos y 0.5 para terremotos catastróficos. Marcuson y Franklin (1981) sugieren valores de coeficientes pseudoestáticos para presas que varían de la mitad a un tercio de la aceleración máxima de pico.

El Cuerpo de Ingenieros americano para la gran mayoría de los terremotos recomienda coeficiente 0.1, que se aumenta a 0.15 para los mayores terremotos.

En el estado de California se calcula el coeficiente con valores que oscilan entre 0.05 y 0.15.

La norma NCSE-02, instruye “Los empujes sobre muros se calcularán con un valor del coeficiente sísmico horizontal igual a la aceleración sísmica de cálculo.”

Para el caso de los empujes debidos a líquidos, podemos usar la fórmula de WESTERGAARD que conduce a una distribución parabólica de presiones con la ecuación siguiente:

$$E = \frac{7}{8} \cdot \gamma_w \cdot \frac{a_{ch}}{g} \cdot \sqrt{hz}$$

Siendo γ_w la densidad del líquido, z la profundidad del líquido y h el calado, la resultante de estos empujes , se encuentra a 0.4 de h y vale:

$$E_{wd} = \frac{7}{12} \cdot \gamma_w \cdot h^2 \cdot \frac{a_{ch}}{g}$$

8.2. OBTENCIÓN DE LOS ESFUERZOS PÉSIMOS.

El análisis estructural se realiza con la aplicación informática SAP 2.000, mediante el método de los elementos finitos en formulación tridimensional de rigideces, con cálculo lineal de primer orden cuyos fundamentos son los siguientes:

Se supone un comportamiento elástico-lineal de los materiales, es decir, relación tensión-deformación lineal.

Existe linealidad geométrica, es decir, se admite que los desplazamientos son

pequeños frente a las dimensiones de las piezas, lo cual permite referir las ecuaciones de equilibrio a la geometría de la estructura sin deformar.

La estructura se discretiza mediante división en subdominios, denominados elementos finitos.

Se supone que los elementos están unidos entre sí mediante un número discreto de puntos, denominados nodos, situados en sus contornos. Los desplazamientos de estos nodos serán las incógnitas básicas del cálculo.

Se toma un conjunto de funciones que definan de manera única el estado de deformación dentro del elemento, en función de los desplazamientos nodales.

Las deformaciones, junto con las propiedades constitutivas del material y los eventuales desplazamientos iniciales, definirán el estado de tensiones en todos los elementos y, por tanto, en sus contornos, a partir de los postulados de la teoría de la Elasticidad.

Como variables discretas se toman los movimientos y fuerzas en los nodos, mientras que los movimientos y fuerzas en puntos interiores de los elementos se expresan a través de las variables nodales, utilizando funciones de interpolación adecuadas.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad.

El mallado se realiza mediante elementos finitos conformes y completos.

Para la discretización se emplean elementos lámina isoparamétricos (SHELL) o barras (FRAME), dependiendo de la zona estructural que se esté modelizando.

La obtención de los resultados en las diferentes hipótesis simples se hace de acuerdo al principio de superposición de acciones.

Los valores que se obtienen del cálculo corresponden a valores nodales, es decir, resultados puntuales sobre los nudos de la estructura. A partir de dichos valores puntuales, se realiza una ponderación de resultados, transformando así los resultados en valores coherentes, y repartidos de forma lógica.

Se ha procurado diseñar una malla lo más uniforme posible, evitando elementos con grandes distorsiones tanto de longitud de lados como angulares.

Mediante el cálculo elástico lineal del modelo, se obtienen los movimientos en nudos y los esfuerzos en todos los elementos para las distintas hipótesis de cálculo, comprobando posteriormente la admisibilidad de los resultados. Los movimientos se obtienen para Estados Límite de Servicio, mientras que los

esfuerzos se calculan en Estados Límite Últimos.

8.3. CRITERIOS DE ARMADO.

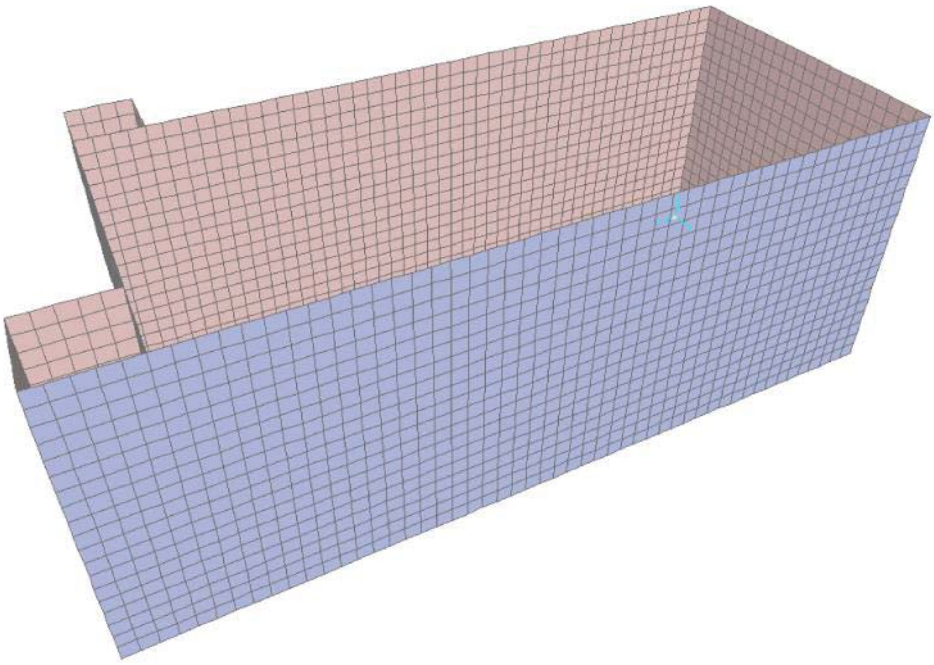
Todos los muros irán armados en sus dos caras, repartiendo la armadura de forma tal que la armadura dispuesta en una cara no sea inferior a un tercio ni superior a dos tercios de la total dispuesta en esa dirección.

La solera irá armada en sus dos caras.

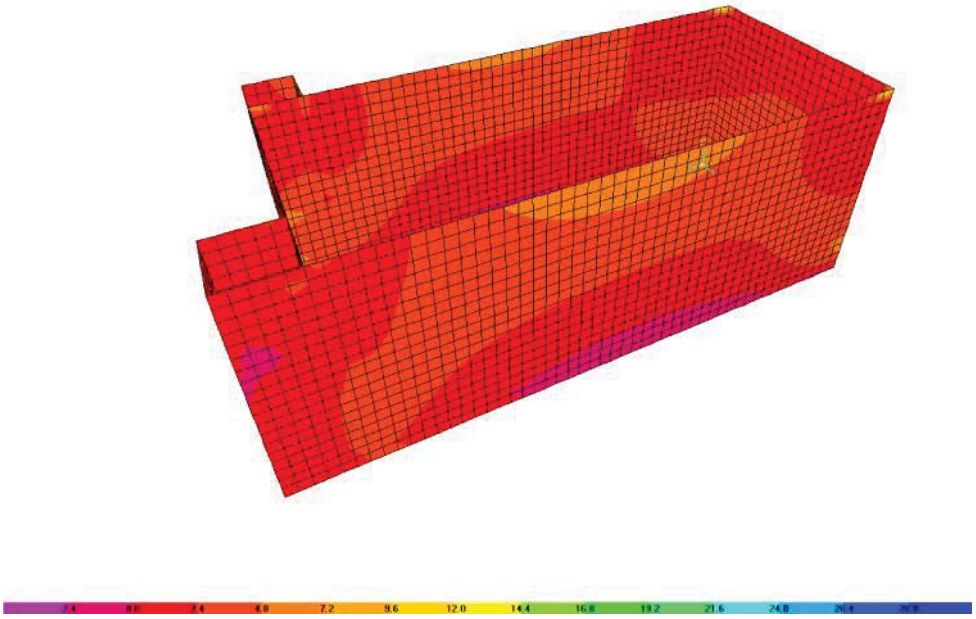
Se adoptará un recubrimiento no inferior a 50 mm y se limitará la abertura de fisura a 0.1 mm.

La separación entre armaduras no será en ningún caso superior a 30 cm

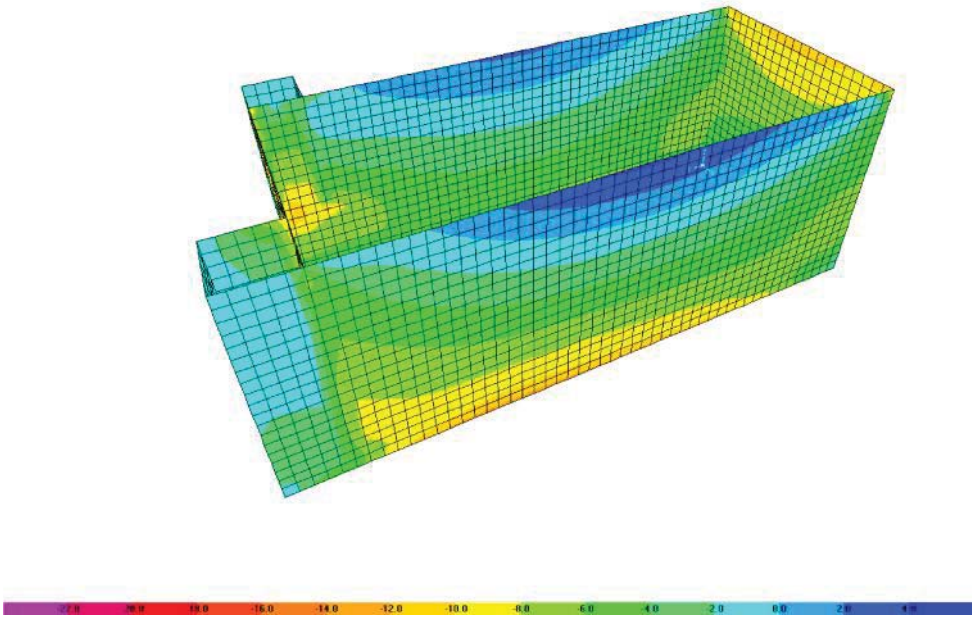
APÉNDICE Nº 1 LISTADO DE CÁLCULO



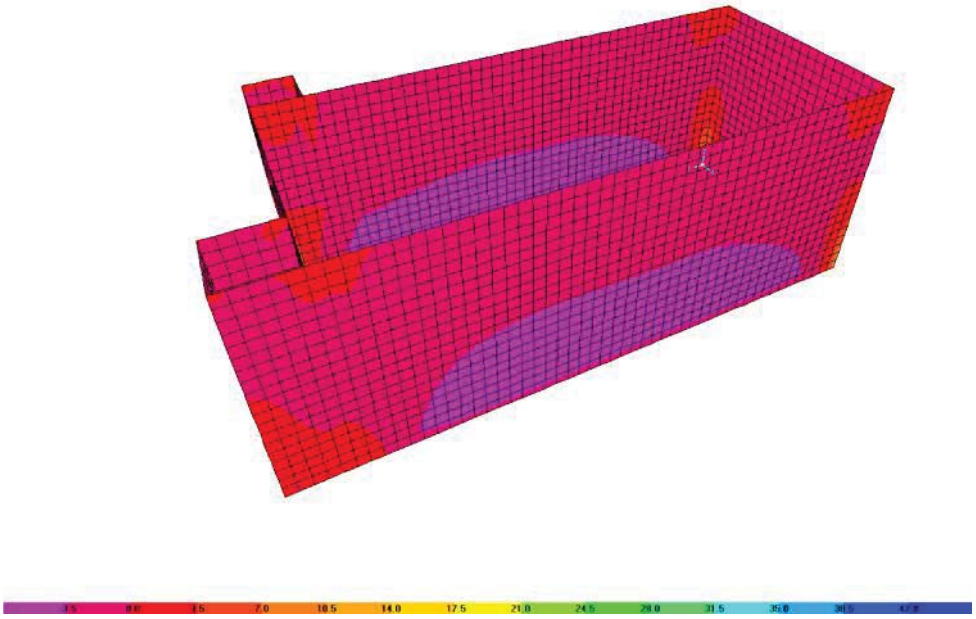
MODELO DE CALCULO



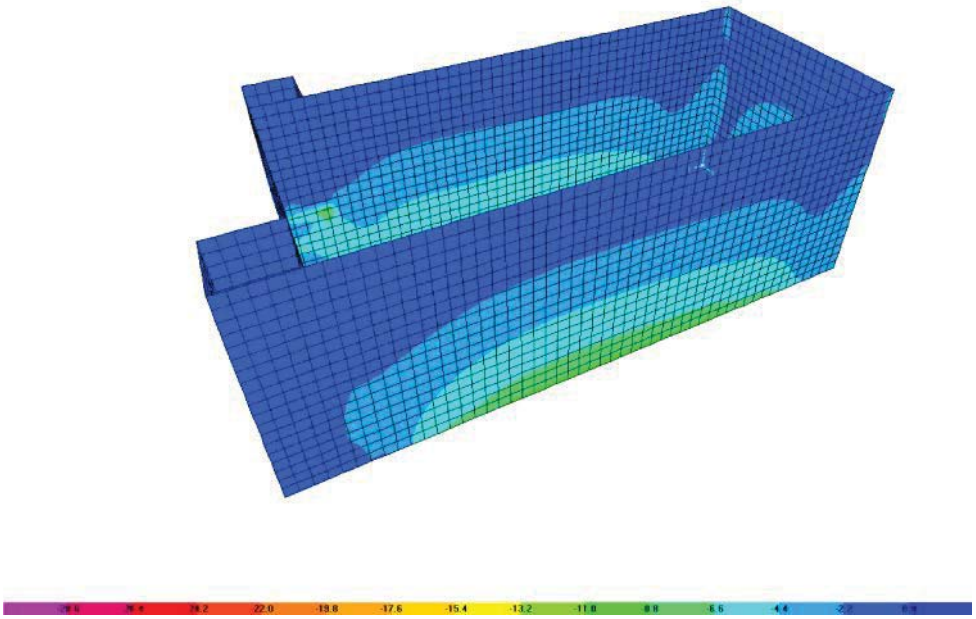
TANQUE_TORMENTAS ELS F11 MAX



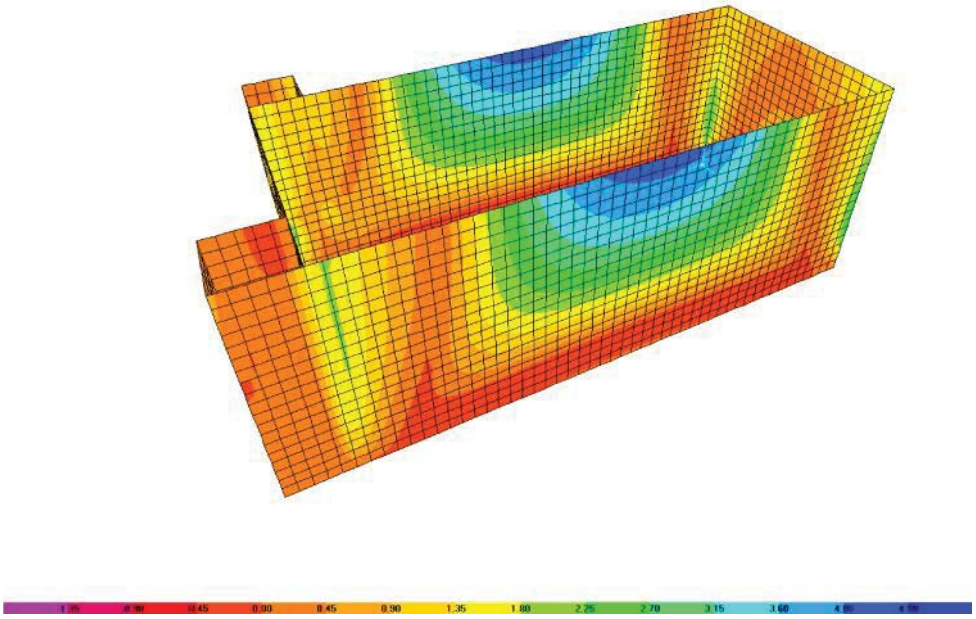
TANQUE_TORMENTAS ELS F11 MIN



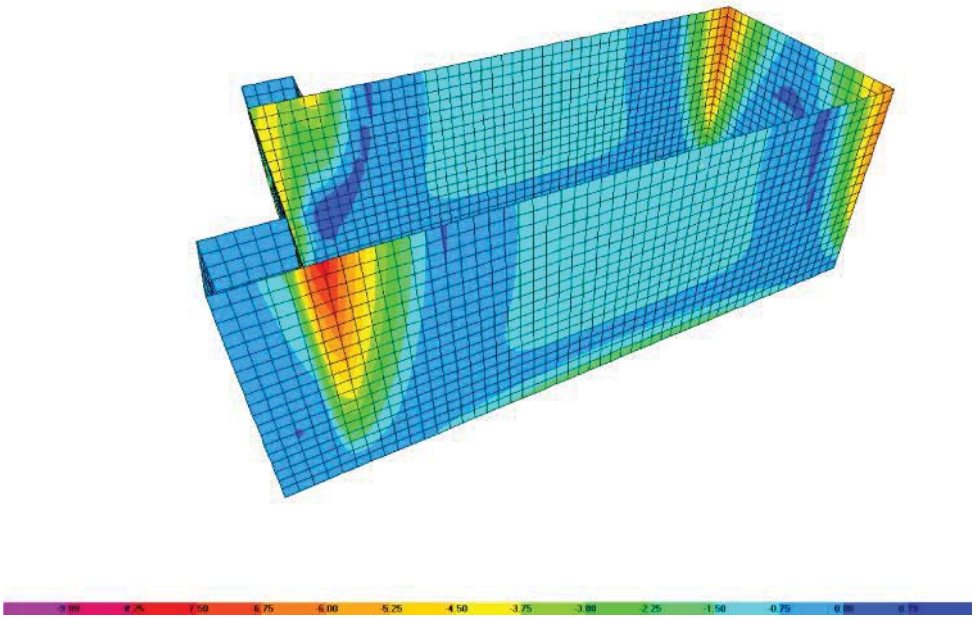
TANQUE_TORMENTAS ELS F22 MAX



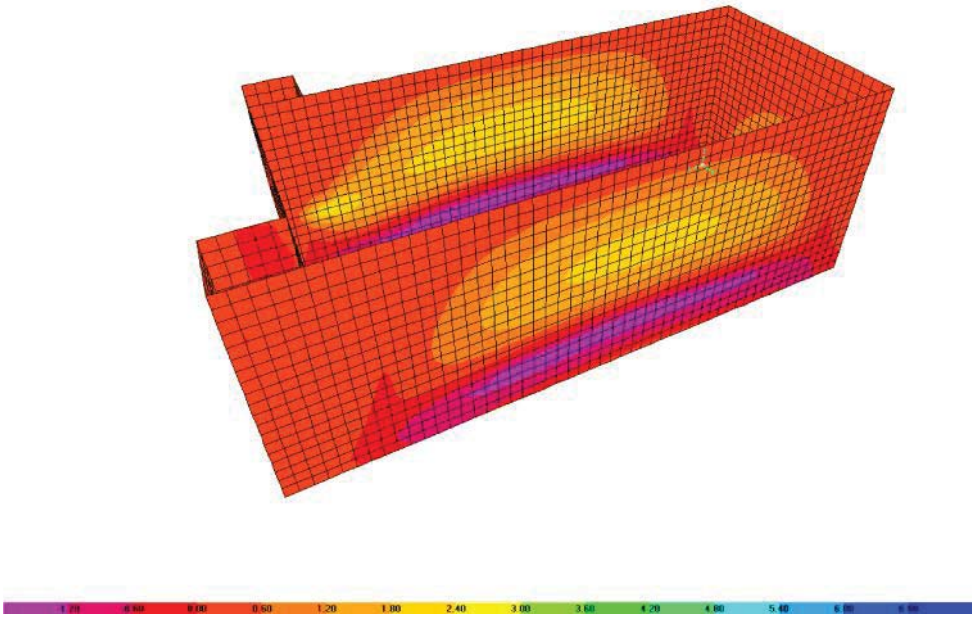
TANQUE_TORMENTAS ELS F22 MIN



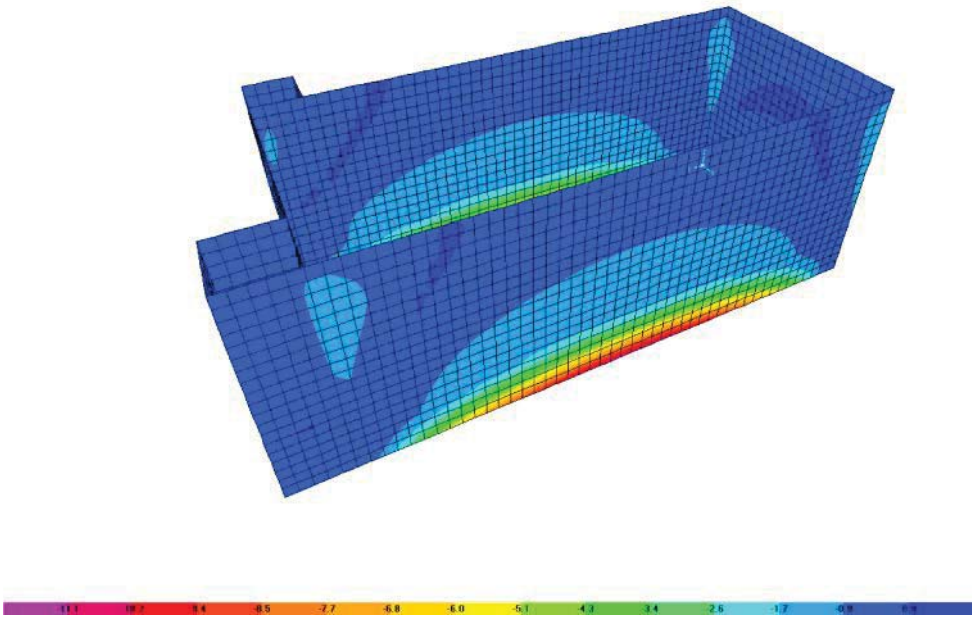
TANQUE_TORMENTAS ELS M11 MAX



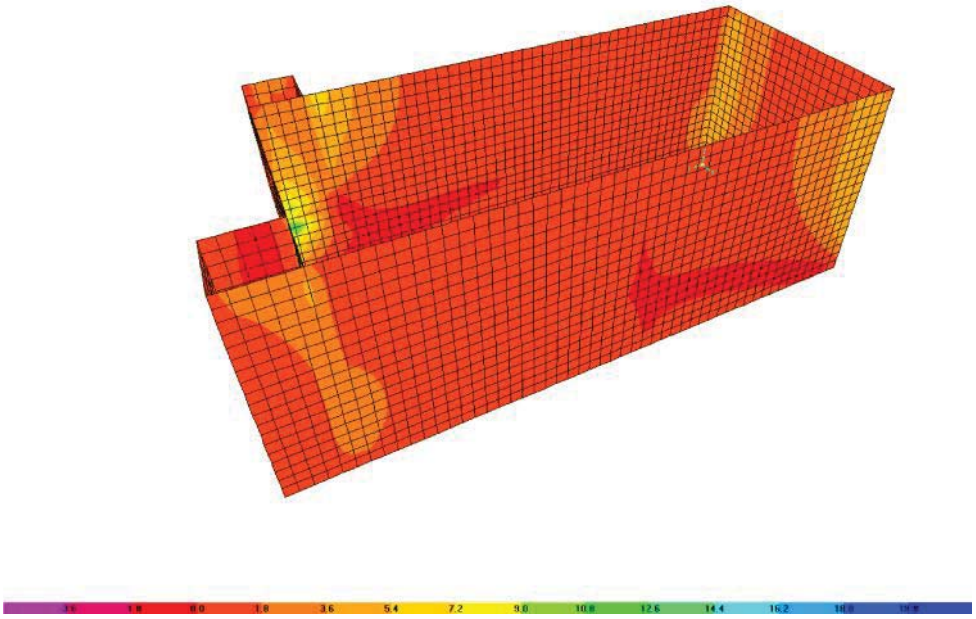
TANQUE_TORMENTAS ELS M11 MIN



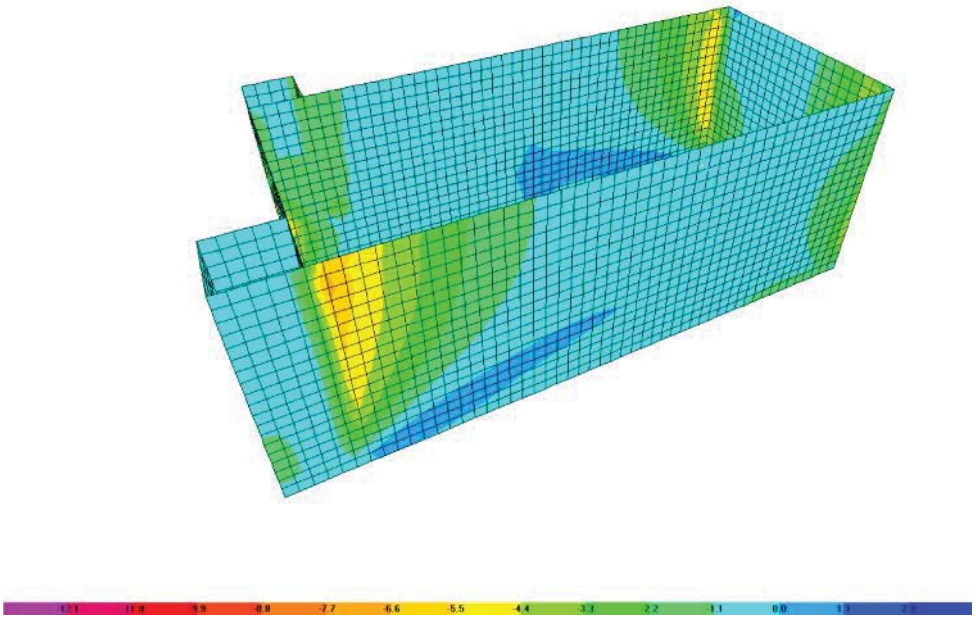
TANQUE_TORMENTAS ELS M22 MAX



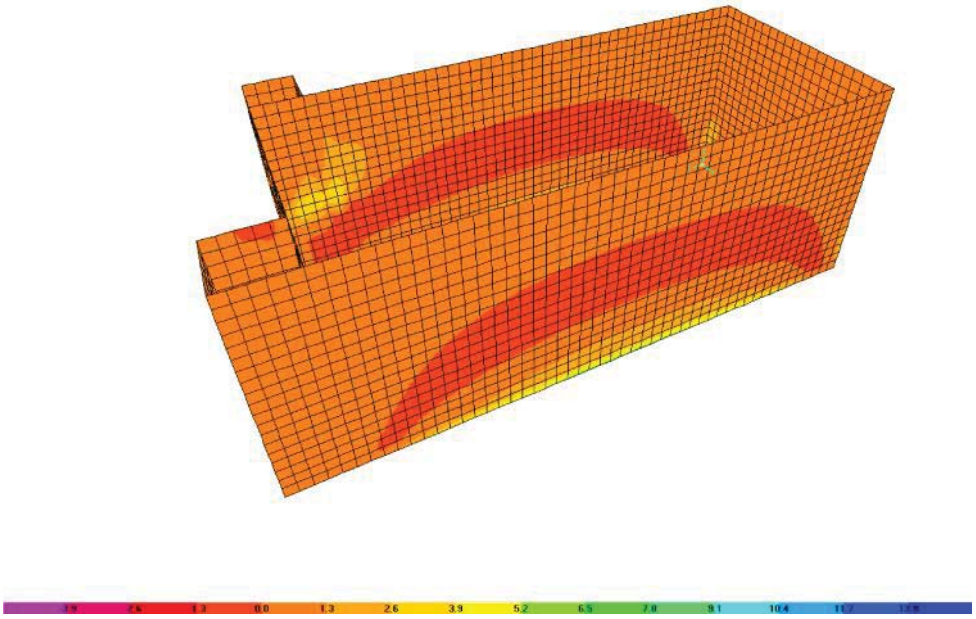
TANQUE_TORMENTAS ELS M22 MIN



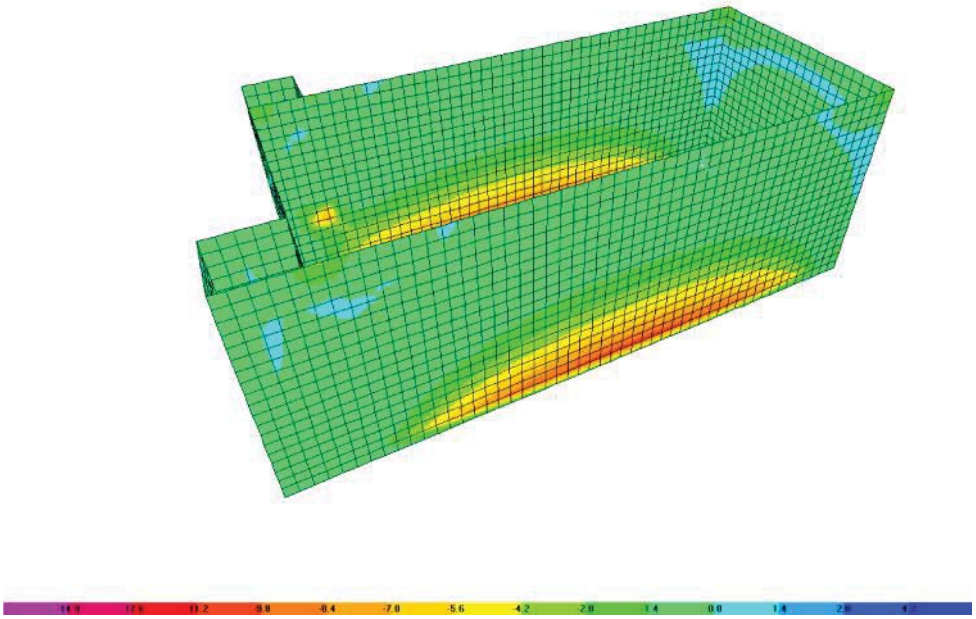
TANQUE_TORMENTAS ELS V13 MAX



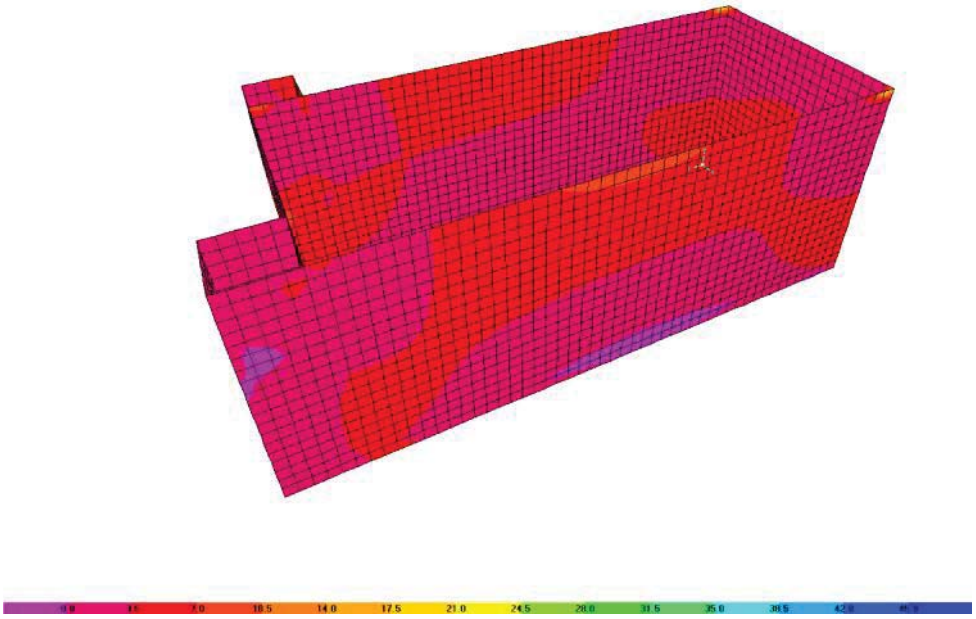
TANQUE_TORMENTAS ELS V13 MIN



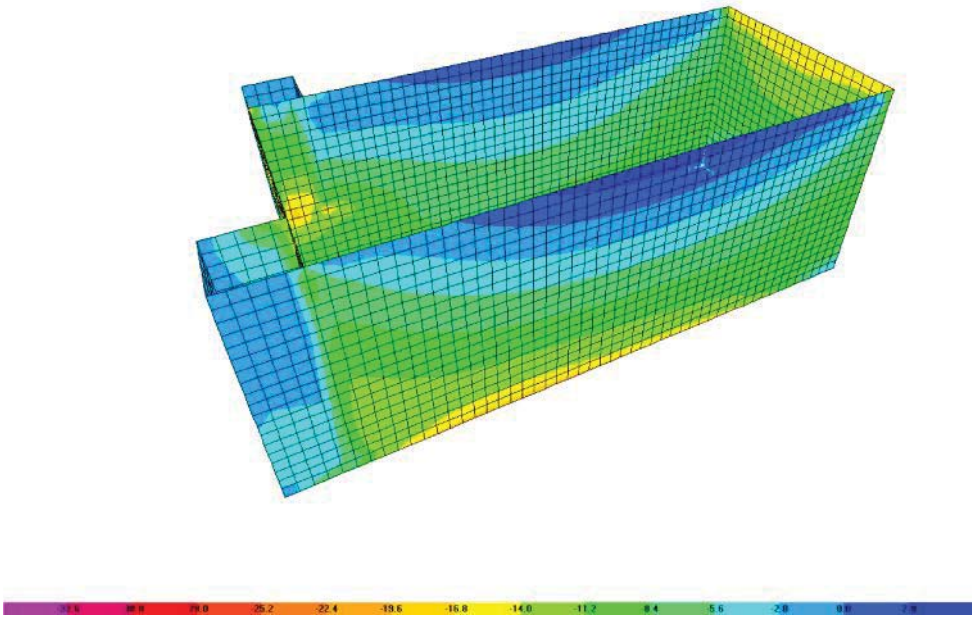
TANQUE_TORMENTAS ELS V23 MAX



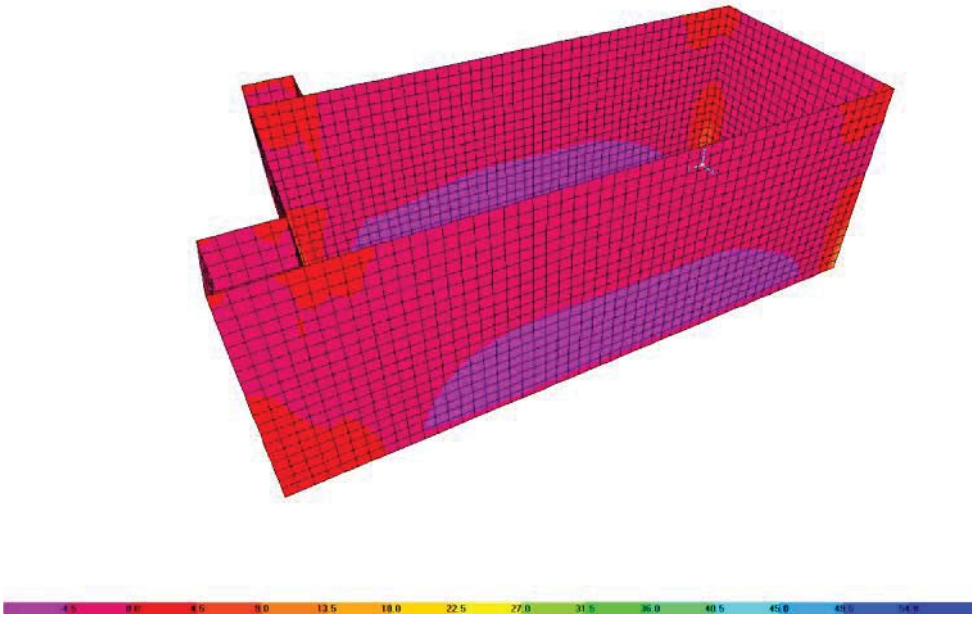
TANQUE_TORMENTAS ELS V23 MIN



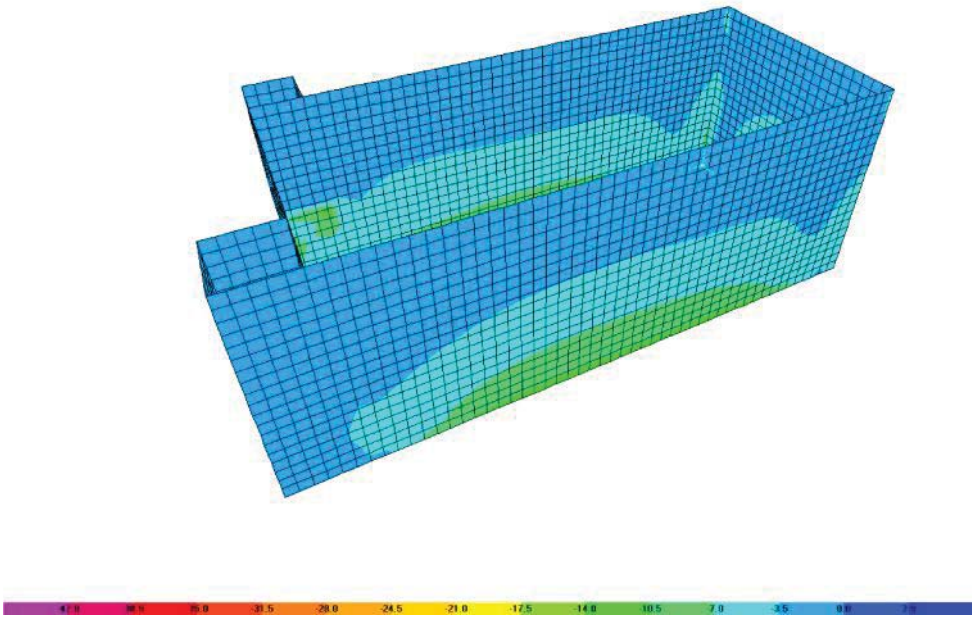
TANQUE_TORMENTAS ELU F11 MAX



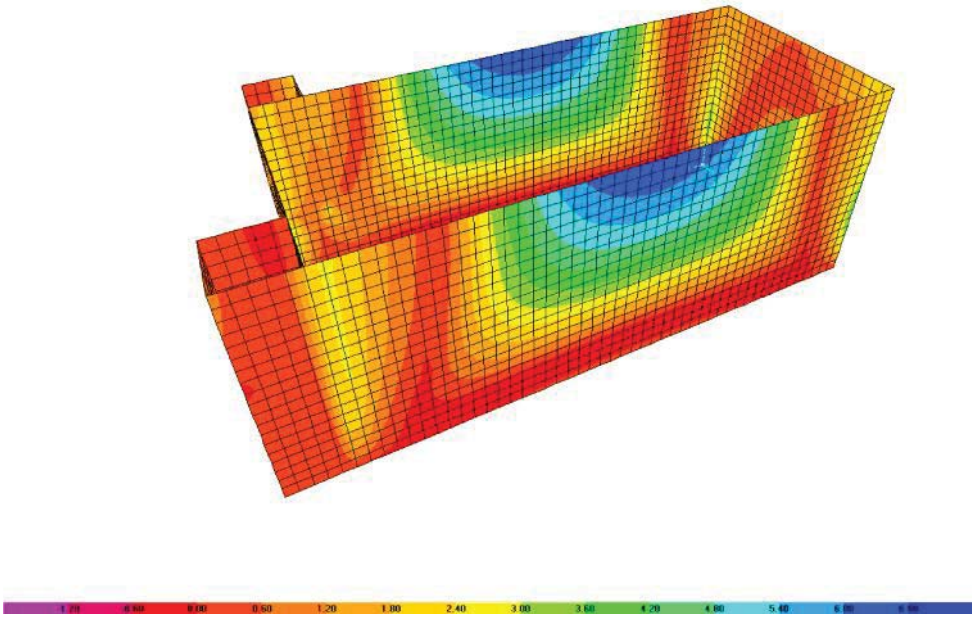
TANQUE_TORMENTAS ELU F11 MIN



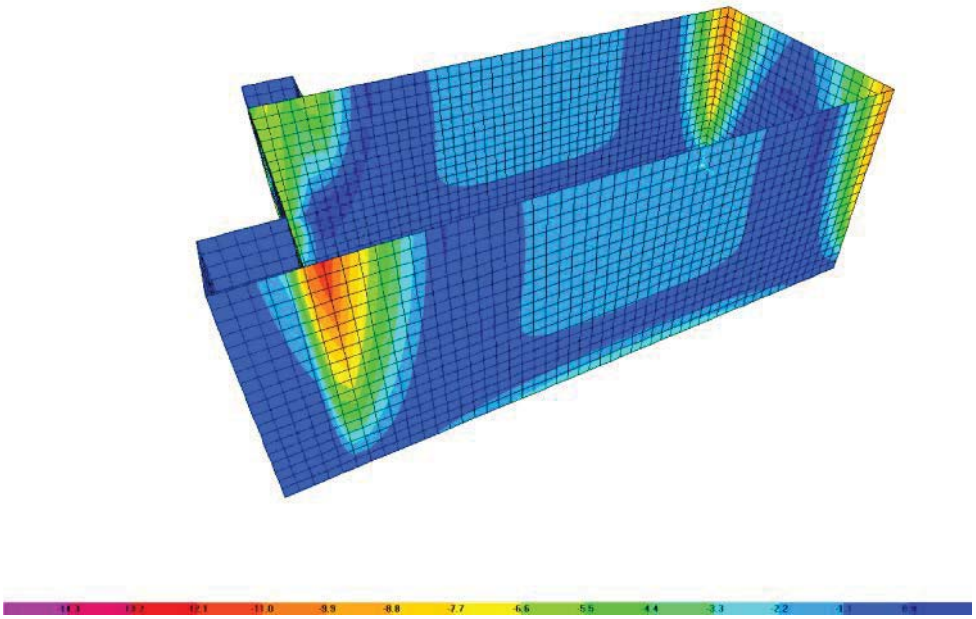
TANQUE_TORMENTAS ELU F22 MAX



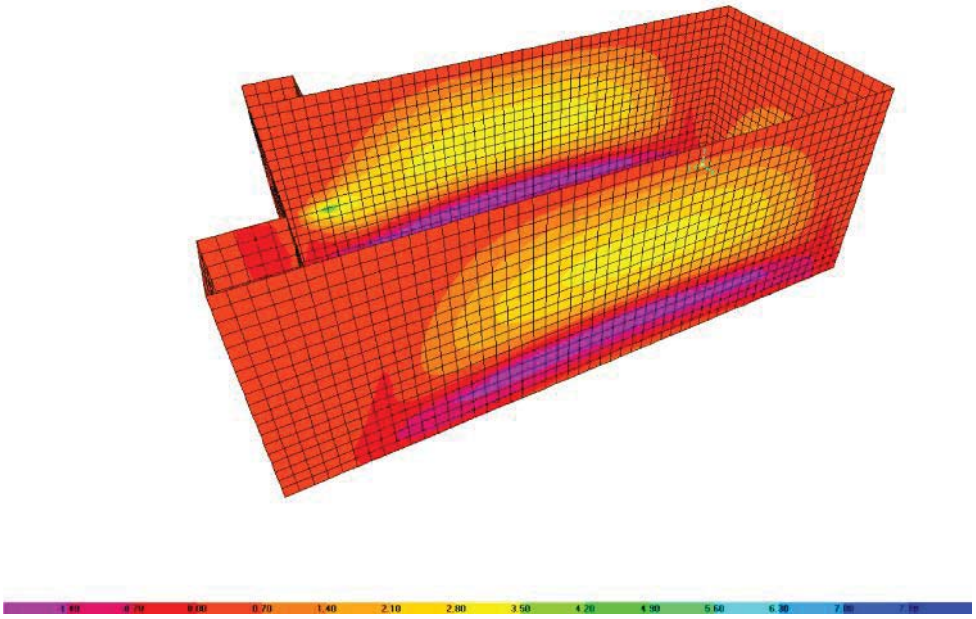
TANQUE_TORMENTAS ELU F22 MIN



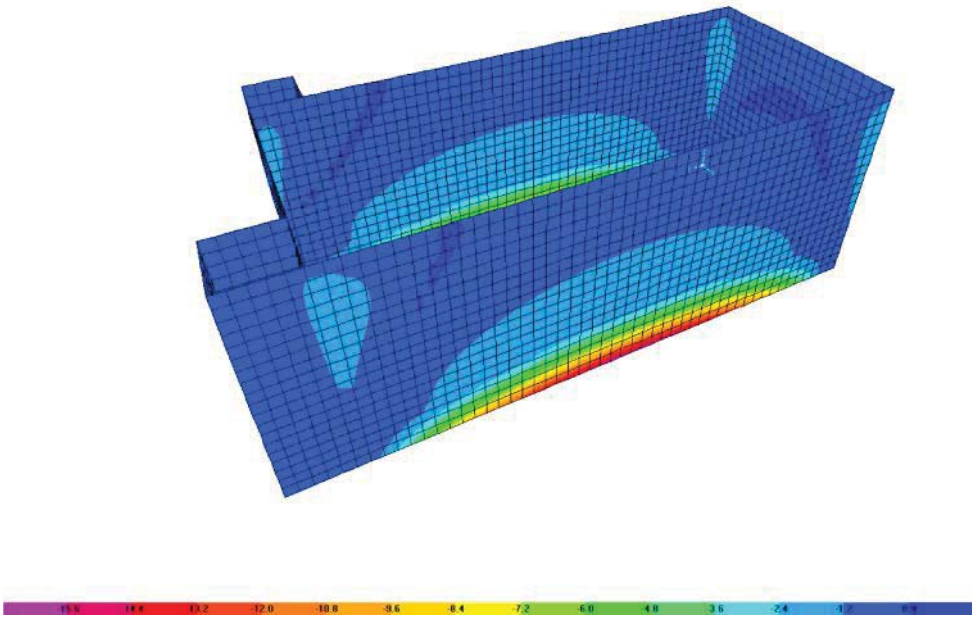
TANQUE_TORMENTAS ELU M11 MAX



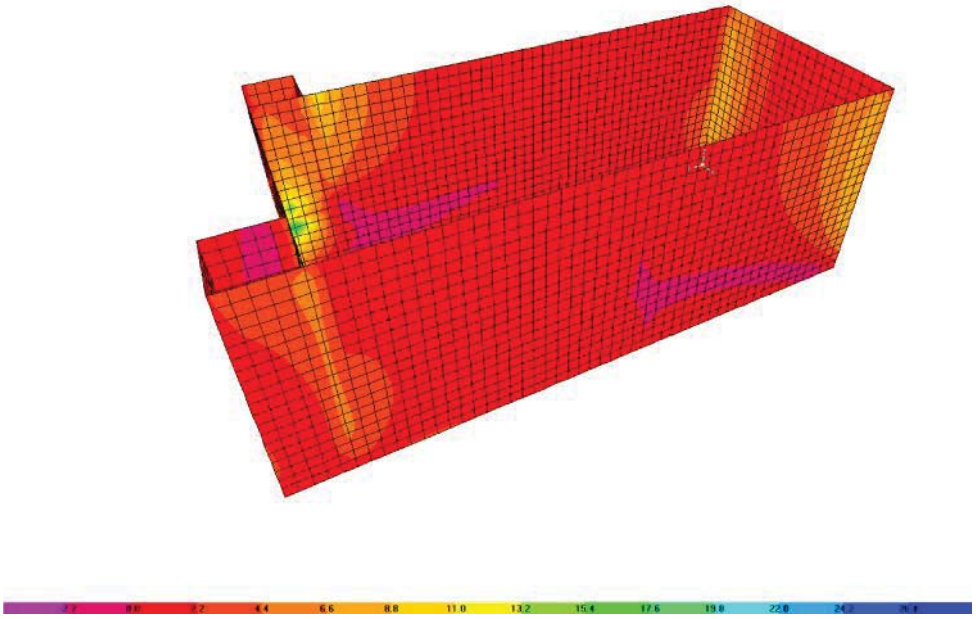
TANQUE_TORMENTAS ELU M11 MIN



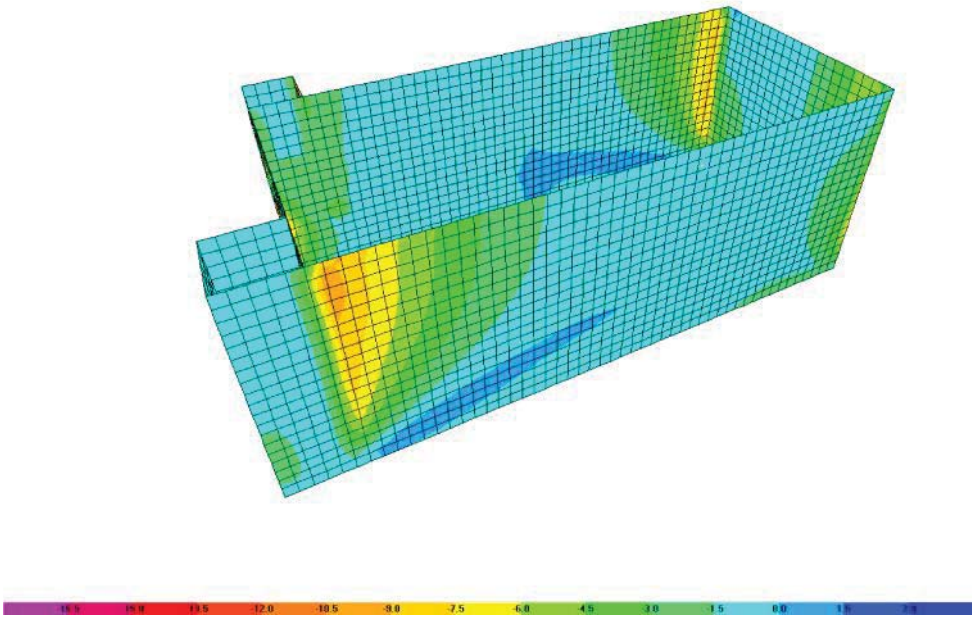
TANQUE_TORMENTAS ELU M22 MAX



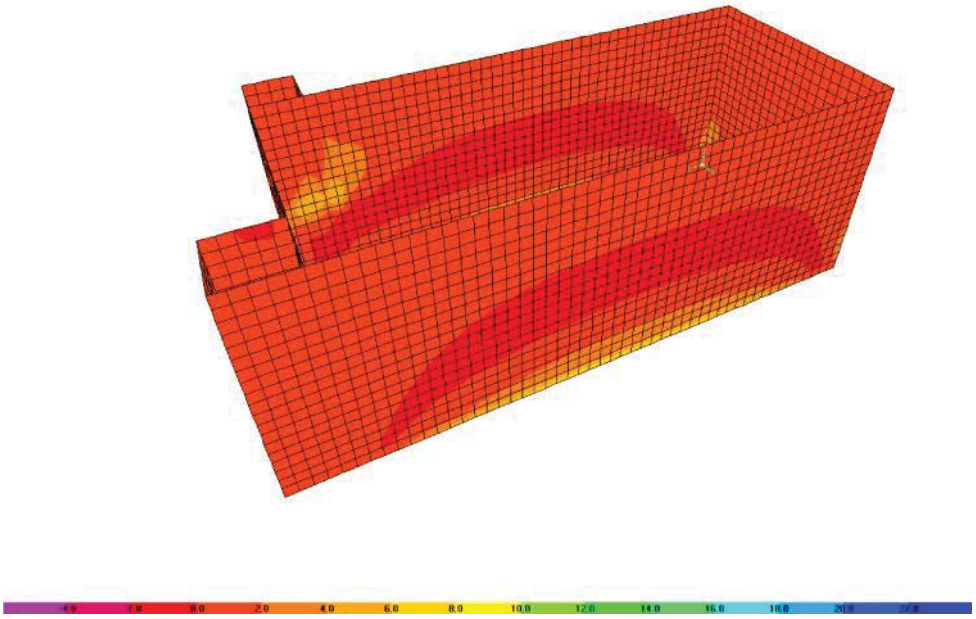
TANQUE_TORMENTAS ELU M22 MIN



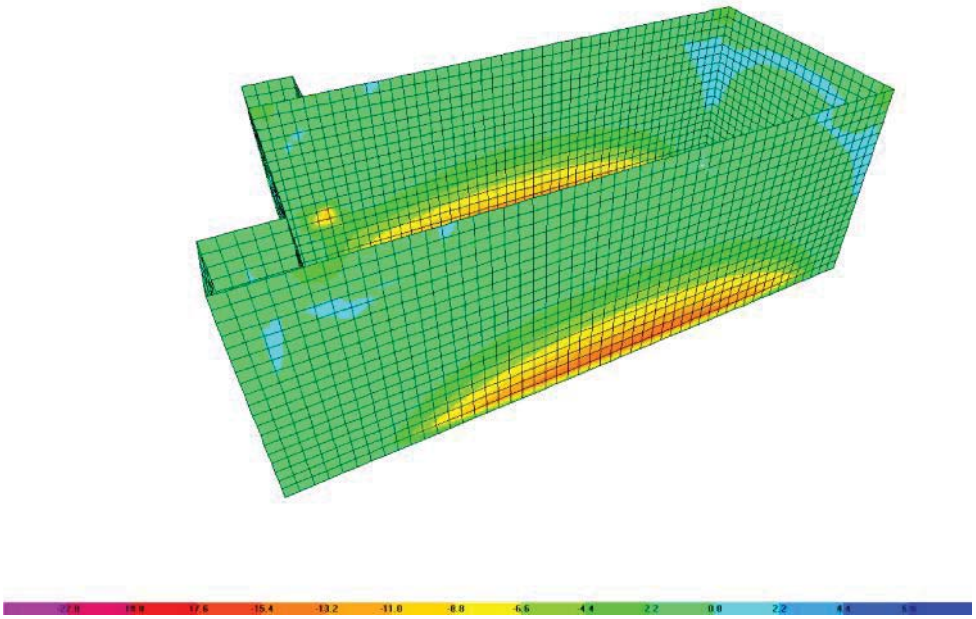
TANQUE_TORMENTAS ELU V13 MAX



TANQUE_TORMENTAS ELU V13 MIN



TANQUE_TORMENTAS ELU V23 MAX



TANQUE_TORMENTAS ELU V23 MIN

DIMENSIONADO DE SECCIONES

CALCULO DIMENSIONAMIENTO ARMADO TANQUE DE TORMENTAS
NORMATIVA EHE

ACERO fyk = 500 N/mm2 $\gamma_s =$ 1.1 fyd = 454.5 N/mm2

HORMIGON fck = 30 N/mm2 $\gamma_c =$ 1.4 fcd = 21.43 N/mm2

ABERTURA MAXIMA DE FISURA: 0.1 mm

	GEOMETRIA					SOLICITACIONES					
						SERVICIO			ULTIMOS		
SECCION	h [cm]	b [cm]	r [cm]	d' [cm]	d [cm]	M [KN.m]	N [KN]	Q [KN]	Md [KN.m]	Nd [KN]	Qd [KN]
M0101	40	100	5	5.8	34.2	41.77	51.38	0.199	64.54	60.47	0.27
M0102	40	100	5	5.8	34.2	-4.06	0.5	0.28	-4.93	7.042	0.332
M0103	40	100	5	5.8	34.2	29.32	41.93	122.6	40.07	58.31	190.5
M0104	40	100	5	5.8	34.2	-0.64	14.68	-7.08	10.79	273.1	-8.56
M0105	40	100	5	5.8	34.2	7.791	176.1	-6.35	10.79	273.1	-8.56
M0106	40	100	5	5.8	34.2	-1.51	-14.7	-0.55	-1.31	-17.8	-0.02
M0107	40	100	5	5.8	34.2	31.05	-10.7	15.05	46.84	-10.5	23.74
M0108	40	100	5	5.8	34.2	-15.3	-50.9	5.656	-19.5	-60.7	9.238
M0109	40	100	5	5.8	34.2	1.689	24.45	70.76	2.339	36.13	108.5
M0110	40	100	5	5.8	34.2	-5.67	-6.55	-7.01	27.65	-33.3	-8.47
M0111	40	100	5	5.8	34.2	0.442	98.72	18.58	1.61	126.4	29.91
M0112	40	100	5	5.8	34.2	-3.4	-61.1	20.95	0.498	-72.4	33.78
M0113	40	100	5	5.8	34.2	4.567	-78.5	-12.9	5.705	-122	-17.6
M0114	40	100	5	5.8	34.2	-68.2	-58.3	-61.1	-104	-88.4	-92.5
M0115	40	100	5	5.8	34.2	-3.07	-43.6	5.557	-4.38	-66.8	6.539
M0116	40	100	5	5.8	34.2	-68.2	-58.3	-61.1	-104	-88.4	-92.5
M0117	40	100	5	5.8	34.2	-12.9	22.48	-0.66	-17.6	16.87	-0.4
M0118	40	100	5	5.8	34.2	-56.6	-125	-32	-87.7	-193	-44.6
M0119	40	100	5	5.8	34.2	1.222	-22.7	-13.3	1.55	-28.9	-18.5
M0120	40	100	5	5.8	34.2	-99.8	-71.5	-112	-150	-88.8	-167
M0121	40	100	5	5.8	34.2	-14.5	-21.8	2.717	-22	-31.5	3.553
M0122	40	100	5	5.8	34.2	-99.8	-71.5	-112	-150	-88.8	-167
M0123	40	100	5	5.8	34.2	-0	-0.8	-2.6	-0	-1.01	-3.58
M0124	40	100	5	5.8	34.2	-5.85	-74.8	-68.1	-8.23	-106	-101

SECCION	h [cm]	b [cm]	r [cm]	d' [cm]	d [cm]	M [KN.m]	N [KN]	Q [KN]	Md [KN.m]	Nd [KN]	Qd [KN]
M0225	40	100	5	5.8	34.2	42.12	62.9	0.286	65.06	75.3	0.502
M0226	40	100	5	5.8	34.2	-4.21	6.04	8.305	-5.16	14.09	12.08
M0227	40	100	5	5.8	34.2	17.66	12.01	59.51	24.12	16.25	90.78
M0228	40	100	5	5.8	34.2	-0.39	15.88	-6.21	-0.39	22.85	-7.41
M0229	40	100	5	5.8	34.2	13.91	178.6	21.53	19	276.5	31.7
M0230	40	100	5	5.8	34.2	0.412	-15.8	0.812	-1.12	-16.2	-1.21
M0231	40	100	5	5.8	34.2	19.35	-26	-4.66	30.35	-31.2	-6.18
M0232	40	100	5	5.8	34.2	-15.1	-52.1	6.372	-19.2	-62.2	11.01
M0233	40	100	5	5.8	34.2	2.244	-60.6	27.46	8.209	-72.5	42.39
M0234	40	100	5	5.8	34.2	-5.75	-7.08	-6.69	22.23	-39.7	-8.2
M0235	40	100	5	5.8	34.2	0.936	94.8	19	2.244	122.4	30.41
M0236	40	100	5	5.8	34.2	-2.95	-64.4	21.18	1.055	-76.7	34.06
M0237	40	100	5	5.8	34.2	1.881	10.78	-7.74	2.495	11.28	-10.6
M0238	40	100	5	5.8	34.2	-92.7	-54	-76.1	-140	-83.9	-116
M0239	40	100	5	5.8	34.2	-3.42	-82.4	5.462	-4.89	-124	6.282
M0240	40	100	5	5.8	34.2	-90.9	-51.8	-77.4	-139	-81	-118
M0241	40	100	5	5.8	34.2	-13.1	42.17	-0.58	-17.8	44	-0.85
M0242	40	100	5	5.8	34.2	-15.2	-113	-1.15	-21.7	-160	-2.28
M0243	40	100	5	5.8	34.2	0.714	-10.2	-1.64	0.972	-12.1	-2.32
M0244	40	100	5	5.8	34.2	-90.5	-75.3	-112	-141	-94.1	-167
M0245	40	100	5	5.8	34.2	-18.1	-9.71	2.505	-27.8	-13.3	3.332
M0246	40	100	5	5.8	34.2	-90.5	-75.3	-112	-141	-94.1	-167
M0247	40	100	5	5.8	34.2	-0	-0.71	-2.67	-0	-0.9	-3.67
M0248	40	100	5	5.8	34.2	-90.5	-76.1	-109	-145	-94.7	-164
M0349	40	100	5	5.8	34.2	25.61	37.78	34.52	35.08	52.55	47.98
M0350	40	100	5	5.8	34.2	-2.96	15	-0.42	-2.93	28.52	-0.52
M0351	40	100	5	5.8	34.2	22.94	32.37	60.23	31.56	45.27	93.34
M0352	40	100	5	5.8	34.2	14.06	17.43	-5.61	19.2	23.84	-7.55
M0353	40	100	5	5.8	34.2	-1.33	61.83	3.223	-1.49	99.26	7.658
M0354	40	100	5	5.8	34.2	3.531	5.555	0.245	6.826	8.767	0.382
M0355	40	100	5	5.6	34.4	16.9	-12.4	-2.49	27.18	-4.2	-0.96
M0356	40	100	5	5.6	34.4	-14.8	-29.2	0.12	-14.8	-24.6	5.681
M0357	40	100	5	5.6	34.4	0.11	21.82	15.85	0.295	31.5	25.61
M0358	40	100	5	5.6	34.4	-0.2	7.095	-10.3	3.987	21.06	-10.4
M0359	40	100	5	5.6	34.4	-1.32	91.51	6.513	-1.13	118	11.43
M0360	40	100	5	5.6	34.4	-14.8	-29.2	0.12	-14.8	-24.6	5.681
M0361	40	100	5	5.8	34.2	1.038	-78.6	-1.03	1.216	-121	-1.67
M0362	40	100	5	5.8	34.2	-68.2	-72.6	-4.6	-104	-110	-6.43
M0363	40	100	5	5.8	34.2	-63.1	-132	8.274	-95.5	-201	11.12
M0364	40	100	5	5.8	34.2	-47.9	-59.9	-59.7	-75.1	-93.3	-92.7

SECCION	h [cm]	b [cm]	r [cm]	d' [cm]	d [cm]	M [KN.m]	N [KN]	Q [KN]	Md [KN.m]	Nd [KN]	Qd [KN]
M0365	40	100	5	5.8	34.2	-6.87	10.9	-12.8	-8.08	13.81	-22.2
M0366	40	100	5	5.8	34.2	-60.6	-135	-18.6	-92.7	-205	-27
M0367	40	100	5	5.8	34.2	2.031	-18.7	-3.35	2.659	-23.1	-4.73
M0368	40	100	5	5.8	34.2	-23.1	-70.8	-56.5	-27.8	-84.3	-66.7
M0369	40	100	5	5.8	34.2	-10.2	-21.2	2.14	-15.6	-29.9	2.878
M0370	40	100	5	5.8	34.2	-23.1	-70.8	-56.5	-27.3	-87.1	-79.3
M0371	40	100	5	5.8	34.2	-0.01	-1.69	-7.43	-0.01	-2.16	-11.4
M0372	40	100	5	5.8	34.2	-23.1	-70.8	-56.5	-27.3	-87.1	-79.3
M0473	40	100	5	5.8	34.2	33	22.09	42.62	45.07	34.72	58.8
M0474	40	100	5	5.8	34.2	-3.89	39.05	-0.24	-4.17	66.37	1.944
M0475	40	100	5	5.8	34.2	15.86	23.28	75.93	21.63	31.86	116.5
M0476	40	100	5	5.8	34.2	-1.21	17.86	-3.23	-1.32	32.64	-2.11
M0477	40	100	5	5.8	34.2	-1.63	69.35	10.91	-1.86	111.3	13.38
M0478	40	100	5	5.8	34.2	12.71	-2.36	50.62	17.4	-2.63	76.5
M0479	40	100	5	5.8	34.2	11.41	-14	-1.6	18.62	-7.72	-6.29
M0480	40	100	5	5.8	34.2	-16.2	-37.6	-7.17	-16	-34.6	-3.69
M0481	40	100	5	5.8	34.2	3.873	8.937	21.39	5.202	14.27	32.5
M0482	40	100	5	5.8	34.2	-9.95	-14.1	-26.2	-9.84	-14.6	-24.8
M0483	40	100	5	5.8	34.2	-1.55	95.33	7.414	-1.37	121.9	12.91
M0484	40	100	5	5.8	34.2	-16.2	-37.6	-7.17	-16	-34.6	-3.69
M0485	40	100	5	5.8	34.2	0.848	-68.2	-17.2	1.042	-171	-14.7
M0486	40	100	5	5.8	34.2	-67.7	8.598	-108	-111	14.48	-167
M0487	40	100	5	5.8	34.2	-5.54	-101	4.426	-7.37	-154	5.67
M0488	40	100	5	5.8	34.2	-67.7	8.598	-108	-121	14.48	-167
M0489	40	100	5	5.8	34.2	-6.29	19.8	-10.2	-11.2	25.1	-20.7
M0490	40	100	5	5.8	34.2	-71.8	-142	-14.9	-110	-216	-20.2
M0491	40	100	5	5.8	34.2	1.645	-26.3	-4.51	2.067	-32.5	-6.35
M0492	40	100	5	5.8	34.2	-32.4	-88.5	-61.5	-39.3	-110	-73
M0493	40	100	5	5.8	34.2	-8.3	-14.7	1.614	-12.8	-18.5	2.021
M0494	40	100	5	5.8	34.2	-32.4	-88.5	-61.5	-30.1	-93.7	-73.1
M0495	40	100	5	5.8	34.2	-7.75	3.254	-25	-9.62	0.994	-18.7
M0496	40	100	5	5.8	34.2	-12.3	-118	-30.5	-14.4	-148	-39.8
M07145	25	100	5	5.5	19.5	13.2	43.47	20.58	20.24	67.01	31.52
M07146	25	100	5	5.5	19.5	-0.58	-0.14	9.469	-0.78	0.579	14.23
M07147	25	100	5	5.5	19.5	0.832	-2.71	22.5	1.115	-3.64	34.33
M07148	25	100	5	5.5	19.5	2.501	3.973	-0.72	3.907	6.716	-0.99
M07149	25	100	5	5.5	19.5	13.2	43.47	20.58	20.24	67.01	31.52
M07150	25	100	5	5.5	19.5	0.832	-2.71	22.5	1.115	-3.64	34.33
M07151	25	100	5	5.5	19.5	2.819	1.779	3.011	4.306	3.18	4.563
M07152	25	100	5	5.5	19.5	-0.3	-9.03	1.341	-0.38	-11.3	1.989

SECCION	h [cm]	b [cm]	r [cm]	d' [cm]	d [cm]	M [KN.m]	N [KN]	Q [KN]	Md [KN.m]	Nd [KN]	Qd [KN]
M07153	25	100	5	5.5	19.5	0.911	-3.3	14.99	1.4	-3.93	23.05
M07154	25	100	5	5.5	19.5	1.401	-6.2	-0.02	2.166	-7.74	0.015
M07155	25	100	5	5.5	19.5	0.279	9.015	3.085	0.43	13.73	4.318
M07156	25	100	5	5.5	19.5	0.062	-15.4	2.267	0.208	-19.4	3.468
M07157	25	100	5	5.5	19.5	-0.28	0.378	-0.93	-0.36	0.335	-1.42
M07158	25	100	5	5.5	19.5	-7.64	-5.21	-3.59	-11.6	-7.03	-4.83
M07159	25	100	5	5.5	19.5	-0.74	-4.04	0.21	-0.99	-5.47	0.256
M07160	25	100	5	5.5	19.5	-1.33	-9.72	-17.2	-1.99	-13	-26.2
M07161	25	100	5	5.5	19.5	-0.69	0.457	-5.75	-0.94	0.428	-8.7
M07162	25	100	5	5.5	19.5	-2.94	-11.8	-4.15	-0.86	-15.9	-18.8
M07163	25	100	5	5.5	19.5	-0	-1.37	-0.19	-0.01	-1.83	-0.26
M07164	25	100	5	5.5	19.5	-4.24	-18	-13.8	-6.3	-24.3	-20.7
M07165	25	100	5	5.5	19.5	-0.31	-14.1	-0.02	-0.42	-20	-0.05
M07166	25	100	5	5.5	19.5	-1.24	-6.1	-17.8	-1.81	-8.29	-26.8
M07167	25	100	5	5.5	19.5	-0.01	-0.95	-2.81	-0.01	-1.2	-4.29
M07168	25	100	5	5.5	19.5	-0.63	-44	-2.5	-0.85	-66	-3.27
M08169	25	100	5	5.5	19.5	13.19	17.13	10.19	20.22	26.21	13.79
M08170	25	100	5	5.5	19.5	-0.28	1.291	4.486	-0.36	1.751	6.446
M08171	25	100	5	5.5	19.5	10.27	-2.87	45.25	14.73	-0.6	65.38
M08172	25	100	5	5.5	19.5	0.296	-3.25	3.202	0.409	-4.01	4.226
M08173	25	100	5	5.5	19.5	7.527	80.27	10.51	10.2	119.7	14.18
M08174	25	100	5	5.5	19.5	4.019	-11.1	10.02	5.384	-14.3	13.49
M08175	25	100	5	5.5	19.5	2.303	2.467	11.97	3.666	4.227	7.922
M08176	25	100	5	5.5	19.5	0.009	0.207	1.196	0.012	0.388	1.851
M08177	25	100	5	5.5	19.5	1.969	-11.2	18.61	2.5	-13.1	25.73
M08178	25	100	5	5.5	19.5	0.33	-7.09	-0.22	0.477	-8.52	-0.13
M08179	25	100	5	5.5	19.5	0.486	17.36	2.727	0.667	26.51	3.677
M08180	25	100	5	5.5	19.5	1.912	-16.1	2.992	3.21	-20.2	5.777
M08181	25	100	5	5.5	19.5	2.928	-227	10.07	3.724	-337	12.6
M08182	25	100	5	5.5	19.5	-29.9	-3.53	-48.9	-42.5	-5.99	-74.9
M08183	25	100	5	5.5	19.5	2.928	-227	10.07	3.724	-337	12.6
M08184	25	100	5	5.5	19.5	-29.3	-11	-49.7	-45	-15.5	-76.2
M08185	25	100	5	5.5	19.5	-1.4	-0.97	-13.5	-1.91	-1.38	-21.1
M08186	25	100	5	5.5	19.5	2.928	-227	10.07	3.724	-337	12.6
M08187	25	100	5	5.5	19.5	1.49	-45.7	4.849	1.782	-64.7	5.079
M08188	25	100	5	5.5	19.5	-5.44	-5.42	-3.82	-8.33	-7.06	-6.12
M08189	25	100	5	5.5	19.5	1.49	-45.7	4.849	-2.78	-20.5	5.438
M08190	25	100	5	5.5	19.5	-0.1	-1.15	-10.8	-0.14	-1.78	-16.4
M08191	25	100	5	5.5	19.5	-0.12	-0.68	-1.65	-0.18	-0.85	-2.54
M08192	25	100	5	5.5	19.5	-1.2	-74.7	-7.38	-1.59	-109	-9.65

SECCION	h [cm]	b [cm]	r [cm]	d' [cm]	d [cm]	M [KN.m]	N [KN]	Q [KN]	Md [KN.m]	Nd [KN]	Qd [KN]
M09193	25	100	5	5.5	19.5	12.92	294.3	122.8	17.57	456.9	191.2
M09194	25	100	5	5.5	19.5	-0.58	1.52	3.354	-0.78	2.05	5.79
M09195	25	100	5	5.5	19.5	12.92	294.3	122.8	17.57	456.9	191.2
M09196	25	100	5	5.5	19.5	0.4	3.605	-2.83	0.541	4.86	-3.83
M09197	25	100	5	5.5	19.5	12.92	294.3	122.8	17.57	456.9	191.2
M09198	25	100	5	5.5	19.5	0.399	-0.62	8.252	0.545	-0.82	13.16
M09199	25	100	5	5.5	19.5	1.67	47.08	3.556	2.3	75.13	5.055
M09200	25	100	5	5.5	19.5	-1.15	-10.5	-2.8	-1.46	-12.7	-3.46
M09201	25	100	5	5.5	19.5	-0.31	26.18	8.788	-0.06	44.44	15.23
M09202	25	100	5	5.5	19.5	-1.15	-10.5	-2.8	-1.46	-12.7	-3.46
M09203	25	100	5	5.5	19.5	1.67	47.08	3.556	2.3	75.13	5.055
M09204	25	100	5	5.5	19.5	-0.06	-10.8	0.28	-0.01	-13.6	1.032
M09205	25	100	5	5.8	19.2	-0.11	-139	-11.2	-0.4	-6.41	-6.64
M09206	25	100	5	5.8	19.2	-29.8	-93.7	-49.3	-51.7	-125	-66.9
M09207	25	100	5	5.8	19.2	-0.66	-5.55	-1.14	-0.9	-7.56	-1.6
M09208	25	100	5	5.8	19.2	-29.8	-93.7	-49.3	-51.7	-125	-66.9
M09209	25	100	5	5.8	19.2	-0.8	-1.26	-3.78	-1.08	-1.7	-5.12
M09210	25	100	5	5.8	19.2	-0.11	-139	-11.2	-0.44	-214	-17
M09211	25	100	5	5.5	19.5	0.019	-7.66	-2.08	0.024	-11.4	-3.26
M09212	25	100	5	5.5	19.5	-4.73	-17.8	-13.8	-7.29	-22.1	-21
M09213	25	100	5	5.5	19.5	-0.3	-8.87	0.142	-0.45	-13.5	0.187
M09214	25	100	5	5.5	19.5	-2.6	-8.51	-15.4	-3.88	-13.1	-23.5
M09215	25	100	5	5.5	19.5	-0	-2.04	-0.83	-0.01	-2.91	-1.27
M09216	25	100	5	5.5	19.5	-0.7	-44.9	-7.31	-1.04	-66.9	-11.2
M10217	25	100	5	5.5	19.5	6.6	28.45	4.711	10.34	43.93	6.384
M10218	25	100	5	5.5	19.5	-0.47	3.725	2.584	-0.52	-4.3	16.11
M10219	25	100	5	5.5	19.5	3.145	13.5	25.47	4.552	19.9	38.58
M10220	25	100	5	5.5	19.5	-0.08	2.621	-0.35	0.041	4.274	0.094
M10221	25	100	5	5.5	19.5	6.6	28.45	4.711	10.34	43.93	6.384
M10222	25	100	5	5.5	19.5	-0.42	-3.24	10.8	-0.52	-4.3	16.11
M10223	25	100	5	5.5	19.5	3.088	-0.17	12.05	4.441	1.406	17.44
M10224	25	100	5	5.5	19.5	0.01	-0.2	0.407	0.014	-0.12	0.584
M10225	25	100	5	5.5	19.5	3.088	-0.17	12.05	4.441	1.406	17.44
M10226	25	100	5	5.5	19.5	0.784	7.933	-0.27	1.203	11.82	-0.4
M10227	25	100	5	5.5	19.5	0.411	41.91	-0.12	0.838	57.89	0.295
M10228	25	100	5	5.5	19.5	0.498	-4.35	5.639	0.668	-5.18	8.895
M10229	25	100	5	5.5	19.5	0.461	-2.19	-8.28	0.603	-3.22	-12.8
M10230	25	100	5	5.5	19.5	-6.7	-29.7	-10.9	-10.2	-44.8	-16
M10231	25	100	5	5.5	19.5	-1.58	-5.2	1.967	-2.14	-7.07	2.646
M10232	25	100	5	5.5	19.5	-2.76	-27.6	-17.7	-3.82	-41.5	-25.8

SECCION	h [cm]	b [cm]	r [cm]	d' [cm]	d [cm]	M [KN.m]	N [KN]	Q [KN]	Md [KN.m]	Nd [KN]	Qd [KN]
M10233	25	100	5	5.5	19.5	-2.97	2.537	-9.62	-4.79	3.439	-15
M10234	25	100	5	5.5	19.5	-6.36	-30.9	-10.7	-9.7	-46.8	-15.7
M10235	25	100	5	5.5	19.5	0.109	-8.89	-0.32	0.142	-12.6	-0.43
M10236	25	100	5	5.5	19.5	-6.33	-24.7	-24.6	-9.69	-35.4	-37.5
M10237	25	100	5	5.5	19.5	-0.02	-1.22	0.104	-0.03	-1.65	0.13
M10238	25	100	5	5.5	19.5	-6.33	-24.7	-24.6	-9.69	-35.4	-37.5
M10239	25	100	5	5.5	19.5	-0.2	-0.76	-2.01	-0.32	-0.92	-3.17
M10240	25	100	5	5.5	19.5	-0.73	-70.2	-4.79	-1.13	-109	-3.91
S02265	50	100	5	5.8	44.2	15.73	111.8	201.5	39.51	149.9	256.4
S02266	50	100	5	5.8	44.2	0.127	36.66	25.41	0.49	50.59	33.2
S02267	50	100	5	5.8	44.2	15.73	111.8	201.5	39.51	149.9	256.4
S02268	50	100	5	5.8	44.2	1.554	9.249	-2.05	2.286	13.71	-2.02
S02269	50	100	5	5.8	44.2	15.73	111.8	201.5	39.51	149.9	256.4
S02270	50	100	5	5.8	44.2	0.861	1.28	0.201	1.265	2.008	1.471
S02271	50	100	5	5.8	44.2	3.243	-1.79	1.556	4.285	-1.38	2.245
S02272	50	100	5	5.8	44.2	-2.22	41.16	2.637	-2.04	62.72	16.81
S02273	50	100	5	5.8	44.2	0.581	10.9	13.07	1.028	17.71	17.56
S02274	50	100	5	5.8	44.2	0.871	5.118	-3.52	1.349	7.988	-3.96
S02275	50	100	5	5.8	44.2	-2.22	41.16	2.637	-2.04	62.72	16.81
S02276	50	100	5	5.8	44.2	3.243	-1.79	1.556	4.285	-1.38	2.245
S02277	50	100	5	5.8	44.2	0.195	-39	-3.94	0.178	-59.6	-7.11
S02278	50	100	5	5.8	44.2	-69.1	-38.1	-55.8	-87.8	-75	-129
S02279	50	100	5	5.8	44.2	-7.92	-67.7	6.451	-10.1	-105	7.349
S02280	50	100	5	5.8	44.2	-69.1	-38.1	-55.8	-87.8	-75	-129
S02281	50	100	5	5.8	44.2	-2.2	-7.01	-5.92	-3.32	-10.4	-7.7
S02282	50	100	5	5.8	44.2	-2.39	-77.5	-11.1	-3.05	-119	-19.6
S02283	50	100	5	5.8	44.2	-0.08	-15.3	-8.82	-0.39	-26.4	-14.6
S02284	50	100	5	5.8	44.2	-4.78	1.592	-53.7	-5.87	3.37	-67.6
S02285	50	100	5	5.8	44.2	-2.79	-25.1	4.539	-4.06	-37.2	4.92
S02286	50	100	5	5.8	44.2	-4.78	1.592	-53.7	-5.87	3.37	-67.6
S02287	50	100	5	5.8	44.2	-4.78	1.592	-53.7	-5.87	3.37	-67.6
S02288	50	100	5	5.8	44.2	-3.14	-27.2	2.583	-4.61	-40.8	2.317
S03289	30	100	5	5.6	24.4	3.593	-9.39	6.626	5.214	-11.7	8.6
S03290	30	100	5	5.6	24.4	-1.15	5.148	-2.17	-1.49	9.383	-1.32
S03291	30	100	5	5.6	24.4	1.876	15.37	11.97	3.157	26.11	15.36
S03292	30	100	5	5.6	24.4	2.908	28.46	-9.85	3.946	38.97	-11.8
S03293	30	100	5	5.6	24.4	0.239	112	1.181	0.645	176.1	3.146
S03294	30	100	5	5.6	24.4	1.402	-13.9	8.876	2.312	-17.4	11.39
S03295	30	100	5	5.6	24.4	37.82	4.948	21.6	56.92	10.21	32.17
S03296	30	100	5	5.6	24.4	-1.67	65.11	18.67	-2.33	89.25	26.07

SECCION	h [cm]	b [cm]	r [cm]	d' [cm]	d [cm]	M [KN.m]	N [KN]	Q [KN]	Md [KN.m]	Nd [KN]	Qd [KN]
S03297	30	100	5	5.6	24.4	3.237	338.2	63.4	4.131	524.3	98.09
S03298	30	100	5	5.6	24.4	0.046	10.96	-8.03	0.186	15.34	-10.1
S03299	30	100	5	5.6	24.4	3.237	338.2	63.4	4.131	524.3	98.09
S03300	30	100	5	5.6	24.4	1.97	-2	14.34	3.086	-0.08	20.96
S03301	30	100	5	5.6	24.4	1.124	-97	-13.7	1.27	-149	-17.7
S03302	30	100	5	5.6	24.4	-6.67	-19.5	-38.6	-9.72	-30.6	-56.9
S03303	30	100	5	5.6	24.4	-1.82	-16.9	2.959	-2.39	-22.4	1.845
S03304	30	100	5	5.6	24.4	-6.67	-19.5	-38.6	-9.72	-30.6	-56.9
S03305	30	100	5	5.6	24.4	-0.72	-2.06	-15.6	-0.96	-2.77	-24.3
S03306	30	100	5	5.6	24.4	-0.64	-105	-26.9	-0.9	-165	-39.3
S03307	30	100	5	5.6	24.4	0.998	-77.6	-8.85	1.086	-121	-13.5
S03308	30	100	5	5.6	24.4	-16.4	-105	-12.3	-25.3	-140	-15.4
S03309	30	100	5	5.6	24.4	-5.18	-102	11.48	-7.58	-161	15.28
S03310	30	100	5	5.6	24.4	-5.89	-280	-148	-8.64	-418	-223
S03311	30	100	5	5.6	24.4	-0.85	0.934	-6.71	-1.53	1.485	-9.24
S03312	30	100	5	5.6	24.4	-5.89	-280	-148	-8.64	-418	-223

CALCULO DIMENSIONAMIENTO ARMADO TANQUE DE TORMENTAS
NORMATIVA EHE

ACERO fyk = 500 N/mm2 $\gamma_s =$ 1.1 fyd = 454.5 N/mm2

HORMIGON fck = 30 N/mm2 $\gamma_c =$ 1.4 fcd = 21.43 N/mm2

ABERTURA MAXIMA DE FISURA: 0.1 mm

FLEXION

TIPO FLI	Us1 [KN]	As1 [cm2]	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2 [mm]	TOT. [cm2]	VERIF	Us2	As2	n1	Ø1	n2	Ø2	TOT.	VERIF
M0101	191.7	4.217	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0102	14.4	0.317	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0103	118.3	2.602	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0104	31.63	0.696	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0105	31.63	0.696	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0106	3.828	0.084	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0107	138.5	3.047	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0108	56.79	1.249	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0109	6.842	0.151	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0110	81.38	1.79	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0111	4.709	0.104	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0112	1.456	0.032	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0113	16.7	0.367	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0114	296.3	6.519	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0115	12.8	0.282	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0116	296.3	6.519	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0117	51.35	1.13	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0118	251.4	5.53	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0119	4.533	0.1	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0120	423.2	9.309	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0121	64.1	1.41	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0122	423.2	9.309	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0123	0.002	5E-05	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0124	24.02	0.528	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0225	193.2	4.251	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI

FLEXION

TIPO FLI	Us1 [KN]	As1 [cm2]	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2 [mm]	TOT. [cm2]	VERIF	Us2	As2	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2 [mm]	TOT. [cm2]	VERIF
M0226	15.07	0.332	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0227	70.94	1.561	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0228	1.142	0.025	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0229	55.8	1.228	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0230	3.26	0.072	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0231	89.39	1.967	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0232	55.81	1.228	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0233	24.05	0.529	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0234	65.34	1.437	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0235	6.564	0.144	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0236	3.085	0.068	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0237	7.301	0.161	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0238	396.6	8.724	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0239	14.28	0.314	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0240	394.8	8.686	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0241	51.79	1.139	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0242	63.13	1.389	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0243	2.841	0.063	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0244	398.3	8.764	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0245	80.68	1.775	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0246	398.3	8.764	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0247	0.002	4E-05	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0248	409.9	9.017	10	16	0	0	20.11	SI	0	0	10	16	0	0	20.11	SI
M0349	103.4	2.276	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0350	8.572	0.189	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0351	92.98	2.046	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0352	56.4	1.241	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0353	4.357	0.096	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0354	19.99	0.44	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0355	79.51	1.749	7	12	0	0	7.917	SI	0	0	7	12	0	0	7.917	SI
M0356	42.89	0.944	7	12	0	0	7.917	SI	0	0	7	12	0	0	7.917	SI
M0357	0.858	0.019	7	12	0	0	7.917	SI	0	0	7	12	0	0	7.917	SI
M0358	11.6	0.255	7	12	0	0	7.917	SI	0	0	7	12	0	0	7.917	SI
M0359	3.296	0.073	7	12	0	0	7.917	SI	0	0	7	12	0	0	7.917	SI
M0360	42.89	0.944	7	12	0	0	7.917	SI	0	0	7	12	0	0	7.917	SI
M0361	3.556	0.078	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0362	296.4	6.521	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0363	273.4	6.014	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0364	215.8	4.748	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI

FLEXION

TIPO FLI	Us1 [KN]	As1 [cm2]	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2 0 [mm]	TOT. [cm2]	VERIF	Us2	As2	n1	Ø1	n2	Ø2	TOT.	VERIF
M0365	23.57	0.519	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0366	265.5	5.84	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0367	7.78	0.171	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0368	80.71	1.776	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0369	45.49	1.001	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0370	79.29	1.744	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0371	0.035	8E-04	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0372	79.29	1.744	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0473	133.2	2.931	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0474	12.19	0.268	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0475	63.56	1.398	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0476	3.854	0.085	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0477	5.425	0.119	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0478	51.08	1.124	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0479	54.69	1.203	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0480	46.47	1.022	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0481	15.23	0.335	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0482	28.71	0.632	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0483	4.009	0.088	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0484	46.47	1.022	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0485	3.047	0.067	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0486	316.1	6.954	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0487	21.5	0.473	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0488	343.3	7.553	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0489	32.53	0.716	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0490	313.1	6.888	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0491	6.047	0.133	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0492	113.9	2.506	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0493	37.38	0.822	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0494	87.52	1.925	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0495	28.07	0.617	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M0496	42.08	0.926	5	16	0	0	10.05	SI		0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M07145	105.3	2.318	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M07146	3.984	0.088	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M07147	5.72	0.126	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M07148	20.09	0.442	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M07149	105.3	2.318	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M07150	5.72	0.126	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M07151	22.15	0.487	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498	SI

FLEXION

TIPO FLI	Us1 [KN]	As1 [cm2]	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2 0 [mm]	TOT. [cm2]	VERIF	Us2	As2	n1	Ø1	n2	Ø2	TOT.	VERIF
M07152	1.971	0.043	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07153	7.189	0.158	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07154	11.12	0.245	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07155	2.205	0.049	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07156	1.067	0.023	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07157	1.849	0.041	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07158	58.98	1.298	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07159	5.081	0.112	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07160	10.2	0.224	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07161	4.802	0.106	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07162	4.429	0.097	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07163	0.03	7E-04	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07164	32.14	0.707	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07165	2.176	0.048	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07166	9.262	0.204	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07167	0.066	0.001	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M07168	4.354	0.096	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08169	105.2	2.315	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08170	1.84	0.04	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08171	76.36	1.68	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08172	2.097	0.046	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08173	52.67	1.159	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08174	27.72	0.61	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08175	18.85	0.415	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08176	0.062	0.001	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08177	12.85	0.283	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08178	2.45	0.054	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08179	3.425	0.075	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08180	16.5	0.363	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08181	19.15	0.421	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08182	211.9	4.661	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08183	19.15	0.421	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08184	223.7	4.922	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08185	9.781	0.215	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08186	19.15	0.421	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08187	9.151	0.201	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08188	42.45	0.934	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08189	14.24	0.313	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI
M08190	0.74	0.016	7	10	0	0	5.498	SI		0	0	7	10	0	0	5.498 SI

FLEXION

TIPO FLI	Us1 [KN]	As1 [cm2]	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2 [mm]	TOT. [cm2]	VERIF	Us2	As2	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2 [mm]	TOT. [cm2]	VERIF
M08191	0.932	0.02	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M08192	8.17	0.18	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09193	91.29	2.008	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09194	3.995	0.088	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09195	91.29	2.008	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09196	2.775	0.061	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09197	91.29	2.008	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09198	2.795	0.061	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09199	11.82	0.26	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09200	7.499	0.165	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09201	0.31	0.007	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09202	7.499	0.165	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09203	11.82	0.26	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09204	0.075	0.002	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09205	2.099	0.046	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M09206	259.4	5.707	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M09207	4.688	0.103	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M09208	259.4	5.707	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M09209	5.618	0.124	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M09210	2.308	0.051	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
M09211	0.123	0.003	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09212	37.21	0.819	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09213	2.307	0.051	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09214	19.87	0.437	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09215	0.03	7E-04	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M09216	5.325	0.117	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10217	53.42	1.175	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10218	2.674	0.059	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10219	23.42	0.515	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10220	0.212	0.005	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10221	53.42	1.175	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10222	2.674	0.059	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10223	22.85	0.503	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10224	0.069	0.002	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10225	22.85	0.503	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10226	6.176	0.136	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10227	4.298	0.095	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10228	3.426	0.075	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10229	3.091	0.068	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI

FLEXION

TIPO FLI	Us1	As1	n1	Ø1	n2	Ø2	TOT.	VERIF	Us2	As2	n1	Ø1	n2	Ø2	TOT.	VERIF
	[KN]	[cm2]		[mm]		0 [mm]	[cm2]									
M10230	52	1.144	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10231	10.94	0.241	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10232	19.55	0.43	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10233	24.47	0.538	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10234	49.42	1.087	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10235	0.729	0.016	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10236	49.33	1.085	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10237	0.131	0.003	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10238	49.33	1.085	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10239	1.63	0.036	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
M10240	5.779	0.127	7	10	0	0	5.498	SI	0	0	7	10	0	0	5.498	SI
S02265	89.9	1.978	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02266	1.11	0.024	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02267	89.9	1.978	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02268	5.175	0.114	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02269	89.9	1.978	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02270	2.862	0.063	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02271	9.701	0.213	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02272	4.618	0.102	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02273	2.326	0.051	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02274	3.052	0.067	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02275	4.618	0.102	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02276	9.701	0.213	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02277	0.403	0.009	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02278	196.2	4.317	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02279	22.86	0.503	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02280	196.2	4.317	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02281	7.515	0.165	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02282	6.893	0.152	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02283	0.879	0.019	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02284	13.28	0.292	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02285	9.172	0.202	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02286	13.28	0.292	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02287	13.28	0.292	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S02288	10.41	0.229	5	16	0	0	10.05	SI	0	0	5	16	0	0	10.05	SI
S03289	21.42	0.471	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03290	6.086	0.134	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03291	12.96	0.285	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03292	16.2	0.356	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI

FLEXION

TIPO FLI	Us1 [KN]	As1 [cm2]	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2	TOT. [cm2]	VERIF	Us2	As2	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2	TOT. [cm2]	VERIF
S03293	2.644	0.058	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03294	9.484	0.209	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03295	239.8	5.275	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03296	9.531	0.21	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03297	16.96	0.373	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03298	0.762	0.017	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03299	16.96	0.373	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03300	12.67	0.279	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03301	5.208	0.115	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03302	39.64	0.872	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03303	9.772	0.215	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03304	39.64	0.872	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03305	3.919	0.086	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03306	3.695	0.081	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03307	4.451	0.098	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03308	102.7	2.259	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03309	30.97	0.681	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03310	35.26	0.776	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03311	6.284	0.138	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI
S03312	35.26	0.776	5	12	0	0	5.655	SI	0	0	5	12	0	0	5.655	SI

CALCULO DIMENSIONAMIENTO ARMADO TANQUE DE TORMENTAS

NORMATIVA EHE

ACERO	fyk =	500	N/mm2	$\gamma_s =$	1.1	fyd =	454.5	N/mm2
HORMIGON	fck =	30	N/mm2	$\gamma_c =$	1.4	fcd =	21.43	N/mm2

ESFUERZO DE CORTE

	Vu1 [KN]	Verifica Vu1	As [cm2]	þ1	ε	Vcu [KN]	Vsu [KN]	A90 [cm2]		S [m]	Au [cm2]	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2 [mm]	TOT. [cm2]	V.Q
M0101	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	148.7	0	0	M0101	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0102	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.5	0	0	M0102	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0103	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	148.8	0	0	M0103	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0104	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	145.5	0	0	M0104	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0105	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	145.5	0	0	M0105	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0106	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.9	0	0	M0106	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0107	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.8	0	0	M0107	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0108	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.5	0	0	M0108	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0109	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.1	0	0	M0109	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0110	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.1	0	0	M0110	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0111	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	147.7	0	0	M0111	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0112	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.7	0	0	M0112	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0113	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	151.5	0	0	M0113	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0114	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	151	0	0	M0114	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0115	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.6	0	0	M0115	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0116	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	151	0	0	M0116	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0117	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.4	0	0	M0117	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0118	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	152.5	0	0	M0118	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0119	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	189	0	0	M0119	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0120	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	189.9	0	0	M0120	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0121	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	189	0	0	M0121	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0122	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	189.9	0	0	M0122	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0123	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	188.5	0	0	M0123	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0124	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	190.1	0	0	M0124	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0225	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	148.5	0	0	M0225	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0226	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.4	0	0	M0226	0.5	0	0	0	0	0	0	SI

ESFUERZO DE CORTE

	Vu1 [KN]	Verifica Vu1	As [cm2]	þ1	ε	Vcu [KN]	Vsu [KN]	A90 [cm2]		S [m]	Au [cm2]	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2 [mm]	TOT. [cm2]	V.Q
M0227	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.4	0	0	M0227	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0228	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.3	0	0	M0228	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0229	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	145.5	0	0	M0229	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0230	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.9	0	0	M0230	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0231	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.1	0	0	M0231	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0232	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.6	0	0	M0232	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0233	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.7	0	0	M0233	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0234	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.2	0	0	M0234	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0235	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	147.8	0	0	M0235	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0236	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.8	0	0	M0236	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0237	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	188.4	0	0	M0237	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0238	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	189.8	0	0	M0238	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0239	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	190.4	0	0	M0239	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0240	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	189.7	0	0	M0240	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0241	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	187.9	0	0	M0241	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0242	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	190.9	0	0	M0242	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0243	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	188.7	0	0	M0243	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0244	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	189.9	0	0	M0244	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0245	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	188.7	0	0	M0245	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0246	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	189.9	0	0	M0246	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0247	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	188.5	0	0	M0247	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0248	2199	VERIFICA	20.11	0.006	1.765	189.9	0	0	M0248	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0349	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	148.8	0	0	M0349	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0350	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.2	0	0	M0350	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0351	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	148.9	0	0	M0351	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0352	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.3	0	0	M0352	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0353	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	148.1	0	0	M0353	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0354	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.5	0	0	M0354	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0355	2211	VERIFICA	7.917	0.002	1.762	138.6	0	0	M0355	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0356	2211	VERIFICA	7.917	0.002	1.762	138.9	0	0	M0356	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0357	2211	VERIFICA	7.917	0.002	1.762	138.1	0	0	M0357	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0358	2211	VERIFICA	7.917	0.002	1.762	138.2	0	0	M0358	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0359	2211	VERIFICA	7.917	0.002	1.762	136.8	0	0	M0359	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0360	2211	VERIFICA	7.917	0.002	1.762	138.9	0	0	M0360	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0361	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	151.4	0	0	M0361	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0362	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	151.3	0	0	M0362	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0363	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	152.6	0	0	M0363	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0364	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	151	0	0	M0364	0.5	0	0	0	0	0	0	SI

ESFUERZO DE CORTE

	Vu1 [KN]	Verifica Vu1	As [cm2]	þ1	ε	Vcu [KN]	Vsu [KN]	A90 [cm2]		S [m]	Au [cm2]	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2 [mm]	TOT. [cm2]	V.Q
M0365	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.4	0	0	M0365	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0366	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	152.7	0	0	M0366	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0367	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150	0	0	M0367	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0368	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.9	0	0	M0368	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0369	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.1	0	0	M0369	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0370	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.9	0	0	M0370	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0371	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.7	0	0	M0371	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0372	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.9	0	0	M0372	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0473	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.1	0	0	M0473	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0474	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	148.6	0	0	M0474	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0475	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.2	0	0	M0475	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0476	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.1	0	0	M0476	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0477	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	148	0	0	M0477	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0478	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.7	0	0	M0478	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0479	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.7	0	0	M0479	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0480	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.1	0	0	M0480	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0481	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.4	0	0	M0481	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0482	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.8	0	0	M0482	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0483	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	147.8	0	0	M0483	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0484	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.1	0	0	M0484	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0485	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	152.2	0	0	M0485	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0486	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.4	0	0	M0486	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0487	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	151.9	0	0	M0487	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0488	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.4	0	0	M0488	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0489	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.3	0	0	M0489	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0490	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	152.9	0	0	M0490	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0491	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	150.1	0	0	M0491	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0492	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	151.3	0	0	M0492	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0493	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.9	0	0	M0493	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0494	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	151	0	0	M0494	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0495	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	149.6	0	0	M0495	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M0496	2199	VERIFICA	10.05	0.003	1.765	151.9	0	0	M0496	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07145	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	94.96	0	0	M0714	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07146	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.95	0	0	M0714	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07147	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.02	0	0	M0714	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07148	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.86	0	0	M0714	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07149	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	94.96	0	0	M0714	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07150	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.02	0	0	M0715	0.5	0	0	0	0	0	0	SI

ESFUERZO DE CORTE

	Vu1 [KN]	Verifica Vu1	As [cm2]	þ1	ε	Vcu [KN]	Vsu [KN]	A90 [cm2]		S [m]	Au [cm2]	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2 [mm]	TOT. [cm2]	V.Q
M07151	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.91	0	0	M0715	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07152	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.13	0	0	M0715	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07153	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.02	0	0	M0715	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07154	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.08	0	0	M0715	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07155	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.76	0	0	M0715	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07156	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.25	0	0	M0715	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07157	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.96	0	0	M0715	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07158	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.07	0	0	M0715	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07159	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.04	0	0	M0715	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07160	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.16	0	0	M0716	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07161	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.95	0	0	M0716	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07162	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.2	0	0	M0716	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07163	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.99	0	0	M0716	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07164	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.33	0	0	M0716	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07165	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.26	0	0	M0716	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07166	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.09	0	0	M0716	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07167	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.98	0	0	M0716	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M07168	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.95	0	0	M0716	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08169	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.57	0	0	M0816	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08170	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.93	0	0	M0817	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08171	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.97	0	0	M0817	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08172	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.02	0	0	M0817	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08173	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	94.17	0	0	M0817	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08174	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.17	0	0	M0817	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08175	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.9	0	0	M0817	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08176	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.96	0	0	M0817	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08177	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.16	0	0	M0817	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08178	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.09	0	0	M0817	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08179	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.56	0	0	M0817	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08180	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.26	0	0	M0818	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08181	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	101	0	0	M0818	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08182	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.05	0	0	M0818	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08183	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	101	0	0	M0818	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08184	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.19	0	0	M0818	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08185	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.98	0	0	M0818	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08186	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	101	0	0	M0818	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08187	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.93	0	0	M0818	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08188	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.07	0	0	M0818	0.5	0	0	0	0	0	0	SI

ESFUERZO DE CORTE

	Vu1 [KN]	Verifica Vu1	As [cm2]	þ1	ε	Vcu [KN]	Vsu [KN]	A90 [cm2]		S [m]	Au [cm2]	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2 [mm]	TOT. [cm2]	V.Q
M08189	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.27	0	0	M0818	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08190	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.99	0	0	M0819	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08191	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.97	0	0	M0819	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M08192	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	97.6	0	0	M0819	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09193	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	89.11	0	0	M0919	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09194	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.93	0	0	M0919	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09195	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	89.11	0	0	M0919	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09196	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.89	0	0	M0919	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09197	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	89.11	0	0	M0919	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09198	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.97	0	0	M0919	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09199	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	94.83	0	0	M0919	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09200	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.15	0	0	M0920	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09201	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.29	0	0	M0920	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09202	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.15	0	0	M0920	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09203	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	94.83	0	0	M0920	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09204	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.16	0	0	M0920	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09205	1234	VERIFICA	10.05	0.005	2.021	116.7	0	0	M0920	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09206	1234	VERIFICA	10.05	0.005	2.021	118.5	0	0	M0920	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09207	1234	VERIFICA	10.05	0.005	2.021	116.7	0	0	M0920	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09208	1234	VERIFICA	10.05	0.005	2.021	118.5	0	0	M0920	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09209	1234	VERIFICA	10.05	0.005	2.021	116.6	0	0	M0920	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09210	1234	VERIFICA	10.05	0.005	2.021	119.8	0	0	M0921	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09211	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.13	0	0	M0921	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09212	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.29	0	0	M0921	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09213	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.16	0	0	M0921	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09214	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.16	0	0	M0921	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09215	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96	0	0	M0921	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M09216	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.97	0	0	M0921	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10217	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.3	0	0	M1021	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10218	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.03	0	0	M1021	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10219	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.66	0	0	M1021	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10220	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.9	0	0	M1022	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10221	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.3	0	0	M1022	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10222	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.03	0	0	M1022	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10223	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.94	0	0	M1022	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10224	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.96	0	0	M1022	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10225	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.94	0	0	M1022	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10226	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.78	0	0	M1022	0.5	0	0	0	0	0	0	SI

ESFUERZO DE CORTE

	Vu1 [KN]	Verifica Vu1	As [cm2]	þ1	ε	Vcu [KN]	Vsu [KN]	A90 [cm2]		S [m]	Au [cm2]	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2 [mm]	TOT. [cm2]	V.Q
M10227	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.09	0	0	M1022	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10228	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.04	0	0	M1022	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10229	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.01	0	0	M1022	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10230	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.63	0	0	M1023	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10231	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.07	0	0	M1023	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10232	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.58	0	0	M1023	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10233	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.91	0	0	M1023	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10234	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.66	0	0	M1023	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10235	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.15	0	0	M1023	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10236	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.49	0	0	M1023	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10237	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.99	0	0	M1023	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10238	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	96.49	0	0	M1023	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10239	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	95.97	0	0	M1023	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
M10240	1254	VERIFICA	5.498	0.003	2.013	97.6	0	0	M1024	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02265	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	166	0	0	S0226	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02266	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	167.5	0	0	S0226	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02267	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	166	0	0	S0226	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02268	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	168.1	0	0	S0226	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02269	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	166	0	0	S0226	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02270	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	168.2	0	0	S0227	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02271	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	168.3	0	0	S0227	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02272	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	167.3	0	0	S0227	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02273	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	168	0	0	S0227	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02274	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	168.2	0	0	S0227	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02275	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	167.3	0	0	S0227	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02276	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	168.3	0	0	S0227	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02277	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	169.2	0	0	S0227	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02278	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	169.4	0	0	S0227	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02279	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	169.8	0	0	S0227	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02280	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	169.4	0	0	S0228	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02281	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	168.4	0	0	S0228	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02282	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	170.1	0	0	S0228	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02283	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	168.7	0	0	S0228	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02284	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	168.2	0	0	S0228	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02285	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	168.8	0	0	S0228	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02286	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	168.2	0	0	S0228	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02287	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	168.2	0	0	S0228	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S02288	2841	VERIFICA	10.05	0.002	1.673	168.9	0	0	S0228	0.5	0	0	0	0	0	0	SI

ESFUERZO DE CORTE

	Vu1 [KN]	Verifica Vu1	As [cm2]	þ1	ε	Vcu [KN]	Vsu [KN]	A90 [cm2]		S [m]	Au [cm2]	n1	Ø1 [mm]	n2	Ø2 [mm]	TOT. [cm2]	V.Q
S03289	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	106.7	0	0	S03289	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03290	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	106.3	0	0	S03290	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03291	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	106.1	0	0	S03291	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03292	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	105.9	0	0	S03292	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03293	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	103.8	0	0	S03293	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03294	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	106.7	0	0	S03294	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03295	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	106.3	0	0	S03295	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03296	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	105.1	0	0	S03296	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03297	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	98.61	0	0	S03297	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03298	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	106.2	0	0	S03298	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03299	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	98.61	0	0	S03299	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03300	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	106.5	0	0	S03300	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03301	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	108.7	0	0	S03301	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03302	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	106.9	0	0	S03302	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03303	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	106.8	0	0	S03303	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03304	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	106.9	0	0	S03304	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03305	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	106.5	0	0	S03305	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03306	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	108.9	0	0	S03306	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03307	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	108.3	0	0	S03307	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03308	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	108.6	0	0	S03308	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03309	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	108.9	0	0	S03309	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03310	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	112.7	0	0	S03310	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03311	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	106.5	0	0	S03311	0.5	0	0	0	0	0	0	SI
S03312	1569	VERIFICA	5.655	0.002	1.905	112.7	0	0	S03312	0.5	0	0	0	0	0	0	SI

CALCULO DIMENSIONAMIENTO ARMADO TANQUE DE TORMENTAS
NORMATIVA EHE

ACERO	fyk =	500	N/mm2	$\gamma_s =$	1.1	fyd =	454.5	N/mm2
HORMIGON	fck =	30	N/mm2	$\gamma_c =$	1.4	fcd =	21.43	N/mm2

ABERTURA MAXIMA DE FISURA: 0.1 mm

VERIFICACION ABERTURA DE FISURA
LOS ESFUERZOS PROVIENEN DE LA COMBINACION DE ESTADOS LIMITE DE SERVICIO.

NOTA: NO SE CALCULAN LAS SECCIONES EN LAS QUE EL MOMENTO APLICADO ES INFERIOR AL MOMENTO DE FISURACION (MARCADAS CON UN *)

	M_k [kN.m]	h [cm]	b [cm]	r [cm]	d [cm]	A_s [cm2]	M_{fis} [kN.m]	w_k [mm]
M0101*	41.77007653	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0102*	4.062465624	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0103*	29.31965707	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0104*	0.643972152	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0105*	7.791125525	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0106*	1.512693711	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0107*	31.05156688	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0108*	15.3027866	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0109*	1.688730104	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0110*	5.66522817	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0111*	0.442013292	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0112*	3.396022863	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0113*	4.567454423	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0114*	68.20695448	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0115*	3.065510012	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0116*	68.20695448	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0117*	12.8886796	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0118*	56.5795607	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0119*	1.221529052	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	
M0120	99.77045939	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	0.14

	M_k	h	b	r	d	A_s	M_{fis}	w_k
	[kN.m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm2]	[kN.m]	[mm]
M0121*	14.48271754	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	
M0122	99.77045939	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	0.14
M0123*	0.000543076	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	
M0124*	5.852665926	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	
M0225*	42.12326945	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0226*	4.20909432	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0227*	17.66495116	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0228*	0.393362851	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0229*	13.90943872	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0230*	0.412263874	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0231*	19.35108522	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0232*	15.07891914	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0233*	2.243844707	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0234*	5.754006052	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0235*	0.935850132	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0236*	2.950474393	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0237*	1.880745556	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	
M0238	92.7131218	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	0.15
M0239*	3.422992348	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	
M0240	90.89137169	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	0.14
M0241*	13.11456865	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	
M0242*	15.19401182	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	
M0243*	0.713980788	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	
M0244	90.47875795	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	0.14
M0245*	18.1397167	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	
M0246	90.47875795	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	0.14
M0247*	0.000502869	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	
M0248	90.47875795	40	100	5.8	34.2	20.11	77.23	0.14
M0349*	25.6108285	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0350*	2.958251403	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0351*	22.93729034	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0352*	14.05754172	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0353*	1.327964658	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0354*	3.531318225	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0355*	16.90412996	40	100	5.6	34.4	7.92	77.23	
M0356*	14.82330296	40	100	5.6	34.4	7.92	77.23	
M0357*	0.109867857	40	100	5.6	34.4	7.92	77.23	
M0358*	0.204933859	40	100	5.6	34.4	7.92	77.23	
M0359*	1.324063264	40	100	5.6	34.4	7.92	77.23	
M0360*	14.82330296	40	100	5.6	34.4	7.92	77.23	

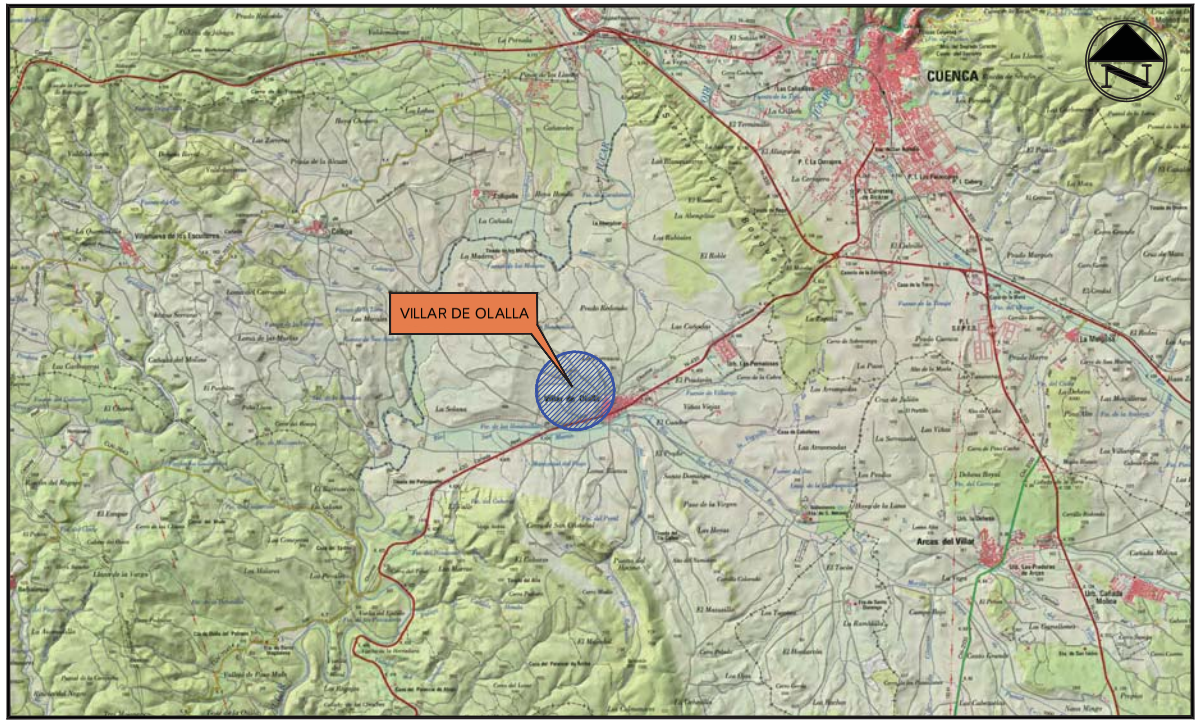
	M_k	h	b	r	d	A_s	M_{fis}	w_k
	[kN.m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm2]	[kN.m]	[mm]
M0361*	1.038091403	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0362*	68.23035207	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0363*	63.07887039	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0364*	47.91830778	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0365*	6.873402537	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0366*	60.55849354	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0367*	2.030963893	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0368*	23.14639844	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0369*	10.15870066	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0370*	23.14639844	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0371*	0.008919341	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0372*	23.14639844	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0473*	32.99894538	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0474*	3.886968523	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0475*	15.86216577	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0476*	1.213431397	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0477*	1.630066284	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0478*	12.71082666	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0479*	11.4057856	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0480*	16.22269103	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0481*	3.872858696	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0482*	9.948739696	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0483*	1.545333845	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0484*	16.22269103	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0485*	0.847730633	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0486*	67.68058475	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0487*	5.538558498	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0488*	67.68058475	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0489*	6.286886301	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0490*	71.84744093	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0491*	1.645029392	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0492*	32.38138301	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0493*	8.29874534	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0494*	32.38138301	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0495*	7.751035129	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M0496*	12.33182481	40	100	5.8	34.2	10.05	77.23	
M07145*	13.1989537	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07146*	0.580741207	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07147*	0.832329333	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07148*	2.500846488	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	

	M_k	h	b	r	d	A_s	M_{fis}	w_k
	[kN.m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm2]	[kN.m]	[mm]
M07149*	13.1989537	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07150*	0.832329333	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07151*	2.81928583	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07152*	0.304854767	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07153*	0.91057041	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07154*	1.400947338	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07155*	0.278951163	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07156*	0.062317681	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07157*	0.277717012	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07158*	7.635108945	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07159*	0.738745285	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07160*	1.333729606	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07161*	0.689197593	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07162*	2.940982353	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07163*	0.004006514	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07164*	4.240882681	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07165*	0.313178414	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07166*	1.237287543	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07167*	0.010043465	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M07168*	0.634888772	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08169*	13.18641087	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08170*	0.284886013	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08171*	10.26572743	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08172*	0.295878844	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08173*	7.526735351	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08174*	4.019345633	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08175*	2.303494891	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08176*	0.009063007	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08177*	1.968658922	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08178*	0.330200116	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08179*	0.485678803	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08180*	1.912206945	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08181*	2.928326267	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08182*	29.92030967	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08183*	2.928326267	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08184*	29.30485698	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08185*	1.401331507	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08186*	2.928326267	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08187*	1.489795989	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08188*	5.444953167	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	

	M_k	h	b	r	d	A_s	M_{fis}	w_k
	[kN.m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm2]	[kN.m]	[mm]
M08189*	1.489795989	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08190*	0.104591551	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08191*	0.119416471	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M08192*	1.204678951	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09193*	12.91636881	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09194*	0.582390734	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09195*	12.91636881	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09196*	0.399562286	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09197*	12.91636881	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09198*	0.399290252	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09199*	1.669522959	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09200*	1.145872238	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09201*	0.310142256	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09202*	1.145872238	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09203*	1.669522959	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09204*	0.056661564	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09205*	0.111173493	25	100	5.8	19.2	10.05	30.17	
M09206*	29.78326661	25	100	5.8	19.2	10.05	30.17	
M09207*	0.662230571	25	100	5.8	19.2	10.05	30.17	
M09208*	29.78326661	25	100	5.8	19.2	10.05	30.17	
M09209*	0.800133265	25	100	5.8	19.2	10.05	30.17	
M09210*	0.111173493	25	100	5.8	19.2	10.05	30.17	
M09211*	0.018519673	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09212*	4.726207878	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09213*	0.295305971	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09214*	2.604723127	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09215*	0.003347981	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M09216*	0.699355158	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10217*	6.600428116	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10218*	0.468957899	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10219*	3.145109176	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10220*	0.077307421	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10221*	6.600428116	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10222*	0.423444438	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10223*	3.087585432	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10224*	0.010027064	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10225*	3.087585432	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10226*	0.783688567	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10227*	0.410960051	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10228*	0.498044481	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	

	M_k	h	b	r	d	A_s	M_{fis}	w_k
	[kN.m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm2]	[kN.m]	[mm]
M10229*	0.461481394	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10230*	6.698528297	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10231*	1.582635251	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10232*	2.762172338	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10233*	2.972222994	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10234*	6.364088428	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10235*	0.109255844	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10236*	6.330265187	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10237*	0.015980806	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10238*	6.330265187	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10239*	0.199508979	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
M10240*	0.732129254	25	100	5.5	19.5	5.5	30.17	
S02265*	15.73496598	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02266*	0.126851547	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02267*	15.73496598	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02268*	1.554029013	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02269*	15.73496598	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02270*	0.861022363	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02271*	3.242729623	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02272*	2.221173682	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02273*	0.580979587	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02274*	0.87077459	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02275*	2.221173682	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02276*	3.242729623	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02277*	0.195365988	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02278*	69.1350332	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02279*	7.915281041	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02280*	69.1350332	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02281*	2.197559055	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02282*	2.388746999	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02283*	0.084979988	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02284*	4.775933686	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02285*	2.785204462	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02286*	4.775933686	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02287*	4.775933686	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S02288*	3.137239948	50	100	5.8	44.2	10.05	120.7	
S03289*	3.592864998	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03290*	1.154077529	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03291*	1.876465274	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03292*	2.90795969	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	

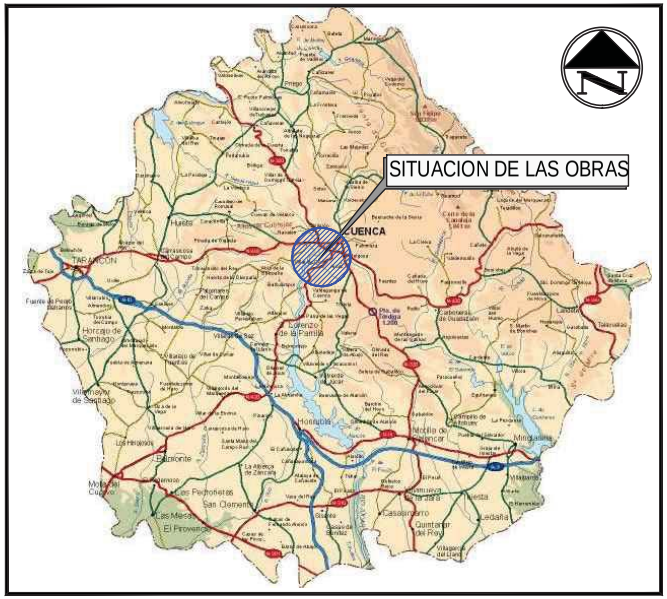
	M_k	h	b	r	d	A_s	M_{fis}	w_k
	[kN.m]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]	[cm2]	[kN.m]	[mm]
S03293*	0.23916467	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03294*	1.40178649	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03295*	37.8165458	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03296*	1.671870887	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03297*	3.237403809	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03298*	0.045508255	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03299*	3.237403809	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03300*	1.96958217	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03301*	1.123919566	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03302*	6.67269125	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03303*	1.819698441	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03304*	6.67269125	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03305*	0.723211173	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03306*	0.644652583	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03307*	0.998477076	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03308*	16.41490998	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03309*	5.175176848	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03310*	5.8905558	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03311*	0.84691099	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	
S03312*	5.8905558	30	100	5.6	24.4	1.13	43.44	



EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS
ESCALA 1/100.000

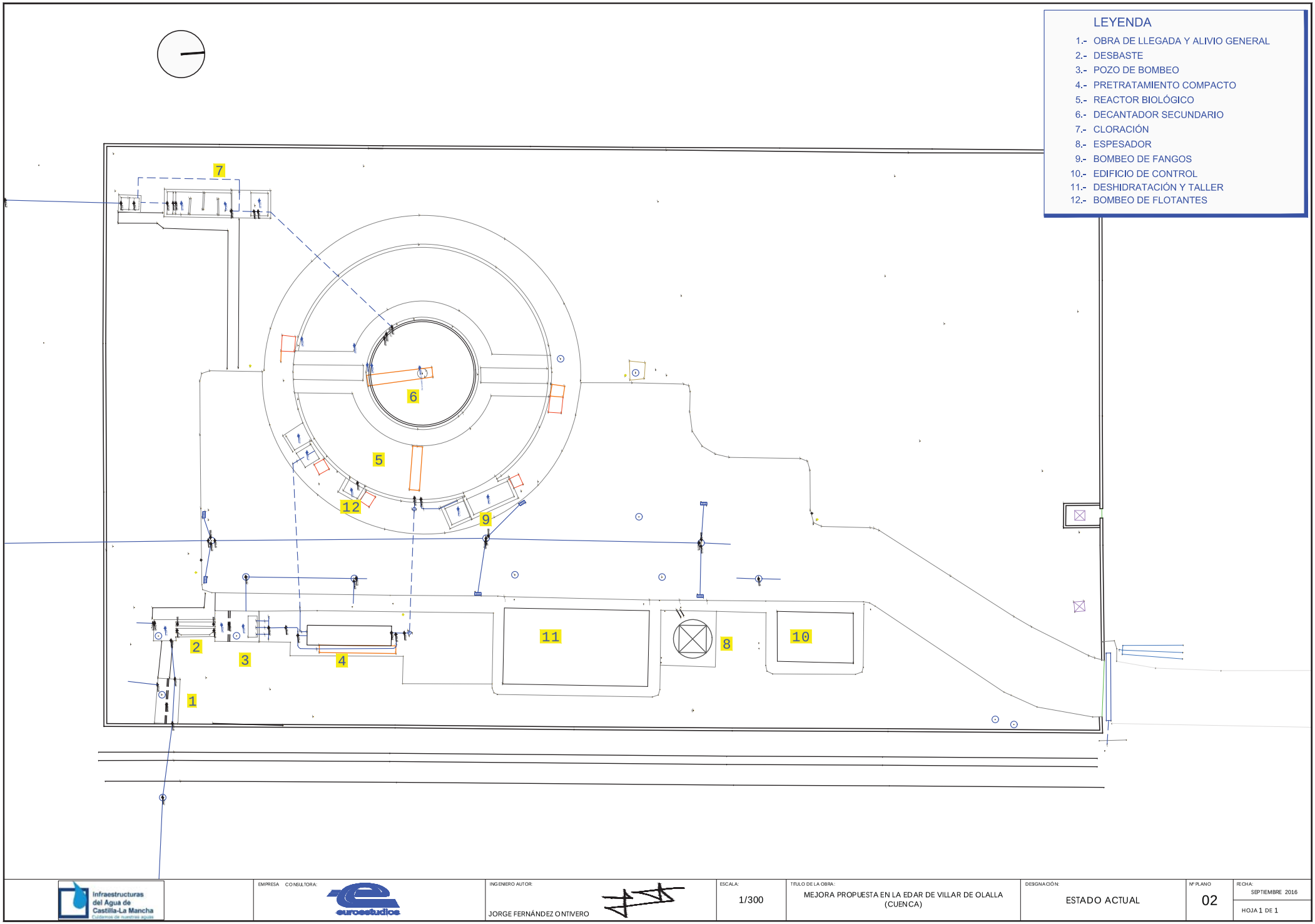
EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS
ESCALA 1/10.000

SITUACIÓN DE LAS OBRAS EN ESPAÑA
SIN ESCALA



SITUACIÓN DE LAS OBRAS EN LA PROVINCIA DE CUENCA
SIN ESCALA

Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha	EMPRESA CONSULTORA: eurosestudios	INGENIERO AUTOR: JORGE FERNÁNDEZ ONTIVERO	ESCALA: INDICADAS	TITULO DE LA OBRA: MEJORA PROPUESTA EN LA EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)	DESIGNACIÓN: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Nº PLANO 01	FECHA: SEPTIEMBRE 2016
							HOJA 1 DE 1



Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha

EMPRESA CONSULTORA: eurosestudios

INGENIERO AUTOR: JORGE FERNÁNDEZ ONTIVERO

ESCALA: 1/300

TÍTULO DE LA OBRA: MEJORA PROPUESTA EN LA EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)

DESIGNACIÓN: ESTADO ACTUAL

Nº PLANO: 02

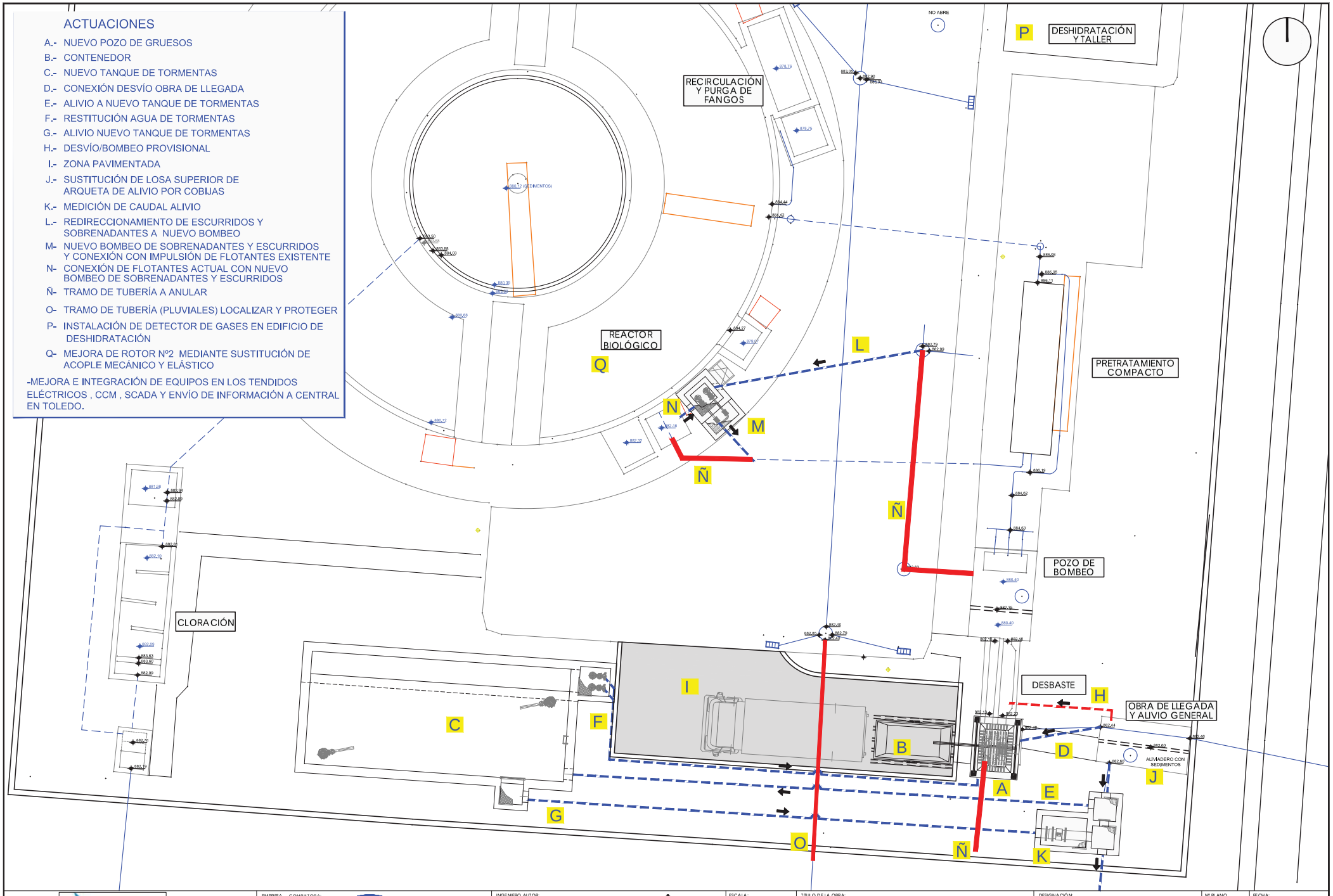
FECHA: SEPTIEMBRE 2016

HOJA 1 DE 1

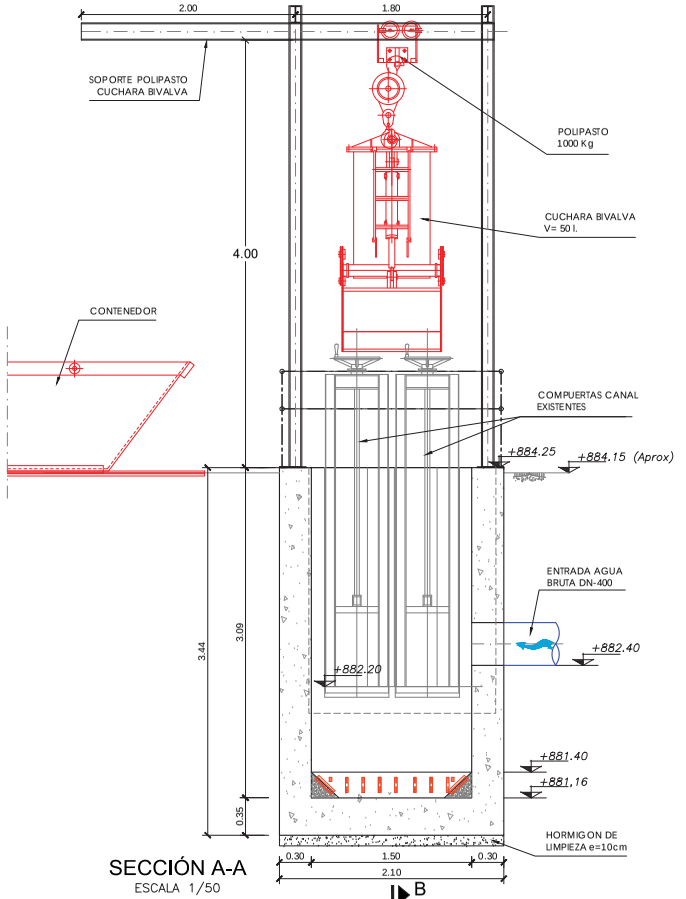
ACTUACIONES

A.- NUEVO POZO DE GRUESOS
B.- CONTENEDOR
C.- NUEVO TANQUE DE TORMENTAS
D.- CONEXIÓN DESVÍO OBRA DE LLEGADA
E.- ALIVIO A NUEVO TANQUE DE TORMENTAS
F.- RESTITUCIÓN AGUA DE TORMENTAS
G.- ALIVIO NUEVO TANQUE DE TORMENTAS
H.- DESVÍO/BOMBEO PROVISIONAL
I.- ZONA PAVIMENTADA
J.- SUSTITUCIÓN DE LOSA SUPERIOR DE ARQUETA DE ALIVIO POR COBIJAS
K.- MEDICIÓN DE CAUDAL ALIVIO
L.- REDIRECCIONAMIENTO DE ESCURRIDOS Y SOBRENADANTES A NUEVO BOMBEO
M- NUEVO BOMBEO DE SOBRENADANTES Y ESCURRIDOS Y CONEXIÓN CON IMPULSIÓN DE FLOTANTES EXISTENTE
N- CONEXIÓN DE FLOTANTES ACTUAL CON NUEVO BOMBEO DE SOBRENADANTES Y ESCURRIDOS
Ñ- TRAMO DE TUBERÍA A ANULAR
O- TRAMO DE TUBERÍA (PLUVIALES) LOCALIZAR Y PROTEGER
P- INSTALACIÓN DE DETECTOR DE GASES EN EDIFICIO DE DESHIDRATACIÓN
Q- MEJORA DE ROTOR Nº2 MEDIANTE SUSTITUCIÓN DE ACOPLE MECÁNICO Y ELÁSTICO

-MEJORA E INTEGRACIÓN DE EQUIPOS EN LOS TENDIDOS ELÉCTRICOS , CCM , SCADA Y ENVÍO DE INFORMACIÓN A CENTRAL EN TOLEDO.

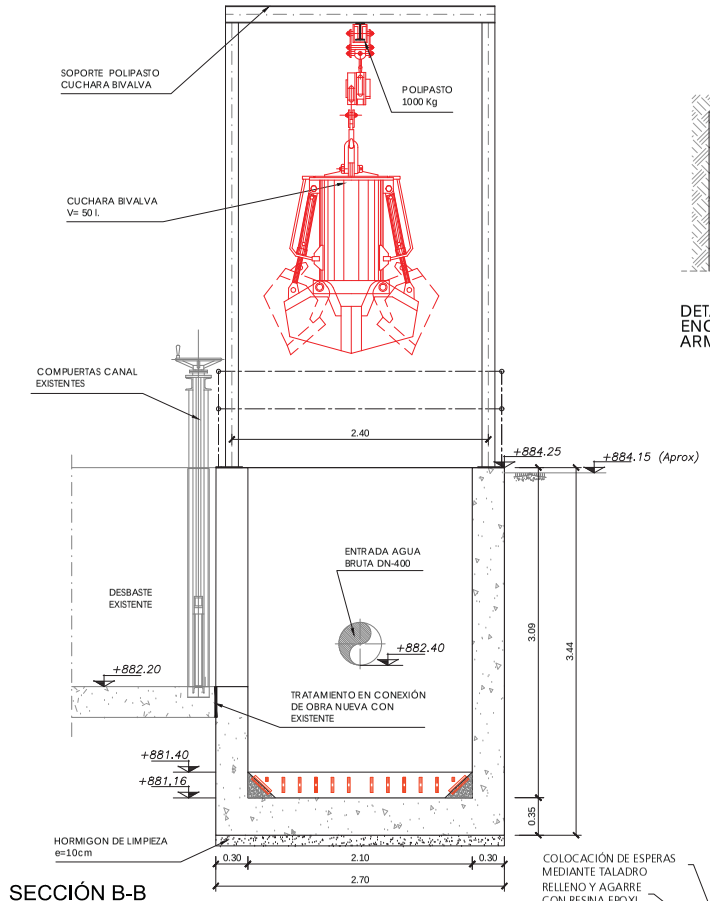


Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha	EMPRESA CONSULTORA: eurostudios	INGENIERO AUTOR: JORGE FERNÁNDEZ ONTIVERO	ESCALA: 1/150	TÍTULO DE LA OBRA: MEJORA PROPUESTA EN LA EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)	DESIGNACIÓN: PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS	Nº PLANO 03	FECHA: SEPTIEMBRE 2016 HOJA 1 DE 1



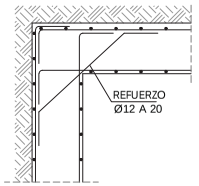
SECCIÓN A-A
ESCALA 1/50

PLANTA
ESCALA 1/50

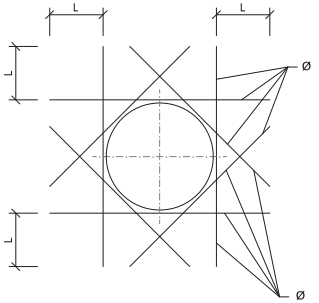


SECCIÓN B-B
ESCALA 1/50

NOTA:
ARMADO MUROS: # 12 a 15 (AMBAS CARAS)
ARMADO CIMENTACIÓN: # 12 a 15 (AMBAS CARAS)

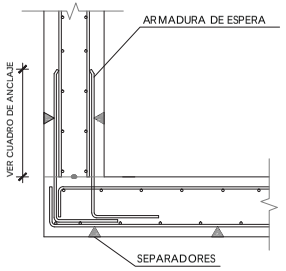


DETALLE PLANTA ENCUENTRO ESQUINA ARMADURAS HORIZONTALES



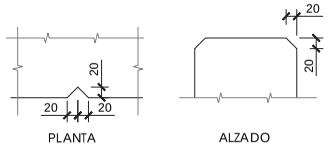
DETALLE DE REFUERZO EN HUECO DE TUBERIAS (ambas caras)
SIN ESCALA

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

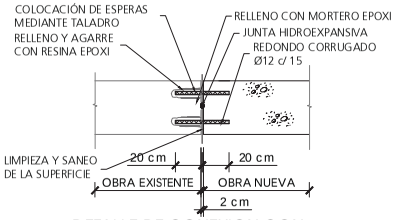


DETALLE ENCUENTRO DE MURO

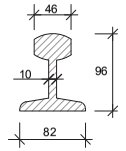
NOTA: SE UTILIZARAN BERENJENOS PARA DEJAR HENDIDURAS VERTICALES CADA 4m. APROX. EN LOS PARAMENTOS EXTERIORES VISTOS Y PARA ACHAFLANAR LAS ARISTAS VERTICALES Y HORIZONTALES EN CORONACION DE MUROS.



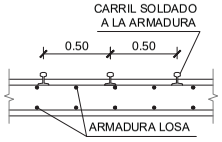
DETALLE DE HENDIDURAS VERTICALES Y ACHAFLANADO DE ARISTAS EN MUROS VISTOS
SIN ESCALA (COTAS EN mm.)



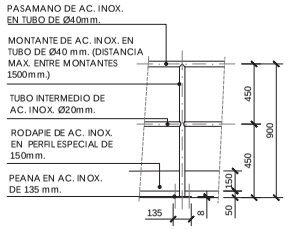
DETALLE DE CONEXION CON OBRA EXISTENTE



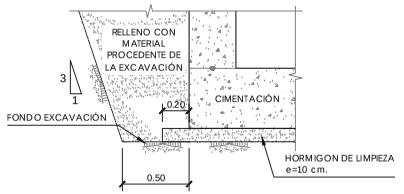
DETALLE DE CARRIL
SIN ESCALA (COTAS EN mm.)



SECCIÓN CARRIL
SIN ESCALA

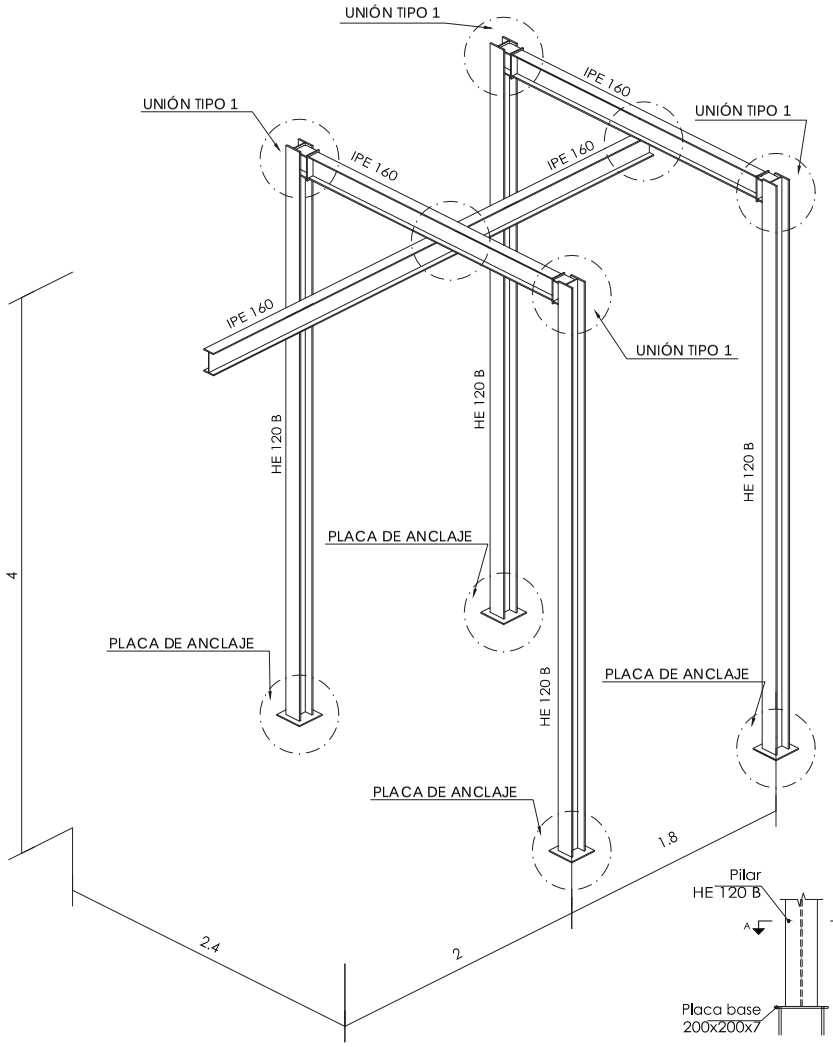


DETALLE DE BARANDILLA
SIN ESCALA (COTAS EN mm.)



DETALLE SOBREANCHO EXCAVACIÓN
SIN ESCALA

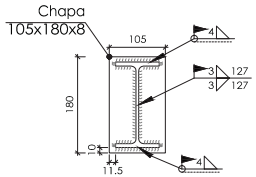
Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha	EMPRESA CONSULTORA: eurostudios	INGENIERO AUTOR: JORGE FERNÁNDEZ ONTIVERO	ESCALA: 1/50	TITULO DE LA OBRA: MEJORA PROPUESTA EN LA EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)	DESIGNACIÓN: POZO DE GRUESOS	Nº PLANO 04	FECHA: SEPTIEMBRE 2016
							HOJA 1 DE 2



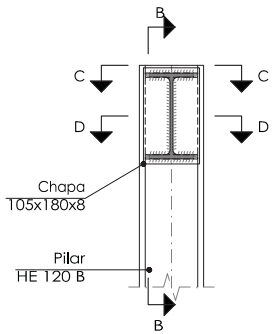
ISOMÉTRICA ESTRUCTURA

SIN ESCALA

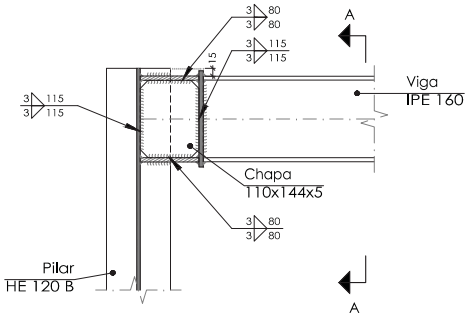
Detalle de soldaduras: Viga IPE a viga carril IPE 160



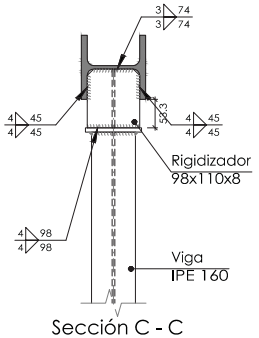
Detalle de soldaduras: Viga IPE 160 a chapa frontal



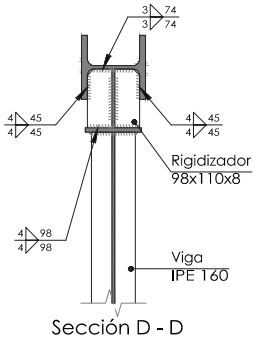
Sección A - A



Sección B - B

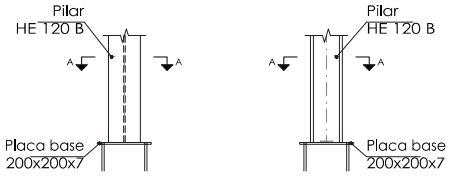


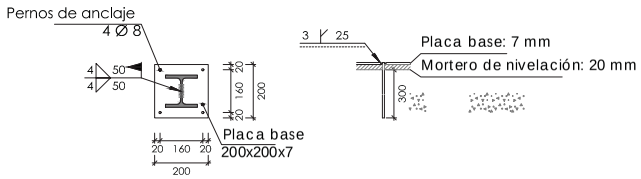
Sección C - C

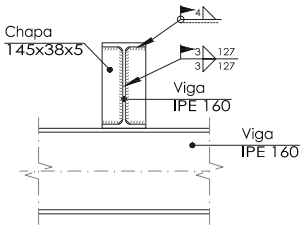


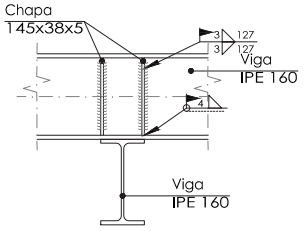
Sección D - D

UNION TIPO 1









UNION TIPO 2

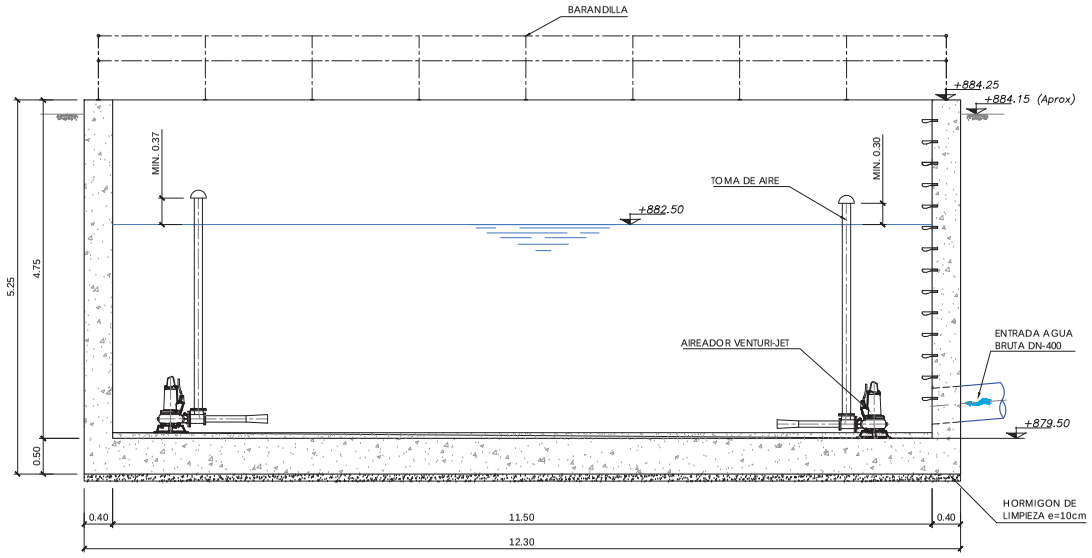
DETALLES DE UNIONES

ESCALA 1/10

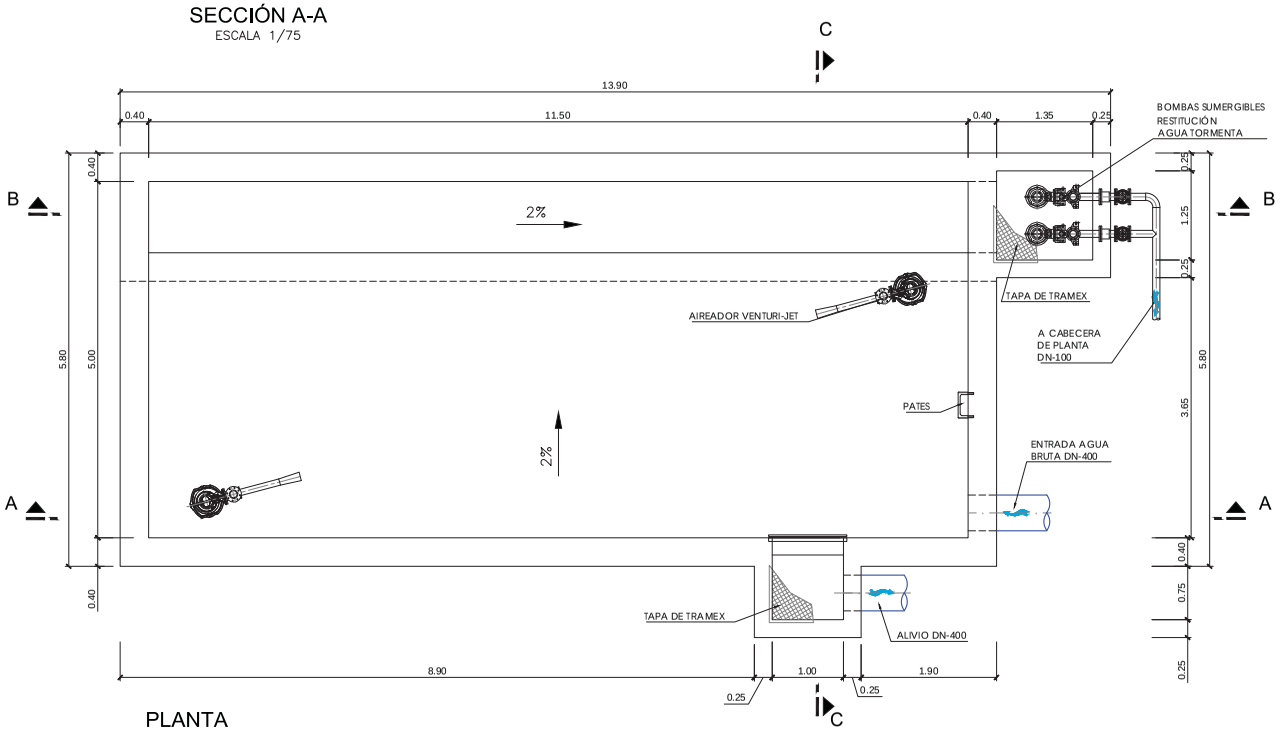
DETALLE PLACA DE ANCLAJE

ESCALA 1/20

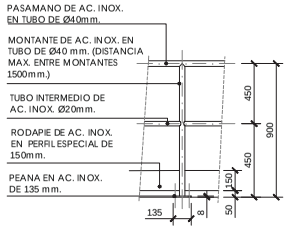
Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha	EMPRESA CONSULTORA: eurostudios	INGENIERO AUTOR: JORGE FERNÁNDEZ ONTIVERO	ESCALA: INDICADAS	TÍTULO DE LA OBRA: MEJORA PROPUESTA EN LA EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)	DESIGNACIÓN: POZO DE GRUESOS ESTRUCTURA CUCHARA BIVALVA	Nº PLANO 04	FECHA: SEPTIEMBRE 2016 HOJA 2 DE 2



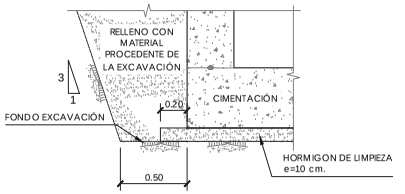
SECCIÓN A-A
ESCALA 1/75



PLANTA
ESCALA 1/75

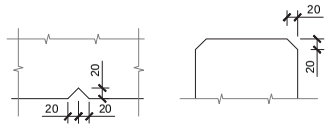


DETALLE DE BARANDILLA
SIN ESCALA (COTAS EN mm.)



DETALLE SOBREANCHO EXCAVACIÓN
SIN ESCALA

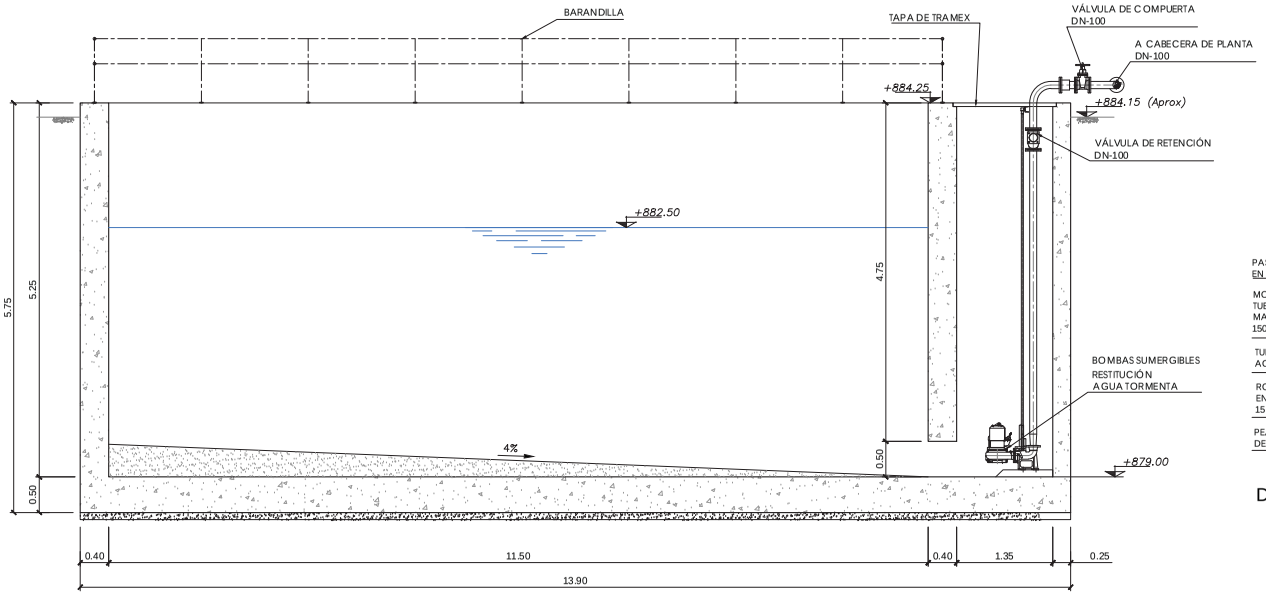
NOTA: SE UTILIZARAN BERENJENOS PARA DEJAR HENDIDURAS VERTICALES CADA 4m. APROX. EN LOS PARAMENTOS EXTERIORES VISTOS Y PARA ACHAFLANAR LAS ARISTAS VERTICALES Y HORIZONTALES EN CORONACION DE MUROS.



PLANTA ALZADO

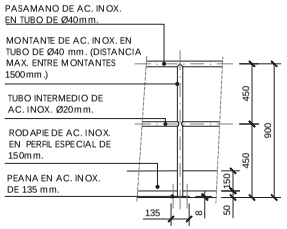
DETALLE DE HENDIDURAS VERTICALES Y ACHAFLANADO DE ARISTAS EN MUROS VISTOS
SIN ESCALA (COTAS EN mm.)

Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha	EMPRESA CONSULTORA: eurosestudios	INGENIERO AUTOR: JORGE FERNÁNDEZ ONTIVERO	ESCALA: 1/75	TITULO DE LA OBRA: MEJORA PROPUESTA EN LA EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)	DESIGNACIÓN: TANQUE DE TORMENTAS	Nº PLANO 05	FECHA: SEPTIEMBRE 2016
							HOJA 1 DE 3



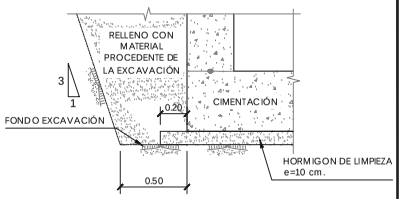
SECCIÓN B-B

ESCALA 1/75



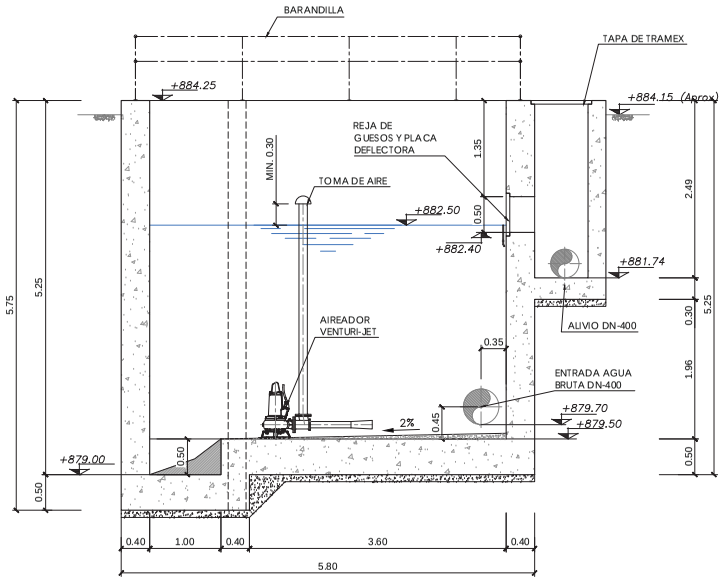
DETALLE DE BARANDILLA

SIN ESCALA (COTAS EN mm.)



DETALLE SOBREANCHO EXCAVACIÓN

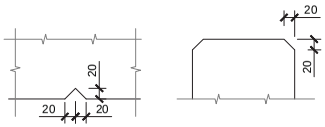
SIN ESCALA



SECCIÓN C-C

ESCALA 1/75

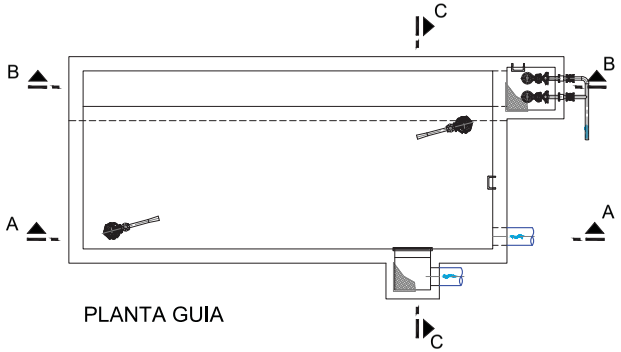
NOTA: SE UTILIZARAN BERENJENOS PARA DEJAR HENDIDURAS VERTICALES CADA 4m. APROX. EN LOS PARAMENTOS EXTERIORES VISTOS Y PARA ACHARLANAR LAS ARISTAS VERTICALES Y HORIZONTALES EN CORONACION DE MUROS.



PLANTA ALZADO

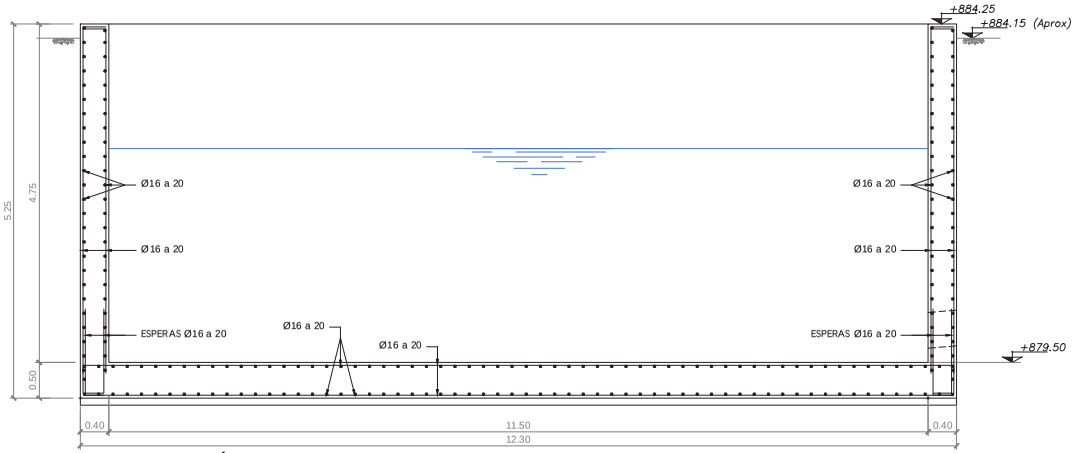
DETALLE DE HENDIDURAS VERTICALES Y ACHAFLANADO DE ARISTAS EN MUROS VISTOS

SIN ESCALA (COTAS EN mm.)

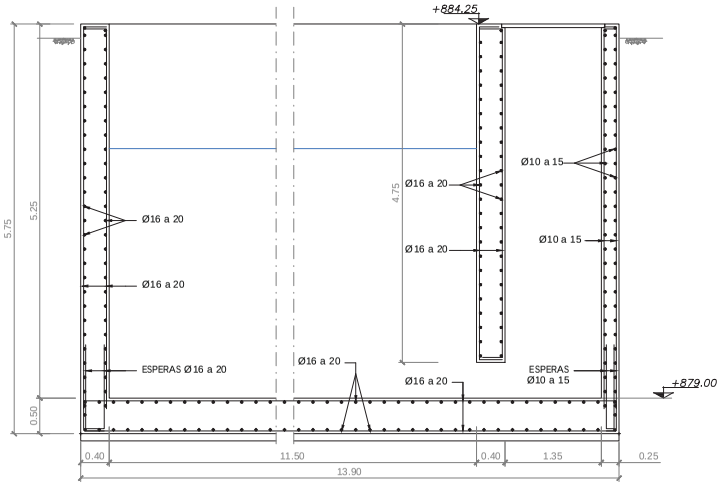


PLANTA GUIA

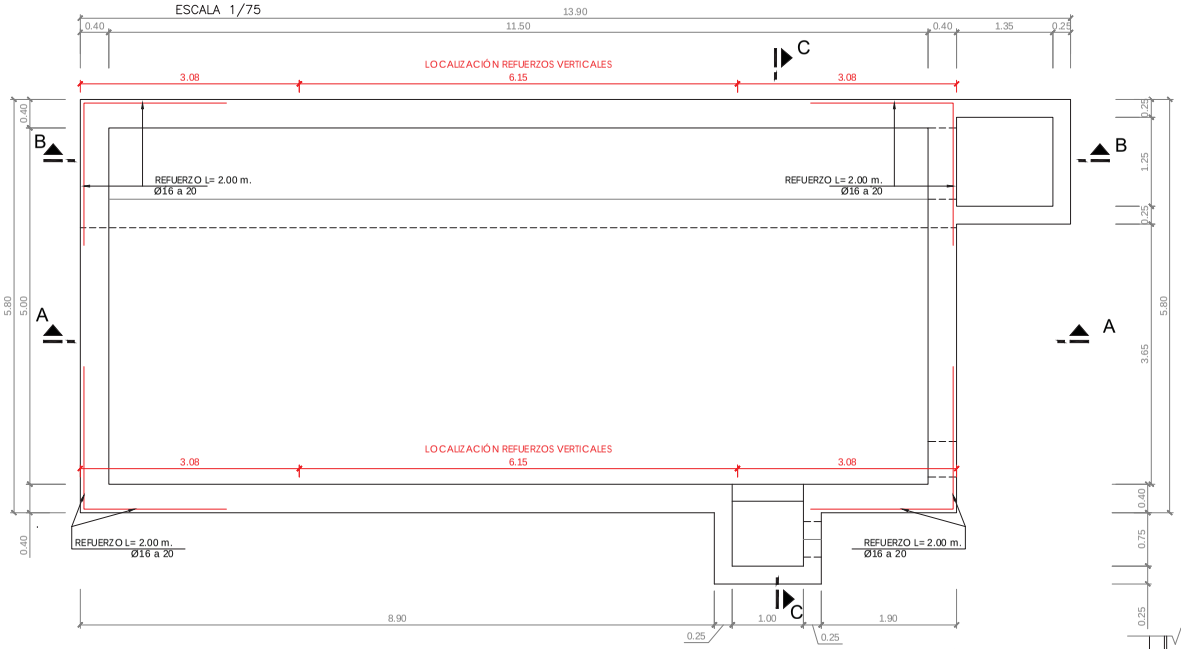
Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha	EMPRESA CONSULTORA: eurostudios	INGENIERO AUTOR: JORGE FERNÁNDEZ ONTIVERO	ESCALA: 1/75	TITULO DE LA OBRA: MEJORA PROPUESTA EN LA EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)	DESIGNACIÓN: TANQUE DE TORMENTAS	Nº PLANO 05	FECHA: SEPTIEMBRE 2016
							HOJA 2 DE 3



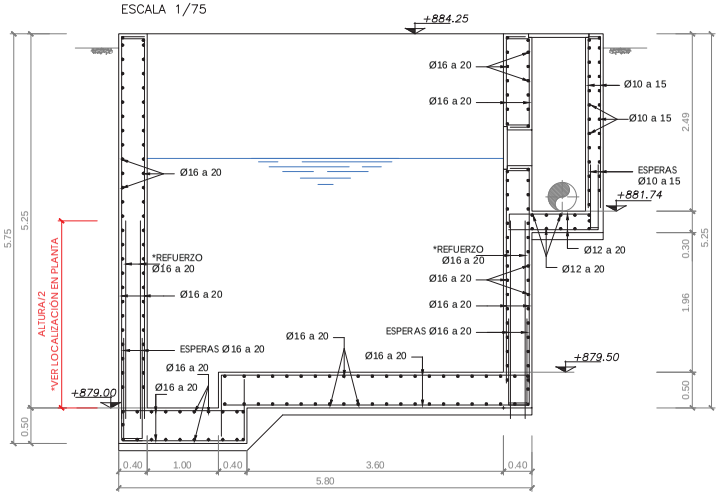
SECCIÓN A-A
ESCALA 1/75



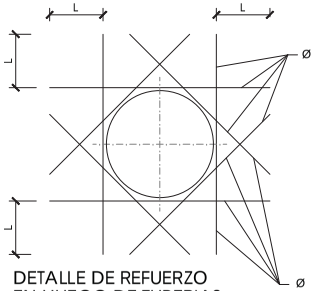
SECCIÓN B-B
ESCALA 1/75



PLANTA
ESCALA 1/75



SECCIÓN C-C
ESCALA 1/75

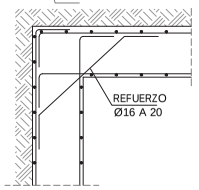


DETALLE DE REFUERZO
EN HUECO DE TUBERIAS
(ambas caras)
SIN ESCALA

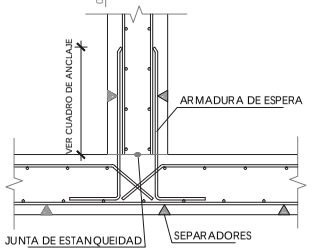
Ø = DIAMETRO DE LA ARMADURA CORTADA
L = LONGITUD DE ANCLAJE CORRESPONDIENTE

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES										
ELEMENTOS	LOCALIZACIÓN	NORMA	TIPIFICACIÓN	NIVEL DE CONTROL	COEF. γ_m / γ_f	DUR. años	TIPO DE CEMENTO	REC. mm	a/c	C Kg/m³
HORMIGÓN	TODOS LOS ELEMENTOS	EHE - 08	HA-30/B/20/IV+Qb	ESTADISTICO	1,50	50	CEM II/A-D	50	0,50	350
	NO ESTRUCTURAL	EHE - 08	HNE-15/B/35	NO ESTRUCTURAL						
	LIMPIEZA	EHE - 08	HL-150/B/25	NO ESTRUCTURAL						
ACERO	PASIVO	EHE - 08	B 500 S	NORMAL	1,15					
	ESTRUCTURAL	CTE -A	S 275 JR	NORMAL	1,00					
EJECUCIÓN	TODOS LOS ELEMENTOS	EHE - 08	-	NORMAL						
NOTAS	- LA DISTANCIA ENTRE CUALQUIER ARMADURA Y EL PARAMENTO MAS PRÓXIMO NO SERÁ INFERIOR AL VALOR INDICADO. PARA GARANTIZARLO SE EMPLEARÁN LOS OPORTUNOS SEPARADORES, DE ACUERDO CON EHE-08. - EL ANCLAJE, EMPALME Y SOLAPO DE TODAS LAS ARMADURAS SE REALIZARÁ CONFORME A EHE-08									

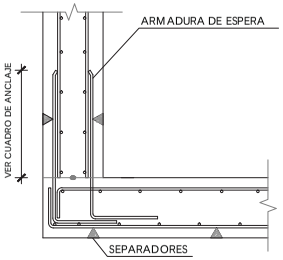
DUR.= Vida útil del elemento estructural
REC.= Recubrimiento mínimo nominal
a/c = Máxima relación agua/cemento
C = Contenido mínimo de cemento



DETALLE PLANTA
ENCUENTRO ESQUINA
ARMADURAS HORIZONTALES



DETALLE ARRANQUE DE MURO EN LOSA
CON JUNTA DE ESTANQUEIDAD



DETALLE ENCUENTRO DE MURO

Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha
Cuidamos de nuestras aguas

EMPRESA CONSULTORA: eurosestudios

INGENIERO AUTOR: JORGE FERNÁNDEZ ONTIVERO

ESCALA: 1/75

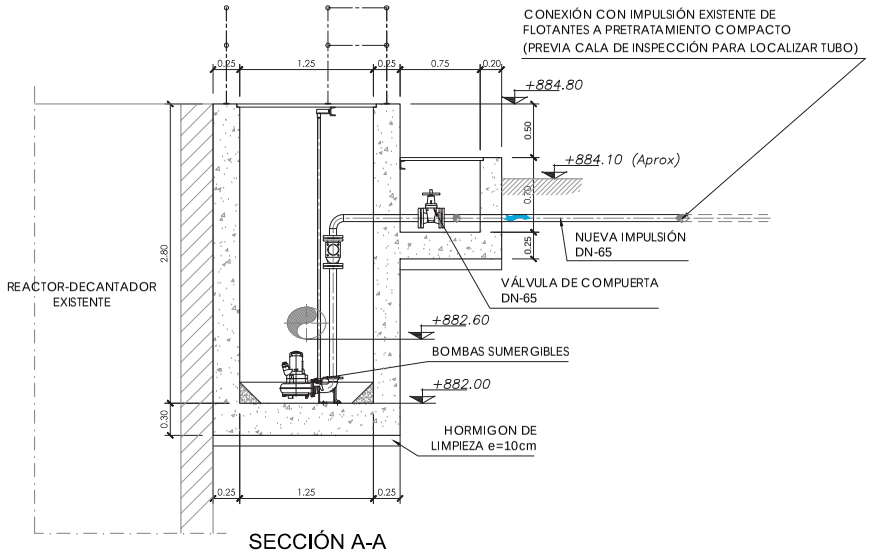
TITULO DE LA OBRA: MEJORA PROPUESTA EN LA EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)

DESIGNACIÓN: TANQUE DE TORMENTAS

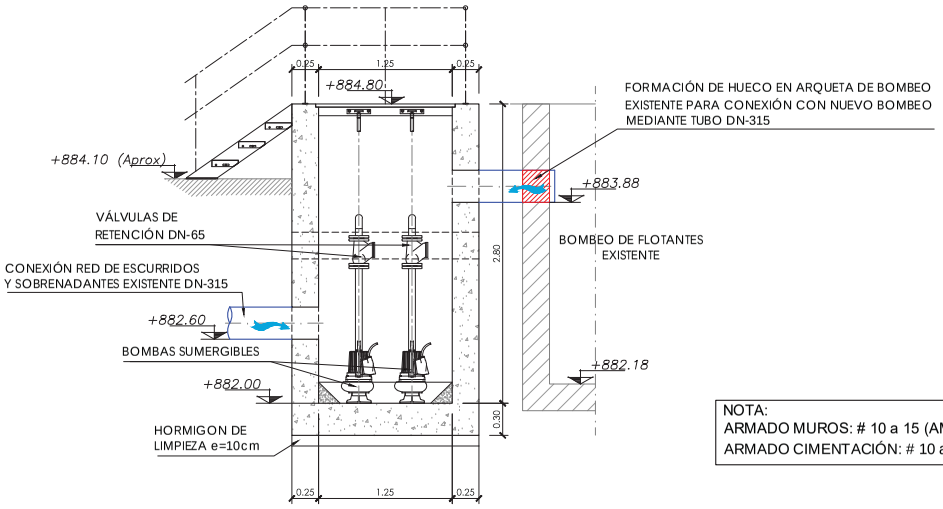
Nº PLANO: 05

FECHA: SEPTIEMBRE 2016

HOJA 3 DE 3

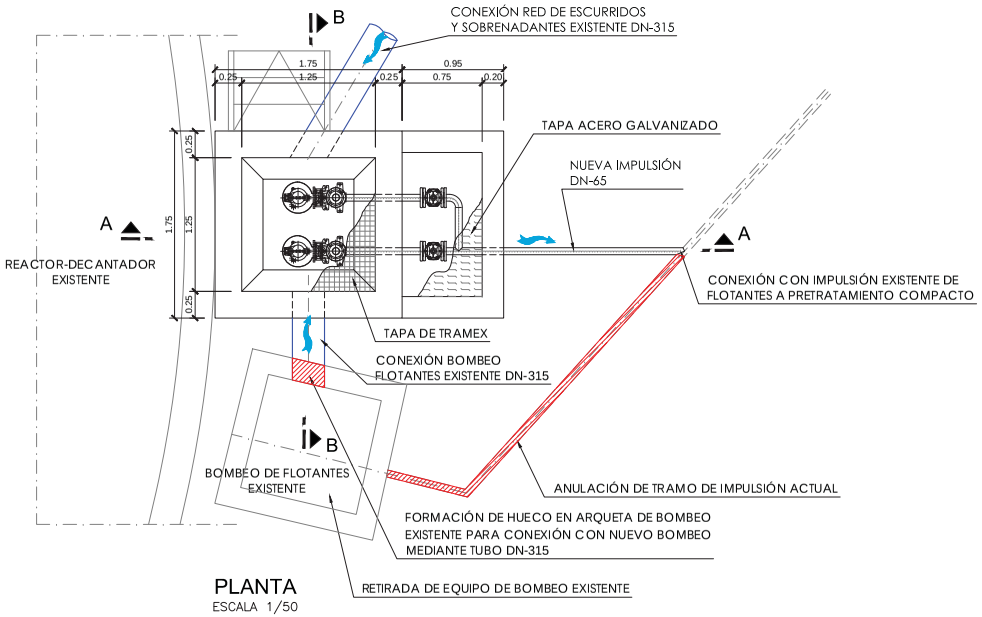


SECCIÓN A-A
ESCALA 1/50

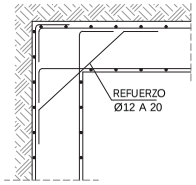


SECCIÓN B-B
ESCALA 1/50

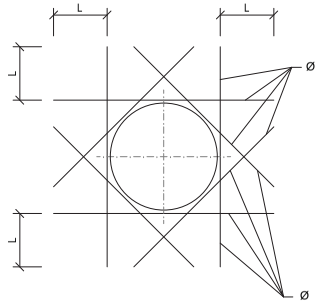
NOTA:
ARMADO MUROS: # 10 a 15 (AMBAS CARAS)
ARMADO CIMENTACIÓN: # 10 a 15 (AMBAS CARAS)



PLANTA
ESCALA 1/50

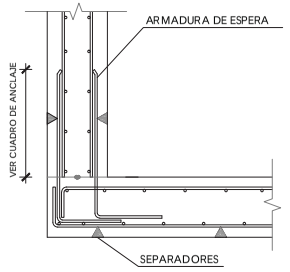


DETALLE PLANTA ENCUENTRO ESQUINA ARMADURAS HORIZONTALES

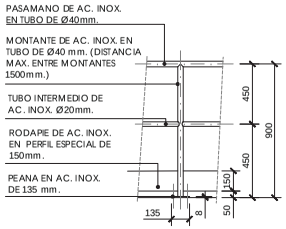


DETALLE DE REFUERZO EN HUECO DE TUBERIAS (ambas caras)
SIN ESCALA

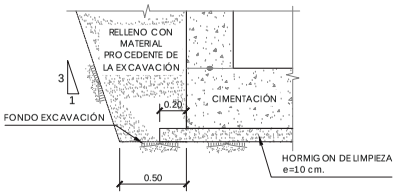
Ø = DIAMETRO DE LA ARMADURA CORTADA
L = LONGITUD DE ANCLAJE CORRESPONDIENTE



DETALLE ENCUENTRO DE MURO

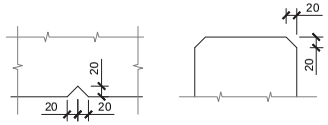


DETALLE DE BARANDILLA
SIN ESCALA (COTAS EN mm.)



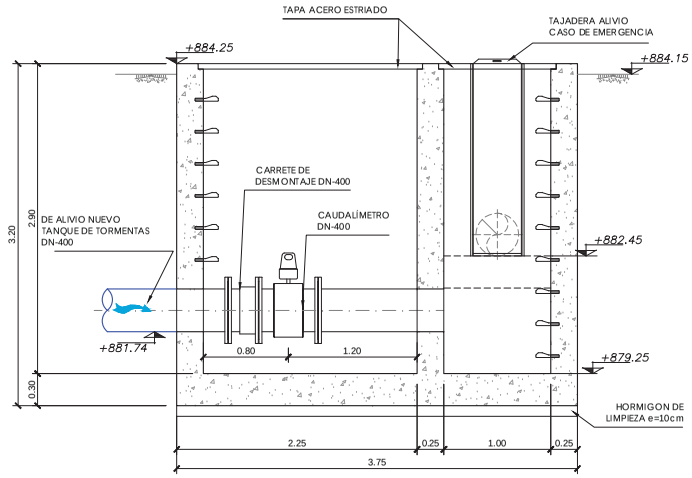
DETALLE SOBREANCHO EXCAVACIÓN
SIN ESCALA

NOTA: SE UTILIZARAN BERENJENOS PARA DEJAR HENDIDURAS VERTICALES CADA 4m. APROX. EN LOS PARAMENTOS EXTERIORES VISTOS Y PARA ACHAFLANAR LAS ARISTAS VERTICALES Y HORIZONTALES EN CORONACION DE MUROS.

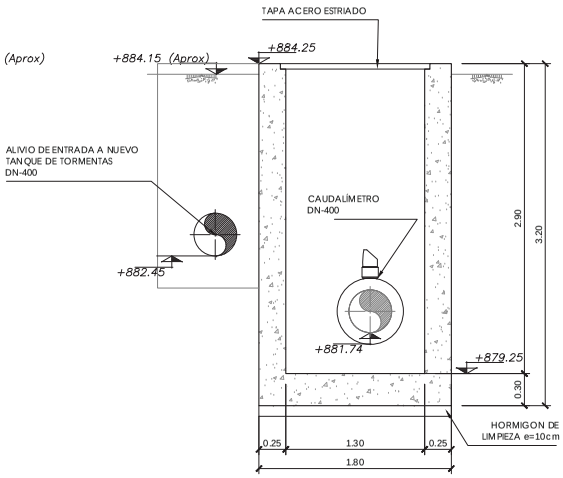


DETALLE DE HENDIDURAS VERTICALES Y ACHAFLANADO DE ARISTAS EN MUROS VISTOS
SIN ESCALA (COTAS EN mm.)

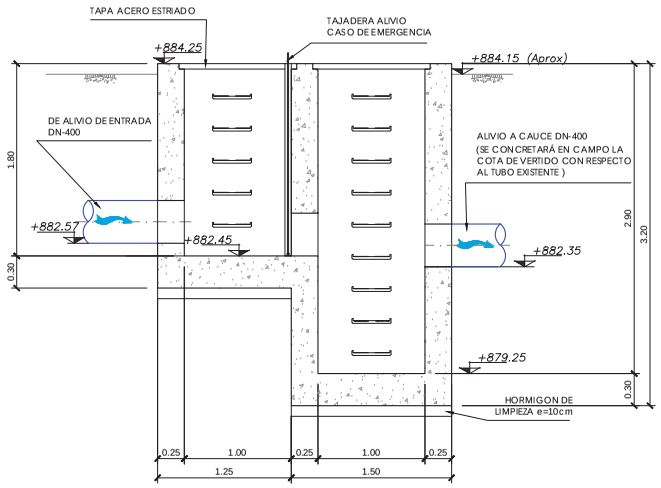
Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha	EMPRESA CONSULTORA: eurostudios	INGENIERO AUTOR: JORGE FERNÁNDEZ ONTIVERO	ESCALA: 1/50	TITULO DE LA OBRA: MEJORA PROPUESTA EN LA EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)	DESIGNACIÓN: BOMBEO DE ESCURRIDOS Y SOBRENADANTES	Nº PLANO 06	FECHA: SEPTIEMBRE 2016 HOJA 1 DE 1



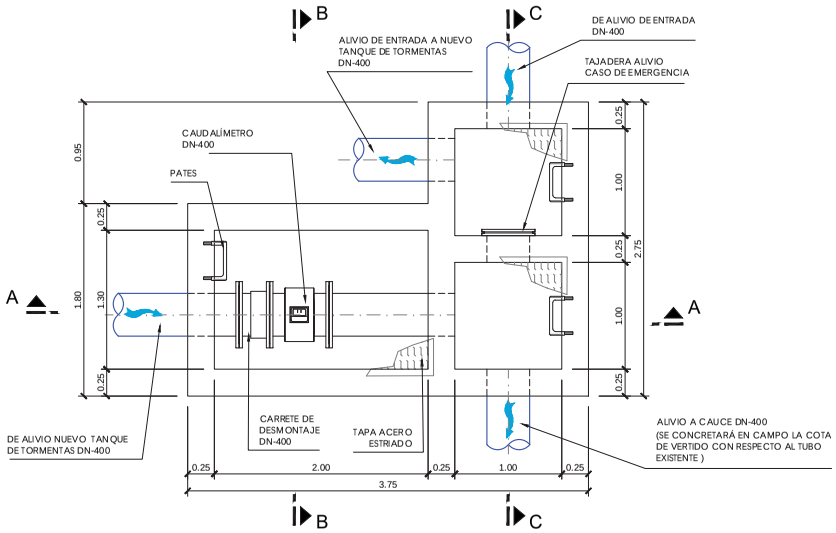
SECCIÓN A-A
ESCALA 1/50



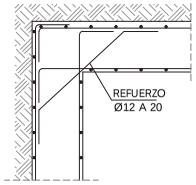
SECCIÓN B-B
ESCALA 1/50



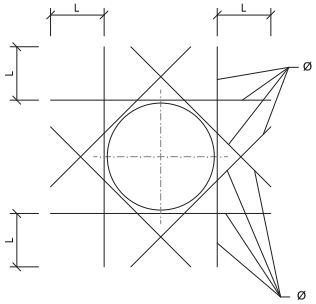
SECCIÓN C-C
ESCALA 1/50



PLANTA
ESCALA 1/50

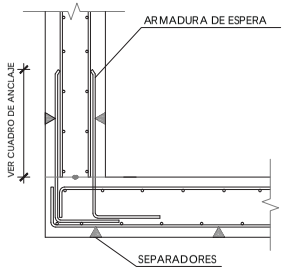


DETALLE PLANTA ENCUENTRO ESQUINA ARMADURAS HORIZONTALES



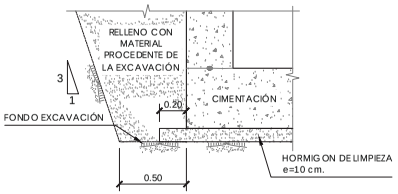
DETALLE DE REFUERZO EN HUECO DE TUBERIAS (ambas caras)
SIN ESCALA

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



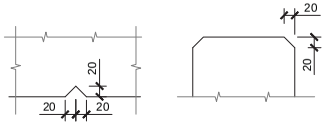
DETALLE ENCUENTRO DE MURO

NOTA:
ARMADO MUROS: # 10 a 15 (AMBAS CARAS)
ARMADO CIMENTACIÓN: # 10 a 15 (AMBAS CARAS)



DETALLE SOBREANCHO EXCAVACIÓN
SIN ESCALA

NOTA: SE UTILIZARAN BERENJENOS PARA DEJAR HENDIDURAS VERTICALES CADA 4m. APROX. EN LOS PARAMENTOS EXTERIORES VISTOS Y PARA ACHAFLANAR LAS ARISTAS VERTICALES Y HORIZONTALES EN CORONACION DE MUROS.



PLANTA ALZADO

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

Infraestructuras del Agua de Castilla-La Mancha	EMPRESA CONSULTORA: eurosestudios	INGENIERO AUTOR: JORGE FERNÁNDEZ ONTIVERO	ESCALA: 1/50	TÍTULO DE LA OBRA: MEJORA PROPUESTA EN LA EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)	DESIGNACIÓN: MEDICIÓN DE CAUDAL DE ALIVIO	Nº PLANO: 07	FECHA: SEPTIEMBRE 2016
							HOJA 1 DE 1

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 POZO DE GRUESOS								
	SUBCAPÍTULO 1.1 OBRA CIVIL								
	APARTADO 1.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
U02CZA010	**m2 ENTIBACIÓN EN ZANJAS Y POZOS HASTA 5 M**								
	ENTIBACIÓN EN ZANJAS Y POZOS HASTA 5 M DE PROFUNDIDAD, MEDIANTE TABLONES VERTICALES, CORREAS Y CODALES DE MADERA, INCLUSO P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.								
	Pozo gruesos	2	3,10	3,54		21,95			
		2	3,70	3,54		26,20			
	A descontar	-1	1,75	2,30		-4,03			
							44,120	9,80	432,38
U02CZE011	**m3 EXCAVACION EN ZANJAS Y/O POZOS**								
	EXCAVACIÓN EN ZANJA Y/O POZOS EN TIERRA POR MEDIOS MECÁNICOS MECÁNICOS. INCLUIDA LA DEMOLICIÓN DE CONDUCCIONES EXISTENTES, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.								
	Pozo de gruesos	1	3,10	3,70	3,54	40,60			
	A descontar	-1	1,75	0,50	2,29	-2,00			
							38,600	16,42	633,81
U02CZR010	**m3 RELLENO LOCALIZADO ZANJAS**								
	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS CON PRODUCTOS SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN Y/O DE PRESTAMOS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL.								
	Excavación	1				38,60		=1.1.1	U02CZE011
	Pozo gruesos	-1	2,70	2,10	3,49	-19,79			
							18,810	3,40	63,95
	TOTAL APARTADO 1.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								**1.130,14**
	APARTADO 1.1.2 POZO								
U00AAA200	**m PERFIL FERROVIARIO EN PROTECCIONES**								
	Pozo	7	1,50			10,50			
		14	0,20			2,80			
		24	0,20			4,80			
	Pavimento	5	5,00			25,00			
							43,100	43,42	1.871,40
U03CHC010	**m3 HORMIGON LIMPIEZA HM-20/P/20/I CAMION PLUMA**								
	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I, DE 20 N/MM2., CONSISTENCIA BLANDA, TMÁX. 40 MM. Y AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN RELLENO DE ZAPATAS Y ZANJAS DE CIMENTACIÓN, INCLUSO VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO, CURADO Y COLOCADO. SEGÚN EHE-08 Y DB-SE-C.								
	Pozo gruesos	1	2,50	3,10	0,10	0,78			
							0,780	77,50	60,45
U03CEM020	**m2 ENCOFRADO LOSAS DE CIMENTACION**								
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA SUELTA EN LOSAS DE CIMENTACIÓN, CONSIDERANDO 4 POSTURAS.								
	Pozo gruesos	2	2,10	0,35		1,47			
		2	2,70	0,35		1,89			
							3,360	16,69	56,08
U03CEF040	**m2 ENCOFRADO MUROS 2 C**								
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO A DOS CARAS, EN MUROS CON PANELES METÁLICOS MODULARES HASTA 3 M. DE ALTURA, HASTA 50 POSTURAS.								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Pozo gruesos	2	2,10	3,09		12,98			
		2	1,50	3,09		9,27			
		2	2,70	3,09		16,69			
		2	2,10	3,09		12,98			
	A descontar	-2	1,75	2,30		-8,05			
							43,870	14,46	634,36
U03CHC030	**m3 HORMIGON MASA HM-30/P/20/I+QB CAMION PLUMA**								
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/P/40/IIA, DE 30 N/MM2., CONSISTENCIA BLANDA, TMÁX. 40 MM. Y AMBIENTE HUMEDAD ALTA, ELABORADO EN CENTRAL EN RELLENO DE ZAPATAS Y ZANJAS DE CIMENTACIÓN, INCLUSO ENCAMILLADO DE PILARES Y MUROS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO, CURADO Y COLOCADO. SEGÚN EHE-08 Y DB-SE-C.								
	Pozo	1	1,74	0,24	0,24	0,10			
		1	2,34	0,24	0,24	0,13			
							0,230	83,55	19,22
U03CHE060	**m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35/P/20/IV+QB CAMION PLUMA**								
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35/P/20/I, DE 35 N/MM2., CONSISTENCIA BLANDA, TMÁX. 20 MM. Y AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL, COLOCADO EN ESTRIBOS Y DINTELES, INCLUSO VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO, CURADO Y COLOCADO. SEGÚN EHE-08 Y DB-SE-C.								
	Solera	1	2,10	2,70	0,35	1,98			
	Muros	2	2,10	3,09	0,30	3,89			
		2	2,70	3,09	0,30	5,01			
							10,880	88,33	961,03
U03CA040	**kg ACERO CORRUGADO B 500 S**								
	ACERO CORRUGADO B 500 S, PREFORMADO EN TALLER Y COLOCADO EN OBRA. SEGÚN EHE.								
	Solera	75	1,98			148,50			
	Muros	87	3,89			338,43			
		87	5,01			435,87			
							922,800	2,65	2.445,42
U030502	**ml COLOCACIÓN PERFIL HIDROEXPANSIVO 20 X 20 MM**								
	COLOCACIÓN DE PERFIL HIDROEXPANSIVO CAUCHO-NEOPRENO DE 20 X 20 MM BOND RING WS 2020 DE BETTOR O SIMILAR, FIJADO AL SOPORTE CON MASILLA HIDROEXPANSIVA ADEKA P-201 DE BETTOR O SIMILAR. INCLUSO LIMPIEZA DEL SOPORTE Y P.P. DE SOLAPES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								
	Pozo gruesos	2	1,80			3,60			
		2	2,40			4,80			
	Conexión con obra existente	2	1,30			2,60			
		1	0,30			0,30			
		1	0,80			0,80			
							12,100	25,23	305,28
E0200	**ml SANEADO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO SOMETIDA AL CORTE.**								
	SANEADO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO SOMETIDA AL CORTE.								
	Conexión con obra existente	2	2,300			4,600			
		1	1,750			1,750			
							6,350	59,00	374,65

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E0201	**m2 TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACIÓN**								
	TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACIÓN CONSISTENTE EN: - IMPRIMACIÓN DE SOPORTE CON RESINA DE POLIURETANO BICOMPONENTE IR-3321. - ENMASILLADO DE POROS Y COQUERAS CON RESINA DE POLIURETANO BICOMPONENTE IRT-3310. - CAPA DE REVESTIMIENTO ELÁSTICO DEL SOPORTE CON RESINA DE POLIURETANO BICOMPONENTE IR-3360.								
	Conexión con obra existente	2	2,30	0,25		1,15			
		1	1,75	0,25		0,44			
							1,590	74,00	117,66
	TOTAL APARTADO 1.1.2 POZO								**6.845,55**
	APARTADO 1.1.3 CERRAJERIA								
E13CGC011	**m BARANDILLA DE PROTECCIÓN**								
	BARANDILLA DE PROTECCIÓN FORMADA CON PEFILES DE ACERO CONFORMADO TUBULARES, 3 BARANDALES, PASAMANOS Y BALAÚSTRES DE 1,2 M DE ALTURA. GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTURA DE TERMINACIÓN. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN A CORONACIÓN DE MUROS. SUMINISTRO Y MONTAJE.								
	Hueco de pozo	1	2,70			2,70			
		2	2,10			4,20			
							6,900	70,68	487,69
E13CGC012	**m PROTECCIÓN DE HUECO CON CADENAS**								
	PROTECCIÓN DE HUECO MEDIANTE 3 CADENAS DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE.								
	Hueco de pozo	1	2,70			2,70			
							2,700	9,78	26,41
	TOTAL APARTADO 1.1.3 CERRAJERIA								**514,10**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 OBRA CIVIL								**8.489,79**
	SUBCAPÍTULO 1.2 EQUIPOS								
E05AAL020	**kg ACERO S275 ESTRUCTURAS ATORNILLADAS**								
	ACERO LAMINADO S275 JR, EN PERFILES LAMINADOS EN CALIENTE PARA VIGAS, PILARES, ZUNCHOS Y CORREAS MEDIANTE UNIONES ATORNILLADAS; I/P.P. DE TORNILLOS CALIBRADOS A4T, CORTES, PIEZAS ESPECIALES, DESPUNTES Y GALVANIZADA EN CALIENTE Y TERMINACIÓN CON 2 CAPAS EPOXI DE PINURA EPOXI, TOTALMENTE MONTADO Y COLOCADO.								
	Soporte cuchara								
	HEB 120	4	4,32	26,70		461,38			
	IPE160	2	2,52	15,80		79,63			
		1	3,90	15,80		61,62			
	Placas anclaje	4	0,04	0,01	7.850,00	12,56			
	Uniones	4	0,02	0,01	7.850,00	6,28			
							621,470	2,47	1.535,03

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U00AAA041	**ud POLIPASTO ELECTRICO 1.000 KG**								
	POLIPASTO ELÉCTRICO CON CARRO MOTORIZADO PARA 1.000 KG DE CARGA ESTÁTICA DE ELEVACIÓN, CON INSTALACIÓN EXTERIOR: APTO PARA SOPORTAR LLUVIA Y NIEVE. TEMPERATURA DE TRABAJO -20 ºC A +60 ºC: - CONTROL DE VELOCIDAD CONTINUO PARA EL MOVIMIENTO DE DESPLAZAMIENTO (CON CARRO MOTORIZADO) SIEMPRE CON IMPULSOR DE FRECUENCIA VARIABLE. - PROTECCIÓN IP66 - CARACTERÍSTICAS DE SEGURIDAD MEJORADAS. • EL LIMITADOR DE PAR DE FRICCIÓN MECÁNICA PROTEGE CONTRA LA SOBRECARGA, CON FRENO COMBINADO PARA UNA SEGURIDAD ADICIONAL • PROTECCIÓN TÉRMICA DEL MOTOR INCLUIDO: - CARRIL DE 3 M DE LONGITUD EN ACERO O ALUMINIO. - ENROLLADOR DE CABLE DE 10 M DE LONGITUD. - CUADRO ELÉCTRICO. - BOTONERA. - TRAMITACIÓN PPIS. - TRANSPORTE. - PUESTA EN MARCHA IN-SITU.								
		1				1,00			
							1,000	3.714,03	3.714,03
U00AAA051	**ud CUCHARA BIVALVA ANFIBIA 50 L**								
	CUCHARA OLEOHIDRÁULICA BIVALVA ANFIBIA DE 50 L DE CAPACIDAD CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: - 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. SE INCLUYE: - CUCHARA. - ENROLLADOR DE CABLE DE 10 M DE LONGITUD. - CUADRO ELÉCTRICO. - BOTONERA. - TRAMITACIÓN PPIS. - TRANSPORTE. - PUESTA EN MARCHA IN-SITU.								
		1				1,00			
							1,000	9.672,64	9.672,64
EQCONT5M3_CA	**UD CONTENEDOR DE RESIDUOS VOL: 5M3**								
	CONTENEDOR DE RESIDUOS DE CHAPA DE ACERO, LONGITUD 3760 MM.. ANCHO 1810 MM. . ALTURA 1000 MM. CAPACIDAD 5 M3. TOTALMENTE INSTALADO								
		1				1,000			
							1,000	1.268,40	1.268,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 EQUIPOS.....								**16.190,10**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 01 POZO DE GRUESOS.....								**24.679,89**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 TANQUE DE TORMENTAS								
	SUBCAPÍTULO 2.1 OBRA CIVIL								
	APARTADO 2.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
E02U050	**m2 ENT.CUAJ.ZANJA >6M.PAN/TABL.AC.**								
	ENTIBACIÓN CUAJADA EN ZANJAS DE MÁS DE 6 M. DE PROFUNDIDAD, MEDIANTE PANELES CON CÁMARA, DE CHAPA DE ACERO, TABLESTACAS DE CHAPA Y CODALES EXTENSIBLES METÁLICOS, INCLUSO P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.								
	Tanque de tormentas	1	14,90	6,65		99,09			
		1	13,30	6,15		81,80			
		2	4,50	6,15		55,35			
		2	2,30	6,65		30,59			
		1	1,60	6,65		10,64			
		2	1,00	3,69		7,38			
							284,850	24,10	6.864,89
U02CZE011	**m3 EXCAVACION EN ZANJAS Y/O POZOS**								
	EXCAVACIÓN EN ZANJA Y/O POZOS EN TIERRA POR MEDIOS MECÁNICOS MECÁNICOS. INCLUIDA LA DEMOLICIÓN DE CONDUCCIONES EXISTENTES, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.								
	Tanque de Tormentas	1	14,90	2,75	6,05	247,90			
		1	13,30	4,05	5,65	304,34			
		1	2,50	1,00	2,69	6,73			
							558,970	16,42	9.178,29
U02CZR010	**m3 RELLENO LOCALIZADO ZANJAS**								
	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS CON PRODUCTOS SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN Y/O DE PRESTAMOS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL.								
	Excavación	1				558,97		=2.1.1	U02CZE011
	Tanque de Tormentas	-1	13,90	2,75	5,65	-215,97			
		-1	12,30	4,05	5,15	-256,55			
		-1	1,50	1,00	2,69	-4,04			
							82,410	3,40	280,19
	TOTAL APARTADO 2.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								**16.323,37**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 2.1.2 DEPÓSITO								
U03CHC010	**m3 HORMIGON LIMPIEZA HM-20/P/20/I CAMION PLUMA**								
	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I, DE 20 N/MM2., CONSISTENCIA BLANDA, TMÁX. 40 MM. Y AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN RELLENO DE ZAPATAS Y ZANJAS DE CIMENTACIÓN, INCLUSO VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO, CURADO Y COLOCADO. SEGÚN EHE-08 Y DB-SE-C.								
	Tanque de tormentas	1	12,70	6,20	0,50	39,37			
	Bombeo	1	1,60	2,15	0,50	1,72			
	Alivio	1	1,00	1,90	0,10	0,19			
							41,280	77,50	3.199,20
U03CEM020	**m2 ENCOFRADO LOSAS DE CIMENTACION**								
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA SUELTA EN LOSAS DE CIMENTACIÓN, CONSIDERANDO 4 POSTURAS.								
	Tanque de tormentas	3	12,30		0,50	18,45			
		2	5,80		0,50	5,80			
	Bombeo	2	1,60		0,50	1,60			
		1	1,75		0,50	0,88			
	Alivio	2	1,00		0,30	0,60			
		1	1,50		0,30	0,45			
							27,780	16,69	463,65
U03CEF040	**m2 ENCOFRADO MUROS 2 C**								
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO A DOS CARAS, EN MUROS CON PANELES METÁLICOS MODULARES HASTA 3 M. DE ALTURA, HASTA 50 POSTURAS.								
	Tanque de tormentas	1	12,30		5,25	64,58			
		1	11,50		0,50	5,75			
		1	11,50		5,25	60,38			
		1	12,30		4,75	58,43			
		1	11,50		4,75	54,63			
	A descontar	-1	1,00		0,50	-0,50			
	Bombeo	2	1,60		5,25	16,80			
		2	1,35		5,25	14,18			
		1	1,75		5,25	9,19			
		1	1,25		5,25	6,56			
	Alivio	2	1,00		2,49	4,98			
		2	0,75		2,49	3,74			
		1	1,50		2,49	3,74			
		1	1,00		2,49	2,49			
							304,950	14,46	4.409,58
U03CHC030	**m3 HORMIGON MASA HM-30/P/20/I+QB CAMION PLUMA**								
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/P/40/IIA, DE 30 N/MM2., CONSISTENCIA BLANDA, TMÁX. 40 MM. Y AMBIENTE HUMEDAD ALTA, ELABORADO EN CENTRAL EN RELLENO DE ZAPATAS Y ZANJAS DE CIMENTACIÓN, INCLUSO ENCAMILLADO DE PILARES Y MUROS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO, CURADO Y COLOCADO. SEGÚN EHE-08 Y DB-SE-C.								
	Pendientes	1	11,50	4,00	0,04	1,84			
		1	11,50	1,00	0,12	1,38			
							3,220	83,55	269,03
U03CHE060	**m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35/P/20/IV+QB CAMION PLUMA**								
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35/P/20/I, DE 35 N/MM2., CONSISTENCIA BLANDA, TMÁX. 20 MM. Y AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL, COLOCADO EN ESTRIBOS Y DINTELES, INCLUSO VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO, CURADO Y COLOCADO. SEGÚN EHE-08 Y DB-SE-C.								
	Tanque de tormentas								
	Solera	1	12,30	4,40	0,50	27,06			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	13,90	1,80	0,50	12,51			
	Muros	1	12,30	0,40	5,25	25,83			
		1	12,30	0,40	4,75	23,37			
		2	4,00	0,40	4,75	15,20			
		2	1,00	0,40	5,25	4,20			
	A descontar	-2	1,00	0,40	0,50	-0,40			
	Bombeo	2	1,60	0,25	5,25	4,20			
		1	1,25	0,25	5,25	1,64			
	Alivio	3	1,00	0,25	2,49	1,87			
							115,480	88,33	10.200,35
U03CA040	**kg ACERO CORRUGADO B 500 S**								
	ACERO CORRUGADO B 500 S, PREFORMADO EN TALLER Y COLOCADO EN OBRA. SEGÚN EHE.								
	Tanque de tormentas								
	Solera	69	12,30	4,40	0,50	1.867,14			
		69	13,90	1,80	0,50	863,19			
	Muros	98	2,15	0,40	5,25	442,47			
		98	2,15	0,40	4,75	400,33			
		98	2,00	0,40	4,75	372,40			
	Refuerzos esquinas	119	8,00	0,40	5,25	1.999,20			
		119	8,00	0,40	4,75	1.808,80			
	Refuerzos centrales	114	6,15	0,40	5,25	1.472,31			
		114	6,15	0,40	4,75	1.332,09			
	Bombeo	152	1,60	0,25	5,25	319,20			
		76	1,25	0,25	5,25	124,69			
	Alivio	213	1,00	0,25	2,49	132,59			
							11.134,410	2,65	29.506,19
U030502	**ml COLOCACIÓN PERFIL HIDROEXPANSIVO 20 X 20 MM**								
	COLOCACIÓN DE PERFIL HIDROEXPANSIVO CAUCHO-NEOPRENO DE 20 X 20 MM BOND RING WS 2020 DE BETTOR O SIMILAR, FIJADO AL SOPORTE CON MASILLA HIDROEXPANSIVA ADEKA P-201 DE BETTOR O SIMILAR. INCLUSO LIMPIEZA DEL SOPORTE Y P.P. DE SOLAPES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								
	Tanque de Tormentas	3	11,90			35,70			
		2	5,40			10,80			
	Bombeo	2	1,48			2,96			
		1	1,50			1,50			
	Alivio	2	0,88			1,76			
		1	1,25			1,25			
							53,970	25,23	1.361,66
	TOTAL APARTADO 2.1.2 DEPÓSITO.....								**49.409,66**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 2.1.3 CERRAJERIA								
E13CGC011	**m BARANDILLA DE PROTECCIÓN**								
	BARANDILLA DE PROTECCIÓN FORMADA CON PEFILES DE ACERO CONFORMADO TUBULARES, 3 BARANDALES, PASAMANOS Y BALAÚSTRES DE 1,2 M DE ALTURA. GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTURA DE TERMINACIÓN. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN A CORONACIÓN DE MUROS. SUMINISTRO Y MONTAJE.								
		2	11,90			23,80			
		2	5,40			10,80			
							34,600	70,68	2.445,53
1OC5030	**UD PATE DE ACERO DE D=20 MM.**								
	PATE DE ACERO DE 20 MM. DE DIAMETRO REFORZADO CON POLIPROPILENO QUE INCLUYE PERFORACION EN HORMIGON, COLOCACION Y REMATES								
		15				15,000			
							15,000	10,46	156,90
CS-REJN03	**m² REJILLA TIPO TRAMEX**								
	REJILLA METÁLICA TIPO "TRAMEX", INCLUYENDO RECUADRO DE PERFIL LAMINADOS GALVANIZADO EN CALIENTE; CON ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN. SUMINISTRO, CONFORMADO E INSTALACIÓN.								
	Aliviadero	1	1,000	1,000		1,000			
	Bombeo	1	1,350	1,250		1,688			
							2,688	72,74	195,53
	TOTAL APARTADO 2.1.3 CERRAJERIA.....								**2.797,96**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.1 OBRA CIVIL.....								**68.530,99**
	SUBCAPÍTULO 2.2 EQUIPOS								
U14DPD331	**ud REJA MANUAL GRUESOS A.I. 100X50 CM**								
	REJA MANUAL DE GRUESOS, EN ACERO INOXIDABLE AISI-304, CONSTRUIDA CON BARRAS DE 2 MM., DE ESPESOR SEPARADAS 100 MM., INSTALADA EN MURO DE 0,40 M. DE ANCHO.								
	Alivio	1	1,00			1,00			
							1,000	277,12	277,12
EQDV001NA	**ml DEFLECTOR AISI-316 : 400 MM. X 4 MM.**								
	DEFLECTOR DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 DE 400 MM. DE ALTURA Y 4 MM. DE ESPESOR								
	Alivio	1	1,20			1,20			
							1,200	125,20	150,24
EQNFLOT	**UD INTERRUPTOR DE NIVEL TIPO BOYA**								
	INTERRUPTOR DE NIVEL TIPO BOYA .								
	Tanque de tormentas	2				2,000			
							2,000	119,52	239,04

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EQAA001NA	**UD AIREADOR SUMERGIBLE VENTURI**								
	AIREADOR SUMERGIBLE POR EFECTO VENTURI DE ASPIRACIÓN ATMOSFÉRICA, CAPAZ DE APORTAR UNA CANTIDAD DE AIRE EN FORMA DE BURBUJA GRUESA AL MEDIO, DE APROXIMADAMENTE 56 M3N/H CON UNA TRANSFERENCIA DE OXÍGENO DE ALREDEDOR DE 2 KGO2/H, CON MOTOR DE 3 KW EN EL EJE A 7 RPM, TENSIÓN DE 400 V Y 50 HZ. EL AIREADOR DISPONE DE PROTECCIÓN TÉRMICA POR TCS CON SENSORES TÉRMICOS EN EL BOBINADO, PROTECCIÓN DE ESTANQUEIDAD POR SISTEMA DI, CON SONDA EN LA CÁMARA DE ACEITE, CON SENSOR EN LA CÁMARA DE ACEITE Y SISTEMA DE REFRIGERACIÓN POR LIBRE CIRCULACIÓN DEL MEDIO (OPCIONAL CAMISA DE REFRIGERACIÓN). LOS MATERIALES DEL AIREADOR SON: ALOJAMIENTO DEL MOTOR EN 6,4, EJE EN 1.4021 (AISI 420), TORNILLERÍA EN ACERO INOX. 1.4401 (AISI 316), Y EYECTORES EN ACERO INOX. 1.4301 (AISI 304). INCLUYE DOBLE JUNTA MECÁNICA SIC/SIC - SIC-C, 10 (S1BN8-F) DE CABLE TIPO ESPECIAL SUMERGIBLE POR BOMBA. MÓDULO CA462 PARA SUPERVISIÓN DE ELECTRODOS DE TEMPERATURA (PTC-BIMETAL) Y HUMEDAD (ELECTRODO DI) DE BOMBAS. PILOTOS LED. 2 SALIDAS NC ALARMA TEMP. Y HUMEDAD + SALIDA NC BLOQ.BOMBA. ALIMENT 110-230VAC MONTAJE, TOTALMENTE INSTALADO, PROBADO Y PUESTO EN SERVICIO.								
		2				2,00			
							2,000	14.966,13	29.932,26
2EM021	**UD BOMBA SUMERGIBLE 31 M3/H, 6,5 M.C.A.**								
	BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. CARACTERÍSTICAS:- TIPO: CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. - MARCA: SULZER O SIMILAR. - CAUDAL EN EL PUNTO DE TRABAJO (M3/H): 31. - ALTURA EN EL PUNTO DE TRABAJO (MCA): 6,5. - TIPO DE IMPULSOR: CONTRABLOQUEO 1 ÁLABE. - DIÁMETRO DE IMPULSIÓN: DN80. - RENDIMIENTO HIDRÁULICO EN EL PUNTO DE TRABAJO (%): 33,1. - ACCIONAMIENTO: ELÉCTRICO. - POTENCIA ABSORBIDA EN EL PUNTO DE TRABAJO (KW): 1,4. - POTENCIA NOMINAL DEL MOTOR (KW): 2,2. - VELOCIDAD DEL MOTOR (RPM): 1380. - TENSIÓN (V): 400. - MATERIALES: - EJE: ACERO INOXIDABLE AISI 420. - CUERPO: FUNDICIÓN GRIS GG25. - IMPULSOR: FUNDICIÓN GRIS GG25. - INCLUSO PROTECCIONES TÉRMICA Y DE ESTANQUEIDAD.								
	Entrada EDAR Arcos	2				2,00			
							2,000	2.006,36	4.012,72
2EM0300C	**m TUBERIA DE ACERO INOX AISI 316L DN 100 4 MM**								
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 L CON UN DIÁMETRO NOMINAL DE 100 MM. INCLUYENDO EL MECANIZADO Y SOLDADURA DE CODOS, BRIDAS Y ACCESORIOS. CON PARTE PROPORICONAL DE BALONAS Y BRIDAS. SUMINISTRO, CONFORMADO E INSTALACIÓN EN OBRA.								
	Impulsión a cabecera	2	8,000			16,000			
		1	2,000			2,000			
							18,000	156,70	2.820,60
2EM0399C	**UD VALVULA DE COMPUERTA DN 100**								
	VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO DE LA SERIE 26/35 MARCA AVK, O SIMILAR, DE DN 100, EN PN 10, CON UNIÓN MEDIANTE BRIDAS Y ORIFICIOS SEGÚN UNE-EN 1092-2 Y DISTANCIA ENTRE ELLAS SERIE BÁSICA 14 SEGÚN UNE-EN 558-1, CON CUERPO, TAPA Y COMPUERTA EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500 (GGG-50), CON REVESTIMIENTO CERAMICO INTERIOR (RECOMENDADA PARA AGUAS RESIDUALES), COMPUERTA VULCANIZADA INTERIOR Y EXTERIORMENTE CON EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 316L, EMPAQUETADURA MEDIANTE 4 JUNTAS TÓRICAS, COJINETE DE NYLON Y MANGUITO INFERIOR EN EPDM, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE CALIDAD GSK, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266, Y GARANTIZADA ANTE CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN POR 10 AÑOS. INCLUIDO ACCIONAMIENTO POR ELÉCTRICO								
	Impulsión a cabecera	2				2,000			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,000	1.593,69	3.187,38
2EM03100R	**UD VÁLVULA DE RETENCIÓN A BOLA. DN100**								
	VÁLVULA DE RETENCIÓN A BOLA DN 100. PN-10. MARCA: AVK O SIMILAR. MODELO: 53/35. UNIONES EMBRIDADAS DIN 3202/1 F6, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266, Y GARANTIZADA ANTE CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN POR 10 AÑOS. INCLUIDO ACCIONAMIENTO POR ELÉCTRICO								
	Impulsión a cabecera	2				2,000			
							2,000	295,35	590,70
2EM03100B	**m CARRETE DE DESMONTAJE ACERO INOX DN 100**								
	JUNTA DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE DE ACERO INOXIDABLE DN 100, PN 6, FORMADA POR DOS ELEMENTOS BRIDA-LISO Y UNA BRIDA-LIBRE, TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE, ANILLOS DE JUNTA ELASTOMÉRICA. SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBAS.								
		2				2,000			
							2,000	241,25	482,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 2.2 EQUIPOS								**41.692,56**
	TOTAL CAPÍTULO 02 TANQUE DE TORMENTAS								**110.223,55**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 MEDICIÓN DE CAUDAL								
	SUBCAPÍTULO 3.1 OBRA CIVIL								
	APARTADO 3.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
U02CZA010	**m2 ENTIBACIÓN EN ZANJAS Y POZOS HASTA 5 M**								
	ENTIBACIÓN EN ZANJAS Y POZOS HASTA 5 M DE PROFUNDIDAD, MEDIANTE TABLONES VERTICALES, CORREAS Y CODALES DE MADERA, INCLUSO P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.								
	Entrada alivio	1	1,50		2,10	3,15			
		1	0,95		2,10	2,00			
		1	1,25		2,10	2,63			
	Arqueta medicion y salida	1	4,75		3,20	15,20			
		1	2,25		3,20	7,20			
		1	2,80		3,20	8,96			
		1	1,50		3,20	4,80			
							43,940	9,80	430,61
U02CZE011	**m3 EXCAVACION EN ZANJAS Y/O POZOS**								
	EXCAVACIÓN EN ZANJA Y/O POZOS EN TIERRA POR MEDIOS MECÁNICOS MECÁNICOS. INCLUIDA LA DEMOLICIÓN DE CONDUCCIONES EXISTENTES, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.								
	Entrada alivio	1	2,50	1,45	2,10	7,61			
	Arqueta medicion y salida	1	2,75	2,80	3,20	24,64			
		1	2,00	2,00	3,20	12,80			
							45,050	16,42	739,72
U02CZR010	**m3 RELLENO LOCALIZADO ZANJAS**								
	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS CON PRODUCTOS SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN Y/O DE PRESTAMOS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL.								
	Excavación	1				45,05		=3.1.1	U02CZE011
	Entrada alivio	-1	1,50	0,95	2,10	-2,99			
	Arqueta caudalímetro	-1	2,25	1,80	3,20	-12,96			
		-1	1,50	1,50	3,20	-7,20			
							21,900	3,40	74,46
	TOTAL APARTADO 3.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								**1.244,79**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	APARTADO 3.1.2 ARQUETA								
U03CHC010	**m3 HORMIGON LIMPIEZA HM-20/P/20/I CAMION PLUMA**								
	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I, DE 20 N/MM2., CONSISTENCIA BLANDA, TMÁX. 40 MM. Y AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN RELLENO DE ZAPATAS Y ZANJAS DE CIMENTACIÓN, INCLUSO VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO, CURADO Y COLOCADO. SEGÚN EHE-08 Y DB-SE-C.								
	Entrada alivio	1	1,50	1,25	0,10	0,19			
	Arqueta caudalímetro	1	2,25	1,80	0,10	0,41			
		1	1,50	1,50	0,10	0,23			
							0,830	77,50	64,33
U03CEM020	**m2 ENCOFRADO LOSAS DE CIMENTACION**								
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA SUELTA EN LOSAS DE CIMENTACIÓN, CONSIDERANDO 4 POSTURAS.								
	Entrada alivio	1	1,50		0,30	0,45			
		2	1,25		0,30	0,75			
	Arqueta caudalímetro	1	2,25		0,30	0,68			
		1	1,80		0,30	0,54			
		1	3,75		0,30	1,13			
		2	1,50		0,30	0,90			
							4,450	16,69	74,27
U03CEF040	**m2 ENCOFRADO MUROS 2 C**								
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO A DOS CARAS, EN MUROS CON PANELES METÁLICOS MODULARES HASTA 3 M. DE ALTURA, HASTA 50 POSTURAS.								
	Entrada alivio	1	1,50		1,80	2,70			
		2	1,25		1,80	4,50			
		4	1,00		1,80	7,20			
	Arqueta caudalímetro	1	2,25		2,90	6,53			
		2	2,00		2,90	11,60			
		1	1,80		2,90	5,22			
		2	1,30		2,90	7,54			
		1	3,75		2,90	10,88			
		1	1,50		2,90	4,35			
		4	1,00		2,90	11,60			
							72,120	14,46	1.042,86
U03CHE060	**m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35/P/20/IV+QB CAMION PLUMA**								
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35/P/20/I, DE 35 N/MM2., CONSISTENCIA BLANDA, TMÁX. 20 MM. Y AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL, COLOCADO EN ESTRIBOS Y DINTELES, INCLUSO VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO, CURADO Y COLOCADO. SEGÚN EHE-08 Y DB-SE-C.								
	Solera								
	Entrada alivio	1	1,50	1,25	0,30	0,56			
	Arqueta caudalímetro	1	2,25	1,80	0,30	1,22			
		1	1,50	1,50	0,30	0,68			
	Muros								
	Entrada alivio	1	1,50	0,25	1,80	0,68			
		2	1,25	0,25	1,80	1,13			
	Arqueta caudalímetro	1	2,25	0,25	2,90	1,63			
		2	1,30	0,25	2,90	1,89			
		1	3,75	0,25	2,90	2,72			
		2	1,00	0,25	2,90	1,45			
							11,960	88,33	1.056,43
U03CA040	**kg ACERO CORRUGADO B 500 S**								
	ACERO CORRUGADO B 500 S, PREFORMADO EN TALLER Y COLOCADO EN OBRA. SEGÚN EHE.								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Solera								
	Entrada alivio	63	1,50	1,25	0,30	35,44			
	Arqueta caudalímetro	63	2,25	1,80	0,30	76,55			
		63	1,50	1,50	0,30	42,53			
	Muros								
	Entrada alivio	88	1,50	0,25	1,80	59,40			
		176	1,25	0,25	1,80	99,00			
	Arqueta caudalímetro	88	2,25	0,25	2,90	143,55			
		176	1,30	0,25	2,90	165,88			
		88	3,75	0,25	2,90	239,25			
		176	1,00	0,25	2,90	127,60			
							989,200	2,65	2.621,38
1OC4951	**M2 TAPA CHAPA ESTRIADA E 5 MM**								
	TAPA DE CHAPA ESTRIADA GALVANIZADA DE 5 MM DE ESPESOR. INCLUSO CERCO, BISAGRAS, PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y CIERRE DE SEGURIDAD. SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN OBRA.								
		2	1,00	1,00		2,00			
		1	2,00	1,30		2,60			
							4,600	129,90	597,54
1OC5030	**UD PATE DE ACERO DE D=20 MM.**								
	PATE DE ACERO DE 20 MM. DE DIAMETRO REFORZADO CON POLIPROPILENO QUE INCLUYE PERFORACION EN HORMIGON, COLOCACION Y REMATES								
	Arqueta entrada alivio	5				5,000			
	Caudalimetro	9				9,000			
	Arqueta de salida	9				9,000			
							23,000	10,46	240,58
U030502	**ml COLOCACIÓN PERFIL HIDROEXPANSIVO 20 X 20 MM**								
	COLOCACIÓN DE PERFIL HIDROEXPANSIVO CAUCHO-NEOPRENO DE 20 X 20 MM BOND RING WS 2020 DE BETTOR O SIMILAR, FIJADO AL SOPORTE CON MASILLA HIDROEXPANSIVA ADEKA P-201 DE BETTOR O SIMILAR. INCLUSO LIMPIEZA DEL SOPORTE Y P.P. DE SOLAPES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								
		2	2,75			5,50			
		3	1,50			4,50			
							10,000	25,23	252,30
	TOTAL APARTADO 3.1.2 ARQUETA								**5.949,69**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.1 OBRA CIVIL								**7.194,48**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 3.2 EQUIPOS								
2EM0400C	**m TUBERIA DE ACERO INOX AISI 316L DN 400**								
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 L CON UN DIÁMETRO NOMINAL DE 400 MM. INCLUYENDO EL MECANIZADO Y SOLDADURA DE CODOS, BRIDAS Y ACCESORIOS. CON PARTE PROPORICONAL DE BALONAS Y BRIDAS. SUMINISTRO, CONFORMADO E INSTALACIÓN EN OBRA.								
	Arqueta caudalimetro	1	2,000			2,000			
							2,000	334,53	669,06
U00AAA400B	**ud CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DN 400**								
	SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO PARA AGUAS RESÍDUALES DE DN 400 MM, CON ELECTRÓNICA SEPARADA DEL TUBO DE MEDIDA. CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: - GRADO DE PROTECCIÓN IP68, PARA CAUDALÍMETRO Y LÍNEA DE ENLACE HASTA CUADRO ELÉCTRICO. - TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO -20 ºC A +60 ºC - ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA A 24 VCC. - PRECISIÓN NO MENOR DE 0,25 % M/S PARA VELOCIDADES INFERIORES A 0,1 M/S Y 0,4 % PARA VELOCIDADES SUPERIORES. CON RECUBRIMIENTO INTERNO DEL TUBO DE MEDIDA Y CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO DE LABORATORIO ACREDITADO, SEGÚN FICHA TÉCNICA, ELECTRÓNICA, INSTALACIÓN ELÉCTRICA, MONTAJE, TOTALMENTE INSTALADO, PROBADO Y PUESTO EN SERVICIO.								
		1				1,00			
							1,000	4.054,85	4.054,85
2EM03400B	**m CARRETE DE DESMONTAJE ACERO INOX DN 400**								
	JUNTA DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE DE ACERO INOXIDABLE DN 400, PN 6, FORMADA POR DOS ELEMENTOS BRIDA-LISO Y UNA BRIDA-LIBRE, TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE, ANILLOS DE JUNTA ELASTOMÉRICA. SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBAS.								
		1				1,000			
							1,000	669,06	669,06
2EM0384C	**UD TAJADERA DE ACCIONAMIENTO MANUAL.**								
	TAJADERA DE ACCIONAMIENTO MANUAL. DIMENSIONES: 0,4 X 1,8 M. ALTURA DE AGUA: 0,5 M. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL. TOTALMENTE COLOCADA								
	Alivio caso de emergencia	1				1,000			
							1,000	911,65	911,65
	TOTAL SUBCAPÍTULO 3.2 EQUIPOS								**6.304,62**
	TOTAL CAPÍTULO 03 MEDICIÓN DE CAUDAL								**13.499,10**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 BOMBEO ESCURRIDOS Y SOBRENADANTES								
	SUBCAPÍTULO 4.1 OBRA CIVIL								
	APARTADO 4.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
U02CZA010	**m2 ENTIBACIÓN EN ZANJAS Y POZOS HASTA 5 M**								
	ENTIBACIÓN EN ZANJAS Y POZOS HASTA 5 M DE PROFUNDIDAD, MEDIANTE TABLONES VERTICALES, CORREAS Y CODALES DE MADERA, INCLUSO P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.								
	Bombeo	2	2,25		2,60	11,70			
		1	2,75		2,60	7,15			
	Arqueta válvulas	2	0,95		0,85	1,62			
		1	2,75		0,85	2,34			
							22,810	9,80	223,54
U02CZE011	**m3 EXCAVACION EN ZANJAS Y/O POZOS**								
	EXCAVACIÓN EN ZANJA Y/O POZOS EN TIERRA POR MEDIOS MECÁNICOS MECÁNICOS. INCLUIDA LA DEMOLICIÓN DE CONDUCCIONES EXISTENTES, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.								
	Bombeo	1	2,25	2,75	2,60	16,09			
	Arqueta válvulas	1	2,75	0,95	0,85	2,22			
							18,310	16,42	300,65
U02CZR010	**m3 RELLENO LOCALIZADO ZANJAS**								
	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS CON PRODUCTOS SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN Y/O DE PRESTAMOS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL.								
	Excavación	1				18,31		=4.1.1 U02CZE011	
	Bombeo	-1	1,75	1,75	2,60	-7,96			
	Arqueta válvulas	-1	1,75	0,95	0,85	-1,41			
							8,940	3,40	30,40
	TOTAL APARTADO 4.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								**554,59**
	APARTADO 4.1.2 BOMBEO								
U03CHC010	**m3 HORMIGON LIMPIEZA HM-20/P/20/I CAMION PLUMA**								
	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/I, DE 20 N/MM2., CONSISTENCIA BLANDA, TMÁX. 40 MM. Y AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL EN RELLENO DE ZAPATAS Y ZANJAS DE CIMENTACIÓN, INCLUSO VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO, CURADO Y COLOCADO. SEGÚN EHE-08 Y DB-SE-C.								
	Bombeo	1	1,75	1,75	0,10	0,31			
	Arqueta de válvulas	1	1,75	0,95	0,10	0,17			
							0,480	77,50	37,20
U03CEM020	**m2 ENCOFRADO LOSAS DE CIMENTACION**								
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON MADERA SUELTA EN LOSAS DE CIMENTACIÓN, CONSIDERANDO 4 POSTURAS.								
	Bombeo	4	1,75		0,30	2,10			
	Arqueta de válvulas	1	1,75		0,25	0,44			
		2	0,95		0,25	0,48			
							3,020	16,69	50,40
U03CEF040	**m2 ENCOFRADO MUROS 2 C**								
	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO A DOS CARAS, EN MUROS CON PANELES METÁLICOS MODULARES HASTA 3 M. DE ALTURA, HASTA 50 POSTURAS.								
	Bombeo	4	1,75		2,80	19,60			
		4	1,25		2,80	14,00			
	Arqueta de válvulas	1	1,75		0,70	1,23			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1	1,25		0,70	0,88			
		2	0,95		0,70	1,33			
		2	0,75		0,70	1,05			
							38,090	14,46	550,78
U03CHE060	**m3 HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35/P/20/IV+QB CAMION PLUMA**								
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-35/P/20/I, DE 35 N/MM2., CONSISTENCIA BLANDA, TMÁX. 20 MM. Y AMBIENTE NORMAL, ELABORADO EN CENTRAL, COLOCADO EN ESTRIBOS Y DINTELES, INCLUSO VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO, CURADO Y COLOCADO. SEGÚN EHE-08 Y DB-SE-C.								
	Solera								
	Bombeo	1	1,75	1,75	0,30	0,92			
	Arqueta de válvulas	1	1,75	0,95	0,25	0,42			
	Muros								
	Bombeo	2	1,75	0,25	2,80	2,45			
		2	1,25	0,25	2,80	1,75			
	Arqueta de válvulas	1	1,75	0,20	0,70	0,25			
		2	0,75	0,20	0,70	0,21			
							6,000	88,33	529,98
U03CA040	**kg ACERO CORRUGADO B 500 S**								
	ACERO CORRUGADO B 500 S, PREFORMADO EN TALLER Y COLOCADO EN OBRA. SEGÚN EHE.								
	Solera								
	Bombeo	63	1,75	1,75	0,30	57,88			
	Arqueta de válvulas	76	1,75	0,95	0,25	31,59			
	Muros								
	Bombeo	176	1,75	0,25	2,80	215,60			
		176	1,25	0,25	2,80	154,00			
	Arqueta de válvulas	110	1,75	0,20	0,70	26,95			
		220	0,75	0,20	0,70	23,10			
							509,120	2,65	1.349,17
U03CHC030	**m3 HORMIGON MASA HM-30/P/20/I+QB CAMION PLUMA**								
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/P/40/IIA, DE 30 N/MM2., CONSISTENCIA BLANDA, TMÁX. 40 MM. Y AMBIENTE HUMEDAD ALTA, ELABORADO EN CENTRAL EN RELLENO DE ZAPATAS Y ZANJAS DE CIMENTACIÓN, INCLUSO ENCAMILLADO DE PILARES Y MUROS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO, CURADO Y COLOCADO. SEGÚN EHE-08 Y DB-SE-C.								
	Pendientes	4	1,05	0,20	0,10	0,08			
							0,080	83,55	6,68
U030502	**ml COLOCACIÓN PERFIL HIDROEXPANSIVO 20 X 20 MM**								
	COLOCACIÓN DE PERFIL HIDROEXPANSIVO CAUCHO-NEOPRENO DE 20 X 20 MM BOND RING WS 2020 DE BETTOR O SIMILAR, FIJADO AL SOPORTE CON MASILLA HIDROEXPANSIVA ADEKA P-201 DE BETTOR O SIMILAR. INCLUSO LIMPIEZA DEL SOPORTE Y P.P. DE SOLAPES. MEDIDA LA LONGITUD EJECUTADA.								
	Bombeo	4	1,75			7,00			
							7,000	25,23	176,61
1OC4951	**M2 TAPA CHAPA ESTRIADA E 5 MM**								
	TAPA DE CHAPA ESTRIADA GALVANIZADA DE 5 MM DE ESPESOR. INCLUSO CERCO, BISAGRAS, PINTURA AL ESMALTE SINTÉTICO CON DOS MANOS DE ACABADO Y CIERRE DE SEGURIDAD. SUMINISTRO E INSTALACIÓN EN OBRA.								
	Arqueta de válvulas	1	1,35	0,75		1,01			
							1,010	129,90	131,20

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CS-REJN03	**m² REJILLA TIPO TRAMEX**								
	REJILLA METÁLICA TIPO "TRAMEX", INCLUYENDO RECUADRO DE PERFIL LAMINADOS GALVANIZADO EN CALIENTE; CON ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN. SUMINISTRO, CONFORMADO E INSTALACIÓN.								
	Bombeo	1	1,250	1,250		1,563			
							1,563	72,74	113,69
1OC5030	**UD PATE DE ACERO DE D=20 MM.**								
	PATE DE ACERO DE 20 MM. DE DIAMETRO REFORZADO CON POLIPROPILENO QUE INCLUYE PERFORACION EN HORMIGON, COLOCACION Y REMATES								
	Arqueta de válvulas	2				2,000			
							2,000	10,46	20,92
E13CGC011	**m BARANDILLA DE PROTECCIÓN**								
	BARANDILLA DE PROTECCIÓN FORMADA CON PEFILES DE ACERO CONFORMADO TUBULARES, 3 BARANDALES, PASAMANOS Y BALAÚSTRES DE 1,2 M DE ALTURA. GALVANIZADO EN CALIENTE Y PINTURA DE TERMINACIÓN. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACIÓN A CORONACIÓN DE MUROS. SUMINISTRO Y MONTAJE.								
		3	1,60			4,80			
		1	0,60			0,60			
		2	0,75			1,50			
							6,900	70,68	487,69
08OC.100	**M2 ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 L**								
	ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316 L FORMADA POR PELDAÑOS DE TRAMEX Y PARTE PROPORCIONAL DE PERFILES PARA SOPORTE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316L INCLUIDO ANCLAJE AL SUELO .TOTALMENTE COLOCADA								
		1	0,950	0,750		0,713			
							0,713	476,38	339,66
	TOTAL APARTADO 4.1.2 BOMBEO								**3.793,98**
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.1 OBRA CIVIL								**4.348,57**
	SUBCAPÍTULO 4.2 EQUIPOS								
2EM020	**UD BOMBA SUMERGIBLE 10 M3/H, 7 M.C.A.**								
	BOMBA CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. CARACTERÍSTICAS:- TIPO: CENTRÍFUGA SUMERGIBLE. - MARCA: SULZER O SIMILAR. - CAUDAL EN EL PUNTO DE TRABAJO (M3/H): 10. - ALTURA EN EL PUNTO DE TRABAJO (MCA): 7. - TIPO DE IMPULSOR: CONTRABLOQUEO 1 ÁLABE. - DIÁMETRO DE IMPULSIÓN: DN65. - RENDIMIENTO HIDRÁULICO EN EL PUNTO DE TRABAJO (%): 33,1. - ACCIONAMIENTO: ELÉCTRICO. - POTENCIA ABSORBIDA EN EL PUNTO DE TRABAJO (KW): 0,596. - POTENCIA NOMINAL DEL MOTOR (KW): 1,3. - VELOCIDAD DEL MOTOR (RPM): 1.450. - TENSIÓN (V): 400. - MATERIALES: - EJE: ACERO INOXIDABLE AISI 420. - CUERPO: FUNDICIÓN GRIS GG25. - IMPULSOR: FUNDICIÓN GRIS GG25. - INCLUSO PROTECCIONES TÉRMICA Y DE ESTANQUEIDAD.								
	Entrada EDAR Arcos	2				2,00			
							2,000	1.504,21	3.008,42
2EM0365B	**m CARRETE DE DESMONTAJE ACERO INOX DN 65**								
	JUNTA DE DESMONTAJE AUTOPORTANTE DE ACERO INOXIDABLE DN 65, PN 6, FORMADA POR DOS ELEMENTOS BRIDA-LISO Y UNA BRIDA-LIBRE, TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE, ANILLOS DE JUNTA ELASTOMÉRICA. SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PRUEBAS.								
		2				2,000			
							2,000	172,33	344,66

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2EM0365C	**UD VALVULA DE COMPUERTA DN 65**								
	VÁLVULA DE COMPUERTA DE ASIENTO ELÁSTICO DE LA SERIE 26/35 MARCA AVK, O SIMILAR, DE DN 65, EN PN 10, CON UNIÓN MEDIANTE BRIDAS Y ORIFICIOS SEGÚN UNE-EN 1092-2 Y DISTANCIA ENTRE ELLAS SERIE BÁSICA 14 SEGÚN UNE-EN 558-1, CON CUERPO, TAPA Y COMPUERTA EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-500 (GGG-50), CON REVESTIMIENTO CERAMICO INTERIOR (RECOMENDADA PARA AGUAS RESIDUALES), COMPUERTA VULCANIZADA INTERIOR Y EXTERIORMENTE CON EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE AISI 316L, EMPAQUETADURA MEDIANTE 4 JUNTAS TÓRICAS, COJINETE DE NYLON Y MANGUITO INFERIOR EN EPDM, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE CALIDAD GSK, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266, Y GARANTIZADA ANTE CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN POR 10 AÑOS.								
		2				2,000			
							2,000	194,97	389,94
2EM0365R	**UD VÁLVULA DE RETENCIÓN A BOLA. DN65**								
	VÁLVULA DE RETENCIÓN A BOLA DN 65. PN-10. MARCA: AVK O SIMILAR. MODELO: 53/35. UNIONES EMBRIDADAS DIN 3202/1 F6, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266, Y GARANTIZADA ANTE CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN POR 10 AÑOS. INCLUIDO ACCIONAMIENTO POR ELÉCTRICO								
		2				2,000			
							2,000	131,97	263,94
2EM0382C	**m TUBERIA DE ACERO INOX AISI 316L DN 65 4 MM**								
	TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE AISI 316 L CON UN DIÁMETRO NOMINAL DE 65 MM. INCLUYENDO EL MECANIZADO Y SOLDADURA DE CODOS, BRIDAS Y ACCESORIOS. CON PARTE PROPORICONAL DE BALONAS Y BRIDAS. SUMINISTRO, CONFORMADO E INSTALACIÓN EN OBRA.								
		2	2,700			5,400			
		1	0,600			0,600			
		1	3,000			3,000			
							9,000	95,22	856,98
EQNFLOT	**UD INTERRUPTOR DE NIVEL TIPO BOYA**								
	INTERRUPTOR DE NIVEL TIPO BOYA .								
		2				2,000			
							2,000	119,52	239,04
2EM0383C	**UD TAJADERA DE ACCIONAMIENTO MANUAL.**								
	TAJADERA DE ACCIONAMIENTO MANUAL. DIMENSIONES: 0,4 X 0,4 M. ALTURA DE AGUA: 0,5 M. MATERIAL: ACERO INOXIDABLE AISI-316. INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL. TOTALMENTE COLOCADA								
	En pozo de registro existente para anulación de conducción a bombeo exist.	1				1,000			
							1,000	487,45	487,45
	TOTAL SUBCAPÍTULO 4.2 EQUIPOS.....								**5.590,43**
	TOTAL CAPÍTULO 04 BOMBEO ESCURRIDOS Y SOBRENADANTES.....								**9.939,00**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 TUBERIAS EXTERIORES								
	SUBCAPÍTULO 5.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS								
U02CZA010	**m2 ENTIBACIÓN EN ZANJAS Y POZOS HASTA 5 M**								
	ENTIBACIÓN EN ZANJAS Y POZOS HASTA 5 M DE PROFUNDIDAD, MEDIANTE TABLONES VERTICALES, CORREAS Y CODALES DE MADERA, INCLUSO P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.								
	Conexión Alivio existente con Pozo de gruesos	2	4,00		1,90	15,20			
	Conexión Alivio existente con Tanque tormentas	2	1,35		1,75	4,73			
		2	23,40		3,11	145,55			
	Alivio Tanque de tormentas	2	23,00		2,50	115,00			
	Redireccionamiento sobrenadantes a nueva arqueta	2	10,00		1,40	28,00			
							308,480	9,80	3.023,10
U02CZE011	**m3 EXCAVACION EN ZANJAS Y/O POZOS**								
	EXCAVACIÓN EN ZANJA Y/O POZOS EN TIERRA POR MEDIOS MECÁNICOS MECÁNICOS. INCLUIDA LA DEMOLICIÓN DE CONDUCCIONES EXISTENTES, AGOTAMIENTO, CARGA Y TRANSPORTE DE LOS PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN A VERTEDERO O LUGAR DE EMPLEO.								
	Conexión Alivio existente con Pozo de gruesos	1	4,00	1,00	1,90	7,60			
	Conexión Alivio existente con Tanque tormentas	1	1,35	1,00	1,75	2,36			
		1	23,40	1,00	3,11	72,77			
	Alivio Tanque de tormentas	1	23,00	1,00	2,50	57,50			
	Impulsion retorno TT a cabecera	1	20,00	0,40	0,60	4,80			
	Redireccionamiento sobrenadantes a nueva arqueta	1	10,00	0,80	1,40	11,20			
							156,230	16,42	2.565,30
U02CZR010	**m3 RELLENO LOCALIZADO ZANJAS**								
	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS CON PRODUCTOS SELECCIONADOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN Y/O DE PRESTAMOS, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN EN CAPAS DE 20 CM DE ESPESOR, CON UN GRADO DE COMPACTACIÓN DEL 95% DEL PROCTOR NORMAL.								
	Excavado	1	156,23			156,23			
	A descontar								
	Conexión Alivio existente con Pozo de gruesos	-1	4,00	0,13		-0,52			
	Conexión Alivio existente con Tanque tormentas	-1	1,35	0,13		-0,18			
		-1	23,40	0,13		-3,04			
	Alivio Tanque de tormentas	-1	23,00	0,13		-2,99			
	Redireccionamiento sobrenadantes a nueva arqueta	-1	10,00	0,07		-0,70			
							148,800	3,40	505,92
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								**6.094,32**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 5.2 POZOS Y TUBOS								
U00AAA100	**ud CONEXION DE COLECTOR A FABRICA EXISTENTE**								
	CONEXIÓN DE COLECTOR DE HASTA 400 MM DE DIÁMETRO EN POZO O ARQUETA DE HORMIGÓN EN MASA. INCLUYENDO LA PERFORACIÓN CON CORONA DE DIÁMANTE DEL HUECO, RECIBIDO DEL TUBO CON MASILLA SELLADORA ELÁSTICA APTA PARA AGUA RESIDUAL, REPARACIÓN DE PARAMENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA Y FORMACIÓN DE PENDIENTES EN SOLERAS CON MORTERO DE REPARACIÓN.								
	Conexión entrada con nuevo Pozo de gruesos	1				1,00			
	Conexión alivio existente	1				1,00			
	Conexión con colector existente de salida	1				1,00			
	Conexión nuevo bombeo con bombeo flotantes existente	1				1,00			
	Conexión nuevo bombeo con pozo existente sobrenadantes	1				1,00			
							5,000	55,16	275,80
D36SE400	**m TUBERIA PVC SANEAMIENTO DN 400**								
	COLECTOR DE SANEAMIENTO ENTERRADO DE PVC DE PARED COMPACTA DE COLOR TEJA Y RIGIDEZ 2 KN/M2; CON UN DIÁMETRO 400 MM. Y DE UNIÓN POR JUNTA ELÁSTICA. COLOCADO EN ZANJA, SOBRE UNA CAMA DE ARENA DE RÍO DE 10 CM. DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA, RELLENO LATERALMENTE Y SUPERIORMENTE HASTA 10 CM. POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ CON LA MISMA ARENA; COMPACTANDO ÉSTA HASTA LOS RIÑONES. CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL TAPADO POSTERIOR DE LAS ZANJAS.								
	Conexión Alivio existente con Pozo de gruesos	1	4,00			4,00			
	Conexión Alivio existente con Tanque tormentas	1	1,35			1,35			
		1	23,40			23,40			
	Alivio Tanque de tormentas	1	23,00			23,00			
	Redireccionamiento sobrenadantes a nueva arqueta	1	10,00			10,00			
							61,750	56,93	3.515,43
U14OEP040	**m TUBERIA PVC SANEAMIENTO DN 315**								
	COLECTOR DE SANEAMIENTO ENTERRADO DE PVC DE PARED COMPACTA DE COLOR TEJA Y RIGIDEZ 2 KN/M2; CON UN DIÁMETRO 315 MM. Y DE UNIÓN POR JUNTA ELÁSTICA. COLOCADO EN ZANJA, SOBRE UNA CAMA DE ARENA DE RÍO DE 10 CM. DEBIDAMENTE COMPACTADA Y NIVELADA, RELLENO LATERALMENTE Y SUPERIORMENTE HASTA 10 CM. POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ CON LA MISMA ARENA; COMPACTANDO ÉSTA HASTA LOS RIÑONES. CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES Y SIN INCLUIR LA EXCAVACIÓN NI EL TAPADO POSTERIOR DE LAS ZANJAS.								
	Redireccionamiento sobrenadantes a nuevo bombeo	1	10,00			10,00			
	Conexión nuevo bombeo con bombeo flotantes existente	1	1,00			1,00			
							11,000	39,19	431,09
U03CHC030	**m3 HORMIGON MASA HM-30/P/20/I+QB CAMION PLUMA**								
	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30/P/40/IIA, DE 30 N/MM2., CONSISTENCIA BLANDA, TMÁX. 40 MM. Y AMBIENTE HUMEDAD ALTA, ELABORADO EN CENTRAL EN RELLENO DE ZAPATAS Y ZANJAS DE CIMENTACIÓN, INCLUSO ENCAMILLADO DE PILARES Y MUROS, VERTIDO POR MEDIOS MANUALES, VIBRADO, CURADO Y COLOCADO. SEGÚN EHE-08 Y DB-SE-C.								
	Tapones	4	0,25			1,00			
							1,000	83,55	83,55

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1030.010NF110	**ml TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD**								
	TUBERIA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD, DE110 MM. DE DIAMETRO EXTERIOR Y 10 ATMOSFERAS DE TRABAJO, COLOCADA Y PROBADA								
	Impulsión a cabecera	1	20,000			20,000			
							20,000	14,30	286,00
U00AAA101	**ud CONEXION DE COLECTOR A FABRICA EXISTENTE**								
	ANULACIÓN DE TUBERÍA EXISTENTE MEDIANTE TAPÓN, SELLADO DE TUBERÍA INCLUSO LOCALIZACIÓN DE TUBO SI FUERA NECESARIO, Y RESTITUCIÓN DE LOS ELEMENTOS AFECTADOS.								
	Tramo impulsión existente de flotantes	1				1,00			
	Alivio arqueta de entrada existente	1				1,00			
							2,000	78,51	157,02
U14OEP041	**m TUBERÍA FLEXIBLE PARA INSTALAR EN BOMBA SUMERGIBLE DE ACHIQUE**								
	TUBERÍA FLEXIBLE DE POLIURETANO CON DOBLE REFUERZO CIRCULAR TEXTIL DE POLIESTER PARA INSTALAR EN BOMBA SUMERGIBLE DE ACHIQUE INCLUIDAS BOCAS DE CONEXIÓN, DN-100, TOTALMENTE INSTALADA.								
	Desvío temporal	1	10,00			10,00			
							10,000	28,65	286,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.2 POZOS Y TUBOS.....								**5.035,39**
	SUBCAPÍTULO 5.3 ALQUILER EQUIPOS								
U00AAA010	**d ALQUILER BOMBA ACHIQUE**								
	ALQUILER DE BOMBA PARA AGUAS RESIDUALES CON IMPULSOR VORTEX CAPAZ DE IMPULSAR 2,5 VECES EL CAUDAL MEDIO DE DISEÑO DE LA EDAR.								
	Días estimados	60				60,00			
							60,000	21,00	1.260,00
U00AAA020	**d ALQUILER GRUPO ELECTROGENO**								
	ALQUILER DE GRUPO ELECTRÓGENO CON POTENCIA DE 2 VECES LA NOMINAL DE LA BOMBA Y COMBUSTIBLE PARA UNA AUTONOMÍA DE 24 H.								
	Días estimados	60				60,00			
							60,000	48,08	2.884,80
U00AAA030	**d ALQUILER OBTURADOR**								
	2 ud 1 mes	1	60,00			60,00			
							60,000	4,20	252,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 5.3 ALQUILER EQUIPOS.....								**4.396,80**
	TOTAL CAPÍTULO 05 TUBERIAS EXTERIORES.....								**15.526,51**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 URBANIZACION								
1OC0850	**m2 DESPEJE Y DESBROCE 0.5 M ESP.**								
	DESPEJE Y DESBROCE HASTA 0.5 METROS DE ESPESOR.								
		1,1	203,000			223,300			
							223,300	1,28	285,82
U06010130	**m3 BASE ZAHORRA ARTIFICIAL**								
	BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL, CLASIFICADA (HUSOS Z-1 Y Z-2) PUESTA EN OBRA Y COMPACTADA, MEDIDA SOBRE PERFIL.								
	Zona pozo de gruesos	1	68,000		0,300	20,400			
	Redireccionamiento sobrenadantes a nueva arqueta	1	10,000	1,000	0,300	3,000			
	Conexión nuevo bombeo con imp. existente	1	2,000	0,600	0,300	0,360			
							23,760	16,90	401,54
E10CCT110	**m2 PAVIMENTO DE HORMIGÓN 20 CM**								
	PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN DE 20 CM DE ESPESOR TOTAL, COMPRENDIENDO: COLOCACIÓN, EXTENDIDO Y ALISADO DEL HORMIGÓN HM-25/B/16/I, DE CENTRAL, SUMINISTRO. INCLUSO CORTE Y SELLADO DE JUNTAS DE RETRACCIÓN. MEDIDA LA SUPERFICIE REALMENTE EJECUTADA.								
	Según planos	1	68,00			68,00			
							68,000	18,52	1.259,36
U04BH060	**m BORDILLO HORMIGON BICAPA GRIS 9-10X20**								
	Contenedor	1	33,00			33,00			
	Reposición nuevo bombeo	1	2,00			2,00			
							35,000	15,03	526,05
	TOTAL CAPÍTULO 06 URBANIZACION.....								**2.472,77**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 DEMOLICIONES								
E0401	**ml EJECUCIÓN DE CORTE EN MURO DE HORMIGÓN**								
	EJECUCIÓN DE CORTE EN MURO DE HORMIGÓN MEDIANTE CORTE CON DISCO DE DIAMANTE, INCLUSO LIMPIEZA Y RETIRADA DE ESCOMBROS A PIE DE CARGA, SIN TRANSPORTE AL VERTEDERO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES								
	Arqueta de entrada	2	2,30			4,60			
		1	1,75			1,75			
							6,350	160,00	1.016,00
E01EFM020	**m3 DEMOLICION FABRICAS DE HORMIGON**								
	DEMOLICIÓN DE MUROS Y LOSAS DE HORMIGÓN ARMADO DE ESPESOR VARIABLE, CON COMPRESOR, INCLUSO LIMPIEZA Y RETIRADA DE ESCOMBROS A PIE DE CARGA, SIN TRANSPORTE AL VERTEDERO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES								
	Arqueta de entrada	1	1,90	2,00	0,30	1,14			
		1	1,90	2,00	0,20	0,76			
		2	1,90	0,25	2,00	1,90			
		2	2,00	0,25	2,00	2,00			
							5,800	59,05	342,49
01174	**m2 DEMOLICIÓN DE ACERAS POR MEDIOS MECÁNICOS**								
	DEMOLICIÓN DE ACERAS, POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO LIMPIEZA Y RETIRADA DE ESCOMBROS A PIE DE CARGA, SIN TRANSPORTE AL VERTEDERO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.								
	Acera nuevo bombeo	1	2,700	1,750		4,725			
							4,725	12,20	57,65
01172	**m2 DEM.PAVIMENTOS Y FIRMES DE VIALES MED.MEC.**								
	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS Y FIRMES DE VIALES, POR MEDIOS MECÁNICOS, INCLUSO LIMPIEZA Y RETIRADA DE ESCOMBROS A PIE DE CARGA, SIN TRANSPORTE AL VERTEDERO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.								
	Redireccionamiento sobrenadantes a nueva arqueta	1	10,000	1,000		10,000			
	Conexión nuevo bombeo con imp. existente	1	2,000	0,600		1,200			
							11,200	8,06	90,27
U01010120N	**ml LEVANTADO BORDILLO GRANÍT**								
	LEVANTADO, LIMPIEZA Y RECUPERACIÓN DE BORDILLO GRANÍTICO O SIMILAR SOBRE BASE DE HORMIGÓN INCLUSO LEVANTADO DE LA BASE, ACOPIO, CARGA DE SOBRANTES, TRANSPORTE A VERTEDERO O PRÉSTAMOS, MEDIDO SOBRE PERFIL.								
	Nuevo bombeo	1	2,000			2,000			
							2,000	3,13	6,26
	TOTAL CAPÍTULO 07 DEMOLICIONES								**1.512,67**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 VARIOS								
V001	**UD SISTEMA DE DETECCIÓN DE GASES TOXICOS**								
	SISTEMA DE DETECCIÓN DE GASES TOXICOS U OXIGENO EN EL AIRE AMBIENTE, DRÄGER POLYTRON 5100 O SIMILAR, -RANGOS DE MEDICIÓN AJUSTABLES POR EL USUARIO. -TRANSMISOR ANTIDEFLAGRANTE "D" O CON SEGURIDAD AUMENTADA "D/E". -PANTALLA LCD CON LUZ DE FONDO DE 4 DIGITOS Y 3 LED DE ESTADO -CARCASA DEL TRANSMISOR DE ALUMINIO REVESTIDO DE EPOXI SIN COBRE O ACERO INOX 316L. -CARCASA DEL SENSOR DE POLIAMIDA -INSTALACIÓN EN PARED (POSIBILIDAD DE INSTALAR EN CONDUCTO) INSTALACIÓN ELÉCTRICA, MONTAJE, TOTALMENTE INSTALADO, PROBADO Y PUESTO EN SERVICIO.								
							1,000	2.379,04	2.379,04
V002	**UD MEJORA DE OXIROTOR Nº 2**								
	MEJORA DE OXIROTOR Nº 2 MEDIANTE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOPLE ELÁSTICO, INCLUSO DESMONTAJE Y TRANSPORTE A TALLER PARA SU REPARACIÓN Y POSTERIOR REINSTALACIÓN ASÍ COMO CUALQUIER ACTUACIÓN NECESARIA EN MOTOR Y REDUCTORA EXISTENTES. TOTALMENTE INSTALADO, PROBADO Y PUESTO EN SERVICIO.								
							1,000	5.100,00	5.100,00
	TOTAL CAPÍTULO 08 VARIOS.....								**7.479,04**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 INSTALACION ELECTRICAS Y CONTROL								
IE001	**UD NUEVO CUADRO DE CONTROL DE MOTORES (CCM)**								
	NUEVO CUADRO DE CONTROL DE MOTORES (CCM) INCLUIDO: - ENVOLVENTE METALICA 2200X3000X500MM. - EQUIPO DE EXTRACCIÓN DE AIRE. - ACOMETIDA GENERAL 250A Y ANALIZADOR DE REDES. - ALIMENTACIONES VARIAS Y TENSIONES DE MANIOBRA. - CIRCUITOS DE BOYAS. - CIRCUITO REJA AUTOMATICA. - CIRCUITOS DE BOMBA DE AGUA BRUTA 1, 2 Y 3. - CIRCUITO ACELERADOR DE CORRIENTE. - CIRCUITOS BOMBAS DOSIFICADORAS DE CLORURO FERRICO 1 Y 2. - CIRCUITO DECANTADOR SECUNDARIO. - CIRCUITO BOMBA DOSIFICADORA DE HIPOCLORITO SODICO. - CIRCUITOS RECIRCULACION DE FANGOS 1, 2 Y 3. - CIRCUITOS BOMBAS FANGOS EN EXCESO 1 Y 2. - CIRCUITOS BOMBA DE FLOTANTES SOBRENADANTES/ESCURRIDOS 1 Y 2 - CIRCUITOS DE BOMBAS DE FANGOS A CENTRIFUGA - CIRCUITO TORNILLO TRANSPORTADOR. - CIRCUITOS ALIMENTACIÓN A CENTRIFUGA - CIRCUITOS OXIROTOR 1 Y 2. - CIRCUITO BOMBAS POLIELECTROLITOS 1 Y 2. - CIRCUITO VALVULA PIC DECANTADOR. - CIRCUITO ALIMENTACIÓN ALUMBRADO. - CIRCUITO ALIMENTACIÓN DE MEDIDAS. - CIRCUITO SOPLANTES 1 Y 2. - CIRCUITO CUCHARA BIVALVA - CIRCUITO AIREADORES TANQUE DE TORMENTAS 1 Y 2 - CIRCUITO BOMBAS RESTITUCIÓN TORMENTAS 1 Y 2 - CIRCUITO MEDIDOR DE CAUDAL AGUA ALIVIADA INCLUIDO MANO DE OBRA, PEQUEÑO MATERIAL E INSTALACIÓN EN OBRA. EL PLC Y TARJETAS DE ENTRADAS/SALIDAS SERÁ EXTRAIDO DEL CUADRO ACTUAL E INSTALADO EN EL NUEVO.						1,000	18.650,57	18.650,57
IE002	**UD DESCONEXIÓN DE CUADRO EXISTENTE**								
	DESCONEXIÓN DE CUADRO EXISTENTE, INSTALACIÓN DE NUEVO CUADRO Y CONEXIÓN DE TODOS LOS EQUIPOS Y SEÑALES A ESTE NUEVO CUADRO. INCLUIDO PEQUEÑO MATERIAL, EMPALMES VULCANIZADOS Y MANO DE OBRA.						1,000	3.350,75	3.350,75
IE003	**UD NUEVO PC DE CONTROL**								
	NUEVO PC DE CONTROL EN EL QUE SE INSTALARÁ EL SISTEMA DE CONTROL SCADA ACTUAL. NO SE VALORAN CAMBIOS DEL SISTEMA ACTUAL.						1,000	1.872,00	1.872,00
IE004	**UD CPU PLC ONRON GAMA CJ2 PARA SUSTITUCIÓN DE CPU AVERIADA**								
	CPU PLC ONRON GAMA CJ2 PARA SUSTITUCIÓN DE CPU AVERIADA						1,000	1.683,50	1.683,50
IE005	**UD EQUIPOS DE COMUNICACION ENVÍO DE INFORMACIÓN**								
	EQUIPOS DE COMUNICACION PARA ENVÍO DE INFORMACIÓN A LA CENTRAL DE TOLEDO						1,000	3.050,00	3.050,00
IE006	**UD TRABAJOS DE MIGRACIÓN DE PROGRAMACIÓN DEL PLC EXISTENTE**								
	TRABAJOS DE MIGRACIÓN DE PROGRAMACIÓN DEL PLC EXISTENTE A UNO DE NUEVA GENERACIÓN.								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,000	1.820,00	1.820,00
IE007	**UD ACTUALIZACIÓN DE INGENIERIA ELECTRICA**								
	ACTUALIZACIÓN DE INGENIERIA ELECTRICA ACTUAL A LOS NUEVOS EQUIPOS INSTALADOS (VARIADORES) Y A LAS MODIFICACIONES FINALES DEL CUADRO								
							1,000	2.730,00	2.730,00
IE008	**UD COMPROBACIÓN FUNCIONAMIENTO NUEVO CUADRO ELECTRICO**								
	COMPROBACIÓN DE FUNCIONAMIENTO MANUAL Y AUTOMATICO DEL NUEVO CUADRO ELECTRICO, SISTEMA SCADA, SINOPTICO Y SISTEMA PLC, INCLUYENDO LA PUESTA EN MARCHA EN AUTOMATICO DE TODAS LAS MANIOBRAS. INCLUIDO MODIFICACIONES O MEJORAS EN LA PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL.								
							1,000	3.102,25	3.102,25
	TOTAL CAPÍTULO 09 INSTALACION ELECTRICAS Y CONTROL.....								**36.259,07**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 GESTIÓN RESIDUOS Y SYS								
03.01	**GESTIÓN DE RESIDUOS**								
	MEDIDAS NORMATIVAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE ACUERDO A LEGISLACIÓN VIGENTE.								
							0,020	221.591,60	4.431,83
03.02	**SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**								
	MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL DE ACUERDO A LEGISLACIÓN VIGENTE.								
							0,025	221.591,60	5.539,79
	TOTAL CAPÍTULO 10 GESTIÓN RESIDUOS Y SYS								**9.971,62**
	TOTAL								**231.563,22**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)

CAPITULO	RESUMEN		EUROS
01	POZO DE GRUESOS		24.679,89
-1.1	-OBRA CIVIL	8.489,79	
-1.2	-EQUIPOS	16.190,10	
02	TANQUE DE TORMENTAS		110.223,55
-2.1	-OBRA CIVIL	68.530,99	
-2.2	-EQUIPOS	41.692,56	
03	MEDICIÓN DE CAUDAL		13.499,10
-3.1	-OBRA CIVIL	7.194,48	
-3.2	-EQUIPOS	6.304,62	
04	BOMBEO ESCURRIDOS Y SOBRENADANTES		9.939,00
-4.1	-OBRA CIVIL	4.348,57	
-4.2	-EQUIPOS	5.590,43	
05	TUBERIAS EXTERIORES		15.526,51
-5.1	-MOVIMIENTO DE TIERRAS	6.094,32	
-5.2	-POZOS Y TUBOS	5.035,39	
-5.3	-ALQUILER EQUIPOS	4.396,80	
06	URBANIZACION		2.472,77
07	DEMOLICIONES		1.512,67
08	VARIOS		7.479,04
09	INSTALACION ELECTRICAS Y CONTROL		36.259,07
10	GESTIÓN RESIDUOS Y SYS		9.971,62
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		**231.563,22**

Asciende el presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y UN MIL QUINIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

Autor del Documento

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

PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA

EDAR DE VILLAR DE OLALLA (CUENCA)

01	POZO DE GRUESOS	24.679,89
02	TANQUE DE TORMENTAS	110.223,55
03	MEDICIÓN DE CAUDAL	13.499,10
04	BOMBEO ESCURRIDOS Y SOBRENADANTES	9.939,00
05	TUBERIAS EXTERIORES	15.526,51
06	URBANIZACION	2.472,77
07	DEMOLICIONES	1.512,67
08	VARIOS	7.479,04
09	INSTALACION ELECTRICAS Y CONTROL	36.259,07
10	GESTIÓN RESIDUOS Y SYS	9.971,62
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**231.563,22**
	13,00% Gastos generales 30.103,22	
	6,00% Beneficio industrial 13.893,79	
	SUMA DE G.G. y B.I.	43.997,01
	21,00% I.V.A.	57.867,65
	TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	**333.427,88**

Asciende el presupuesto Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Autor del Documento

Jorge Fernández Ontivero

Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Colegiado Nº 12.560