

RESUMEN

La Refinería tiene unas instalaciones que empezaron a crearse en 1967, entonces con el nombre de ESSO Petróleos Españoles S.A. cambiando en 1992 su nombre por el actual de BP OIL Refinería de Castellón S.A.

La capacidad de almacenamiento de crudo en la refinería es insuficiente debido a necesidades operativas y de almacenamiento, por lo que es necesario la ampliación del mismo, y por ello es necesario un nuevo tanque.

Este proyecto desarrolla las secciones que forman parte del diseño del nuevo tanque para almacenar crudo.

Las siglas de identificación del nuevo tanque que se construye son TK-756.

La ubicación del nuevo tanque se realiza en un cubeto existente en el que ya está instalado otro tanque gemelo

Las características principales de los dos tanques son:

Tipo. Tanques atmosféricos con techo flotante

Diámetro: $D = 80,50 \text{ m}$.

Altura total: $H = 19,50 \text{ m}$

Destino: Almacenaje de Petróleo Crudo.

Volumen de diseño: $V = 100.000 \text{ m}^3$.





Sumario

1.	GLOSARIO	5.
2.	OBJETO	7.
3.	EMPLAZAMIENTO	9.
4.	TERRENOS Y EDIFICACIONES	11.
5.	PROCESO INDUSTRIAL	13.
5.1.	Materias primas.....	13.
5.2.	Productos acabados.....	14.
6.	INSTALACIONES INDUSTRIALES	15.
6.1.	Maquinaria, instalaciones y demás medios.....	15.
6.2.	Líneas interiores de combustible.....	16.
6.3.	Sistema contra incendios.....	16.
6.4.	Instrumentación.....	17.
6.5.	Electricidad.....	17.
6.6.	Válvulas de seguridad.....	20.
6.7.	Serpentín de vapor.....	20.
6.8.	Obra civil.....	21.
6.9.	Pintura.....	22.
7.	NORMAS Y LEGISLACIÓN APLICABLES	25.
8.	PRESUPUESTO	27.





1. GLOSARIO

API: Siglas americanas de “American Petroleum Institute”. Instituto Americano del Petróleo.

cp: viscosidad en centi-poisses

PEAD Polietileno de alta densidad .Siglas americanas de HDPE

PSI: Siglas americanas de “ Pound square inch” Libras por pulgada cuadrada.

F+N+T. Cables eléctricos con Fuerza, Neutro y Tierra

Rack: Pórtico formado por dos pilares unidos en cabeza por un dintel sobre el que apoyan tuberías.





2. OBJETO

El presente documento tiene por objeto definir las características que han de reunir los materiales, los criterios aplicables y describir los trabajos que han de llevarse a cabo para la construcción de un tanque para almacenamiento de crudo, que es la base de este PFC.

El tanque sobre el cual versa el proyecto es un tanque real que se está construyendo, por lo cual todos los datos, cálculos y presupuestos que conforman el proyecto son reales.

Los cálculos que se dan en el proyecto son cálculos manuales, puesto que los reales han sido elaborados con programas informáticos. Las bases de cálculo y los resultados son análogos, independientemente a la forma en que se han realizado.

Uno de los objetivos que a la vez se persigue con este proyecto, es dejar una base de partida para futuros estudiantes que deseen realizar un proyecto similar al que aquí se expone.





3. EMPLAZAMIENTO

Las actuaciones previstas para llevar a cabo la construcción del TK-756, se realizan en el Complejo Industrial que BP Oil posee en el Polígono Industrial de “El Serrallo”, en la localidad del Grao de Castellón de la Plana.

La Refinería de Petróleo limita al Norte con la Central Térmica que Iberdrola posee en el mismo polígono industrial, con la población de El Grao, situada a una distancia aproximada de 1,8 km. y con el Mar Mediterráneo.

Al Este /Sur de la Planta se sitúa la Playa de la Torre, el Río Mijares (situado a 3,2 km.) y el Mar Mediterráneo.

Al Sur / Oeste se encuentran las factorías de C. L. H. y Repsol Butano ubicadas en el mismo polígono que la Refinería, el Río Mijares y la población de Almazora.

Por ultimo situada al Oeste / Norte se sitúa la Planta de U. B. E. y Castellón de la Plana (a unos 4,2 k m. de distancia).





4. TERRENOS Y EDIFICACIONES.

El cubeto en que se sitúa el nuevo tanque tiene las siguientes características:

- Superficie total.....51.050 m²
- Superficie efectiva del cubeto.....42.124 m²
- Altura del cubeto..... 2,50 m.

Las distancias mínimas requeridas entre los tanques y el resto de las instalaciones son las que se indican en el cuadro n°-1 de la Instrucción Técnica Complementaría MI-IP-01 "Refinerías".

En la siguiente tabla se indican las distancias mínimas que establece el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas y las distancias que en realidad existen.

	TK-756	
	DISTANCIA REGLAMENTARIA	DISTANCIA REAL
TK-755	25	45
VALLADO	20	90
EDIFICIOS	30	220
VIAS EXTERIORES	20	60

Como se puede observar las distancias reales son en todos los casos mayores que las distancias establecidas por el reglamento de Instalaciones petrolíferas.





5. PROCESO INDUSTRIAL

La ampliación de la capacidad de almacenamiento de crudo se consigue con la construcción del nuevo tanque TK-756, siendo este tanque del tipo atmosférico, con techo flotante resimple pontón con una capacidad de 100.000 m.³, cuya construcción se realiza dentro del cubeto donde ya se ubica el tanque gemelos TK-755.

El nuevo tanque se abastecerá por una nueva línea de 30" (pulgadas) y 150# (Libras) que conecta con la línea existente de descarga de crudo de 30" (pulgadas).

Al mismo tiempo el nuevo tanque tiene dos líneas de salida de 24" (pulgadas) que se unifican en una de 30" (pulgadas) 150# (Libras) que empalma en una brida de 32" (pulgadas) existente en una línea también de 32" (pulgadas) que a su vez conecta con los colectores A, B y C de alimentación de crudo a las unidades de destilación.

El nuevo tanque tiene posibilidades de recircular el crudo con los tanques existentes mediante una línea de diámetro de 18" (pulgadas).

Se han previsto además, una línea de entrada de 12 " (pulgadas) procedente de slops y otra línea de diámetro 6" (pulgadas) de entrada de vapor a los serpentines de calefacción del tanque.

El tanque TK-756 tiene válvulas motorizadas en las líneas de entrada y salida de crudo.

Se instalarán en el tanque cinco esperas, dos de 30" (pulgadas), una de 12" (pulgadas), otra de 6" (pulgadas) y una más de 18" (pulgadas), para futuras ampliaciones en el parque de almacenamiento de crudo.

El nuevo tanque cuenta además con un sistema de recogida de drenajes que conecta con la red de drenajes ya existente perteneciente al tanque TK-755.

5.1. Materias primas.

La única materia prima que se va a almacenar debido a la implantación del nuevo tanque es petróleo cuyas características son las siguientes:

ESTADO	LÍQUIDO
Viscosidad	10 cp
Peso específico	0,870
Tipo de fluido según MI-1P-01 " Refinerías "	Clase B



5.2. Productos acabados

El único producto que se va a almacenar en el nuevo tanque TK-756 es petróleo crudo, cuyas características están indicadas en el punto anterior.



6. INSTALACIONES INDUSTRIALES

6.1. Maquinaria, instalaciones y demás medios

El equipo nuevo que se instala para el almacenamiento de crudo es el tanque TK-756, de techo flotante de simple pontón y fondo cónico con el vértice hacia abajo, cuyas características son las siguientes:

ITEM	PRODUCTO	DIÁMETRO (m)	ALTURA (m)	VOLUMEN NOMINAL m³	VOLUMEN GEOMÉTRICO m³
TK-756	CRUDO	80,50	19,50	100.000	99.375

El cubeto de retención en el que se sitúa el nuevo tanque de crudo, es el cubeto en el que se encuentra el tanque gemelo TK-755. Por tratarse de un cubeto en el que comparten dos tanques, según el reglamento de Refinerías su capacidad será, al menos, igual al mayor de los dos valores siguientes:

- 100 por 100 de la capacidad del tanque mayor.
- 30 por 100 de la capacidad global de los dos tanques contenidos en el cubeto.

En el cubeto, una vez que se sitúe el nuevo tanque de crudo, estarán los siguientes tanques con las siguientes capacidades:

	<u>Capacidad</u>
• TK-755.....	99.375 m ³ .
• TK-756.....	100.000 m ³ .

La capacidad del tanque mayor es de 100.000 m³, que es la del tanque TK-756.

La capacidad global de los dos tanques contenidos en el cubeto, será la suma de las capacidades de los dos tanques:

- Capacidad global = 100.000 + 99.375 = 199.375 m³

El 30 por 100 de la capacidad global de los dos tanques contenidos en el cubeto será por tanto:

- 0,3 x 199.375 = 59.812 m³



La condición más restrictiva de las dos es la primera, con lo que la capacidad mínima del cubeto será de 100.000 m³.

El cubeto de retención tiene una superficie efectiva (una vez descontada la superficie ocupada por el nuevo tanque) de 42.124 m² y tendrá una altura de 2,5 m., por lo que la capacidad del cubeto será:

- $V_{\text{cubeto}} = 42.124 \times 2,5 = 105.310 \text{ m}^3$

Por otro lado, el muro del cubeto de retención se recrecerá en 0,8 m., con el propósito de conseguir los 2,5 m. de altura necesarios. Estas modificaciones cumplen con lo establecido en el Artículo 21 del Reglamento de instalaciones petrolíferas Ens. Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-01 "Refinerías".

6.2. Líneas interiores de combustible

Las nuevas líneas interiores a instalar son:

- Una línea de entrada de diámetro 30 pulgadas.
- Dos líneas de salida de diámetro 24 pulgadas.
- Una línea de recirculación de diámetro 18 pulgadas.

6.3. Sistema contra incendios

Los sistemas utilizados para la protección contra incendios del tanque son un sistema de agua pulverizada para refrigeración y un sistema de espuma. Se utilizará la red contra incendios existente, garantizando así el abastecimiento de agua puesto que la estación de bombeo tiene la suficiente capacidad para cubrir las nuevas necesidades de agua.

Además de los sistemas descritos anteriormente se ha previsto instalar sobre la red de agua contra incendios existente que rodea el cubeto, 3 hidrantes de columna húmeda con monitor de 4" (pulgadas) y con dos salidas de 70 mm., con válvula de asiento con retención y racor tipo Barcelona.

Se modificará el sistema contra incendios del tanque ya existente (TK-755) como tanque influenciado, en el supuesto que el nuevo tanque se incendiase.



Se ha previsto así mismo la instalación de detección por infrarrojos, situada sobre el ángulo de coronación del tanque. Las señales de alarma de los detectores serán procesadas e identificadas por medio de módulos de control conectados a una central de detección y alarma.

6.4. Instrumentación

Se instalara la siguiente instrumentación:

- Radar. Medición de nivel continuo y alarmas, de bajo y alto nivel, a través de una antena “radar” instalada dentro de un tubo “tranquilizador”. Se dispone también de indicación digital continua de dicho nivel a aproximadamente a 1,70 metros de altura en el exterior del tanque.
- Interruptor de nivel “muy alto”, instalado exteriormente sobre el techo y activado cuando el nivel de crudo alcanza su posición más alta.
- Interruptor de nivel “muy bajo”, instalado exteriormente en el lateral y “activado” cuando el nivel de crudo alcanza su posición más baja.
- Los actuadores de las válvulas motorizadas serán gobernados desde la sala de control y con la opción de operación manual “in situ”.
- Indicador local de temperatura del tanque.
- Indicador de presión en las líneas asociadas al tanque.
- Sistema de detección de incendios de llama por infrarrojos con alarma en la sala de control.

6.5. Electricidad

El criterio de diseño de las instalaciones eléctricas es acorde con las especificaciones de la Refinería.

La energía disponible en planta se suministra desde una subestación eléctrica denominada N°-104 situada próxima al cubeto.

Las instalaciones eléctricas necesarias para el funcionamiento de la instalación de almacenamiento del tanque son las siguientes:



CENTRO DE CONTROL DE MOTORES (CCM).

La alimentación de las válvulas motorizadas se tomará desde las reservas disponibles en la columna "G" del C C M-104 existente de 500 V. Y 50 Hz., situada en la Subestación N°-104. Los cubículos serán de ejecución extraíble.

CUADRO DE SERVICIOS AUXILIARES (380 V)

El cuadro de Servicios auxiliares de 380 V., situado en la Subestación N°-104, se equipara convenientemente, añadiendo dos cubículos de ejecución extraíbles en la columna "B", que darán alimentación al nuevo Panel de Instrumentos y a la Protección Catódica.

CUADRO DE ALUMBRADO 104-LP-1.

El alumbrado del tanque se alimentara desde el Cuadro de alumbrado 104-LP-1, añadiendo un interruptor automático diferencial de 4 polos en una de las reservas vacías.

CUADRO DE ALIMENTACIONES

Es un cuadro existente en la Sala de Control, que dará alimentación a través de dos nuevos interruptores magneto térmicos de dos polos y 10 A., al Sistema Maestro de Rotork y Sistema de Tanques.

PANEL DE ALIMENTACIÓN DE INSTRUMENTOS

Este nuevo panel se alimenta desde el Cuadro de servicios auxiliares de 380 v., descrito anteriormente.

Este panel alimentara el radar. Dispondrá de interruptor general, seis (56) interruptores magneto térmicos de dos (2) polos a 16 A., y pilotos de indicación de alimentación.

CABLES ELÉCTRICOS

Todos los cables eléctricos serán de características RVMV de 0,6/1KV conductores de cobre. Estarán dimensionados de manera que las máximas caídas de tensión admisibles no sobrepasarán:



- 5 por 100 para alimentación de fuerza a motores.
- 3 por 100 alimentaciones a circuitos de alumbrado.

Se ha considerado una longitud de 220 m. desde la subestación N°-104 hasta la zona de los tanques de almacenamiento de crudo.

La relación de cables es la siguiente:

- Cable para alimentación de válvulas motorizadas MOV-756.1.
- Cable para alimentación de válvulas motorizadas MOV-756.2.
- Cable para alimentación de válvulas motorizadas MOV-756.3.
- Cable para la alimentación del nuevo Panel de Alimentación de Instrumentos.
- Cable para la alimentación de la Protección Catódica.
- Cable para alimentación del Radar.
- Cable para alimentación del sistema maestro Rotork y Sistema de Tanques.
- Cable para la distribución de alumbrado y alimentación a los diferentes equipos de alumbrado.

Las secciones están dimensionadas de acuerdo con el nuevo Reglamento de Baja Tensión. El tendido de estos cables será enterrado en zanja desde la subestación al nuevo tanque de crudo.

El cable de distribución de alumbrado ira tendido en tubo de acero según DIN 2440.

ALUMBRADO

Se considera la iluminación del tanque de crudo, distribuida en un cable trifásico desde el Cuadro de Alumbrados 104-LP-1 hasta la caja de distribución alumbrado.

Desde la caja de distribución se distribuirá en (3) tres circuitos monofásicos (F+N+T) para el alumbrado de las válvulas motorizadas, las escaleras del nuevo tanque y el toma muestras.

PUESTA A TIERRA Y PROTECCIÓN CATÓDICA

La instalación de puesta a tierra se ha diseñado como ampliación de la instalación existente. Conectando en diferentes puntos a la red de tierra existente mediante cable de sección 70mm.², con derivaciones de 35 mm.² de sección.



Las conexiones a estructuras y otros equipos, se efectuarán mediante conectores adecuados de presión o soldadura

Las válvulas motorizadas, el Panel de Interconexiones, el armario de Protección Catódica, se pondrán a tierra de forma local. El radar recibirá tierra desde el conductor de alimentación.

Se dará tierra convenientemente a la estructura metálica del tanque de forma local, con derivaciones de cobre de 35 mm.² de sección.

Los empalmes y conexiones subterráneas se efectuaran con soldadura aluminotérmica, Cadweld o Thermoweld, y los aéreos con terminales a presión o por soldadura según conveniencia y en base a un criterio de unificación.

La Protección Catódica se dimensiona en base a los siguientes criterios:

- La base del tanque tiene un diámetro de 80,5 m. (5090 m.²).
- Con revestimiento exterior de tres manos de pintura, una primera de imprimación de silicato de zinc (60-75 micras), una segunda de epoxi poliamida (60-80 micras) y una tercera de poliuretano (35-45 micras).
- El tanque tiene membrana flexible impermeable PRAD
- Para aislar el tanque del resto de instalaciones se colocan juntas aislantes, para las tuberías de crudo. las juntas aislantes llevarán vías chispas Ex.
- El armario de distribución de fuerza de 5 A. Y 30 V. Se instalará en campo y será de ejecución Ex.

6.6. Válvulas de seguridad

Se instalarán válvulas de seguridad del tipo expansión térmica en todos los tramos de tuberías de más de 30 metros, que puedan quedar bloqueadas entre válvulas.

Las líneas de descarga de las mencionadas válvulas de seguridad se conducirán al tanque de nuevo.

6.7. Serpentín de vapor.

El nuevo tanque dispondrá de una instalación de vapor de media presión mediante serpentín de vapor, que permite calentar el crudo almacenado.



6.8. Obra Civil

La obra civil a realizar para la implantación del nuevo tanque de crudo comprende los siguientes trabajos:

- Cimentación del nuevo tanque, incluyendo una lamina impermeable de P E A D.
- Red de drenaje del tanque y las arquetas para el drenaje adecuado del mismo.
- Durmientes para soporte de las tuberías a instalar.
- Rack soporte de tuberías a instalar.
- Pasos de calles necesarios para el trazado de las tuberías a instalar
- Recrecido del muro exterior del cubeto y adecuación de la rampa de acceso al cubeto.
- Protección del talud del muro del cubeto con gunitado.
- Protección de hormigón en tuberías para el paso de vehículos dentro del cubeto.
- Se construirán plataformas de paso sobre las tuberías en el interior del cubeto y las que sean necesarias para el cumplimiento de la normativa y las especificaciones del proyecto.
- Se modificarán las plataformas de paso sobre tuberías que sean afectadas por el proyecto.
- Se construirán conducciones eléctricas subterráneas desde la subestación N°-104 hasta los elementos de proyecto que requieran alimentación eléctrica en el interior del cubeto. Se abrirán las zanjas para el tendido de cables, y las actuales que se vean afectadas serán devueltas a su estado actual
- Las zanjas serán de nuevo trazado o bien serán zanjas existentes que puedan aprovecharse por disponer de espacio para colocación de nuevos cables..En el paso bajo el ferrocarril los cables serán entubados.
- En el paso de la carretera que hay al sur del de la subestación se estudiara la posibilidad de utilizar la conducción entubada existente, y si en ella no existiera espacio, se ampliará dejando dos tubos de reserva.
- Se construirán conducciones subterráneas para instrumentación desde la pared exterior del cubeto hasta los instrumentos del proyecto en el interior del cubeto.
- Se construirán los accesos peatonales al cubeto, necesarios para cumplir con las normativas y Standard del proyecto.
- Se nivelará el fondo del cubeto para obtener las pendientes necesarias para la evacuación del agua de lluvia.



- Se construirá un dique de tierra de 0,70 metros de altura para compartimentar el cubeto entre el tanque existente y el nuevo.
- Las aguas procedentes del cubeto en el que se instala el nuevo tanque se drenarán, para lo cual se conectarán los drenajes de agua aceitosa del nuevo tanque con el sistema de drenajes del tanque existente.
- Para el acceso al nuevo tanque se instalará una plataforma en la parte superior del tanque, una escalera helicoidal que suba hasta la plataforma superior, escalera con barandilla y plataformas intermedias.

6.9. Pintura

Los sistemas de pintado a aplicar a cada una de las partes del tanque son:

- **Techo (exterior)**

- Preparación de superficie mediante chorreado abrasivo a grado Sa 21/21 de la norma ISO 8501-1.
- Imprimación: Una capa de silicato de zinc de 75 a 100 micras de espesor (película seca).
- Intermedia: Una capa de epoxi poliamida pigmentada con óxido de hierro micáceo de 60 a 80 micras de espesor (película seca).
- Acabado: Una capa de poliuretano alifático de 35 a 45 micras de espesor (película seca).

- **Envolvente**

- Preparación de superficie mediante chorreado abrasivo a grado Sa 21/2 de la norma ISO 8501-1.
- Imprimación: Una capa de silicato de zinc de 60 a 75 micras de espesor (película seca).
- Intermedia: Una capa de epoxi poliamida pigmentada con óxido de hierro micáceo de 60 a 80 micras de espesor (película seca).
- Acabado: Una capa de poliuretano alifático de 35 a 45 micras de espesor (película seca).

- **Fondo y primera virola de la envolvente (interior)**

- Preparación de la superficie mediante chorreado abrasivo hasta un grado de limpieza Sa 3 de la norma ISO 8501-1 y rugosidad mínima BN 10b.



- Acabado: Tres capas (imprimación, intermedia y acabado) de pintura epoxi fenólica con un espesor (película seca) de 100 micras cada una de ellas y un espesor final mínimo de 300 micras.





7. NORMAS Y LEGISLACIONES APLICABLES

Se adjunta una relación de la Legislación aplicable a este proyecto.

- Real Decreto 2085/994 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas y su Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-01 “ Refinerías” y MI-IP-02 “ Parques de Almacenamiento de Líquidos Petrolíferos “.
- Real Decreto 1523/1999 por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas RD 2414/1961.
- Orden del 15 de Marzo de 1963 sobre las Industrias Molestas, Insalubres, nocivas y Peligrosas sobre las Instrucciones Complementarias del Reglamento Regulator.
- Reglamento Español de Aparatos a Presión RD 1244/1979.
- Directiva Europea de Aparatos a Presión 97/23/CE (RD 769/1999).
- Normativa ATEX (Directiva 94/9/CE).
- Normativa sobre Marcado para Maquinas, Productos de construcción, Baja Tensión, Equipos de Protección Individual, Compatibilidad Electromecánica, Maquinas Moviles y Elevadores.
- Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación RD 3275/1982.
- Disposiciones mínimas de seguridad y Salud en el Trabajo RD 1627/97.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión RD 842/2002.
- Directiva 1999/ 92/CE y Real Decreto 681/2003 sobre la Protección de la Salud y de la Seguridad de los Trabajadores Expuesto a los Riesgos Derivados de Atmósferas Explosivas en el Lugar de Trabajo.
- Protección de los Trabajadores Frente al ruido RD 1316/1989.
- Protección contra la contaminación Acústica Ley 16/2002.
- Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental Directiva 2002/49/CE.
- Disposiciones mínimas de Seguridad en Obras de Construcción RD 1627/97.
- Prevención de riesgos Laborales Ley 31/95.
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Directiva sobre la Evaluación y Gestión de la Calidad del Aire Ambiente.directiva 96/62/CE.
- Directiva sobre la Lucha Contra la Contaminación Atmosférica Procedente de las Instalaciones Industriales. Directiva 84/360/CE.



- Orden sobre Prevención y corrección de la Contaminación Atmosférica Industrial. Orden de 18 de Octubre de 1976.
- Normas de Calidad del ambiente. RD 1613/85, RD 1154/1986, RD 1321/1992.
- Ley 19/1999 sobre Vertidos de Aguas Residuales industriales al Alcantarillado.
- Decreto 36/1992 sobre Gestión de la Red de Vigilancia y Revisión de la Contaminación Atmosférica.
- Decreto 48/1998 sobre Protección del Medio Ambiente Frente al Ruido.
- Real Decreto Legislativo 1302/1986 de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 1131/1988 por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real decreto Legislativo 1302/1986 de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ley 2/1989 de Evaluación de Impacto Ambiental de la Generalitat Valenciana.
- Real decreto 2661/1998 Instrucción de Hormigón Estructurado (E H E).
- Normas del Ministerio de Fomento N B E –A E-88 Acciones en la Edificación.
- Norma de construcción Sismorresistente n c S E-02.



8. PRESUPUESTO.

CONCEPTO	VALOR
Capítulo 1: Tanque	1.375.740,00 €
Capítulo 2: Tuberías, accesorios y válvulas	84.303,32 €
Capítulo 3: Sistema contra incendios	40.574,90 €
Capítulo 4: Electricidad	19.389,52 €
Capítulo 5: Instrumentación	25.869,60 €
Capítulo 6: Obra civil	657.760,05 €
Capítulo 7: Varios	138.020,00 €
TOTAL	2.341.657,29 €

