



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMPUS D'ALCOI

**PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO DE INSTALACIONES
DE UNA NAVE DE PREFABRICADO DE HORMIGÓN
PRETENSADO (ELECTRICIDAD B.T, CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN, ENGANCHE DE LÍNEA DE M.T,
SISTEMA DE CALEFACCIÓN)**

**MEMORIA PRESENTADA POR:
[DIEGO DAMIÁN MARTOS SÁNCHEZ]**

GRADO DE: *INGENIERÍA ELÉCTRICA*

Convocatoria de defensa: SEPTIEMBRE.2015

DOCUMENTO N°1

MEMORIA Y ANEJOS

Índice

1.- OBJETO DEL TRABAJO	2
2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CONSTRUCTIVAS.....	2
3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN	2
4.- INSTALACIÓN DE LÍNEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN	3
5.- INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	3
6.-INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN DE AGUA.....	4
7.- INSTALACION DE SUMINISTRO DE AGUA PARA LIMPIEZA	4
8.- ESTUDIO BASICO ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	5
9.- PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS.....	5
10.- MODALIDAD DE EJECUCION	5
11.- PRESUPUESTO.....	5
12.- DOCUMENTOS QUE CONFORMAN EL ESTUDIO Y EL PROYECTO.....	5

1.- OBJETO DEL TRABAJO

La presente actuación se refiere al PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO DE INSTALACIONES DE UNA NAVE DE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PRETENSADO (ELECTRICIDAD B.T, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, ENGANCHE DE LÍNEA DE M.T, SISTEMA DE CALEFACCIÓN) y así poder obtener la titulación de Ingeniero Eléctrico.

2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES Y CONSTRUCTIVAS

Se trata de dos naves adosadas, la primera de dimensiones 180,45 x 18,00 m es la correspondiente a la producción de elementos pretensados en continuo, la segunda de dimensiones 126,45 x 18,00m corresponde a la producción de elementos pretensados individuales.

Ambas tienen una altura de 12,07 m hasta canalón, aunque en función de las máquinas de producción podría elevarse 30 o 40 cm más.

La nave consta de pilares de hormigón armado prefabricados y cimentados sobre zapatas.

Cerchas metálicas para completar el pórtico, la cubierta constará de chapas conformadas de acero galvanizado 0'6 mm de espesor, fijadas a la estructura metálica mediante correas conformadas de acero

Los pavimentos son soleras de hormigón armado, con acabado mediante pulido mecánico para que sirva de pavimento continuo en toda su superficie.

En las zonas de almacenamiento, los puentes grúa se sustentan en pilares de hormigón armado prefabricado y cimentado sobre zapatas, debidamente arriostradas en todo el perímetro.

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

- 1) Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- 2) Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- 3) Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas para industria, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- 4) Decreto 134/2011, de 17 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan las instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en la industria.

- 5) Normas UNE, detalladas en pliego de condiciones.
- 6) Real Decreto 162/97 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los trabajos de construcción.

4.- INSTALACIÓN DE LÍNEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSIÓN

La instalación de una línea de media tensión subterránea, constara en la ejecución de la instalación de una línea doble para el abastecimiento de electricidad en 12 Kv a un centro de transformación. La distancia entre centro de transformación y poste será de 55,13m.

Ira una zanja para la conducción de los cables con una profundidad de 1m y un ancho de 0.50m

-
- Cables de media tensión para el transporte de 24,3 A para el transformador 1
 - Cables de media tensión para el transporte de 24,3 A para el transformador 2
 - Zanja para la conducción de los cables subterráneo con el correspondiente tubo.
 - Aisladores para el enganche y sujeción del cable de media tensión 12/20Kv
 - Fusibles cortacircuitos de media tensión 12/20Kv
-

5.- INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

La instalación de un centro de transformación prefabricado de hormigón (monobloque), que consta de dos transformadores con 9 celdas de media tensión y un cuadro de baja tensión con magnetotérmico diferencial, para el suministro de electricidad a la fábrica de prefabricado de hormigón pretensado, con entrada en media tensión de 12Kv y una salida de tensión de 420V en vacío. También se instalaran las picas correspondientes de tierra para una correcta seguridad.

El centro de transformación constara con Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra.

-
- Caseta prefabricada de hormigón (monobloque)
 - Transformador 1 aislamiento en aceite su potencia será de 500 KVA
 - Transformador 2 aislamiento en aceite su potencia será de 500 KVA
 - Protección de los transformadores con fusibles 12/20 KV
 - Celdas de protección general con fusibles 12/20 KV
 - Celda para contadores de medida en media tensión con contador electrónico 12/20 KV
 - Seccionamiento con interruptor de línea 12/20 KV
 - Cuadro de baja tensión.
 - Magnetotérmico diferencia para baja tensión con corte de 800 A
 - Picas de tierra
-

6.-INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN DE AGUA

La instalación de calefacción de agua será para la calefacción de 6 placas donde se harán las piezas de prefabricado de hormigón con una temperatura inicial de 15°C y una final de 75°C.

La tubería principal tendrá 2" y otras secundarias 1" 1/2.

La calefacción del agua será mediante una caldera con quemador de gasoil.

Se colocaran en las entradas y la salida de cada placa un grifo para el corte de agua si no se necesitase.

También se colocaran grifo en la entrada y salida del tubo principal para el corte de agua de la misma.

-Tubería de acero inoxidable 2"

-Tubería de acero inoxidable 1" 1/2

-Quemador tecno 50-Lm

-Caldera tristar

-Deposito de gasoil de 15000L

-Bomba de agua wilo z30

-Bomba de gasoil volumétrica de engranajes 0,13 KW

-Chimenea de 13 metros de altura y 250 mm de diámetro

-Grifos para el corte de suministro de 2" y 1" 1/2

7.- INSTALACION DE SUMINISTRO DE AGUA PARA LIMPIEZA

La instalación de suministro de agua será principalmente para la limpieza de placas donde se hará las piezas de prefabricado de hormigón y se podrá destinar a otros usos.

Constara de un tubo principal de 1" y bajantes de 3/4" para la salida de agua.

Las bajantes tendrán en su extremo un grifo y enchufe rápido.

-Tubería de acero galvanizado 1"

-Tubería de acero galvanizado 3/4"

-Grifos 3/4"

-Enchufes rápidos 3/4"

-Bomba wilo coe 2

8.- ESTUDIO BASICO ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Me remito al proyecto general de construcción donde se encuentra dicho documento

9.- PLAZO DE EJECUCION DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de la obra será en 3 meses

10.- MODALIDAD DE EJECUCION

La ejecución se realizará en la modalidad de Contrato Civil

11.- PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución por contrata del PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO DE INSTALACIONES DE UNA NAVE DE PREFABRICADO DE HORMIGÓN PRETENSADO (ELECTRICIDAD B.T, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, ENGANCHE DE LÍNEA DE M.T, SISTEMA DE CALEFACCIÓN)

Total ejecución obra QUINIENTOS SETENTA Y TRES MIL QUINIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS CON OCENTA CÉNTIMOS (573.542,80)

Total ejecución por contrata SEISCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL QUINIENTOS QUINCE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS (682.515,93)

El presupuesto total C/IVA asciende a OCHOCIENTOS VEINTICINCO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS (825.844,28)

12.- DOCUMENTOS QUE CONFORMAN EL ESTUDIO Y EL PROYECTO.

DOCUMENTO N° 1.- MEMORIA y ANEJOS

Recoge la descripción y justificación de todos los aspectos y condicionantes del estudio y el proyecto, queda complementado por los Anejos.

ANEJOS:

ANEJO N°1.- Diseño y cálculos de Líneas de media tensión subterráneas

ANEJO N°2.- Diseño y cálculos de Centro de transformación

ANEJO N°3.- Diseño y cálculos de Grupo para calefacción

ANEJO N°4.- Diseño y cálculos de Suministro de agua para limpieza

ANEJO N°5 - Justificación de precios

DOCUMENTO N° 2.- PLANOS

- 1- Plano situación
- 2- Poste de media tensión
- 3- Especificación de la zanja
- 4- Centro de transformación
- 5- Sala de calderas
- 6- Deposito de gasoil
- 7- Alzado calefacción de agua
- 8- Alzado de nave tubo de agua
- 9- Perfil de la nave con tubería de agua

DOCUMENTO N° 3.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

DOCUMENTO N° 4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Onil, septiembre 2015

Fdo. Diego Damián Martos Sánchez

ANEJO Nº1
DISEÑO Y CÁLCULOS
DE
LÍNEAS DE MEDIA
TENSIÓN
SUBTERRÁNEAS

Índice

1	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	1
2	CARACTERÍSTICAS	2
2.1	Cables	2
2.2	Intensidades admisible.	3
3	CÁLCULO ELÉCTRICO	3

1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La línea formará parte de la alimentación en 12KV a un centros de transformación con dos transformadores Tipo prefabricado de hormigón (monobloque), que se pretenden instalar en la fábrica.

El trazado de la línea subterránea se realizará con conductor de aluminio del tipo HEPRZ1 de 150 mm² de sección.

La derivación al Transformador 1 , desde el poste de media tensión tendrá una longitud de 55,13 metros.

La derivación al transformador 2 , desde el poste de media tensión tendrá una longitud de 55.13 metros.

Las características de la línea son las siguientes:

Línea subterránea

Conductor HEPRZ1 de 150 mm² en aluminio.

TENSION DE SERVICIO KV: 12

CONDICIONES DE INSTALACION: Enterrado bajo tubo.

POTENCIA (KVA) 500

CONDUCTOR TIPO/SECCION: HEPRZ1 de 150 mm² en aluminio.

Tramo	L m	Potencia Kva	Sección mm ²	Intensidad A	Caída de Tens. %
Derivación CT -1	55,13	500	150	24,01	0,04
Derivación CT -2	55,13	500	150	24,01	0,04

2 CARACTERISTICAS

Este capítulo se referirá a las características generales de los cables y accesorios que intervienen en el presente Proyecto.

Las principales características serán:

- Tensión nominal 12/20 kV
- Tensión más elevada 24 kV
- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo 125 kV
- Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial 50 kV

2.1 Cables

Se utilizarán únicamente cables de aislamiento de dieléctrico seco de las características esenciales siguientes:

- Conductor: Aluminio compacto, sección circular, clase 2 UNE 21-022
 Pantalla sobre el conductor: Capa de mezcla semiconductora aplicada por extrusión.
 Aislamiento: Mezcla a base de etileno propileno de alto módulo (HEPR)
 Pantalla sobre el aislamiento: Una capa de mezcla semiconductora pelable no metálica aplicada por extrusión, asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre.
 Cubierta: Compuesto termoplástico a base de poliolefina y sin contenido de componentes clorados u otros contaminantes.
 Tipo seleccionado: Los reseñados en la tabla siguiente

Tabla 1

Tipo constructivo	Tensión Nominal kV	Sección Conductor mm ²	Sección pantalla mm ²
HEPRZ1	12/20	150	16
		240	16
		400	16

Otras características importantes son:

Tabla 2

Sección Mm ²	Tensión Nominal kV	Resistencia Máx. a 105°C /km	Reactancia por fase /km	Capacidad μ F/km
150	12/20	0,277	0,112	0,368
240		0,169	0,105	0,453
400		0,107	0,098	0,536

Temperatura máxima en servicio permanente 105°C

Temperatura máxima en cortocircuito t < 5s 250°C

2.2 Intensidades admisible.

Las intensidades máximas admisibles en servicio permanente dependen en cada caso de la temperatura máxima que el aislante pueda soportar sin alteraciones en sus propiedades eléctricas, mecánicas o químicas.

Esta temperatura es función del tipo de aislamiento y del régimen de carga. Para cables sometidos a ciclos de carga, las intensidades máximas admisibles serán superiores a las correspondientes en servicio permanente.

Las temperaturas máximas admisibles de los conductores, en servicio permanente y en cortocircuito, para este tipo de aislamiento, se especifican en la tabla siguiente.

Temperatura máxima, en °C, asignada al conductor

Tipo de aislamiento	Tipo de condiciones	
	Servicio permanente	Cortocircuito $t \leq 5s$
Etileno Propileno de alto módulo (HEPR)	105	> 250

Las condiciones del tipo de instalaciones y la disposición de los conductores, influyen en las intensidades máximas admisibles.

En la tabla siguiente se indican las intensidades máximas permanentes admisibles en los cables normalizados en ID para canalizaciones enterradas directamente.

Intensidad máxima admisible, en amperios, en servicio permanente y con corriente alterna, de los cables con conductores de aluminio con aislamiento seco (HEPR)

Tensión nominal U _o /U kV	Sección nominal de los conductores mm ²	Intensidad
		3 unipolares
12/20	150	330
	240	435
	400	560

3 CÁLCULO ELÉCTRICO

Se tomarán las intensidades máximas admisibles dadas por el fabricante del cable.

Para determinar la sección de los conductores se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Intensidad máxima admisible por el cable.
- Caída de tensión.
- Intensidad máxima admisible durante un cortocircuito.
- La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible, se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado de acuerdo con los valores de intensidades máximas admisibles tomados de los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determinará por la fórmula:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \times U \cos \phi}$$

La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula :

$$U = \sqrt{3} \times I \times L (R \cos \phi + X \sin \phi)$$

en donde:

- W = Potencia en kW
- U = Tensión compuesta en kV
- U = Caída de tensión, en %
- I = Intensidad en amperios
- L = Longitud de la línea en km.
- R = Resistencia del conductor en Ω /km a la temperatura de servicio
- X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ω /km.
- cos ϕ = Factor de potencia

En ambos apartados, a) y b), se considerará un factor de potencia para el cálculo de cos $\phi = 0,9$

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por intensidad de cortocircuito será necesario conocer la potencia de cortocircuito Pcc existente en el punto de la red donde ha de alimentar el cable subterráneo para obtener a su vez la intensidad de cortocircuito que será igual a :

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{U \cdot \sqrt{3}}$$

La sección mínima se calculará de acuerdo con la tabla siguiente.

Tabla 6
Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores, en kA
(Incremento de temperatura 160 $^{\circ}$ C)

Tipo de Aislamiento	Tensión kV	Sección mm ²	Duración del cortocircuito t en s								
			0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	12/20	150	44,7	31,9	25,8	19,9	14,1	11,5	9,9	8,8	8,1
		240	71,5	51,1	41,2	31,9	22,5	18,4	15,8	14,1	12,9
		400	119,2	85,2	68,8	53,2	37,61	30,8	26,4	23,6	21,6

Considerando una potencia de cortocircuito de 350 MVA y una duración del cortocircuito de 0,5 segundos, tenemos:

$$I_{cc} = \frac{350.000}{12 \cdot \sqrt{3}} = 16,83 \text{ KA}$$

El conductor HEPR 12/20 150 mm² cumple para estas condiciones.

ANEJO Nº2
DISEÑO Y CÁLCULOS
DE
CENTRO DE
TRANSFORMACIÓN

Índice

CÁLCULOS	3
<i>Intensidad de Media Tensión</i>	3
<i>Intensidad de Baja Tensión</i>	3
Cortocircuitos	4
Observaciones	4
Cálculo de las intensidades de cortocircuito	4
Cortocircuito en el lado de Media Tensión	5
Cortocircuito en el lado de Baja Tensión	5
Dimensionado del embarrado	5
Comprobación por densidad de corriente	5
Comprobación por sollicitación electrodinámica	6
Comprobación por sollicitación térmica	6
Protección contra sobrecargas y cortocircuitos	6
Dimensionado de los puentes de MT	8
<i>Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación.</i>	8
<i>Dimensionado del pozo apagafuegos</i>	8
Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra	8
Investigación de las características del suelo	9
Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.	9
Diseño preliminar de la instalación de tierra	9
Cálculo de la resistencia del sistema de tierra	10
Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación	12
Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación	13
Cálculo de las tensiones aplicadas	13
Investigación de las tensiones transferibles al exterior	15
Corrección y ajuste del diseño inicial	16

CÁLCULOS

Intensidad de Media Tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.1.a)$$

donde:

P	potencia del transformador [kVA]
U_p	tensión primaria [kV]
I_p	intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 12 kV.

Para el transformador 1, la potencia es de 500 kVA.

- $I_p = 24,1 \text{ A}$

Para el transformador 2, la potencia es de 500 kVA.

- $I_p = 24,1 \text{ A}$

Por tanto la intensidad total de MT que hay es:

- $I_{\text{tot}} = 48,1 \text{ A}$

Intensidad de Baja Tensión

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \quad (2.2.a)$$

donde:

P	potencia del transformador [kVA]
U_s	tensión en el secundario [kV]
I_s	intensidad en el secundario [A]

Para el transformador 1, la potencia es de 500 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

- $I_s = 687,3 \text{ A}$.

Para el transformador 2, la potencia es de 500 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

- $I_s = 687,3 \text{ A}$.

Cortocircuitos

Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito. se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, valor especificado por la compañía eléctrica.

Cálculo de las intensidades de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.3.2.a)$$

donde:

S_{cc}	potencia de cortocircuito de la red [MVA]
U_p	tensión de servicio [kV]
I_{ccp}	corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} \quad (2.3.2.b)$$

donde:

P	potencia de transformador [kVA]
E_{cc}	tensión de cortocircuito del transformador [%]
U_s	tensión en el secundario [V]
I_{ccs}	corriente de cortocircuito [kA]

Cortocircuito en el lado de Media Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 12 kV, la intensidad de cortocircuito es :

- $I_{ccp} = 16,8 \text{ kA}$

Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el transformador 1, la potencia es de 500 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b:

- $I_{ccs} = 17,2 \text{ kA}$

Para el transformador 2, la potencia es de 500 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b:

- $I_{ccs} = 17,2 \text{ kA}$

Dimensionado del embarrado

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de

intensidad nominal, que con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

Comprobación por solicitud electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.2.a de este capítulo, por lo que:

- $I_{cc(din)} = 42,1 \text{ kA}$

Comprobación por solicitud térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

- $I_{cc(ter)} = 16,8 \text{ kA}$.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador 1

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.

- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador. La intensidad nominal de estos fusibles es de 50 A.

Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

Transformador 2

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador. La intensidad nominal de estos fusibles es de 50 A.

Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

Dimensionado de los puentes de MT

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

Transformador 1

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 24,1 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm² de Al según el fabricante.

Transformador 2

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 24,1 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm² de Al según el fabricante.

Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación.

Se considera de interés la realización de ensayos de homologación de los Centros de Transformación.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

- 97624-1-E, para ventilación de transformador de potencia hasta 1000 kVA
- 960124-CJ-EB-01, para ventilación de transformador de potencia hasta 1600 kVA

Dimensionado del pozo apagafuegos

Se dispone de un foso de recogida de aceite de 600 l de capacidad por cada transformador cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 50 Ohm·m.

Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En las instalaciones de MT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.
- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.

Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 12 \text{ kV}$
- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 500 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 6000 \text{ V}$

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 50 \text{ Ohm}\cdot\text{m}$
- Resistencia del hormigón $R'o = 3000 \text{ Ohm}$

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt} \quad (2.9.4.a)$$

donde:

I_d	intensidad de falta a tierra [A]
R_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
V_{bt}	tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = I_{dm} \quad (2.9.4.b)$$

donde:

I_{dm}	limitación de la intensidad de falta a tierra [A]
I_d	intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- $I_d = 500 \text{ A}$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

- $R_t = 12 \text{ Ohm}$

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una K_r más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o} \quad (2.9.4.c)$$

donde:

R_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
K_r	coeficiente del electrodo

- Centro de Transformación

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

- $K_r \leq 0,24$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- | | |
|---|-----------------|
| · Configuración seleccionada: | 5/42 |
| · Geometría del sistema: | Picas alineadas |
| · Distancia entre picas: | 3 metros |
| · Profundidad del electrodo horizontal: | 0,5 m |
| · Número de picas: | cuatro |
| · Longitud de las picas: | 2 metros |

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia $K_r = 0,104$
- De la tensión de paso $K_p = 0,0184$
- De la tensión de contacto $K_c = 0$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R'_t = K_r \cdot R_o \quad (2.9.4.d)$$

donde:

K_r	coeficiente del electrodo
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
R'_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación:

- $R'_t = 5,2 \text{ Ohm}$

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

- $I'_d = 500 \text{ A}$

Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d \quad (2.9.5.a)$$

donde:

R'_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
I'_d	intensidad de defecto [A]
V'_d	tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación:

$$\cdot V'd = 2600 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.5.b)$$

donde:

K_c	coeficiente
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
I'_d	intensidad de defecto [A]
V'_c	tensión de paso en el acceso [V]

En este caso, al estar las picas alineadas frente a los accesos al Centro de Transformación paralelas a la fachada, la tensión de paso en el acceso va a ser prácticamente nula por lo que no la consideraremos.

Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.6.a)$$

donde:

K_p	coeficiente
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
I'_d	intensidad de defecto [A]
V'_p	tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

$$\cdot V'p = 460 \text{ V en el Centro de Transformación}$$

Cálculo de las tensiones aplicadas

- Centro de Transformación

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

- $t = 0,7$ seg
- $K = 72$
- $n = 1$

Tensión de paso en el exterior:

$$V_p = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot R_o}{1000} \right) \quad (2.9.7.a)$$

donde:

K	coeficiente
t	tiempo total de duración de la falta [s]
n	coeficiente
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
V_p	tensión admisible de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso

- $V_p = 1337,14$ V

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot R_o + 3 \cdot R'_o}{1000} \right) \quad (2.9.7.b)$$

donde:

K	coeficiente
t	tiempo total de duración de la falta [s]
n	coeficiente
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
R'_o	resistividad del hormigón en [Ohm·m]
$V_{p(acc)}$	tensión admisible de paso en el acceso [V]

por lo que, para este caso

- $V_{p(acc)} = 10440$ V

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

$$\cdot V'p = 460 \text{ V} < Vp = 1337,14 \text{ V}$$

Tensión de paso en el acceso al centro:

$$\cdot V'p(\text{acc}) = 0 \text{ V} < Vp(\text{acc}) = 10440 \text{ V}$$

Tensión de defecto:

$$\cdot V'd = 2600 \text{ V} < Vbt = 6000 \text{ V}$$

Intensidad de defecto:

$$\cdot Ia = 50 \text{ A} < Id = 500 \text{ A} < Idm = 500 \text{ A}$$

Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_o \cdot I'_d}{2000 \cdot f} \quad (2.9.8.a)$$

donde:

R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
I'_d	intensidad de defecto [A]
D	distancia mínima de separación [m]

Para este Centro de Transformación:

$$\cdot D = 3,98 \text{ m}$$

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

- Identificación: 8/22 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: dos
- Longitud entre picas: 2 metros
- Profundidad de las picas: 0,8 m

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

- $K_r = 0,194$
- $K_c = 0,0253$

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$R_{tserv} = K_r \cdot R_o = 0,194 \cdot 50 = 9,7 < 37 \text{ Ohm}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

Corrección y ajuste del diseño inicial

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

ANEJO Nº3
DISEÑO Y CÁLCULOS
DE GRUPO DE
CALEFACCIÓN

Índice

CALEFACCIÓN.....	1
ANTECEDENTES Y OBJETO	1
DESCRIPCION DE LA INSTALACION.....	2
2.1.- SALA DE CALDERAS	2
COMBUSTIBLE	4
3.1.- NECESIDADES DE CONSUMO	4
3.2.- CARACTERÍSTICAS DEL COMBUSTIBLE	5
3.3.- PLANTA DE ALMACENAMIENTO	5
3.4.- TUBERÍA DE CONDUCCIÓN DE COMBUSTIBLE.....	6
TUBERÍA, VALVULERÍA Y ACCESORIOS	6
CÁLCULOS.....	7

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

Los prefabricados para su mejor y más rápido fraguado precisan de calor, puesto que aceleran el proceso

Se propone la instalación de un sistema de calefacción centralizado, con generación de agua caliente, así como una planta de almacenamiento de gasóleo.

Es por ello que se redacta el presente anejo, cuyo objeto es exponer los datos precisos para la realización de la obra y la obtención de los permisos necesarios para que sea autorizada la instalación y su posterior puesta en marcha.

Para el presente estudio se ha tenido en cuenta la siguiente Reglamentación:

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- REGLAMENTACIÓN RELATIVA A INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS
 - ITC-MIE-AP-01: Calderas, Economizadores, Precalentadores, Sobrecalentadores y Recalentadores
 - ITC-MIE-AP-02: Tuberías para Fluídos Relativos a Calderas
 - ITC-MIE-AP-04: Cartuchos de GLP
 - ITC-MIE-AP-11: Aparatos Destinados a Calentar o acumular Agua Caliente Fabricados en Serie
 - ITC-MIE-AP-12: Calderas de Agua Caliente
 - ITC-MIE-AP-13: Intercambiadores de Calor
 -
- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas
- REGLAMENTACIÓN RELATIVA A INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS
 - ITC-MI-IP-02: Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos
 - ITC-MI-IP-03: Instalaciones petrolíferas para uso propio. Instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación

2.- DESCRIPCION DE LA INSTALACION

Se proyecta instalar una caldera piro tubular con hogar presurizado equipada de quemador automático, previsto para el consumo de gasóleo C, así como planta de almacenamiento de Gasóleo C, en instalación enterrada, exterior y sin circulación de vehículos. Para dar servicio de calefacción a seis bancadas de 150 m. de longitud con tubo radiante.

2.1.- SALA DE CALDERAS

La sala de calderas se encuentra en una zona contigua a la nave de fabricación y es de forma regular, de dimensiones 3,20 x 4,90 m

La ventilación del recinto se logrará de forma natural estando el local dotado de dos rejillas de dimensiones 60 x200 cm. La evacuación de los gases de la combustión se realizará mediante chimenea vertical de acero inoxidable, calorifugada de sección circular de 250 mm. De 0 y 13 m. de altura, con salida al aire libre 1 m. por encima de la altura de la nave de fabricación.

2.1.1.- CALDERA

Se instalará una caldera realizada en chapa de acero con haz tubular de humos, totalmente calorifugada con puerta de material refractario montada en su correspondiente bancada.

- Marca: TriStar 400
- Potencia: 344.000 Kcal/h.
- Hogar sobrepresionado con cámara de combustión y circuito de humos totalmente refrigerados.
- Homologada como Baja Temperatura según la Directiva de Rendimientos 92/42/CEE.
- Conexiones de Ida y Retorno situadas en la parte superior de la caldera.
- Equipada con cuadro de regulación y control.
- Presión de trabajo: 5 Kgs/cm²
- Volumen: 0,503 m³
- Sobrepresión en hogar: 52 mm. c.a
- Rendimiento: 95%
- Temperatura máxima: 110º C

La caldera estará equipada de los siguientes dispositivos de seguridad:

- Vaso de expansión cerrado de 250 lts.
- Interruptor de seguridad por falta de caudal de agua.
- Un termostato de trabajo o primera llama de quemador.
- Un termostato de 2ª llama o plena potencia de quemador.
- Un termostato de seguridad con tarado fijo y rearme manual.

La caldera estará equipada con los siguientes dispositivos de medida y accesorios:

1. Interruptor general.
2. Piloto tensión.
3. Termostato regulación.
4. Piloto primera etapa.
5. Contador de horas primera etapa.
6. Contador de horas segunda etapa.
7. Piloto segunda etapa.
8. Termohidrómetro.
9. Termostato seguridad.
10. Piloto bloqueo quemador.
11. Fusible 6,3 A
12. Piloto bloqueo caldera por sobretemperatura
13. Pulsador de rearme programador quemadores
14. Unidad de regulación con pantalla LCD

2.1.2.- QUEMADOR

Se instalará un quemador modulante totalmente automático previsto para el consumo de gasóleo c, equipado con brida y contrabrida de amianto y fundición, latiguillo flexible de alimentación de gasóleo para evitar el paso de toda posible vibración de la instalación.

- Marca: TECNO 50-LM (Modulante)
- Potencia calorífica: 430.000 Kcal/h
- Consumo máximo: 50 Kg/h
- Consumo mínimo: 11 Kg/h
- Potencia eléctrica: 680 W

2.1.3.- BOMBA RECIRCULADORA A CIRCUITO PRIMARIO

Se instalarán dos bombas recirculadoras del circuito primario, común para instalación y caldera, asegurando de este modo un buen intercambio térmico en la instalación, se instalarán intercaladas en la tubería y por su diseño no transmitirán esfuerzos perjudiciales a la instalación.

- Marca: Wilo
- Tipo: S50/100

- Caudal: 16000 l/h
- Altura: 4 m.c.a
- Diámetro: 2 1/2"
- Potencia total: 1300 W

4.4.- Generación de agua caliente

Dada la necesidad de disponer de agua a temperatura constante, para conseguir la homogeneidad deseada en el hormigón, se instalará un intercambiador de placas capaz de elevar de 15 a 75 C. la temperatura de 3.000 l/h.

Para vehicular el agua desde el tanque al intercambiador de placas, se dispondrá de una bomba secundaria Wilo Z-30.

2.1.4.- BOMBA ANTI CONDENSACIÓN

Con el fin de evitar condensaciones en la caldera, se instalará una bomba que comunique ida y retorno actuando esta con un termostato de retorno que la mantendrá en funcionamiento hasta que la temperatura de retorno sea superior a 60C.

- Marca: Wilo
- Tipo: S40/902
- Caudal: 4000 l/h
- Potencia: 420W

2.1.5.- VASO DE EXPANSIÓN

Se instalará un vaso de expansión cerrado de 250 lts. de capacidad, situado en la sala de máquinas, este irá intercalado con tubería de 1" no existiendo válvulas de corte entre vaso y caldera.

3.- COMBUSTIBLE

3.1.- NECESIDADES DE CONSUMO

Se instalará un quemador de 50 Kg/h. de consumo máximo.

Considerando un máximo de funcionamiento de 6 horas diarias el consumo mensual máximo será 7.700 l/mes.

Se proyecta instalar una planta de almacenamiento con un tanque tipo CAMPSA de 15.1 l

3.2.- CARACTERISTICAS DEL COMBUSTIBLE

Densidad 15°C	0,8419 K/l
Combustible	Gasóleo C
Punto de inflamación	94°C
Viscosidad cinemática 37,8°C	3,92cSt
Azufre	0,82%
Poder calorífico superior	11,073 Kcal/Kg
Punto de congelación max	-3°C

3.3.- PLANTA DE ALMACENAMIENTO

En función del consumo establecido se instalará un tanque de gasóleo tipo CAMPSA de 15.000 l, en instalación enterrada exterior sin circulación de vehículos situado según planos en una fosa que excederá por todas sus partes en medio metro a las dimensiones del mismo.

La medida de la fosa será tal que permita rodear al depósito de una capa de 0,5 mts. De arena lavada e inerte. Se completará el relleno de la fosa con un mínimo de 0,5 mts. De tierra apisonada, de tal modo que resulte un metro en total entre arena y tierra.

Por tratarse de terreno seco no será necesario el anclaje del tanque.

Sobre la boca del tanque enterrado se construirá una arqueta de registro con muros de fábrica de ladrillos taco de medio pie, bruñidos con mortero de cemento que descansará sobre una losa de hormigón en masa de 200 kg/cm³. De dimensiones de 1,80 x 1,80 x 0,20 de espesor.

Esta arqueta tendrá forma tronco piramidal regular de bases cuadradas, la mayor de 1,20 x 1,20 ms. Descansará sobre la losa de hormigón y la menor de 0,7 x 0,7 quedará al nivel del suelo y sobre ella se ajustará una tapa metálica que permita el acceso de un hombre en su interior.

El depósito será construido en chapa de acero laminado normas UNE 36011, pintadas con pintura asfáltica negra de gran poder antioxidante y de las siguientes características:

Marca: LAPESA

Tipo: LF 15000

Capacidad: 15000 l

Diámetro: 2200 mm

Longitud total: 4200 mm

Presión prueba: 2 Kg/cm²

3.4.- TUBERIA CONDUCCION DECOMBUSTIBLE

3.4.1.- ALIMENTACION A QUEMADOR

Se realizará con tubería de cobre de 8/10 mm. que discurrirá en instalación enterrada bajo tubería de PVC como protección contra la corrosión, hasta la sala de máquinas donde irá vista y soportada cada metro.

La aspiración se logrará mediante un grupo de presión auxiliar.

Se instalará un filtro con malla de 0,1 mm. corte anterior al quemador,.

La alimentación de tubería a quemador se hará con tubería flexible blindada, evitando de esta forma toda posible vibración.

3.4.2.- TUBERIA DE VENTILACION

Para la ventilación de tanque., se instalará un conducto de aireo, realizado con tubería de acero de 1 1/2" con pendiente superior al 5% y salida al aire libre en lugar seguro 3 m sobre el nivel del suelo, protegiéndose la tubería contra la oxidación.

La tubería se dispondrá de tal forma que vierta en el depósito no introduciéndose en el más de dos cm. y quedando protegida en su parte superior con unos cortafuegos de ventilación de 1 1/2".

3.4.3.- BOCA DE CARGA Y ARQUETA DE REGISTRO

La carga del tanque se realizará por gravedad con tubería de acero de 3" protegida contra la oxidación.

El circuito de carga se inicia en una boca de carga de 3" según normas CAMPSA M2301 DIN-28450 para combustible de la clase /e y penetrará en el tanque llegando hasta 15 cm. de fondo.

La boca de carga se instalará en la misma arqueta de registro del tanque, no excederá de 2 mts. La distancia al bordillo.

4.- TUBERIA, VALVULERIA Y ACCESORIOS

La instalación se realizará con tubería de acero unida por soldadura.

Los accesorios para roscar o soldar, son los adecuados para soportar las máximas presiones y temperatura a que hayan de estar sometidos.

Todos los circuitos tendrán una disposición limpia y ordenada, discurriendo paralelas o perpendiculares a los parámetros y se aislarán con coquilla de fibra de vidrio, venda y pintura asfáltica.

Las tuberías que circulan por locales no calefactados se encuentran aisladas.

Se dispondrá de purgadores automáticos, en la parte más alta de las tuberías, dándole a ésta una ligera inclinación a fin de que las bolsas de aire sean eliminadas por éstos.

5.- CALCULOS

Datos por bancada:

- Longitud total de tubo radiante: 900 m., DN-40, espesor 3.2 mm.
- Temperatura del agua a la entrada: 110 C.
- Temperatura del agua a la salida: 70 C.
- Velocidad del agua: 1,2 m/seg.
- Potencia calorífica absorbida: 70 Kw

Necesidad para 5 bancadas $5 \times 70 = 350 \text{ Kw}$ ó 301.000 Kcal/h

Con respecto al agua caliente generada:

- Temperatura inicial: 15 C.
- Temperatura final: 75 C.
- Salto térmico: 60 C.
- Caudal necesario: 3.000 l/h.
- Potencia calorífica absorbida: 301.000 Kcal/h.

La caldera seleccionada es de 344.000 Kcal/h. útiles

BOMBA DE PRIMARIO

34.400

caudal = $\frac{\text{-----}}{40} = 8.600 \text{ l/h}$

40

Pérdida de carga en tubería 110 mm	0,7 m.c.a.
Pérdida de caldera	0,15 m.c.a.
Pérdida en tubos radiante	3,0 m.c.a.
TOTAL	3.85 m.c.a,

BOMBAS ADOPTADAS

- Marca: Wilo
- Tipo: S50/100
- Caudal: 16000 l/h
- Altura: 4 m.c.a
- Diámetro: 2 1/2"

- Potencia total: 1300 W

BOMBA ANTICONDENSACION

La calculamos mediante la expresión:
Siendo:

$$Vr = \frac{Vd(t-tr)}{td-t} = 782l/h$$

Vr = Caudal a reciclar en m ³ /h.	570
vd = Caudal de salida del circuito	8.600
t = Temperatura de retorno deseada	60 C
td = Temperatura de salida del circuito	110 C
tr = Temperatura de retorno del circuito	55 C

VENTILACION SALA DE MAQUINAS

Las rejillas cumplen la condición de un mínimo de 50 m² de rejilla por cada 10.000 w. de potencia nominal

ANEJO Nº4
DISEÑO Y CÁLCULOS
DE
SUMINISTRO DE
AGUA PARA LIMPIEZA

Índice

1. Generalidades	3
2. Diseño y dimensionado.....	3
3. Tubería con soldadura fabricada según norma UNE-EN.....	3
10216 (DIN 2458)	3
4. Dimensión de tubería por caída de presión.....	5
5. Dimensionamiento de tubería por velocidad	6
6. Caída de presión en la tubería.....	6
7. Velocidad del agua a través de la tubería	6
8. Rango de flujo del agua a través de la tubería.....	7
9. Grosor del aislamiento.....	7
10. Selección de tuberías a colocar.....	7

1. Generalidades

En el presente capítulo se expone el procedimiento de cálculo y los resultados obtenidos en el diseño de la instalación hidráulica.

El diseño de dicha instalación se realiza de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento de equipos a presión y en sus correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias.

2. Diseño y dimensionado

El objeto de este diseño es calcular la instalación hidráulica para la planta de prefabricados de hormigón, en el siguiente anejo obtendremos los siguientes cálculos y dimensionados:

Calcular el flujo necesario de agua que permita garantizar un óptimo funcionamiento de los diferentes elementos de los cuales está compuesta nuestra instalación.

Calcular la red hidráulica.

3. Tubería con soldadura fabricada según norma UNE- EN 10216 (DIN 2458)

Se suministra en 2 grados distintos de acero no aleado cuyas designaciones simbólicas y numéricas son las siguientes:

Designación del tipo de acero	
Simbólica	Numérica
P235TR1	1.0254
P265TR1	1.0258

Los tubos de acero con soldadura fabricados según esta norma deberán cumplir con los valores reflejados en la siguiente tabla para probetas longitudinales:

Tipo de acero	Límite elástico superior R_{eH} para espesores en mm N/mm^2 mín.			Resistencia a la tracción R_m N/mm^2 mín.	Alargamiento de rotura A % mín	
	≤ 16	$>16 \leq 40$	$>40 \leq 65$		Longitudinal	Transversal
P235TR1	235	225	215	350 hasta 480	25	23
P265TR1	265	265	255	420 hasta 550	21	19

La composición química de la tubería de acero con soldadura será según los requisitos de la siguiente tabla:

Tipo de acero	Clase de desoxidación R calmado (incluyendo semicalmado) RR calmado especial	Análisis de Colada			
		% C máx.	% P máx.	% S máx.	% N ¹ máx.
P235TR1	R	0,17	0,040	0,040	0,009
P265TR1	R	0,21	0,040	0,040	0,009
En el Análisis de Colada no debe exceder el contenido de S de 0.55 % y el contenido de Mn de 1.60 %.					
¹ Este valor no será aplicable en el caso de que los aceros se suministren según la clase de desoxidación RR.					

A continuación se presenta una tabla con las dimensiones y masas por unidad de longitud de la tubería fabricada según esta norma y que utilizaremos en nuestro proceso productivo:

Diámetro exterior (mm.)	Espesor de Pared (mm.)	Tolerancias en el diámetro exterior (mm.)		Masa por unidad de longitud de tubo negro (Kg/m)
		Máx.	Mín.	
33,7	2,60	34,0	33,4	1,99
42,4	2,60	42,8	42,0	2,55
48,3	2,60	48,8	47,8	2,93
60,3	2,90	60,9	59,7	4,11
76,1	2,90	76,9	75,3	5,24
88,9	3,20	89,8	88,0	6,76
114,3	3,60	115,4	113,2	9,83
139,7	4,00	141,1	138,3	13,4
168,1	4,50	169,8	166,4	18,2
219,1	6,30	221,3	216,9	33,1

Para el tubo con soldadura fabricado según esta norma, siendo d_e el diámetro exterior, la tolerancia en el espesor es la siguiente:

$d_e \leq 130$ mm	+15%
	-10%
130 mm. < $d_e \leq 320$ mm	$\pm 12,5\%$
320 mm. < $d_e \leq 660$ mm	+15%
	-12,5%

En esta norma, las clases de longitudes y las diferencias admisibles en cuanto a los longitudes, parecen recogidas en la siguiente tabla:

Tipo de longitud (L)		Tolerancias en longitud
Longitud de fabricación		Los tubos se suministran en las longitudes o largos obtenidos en el proceso de fabricación
Longitudes especificadas		± 500 mm.
Largos exactos	$L \leq 6$ m	+10 0 mm.
	$6 \text{ m} < L \leq 12$ m	+15 0 mm.
	$L > 12$ m	<i>por acuerdo</i>

Para tubos de diámetro igual o superior a 33,7 mm., la desviación de la rectitud (flecha) respecto a cualquier longitud del tubo L , siendo L la longitud suministrada por el fabricante, no debe superar los $0,002 L$.

La tolerancia para el defecto de validad está incluida en la tolerancia del diámetro.

4. Dimensión de tubería por caída de presión

$$v = \frac{\pi \cdot Q_w}{3600 \left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

$$\Delta p = \frac{\mu \cdot l \cdot v^2}{2d/SG}$$

- l : Longitud de la Tubería (m)
- Qw : Rango de Flujo del Liquido w (m³/h)
- d : Diámetro Interno Tubería (m)
- v : Velocidad del Agua (m/s)
- Δp : Caída de Presión (Pa)
- μ : Coeficiente de Fricción
- SG : Gravedad específica del agua (kg/m³)

5. Dimensionamiento de tubería por velocidad

$$d = \sqrt{\frac{Q_w}{3600v} \cdot \frac{4}{\pi}}$$
$$\Delta p = \frac{\mu \cdot l \cdot v^2}{2d/SG}$$

- l : Longitud de la Tubería (m)
Q_w : Rango de Flujo del Líquido (m³/h)
d : Diámetro Interno Tubería (m)
v : Velocidad del Agua (m/s)
Δp : Caída de Presión (Pa)
μ : Coeficiente de Fricción
SG : Gravedad específica del agua (kg/m³)

6. Caída de presión en la tubería

$$\Delta p = \frac{SG \cdot \mu \cdot l \cdot v^2}{2d}$$

- d : Diámetro Interno Tubería (m)
l : Longitud de la Tubería (m)
v : Velocidad del Agua (m/s)
Δp : Caída de Presión (Pa)
μ : Coeficiente de Fricción
SG : Gravedad específica del agua (kg/m³)

7. Velocidad del agua a través de la tubería

$$v = \frac{Q_w}{3600\pi\left(\frac{d}{2}\right)^2}$$

- d : Diámetro Interno Tubería (m)
Q_w : Rango de Flujo del Líquido (m³/h)
v : Velocidad del Agua (m/s)

8. Rango de flujo del agua a través de la tubería

$$Q_w = 3600\pi \cdot v \left(\frac{d}{2}\right)^2$$

d : Diámetro Interno Tubería (m)

v : Velocidad del Agua (m/s)

Qw : Rango de Flujo del Liquido (m³/h)

9. Grosor del aislamiento

$$(d_1 + 2L) \cdot \ln\left(\frac{d_1 + 2L}{d_1}\right) = \frac{2\lambda}{\alpha} \cdot \frac{T_i - T_{dp}}{T_{dp} - T_{am}}$$

Ti : Temperatura Interna (°C)

Tam : Temperatura Ambiente (°C)

α : Coeficiente de Transferencia de Calor (W/m²-K)

λ : Coeficiente de Conductividad Térmica (W/m-K)

Tdp : Punto de Rocío (°C)

L : Espesor de Aislamiento (m)

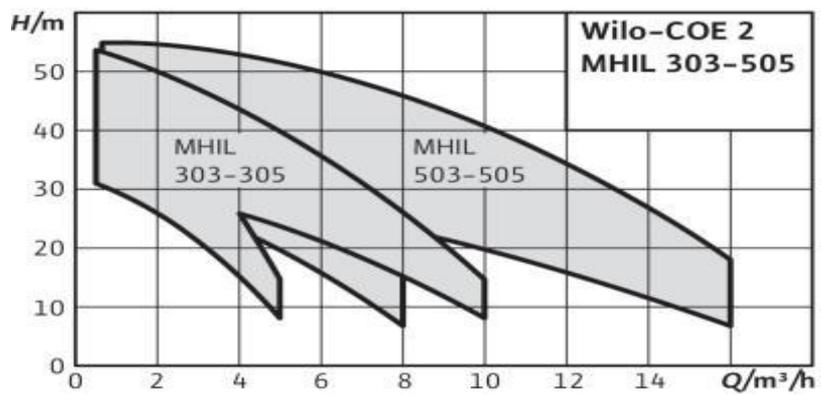
d1 : Diámetro externo de tubería (m)

10. Selección de tuberías a colocar

Para esta instalación se colocaran 505 metros de tubería de 1" para el reparto de agua, y 70 m de tubería de 3/4" en bajantes para la distribución de ella.

La bomba seleccionada será la wilo coe 2 MHIL 303

- Tamaño de tubería DN32
- Diámetro interno de la tubería 32 mm
- Velocidad de agua 1,00 m/s
- Caída de presión 1,66 bar
- Longitud equivalente a una tubería horizontal 354 m
- Rango de flujo del liquido 2.500 l/h
- Grosor de aislamiento 0 mm
- Punto de rocío 24,3 °C



ANEJO Nº5

JUSTIFICACIÓN DE **PRECIOS**

		Pág.: 1
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	aisladores M.T torre	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
01	1	Media tensión			
01.01	0.001	aisladores M.T torre			
01.01.01	4A211000	Aislador y pasamuros de 20 kv resistencia a la flexion daN 375			
	A012H000	Oficial 1a electricista	0,166	19,28	3,20
	A013H000	Ayudante electricista	0,100	17,33	1,73
	BGW45007	Parte proporcional de accesorios para aisladores	1,000	700,00	700,00
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	4,93	0,07
		Clase: Mano de Obra			4,93
		Clase: Material			700,00
		Clase: Medio auxiliar			0,07
		Coste Total			705,00
01.02	0.002	fusibles M.T torre			
01.02.01	GG45B192	Cortacircuito con fusible cilíndrico de 63 A, unipolar, con portafusible articulado y montado superficialmente			
	A012H000	Oficial 1a electricista	0,166	19,28	3,20
	A013H000	Ayudante electricista	0,100	17,33	1,73
	BG45B190	Cortacircuito con fusible cilíndrico de 63 A, unipolar, con portafusible articulado	1,000	900,00	900,00
	BGW45000	Parte proporcional de accesorios para cortacircuitos con fusible cilíndrico	1,000	0,28	0,28
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	4,93	0,07
		Clase: Mano de Obra			4,93
		Clase: Material			900,28
		Clase: Medio auxiliar			0,07
		Coste Total			905,28
01.03	0.003	Cables M.T			
01.03.01	BGK22480	Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RHZ1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1)			
	A012H000	Oficial 1a electricista	0,125	19,28	2,41
	A013H000	Ayudante electricista	0,125	17,33	2,17
	BGK22480	Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RHZ1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1)	1,020	67,53	68,88
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	4,58	0,07
		Clase: Mano de Obra			4,58
		Clase: Material			68,88
		Clase: Medio auxiliar			0,07
		Coste Total			67,53

		Pág.: 2
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	tubos cable M.T	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
01.04	0.004	tubos cable M.T			
01.04.01	GG21RP1G	Tubo rígido de PVC, de 160 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 15 J, resistencia a compresión de 250 N, de 2,2 mm de espesor, con unión encolada y como canalización enterrada			
	A012H000	Oficial 1a electricista	0,058	19,28	1,12
	A013H000	Ayudante electricista	0,050	17,33	0,87
	BG21RP10	Tubo rígido de PVC, de 160 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 15 J, resistencia a compresión de 250 N, de 2,2 mm de espesor	1,020	6,30	6,43
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	1,99	0,03
		Clase: Mano de Obra			1,99
		Clase: Material			6,43
		Clase: Medio auxiliar			0,03
		Coste Total			8,45
01.05	0.005	Excavación de zanja			
01.05.01	G2225123	Excavación de zanja de hasta 1 m de anchura y hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y carga mecánica del material excavado			
	A0140000	Peón	0,040	16,46	0,66
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	0,66	0,01
	C1313330	Retroexcavadora sobre neumáticos de 8 a 10 t	0,151	50,00	7,55
		Clase: Mano de Obra			0,66
		Clase: Maquinaria			7,55
		Clase: Medio auxiliar			0,01
		Coste Total			8,22

		Pág.: 3
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	Centro de transformación Caseta	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
02	2	Centro de Transformación			
02.01	1.001	Centro de transformación Caseta			
02.01.01	FGJ16222	Edificio prefabricado de hormigón armado (estructura monobloque), para centro de transformación de superficie y maniobra interior, tensión asignada de 20 kV, con 4 puertas (2 peatones y 2 transformador), con alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, ventilación natural, para 2 transformadores de 630 kVA de potencia unitaria como máximo, colocado			
	A012H000	Oficial 1a electricista	8,000	19,28	154,24
	A013H000	Ayudante electricista	24,000	17,33	415,92
	BGJ16222	Edificio prefabricado de hormigón armado (estructura monobloque), para centro de transformación de superficie y maniobra interior, tensión asignada de 20 kV, con 4 puertas (2 peatones y 2 transformador), con alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, ventilación natural, para 2 transformadores de 630 kVA de potencia unitaria como máximo	1,000	13.192,00	13.192,00
	C150G800	Grúa autopropulsada de 12 t	4,000	48,98	195,92
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	570,16	8,55
		Clase: Mano de Obra			570,16
		Clase: Material			13.387,92
		Clase: Medio auxiliar			8,55
		Coste Total			13.966,63
02.02	1.002	transformadores			
02.02.01	FGG11190	Transformador trifásico reductor de tensión (MT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076 y UNE 21428, dieléctrico aceite de acuerdo con UNE 21320, de 500 kVA de potencia, tensión asignada 20 kV, tensión primario 12 kV, tensión de salida de 420 V entre fases en vacío o de 230/420 V entre fases en vacío, frecuencia 50 Hz, grupo de conexión Dyn 11, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con termómetro, para instalación interior o exterior, cuba de aletas, refrigeración natural (ONAN), conmutador de regulación maniobrable sin tensión, pasatapas MT de porcelana, pasabarras BT de porcelana, 2 terminales de tierra, dispositivo de vaciado y toma de muestras, dispositivo de llenado, placa de características y placa de seguridad e instrucciones d			
	A012H000	Oficial 1a electricista	4,000	19,28	77,12
	A013H000	Ayudante electricista	4,000	17,33	69,32
	BGG11190	Transformador trifásico reductor de tensión (MT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076 y UNE 21428, dieléctrico aceite de acuerdo con UNE 21320, de 500 kVA de potencia, tensión asignada 20 kV, tensión primario 12 kV, tensión de salida de 420 V entre fases en vacío o de 230/420 V entre fases en vacío, frecuencia 50 Hz, grupo de conexión Dyn 11, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con termómetro, para instalación interior o exterior, cuba de aletas, refrigeración natural (ONAN), conmutador de regulación maniobrable sin tensión, pasatapas MT de porcelana, pasabarras BT de porcelana, 2 terminales de tierra, dispositivo de vaciado y toma de muestras, dispositivo de llenado, placa de características y placa de seguridad e instrucciones d	1,000	7.044,00	7.044,00
	C150G800	Grúa autopropulsada de 12 t	2,000	48,98	97,96
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,025	146,44	3,66
		Clase: Mano de Obra			146,44
		Clase: Material			7.141,96
		Clase: Medio auxiliar			3,66
		Coste Total			7.292,06

		Pág.: 4
	CUADRO DE PRECIOS N° 2	Ref.: procdp2a
	celdas M.T	Fec.:

N° Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
02.03	1.003	celdas M.T			

		Pág.: 5
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	Celda de medida en media tension de 12 Kv con contador electronico.	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
02.03.01	3.001	Celda de medida en media tension de 12 Kv con contador electronico.			
02.03.01.01	FGH11400	Celda de medida en media tension de 12 Kv con contador electronico.			
	A012H000	Oficial 1a electricista	1,000	19,28	19,28
	A013H000	Ayudante electricista	1,000	17,33	17,33
	BGH11400	Celda de medida en media tension de 12 Kv con contador electronico.	1,000	1.353,00	1.353,00
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	36,61	0,55
		Clase: Mano de Obra			36,61
		Clase: Material			1.353,00
		Clase: Medio auxiliar			0,55
		Coste Total			1.390,16
02.03.02	3.002	Celdas para media tensión de seccionamiento			
02.03.02.01	FGH33414	Celda de seccionamiento de interruptor pasante, con tensión asignada de 12 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 2 posiciones (conectado y seccionado) para aislar las partes izquierda y derecha del módulo, con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada			
	A012H000	Oficial 1a electricista	1,000	19,28	19,28
	A013H000	Ayudante electricista	1,000	17,33	17,33
	BGH33414	Celda de seccionamiento de interruptor pasante, con tensión asignada de 12 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 2 posiciones (conectado y seccionado) para aislar las partes izquierda y derecha del módulo, con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra	1,000	2.791,00	2.791,00
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	36,61	0,55
		Clase: Mano de Obra			36,61
		Clase: Material			2.791,00
		Clase: Medio auxiliar			0,55
		Coste Total			2.828,16

		Pág.: 6
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	Celdas para media tensión de protección general	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
02.03.03	3.003	Celdas para media tensión de protección general			
02.03.03.01	FGH44314	Celda de protección general con fusibles y relé, con tensión asignada de 12 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando manual combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada			
	A012H000	Oficial 1a electricista	1,000	19,28	19,28
	A013H000	Ayudante electricista	1,000	17,33	17,33
	BGH44314	Celda de protección general con fusibles y relé, con tensión asignada de 12 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando manual combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra	1,000	5.484,00	5.484,00
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	36,61	0,55
		Clase: Mano de Obra			36,61
		Clase: Material			5.484,00
		Clase: Medio auxiliar			0,55
		Coste Total			5.521,16
02.03.04	3.005	Celdas para protección del transformador			
02.03.04.01	FGH74214	Celda de protección del transformador con fusibles, con tensión asignada de 12 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando manual combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada			
	A012H000	Oficial 1a electricista	1,000	19,28	19,28
	A013H000	Ayudante electricista	1,000	17,33	17,33
	BGH74214	Celda de protección del transformador con fusibles, con tensión asignada de 12 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando manual combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra	1,000	3.649,00	3.649,00
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	36,61	0,55
		Clase: Mano de Obra			36,61
		Clase: Material			3.649,00
		Clase: Medio auxiliar			0,55
		Coste Total			3.686,16

		Pág.: 7
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	Protención de tierra (Picas)	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
02.03.05	3.006	Protención de tierra (Picas)			
02.03.05.01	GGD1431E	Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 17,3 mm de diámetro, estándar			
	A012H000	Oficial 1a electricista	0,266	19,28	5,13
	A013H000	Ayudante electricista	0,266	17,33	4,61
	BGD14310	Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 17,3 mm de diámetro, estándar	1,000	8,82	8,82
	BGYD1000	Parte proporcional de elementos especiales para picas de toma de tierra	1,000	4,12	4,12
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	9,74	0,15
		Clase: Mano de Obra			9,74
		Clase: Material			12,94
		Clase: Medio auxiliar			0,15
		Coste Total			22,83
02.04	1.004	Cuadro de baja tensión			
02.04.01	4.001	Cuadro para baja tension			
02.04.01.01	GG1A0639	Armario metálico desde 500x600x120 hasta 580x1820x300 mm, para servicio interior, con puerta con ventanilla, fijado a columna			
	A012H000	Oficial 1a electricista	0,380	19,28	7,33
	A013H000	Ayudante electricista	0,420	17,33	7,28
	BG1A0630	Armario metálico desde 500x600x120 hasta 580x1820x300 mm, para servicio interior, puerta con ventanilla	1,000	130,02	130,02
	BGW1A000	Parte proporcional de accesorios para armarios metálicos	1,000	4,96	4,96
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	14,61	0,22
		Clase: Mano de Obra			14,61
		Clase: Material			134,98
		Clase: Medio auxiliar			0,22
		Coste Total			149,81
02.04.02	4.002	Interrruptor en carga			
02.04.02.01	GG41PPNW	Interrruptor automático magnetotérmico de caja moldeada, de 800 A de intensidad máxima, con 3 polos y 3 relés y bloque de relés electrónico regulable para interruptores hasta 1600 A con amperímetro, de 50 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, montado superficialmente			
	A012H000	Oficial 1a electricista	2,200	19,28	42,42
	A013H000	Ayudante electricista	0,400	17,33	6,93
	BG41PPNW	Interrruptor automático magnetotérmico de caja moldeada, de 800 A de intensidad máxima, con 3 polos y 3 relés y bloque de relés electrónico regulable para interruptores hasta 1600 A con amperímetro, de 50 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, para montar superficialmente	1,000	2.484,41	2.484,41
	BGW41000	Parte proporcional de accesorios para interruptores magnetotérmicos	1,000	0,41	0,41
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	49,35	0,74
		Clase: Mano de Obra			49,35
		Clase: Material			2.484,82
		Clase: Medio auxiliar			0,74
		Coste Total			2.534,91

		Pág.: 8
	CUADRO DE PRECIOS N° 2	Ref.: procdp2a
	Accesorios para centros de transformacion	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
02.05	1.005	Accesorios para centros de transformacion			
02.05.01	FGJZ1000	Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 89B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84, colocado			
	A012H000	Oficial 1a electricista	0,250	19,28	4,82
	A013H000	Ayudante electricista	0,250	17,33	4,33
	BGJZ1000	Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 89B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84	1,000	444,10	444,10
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	9,15	0,14
		Clase: Mano de Obra			9,15
		Clase: Material			444,10
		Clase: Medio auxiliar			0,14
		Coste Total			453,39
02.06	1.006	Empalmes para cables de M.T			
02.06.01	FGKWU21A	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductor, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 240 mm ² de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV, montado			
	A012H000	Oficial 1a electricista	0,500	19,28	9,64
	A013H000	Ayudante electricista	0,500	17,33	8,67
	BGKWU21A	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductor, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 240 mm ² de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV	1,000	178,62	178,62
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	18,31	0,27
		Clase: Mano de Obra			18,31
		Clase: Material			178,62
		Clase: Medio auxiliar			0,27
		Coste Total			197,20

		Pág.: 9
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	Bomba de agua	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
03	3	Sistema de Calefacción			
03.01	2.001	Bomba de agua			
03.01.01	25467	bomba wilo coe2			
	A012G000	Oficial 1a calefactor	9,000	19,28	173,52
	A013G000	Ayudante calefactor	9,000	17,33	155,97
	246321	Bomba wilo coe 2 1300w	1,000	3.125,00	3.125,00
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,025	329,49	8,24
		Clase: Mano de Obra			329,49
		Clase: Material			3.125,00
		Clase: Medio auxiliar			8,24
		Coste Total			3.462,73
03.02	2.002	Bomba de gasoil			
03.02.01	KNXCU210	Grupo de presión compacto para la alimentación de quemadores de gasoleo, con bomba volumétrica de engranajes, para un caudal máximo de 0,06 m3/h, con válvula de seguridad de by-pass, doble filtro y válvula de retención en la aspiración, manómetro, presostato y calderín hidroneumático en la impulsión, motor asíncrono monofásico de 2 polos con protección térmica, de 230 V y 0,13 kW de potencia, grado de protección IP-55, con interruptor de mando, todo montado sobre bandeja de recogida de pérdidas, montada			
	A012G000	Oficial 1a calefactor	2,000	19,28	38,56
	A013G000	Ayudante calefactor	2,000	17,33	34,66
	BNXCU210	Grupo de presión compacto para alimentación de calentadores de gasoil, con bomba volumétrica de engranajes, para un caudal máximo de 0,06 m3/h, con válvula de seguridad de by-pass, doble filtro y válvula de retención en la aspiración, y manómetro, presostato y calderín hidroneumático en la impulsión, motor asíncrono monofásico de 2 polos con protección térmica de 230 V y 0,13 kW de potencia, grado de protección IP-55, con interruptor de mando, todo montado sobre bandeja de recogida de pérdidas	1,000	524,09	524,09
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,025	73,22	1,83
		Clase: Mano de Obra			73,22
		Clase: Material			524,09
		Clase: Medio auxiliar			1,83
		Coste Total			599,14
03.03	2.003	Caldera de gasoil			
03.03.01	673594	tristar			
	A012G000	Oficial 1a calefactor	16,200	19,28	312,34
	A013G000	Ayudante calefactor	16,200	17,33	280,75
	43267	Caldera tristar	1,000	12.463,00	12.463,00
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	593,09	8,90
		Clase: Mano de Obra			593,09
		Clase: Material			12.463,00
		Clase: Medio auxiliar			8,90
		Coste Total			13.064,99

		Pág.: 10
	CUADRO DE PRECIOS N° 2	Ref.: procdp2a
	Deposito de gasoil	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
03.04	2.004	Deposito de gasoil			
03.04.01	67435	Deposito de gasoil doble cerpo 15000 litros			
	A012G000	Oficial 1a calefactor	9,000	19,28	173,52
	A013G000	Ayudante calefactor	9,000	17,33	155,97
	54326	Deposito de gasoil doble cuerpo 15000 litros	1,000	13.152,00	13.152,00
	BKZ31000	Medidor de nivel para depósito de combustibles líquidos	1,000	224,80	224,80
	BKZ3A000	Interrupcion de nivel para combustibles líquidos	1,000	42,15	42,15
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,025	329,49	8,24
		Clase: Mano de Obra			329,49
		Clase: Material			13.418,95
		Clase: Medio auxiliar			8,24
		Coste Total			13.756,68
03.05	2.005	Tuberias de 1" acero galvanizado			
03.05.01	GF22M911	Tubo de acero galvanizado con soldadura, fabricado con acero S195 T, de 1" de tamaño de rosca (diámetro exterior especificado=60,3 mm y DN= 50 mm), serie M según UNE-EN 10255, roscado, con grado de dificultad bajo y colocado superficialmente			
	A012M000	Oficial 1a montador	0,390	19,28	7,52
	17,36000	Ayudante montador	0,390	17,36	6,77
	B0A71K00	Abrazadera metálica, de 60 mm de diámetro interior	0,290	0,85	0,25
	BF22M900	Tubo de acero galvanizado con soldadura, fabricado con acero S195 T, de 1" de tamaño de rosca (diámetro exterior especificado=60,3 mm y DN= 50 mm), serie M según UNE-EN 10255	1,020	6,91	7,05
	BFW21910	Accesorio para tubos de acero galvanizado de diámetro 1", para roscar	0,150	21,93	3,29
	BFY21910	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de acero galvanizado de diámetro 1", roscado	0,500	1,60	0,80
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	7,52	0,11
		Clase: Mano de Obra			14,29
		Clase: Material			11,39
		Clase: Medio auxiliar			0,11
		Coste Total			25,79
03.06	2.006	Tuberias de 3/4" acero galvanizado			
03.06.01	GF22M311	Tubo de acero galvanizado con soldadura, fabricado con acero S195 T, de 3/4" de tamaño de rosca (diámetro exterior especificado=17,2 mm y DN= 10 mm), serie M según UNE-EN 10255, roscado, con grado de dificultad bajo y colocado superficialmente			
	A012M000	Oficial 1a montador	0,115	19,28	2,22
	A013M000	Ayudante montador	0,115	17,36	2,00
	B0A71700	Abrazadera metálica, de 18 mm de diámetro interior	0,400	0,29	0,12
	BF22M300	Tubo de acero galvanizado con soldadura, fabricado con acero S195 T, de 3/4" de tamaño de rosca (diámetro exterior especificado=17,2 mm y DN= 10 mm), serie M según UNE-EN 10255	1,020	1,38	1,41
	BFW21310	Accesorio para tubos de acero galvanizado de diámetro 3/4", para roscar	0,150	4,50	0,68
	BFY21310	Parte proporcional de elementos de montaje para tubos de acero galvanizado de diámetro 3/4", roscado	0,500	0,44	0,22
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	4,22	0,06
		Clase: Mano de Obra			4,22
		Clase: Material			2,43
		Clase: Medio auxiliar			0,06
		Coste Total			6,71

		Pág.: 11
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	Grifo de 3/4"	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
03.07	2.008	Grifo de 3/4"			
03.07.01	GN322647	Válvula de bola según norma UNE-EN 13709, manual, con bridas, de 2 vías, de 20 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, cuerpo de dos piezas de acero al carbono 1.0619 (A216 WCB), bola de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), eje de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), asiento de teflón PTFE, accionamiento por palanca, montada superficialmente			
	A012M000	Oficial 1a montador	0,250	19,28	4,82
	A013M000	Ayudante montador	0,250	17,36	4,34
	BN322640	Válvula de bola según norma UNE-EN 13709, manual, con bridas, de 2 vías, de 20 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, cuerpo de dos piezas de acero al carbono 1.0619 (A216 WCB), bola de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), eje de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), asiento de teflón PTFE, accionamiento por palanca	1,000	51,57	51,57
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	9,16	0,14
		Clase: Mano de Obra			9,16
		Clase: Material			51,57
		Clase: Medio auxiliar			0,14
		Coste Total			60,87
03.08	2.009	Enchufe rápido de agua			
03.08.01	GN111547	Válvula de enchufe rapido manual con rosca de diámetro nominal 3/4", de 10 bar de presión nominal, cuerpo latón, compuerta de latón y cerramiento de cierre metálico, eje de latón, montada superficialmente			
	A012M000	Oficial 1a montador	0,165	19,28	3,18
	A013M000	Ayudante montador	0,165	17,36	2,86
	BN111540	Válvula de enchufe rapido manual con rosca de diámetro nominal 3/4", de 10 bar de presión nominal, cuerpo latón, compuerta de latón y cerramiento de cierre metálico, eje de latón, montada superficialmente	1,000	2,94	2,94
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	6,04	0,09
		Clase: Mano de Obra			6,04
		Clase: Material			2,94
		Clase: Medio auxiliar			0,09
		Coste Total			9,07
03.09	2.012	Bomba calderas			
03.09.01	345634	bomba wilo z30			
	A012G000	Oficial 1a calefactor	0,025	19,28	0,48
	A013G000	Ayudante calefactor	9,000	17,33	155,97
	567234	bomba wilo z30	1,000	690,00	690,00
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,025	156,45	3,91
		Clase: Mano de Obra			156,45
		Clase: Material			690,00
		Clase: Medio auxiliar			3,91
		Coste Total			850,36
03.10	2.013	Quemador			
03.10.01	34512	Quemador tecno 50-lm			
	A012G000	Oficial 1a calefactor	9,000	19,28	173,52
	A013G000	Ayudante calefactor	9,000	17,33	155,97
	167843	Quemador tecno 50-lm	1,000	6.020,00	6.020,00
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	329,49	4,94
		Clase: Mano de Obra			329,49
		Clase: Material			6.020,00
		Clase: Medio auxiliar			4,94
		Coste Total			6.354,43

		Pág.: 12
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	Quemador	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
03.11	2.014	Tubería de 2" acero inox			
03.11.01	EF443X62	Tubo de acero inoxidable 1.4404 (AISI 316L) con soldadura longitudinal, de 50 mm de diámetro exterior y de 3 mm de espesor de pared según UNE-EN 10217-7, unión a compresión, con grado de dificultad medio y colocado superficialmente			
	A012M000	Oficial 1a montador	0,134	19,28	2,58
	A013M000	Ayudante montador	0,134	17,36	2,33
	B0A77X00	Abrazadera de polipropileno reforzada con placas de acero inoxidable, de 50 mm de diámetro interior	0,400	6,94	2,78
	BF443X60	Tubo de acero inoxidable 1.4404 (AISI 316L) con soldadura longitudinal, de 50 mm de diámetro exterior y de 3 mm de espesor de pared, según UNE-EN 10217-7	1,020	20,23	20,63
	BFW43F10	Accesorio para tubos de acero inoxidable, con junta metálica bicónica, de 50 mm de diámetro, para unión a compresión i presión media	0,300	131,27	39,38
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	4,91	0,07
		Clase: Mano de Obra			4,91
		Clase: Material			62,79
		Clase: Medio auxiliar			0,07
		Coste Total			67,77
03.12	2.015	Tubería de 1" 1/2 acero inox1			
03.12.01	EF453654	Tubo de acero inoxidable 1.4404 (AISI 316L) con soldadura longitudinal, de 38 mm de diámetro exterior y de 3 mm de espesor de pared según UNE-EN 10217-7, unión a compresión, con grado de dificultad medio y colocado superficialmente			
	A012M000	Oficial 1a montador	0,134	19,28	2,58
	A013M000	Ayudante montador	0,134	17,36	2,33
	B0A77X00	Abrazadera de polipropileno reforzada con placas de acero inoxidable, de 50 mm de diámetro interior	0,400	6,94	2,78
	BF443X60	Tubo de acero inoxidable 1.4404 (AISI 316L) con soldadura longitudinal, de 50 mm de diámetro exterior y de 3 mm de espesor de pared, según UNE-EN 10217-7	1,020	20,23	20,63
	BFW43F10	Accesorio para tubos de acero inoxidable, con junta metálica bicónica, de 50 mm de diámetro, para unión a compresión i presión media	0,300	131,27	39,38
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	4,91	0,07
		Clase: Mano de Obra			4,91
		Clase: Material			62,79
		Clase: Medio auxiliar			0,07
		Coste Total			67,77
03.13	2.019	Grifo de 1" 1/2			
03.13.01	GN318A24	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de acero inoxidable 1.4408 (AISI 316), de diámetro nominal 1"1/2, de 64 bar de PN y precio alto, montada en arqueta de canalización enterrada			
	A012M000	Oficial 1a montador	0,375	19,28	7,23
	A013M000	Ayudante montador	0,375	17,36	6,51
	BN318A20	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de acero inoxidable 1.4408 (AISI 316), de diámetro nominal 1"1/2, de 64 bar de PN y precio alto	1,000	33,02	33,02
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	13,74	0,21
		Clase: Mano de Obra			13,74
		Clase: Material			33,02
		Clase: Medio auxiliar			0,21
		Coste Total			46,97

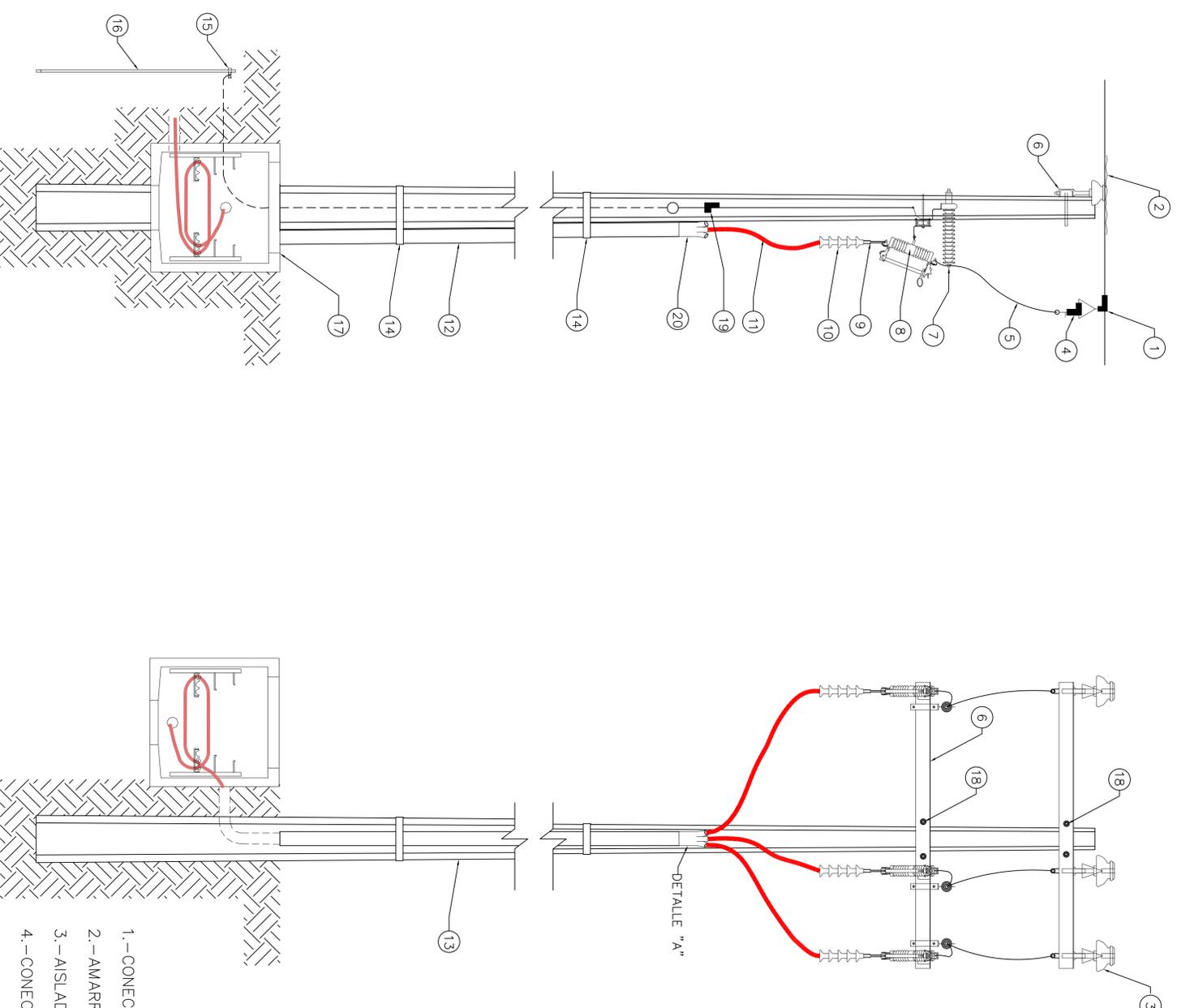
		Pág.: 13
	CUADRO DE PRECIOS Nº 2	Ref.: procdp2a
	Chimenea	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
03.14	2.020	Chimenea			
03.14.01	EE42QJ46	Conducto helicoidal circular de plancha de acero galvanizado de 250 mm de diámetro (s/UNE-EN 1506), de espesor 1 mm, unión con brida extensible atornillada, montado superficialmente			
	A012G000	Oficial 1a calefactor	0,850	19,28	16,39
	A013G000	Ayudante calefactor	0,850	17,33	14,73
	BE42QJ42	Conducto helicoidal circular de plancha de acero galvanizado de 250 mm de diámetro (s/UNE-EN 1506), de espesor 1 mm, unión con brida extensible atornillada	1,020	30,49	31,10
	BEW4E001	Soporte estandar para conducto circular de 250 mm de diámetro	0,330	12,57	4,15
	A%AUX001	Gastos auxiliares sobre la mano de obra	0,015	31,12	0,47
		Clase: Mano de Obra			31,12
		Clase: Material			35,25
		Clase: Medio auxiliar			0,47
		Coste Total			66,84

DOCUMENTO Nº2

PLANOS

Enganche de línea de 12 Kv aérea, que se enterrada en zanja



LISTA DE MATERIALES

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1.- CONECTOR TIPO ESTRIBO. 2.- AMARRE DE ALUMINIO SUAVE. 3.- AISLADOR TIPO PIN POST. 4.- CONECTOR TIPO PERICO. 5.- CABLE DE COBRE DESNUDO. 6.- CRUCETA TIPO PT200. 7.- APARTARRAYOS ADOM TS (KV SEGUN REQUIERA). 8.- CORTACIRCUITOS FUSIBLE DE (KV SEGUN REQUIERA) 9.- CONECTOR TIPO BAYONETA. 10.- TERMINAL DE USO EXTERIOR. | <ul style="list-style-type: none"> 11.-CABLE DE POTENCIA TIPO XLP CAL. 3/0 O 1/0 (KV SEGUN REQUIERA). 12.-TUBO TIPO PAD DE 4" DE DIAM RD 13.5, COLOR NEGRO CON PROTECCIÓN UV 13.-POSTE DE CONCRETO. 14.-FLEJE DE ACERO INOX. DE 1/2 DE ESPESOR. 15.-SOLDADURA TIPO CADWELD. 16.-VARILLA COOPERWELD. 17.-REGISTRO DE CONCRETO PREFABRICADO. 18.-ABRAZADERA TIPO UC. 19.- CONECTOR DERIVADOR 90 GRADOS (CAL SEGUN REQUIERA). 20.- SELLO TERMOCOONTRACTIL O CONTRACTIL EN FRIO. |
|--|--|

EL AUTOR DEL PROYECTO
DIEGO DAMIAN MARTOS SANCHEZ

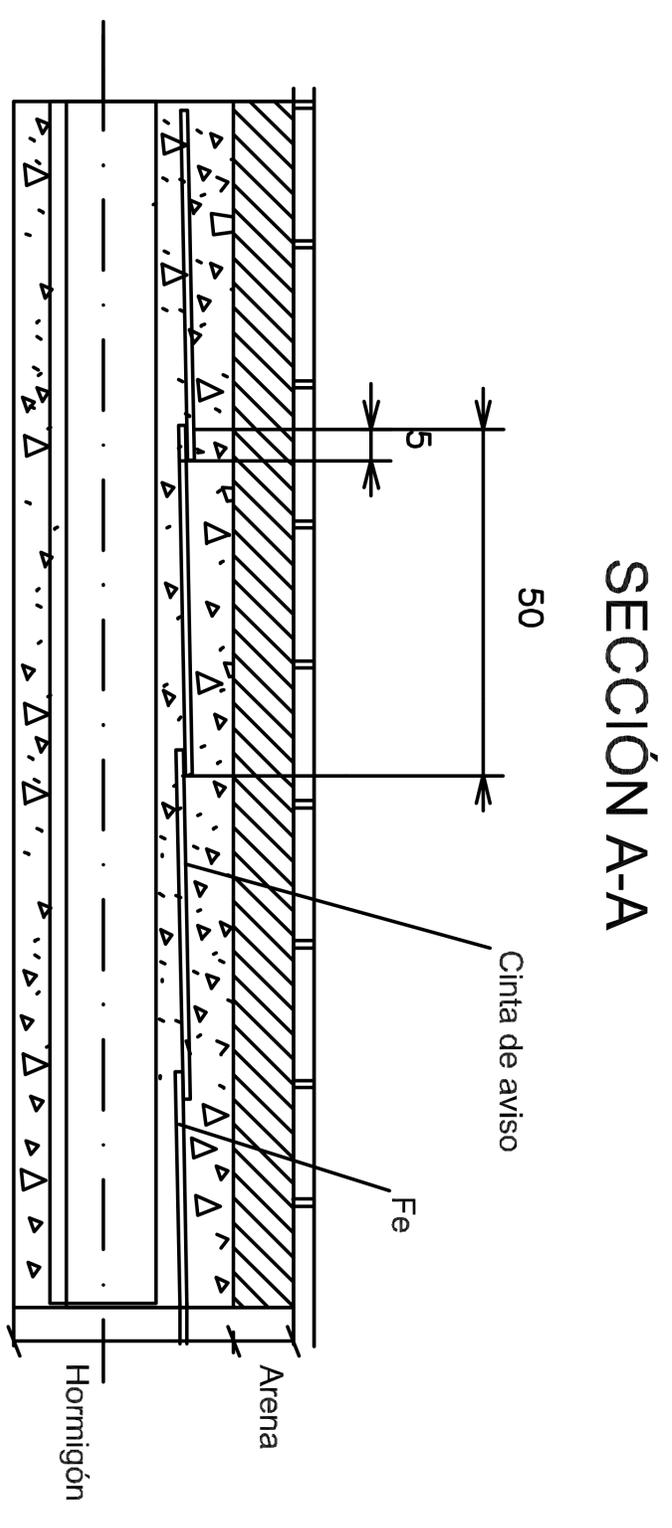
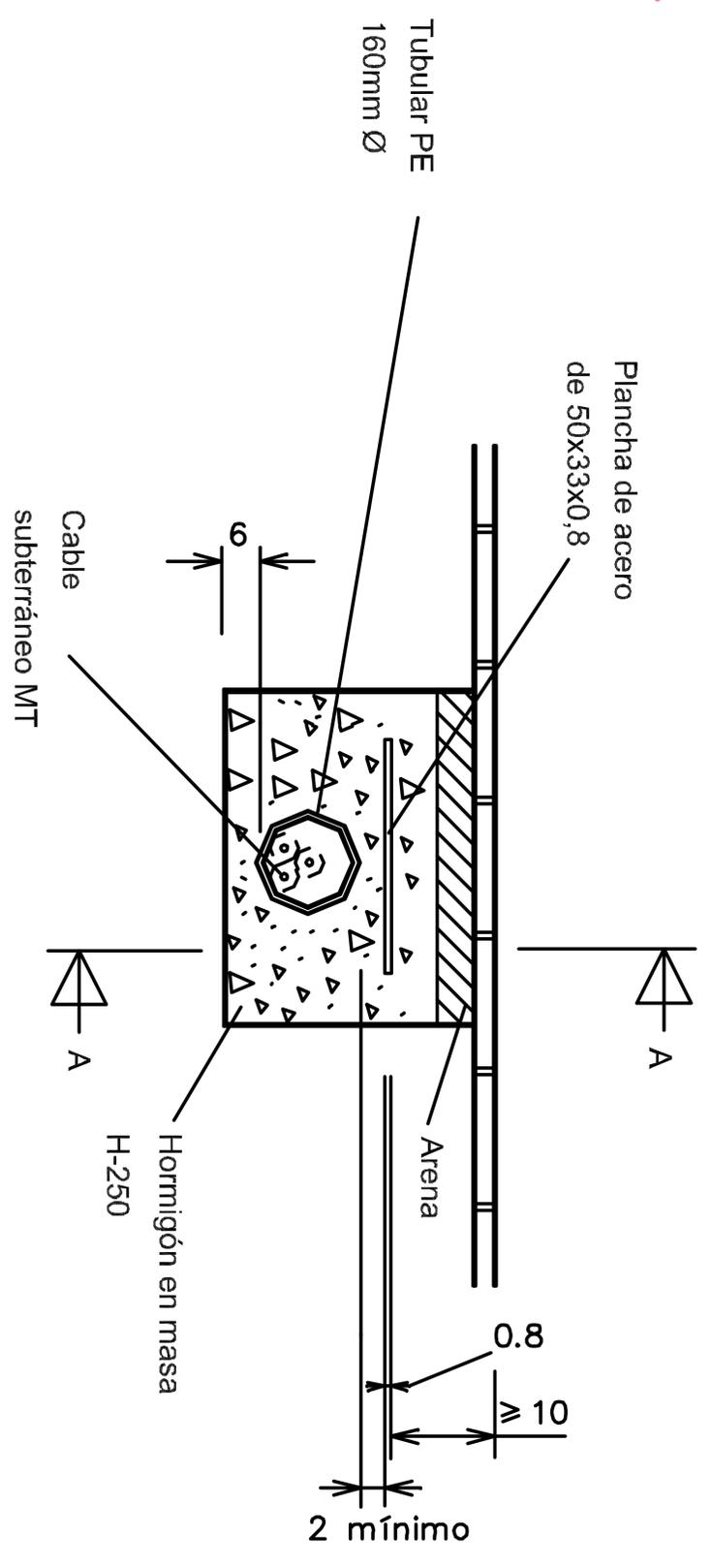
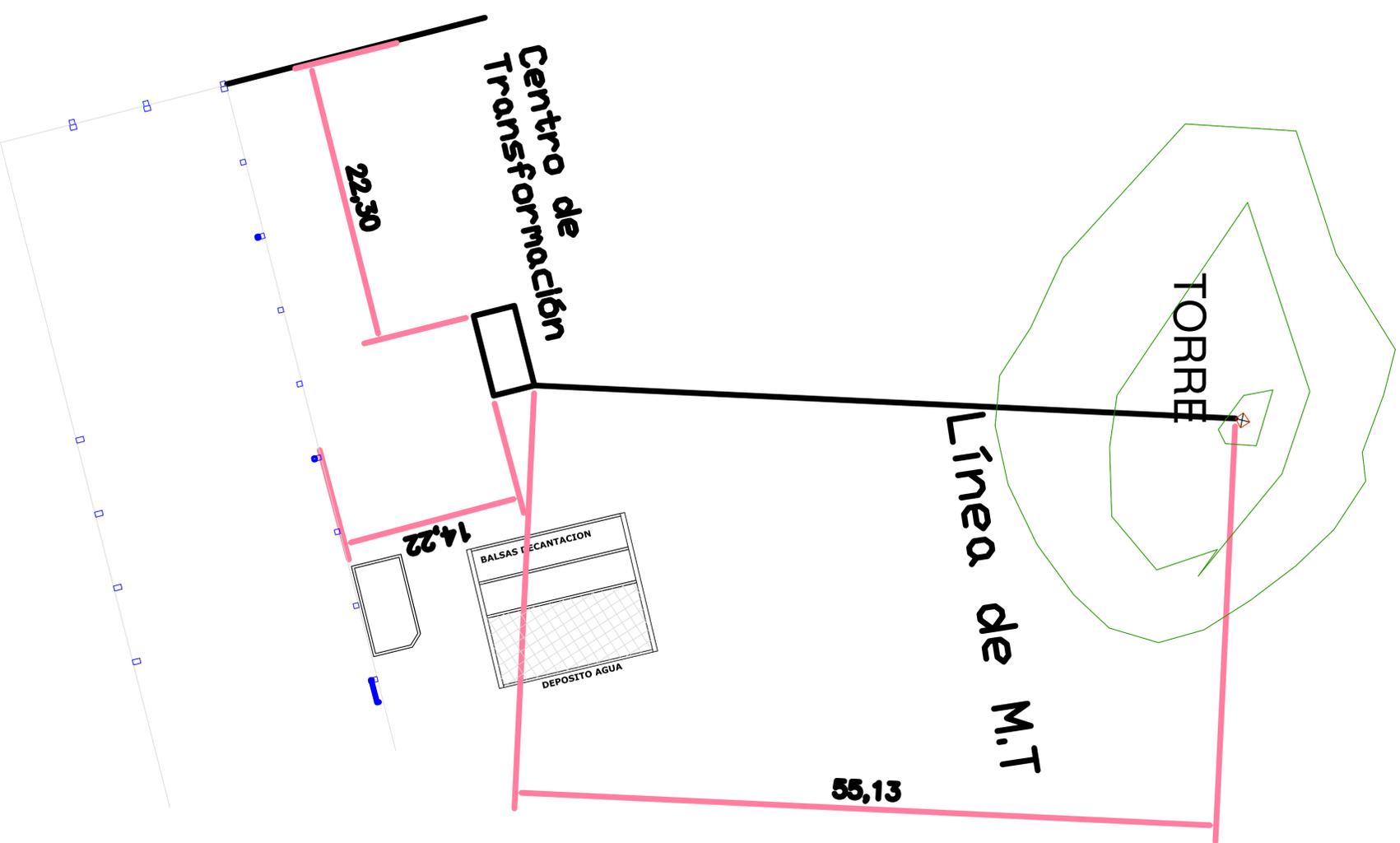
FECHA
SEPTIEMBRE-2015
REFERENCIA
02-2012

SITUACION
T.M. ASPE (ALICANTE)

PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO DE INSTALACIONES EN UNA PLANTA DE TRANSFORMACIÓN DE ALTA TENSIONE
TÍTULO DEL PLANO
POSTE DE MEDIA TENSION

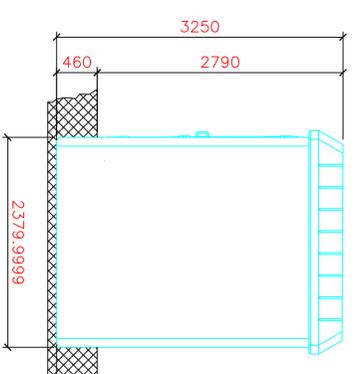
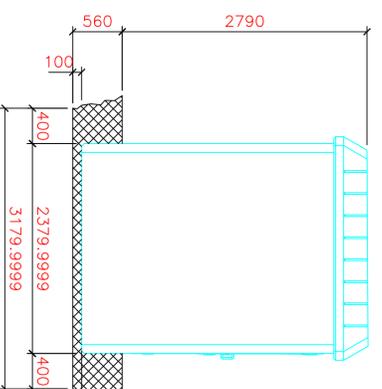
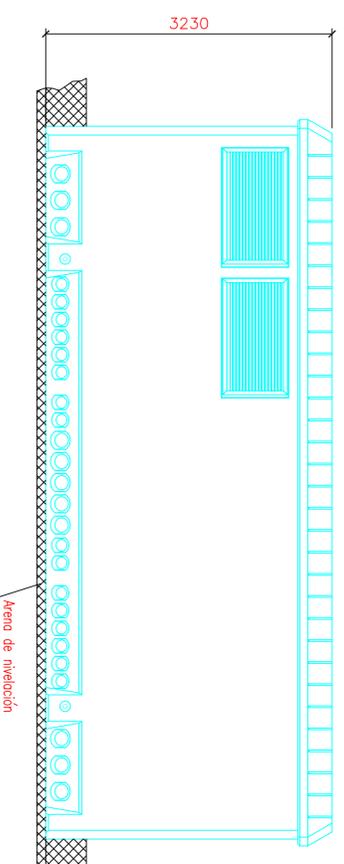
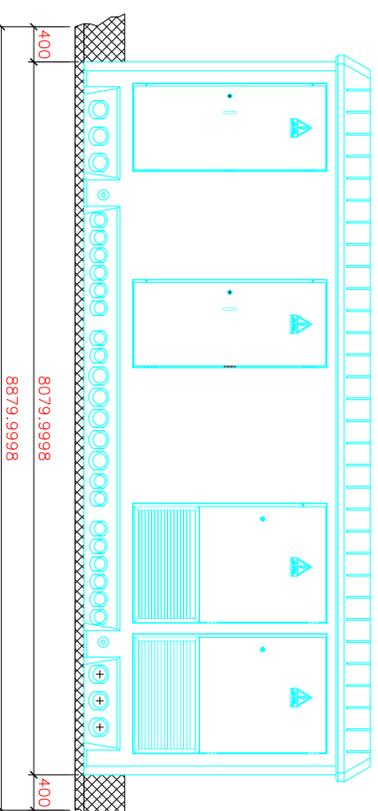
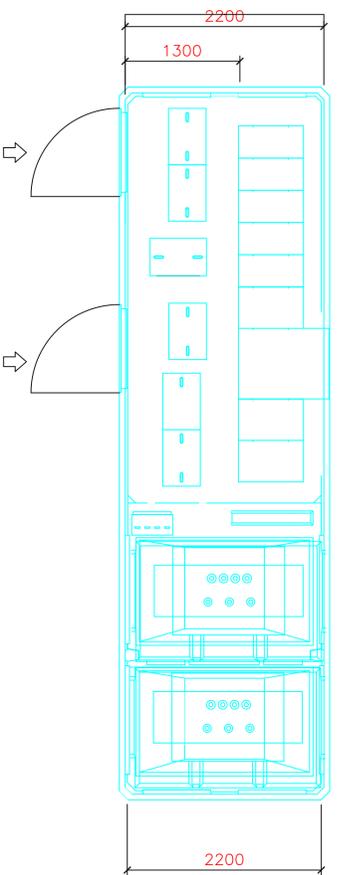
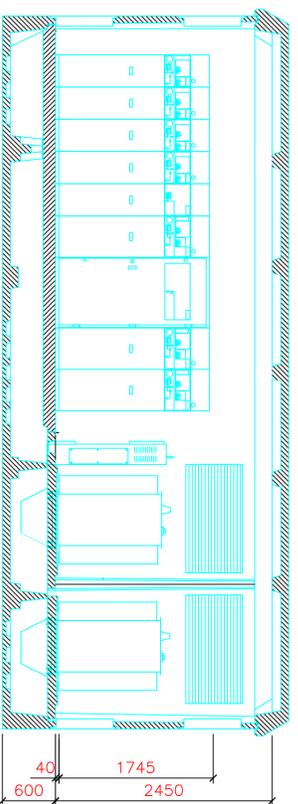
N. PLANO
2
ESCALA
1:50

ZANJA 1 CIRCUITO



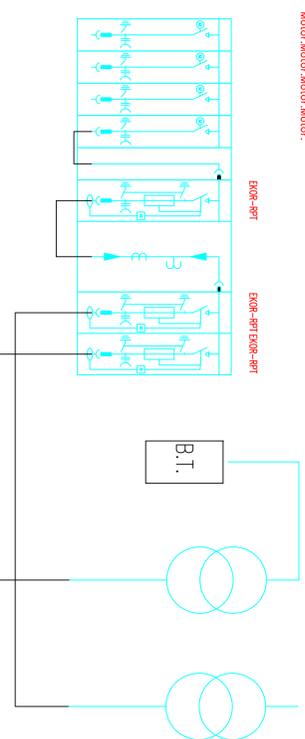
Dimensiones en cm

EL AUTOR DEL PROYECTO DIEGO DAMIAN MARTOS SANCHEZ	FECHA SEPTIEMBRE-2015	SITUACION	PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO DE INSTALACIONES EN UNA PLANTA DE PREPARACION DE AGUA POTABLE NOMBRAMIENTO: LINEA DE M.T. SISTEMA DE CONDUCCION	N. PLANO 3
	REFERENCIA 02-2012		TITULO DEL PLANO ESPECIFICACION DE LA ZANJA	ESCALA 1:50



DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
8,88 m. ancho x 3,18 m. fondo x 0,56 m. profund.

Motor Motor Motor Motor



EL AUTOR DEL PROYECTO

DIEGO DAMIÁN MARTOS SÁNCHEZ

FECHA
SEPTIEMBRE-2015

REFERENCIA
02-2012

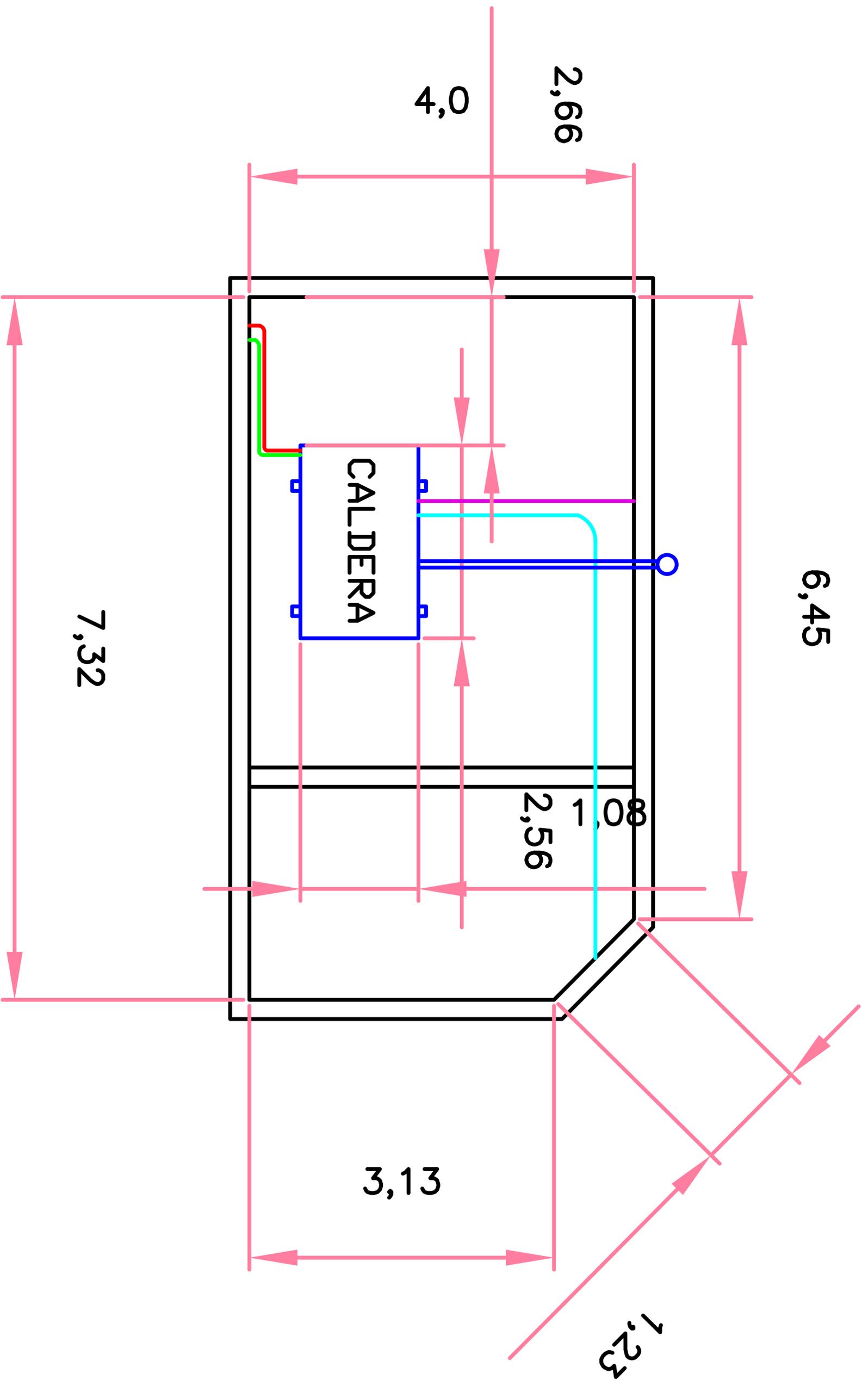
SITUACION

T.M ASPE (ALICANTE)

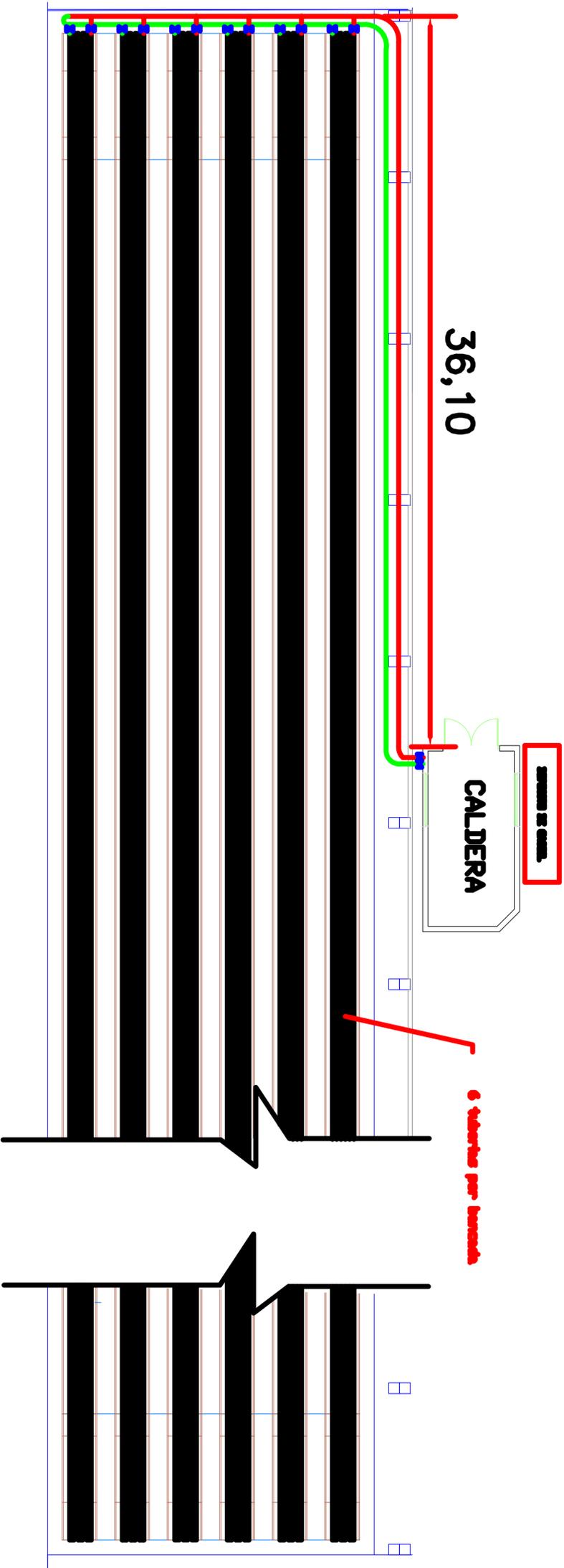
PROYECTO DE DISEÑO Y CÁLCULO DE IRRIGACIONES EN UNA PLANTA DE PREPARACION DE
NOMBRON PREVENIDO PARA LA APLICACION DE
TITULO DEL PLANO
CENTRO DE TRANSFORMACION

N. PLANO
4

ESCALA
1:25

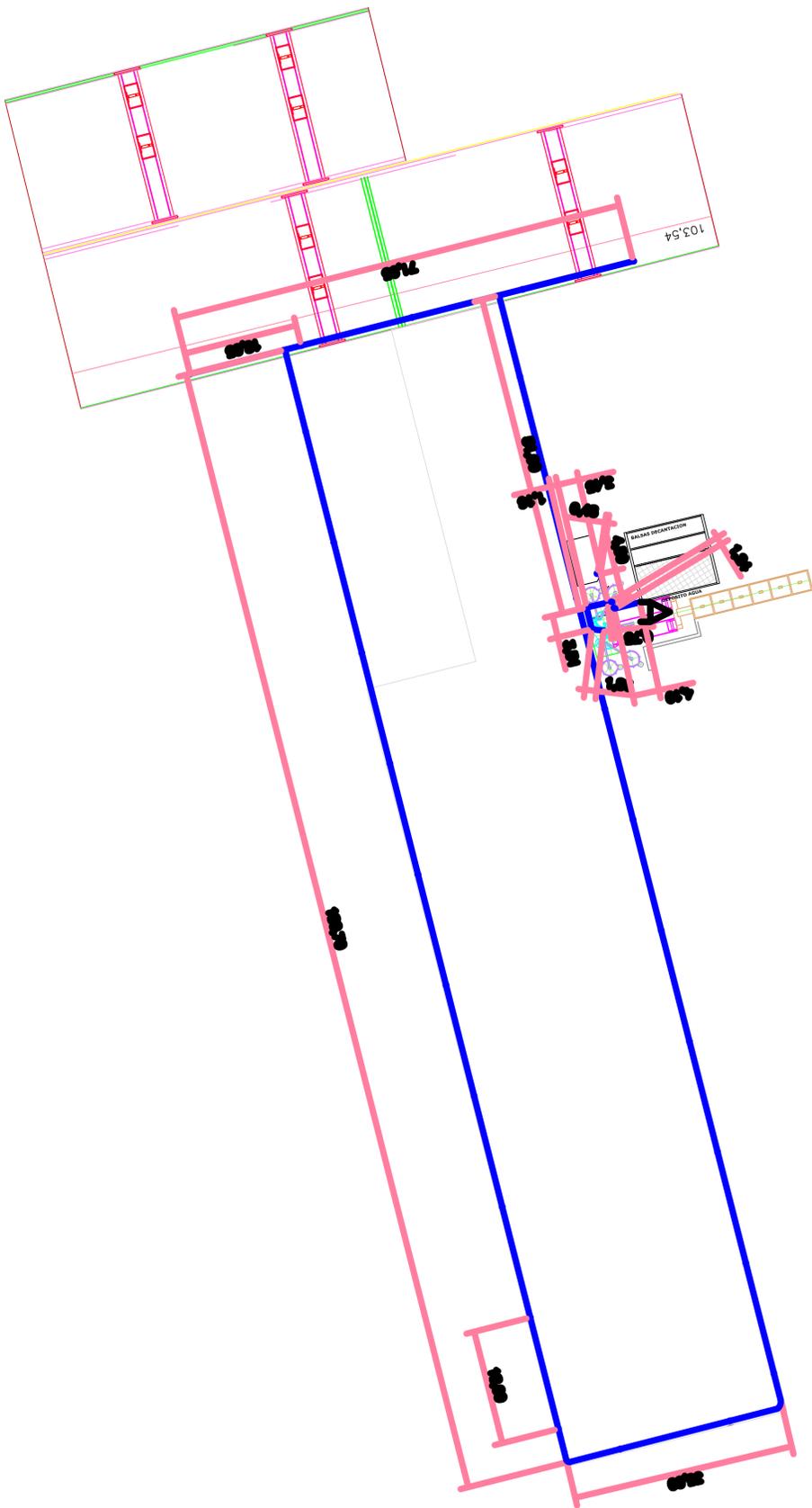
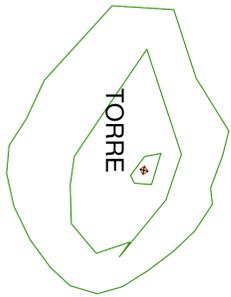


EL AUTOR DEL PROYECTO DIEGO DAMIAN MARTOS SANCHEZ	FECHA SEPTIEMBRE-2015	REFERENCIA 02-2012	SITUACION	PROYECTO de estudio y edificación de instalaciones de una planta de refrigeración de refrigeración por absorción y condensación de vapor de agua en el Centro de Transferencia de Materia de M.T. (Antigua de construcción) TITULO DEL PLANO SALA DE CALDERAS	N. PLANO 5 ESCALA
--	---------------------------------	------------------------------	-----------	--	--------------------------------



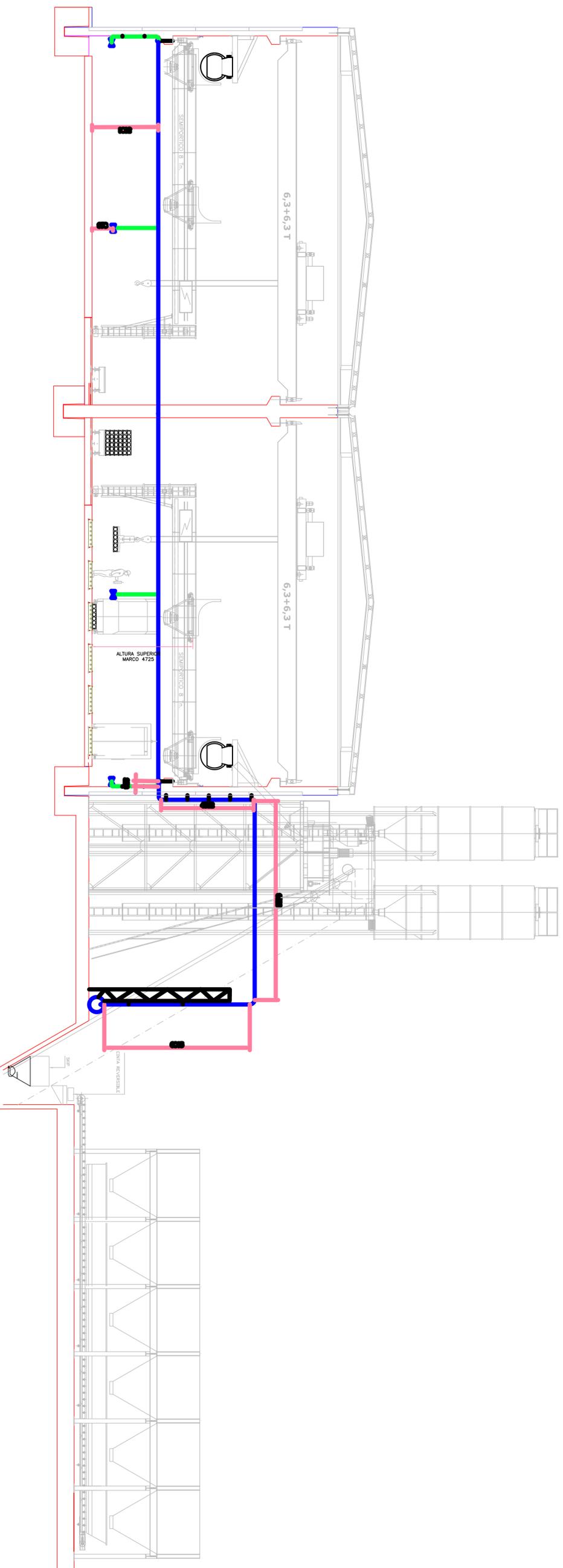
Legenda
 Tubo de 2" (Green line)
 tubo de 1 1/2" (Red line)
 Grifo de bola (Blue symbol)
 Entrada de agua (Red line)
 Salida de agua (Green line)

EL AUTOR DEL PROYECTO DIEGO DAMIAN MARTOS SANCHEZ	FECHA SEPTIEMBRE-2015	SITUACION	PROYECTO DE DISEÑO Y CALIFICACION DE INSTALACIONES EN UNA UNIDAD DE PREPARACION DE ALIMENTACION PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL AREA DE LA NUTRICION Y DIETETICA DISEÑADO POR EL INGENIERO EN SISTEMAS DE CALORIFICACION Y ENERGIAS RENOVABLES DIEGO DAMIAN MARTOS SANCHEZ	N. PLANO 7
	REFERENCIA 02-2012		TITULO DEL PLANO ALZADO CALEFACCION DE AGUA	ESCALA 1:125



 **Ingeniería de Estructuras y Construcción**

EL AUTOR DEL PROYECTO DIEGO DAMIAN MARTOS SANCHEZ	FECHA SEPTIEMBRE-2015 REFERENCIA 02-2012	SITUACION	PROYECTO DE PLANTA Y DISEÑO DE ARMAZONAJE DE UNA NAVE DE ALBERGAMIENTO DE INGENIERIA DE ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCION DE UN CENTRO DE TRANSACCIONES, MANEJO DE UNAS DE M.T. (TRABAJO DE OBRAS)	N. PLANO 8 ESCALA 1:500
---	---	-----------	---	--



<p>EL AUTOR DEL PROYECTO</p> <p>DIEGO DAMIÁN MARTOS SÁNCHEZ</p>	<p>FECHA</p> <p>SEPTIEMBRE-2015</p> <p>REFERENCIA</p> <p>02-2012</p>	<p>SITUACION</p>	<p>PROYECTO DE PLANTA Y CÁLCULO DE ANUNCIACIONES EN UNA NAVE DE ANUNCIACIONES DE INGENIERIA DE AGUA Y SANEAMIENTO URBANO (CONSTRUCCION DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION, SANEAMIENTO DE UNAS DE M.T. SITIO DE CONSTRUCCION)</p> <p>TITULO DEL PLANO</p> <p>PERFIL DE LA NAVE CON TUBERIA DE AGUA</p>	<p>N. PLANO</p> <p>9</p> <p>ESCALA</p> <p>1:100</p>
---	---	------------------	---	--

DOCUMENTO N°3

PLIEGO

DE

CONDICIONES

TÉCNICAS

Índice

CAPITULO 1: DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO	5
ARTICULO 1.1.- Objeto del presente pliego	5
ARTICULO 1.2.- Disposiciones técnicas	5
CAPITULO 2: DESCRIPCION DE Los trabajos.....	6
ARTICULO 2.1.- Documentos que definen los trabajos	6
ARTICULO 2.2.- Compatibilidad y prelación entre los documentos del proyecto.	6
ARTICULO 2.3.- Descripción de las obras.	7
CAPITULO 3: CONDICIONES QUE DEBERAN CUMPLIR LOS MATERIALES	8
ARTICULO 3.1.- Excavación de zanjas para cables M.T.....	8
ARTICULO 3.2.- Tubos enterrados para cables M.T.....	8
ARTICULO 3.3.- Cables M.T	8
ARTICULO 3.4.- Fusibles para seccionamiento de la torreta de M.T	9
ARTICULO 3.5.- Caseta prefabricada de hormigón	9
ARTICULO 3.6.- Transformadores	9
ARTICULO 3.7.- Accesorios para el centro de transformación	9
ARTICULO 3.8.- Empalmes y terminales de M.T	10
ARTICULO 3.9.- Celda M.T.....	10
ARTICULO 3.10.- Picas de tierra	10
ARTICULO 3.11.- Cuadros de B.T.....	10
ARTICULO 3.12.- Interruptor magneto térmico diferencial de B.T.....	11
ARTICULO 3.13.- tubo de acero galvanizado para agua.....	11
ARTICULO 3.14.- Válvulas de bola y enchufes rápidos para agua.....	11
ARTICULO 3.15.- Deposito para gasoil	11
ARTICULO 3.16.- Caldera para combustible.....	12
ARTICULO 3.17.- Quemadores	13
ARTICULO 3.18.- Bombas centrifugadoras para agua.....	13
ARTICULO 3.19.- Bombas dosificadoras para gasoil	14
CAPITULO 4: EJECUCION DE LAS OBRAS	15
ARTICULO 4.1.- Excavación de zanjas para cables M.T.....	15
ARTICULO 4.2.- Tubos enterrados para cables M.T	17
ARTICULO 4.3.- Cables M.T	20
ARTICULO 4.5.- Caseta prefabricada de hormigón	24

ARTICULO 4.7.- Accesorios para el centro de transformación	26
ARTICULO 4.8.- Empalmes y terminales de M.T	27
ARTICULO 4.9.- Celda M.T.....	28
ARTICULO 4.11.- Cuadros de B.T.....	31
ARTICULO 4.12.- Interruptor magneto térmico diferencial B.T.....	32
ARTICULO 4.13.- tubo de acero galvanizado para agua.....	35
ARTICULO 4.14.- Válvulas de bola y enchufe rápido para agua.....	38
ARTICULO 4.15.- Deposito para gasoil	40
ARTICULO 4.16.- Caldera para combustible.....	43
ARTICULO 4.17.- Quemadores	46
ARTICULO 4.19.- Bombas dosificadoras para gasoil	50
CAPITULO 5: MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO	51
ARTICULO 5.1.- Excavación de zanjas para cables M.T.....	51
ARTICULO 5.2.- Tubos enterrados para cables M.T	51
ARTICULO 5.4.- Fusibles para seccionamiento de la torreta de M.T	51
ARTICULO 5.5.- Caseta prefabricada de hormigón	52
ARTICULO 5.6.- Transformadores	52
ARTICULO 5.7.- Accesorios para el centro de transformación	52
ARTICULO 5.8.- Empalmes y terminales de M.T	52
ARTICULO 5.9.- Celda M.T.....	52
ARTICULO 5.10.- Picas de tierra	52
ARTICULO 5.11.- Cuadros de B.T.....	53
ARTICULO 5.12.- Interruptor magneto térmico diferencial B.T.....	53
ARTICULO 5.14.- Válvulas de bola y enchufe rápido para agua.....	53
ARTICULO 5.15.- Deposito para gasoil	53
ARTICULO 5.16.- Caldera para combustible.....	54
ARTICULO 5.17.- Quemadores	54
ARTICULO 5.18.- Bombas centrifugadoras para agua.....	54
ARTICULO 5.19.- Bombas dosificadoras para gasoil	54
CAPITULO 6: DISPOSICIONES GENERALES.....	55
ARTICULO 6.1.- Dirección de las obras.....	55
ARTICULO 6.2.- Funciones del director de obra.....	55
ARTÍCULO 6.3.- Personal técnico del contratista	56

ARTICULO 6.4.- Libro de órdenes.....	56
ARTICULO 6.5.- Libro de incidencias	56
ARTICULO 6.6- Replanteo	56
ARTICULO 6.7- Programa de trabajo.....	57
ARTICULO 6.8- Subcontratos.....	57
ARTICULO 6.9- Seguridad e higiene en el trabajo	57
ARTICULO 6.10- Abonos al contratista.....	58
ARTICULO 6.11.- Recepción. plazo de garantía. plazo de ejecución.....	58

CAPITULO 1: DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO

ARTICULO 1.1.- Objeto del presente pliego

El presente PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES, se refiere a las obras del al Proyecto de diseño y cálculo de instalaciones en una planta de prefabricados de hormigón pretensado (Electricidad BT, Centro de transformación, Enganche de líneas de M.T, Sistema de calefacción),y regirá en unión de las Prescripciones y Pliegos de índole general que se citan en los Capítulos siguientes.

ARTICULO 1.2.- Disposiciones técnicas

Además de lo establecido en este Pliego serán de aplicación las siguientes disposiciones de carácter general o específico:

- a) Normas UNE vigentes, que afecten a los materiales y unidades de obra del presente Proyecto.
- b) Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo
- c) Reglamento electrotécnico de baja tensión
- d) Norma IEEE
- a) Restantes Normas o Instrucciones aprobadas o que se aprueben con posterioridad a la redacción de este Proyecto y que puedan afectar de algún modo a las obras incluidas.
- b) Igualmente el adjudicatario está obligado al cumplimiento de la Legislación Laboral vigente y de la que en lo sucesivo se dicte en la materia, siendo por tanto de aplicación:
 - Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
 - Real Decreto, de 17 de enero, REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN
 - Real Decreto, de 24 de octubre, POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.
 - Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo
 - Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
 - Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Cerámica y Vidrio.
 - Homologación de Medios de Protección Personal de los Trabajadores. Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
 - Protección de los trabajadores contra riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, del ruido y las vibraciones en el lugar del trabajo (Convenio II 20-6-77, Ratificado por Instrumento 24-11-80, BOE 30-12-81).

Se entiende que tales documentos completan el presente Pliego en lo referente a aquellos materiales y unidades de obra no mencionados expresamente, quedando a juicio del Director de las Obras dirimir las posibles contradicciones habidas entre ellas.

- c) Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE

CAPITULO 2: DESCRIPCION DE Los trabajos

ARTICULO 2.1.- Documentos que definen los trabajos

MEMORIA.

Contiene la descripción de los antecedentes de este Proyecto y de las obras objeto del mismo, así como la justificación de los criterios seguidos en su dimensionamiento, sistemas de ejecución y demás características técnicas del mismo.

PLANOS.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES.

Consta de seis capítulos titulados:

I.- DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO.

II.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS.

III.- MATERIALES.

IV.- EJECUCION DE LAS OBRAS.

V.- MEDICION Y ABONO.

VI.- DISPOSICIONES GENERALES.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

ARTICULO 2.2.- Compatibilidad y prelación entre los documentos del proyecto.

En caso de contraindicación entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalece lo escrito en este último. En todo caso ambos documentos prevalecerán sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviera en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento y tenga precio en el Presupuesto.

Las omisiones o descripciones erróneas de detalles que puedan existir en el Documento nº 2 "PLANOS" y en este Pliego y sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención de lo expuesto en los documentos anteriormente citados, o que por el uso y costumbre deban ser realizados; no sólo no eximen al Contratista de la obligación de

ejecutarlos, sino que deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados en los Documentos del Proyecto.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos, deberán reflejarse perceptivamente en el Acta de Replanteo.

ARTICULO 2.3.- Descripción de las obras.

Las obras aquí definidas se refieren al Proyecto de diseño y cálculo de instalaciones en una planta de prefabricados de hormigón pretensado (Electricidad BT, Centro de transformación, Enganche de líneas de M.T, Sistema de calefacción). El Proyecto contempla las obras descritas en la memoria y demás documentos de este Proyecto.

A efectos de su descripción dividimos los trabajos a realizar en los siguientes elementos fundamentales:

Edificación:

a) Nave 3

La tipología constructiva de la nave es la siguiente:

Pilares de hormigón armado, prefabricados y cimentados sobre zapatas, debidamente arriostradas en todo el perímetro, previa excavación y el movimiento de tierras correspondiente o sobre el muro perimetral.

Vigas y vigas delta de hormigón armado o pretensado para completar el pórtico y conformar las dos aguas de las naves.

Cubierta de chapas conformadas de acero lacado 0'6 mm de espesor o panel sándwich de 50 mm, fijadas a la estructura mediante correas de hormigón pretensado.

El pavimento se realizará con solera de hormigón armado, con acabado mediante pulido mecánico para que sirva de pavimento continuo en toda su superficie.

Nave 3

Ocupa una superficie de 5537,74 m², de forma rectangular y dimensiones 180,49 x 36,00 m.

Se ha incluido los correspondientes aseos vestuarios para que pueda actuar de forma autónoma.

Su función inicial la fabricación de prefabricados de hormigón.

Stock de la nave

Ocupa una superficie de 5522,50 m²

CAPITULO 3: CONDICIONES QUE DEBERAN CUMPLIR LOS MATERIALES

ARTICULO 3.1.- Excavación de zanjas para cables M.T

Excavación en zonas de desmote formando el talud correspondiente y carga sobre camión

Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976: "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos". Orden de 29.12.1976, B.O.E. nº 7 de 8.1.1977

ARTICULO 3.2.- Tubos enterrados para cables M.T

Tubo rígido de PVC, de 160 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 15 J, resistencia a compresión de 250 N, de 2,2 mm de espesor, con unión encolada y como canalización enterrada

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Media tensión. REBT 2002

UNE-EN 50086-1:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 50086-2-1:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos rígidos.

UNE-EN 50086-2-2:1997 Sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 50086-2-4:1995 Sistemas de tubos para la conducción de cables. Parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

ARTICULO 3.3.- Cables M.T

Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RHZ1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm² de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm² de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1)

UNE-HD 620-5E:1996 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42 kV). Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aerea y servicio MT (tipo 5E-3)

UNE-HD 620-7E:1996 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42 kV). Parte 7: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de EPR. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aerea y servicio MT (tipo 7E-2)

ARTICULO 3.4.- Fusibles para seccionamiento de la torreta de M.T

Seccionador con fusible cilíndrico de 63 A, unipolar, articulado y montado superficialmente

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Media Tensión. REBT 2002

ARTICULO 3.5.- Caseta prefabricada de hormigón

Edificio prefabricado de hormigón armado (estructura monobloque), para centro de transformación de superficie y maniobra interior, tensión asignada de 12 kV, con 4 puertas (2 peatones y 2 transformador), con alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, ventilación natural, para 2 transformadores de 630 kVA de potencia unitaria como máximo, colocado

Orden de 6 de febrero de 1976 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG 3/75)

ARTICULO 3.6.- Transformadores

Transformador trifásico reductor de tensión (MT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076 y UNE 21428, dieléctrico aceite de acuerdo con UNE 21320, de 500 kVA de potencia, tensión asignada 20 kV, tensión primario 12 kV, tensión de salida de 420 V entre fases en vacío o de 230/420 V entre fases en vacío, frecuencia 50 Hz, grupo de conexión Dyn 11, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con termómetro, para instalación interior o exterior, cuba de aletas, refrigeración natural (ONAN), conmutador de regulación maniobrable sin tensión, pasatapas MT de porcelana, pasabarras BT de porcelana, 2 terminales de tierra, dispositivo de vaciado y toma de muestras, dispositivo de llenado, placa de características y placa de seguridad e instrucciones d

NORMATIVA GENERAL:

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

UNE-EN 60076-1:1998 Transformadores de potencia. Parte 1:Generalidades.

TRANSFORMADORES SUMERGIDOS EN ACEITE:

UNE 21428-1:2004 Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión de 50 kVA a 2500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.

UNE 20110:1995 Guía de carga para transformadores sumergidos en aceite.

ARTICULO 3.7.- Accesorios para el centro de transformación

Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 89B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios,

según Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84, colocado

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

ARTICULO 3.8.- Empalmes y terminales de M.T

Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductor, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 240 mm² de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV, montado

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

ARTICULO 3.9.- Celda M.T

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF₆ de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tension.REBT 2002

ARTICULO 3.10.- Picas de tierra

Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 17,3 mm de diámetro, estándar

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002

ARTICULO 3.11.- Cuadros de B.T

Armario metálico desde 500x600x120 hasta 580x1820x300 mm, para servicio interior, con puerta con ventanilla, fijado a columna

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002

ARTICULO 3.12.- Interruptor magneto térmico diferencial de B.T

Interruptor automático magnetotérmico de caja moldeada, de 800 A de intensidad máxima, con 3 polos y 3 relés y bloque de relés electrónico regulable para interruptores hasta 1600 A con amperímetro, de 50 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, montado superficialmente

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002

ARTICULO 3.13.- tubo de acero galvanizado para agua

Tubo de acero galvanizado con soldadura, fabricado con acero S195 T, de 1" de tamaño de rosca (diámetro exterior especificado=60,3 mm y DN= 50 mm), serie M según UNE-EN 10255, roscado, con grado de dificultad bajo y colocado superficialmente

ARTICULO 3.14.- Válvulas de bola y enchufes rápidos para agua

Válvula de bola según norma UNE-EN 13709, manual, con bridas, de 2 vías, de 20 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, cuerpo de dos piezas de acero al carbono 1.0619 (A216 WCB), bola de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), eje de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), asiento de teflón PTFE, accionamiento por palanca, montada superficialmente

ARTICULO 3.15.- Deposito para gasoil

Instalaciones para el almacenamiento de fuel–oil y gasóleo de clase C en depósitos metálicos fijos, destinados a suministro de combustible en instalaciones de calefacción y agua caliente para usos industriales, el deposito será de 15.000l y cuerpo de doble pared.

- Depósito de acero de chapa laminado.
- Depósito nodriza.
- Soporte para depósito nodriza.
- Tapa de registro.
- Resistencias eléctricas.
- Campana.
- Indicador de nivel.
- Interruptor de nivel.
- Boca de carga.

- Válvula de pie.
- Válvula de cierre rápido.
- Válvula de retención.
- Válvula de seguridad.
- Válvula reguladora de presión.
- Botella de tranquilización.
- Filtro de aceite.
- Bomba.
- Grupo de presión.
- Canalizaciones:
 - de llenado
 - de ventilación
 - de aspiración
 - de retorno.

DEPÓSITOS DE CAPACIDAD SUPERIOR A 3000 L:

UNE 62350-1:1999 Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de capacidad mayor de 3000 litros. Parte 1: Tanques horizontales de pared simple.

UNE 62350-2:1999 Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de capacidad mayor de 3000 litros. Parte 2: Tanques horizontales de doble pared (acero-acero).

UNE 62350-3:1999 Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de capacidad mayor de 3000 litros. Parte 3: Tanques horizontales de doble pared (acero-polietileno).

UNE 62350-4:1999 Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de capacidad mayor de 3000 litros. Parte 4: Tanques horizontales de doble pared (acero-plástico reforzado con fibra de vidrio).

ARTICULO 3.16.- Caldera para combustible

- Caldera TriStar, monobloc de chapa de acero calorifugada con aislante de fibra de vidrio de 70 mm de espesor.
- Hogar sobrepresionado con cámara de combustión y circuito de humos totalmente refrigerados.
- Homologada como Baja Temperatura según la Directiva de

Rendimientos 92/42/CEE.

- Turbuladores de acero inoxidable de alta eficiencia y duración.
- Caja de humos con salida horizontal y calorifugada con aislante y envolvente, provista de puerta seguridad antiexplosión.
- Puerta reversible, fácilmente adaptable para abrirse hacia la derecha o a la izquierda según necesidades de la instalación.
- Conexiones de Ida y Retorno situadas en la parte superior de la caldera.
- Envolvente de chapa de acero pintada al horno que incluye carenado de la puerta.
- Equipada con cuadro de regulación y control.
- Aislamiento de la puerta con material cerámico ligero de baja inercia térmica.
- Diseño con amplias cámaras de agua que aportan menos frecuencias de encendido del quemador y evitan la necesidad de tener que garantizar un caudal mínimo de agua a través de la caldera.
- Cámara de combustión sobredimensionada para una baja carga térmica, lo que unido a la utilización de acero especial P235GH, proporciona una larga vida útil al producto.
- Rendimiento estacional del 96% en toda la gama

pulverización.

*UNE-EN 304:1994 Calderas de calefacción. Reglas de ensayo para las calderas con quemadores de combustibles líquidos por pulverización.

*UNE-EN 304/A1:1999 Calderas de calefacción. Reglas de ensayo para calderas con quemadores de combustibles líquidos por pulverización.

ARTICULO 3.17.- Quemadores

QUEMADORES DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS:

UNE-EN 12953-7:2003 Calderas pirotubulares. Parte 7: Requisitos para los sistemas de combustión de combustibles líquidos y gaseosos para la caldera.

UNE-EN 267:1993 Quemadores de combustible líquido por pulverización de tipo compacto. Ensayos. (versión oficial EN 267:1991).

UNE-EN 267/A1:1996 Dispositivos de seguridad de parada y de control para quemadores de combustible líquido por pulverización de tipo compacto.

ARTICULO 3.18.- Bombas centrifugadoras para agua

Bomba de recirculación de agua caliente con caudal apropiado para caída máxima de temperatura de 3°C desde el depósito de acumulación hasta el usuario más lejano.

wilo coe 2

- Carcasa de la bomba: PA 6.6% fibra de vidrio
- Rodete: PA/PRO, reforzado con fibra de vidrio
- Eje:X30Cr13
- Cierre mecánico

wilo top 30

- Carcasa de la bomba: Latón rojo (CC 499K) según DIN

50930-6, conforme a decreto alemán TrinkwV

- Rodete : Plástico (PPE – 30% GF)

- Eje: Acero inoxidable (X39CrMo17-1)

- Cojinete: Carbono, impregnado con resina sintética

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002

UNE-EN 23661:1995 Bombas centrífugas de aspiración axial. Medidas de las bancadas y de su instalación.

ARTICULO 3.19.- Bombas dosificadoras para gasoil

Grupo de presión compacto para alimentación de calentadores de gasoil, con bomba volumétrica de engranajes, para un caudal máximo de 0,06 m³/h, con válvula de seguridad de by-pass, doble filtro y válvula de retención en la aspiración, y manómetro, presostato y calderín hidroneumático en la impulsión, motor asíncrono monofásico de 2 polos con protección térmica de 230 V y 0,13 kW de potencia, grado de protección IP-55, con interruptor de mando, todo montado sobre bandeja de recogida de pérdidas

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002

CAPITULO 4: EJECUCION DE LAS OBRAS

ARTICULO 4.1.- Excavación de zanjas para cables M.T

Excavación en zonas de desmonte formando el talud correspondiente y carga sobre camión.

Se han considerado los siguientes tipos de excavación:

- Excavación en tierra con medios mecánicos
- Excavación en terreno de tránsito con escarificadora
- Excavación en roca mediante voladura

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Excavaciones con medios manuales o mecánicos:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos
- Excavación de las tierras
- Carga de las tierras sobre camión

Excavaciones con explosivos:

- Preparación de la zona de trabajo
- Situación de los puntos topográficos exteriores a la excavación
- Replanteo de la excavación y de la situación de los barrenos
- Ejecución de las perforaciones para la colocación de los explosivos
- Carga y encendido de los barrenos
- Control posterior a la explosión de los barrenos
- Carga de los escombros sobre camión

CONDICIONES GENERALES:

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT entre 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20,

hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno vegetal, el que tiene un contenido de materia orgánica superior al 5%.

EXCAVACIONES CON MEDIOS MANUALES O MECANICOS:

Se aplica a explanaciones en superficies grandes, sin problemas de maniobrabilidad de máquinas o camiones.

La superficie resultante de la excavación se ajustará a las alineaciones, pendientes y dimensiones especificadas en la DT, o en su defecto, las determinadas por la DF.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la DT.

EXCAVACIONES EN ROCA:

Se aplica a desmontes de roca, sin probabilidad de utilizar maquinaria convencional.

La superficie obtenida permitirá el drenaje sin encharcamientos.

No se dañará la roca no excavada.

TIERRA VEGETAL:

La capa de tierra vegetal quedará retirada en la superficie y espesor definidos en la DT o, en su defecto, especificado por la DF.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previsto por la DF.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Habrán puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado.

Se atenderá a las características tectónico estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos:

- Inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas
- Deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación
- Encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras
- Taludes provisionales excesivos

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

Los elementos de desagüe se dispondrán de modo que no se produzca erosión en los taludes.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Los trabajos se harán de manera que molesten lo mínimo posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores a gas, etc.) o cuando la actuación pueda

afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la DF.
No se desechará ningún material excavado sin la autorización previa de la DF.
En excavación de tierra vegetal, si ha de utilizarse en la obra (recubrimiento de taludes, etc.) se almacenará separada del resto de los productos excavados.
Se evitará la formación de polvo, por lo que se regarán las partes que se tengan que cargar.
La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes.
Se cumplirá la normativa vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

EXCAVACIONES CON MEDIOS MANUALES O MECANICOS:

Las tierras se sacarán de arriba a abajo sin socavarlas.
Al lado de estructuras de contención previamente realizadas, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellas y dejará sin excavar una zona de protección de anchura ≥ 1 m que se excavará después manualmente.
Se impedirá la entrada de aguas superficiales, especialmente en los bordes de los taludes.
Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes (mediante cobertura vegetal y cunetas), se harán lo antes posible.
No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.
Se excavará por franjas horizontales.

EXCAVACIONES EN ROCA:

En excavaciones para firmes, se excavará ≥ 15 cm por debajo de la cota inferior de la capa más baja del firme y se rellenará con material adecuado.
Se tendrá en cuenta el sentido de estratificación de las rocas.
Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de agua internas, en los taludes.
Cuando se detecten zonas inestables se adoptarán las medidas de corrección necesarias con la aprobación de la DF.

ARTICULO 4.2.- Tubos enterrados para cables M.T

Tubo rígido no metálico de hasta 160 mm de diámetro nominal, conectado roscado o enchufado.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montado como canalización enterrada
- Montado superficialmente

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Tendido fijación y curvado del tubo
- Preparación de los extremos y ejecución de las uniones entre tramos y con los accesorios
- Comprobación de la unidad de obra
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES GENERALES:

Los cambios de dirección se realizarán mediante curvas de acoplamiento, calentadas ligeramente, sin que se produzcan cambios sensibles en la sección.

Cuando las uniones sean roscadas, estarán hechas mediante manguitos con rosca.

Cuando las uniones son enchufadas se harán con manguitos lisos.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm
- Alineación: $\pm 2\%$, ≤ 20 mm/total

CANALIZACION ENTERRADA:

El tubo quedará instalado en el fondo de zanjas abiertas, rellenadas posteriormente.

Las uniones se harán mediante conexión a presión.

Las uniones que no puedan ir directamente conectadas se harán con manguitos aislantes.

La estanqueidad de las juntas se conseguirá con cinta aislante y resistente a la humedad.

El tubo protegerá un solo cable o un conjunto de cables unipolares que constituyan un mismo sistema.

El tubo quedará totalmente envuelto en arena o tierra cribada, que cumplirán las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Sobre el tubo se colocará una capa o cubierta de aviso y protección mecánica (ladrillos, placas de hormigón, etc.).

El radio de curvatura estará dentro de los límites marcados por el fabricante.

Profundidad de las zanjas: ≥ 40 cm

Distancia a líneas telefónicas, tubos de saneamiento, agua y gases: ≥ 20 cm

Distancia entre el tubo y la capa de protección: ≥ 10 cm

COLOCADO SUPERFICIALMENTE:

Quedarán fijadas al soporte por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas.

Distancia entre fijaciones:

- Tramos horizontales: ≤ 60 cm
- Tramos verticales: ≤ 80 cm

Distancia a líneas telefónicas, tubos de saneamiento, agua y gases: ≥ 25 cm

Distancia entre registros: ≤ 1500 cm

Número de curvas de 90° entre dos registros consecutivos: ≤ 3

Penetración del tubo dentro de las cajas: 1 cm

Tolerancias de instalación:

- Distancia de la grapa al vértice del ángulo en los cambios de dirección: ± 5 mm
- Penetración del tubo dentro de las cajas: ± 2 mm

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje se hará un replanteo previo que deberá ser aprobado por la DF

Las uniones se harán con los accesorios suministrados por el fabricante o expresamente aprobados por este. Los accesorios de unión, y en general todos los accesorios que intervienen en la canalización serán compatibles con el tipo y características del tubo a colocar.

Se comprobará que las características del producto a colocar corresponden a las especificadas en la DT del proyecto.

Los tubos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará sus características.

Una vez concluidas las tareas de montaje, se procederá a la retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, etc.

CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de las canalizaciones según el trazado previsto.
- Verificar que las dimensiones de las canalizaciones se adecuen a lo especificado y a lo que le corresponde según el R.E.B.T. en función de los conductores instalados.
- Verificar la correcta suportación y el uso de los accesorios adecuados.
- Verificar el grado de protección IP
- Verificar los radios de curvatura, comprobando que no se provocan reducciones de sección.
- Verificar la continuidad eléctrica en canalizaciones metálicas y su puesta en tierra.
- Verificar la no existencia de cruces y paralelismos con otras canalizaciones a distancias inferiores indicado en el REBT.
- Verificar el correcto dimensionamiento de las cajas de conexión y el uso de los accesorios adecuados.
- Verificar la correcta implantación de registros para un mantenimiento correcto.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

- Informe con los resultados de los controles efectuados.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

ARTICULO 4.3.- Cables M.T

Cables unipolares con conductor de aluminio y aislamiento seco, de tensiones nominales 12/20 kV y 18/30 kV, para redes de distribución en media tensión y secciones de 150, 240 y 400 mm².

Se han considerado los siguientes tipos:

- Cables con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), cubierta de poliolefina termoplástica y pantalla
- Cables con aislamiento de etileno-polipropileno (EPR), cubierta de poliolefina termoplástica y pantalla
- La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:
 - Replanteo
 - Tendido del cable
 - Ejecución de las conexiones eléctricas
 - Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de cables, etc.

CONDICIONES GENERALES:

El recorrido será el indicado en la DT.

Los conductores quedarán extendidos de manera que sus propiedades no queden dañadas.

Los empalmes y derivaciones estarán realizados con elementos de conexión normalizados y compatibles con los materiales del cable. Por este motivo se utilizarán los materiales y accesorios suministrados por el fabricante o los expresamente aprobados por éste. Las conexiones y empalmes se realizarán de manera que quede garantizada la continuidad

eléctrica, de la pantalla y del aislamiento.

El radio mínimo de curvatura del cable será superior a 15 D (siendo D el diámetro exterior del cable).

El cable llevará una identificación del circuito al que pertenece.

Estará hecha la prueba de servicio.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de iniciar el tendido del cable, se realizará un replanteo previo que será aprobado por la DF.

El tendido del cable se realizará siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante, las normas de obligado cumplimiento de los reglamentos vigentes y las normas propias y recomendaciones de las compañías suministradoras.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Se tomarán precauciones al retirar el cable de la bobina, para no provocar tensiones ni deformaciones innecesarias. La extracción del cable se realizará por la parte superior de la bobina, controlando el giro con algún sistema de frenada.

La bobina se levantará unos 15 cm del suelo. Se procurará que el cable de la parte inferior de la bobina no toque el suelo, ni roce con ningún objeto.

Se inspeccionará la superficie interior de las tapas de la bobina para eliminar cualquier astilla, llave o cualquier elemento sobresaliente que pueda haber.

Se respetarán los radios mínimos de curvatura en los cambios de dirección. Durante el tendido, los radios de curvatura serán superiores a 20 D (siendo D el diámetro exterior del cable).

Se interrumpirán los trabajos de tendido del cable si la temperatura ambiente es menor o igual a 0°C.

Los extremos del cable quedarán protegidos durante el proceso de instalación con el fin de evitar la entrada de humedad en el interior. Si se interrumpe la instalación del cable, se colocarán elementos de obturación en los extremos.

Se dejarán los solapes necesarios entre los cables que se empalmen.

El tendido del cable se realizará sin tensión en la línea.

Se comprobará que las características del cable corresponden a las especificadas en el proyecto.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Una vez realizadas las tareas de colocación, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de tubos, cables, etc.), así como de los equipos y elementos auxiliares que se han utilizado durante el tendido.

ARTICULO 4.4.- Fusibles para seccionamiento de la torreta de M.T

Cortacircuito unipolar con fusible cilíndrico de hasta 100 A, o para fusible cilíndrico con tubo para neutro, con portafusiles de hasta

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montado superficialmente

- Fijado a presión

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Montaje, fijación y nivelación
- Conexionado
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de tubos, cables, etc.

CONDICIONES GENERALES:

Quedará conectado a los bornes de manera que se asegure un contacto eficaz y duradero. Su situación dentro del circuito eléctrico será la indicada en la DT, tanto en lo que hace referencia al esquema como al lay-out.

Los fusibles quedarán rígidamente fijados a la base.

Cuando se coloque montado superficialmente, quedará fijado sólidamente por dos puntos a la placa de la base del cuadro mediante tornillos.

Cuando se coloque fijado a presión, quedará montado sobre perfil simétrico instalado en el interior de un cuadro.

Resistencia a la tracción de las conexiones: ≥ 30 N

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad: ± 2 mm

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La manipulación de los fusibles se hará sin tensión.

CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Verificación de que los mecanismos instalados en cada punto se corresponden a los especificados en la DT.
- Verificar que el sistema de fijación es correcto
- Verificar el funcionamiento de la instalación que comandan
- Verificar la conexión de los conductores y la ausencia de derivaciones no permitidas en contactos de los mecanismos.

- Verificar en tomas de corriente la existencia de la línea de tierra y medida de la tensión de contacto.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará por muestreo diferentes puntos de la instalación según criterio de la DF.

Se medirá la tensión de contacto a un punto como a mínimo de cada circuito.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Las tareas de control de calidad de Cuadros Generales, son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Comprobar la correcta identificación de fases, según código de colores.
- Verificar el marcado de los conductores a la salida de líneas de modo que se identifiquen correctamente todos los circuitos.
- Verificar el marcado con materiales adecuados, de todo el cableado de mando.
- Verificar la coherencia entre la documentación escrita referente a la identificación de circuitos y la ejecución real .
- Verificar que las secciones de los conductores se adecuan a las protecciones y a los requisitos de proyecto.
- Verificar la conexión de los diferentes circuitos, comprobando la no existencia de contactos flojos, enlaces y uniones no previstas.
- Comprobar que las longitudes de los conductores sean lo suficientemente holgadas para poder hacer arreglos futuros sin necesidad de enlaces.
- Verificar la correcta puesta a tierra de todas las partes metálicas del cuadro.
- Verificar la correcta conexión de los conductores de alimentación y salidas del cuadro.
- Verificar que la regulación de las protecciones (Intensidad, tiempo de retardo) sea conforme a lo especificado.
- Ensayos a efectuar en la obra en cuadros generales según las normas aplicables en cada caso:
 - Dispar de diferenciales con intensidad de defecto igual al nominal según UNE-EN 61008 R.E.B.T
 - Medida de tensiones de contacto según R.E.B.T
 - Medida de resistencia de bucle según R.E.T.B

Estos ensayos se realizarán una vez conectados todos los circuitos de salida y finalizada la red de tierras.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y ensayos realizados, de acuerdo con lo que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Se comprobará la totalidad de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

En caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede corregir sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. En caso contrario se procederá a cambiar todo el material afectado. En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecto, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo determine la DF.

ARTICULO 4.5.- Caseta prefabricada de hormigón

Suministro y colocación de centro de transformación prefabricado.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación del perímetro de apoyo
- Replanteo y colocación del centro de transformación y de todos los elementos especificados en la DT.

CONDICIONES GENERALES:

El fabricante garantizará las características exigidas en la DT.

Los centros de transformación dispuestos para el montaje no presentarán superficies disgregadas, aristas desportilladas, discontinuidades en el hormigón o armaduras visibles.

El contratista someterá a la aprobación de la DF el plan de montaje en el que se indicará el método y los medios auxiliares previstos.

La pieza estará colocada en la posición y nivel previstos en la DT.

Las tolerancias de ejecución de los elementos de hormigón cumplirán lo especificado en el anejo 10 de la norma EHE.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Cuando la DF lo considere necesario se comprobarán las características mecánicas.

La colocación del elemento se realizará de forma que no reciba golpes que la puedan afectar. Para la colocación se suspenderán los extremos de la misma por los puntos preparados al efecto.

Si el montaje afectase al tránsito de transeúntes o vehículos, el contratista presentará con la suficiente antelación, a la aprobación de la DF, el programa de interrupción, restricción o desviación del tránsito.

ARTICULO 4.6.- Transformadores

Transformadores de 50 a 2500 kVA, destinados a redes trifásicas de distribución en servicio continuo, de 50 Hz de frecuencia.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Transformadores sumergidos en aceite
- Transformadores con dieléctrico de silicona
- Transformadores con dieléctrico seco

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Colocación del transformador en su posición dentro del esquema eléctrico
- Ejecución de las conexiones eléctricas
- Comprobación del funcionamiento
- Retirada de la obra del material sobrante (restos embalaje, recortes de tubos, cables, etc.)

CONDICIONES GENERALES:

La carcasa del transformador y las partes metálicas de la instalación estarán conectadas a la toma de tierra.

Estará situado en el lugar previsto del centro de transformación, preferentemente en la zona de flujo natural de aire para favorecer la refrigeración natural.

El neutro estará conectado con una toma de tierra independiente.

No se ejecutará ningún trabajo o maniobra sobre el transformador, sin abrir previamente el interruptor de baja tensión y el seccionador general de la línea de alimentación.

Únicamente se podrá actuar sobre elementos del transformador sometidos a baja tensión, siempre que la parte de alta tensión no pueda ser manipulada accidentalmente por el operario.

Las conexiones estarán realizadas con elementos normalizados y siguiendo las instrucciones de la documentación técnica del fabricante.

Estará hecha la prueba de servicio.

TRANSFORMADORES SUMERGIDOS EN ACEITE:

El transformador estará instalado sobre una plataforma situada por encima de un foso de recogida de aceite, de manera que en el caso de que se encienda un vertido, el fuego quede confinado en la celda del transformador sin extenderse a través de los pasos de cables ni otras aberturas, al resto del centro de transformación.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

La colocación y la conexión del aparato se harán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

El transformador se manipulará con cuidado y con los medios adecuados a sus dimensiones y peso. Se suspenderá únicamente de los anclajes dispuestos a tal fin por el fabricante.

No se ejecutará ningún trabajo en el transformador sin haber abierto previamente el interruptor de baja tensión y el seccionador general de la línea de alimentación.

Únicamente se podrá actuar sobre los elementos del transformador sometidos a baja tensión, siempre que la parte de alta tensión no pueda ser tocada inadvertidamente.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Una vez acabadas las tareas de montaje se procederá a la retirada de la obra de todo el material sobrante (restos de embalajes, recortes de tubos, etc.).

ARTICULO 4.7.- Accesorios para el centro de transformación

Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra para el interior del centro de transformación.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación de los elementos en su sitio dentro del centro de transformación

- Retirada de la obra de los restos de embalaje

CONDICIONES GENERALES:

La posición cada uno de los elementos será la indicada en la DT o, en su defecto, la especificada por la DF.

Todos los componentes estarán listos para su uso en caso necesario.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

El proceso de instalación no ha de causar desperfectos a los materiales.

Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.

ARTICULO 4.8.- Empalmes y terminales de M.T

Colocación de terminales y ejecución de empalmes en cables unipolares con conductor de aluminio y aislamiento seco, de tensión nominal 12/20 kV y 18/30 kV y secciones de 95, 150, 240 y 400 mm².

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo
- Preparación de los extremos de los cables
- Colocación del terminal o ejecución del empalme
- Comprobación de la unidad de obra
- Retirada de la obra de los restos de embalajes, recortes de cables, etc.

CONDICIONES GENERALES:

Los materiales y accesorios utilizados para realizar las conexiones serán compatibles con los del cable. Por este motivo se utilizarán los suministrados por el fabricante del cable o del terminal o los expresamente aprobados por éste.

No se transmitirán tensiones entre los elementos de conexión y los cables.

Los elementos a colocar sobre el aislamiento del cable, tendrán las condiciones adecuadas para adaptarse totalmente a éste, evitando oclusiones de aire.

Los elementos se sellarán completamente, el cable y el conductor.

Los empalmes se efectuarán sobre partes sanas del aislamiento.

Quedará garantizada la continuidad eléctrica, la de la pantalla del cable y la del aislamiento.

La reconstrucción del aislamiento, pantallas y cubierta, estará realizada según la técnica de fabricación correspondiente al diseño.

Una vez concluido el montaje, se podrá identificar la marca y/o nombre del fabricante, así como el año de fabricación y tipo de empalme.

Estará hecha la prueba de servicio.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

La colocación de terminales y la ejecución de empalmes estará realizada siguiendo las instrucciones técnicas del fabricante, las normas de obligado cumplimiento de los reglamentos vigentes y las normas propias y recomendaciones de las compañías suministradoras.

No se pueden realizar modificaciones en los equipos utilizados para la ejecución de las conexiones.

Los extremos del cable se prepararán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los extremos del cable se protegerán durante el proceso de instalación con el fin de evitar la entrada de humedad en el interior.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Una vez finalizados los trabajos, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de tubos, cables, etc.).

CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de las canalizaciones según el trazado previsto.
- Verificar que las dimensiones de las canalizaciones se adecuen a lo especificado y a lo que le corresponde según el R.E.B.T. en función de los conductores instalados.
- Verificar la correcta suportación y el uso de los accesorios adecuados.
- Verificar el grado de protección IP
- Verificar los radios de curvatura, comprobando que no se provocan reducciones de sección.
- Verificar la continuidad eléctrica en canalizaciones metálicas y su puesta en tierra.
- Verificar la no existencia de cruces y paralelismos con otras canalizaciones a distancias inferiores indicado en el REBT.
- Verificar el correcto dimensionamiento de las cajas de conexión y el uso de los accesorios adecuados.
- Verificar la correcta implantación de registros para un mantenimiento correcto.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

- Informe con los resultados de los controles efectuados.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

ARTICULO 4.9.- Celda M.T

Celdas de tensión media bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de exafluoruro de azufre (SF6), con funciones de línea y funciones de protección, para interior

de centros de transformación.

Se han contemplado los siguientes tipos de Celdas:

- Celdas de remonta
- Celdas de línea
- Celdas de seccionamiento
- Celdas de protección del transformador
- Celdas de medida en MT

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la unidad de obra
- Colocación de la celda en su posición dentro del esquema eléctrico
- Ejecución de las conexiones eléctricas
- Comprobación del funcionamiento
- Retirada de la obra del material sobrante (restos embalaje, recortes de tubos, cables, etc.)

CONDICIONES GENERALES:

Las celdas quedarán instaladas en el interior del centro de transformación.

Quedarán fijadas por los puntos previstos.

Las partes de la celda que necesiten mantenimiento o que deban ser manipuladas, serán accesibles.

Los esquemas de funcionamiento y las placas de secuencia de las maniobras quedarán a la vista.

No habrá partes fácilmente accesibles de la celda con tensión.

No quedarán obstruidas las ranuras de ventilación.

La envolvente irá conectada a la toma de tierra.

Las conexiones estarán realizadas con elementos normalizados y según las indicaciones de la documentación técnica del fabricante.

Estará hecha la prueba de servicio.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

La colocación y la conexión del aparato se harán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Se comprobará que las características técnicas del aparato corresponden con las especificadas en el proyecto.

Todos los elementos se inspeccionarán antes de su colocación.

Su instalación no alterará las características del elemento.

Una vez acabadas las tareas de montaje se procederá a la retirada de la obra de todo el material sobrante (restos de embalajes, recortes de tubos, etc.).

ARTICULO 4.10.- Picas de tierra

Elementos para constituir una toma de tierra, colocados enterrados en el terreno.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Placa de conexión a tierra de cobre o de acero, enterrada.
- Piqueta de conexión a tierra, de acero y recubrimiento de cobre, clavada en tierra.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación y conexionado

CONDICIONES GENERALES:

Estará colocado en posición vertical, enterrado dentro del terreno.

La situación en el terreno quedará fácilmente localizable para la realización periódica de pruebas de inspección y control.

Quedarán rígidamente unidas, asegurando un buen contacto eléctrico con los conductores de los circuitos de tierra mediante tornillos, elementos de compresión, soldadura de alto punto de fusión, etc.

El contacto con el conductor del circuito de tierra estará limpio, sin humedad y de tal forma que se eviten los efectos electroquímicos.

Estarán clavadas de tal forma que el punto superior quede a 50 cm de profundidad.

En el caso de enterrar dos piquetas en paralelo, la distancia entre ambas será, como mínimo, igual a su longitud.

PLACA:

En caso de enterrar más de una placa, la distancia entre ellas será como mínimo de 3 m.

Tendrá incorporado un tubo de plástico de 22 mm de diámetro, aproximadamente, al lado del cable para la humectación periódica del pozo de tierra.

Tolerancias de ejecución:

- Posición: ± 50 mm

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Antes de empezar los trabajos de montaje, se hará un replanteo que deberá ser aprobado por la DF.

Se debe comprobar que las características del producto corresponden a las especificadas en el proyecto.

Los materiales se deben inspeccionar antes de su colocación.

Después de la instalación, se procederá a la retirada de la obra de todos los materiales sobrantes (embalajes, recortes de cables, etc.).

CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Verificar la correcta ubicación de los puntos de puesta en tierra.
- Verificar la ejecución de pozos de tierra, colocación de electrodos, tubos de mantenimiento (si existen), uso de los conectores adecuados y acabado de la arqueta.
- Verificar la continuidad entre los conductores de protección y los electrodos de puesta en tierra.
- Verificar la puesta en tierra de las conducciones metálicas del edificio.
- Medidas de resistencia de tierra.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y medidas realizadas.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará globalmente

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de valores de resistencia de tierra superiores a la especificada en REBT, se procederá a la construcción de nuevos pozos de tierra o tratamiento del terreno, hasta que se llegue a obtener la resistencia adecuada.

Los defectos de instalación serán corregidos.

ARTICULO 4.11.- Cuadros de B.T

Armarios con puerta o tapa, empotrados, montados superficialmente o fijados a columna.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación y nivelación

CONDICIONES GENERALES:

El armario quedará fijado solidamente al paramento o a la columna por un mínimo de cuatro puntos. La columna cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

La puerta abrirá y cerrará correctamente.

Cuando llevan tapa, ésta encajará perfectamente en el cuerpo del armario.

El armario quedará conectado a la toma de tierra.

La posición será la fijada en la DT.

Cuando se coloque fijado a columna, ésta cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de

condiciones.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 20 mm

- Aplomado: $\pm 2\%$

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

ARTICULO 4.12.- Interruptor magneto térmico diferencial B.T

Interruptor automático magnetotérmico unipolar con 1 polo protegido, bipolar con 1 polo protegido, bipolar con 2 polos protegidos, tripolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos, tetrapolar con 3 polos protegidos y protección parcial del neutro y tetrapolar con 4 polos protegidos.

Se han considerado los siguientes tipos:

- Para control de potencia (ICP)

- Para protección de líneas eléctricas de alimentación a receptores (PIA)

- Interruptores automáticos magnetotérmicos de caja moldeada

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Colocación y nivelación

- Conexionado

- Regulación de los parámetros de funcionamiento, si es el caso

CONDICIONES GENERALES:

La sujeción de cables estará realizada mediante la presión de tornillos.

Todos los conductores quedarán conectados a los bornes correspondientes.

Ninguna parte accesible del elemento instalado entrará en tensión a excepción de los puntos de conexión.

Cuando se coloca a presión, estará montado sobre un perfil DIN simétrico en el interior de una caja o armario. En este caso el interruptor se sujetará por el mecanismo de fijación dispuesto para tal fin.

Cuando se coloca con tornillos, estará montado sobre una placa aislante en el interior de una caja también aislante. En este caso, el interruptor se sujetará por los puntos dispuestos tal fin por el fabricante.

Los interruptores funcionarán correctamente en las condiciones exigidas en las normas.

Los interruptores que admitan la regulación de algún parámetro estarán ajustados a las condiciones del parámetro exigidas en la DT.

Resistencia a la tracción de las conexiones: ≥ 30 N

ICP:

Estará montado dentro de una caja precintable.

Estará localizado lo más cerca posible de la entrada de la derivación individual.

PIA:

En el caso de viviendas quedará montado un interruptor magnetotérmico para cada circuito.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Los interruptores se montarán siguiendo las indicaciones del fabricante, y atendiendo a las especificaciones de los reglamentos.

No se trabajará con tensión en la red. Antes de proceder a la conexión se verificará que los conductores están sin tensión.

Se identificarán los conductores de cada fase y neutro para su correcta conexión a los bornes del interruptor.

Se comprobará que las características del aparato se corresponden con las especificadas en la DT

Se comprobará que los conductores queden apretados de forma segura.

Cuando la sección de los conductores lo requiera se usarán terminales para la conexión.

CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Verificación de que los mecanismos instalados en cada punto se corresponden a los especificados en la DT.
- Verificar que el sistema de fijación es correcto
- Verificar el funcionamiento de la instalación que comandan
- Verificar la conexión de los conductores y la ausencia de derivaciones no permitidas en contactos de los mecanismos.
- Verificar en tomas de corriente la existencia de la línea de tierra y medida de la tensión de contacto.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará por muestreo diferentes puntos de la instalación según criterio de la DF.

Se medirá la tensión de contacto a un punto como a mínimo de cada circuito.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de incumplimiento de la Normativa vigente, se procederá a su adecuación.

En caso de deficiencias de material o ejecución, se procederá de acuerdo con lo que determine la DF.

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Las tareas de control de calidad de Cuadros Generales, son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Comprobar la correcta identificación de fases, según código de colores.
- Verificar el marcado de los conductores a la salida de líneas de modo que se identifiquen correctamente todos los circuitos.
- Verificar el marcado con materiales adecuados, de todo el cableado de mando.
- Verificar la coherencia entre la documentación escrita referente a la identificación de circuitos y la ejecución real .
- Verificar que las secciones de los conductores se adecuan a las protecciones y a los requisitos de proyecto.
- Verificar la conexión de los diferentes circuitos, comprobando la no existencia de contactos flojos, enlaces y uniones no previstas.
- Comprobar que las longitudes de los conductores sean lo suficientemente holgadas para poder hacer arreglos futuros sin necesidad de enlaces.
- Verificar la correcta puesta a tierra de todas las partes metálicas del cuadro.
- Verificar la correcta conexión de los conductores de alimentación y salidas del cuadro.
- Verificar que la regulación de las protecciones (Intensidad, tiempo de retardo) sea conforme a lo especificado.
- Ensayos a efectuar en la obra en cuadros generales según las normas aplicables en cada caso:
 - Dispar de diferenciales con intensidad de defecto igual al nominal según UNE-EN 61008 R.E.B.T
 - Medida de tensiones de contacto según R.E.B.T
 - Medida de resistencia de bucle según R.E.T.B

Estos ensayos se realizarán una vez conectados todos los circuitos de salida y finalizada la red de tierras.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y ensayos realizados, de acuerdo con lo que se especifica en la tabla de ensayos y de cuantificación de los mismos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Se comprobará la totalidad de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO EN CUADROS GENERALES Y SUBCUADROS:

Es caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede corregir sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. En caso contrario se procederá a cambiar todo el material afectado. En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecto, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo determine la DF.

ARTICULO 4.13.- tubo de acero galvanizado para agua

Tubos de acero galvanizado ST-35 según la norma DIN-2440, roscado de diámetro hasta 6", colocados superficialmente, empotrados o en el fondo de la zanja.

Se han considerado los siguientes grados de dificultad de montaje para los tubos:

- Grado bajo, que corresponde a una red de tramos largos, con pocos accesorios y situada en lugares fácilmente accesibles (montantes, instalaciones de hidrantes, etc.).
- Grado medio, que corresponde a una red equilibrada en tramos lineales y con accesorios (distribuciones de agua, gas, calefacción, etc.)
- Grado alto, que corresponde a una red con predominio de accesorios (sala de calderas, instalación de bombeo, etc.)

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Comprobación y preparación del plano de soporte (en canalizaciones para enterrar)
- Replanteo de la conducción
- Colocación del elemento en su posición definitiva
- Ejecución de todas las uniones necesarias
- Limpieza de la tubería
- Retirada de la obra de recortes de tubos, materiales para juntas, etc.

No se incluye, en las instalaciones sin especificación del grado de dificultad, la colocación de accesorios. La variación del grado de dificultad en los distintos tramos de la red no permite fijar la repercusión de accesorios; por ello, su colocación se considera una unidad de obra distinta.

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no

producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Las reducciones de diámetro, si no se especifican, serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices superiores de los tubos a unir.

Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente por medio de los accesorios correspondientes al tipo de unión con que se ejecute la conducción (accesorios roscados o soldados).

Si es preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión.

Las tuberías por las que circulan gases con presencia eventual de condensados, tendrán una pendiente mínima del 0,5% para facilitar la evacuación de estos condensados.

La tubería que, en régimen de trabajo, se caliente, se separará de las vecinas a distancias \geq 250 mm.

El paso por elementos estructurales se hará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. Los pasamuros sobresaldrán \geq 3 mm del paramento. Dentro del pasamuros no quedará ningún accesorio.

La superficie del tubo o del calorifugante, si debe haberlo, estará a \geq 300 mm de distancia de cualquier conductor eléctrico y se procurará que pase por debajo de éste.

COLOCACION SUPERFICIAL:

Los tubos serán accesibles. Las tuberías se extenderán perpendicular o paralelamente con respecto a la estructura del edificio. Las horizontales pasarán preferentemente cerca del pavimento o del forjado.

La separación entre los tubos o entre éstos y los paramentos será \geq 30 mm. Ésta aumentará convenientemente si deben ir aislados.

Los dispositivos de sujeción estarán situados de tal manera que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería.

Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos, y en las paredes, se empotrarán. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá una anilla elástica. No se soldará el soporte al tubo.

La tubería no atravesará chimeneas ni conductos.

Distancia entre soportes:

Diámetro nominal	Distancia entre soportes (m)	
	verticales	horizontales
1/8"	2	0,8
1/4"	2,5	1
3/8"	2,5	1,8
1/2"-3/4"	3	2,5
1"	3	2,8
1"1/4-1"1/2	3,5	3
2"	4,5	3
2"1/2	4,5	3,5
3"	4,5	4
4"-5"	5	5
6"	6	6

Tolerancias de instalación:

- Nivel o aplomado: ≤ 2 mm/m, ≤ 15 mm/total

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

La descarga y manipulación de los elementos se hará de forma que no reciban golpes.

Si la unión es roscada, la estanqueidad de los accesorios se conseguirá preferentemente con teflón.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán los extremos.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Cada vez que se interrumpa el montaje, se taparán los extremos abiertos.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas y, finalmente, agua.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Comprobación de la correcta implantación de las conducciones en la obra según el trazado previsto.
- Verificación del uso de pasamuros cuando los tubos atraviesen forjados o paredes.
- Verificación que la ejecución se hace con las pendientes previstas en el proyecto según el uso de la instalación.
- Se realizarán las pruebas de estanqueidad, limpieza y resistencia mecánica establecidas en el RITE. Las pruebas de estanqueidad se realizarán de acuerdo a la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.
- Verificación del uso de los elementos de unión adecuados, la correcta ejecución de soldaduras si es el caso, y el uso de los elementos de interconexión adecuados con los equipos de la instalación.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Mantenimiento de la instalación.
- Realización y emisión de informe con resultados de los controles y de los ensayos realizados y de cuantificación de los mismos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se verificará por muestreo diferentes puntos de la instalación, en caso de deficiencias, se realizará un muestreo extensivo.

La prueba de estanqueidad se realizará globalmente o por sectores, verificando toda la instalación. En los tramos de instalación ocultos o empotrados, se realizará un ensayo previo, antes de la ocultación de los tubos.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de deficiencias de material o ejecución, si se puede enmendar sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. De lo contrario, se procederá a cambiar todo el material afectado.

En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecto, se procederá a la adecuación, de acuerdo con lo que determine la DF.

ARTICULO 4.14.- Válvulas de bola y enchufe rápido para agua

Válvulas de bola metálicas o sintéticas, montadas.

Se han considerado los siguientes elementos:

- Válvulas roscadas con actuador eléctrico o neumático.
- Válvulas con actuador eléctrico o neumático
- Válvulas manuales roscadas
- Válvulas manuales embridadas

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montadas superficialmente
- Montadas en arqueta de canalización enterrada

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

Válvula de bola con actuador:

- Limpieza de las roscas y del interior del tubo
- Preparación de las uniones con cintas
- Conexión de la válvula a la red de suministro
- Conexión del motor a la red eléctrica
- Prueba de servicio

Válvulas de bola para colocar roscadas:

- Limpieza de roscas y del interior de los tubos
- Preparación de las uniones con cintas

- Conexión de la válvula a la red
- Prueba de servicio

Válvula de bola para encolar o embridar:

- Limpieza del interior de los tubos
- Conexión de la válvula a la red
- Prueba de estanqueidad

CONDICIONES GENERALES:

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

La maneta o volante de la válvula debe ser accesible.

Las válvulas deben instalarse situadas de manera que se puedan realizar trabajos de mantenimiento de las diferentes partes.

Tanto las juntas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

Se dejará conectada a la red correspondiente, en condiciones de funcionamiento.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 30 mm

MONTADAS SUPERFICIALMENTE:

El eje de accionamiento quedará horizontal, o en cualquier posición radial por encima del plano horizontal.

La distancia entre la válvula y la pared será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

MONTADAS EN ARQUETA:

El eje de accionamiento quedará vertical, con la manivela hacia arriba, y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

En el caso de válvulas embridadas, la distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta debe ser la necesaria para poder colocar o sacar todos los tornillos de las bridas.

VÁLVULA DE BOLA CON ACTUADOR:

Se conectará la válvula a la red correspondiente y el actuador a la red eléctrica o neumática.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

CONDICIONES GENERALES:

Antes de la instalación de la válvula se limpiará el interior de los tubos.

Las conexiones de los diferentes elementos se deben realizar siguiendo las indicaciones del fabricante y con las herramientas adecuadas con el fin de no estropear las diferentes piezas.

La descarga y manipulación de las válvulas se hará de forma que no reciban golpes.

El tubo se encajará sin movimientos de torsión.

La unión entre los tubos y válvulas se hará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Antes de realizar la unión entre los tubos y las válvulas es necesario comprobar que los extremos están bien acabados, limpios, sin rebabas y en las condiciones correctas para realizar la unión.

Una vez acabada la instalación, se limpiará interiormente haciendo pasar agua para que arrastre la suciedad y los gases destilados producidos por el lubricante o por el adhesivo y el limpiador. No se utilizará en esta operación ningún tipo de disolvente.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

VÁLVULAS DE BOLA PARA COLOCAR ENROSCADAS:

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado, en su caso, se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará tanto el interior de los tubos como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

VÁLVULA DE BOLA CON ACTUADOR:

La conexión de los actuadores de estas válvulas se debe realizar con la red eléctrica o neumática fuera de servicio.

Cuando el actuador sea neumático las conexiones con la red deben ser estancas.

ARTICULO 4.15.- Deposito para gasoil

Depósitos de gasoil horizontales instalados.

Se contemplarán los siguientes tipos de depósitos:

- Depósitos de pared simple de acero o de polietileno
- Depósitos de doble pared acero-acero o de polietileno-polietileno
- Depósitos de doble pared acero-polietileno

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Depósitos elevados
- Depósitos enterrados

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

En la colocación de depósitos elevados:

- Colocación del depósito sobre sus soportes
- Colocación de los accesorios
- Conexión a la red de distribución
- Conexión a la red de toma de tierra
- Prueba de servicio

En la colocación de depósitos enterrados:

- Colocación del depósito sobre su lecho de arena
- Colocación de los accesorios
- Conexión a la red de distribución
- Colocación del equipo de protección catódica
- Prueba de servicio
- Conexión a la red de toma de tierra

CONDICIONES GENERALES:

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

Estará conectado a la red que deba alimentar y en condiciones de funcionamiento.

Los elementos de la instalación estarán protegidos contra la corrosión.

Los elementos metálicos irán conectados a tierra.

Estará hecha la prueba de instalación.

El instalador aportará el acta de autorización de instalaciones de los Servicios de Industria una vez terminado el trabajo.

Tolerancias de instalación:

- Posición: ± 50 mm
- Nivel: ± 10 mm

DEPOSITOS ELEVADOS:

Quedará colocado en un área poligonal de protección sobre soportes de hormigón.

DEPOSITOS ENTERRADOS:

Estará asentado sobre un lecho de arena que cumpla las condiciones fijadas en su partida de obra.

Se evitará la circulación de vehículos por encima de la fosa mediante una acera ≥ 30 cm de altura y, en caso contrario, se protegerá la fosa con una losa de resistencia adecuada a las cargas que deba soportar.

Los ánodos de sacrificio previstos quedarán clavados en la arena que envuelve el depósito,

conectados entre sí por un conductor de cobre aislado y unidos al depósito mediante un tornillo dentro de la arqueta de registro.

Estará instalado en un foso con las siguientes características:

Distancia depósito - paramentos: ≥ 50 cm

Profundidad: \geq (diámetro+150 cm)

Pendiente hacia la boca de registro: 1 %

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se utilizará camión-grúa para la descarga y situación del depósito en su lugar de instalación.

CONDICIONES DE CONTROL DE EJECUCIÓN Y DE LA OBRA ACABADA

CONTROL DE EJECUCIÓN. OPERACIONES DE CONTROL:

- Comprobación de la correcta implantación de los equipos en obra.
- Comprobación de la correcta colocación del equipo de trasiego.
- Correcta implantación de la red de distribución horizontal.
- Correcta implantación de la red de distribución vertical.
- Pruebas en el depósito, dependiendo de las características de éste.
- Pruebas de estanqueidad en la red de distribución por tramos.
- Prueba de estanqueidad al total de la red de distribución.
- Verificar la colocación y homologación de los equipos de medida.

CONTROL DE LA OBRA ACABADA. OPERACIONES DE CONTROL:

Informe con los resultados de los controles efectuados.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobará la totalidad de la instalación.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

En caso de diferencias de material o ejecución, si se puede corregir sin cambiar materiales, se procederá a hacerlo. En caso contrario, se procederá a cambiar todo el material afectado. En caso de falta de elementos o discrepancias con el proyecto, se procederá a la adecuación de acuerdo con lo que determine la Dirección de Obra.

ARTICULO 4.16.- Caldera para combustible

CARACTERISTICAS GENERALES:

Los componentes no tendrán deformaciones, fisuras ni señales de malos tratos.

Todas las uniones serán estancas.

Las calderas deben ofrecer un comportamiento seguro y resistir el fuego. Deben estar construidas con materiales no inflamables e indeformables, y estar diseñadas de modo que resistan los esfuerzos en las condiciones normales de funcionamiento.

Las propiedades mecánicas y físicas así como la composición química de los materiales deben estar garantizadas por los fabricantes de los materiales respectivos.

Se permiten materiales inflamables en accesorios, siempre que estén colocados fuera del cuerpo de la caldera. En cualquier caso, la temperatura superficial de estos materiales, en régimen de funcionamiento normal de la caldera no debe superar la temperatura máxima admisible por el fabricante del componente en cuestión.

Los materiales de las partes sometidas a presión, deben estar fabricados de acuerdo con los requisitos técnicos generalmente aceptados, y deben ser adecuados para la utilización y el proceso de fabricación previstos.

Debe estar diseñada de modo que no se puedan acumular gases inflamables de forma peligrosa en la cámara de combustión ni en los conductos de humos.

En las condiciones normales de funcionamiento, ningún recubrimiento ni ningún componente de la caldera debe desprender olores ni humos tóxicos.

Las partes desmontables o sustituibles, deben estar diseñadas, fabricadas y marcadas de modo que puedan instalarse correcta y fácilmente, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

La caldera y sus partes deben estar diseñadas de modo que se purguen y ventilen fácilmente por el lado de agua. La construcción de la caldera debe ser tal que en condiciones normales de funcionamiento y respetando las instrucciones del fabricante sobre el montaje, no se produzcan ruidos de ebullición indebidos.

Las superficies de calefacción deben ser accesibles desde el lado de humos para su inspección y limpieza, mediante un número de aberturas dispuestas adecuadamente.

Los agujeros para tornillos y componentes análogos que se usen para la fijación de las partes desmontables, no deben encontrarse en el circuito recorrido por el agua.

Los racores o piezas de unión roscada deben cumplir las normas ISO 7-1, ISO 7-2, ISO 228-1, y ISO 228-2, mientras que las uniones embreadas deben cumplir las recomendaciones ISO al respecto.

La caldera debe estar dotada de un aislamiento térmico, excepto en los lugares en los que la emisión de calor contribuya a la calefacción del local.

El aislamiento térmico no se debe alterar, en ningún tramo, ni por las condiciones de uso ni por el envejecimiento. Debe estar fabricado con material incombustible.

El equipo eléctrico de la caldera debe cumplir los requisitos de la norma UNE_EN 60335-1. Corresponderá a un tipo homologado por los servicios técnicos del Ministerio de Industria.

La presión del agua de calefacción no superará la indicada por el fabricante.

Temperatura del agua de calefacción: $\leq 100^{\circ}\text{C}$

CIRCUITO DE AGUA CALIENTE SANITARIA:

El circuito de agua caliente y el de agua caliente sanitaria deben estar separados.

Los materiales de las partes que contengan agua sanitaria no deben afectar a la calidad del

agua sanitaria ni en lo que se refiere a la salud, ni en lo que se refiere al gusto de la misma. Los materiales deben ser los apropiados para cumplir con su función, en las condiciones de servicio previstas y a la presión máxima de agua indicada por el fabricante. Los requisitos relativos a los materiales de aislamiento térmico y su uso, se deben aplicar exclusivamente a las partes del circuito sanitario susceptibles de entrar en contacto con las llamas o situadas en las proximidades de la salida de los productos de la combustión. Todo el circuito de agua caliente sanitaria debe estar constituido por materiales resistentes a la corrosión o debe estar protegido contra la corrosión. De acuerdo con las instrucciones del fabricante, el circuito de agua sanitaria se debe poder vaciar sin que la descarga de agua comprometa la seguridad eléctrica. Temperatura de la salida de agua caliente sanitaria: $\leq 50^{\circ}\text{C}$
Temperatura de la salida de humos: $\leq 240^{\circ}\text{C}$
Temperatura de consigna del termostato de seguridad: 116°C

CALDERAS DE PLANCHA DE ACERO:

Para realizar las soldaduras se usarán soldadores cualificados para los materiales que se usarán. Los cordones de soldadura no deben presentar fisuras ni otros defectos de unión ni de continuidad.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades embaladas en cajas.
El embalaje permitirá la identificación del producto.
Almacenamiento: En lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

CONDICIONES DE CONTROL DE RECEPCIÓN

CONDICIONES DE MARCADO Y CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN:

La caldera tendrá una placa de características, visible una vez instalada, con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante
- Número de orden y año
- Modelo y tipo
- Categoría
- Potencia útil nominal y consumo calorífico mínimo
- Presión máxima del agua de servicio
- Presión de alimentación correspondiente a los gases definidos en la norma UNE 60-002
- Temperatura máxima del agua de salida
- Datos eléctricos necesarios
- Contraseña y fecha de registro del tipo

La caldera irá acompañada de:

- "Instrucciones para el usuario" indicando las operaciones normales de funcionamiento, limpieza y mantenimiento, precauciones frente al peligro de heladas, prevenciones contra el

uso indebido y tipo de combustible con el que trabaja la caldera

- "Instrucciones de instalación" con información sobre la correcta instalación, ajuste, mantenimiento y funcionamiento, normas y reglamentos, curvas de potencia, rendimiento, tipo de fluido producido y la temperatura correspondiente, características del agua de alimentación, capacidad de agua de la caldera, caudal mínimo de agua, dimensiones exteriores y cotas de los puntos a conectar con los servicios exteriores, esquema eléctrico y características técnicas de los elementos, información necesaria para poder dimensionar el conducto de evacuación de humos y las medidas y el volumen de la cámara de combustión
- Acta de aprobación del modelo del Ministerio de Industria y Energía
- Acta de prueba del constructor

OPERACIONES DE CONTROL:

Las tareas de control a realizar son las siguientes:

- Solicitar al fabricante el certificado de las características técnicas de los equipos y materiales que se utilizarán.
- Control de la documentación técnica suministrada.
- Control de transporte hasta la obra y control de carga y descarga.
- Se comprobará la homologación por parte del fabricante de los equipos de caldera y quemador, se verificará:
 - Caldera:
 - Nombre del fabricante
 - Marca, modelo y tipo de caldera
 - Nº de fabricación
 - Potencia nominal
 - Combustibles admisibles
 - Rendimiento energético nominal
 - Ensayos en fábrica
 - Quemadores:
 - Nombre del fabricante
 - Marca, modelo y tipo de quemador
 - Tipo de combustible
 - Potencias nominales
 - Presión de alimentación del combustible
 - Tensión de alimentación
 - Potencia motor eléctrico
- Comprobar que los equipos cumplen los requisitos especificados en proyecto.
- Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, comprobando al mismo tiempo, los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos del conjunto caldera quemador, exceptuando aquellos generadores que aporten la certificación CE conforme al Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero.

- Realización de informe con resultados de los ensayos, si es el caso, o comprobación de los equipos recibidos.

CRITERIOS DE TOMA DE MUESTRAS:

Se comprobarán las características y la homologación de todos los equipos que se reciban.

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y ACTUACIONES EN CASO DE INCUMPLIMIENTO:

Se realizará el control de los equipos en su recepción, en caso de incumplimiento, según criterio de la DF, se decidirá la sustitución total o parcial de los equipos recibidos.

ARTICULO 4.17.- Quemadores

Quemadores de inyección mecánica para calderas.

Se han considerado los siguientes combustibles:

- Gas por aire forzado
- Gas-oil o fuel-oil por pulverización
- Mixto gas/gasoil

Estará formado por:

- Tubo de combustión
- Ventilador
- Motor eléctrico
- Electroválvula de entrada de combustible
- Generador de chispa para el encendido
- Sistema automático de mando
- Regleta de conexión eléctrica para la línea de alimentación, la toma de tierra y un mando exterior (termostato de ambiente, interruptor de horario, etc.)
- Elementos de seguridad que corten automáticamente la entrada de combustible y que paren el motor en casos de emergencia.

Los quemadores de gasoil, fuel-oil o mixtos tendrán además:

- Bomba de inyección
- Las conexiones de aspiración y retorno de combustible

Los quemadores de gas o mixtos tendrán además:

- La conexión de entrada de gas
- Un regulador de presión de gas

CARACTERISTICAS GENERALES:

El diseño y fabricación del quemador debe garantizar la combustión completa y segura del combustible a la potencia prevista y el abanico de presiones establecido.

Las piezas móviles deben quedar protegidas si su envolvente no garantiza una protección suficiente.

Los quemadores deben estar contruidos de modo que no se pueda producir ninguna inestabilidad, deformación o ruptura, susceptible de poner en entredicho la seguridad.

Los comandos o dispositivos similares que deben ser accionados por los usuarios o instaladores, deben estar debidamente identificados.

Las partes constructivas que estén al alcance durante el uso y el mantenimiento, de acuerdo con las instrucciones del fabricante no deben presentar ángulos vivos ni aristas cortantes que puedan herir a personas encargadas del funcionamiento y mantenimiento.

Los orificios para tornillos, pasadores, etc., destinados al ensamblaje de las diferentes partes, no deben desembocar en los espacios reservados al paso de combustible.

La calidad y características de los materiales utilizados en la fabricación del quemador no se deben modificar de manera importante durante el tiempo previsto de vida útil del aparato, trabajando en condiciones normales de instalación y uso.

En particular, todas las partes del quemador deben resistir las acciones mecánicas, químicas y térmicas a las que pueden estar sometidas cuando el quemador se utiliza normalmente.

No se puede utilizar amianto en la fabricación del aparato.

Todos sus elementos serán fácilmente accesibles para su ajuste y limpieza.

Las partes desmontables, que constituyen el quemador, deben estar diseñadas o marcadas de modo que resulte difícil colocarlas en una posición incorrecta durante el montaje.

En particular, las piezas del quemador deben estar dispuestas y fijadas de modo que no se modifique su correcta posición de funcionamiento, y en particular la posición correcta de los orificios del quemador, durante el funcionamiento.

Las piezas del quemador que se instalan o ajustan durante la fabricación, y que no pueden manipularse por el usuario o por el instalador, deben quedar precintadas.

Los quemadores que puedan oscilar separándolos de la caldera, o extraerse sin ayuda de ninguna herramienta, deben disponer de un sistema de bloqueo, de modo que en posición apartada o extraída no puedan entrar en servicio.

Los motores y ventiladores deben estar protegidos mediante envolventes, planchas protectores o pantallas adaptadas, de dimensiones, resistencia y durabilidad adecuada, de modo que no se puedan tocar accidentalmente.

Deben estar instalados de modo que se reduzcan al mínimo los ruidos y las vibraciones. Si existen puntos de lubricación, estos deben ser fácilmente accesibles.

Todos los dispositivos eléctricos de protección y control, estarán diseñados para soportar la máxima temperatura a la que van a estar sometidos.

Todas las piezas y uniones del quemador serán estancas, no tendrá deformaciones o fisuras.

El quemador dispondrá de una etiqueta de identificación energética en la que se especifiquen,

con caracteres indelebles, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o importador si es el caso
- Número de orden y año
- Modelo y tipo
- Tipo de combustible
- Valores límites de consumo y potencias nominales correspondientes
- Presión de alimentación en el quemador
- Tensión de alimentación eléctrica
- Potencia del motor eléctrico
- Potencia de la resistencia si existe
- Nivel máximo de potencia acústica ponderado A, en dB (UNE 74-105)
- Dimensiones y peso

Sección de los conductores: $\geq 1.5 \text{ mm}^2$

Grado de protección de los motores y ventiladores: $\geq \text{IP 20}$

Seguridad eléctrica según UNE_EN 60335-1 1997: Debe cumplir

QUEMADORES DE GAS POR AIRE FORZADO:

El quemador de gas quemará cualquier tipo de gas de su propia familia (UNE 60-002) modificando únicamente la proporción gas/aire.

El fabricante debe indicar en las instrucciones técnicas el procedimiento que se debe seguir para pasar de un gas de una familia o de un grupo a un gas de otra familia u otro grupo, i/o para la adaptación a presiones de alimentación distintas.

No se deben usar elementos de aluminio en lugares en los que puedan existir condensaciones o bien la temperatura pueda superar los 400°C.

No se debe usar cobre para las piezas de entrada de gas, cuando la temperatura pueda superar los 100°C.

Se prohíben las soldaduras en las piezas de entrada de gas, cuando el punto de fusión después de su aplicación sea inferior a 450°C.

El espesor mínimo de las paredes que separan recintos que contienen gas de recintos que no contienen debe ser de 1 mm.

Los racores con rosca estanca para la conexión y los racores con rosca estanca interna al quemador y inamovibles para el mantenimiento, así como las conexiones correspondientes a las piezas que se desmontan raramente, deben estar realizadas de acuerdo con las especificaciones de la norma ISO 7-1.

Las roscas que se deben desmontar para el mantenimiento deben estar realizadas según las especificaciones de la norma ISO 228-1. Las conexiones con bridas deben cumplir las especificaciones de las normas ISO 7005-1, 7005-2, 7005-3.

QUEMADORES DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS:

En caso de disparo de los controladores o reguladores, presostatos y limitadores, la alimentación de combustible líquido se debe interrumpir instantánea y automáticamente.

La alimentación de combustible líquido no debe ser liberada si el sistema de pulverización no funciona correctamente.

Los quemadores deben ir equipados con un dispositivo de cierre rápido según la norma UNE_EN 264, entre la bomba y la tobera.

CONDICIONES DE SUMINISTRO Y ALMACENAJE

Suministro: Por unidades embaladas en cajas.

El embalaje permitirá la identificación del producto.

Se suministrará juntamente con el quemador la siguiente documentación:

- Dimensiones y características generales
- Características técnicas de cada uno de los elementos del quemador
- Instrucciones de montaje
- Instrucciones de puesta en marcha, regulación y mantenimiento
- Esquema eléctrico y conexionado

ARTICULO 4.18.- Bombas centrifugadoras para agua

Bombas centrífugas, de tipo auto-aspirante, monobloc o normalizadas según DIN, montadas.

Se han considerado los siguientes tipos de colocación:

- Montadas superficialmente
- Montadas en arqueta de canalización enterrada

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Fijación de la bomba a una bancada
- Conexión a la red de fluido a servir
- Conexión a la red eléctrica
- Prueba de servicio

CONDICIONES GENERALES:

La bomba estará conectada a la red a la que dará servicio, y el motor a la línea de alimentación eléctrica.

Las tuberías de aspiración y de impulsión serán, como mínimo, del mismo diámetro que las bocas correspondientes.

Las reducciones de diámetro se harán con piezas cónicas, con una conicidad total $\leq 30^\circ$.

Las reducciones que sean horizontales se harán excéntricas y quedarán enrasadas por la generatriz superior, para evitar la formación de bolsas de aire.

La bomba estará fijada sólidamente a una bancada de superficie lisa y nivelada.

La sujeción de la bomba se hará anclándola con espárragos o tornillos; se utilizarán los orificios que lleva en su base.

Las tuberías no transmitirán ningún tipo de esfuerzo a la bomba.

MONTADAS SUPERFICIALMENTE:

La distancia entre la bomba y la pared será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.

MONTADAS EN ARQUETA:

La separación entre la bomba y las paredes de la arqueta será tal que permita girar el cuerpo de la bomba una vez liberada de su sujeción.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se comprobará si la tensión del motor corresponde a la disponible y si gira en el sentido conveniente.

La estanqueidad de las uniones se conseguirá mediante las juntas adecuadas.

ARTICULO 4.19.- Bombas dosificadoras para gasoil

Bombas dosificadoras con regulación electrónica de caudal, montadas superficialmente.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Fijación de la bomba a una bancada
- Conexión a la red de fluido a servir
- Conexión a la red eléctrica
- Prueba de servicio

CONDICIONES GENERALES:

La bomba estará conectada a los elementos a los que dará servicio y el motor a la línea de alimentación eléctrica.

La bomba estará fijada sólidamente a una bancada de superficie lisa y nivelada.

La sujeción de la bomba se hará anclándola con espárragos o tornillos, utilizando los orificios de su base.

La posición será la reflejada en la DT o, en su defecto, la indicada por la DF.

CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Se comprobará que la tensión del motor corresponda a la tensión disponible.

La estanqueidad de las uniones se conseguirá apretando a fondo las tuercas de los enlaces y cortando a escuadra los extremos de las mangueras que se introducen dentro de los enlaces.

CAPITULO 5: MEDICIÓN, VALORACIÓN Y ABONO

ARTICULO 5.1.- Excavación de zanjas para cables M.T

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m³ de volumen excavado según las especificaciones de la DT, medido como diferencia entre los perfiles transversales del terreno levantados antes de empezar las obras y los perfiles teóricos señalados en los planos, con las modificaciones aprobadas por la DF.

No se abonará el exceso de excavación que se haya producido sin la autorización de la DF, ni la carga y el transporte del material ni los trabajos que se necesiten para rellenarlo.

Incluye la carga, refinado de taludes, agotamientos por lluvia o inundación y cuantas operaciones sean necesarias para una correcta ejecución de las obras.

También están incluidos en el precio el mantenimiento de los caminos entre el desmonte y las zonas donde irán las tierras, su creación y su eliminación, si es necesaria.

Tan sólo se abonarán los deslizamientos no provocados, siempre que se hayan observado todas las prescripciones relativas a excavaciones, apuntalamientos y voladuras.

No se incluye en éste criterio el precorte de las excavaciones con explosivo.

ARTICULO 5.2.- Tubos enterrados para cables M.T

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

La instalación incluye los accesorios y las fijaciones.

ARTICULO 5.3.- Cables M.T

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

m de longitud realmente instalado, medido según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos para conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

ARTICULO 5.4.- Fusibles para seccionamiento de la torreta de M.T

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

La instalación incluye la parte proporcional de conexiones y accesorios dentro de los cuadros eléctricos.

ARTICULO 5.5.- Caseta prefabricada de hormigón

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad necesaria medida según las especificaciones de la DT.

ARTICULO 5.6.- Transformadores

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

ARTICULO 5.7.- Accesorios para el centro de transformación

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad formada por el conjunto de elementos de seguridad necesarios en el centro de transformación realmente instalada, según las especificaciones de la DT.

ARTICULO 5.8.- Empalmes y terminales de M.T

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad realmente instalada, medida según las especificaciones de la DT.

ARTICULO 5.9.- Celda M.T

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

ARTICULO 5.10.- Picas de tierra

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

ARTICULO 5.11.- Cuadros de B.T

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

ARTICULO 5.12.- Interruptor magneto térmico diferencial B.T

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

La instalación incluye la parte proporcional de conexiones y accesorios dentro de los cuadros eléctricos.

ARTICULO 5.13.- tubo de acero galvanizado para agua

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

TUBOS:

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la DT, entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluye las pérdidas de material como consecuencia de los recortes.

En las instalaciones con grado de dificultad especificado, se incluye, además, la repercusión de las piezas especiales a colocar.

ARTICULO 5.14.- Válvulas de bola y enchufe rápido para agua

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

ARTICULO 5.15.- Deposito para gasoil

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

ARTICULO 5.16.- Caldera para combustible

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

ARTICULO 5.17.- Quemadores

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de medición: la indicada en la descripción del elemento

Criterio de medición: cantidad necesaria suministrada en la obra

ARTICULO 5.18.- Bombas centrifugadoras para agua

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

ARTICULO 5.19.- Bombas dosificadoras para gasoil

UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la DT.

CAPITULO 6: DISPOSICIONES GENERALES

ARTICULO 6.1.- Dirección de las obras

El DIRECTOR DE LA OBRA será una persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de la obra contratada.

Para el desempeño de su función podrá contar con colaboradores a sus órdenes, que desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos y que integrarán la "Dirección de Obra".

El Director designado será comunicado al Contratista por la Administración antes de la fecha del replanteo, y dicho Director procederá en igual forma respecto de su personal colaborador.

Serán por cuenta del Contratista los Honorarios Profesionales de la Dirección de Obra, que se consideran incluidos en el trece (13) % de Gastos Generales del Presupuesto, calculándose los mismos en función del Presupuesto de Licitación sin influir la posible baja en los mismos.

ARTICULO 6.2.- Funciones del director de obra

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

Exigir al Contratista directamente o a través de sus colaboradores, el estricto cumplimiento de las condiciones contractuales.

Garantizar la ejecución de las obras conforme a proyecto o a las modificaciones debidamente autorizadas.

Hacer que se cumpla el programa de trabajo.

Definir los extremos técnicos que el Pliego de Prescripciones deja a su criterio.

Resolver todas las cuestiones técnicas referentes a la interpretación de los planos, condiciones materiales y de ejecución de las obras dentro de las condiciones fijadas por el contrato.

Estudiar las incidencias y en su caso tramitar las modificaciones del contrato que sean pertinentes.

Proponer las actuaciones necesarias para obtener, de la Administración o de los particulares las autorizaciones oportunas para el correcto desarrollo de las obras.

Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de los trabajos que lo requieran.

Acreditar al Contratista las obras realizadas.

Redactar la liquidación de las obras y participar en las recepciones provisional y definitiva.

El Contratista viene obligado a prestar al Director todo el apoyo necesario para el desarrollo de su labor.

ARTÍCULO 6.3.- Personal técnico del contratista

Será de aplicación lo dispuesto en las Cláusulas 5,6 y 10 del Pliego de C. Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Si en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares se exige una determinada titulación, el Director se encargará de que se cumplan este extremo, pudiendo, si es preciso, paralizar la ejecución de las obras hasta que se cumpla lo dispuesto. Del mismo modo podrá exigir que se designen otros técnicos para determinados trabajos o que se sustituyan los habituales si no cumplen las especificaciones prescritas.

ARTICULO 6.4.- Libro de órdenes

El libro de órdenes será diligenciado previamente por la Administración, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará con la recepción definitiva.

Durante este tiempo la Dirección anotará en él las órdenes, instrucciones o comunicaciones dirigidas al contratista, autenticándolas con la firma.

Contratista está también obligado a transcribir en el libro cuantas órdenes reciba por escrito de la Dirección y a firmar los efectos procedentes. Posteriormente la Dirección autenticará con su firma las mencionadas anotaciones.

El libro pasará a poder de la Administración después de la recepción definitiva si bien podrá consultarlo en todo momento el Contratista.

ARTICULO 6.5.- Libro de incidencias

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 9 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

ARTICULO 6.6- Replanteo

Se hará constar en el Acta, y se transcribirá en el libro de Ordenes, además de lo especificado en el Reglamento de Contratos del Estado, los errores u omisiones detectados en los documentos contractuales del Proyecto.

Si se estima necesario se marcarán sobre el terreno de forma imperecedera y se anotarán en el Acta de Replanteo las cotas y las bases que se utilizarán como puntos de partida.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que esta operación plantee, considerándose los mismos incluidos en la partida de Gastos Generales.

ARTICULO 6.7- Programa de trabajo

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 128 y 129 del Reglamento General de Contratación.

El Programa de Trabajo a presentar por el contratista contendrá como mínimo los siguientes datos:

Ordenación de las unidades de obra en clases con expresión del volumen de estas.

Determinación de los medios necesarios y de sus rendimientos medios.

Estimación con fechas concretas de los plazos de ejecución.

Valoración de la obra a realizar por periodos de tiempo.

Representación gráfica del esquema de trabajo.

ARTICULO 6.8- Subcontratos

El Contratista para la ejecución de las obras podrá contratar con terceros la realización de determinadas unidades de obra, siempre que de cuenta por escrito con detalle de las características técnicas y económicas del subcontrato a la Administración y a la Dirección de Obra y que el total de lo subcontratado no sobrepase el treinta (30) % del volumen total del presupuesto de la obra.

ARTICULO 6.9- Seguridad e higiene en el trabajo

El Contratista deberá adoptar las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, siguiendo los preceptos que prescribe la legislación vigente.

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de seguridad zonal y de seguridad e higiene en el trabajo.

El incumplimiento de esta normativa por parte del Contratista no implicara ningún tipo de responsabilidad para la Propiedad.

Para la redacción del Plan de Seguridad estará a lo indicado en el anejo nº 2 del presente proyecto.

ARTICULO 6.10- Abonos al contratista

El Contratista tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecute con arreglo al precio convenido según establece el artículo 47 de la Ley de Contratos de las administraciones Públicas

A tal efecto la Dirección de la Obra expedirá mensualmente certificaciones que corresponderán a la obra ejecutada durante dicho periodo de tiempo.

Los pagos al Contratista se entienden a cuenta de la liquidación final y no suponen de ninguna manera la aprobación y recepción de las obras que comprenda.

ARTICULO 6.11.- Recepción. plazo de garantía. plazo de ejecución

La recepción provisional se efectuará en el plazo de un mes después de terminadas las obras conforme a lo dispuesto en el Reglamento de contratación.

Transcurrido el plazo de garantía a partir de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva.

El plazo de garantía será de un año salvo que disponga otro plazo el contrato.

Durante dicho plazo cuidara el Contratista en todo caso de la conservación y policía de las obras, con arreglo a lo que dictamine la Dirección de Obra. Si se descuidase la conservación y diera lugar a que peligre la obra se ejecutará por la propia Administración y a costa del Contratista.

De la recepción provisional se extenderá Acta por triplicado.

El Acta de recepción definitiva se extenderá dentro del mes siguiente en que termine el plazo de garantía y se harán tantos ejemplares como asistentes al acto.

Si del examen de las obras resultase que no se encuentran en las condiciones adecuadas para ser recibidas con carácter definitivo se hará constar así en el Acta dictando las oportunas instrucciones para su reparación y dando un nuevo plazo y último para la nueva recepción que deberá sufrir todos los trámites de nuevo.

El plazo de ejecución de las obras será de 3 meses.

DOCUMENTO Nº4

MEDICIÓN Y **PRESUPUESTO**

		Pág.: 1
	pepeCUADRO DE PRECIOS N° 1	Ref.: procdp1a
	Media tensión	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
01	1	Media tensión	
01.01	0.001	aisladores M.T torre	
01.01.01	4A211000	Aislador y pasamuros de 20 kv resistencia a la flexion daN 375 SETECIENTOS CINCO EUROS	705,00
01.02	0.002	fusibles M.T torre	
01.02.01	GG45B192	Cortacircuito con fusible cilíndrico de 63 A, unipolar, con portafusible articulado y montado superficialmente NOVECIENTOS CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS	905,28
01.03	0.003	Cables M.T	
01.03.01	BGK22480	Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RHZ1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1) SESENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	67,53
01.04	0.004	tubos cable M.T	
01.04.01	GG21RP1G	Tubo rígido de PVC, de 160 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 15 J, resistencia a compresión de 250 N, de 2,2 mm de espesor, con unión encolada y como canalización enterrada OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,45
01.05	0.005	Excavación de zanja	
01.05.01	G2225123	Excavación de zanja de hasta 1 m de anchura y hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y carga mecánica del material excavado OCHO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS	8,22

		Pág.: 2
	pepeCUADRO DE PRECIOS N° 1	Ref.: procdp1a
	Centro de Transformación	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
02	2	Centro de Transformación	
02.01	1.001	Centro de transformación Caseta	
02.01.01	FGJ16222	Edificio prefabricado de hormigón armado (estructura monobloque), para centro de transformación de superficie y maniobra interior, tensión asignada de 20 kV, con 4 puertas (2 peatones y 2 transformador), con alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, ventilación natural, para 2 transformadores de 630 kVA de potencia unitaria como máximo, colocado TRECE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	13.966,63
02.02	1.002	transformadores	
02.02.01	FGG11190	Transformador trifásico reductor de tensión (MT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076 y UNE 21428, dieléctrico aceite de acuerdo con UNE 21320, de 500 kVA de potencia, tensión asignada 20 kV, tensión primario 12 kV, tensión de salida de 420 V entre fases en vacío o de 230/420 V entre fases en vacío, frecuencia 50 Hz, grupo de conexión Dyn 11, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con termómetro, para instalación interior o exterior, cuba de aletas, refrigeración natural (ONAN), conmutador de regulación maniobrable sin tensión, pasatapas MT de porcelana, pasabarras BT de porcelana, 2 terminales de tierra, dispositivo de vaciado y toma de muestras, dispositivo de llenado, placa de características y placa de seguridad e instrucciones d SIETE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS	7.292,06
02.03	1.003	celdas M.T	
02.03.01	3.001	Celda de medida en media tensión de 12 Kv con contador electrónico.	
02.03.01.01	FGH11400	Celda de medida en media tensión de 12 Kv con contador electrónico. MIL TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS	1.390,16
02.03.02	3.002	Celdas para media tensión de seccionamiento	
02.03.02.01	FGH33414	Celda de seccionamiento de interruptor pasante, con tensión asignada de 12 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 2 posiciones (conectado y seccionado) para aislar las partes izquierda y derecha del módulo, con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS	2.828,16
02.03.03	3.003	Celdas para media tensión de protección general	
02.03.03.01	FGH44314	Celda de protección general con fusibles y relé, con tensión asignada de 12 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando manual combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada CINCO MIL QUINIENTOS VEINTIUN EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS	5.521,16
02.03.04	3.005	Celdas para protección del transformador	
02.03.04.01	FGH74214	Celda de protección del transformador con fusibles, con tensión asignada de 12 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando manual combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada TRES MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS	3.686,16

		Pág.: 3
	pepeCUADRO DE PRECIOS N° 1	Ref.: procdp1a
	Protención de tierra (Picas)	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
02.03.05	3.006	Protención de tierra (Picas)	
02.03.05.01	GGD1431E	Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 17,3 mm de diámetro, estándar VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	22,83
02.04	1.004	Cuadro de baja tensión	
02.04.01	4.001	Cuadro para baja tension	
02.04.01.01	GG1A0639	Armario metálico desde 500x600x120 hasta 580x1820x300 mm, para servicio interior, con puerta con ventanilla, fijado a columna CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	149,81
02.04.02	4.002	Interruptor en carga	
02.04.02.01	GG41PPNW	Interruptor automático magnetotérmico de caja moldeada, de 800 A de intensidad máxima, con 3 polos y 3 relés y bloque de relés electrónico regulable para interruptores hasta 1600 A con amperímetro, de 50 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, montado superficialmente DOS MIL QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	2.534,91
02.05	1.005	Accesorios para centros de transformacion	
02.05.01	FGJZ1000	Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 89B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84, colocado CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	453,39
02.06	1.006	Empalmes para cables de M.T	
02.06.01	FGKWU21A	Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductor, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 240 mm ² de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV, montado CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS	197,20

		Pág.: 4
	pepeCUADRO DE PRECIOS N° 1	Ref.: procdp1a
	Sistema de Calefacción	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
03	3	Sistema de Calefacción	
03.01	2.001	Bomba de agua	
03.01.01	25467	bomba wilo coe2 TRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	3.462,73
03.02	2.002	Bomba de gasoil	
03.02.01	KNXCU210	Grupo de presión compacto para la alimentación de quemadores de gasoleo, con bomba volumétrica de engranajes, para un caudal máximo de 0,06 m3/h, con válvula de seguridad de by-pass, doble filtro y válvula de retención en la aspiración, manómetro, presostato y calderín hidroneumático en la impulsión, motor asíncrono monofásico de 2 polos con protección térmica, de 230 V y 0,13 kW de potencia, grado de protección IP-55, con interruptor de mando, todo montado sobre bandeja de recogida de pérdidas, montada QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS	599,14
03.03	2.003	Caldera de gasoil	
03.03.01	673594	tristar TRECE MIL SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	13.064,99
03.04	2.004	Deposito de gasoil	
03.04.01	67435	Deposito de gasoil doble cerpo 15000 litros TRECE MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	13.756,68
03.05	2.005	Tuberias de 1" acero galvanizado	
03.05.01	GF22M911	Tubo de acero galvanizado con soldadura, fabricado con acero S195 T, de 1" de tamaño de rosca (diámetro exterior especificado=60,3 mm y DN= 50 mm), serie M según UNE-EN 10255, roscado, con grado de dificultad bajo y colocado superficialmente VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	25,79
03.06	2.006	Tuberias de 3/4" acero galvanizado	
03.06.01	GF22M311	Tubo de acero galvanizado con soldadura, fabricado con acero S195 T, de 3/4" de tamaño de rosca (diámetro exterior especificado=17,2 mm y DN= 10 mm), serie M según UNE-EN 10255, roscado, con grado de dificultad bajo y colocado superficialmente SEIS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS	6,71
03.07	2.008	Grifo de 3/4"	
03.07.01	GN322647	Válvula de bola según norma UNE-EN 13709, manual, con bridas, de 2 vías, de 20 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, cuerpo de dos piezas de acero al carbono 1.0619 (A216 WCB), bola de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), eje de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), asiento de teflón PTFE, accionamiento por palanca, montada superficialmente SESENTA EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	60,87
03.08	2.009	Enchufe rápido de agua	
03.08.01	GN111547	Válvula de enchufe rapido manual con rosca de diámetro nominal 3/4", de 10 bar de presión nominal, cuerpo latón, compuerta de latón y cerramiento de cierre metálico, eje de latón, montada superficialmente NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS	9,07

		Pág.: 5
	pepeCUADRO DE PRECIOS N° 1	Ref.: procdp1a
	Bomba calderas	Fec.:

Nº Actividad	Código	Descripción de las unidades de obra	Precio
03.09	2.012	Bomba calderas	
03.09.01	345634	bomba wilo z30 OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	850,36
03.10	2.013	Quemador	
03.10.01	34512	Quemador tecno 50-lm SEIS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	6.354,43
03.11	2.014	Tuberia de 2" acero inox	
03.11.01	EF443X62	Tubo de acero inoxidable 1.4404 (AISI 316L) con soldadura longitudinal, de 50 mm de diámetro exterior y de 3 mm de espesor de pared según UNE-EN 10217-7, unión a compresión, con grado de dificultad medio y colocado superficialmente SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	67,77
03.12	2.015	Tuberia de 1" 1/2 acero inox1	
03.12.01	EF453654	Tubo de acero inoxidable 1.4404 (AISI 316L) con soldadura longitudinal, de 38 mm de diámetro exterior y de 3 mm de espesor de pared según UNE-EN 10217-7, unión a compresión, con grado de dificultad medio y colocado superficialmente SESENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	67,77
03.13	2.019	Grifo de 1" 1/2	
03.13.01	GN318A24	Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de acero inoxidable 1.4408 (AISI 316), de diámetro nominal 1"1/2, de 64 bar de PN y precio alto, montada en arqueta de canalización enterrada CUARENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	46,97
03.14	2.020	Chimenea	
03.14.01	EE42QJ46	Conducto helicoidal circular de plancha de acero galvanizado de 250 mm de diámetro (s/UNE-EN 1506), de espesor 1 mm, unión con brida extensible atornillada, montado superficialmente SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	66,84

		Pág.: 1
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Ref.: promyp1
	Media tensión	Fec.:

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

01 Media tensión

01.01 aisladores M.T torre

01.01.01 Aislador y pasamuros de 20 kv resistencia a la flexion daN 375
4A211000

Total partida 01.01.01 3,00 705,00 2.115,00

Total capítulo 01.01 2.115,00

01.02 fusibles M.T torre

01.02.01 Cortacircuito con fusible cilíndrico de 63 A, unipolar, con portafusible articulado y montado superficialmente
GG45B192

Total partida 01.02.01 3,00 905,28 2.715,84

Total capítulo 01.02 2.715,84

01.03 Cables M.T

01.03.01 Cable eléctrico de media tensión (MT), de designación UNE RHZ1 12/20 kV, unipolar de 1x150 mm2 de sección, con conductor de aluminio, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), pantalla metálica de hilos de cobre de 16 mm2 de sección y cubierta exterior de poliolefina termoplástica (Z1)
BGK22480

Total partida 01.03.01 6 70,000 420,00 420,00 67,53 28.362,60

Total capítulo 01.03 28.362,60

01.04 tubos cable M.T

01.04.01 Tubo rígido de PVC, de 160 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, con una resistencia al impacto de 15 J, resistencia a compresión de 250 N, de 2,2 mm de espesor, con unión encolada y como canalización enterrada
GG21RP1G

Total partida 01.04.01 2 60,000 120,00 120,00 8,45 1.014,00

Total capítulo 01.04 1.014,00

01.05 Excavación de zanja

01.05.01 Excavación de zanja de hasta 1 m de anchura y hasta 2 m de profundidad, en terreno compacto, con retroexcavadora y carga mecánica del material excavado
G2225123

Total partida 01.05.01 1 60,000 0,500 1,000 30,00 30,00 8,22 246,60

Total capítulo 01.05 246,60

Total capítulo 01 34.454,04

		Pág.: 1
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Ref.: promyp1
	Media tensión	Fec.:

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

02 Centro de Transformación

02.01 Centro de transformación Caseta

02.01.01 Edificio prefabricado de hormigón armado (estructura monobloque), para centro de transformación de superficie y maniobra interior, tensión asignada de 20 kV, con 4 puertas (2 peatones y 2 transformador), con alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, ventilación natural, para 2 transformadores de 630 kVA de potencia unitaria como máximo, colocado
FGJ16222

1	1,00			
Total partida 02.01.01	1,00	13.966,63	.....	13.966,63

Total capítulo 02.0113.966,63

02.02 transformadores

02.02.01 Transformador trifásico reductor de tensión (MT/BT) construido de acuerdo con UNE-EN 60076 y UNE 21428, dieléctrico aceite de acuerdo con UNE 21320, de 500 kVA de potencia, tensión asignada 20 kV, tensión primario 12 kV, tensión de salida de 420 V entre fases en vacío o de 230/420 V entre fases en vacío, frecuencia 50 Hz, grupo de conexión Dyn 11, regulación en el primario + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10%, protección propia del transformador con termómetro, para instalación interior o exterior, cuba de aletas, refrigeración natural (ONAN), conmutador de regulación maniobrable sin tensión, pasatapas MT de porcelana, pasabarras BT de porcelana, 2 terminales de tierra, dispositivo de vaciado y toma de muestras, dispositivo de llenado, placa de características y placa de seguridad e instrucciones d
FGG11190

2	2,00			
Total partida 02.02.01	2,00	.7.292,06	.....	14.584,12

Total capítulo 02.0214.584,12

02.03 celdas M.T

02.03.01 Celda de medida en media tension de 12 Kv con contador electronico.

02.03.01.01 Celda de medida en media tension de 12 Kv con contador electronico.
FGH11400

1	1,00			
Total partida 02.03.01.01	1,00	.1.390,16	.....	1.390,16

Total capítulo 02.03.011.390,16

02.03.02 Celdas para media tensión de seccionamiento

02.03.02.01 Celda de seccionamiento de interruptor pasante, con tensión asignada de 12 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 2 posiciones (conectado y seccionado) para aislar las partes izquierda y derecha del módulo, con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada
FGH33414

3	3,00			
Total partida 02.03.02.01	3,00	.2.828,16	.....	8.484,48

Total capítulo 02.03.028.484,48

02.03.03 Celdas para media tensión de protección general

		Pág.: 1
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Ref.: promyp1
	Media tensión	Fec.:

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

02.03.03.01 Celda de protección general con fusibles y relé, con tensión asignada de 12 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando manual combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada

FGH44314

Total partida 02.03.03.01 3,00 .5.521,1616.563,48

Total capítulo 02.03.0316.563,48

02.03.04 Celdas para protección del transformador

02.03.04.01 Celda de protección del transformador con fusibles, con tensión asignada de 12 kV, de tipo modular, envolvente de plancha de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado, puesta a tierra) con mando manual combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada

FGH74214

Total partida 02.03.04.01 6,00 .3.686,1622.116,96

Total capítulo 02.03.0422.116,96

02.03.05 Protención de tierra (Picas)

02.03.05.01 Pica de toma de tierra y de acero y recubrimiento de cobre, de 2000 mm de largo, de 17,3 mm de diámetro, estándar

GGD1431E

Total partida 02.03.05.01 8,0022,83 182,64

Total capítulo 02.03.05 182,64

Total capítulo 02.0348.737,72

02.04 Cuadro de baja tensión

02.04.01 Cuadro para baja tension

02.04.01.01 Armario metálico desde 500x600x120 hasta 580x1820x300 mm, para servicio interior, con puerta con ventanilla, fijado a columna

GG1A0639

Total partida 02.04.01.01 2,00149,81 299,62

Total capítulo 02.04.01 299,62

02.04.02 Interruptor en carga

02.04.02.01 Interruptor automático magnetotérmico de caja moldeada, de 800 A de intensidad máxima, con 3 polos y 3 relés y bloque de relés electrónico regulable para interruptores hasta 1600 A con amperímetro, de 50 kA de poder de corte según UNE-EN 60947-2, montado superficialmente

GG41PPNW

Total partida 02.04.02.01 2,00 .2.534,915.069,82

Total capítulo 02.04.025.069,82

Total capítulo 02.045.369,44

02.05 Accesorios para centros de transformacion

		Pág.: 1
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Ref.: promyp1
	Media tensión	Fec.:

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

02.05.01 Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 89B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Instrucciones FGJZ1000 Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84, colocado

	1	1,00							
Total partida 02.05.01	.....	1,00	.....	453,39	.....	453,39			

Total capítulo 02.05 453,39

02.06 Empalmes para cables de M.T

02.06.01 Empalme elástico universal contráctil en frío, unipolar, con envolvente semiconductora, cuerpo extrusionado tricapa, cubierta exterior contráctil en frío y malla de cobre de continuidad del apantallamiento del cable, para cables de 50 a 240 mm2 de sección y aislamiento de HEPRZ1 ó FGKWU21A RHZ1y tensión asignada de 12/20 kV, montado

	16	16,00							
Total partida 02.06.01	.....	16,00	.....	197,20	.....	3.155,20			

Total capítulo 02.063.155,20

Total capítulo 0286.266,50

		Pág.: 1
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Ref.: promyp1
	Media tensión	Fec.:

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

03 Sistema de Calefacción

03.01 Bomba de agua

03.01.01 bomba wilo coe2
25467

Total partida 03.01.01 1,00 3.462,73 3.462,73

Total capítulo 03.01 3.462,73

03.02 Bomba de gasoil

03.02.01 Grupo de presión compacto para la alimentación de quemadores de gasoleo, con bomba volumétrica de engranajes, para un caudal máximo de 0,06 m3/h, con válvula de seguridad de by-pass, doble filtro y válvula de retención en la aspiración, manómetro, presostato y calderín hidroneumático en la impulsión, motor asincrono monofásico de 2 polos con protección térmica, de 230 V y 0,13 kW de potencia, grado de protección IP-55, con interruptor de mando, todo montado sobre bandeja de recogida de pérdidas, montada
KNXCU210

Total partida 03.02.01 1,00 599,14 599,14

Total capítulo 03.02 599,14

03.03 Caldera de gasoil

03.03.01 tristar
673594

Total partida 03.03.01 1,00 13.064,99 13.064,99

Total capítulo 03.03 13.064,99

03.04 Deposito de gasoil

03.04.01 Deposito de gasoil doble cerpo 15000 litros
67435

Total partida 03.04.01 1,00 13.756,68 13.756,68

Total capítulo 03.04 13.756,68

03.05 Tuberias de 1" acero galvanizado

03.05.01 Tubo de acero galvanizado con soldadura, fabricado con acero S195 T, de 1" de tamaño de rosca (diámetro exterior especificado=60,3 mm y DN= 50 mm), serie M según UNE-EN 10255, roscado, con grado de dificultad bajo y colocado superficialmente
GF22M911

Total partida 03.05.01 1 505,00 505,00 25,79 13.023,95

Total capítulo 03.05 13.023,95

03.06 Tuberias de 3/4" acero galvanizado

		Pág.: 1
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Ref.: promyp1
	Media tensión	Fec.:

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

03.06.01 Tubo de acero galvanizado con soldadura, fabricado con acero S195 T, de 3/4" de tamaño de rosca (diámetro exterior especificado=17,2 mm y DN= 10 mm), serie M según UNE-EN 10255, roscado, con grado de dificultad bajo y colocado superficialmente
GF22M311

1 70,000 70,00

Total partida 03.06.0170,006,71 469,70

Total capítulo 03.06 469,70

03.07 Grifo de 3/4"

03.07.01 Válvula de bola según norma UNE-EN 13709, manual, con bridas, de 2 vías, de 20 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, cuerpo de dos piezas de acero al carbono 1.0619 (A216 WCB), bola de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), eje de acero inoxidable 1.4301 (AISI 304), asiento de teflón PTFE, accionamiento por palanca, montada superficialmente
GN322647

35 35,00

Total partida 03.07.0135,0060,872.130,45

Total capítulo 03.072.130,45

03.08 Enchufe rápido de agua

03.08.01 Válvula de enchufe rapido manual con rosca de diámetro nominal 3/4", de 10 bar de presión nominal, cuerpo latón, compuerta de latón y cerramiento de cierre metálico, eje de latón, montada superficialmente
GN111547

35 35,00

Total partida 03.08.0135,009,07 317,45

Total capítulo 03.08 317,45

03.09 Bomba calderas

03.09.01 bomba wilo z30
345634

1 1,00

Total partida 03.09.011,00850,36 850,36

Total capítulo 03.09 850,36

03.10 Quemador

03.10.01 Quemador tecno 50-lm
34512

1 1,00

Total partida 03.10.011,006.354,436.354,43

Total capítulo 03.106.354,43

03.11 Tubería de 2" acero inox

03.11.01 Tubo de acero inoxidable 1.4404 (AISI 316L) con soldadura longitudinal, de 50 mm de diámetro exterior y de 3 mm de espesor de pared según UNE-EN 10217-7, unión a compresión, con grado de dificultad medio y colocado superficialmente
EF443X62

1 100,000 100,00

Total partida 03.11.01100,0067,776.777,00

Total capítulo 03.116.777,00

		Pág.: 1
	MEDICIONES Y PRESUPUESTO	Ref.: promyp1
	Media tensión	Fec.:

Nº Orden	Descripción de las unidades de obra	Uds.	Longitud	Latitud	Altura	Subtotal	Medición	Precio	Importe
----------	-------------------------------------	------	----------	---------	--------	----------	----------	--------	---------

03.12 Tuberia de 1" 1/2 acero inox1

03.12.01 EF453654 Tubo de acero inoxidable 1.4404 (AISI 316L) con soldadura longitudinal, de 38 mm de diámetro exterior y de 3 mm de espesor de pared según UNE-EN 10217-7, unión a compresión, con grado de dificultad medio y colocado superficialmente

	1	5.760,000				5.760,00			
Total partida 03.12.01						5.760,00	.....67,77		...390.355,20

Total capítulo 03.12390.355,20

03.13 Grifo de 1" 1/2

03.13.01 GN318A24 Válvula de bola manual con rosca, de dos piezas con paso total, de acero inoxidable 1.4408 (AISI 316), de diámetro nominal 1"1/2, de 64 bar de PN y precio alto, montada en arqueta de canalización enterrada

	14					14,00			
Total partida 03.13.01						14,00	.....46,97		..... 657,58

Total capítulo 03.13 657,58

03.14 Chimenea

03.14.01 EE42QJ46 Conducto helicoidal circular de plancha de acero galvanizado de 250 mm de diámetro (s/UNE-EN 1506), de espesor 1 mm, unión con brida extensible atornillada, montado superficialmente

	1	15,000				15,00			
Total partida 03.14.01						15,00	.....66,84		.....1.002,60

Total capítulo 03.141.002,60

Total capítulo 03452.822,26

Total presupuesto 573.542,80

		Pág.: 1
	RESUMEN DE CAPÍTULOS	Ref.: prores1
		Fec.:

Nº Orden	Código	Descripción de los capítulos	Importe
01	1	Media tensión	34.454,04
01.01	0.001	aisladores M.T torre	2.115,00
01.02	0.002	fusibles M.T torre	2.715,84
01.03	0.003	Cables M.T	28.362,60
01.04	0.004	tubos cable M.T	1.014,00
01.05	0.005	Excavación de zanja	246,60
02	2	Centro de Transformación	86.266,50
02.01	1.001	Centro de trasformación Caseta	13.966,63
02.02	1.002	trasformadores	14.584,12
02.03	1.003	celdas M.T	48.737,72
02.03.01	3.001	Celda de medida en media tension de 12 Kv con contador electronico.	1.390,16
02.03.02	3.002	Celdas para media tensión de seccionamiento	8.484,48
02.03.03	3.003	Celdas para media tensión de protección general	16.563,48
02.03.04	3.005	Celdas para protección del transformador	22.116,96
02.03.05	3.006	Protención de tierra (Picas)	182,64
02.04	1.004	Cuadro de baja tensión	5.369,44
02.04.01	4.001	Cuadro para baja tension	299,62
02.04.02	4.002	Interrupor en carga	5.069,82
02.05	1.005	Accesorios para centros de transformacion	453,39
02.06	1.006	Empalmes para cables de M.T	3.155,20
03	3	Sistema de Calefacción	452.822,26
03.01	2.001	Bomba de agua	3.462,73
03.02	2.002	Bomba de gasoil	599,14
03.03	2.003	Caldera de gasoil	13.064,99
03.04	2.004	Deposito de gasoil	13.756,68
03.05	2.005	Tuberias de 1" acero galvanizado	13.023,95
03.06	2.006	Tuberias de 3/4" acero galvanizado	469,70
03.07	2.008	Grifo de 3/4"	2.130,45
03.08	2.009	Enchufe rápido de agua	317,45
03.09	2.012	Bomba calderas	850,36
03.10	2.013	Quemador	6.354,43
03.11	2.014	Tuberia de 2" acero inox	6.777,00
03.12	2.015	Tuberia de 1" 1/2 acero inox1	390.355,20
03.13	2.019	Grifo de 1" 1/2	657,58
03.14	2.020	Chimenea	1.002,60

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	573.542,80
13 % Gastos Generales	74.560,56
6 % Beneficio Industrial	34.412,57
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA	682.515,93
21 % I.V.A.	143.328,35
TOTAL PRESUPUESTO C/IVA	825.844,28

Asciende el presupuesto proyectado, a la expresada cantidad de:
 OCHOCIENTOS VEINTICINCO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

31 de Agosto de 2015

LA PROPIEDAD

LA DIRECCIÓN TÉCNICA

LA CONSTRUCTORA

		Pág.: 2
	RESUMEN DE CAPÍTULOS	Ref.: prores1
		Fec.:

Nº Orden	Código	Descripción de los capítulos	Importe
----------	--------	------------------------------	---------

Fdo.:

Fdo.:

Fdo.: