



PROYECTO DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

PROYECTO: DE EJECUCIÓN PARA CONTINUACIÓN DE LAS OBRAS DE UN EDIFICIO PARA CICLOS FORMATIVOS EN EL NUEVO INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE SEGOVIA

SITUACIÓN: AVENIDA VÍA ROMA S/N Y CALLE DEL TERMINILLO Nº 16
PARCELA "CASA DE GUARDAS" SEGOVIA

PROPIEDAD:



**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN**

ARQUITECTOS:

UTE: LUIS FERREIRA VILLAR
CARLOS FERREIRA BORREGO

Código de expediente: A2017/000013

Proyecto de Centro de Transformación 800 KVA

ÍNDICE GENERAL

1.- MEMORIA

2.- CÁLCULOS

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

4.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.- PLANOS

CT01. Situación y Planta CT e/1:1000

CT02. Centro de transformación e/1:50

6.- PRESUESTO

Medición y presupuesto

Resumen de presupuesto

Precios unitarios

Precios descompuestos

1.- MEMORIA

ÍNDICE

1 MEMORIA

1.1 Resumen de Características

1.1.1 Titular

1.1.2 Emplazamiento

1.1.3 Localidad

1.1.4 Potencia transformadora

1.1.5 Tipo de Transformador

1.1.6 Volumen litros de Dieléctrico

1.2 Objeto del Proyecto

1.3 Reglamentación y Disposiciones Oficiales

1.4 Titular

1.5 Emplazamiento

1.6 Características Generales del Centro de Transformación

1.7 Programa de necesidades y potencia instalada en kVA

1.8 Descripción de la instalación

1.8.1 Obra Civil

1.8.2 Instalación Eléctrica

1.8.2.1 Características de la Red de Alimentación

1.8.2.2 Características de la Aparamenta de Media Tensión

1.8.2.3 Características descriptivas de la aparamenta MT y transformador

1.8.2.4 Características descriptivas del cuadro de baja tensión

1.8.2.5 Características del material vario de media tensión y baja tensión

1.8.3 Medida de la energía eléctrica

1.8.4 Unidades de protección, automatismo y control

1.8.5 Puesta a tierra

1.8.5.1 Tierra de protección

1.8.5.2 Tierra de servicio

1.8.6 Instalaciones secundarias

1.9 Planificación

1.10 Limitación de campos magnéticos

1 MEMORIA

1.1 Resumen de Características

1.1.1 Titular

Junta de Castilla y león Consejería de Educación.

1.1.2 Emplazamiento

Avda. Via Roma s/n y calle Terminillo nº 16, parcela "Casa Guardas".

1.1.3 Localidad

El Centro se ubicará en la ciudad de Segovia, siendo las coordenadas geográficas del punto donde se proyecta situar la envolvente del equipo las siguientes

Latitud	40.956531
Longitud	- 4.107727

1.1.4 Potencia transformadora

Potencia	800 kVA
----------	---------

1.1.5 Tipo de Transformador

Seco encapsulado

1.1.6 Volumen litros de Dieléctrico

No tiene

1.2 Objeto del Proyecto

Este proyecto tiene por objeto definir las características de un centro de transformación destinado al suministro de energía eléctrica, para el edificio del nuevo Instituto de Educación Secundaria en Segovia, que albergara ciclos formativos, y ampliación de ESO y Bachillerato 12+14 Uds. En este documento se justifican y valorar los materiales empleados en la instalación.

1.3 Reglamentación y Disposiciones Oficiales

Normas Generales

- **Real Decreto 223/2008**, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el **Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión**, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión**. Aprobado por Decreto 842/2002, de 02 de agosto, B.O.E. 224 de 18-09-2002.
- **Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT**. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de septiembre de 2002.
- **Autorización de Instalaciones Eléctricas**. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- **Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional** y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-1994.
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre**, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).

- **Real Decreto 614/2001, de 8 de junio**, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
 - **Ley 24/2013** de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
 - **Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía**, Decreto de 12 Marzo de 1954 y **Real Decreto 1725/84** de 18 de Julio.
 - **Real Decreto 2949/1982** de 15 de Octubre de Acometidas Eléctricas.
 - **NTE-IEP**. Norma tecnológica de 24-03-1973, para **Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra**.
 - Normas **UNE / IEC**.
 - Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
 - Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
 - Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
 - Normas particulares de la compañía suministradora.
 - Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Normas y recomendaciones de diseño del edificio:
- **CEI 62271-202** **UNE-EN 62271-202**
Centros de Transformación prefabricados.
 - **NBE-X**
Normas básicas de la edificación.
- Normas y recomendaciones de diseño de aparamenta eléctrica:
- **CEI 62271-1** **UNE-EN 62271-1**
Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de Alta Tensión.
 - **CEI 61000-4-X** **UNE-EN 61000-4-X**
Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.
 - **CEI 62271-200** **UNE-EN 62271-200**

Aparamenta bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

- **CEI 62271-102** **UNE-EN 62271-102**

Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

- **CEI 62271-103** **UNE-EN 62271-103**

Interruptores de Alta Tensión. Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.

- **CEI 62271-105** **UNE-EN 62271-105**

Combinados interruptor - fusible de corriente alterna para Alta Tensión.

- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:

- **CEI 60076-X**

Transformadores de Potencia.

- **UNE 21428-1-1**

Transformadores de Potencia.

- *Reglamento (UE) N° 548/2014 de la Comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes (Ecodiseño)*

- **UNE 21428**

Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión de 50 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV.

1.4 Titular

Este centro de transformación será propiedad de la Consejería de Educación perteneciente a Junta de Castilla y León.

1.5 Emplazamiento

El centro se ubicará en la planta sótano del edificio de ciclos formativos con acceso desde el patio ingles proyectado en la Avda. de la Vía Roma, parcela "Casa Guardas"

1.6 Características Generales del Centro de Transformación

El centro de transformación, objeto de este proyecto tiene la misión de suministrar energía al edificio en construcción, y un segundo inmueble en proyecto, realizándose la medición de la energía consumida en media tensión.

La energía será suministrada por la compañía Gas Natural Fenosa a la tensión trifásica de 15 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos, desde la línea existente entre los Cts 40CG41 y 40C913 de la línea de media tensión BAT-707 Jardín del Eresma de la Subestación de Batanes, previa instalación de un centro de seccionamiento.

La alimentación a la nueva instalación eléctrica se realizará desde el centro de seccionamiento mediante una línea de media tensión subterránea unipolar de aluminio, de sección 240 mm² aislamiento tipo HEPR-Z1, que discurrirá enterrada a 0,9 m de profundidad desde la celda de salida del centro de seccionamiento.

La línea de conductores unipolares con aislamiento seco de etileno-propileno, cubierta exterior termoplástica Z1, para tensiones de 12/20 kV, presenta las características que se describen:

) sección conductora	240 mm
) tensión nominal	12/20 kV
) sección pantalla	16 mm ²
) intensidad adm.	435 A*

*Para instalación enterrada a 1 metro al tresbolillo en terreno a 25°C con resistividad 1°K m/W

Dentro del centro de maniobras las conexiones de los cables procedentes del exterior con las cabinas se efectuarán a través de terminales interiores para cable HEPRZ1 tipo K-450.

La línea discurrirá en el interior de tubos de PVC tipo DECAPLAST, de 160 mm de diámetro, contruidos con estructura celular, fabricados en polietileno, atenderá

a la norma UNE EN 50086-2-4, con una resistencia al aplastamiento de 450 Nw, la profundidad de este, hasta la parte superior del cable más próximo a la superficie, no menor de 0,6 m en acera o tierra ni de 0,8 m en calzada.

Los equipos de media tensión que se proyectan serán celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas, tipo Ormazabal -cgmcosmos o equivalente en características y prestaciones.

1.7 Programa de necesidades y potencia instalada en kVA

Se precisa el suministro de energía a una tensión de 400V, con una potencia máxima simultánea de 332 kW y una previsión futura de 250 kW.

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia total instalada en este centro de transformación teniendo en cuenta las potencias normalizadas de fabricación de transformadores será de 800 kVA.

1.8 Descripción de la instalación

1.8.1 Obra Civil

El Centro de Transformación objeto de este proyecto se ubicará dentro de la construcción en proyecto en el espacio diseñado para este. En el interior del espacio se colocará toda la aparamenta eléctrica, máquina y demás equipos asociados.

- Accesos

En la pared exterior se sitúa la puerta de acceso de peatones, la puerta del transformador (ambas con apertura de 180°) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

La puerta de acceso dispone de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento; para evitar aperturas intempestivas la puerta dispone de una cerradura que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el centro de transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies se efectúa con pintura acrílica de color blanco en las paredes.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Alumbrado

El interior del local está provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para encendido del mismo.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

1.8.2 Instalación Eléctrica

1.8.2.1 Características de la Red de Alimentación

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 15 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 13,5 kA eficaces.

1.8.2.2 Características de la Aparata de Media Tensión

Características generales de la aparata diseñada es la siguiente:

Celdas: tipo Ormazabal **cgmcosmos** o equivalente

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:

- Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

-Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en media tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección :

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
 - Cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - Cuba: IK 09 según EN 5010

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

Los enclavamientos incluidos y proyectados dentro de las celdas permitirán que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas **cgmcosmos** son las siguientes:

Tensión nominal 24 kV

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min):

a tierra y entre fases 50 kV

a la distancia de seccionamiento 60 kV

Impulso tipo rayo :

a tierra y entre fases	125 kV
a la distancia de seccionamiento	145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

1.8.2.3 Características descriptivas de la aparamenta MT y transformador

Entrada/Salida: Celda de remonte de cables tipo Ormazabal **cgmcosmos-rc** o *equivalente*

Celda con envolvente metálica, construida en chapa galvanizada, que permite efectuar el remonte de cables desde la parte inferior a la parte superior de las otras celdas a las que se unirá mecánicamente a las adyacentes para evitar el acceso a los cables.

- Características eléctricas:

Tensión asignada:	24 kV
-------------------	-------

- Características físicas:

Ancho:	365 mm
Fondo:	735 mm
Alto:	1740 mm
Peso:	40 kg

Protección General: Celda de protección fusible tipo Ormazabal **cgmcosmos-p** o *equivalente*

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un

conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra **ekor.sas**, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
- Intensidad asignada en la derivación: 200 A
- Intensidad fusibles: 3x40 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA

- Nivel de aislamiento
Frecuencia industrial (1 min)
a tierra y entre fases: 50 kV
- Impulso tipo rayo
a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte

Corriente principalmente activa: 400 A

- Características físicas:

- Ancho: 470 mm
- Fondo: 735 mm
- Alto: 1740 mm
- Peso: 140 kg

- Otras características constructivas:

- Mando posición con fusibles: manual tipo BR
- Combinación interruptor-fusibles: combinados

Medida: Celda de medida tipo Ormazabal **cgmcosmos-m**, o equivalente

Celda con envolvente metálica, construida en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

- Características eléctricas:
 - Tensión asignada: 24 kV
- Características físicas:
 - Ancho: 800 mm
 - Fondo: 1025 mm
 - Alto: 1740 mm
 - Peso: 165 kg
- Otras características constructivas:
 - Transformadores de medida: 3 TT y 3 TI

Los transformadores de medida situados dentro de la celda serán de aislamiento seco y contruidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

Transformadores de tensión:

Relación de transformación:	16500/V3 / 110/V3 - 110/3 V
Sobretensión admisible en permanencia:	1,2 Un en permanencia y 1,9 Un durante 8 horas
Potencia:	25 VA
Clase de precisión:	0,5

Transformadores de intensidad

Relación de transformación:	10 - 20/5 A
-----------------------------	-------------

Intensidad térmica:	80 In (mín. 5 kA)
Sobreint. admisible en permanencia:	$F_s \leq 5$
Potencia:	15 VA
Clase de precisión:	0,5 s

Transformador:

Transformador trifásico reductor de tensión, con neutro accesible en el secundario, de potencia 800 kVA, encapsulado, de tensión primaria 15 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: +/- 5%, +/- 2,5%
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 6%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Termómetro

1.8.2.4 Características descriptivas del cuadro de baja tensión

El cuadro de baja tensión es el conjunto de aparamenta cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo.

El cuadro tendrá el siguiente equipamiento:

- Interruptor manual de corte en carga de 1250 A
- Salidas formadas por bases portafusibles
- Interruptor diferencial bipolar de 25 A, 30 mA
- Base portafusible de 32 A y cartucho portafusible de 20 A
- Base enchufe bipolar con toma de tierra de 16 A/ 250 V
- Bornas(alimentación a alumbrado) y pequeño material

Características eléctricas

- Tensión asignada: 440 V
- Nivel de aislamiento
Frecuencia industrial (1 min)
a tierra y entre fases: 10 kV
entre fases: 2,5 kV

Impulso tipo rayo:
a tierra y entre fases: 20 kV

Dimensiones:

- Altura: 1820 mm
- Anchura: 580 mm
- Fondo: 300 mm

1.8.2.5 Características del material vario de media tensión y baja tensión

El material vario es aquel que, aunque forma parte del conjunto de este, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

- Interconexiones de media tensión; puentes MT/Transformador:

Cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-1OL, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al.

La terminación al transformador será EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

En el otro extremo, en la celda, será EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224.

- Interconexiones de baja tensión; puentes *transformador/cuadro*:

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x240Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 6xfase+6xneutro.

- Defensa de transformador; protección física transformador:

Protección metálica para defensa del transformador con cerradura enclavada con la celda de protección.

- Equipos de iluminación; iluminación edificio de transformación:

Equipo estanco de alumbrado de leds que permite la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida.

1.8.3 Medida de la energía eléctrica

Para la medida de la energía consumida en la instalación se instalará un contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación, todo ello situado en el interior de un armario homologado.

1.8.4 Unidades de protección, automatismo y control

Este proyecto no incorpora automatismos ni relés de protección.

1.8.5 Puesta a tierra

1.8.5.1 Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de los aparatos y equipos instalados en el centro se unirán a la tierra de protección, tales como las envolventes de las celdas y cuadros de BT, las rejillas de protección, la carcasa del transformador, etc.. Por otra parte, no se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior

1.8.5.2 Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

1.8.6 Instalaciones secundarias

- Armario de primeros auxilios

El centro contará con un armario de primeros auxilios.

- Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra; por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los centros de transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del centro de transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la a paramenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la a paramenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

1.9 Planificación

Las diferentes etapas del proyecto son:

- Instalación de tierras
- Instalación de tubos para paso de cables
- Instalación de cables de MT y BT
- Conexión de cables
- Puesta en servicio

1.10 Limitación de campos magnéticos

De acuerdo con el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprobará que las envolventes prefabricadas proyectadas y especificadas en este proyecto, de acuerdo a IEC/TR 62271-208, no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 μ T para el público en general
- Inferior a 500 μ T para los trabajadores (medido a 200mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo con el informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

De acuerdo con el apartado 2 de la ITC-RAT 03 del RD 337/2014, el ensayo tipo de emisión electromagnética del centro de transformación forma parte del Expediente Técnico, el cual Ormazabal o el fabricante de la envolvente mantendrá a la disposición de la autoridad nacional española de vigilancia de mercado, tal y como se estipula en dicha ITC-RAT.



Fdo: Luis Ferreira Villar
Arquitecto

Salamanca, mayo de 2021



Fdo: Carlos Ferreira Borrego
Arquitecto



Fdo: Victor J. Zato Nuño-Beato
Ingeniero Técnico Industrial

2.- CÁLCULOS

ÍNDICE

1 CÁLCULOS

- 1.1 Intensidad de Media Tensión
- 1.2 Intensidad de Baja Tensión
- 1.3 Cortocircuitos
 - 1.3.1 Observaciones
 - 1.3.2 Cálculo de las intensidades de cortocircuito
 - 1.3.3 Cortocircuito en el lado de Media Tensión
 - 1.3.4 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión
- 1.4 Dimensionado del embarrado
 - 1.4.1 Comprobación por densidad de corriente
 - 1.4.2 Comprobación por sollicitación electrodinámica
 - 1.4.3 Comprobación por sollicitación térmica
- 1.5 Protección contra sobrecargas y cortocircuitos
- 1.6 Dimensionado de los puentes de MT
- 1.7 Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación.
- 1.8 Dimensionado del pozo apagafuegos
- 1.9 Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra
 - 1.9.1 Investigación de las características del suelo
 - 1.9.2 Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.
 - 1.9.3 Diseño preliminar de la instalación de tierra
 - 1.9.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierra
 - 1.9.5 Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación
 - 1.9.6 Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación
 - 1.9.7 Cálculo de las tensiones aplicadas
 - 1.9.8 Investigación de las tensiones transferibles al exterior
 - 1.9.9 Corrección y ajuste del diseño inicial

1 CÁLCULOS

1.1 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 15 kV.

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 800 kVA.

$$\cdot I_p = 30,8 \text{ A}$$

1.2 Intensidad de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 800 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

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]

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

$$I_s = 1099,8 \text{ A.}$$

1.3 Cortocircuitos

1.3.1 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.

1.3.2 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]

1.3.3 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 15 kV, la intensidad de cortocircuito es :

- $I_{ccp} = 13,5 \text{ kA}$

1.3.4 Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformación, la potencia es de 800 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 6%, 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:

- $I_{ccs} = 18,35 \text{ kA}$

1.4 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.

1.4.1 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.

1.4.2 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:

- $I_{cc}(din) = 33,7 \text{ kA}$

1.4.3 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:

- $I_{cc}(ter) = 13,5 \text{ kA}$.

1.5 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

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 32 A.

La celda de protección de este transformador no incorpora relé, al considerarse suficiente el empleo de las otras protecciones.

Termómetro

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

1.6 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.

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 30,8 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 235 A para un cable de sección de 95 mm² de Al según el fabricante.

1.7 Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación.

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

Las ventilaciones previstas ha sido homologado según protocolos:

- 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

1.8 Dimensionado del pozo apagafuegos

Los transformadores secos no precisan de pozo apagafuegos.

1.9 Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

1.9.1 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 150 Ohm·m.

1.9.2 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.

Intensidad máxima de defecto:

$$I_{d\ max\ cal.} = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot w \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c) \quad (2.9.2.a)$$

donde:

- U_n Tensión de servicio [kV]
- L_a Longitud de las líneas aéreas [km]
- L_c Longitud de las líneas subterráneas [km]
- C_a Capacidad de las líneas aéreas [0,006 mF/km]
- C_c Capacidad de líneas subterráneas [0.250 mF/km]

$I_{d \max \text{ cal.}}$ Intensidad máxima calculada [A]

La $I_{d \max}$ en este caso será, según la fórmula 2.9.2.a :

$$I_{d \max \text{ cal.}} = 20,89 \text{ A}$$

Superior o similar al valor establecido por la compañía eléctrica que es de:

$$I_{d \max} = 10 \text{ A}$$

1.9.3 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.

1.9.4 Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: $U_r = 15 \text{ kV}$

Puesta a tierra del neutro:

- Longitud de líneas aéreas $L_a = 10 \text{ km}$
- Longitud de líneas subterráneas $L_c = 10 \text{ km}$
- Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 10 \text{ A}$

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- $V_{bt} = 8000 \text{ V}$

Características del terreno:

- Resistencia de tierra $R_o = 150 \text{ Ohm} \cdot \text{m}$
- 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:

$$I_d = \frac{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot (w \cdot C_a \cdot L_a + w \cdot C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + (w \cdot C_a \cdot L_a + w \cdot C_c \cdot L_c)^2 \cdot (3 \cdot R_t)^2}} \quad (2.9.4.b)$$

donde:

U_n	tensión de servicio [V]
w	pulsación del sistema ($w=2 \cdot \pi \cdot f$)
C_a	capacidad de las líneas aéreas (0.006 mF/km)
L_a	longitud de las líneas aéreas [km]
C_c	capacidad de las líneas subterráneas (0.250 mF/km)
L_c	longitud de las líneas subterráneas [km]
R_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
I_d	intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- $I_d = 8 \text{ A}$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

- $R_t = 999,73 \text{ Ohm}$

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:

- $K_r \leq 6,6649$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

· Configuración seleccionada:	50-25/5/42
· Geometría del sistema:	Anillo rectangular
· Geometría de la red:	5.0x2.5 m
· Profundidad del electrodo horizontal:	0,5 m
· Número de picas:	cuatro
· Longitud de las picas:	2 metros
· Diámetro de las picas	14 mm
Sección del conductor	50 mm ²

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia $K_r = 0,097$
- De la tensión de paso $K_p = 0,0221$
- De la tensión de contacto $K_c = 0,0483$

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 perímetro 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:

- $R'_t = 14,55 \text{ Ohm}$

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

- $I'd = 10 \text{ A}$

1.9.5 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:

$$\cdot V'_d = 145,5 \text{ V}$$

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]

por lo que tendremos en el Centro de Transformación:

$$\cdot V'_c = 72,45 \text{ V}$$

1.9.6 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:

- $V'_p = 33,15$ V en el Centro de Transformación

1.9.7 Cálculo de las tensiones aplicadas

- Centro de Transformación

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

- $t = 0,7$ s

Tensión de paso en el exterior:

$$V_p = 10 * V_c \left[1 + \frac{2 * R_{a1} + 6 * R_u}{1} \right] \quad (2.9.7.a)$$

donde:

V_{ca}	valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
R_{a1}	Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

- $V_p = 6313 \text{ V}$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$V_{p \text{ c}} = 1 * V_c \left[1 + \frac{2 * R_a + 3 * R_0 + 3 * R'_0}{1} \right] \quad (2.9.7.b)$$

donde:

V_{ca} valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_0 resistividad del terreno en $[\text{Ohm} \cdot \text{m}]$

R'_0 resistividad del hormigón en $[\text{Ohm} \cdot \text{m}]$

R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. $[\text{Ohm}]$

por lo que, para este caso

- $V_p(\text{acc}) = 15461,5 \text{ V}$

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:

- $V'_p = 33,15 \text{ V} < V_p = 6313 \text{ V}$

Tensión de paso en el acceso al centro:

- $V'_p(\text{acc}) = 72,45 \text{ V} < V_p(\text{acc}) = 15461,5 \text{ V}$

Tensión de defecto:

- $V'_d = 145,5 \text{ V} < V_{bt} = 8000 \text{ V}$

Intensidad de defecto:

- $I_a = 5 \text{ A} < I_d = 10 \text{ A} < I_{dm} = 10 \text{ A}$

1.9.8 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.

Aunque no es preciso mantener la separación entre ambos sistemas de tierra, según se deduce de los cálculos, se desea mantener voluntariamente esta separación.

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:

- $D = 0,24 \text{ m}$

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: 5/22 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: dos
- Separación de las picas 3 m
- Longitud entre picas: 2 m
- Diámetro de las picas 14 mm
- Profundidad de las picas: 0,5 m
- Sección del conductor 50 mm²

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

- $K_r = 0,201$
- $K_c = 0,0392$

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.

$$R_{tserv} = K_r * R_o = 0,201 * 150 = 30,15 < 37 \text{ Ohm}$$

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.

1.9.9 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 " K_r " 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.

Salamanca, mayo de 2021



Fdo: Luis Ferreira Villar
Arquitecto



Fdo: Carlos Ferreira Borrego
Arquitecto



Fdo: Victor J. Zato Nuño-Beato
Ingeniero Técnico Industrial

UTE: LUIS FERREIRA VILLAR CARLOS FERREIRA BORREGO

PROYECTO DE EJECUCIÓN PARA LA CONTINUACIÓN DE LAS OBRAS DE UN EDIFICIO PARA CICLOS
FORMATIVOS EN EL NUEVO INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE SEGOVIA

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1 PLIEGO DE CONDICIONES

1.1 Calidad de los materiales

1.1.1 Obra civil

1.1.2 Aparamenta de Media Tensión

1.1.3 Transformadores de potencia

1.1.4 Equipos de medida

1.2 Normas de ejecución de las instalaciones

1.3 Pruebas reglamentarias

1.4 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

1.5 Certificados y documentación

1.6 Libro de órdenes

1 PLIEGO DE CONDICIONES

1.1 Calidad de los materiales

1.1.1 Obra civil

La(s) envolvente(s) empleada(s) en la ejecución de este proyecto cumplirán las condiciones generales prescritas en el MIE-RAT 14, Instrucción Primera del Reglamento de Seguridad en Centrales Eléctricas, en lo referente a su inaccesibilidad, pasos y accesos, conducciones y almacenamiento de fluidos combustibles y de agua, alcantarillado, canalizaciones, cuadros y pupitres de control, celdas, ventilación, paso de líneas y canalizaciones eléctricas a través de paredes, muros y tabiques. Señalización, sistemas contra incendios, alumbrados, primeros auxilios, pasillos de servicio y zonas de protección y documentación.

1.1.2 Aparamenta de Media Tensión

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica, y que utilicen gas para cumplir dos misiones:

- Aislamiento: El aislamiento integral en gas confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro por efecto de riadas.
Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entradas de agua en el centro.
- Corte: El corte en gas resulta más seguro que el aire, debido a lo explicado para el aislamiento.

Igualmente, las celdas empleadas habrán de permitir la extensibilidad "in situ" del centro, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de

función, sin necesidad de cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

1.1.3 Transformadores de potencia

El transformador o transformadores instalados en este Centro de Transformación serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario y demás características según lo indicado en la Memoria en los apartados correspondientes a potencia, tensiones primarias y secundarias, regulación en el primario, grupo de conexión, tensión de cortocircuito y protecciones propias del transformador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cable ni otras aberturas al resto del Centro de Transformación, si estos son de maniobra interior (tipo caseta).

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

1.1.4 Equipos de medida

Este centro incorpora los dispositivos necesitados para la medida de energía al ser de abonado, por lo que se instalarán en el centro los equipos con características correspondientes al tipo de medida prescrito por la compañía suministradora.

Los equipos empleados corresponderán exactamente con las características indicadas en la Memoria tanto para los equipos montados en la celda de medida (transformadores de tensión e intensidad) como para los montados en la caja de contadores (contadores, regleta de verificación...).

- Puesta en servicio

El personal encargado de realizar las maniobras estará debidamente autorizado y adiestrado.

Las maniobras se realizarán en el siguiente orden: primero se conectará el interruptor/seccionador de entrada, si lo hubiere. A continuación se conectará la aparamenta de conexión siguiente hasta llegar al transformador, con lo cual tendremos a éste trabajando para hacer las comprobaciones oportunas.

Una vez realizadas las maniobras de MT, procederemos a conectar la red de BT.

- Separación de servicio

Estas maniobras se ejecutarán en sentido inverso a las realizadas en la puesta en servicio y no se darán por finalizadas mientras no esté conectado el seccionador de puesta a tierra.

- Mantenimiento

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Este mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

Las celdas tipo CGMcosmos o equivalentes proyectadas, no necesitan mantenimiento interior, al estar aislada su aparamenta interior en gas, evitando de esta forma el deterioro de los circuitos principales de la instalación.

1.2 Normas de ejecución de las instalaciones

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

1.3 Pruebas reglamentarias

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminada su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

1.4 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

El centro deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas, y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible.

1.5 Certificados y documentación

Se adjuntarán, para la tramitación de este proyecto ante los organismos público competentes, las documentaciones indicadas a continuación:

- Autorización administrativa de la obra.
- Proyecto firmado por un técnico competente.
- Certificado de tensión de paso y contacto, emitido por una empresa homologada.
- Certificación de fin de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Conformidad por parte de la compañía suministradora.

1.6 Libro de órdenes

Se dispondrá en este centro de un libro de órdenes, en el que se registrarán todas las incidencias surgidas durante la vida útil del citado centro, incluyendo cada visita, revisión, etc.

Salamanca, mayo de 2021



Fdo: Luis Ferreira Villar
Arquitecto



Fdo: Carlos Ferreira Borrego
Arquitecto



Fdo: Victor J. Zato Nuño-Beato
Ingeniero Técnico Industrial

4.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

I ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

1.1 Objeto

1.2 Características de la obra

1.2.1 Suministro de energía eléctrica

1.2.2 Suministro de agua potable

1.2.3 Vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos

1.2.4 Interferencias y servicios afectados

1.3 Memoria

1.3.1 Obra civil

1.3.1.1 Movimiento de tierras y cimentaciones

1.3.1.2 Estructura

1.3.1.3 Cerramientos

1.3.1.4 Albañilería

1.3.2 Montaje

1.3.2.1 Colocación de soportes y embarrados

1.3.2.2 Montaje de Celdas Prefabricadas o aparataje, Transformadores de potencia y Cuadros de B.T.

1.3.2.3 Operaciones de puesta en tensión

1.4 Aspectos generales

1.4.1 Botiquín de obra

1.5 Normativa aplicable

1.5.1 Normas oficiales

1 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

1.1 Objeto

Dar cumplimiento a las disposiciones del R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen los requisitos mínimos de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Asimismo es objeto de este estudio de seguridad dar cumplimiento a la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un centro de trabajo, de informar y dar instrucciones adecuadas en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes.

1.2 Características de la obra

Descripción de la obra y situación

La situación de la obra a realizar y la descripción de la misma se recoge en la Memoria del presente proyecto.

1.2.1 Suministro de energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora proporcionando los puntos de enganche necesarios en el lugar del emplazamiento de la obra

1.2.2 Suministro de agua potable

En caso de que el suministro de agua potable no pueda realizarse a través de las conducciones habituales, se dispondrán los medios necesarios para contar con la misma desde el principio de la obra.

1.2.3 Vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos

Se dispondrá de servicios higiénicos suficientes y reglamentarios. Si es posible, las aguas fecales se conectarán a la red de alcantarillado existente en el lugar de las obras o en las inmediaciones.

Caso de no existir red de alcantarillado se dispondrá de un sistema que evite que las aguas fecales puedan afectar de algún modo al medio ambiente.

1.2.4 Interferencias y servicios afectados

No se prevé interferencias en los trabajos puesto que si bien la obra civil y el montaje pueden ejecutarse por empresas diferentes, no existe coincidencia en el tiempo. No obstante, si existe más de una empresa en la ejecución del proyecto deberá nombrarse un Coordinador de Seguridad y Salud integrado en la Dirección facultativa, que será quien resuelva en las mismas desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el trabajo. La designación de este Coordinador habrá de ser sometida a la aprobación del Promotor.

En obras de ampliación y/o remodelación de instalaciones en servicio, deberá existir un coordinador de Seguridad y Salud que habrá de reunir las características descritas en el párrafo anterior, quien resolverá las interferencias, adoptando las medidas oportunas que puedan derivarse.

1.3 Memoria

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividen los trabajos por unidades constructivas dentro de los apartados de obra civil y montaje.

1.3.1 Obra civil

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención.

1.3.1.1 Movimiento de tierras y cimentaciones

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas a las zanjas.
- Desprendimientos de los bordes de los taludes de las rampas.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Caídas del personal, vehículos, maquinaria o materiales al fondo de la excavación.

b) Medidas de preventivas

- Controlar el avance de la excavación, eliminando bolos y viseras inestables, previniendo la posibilidad de lluvias o heladas.
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento.
- Señalizar adecuadamente el movimiento de transporte pesado y maquinaria de obra.
- Dictar normas de actuación a los operadores de la maquinaria utilizada.
- Las cargas de los camiones no sobrepasarán los límites establecidos y reglamentarios.
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.
- Prohibir el paso a toda persona ajena a la obra.
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como los puntos singulares en el interior de la misma.
- Establecer zonas de paso y acceso a la obra.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.
- Establecer las estribaciones en las zonas que sean necesarias.

1.3.1.2 Estructura

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas de altura de personas, en las fases de encofrado, desencofrado, puesta en obra del hormigón y montaje de piezas prefabricadas.

- Cortes en las manos.
- Pinchazos producidos por alambre de atar, hierros en espera, eslingas acodadas, puntas en el encofrado, etc.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, árido, etc.).
- Golpes en las manos, pies y cabeza.
- Electrocuciones por contacto indirecto.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras químicas producidas por el cemento.
- Sobreesfuerzos.

b) Medidas preventivas

- Emplear bolsas porta-herramientas.
- Desencofrar con los útiles adecuados y procedimiento preestablecido.
- Suprimir las puntas de la madera conforme es retirada.
- Prohibir el trepado por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos, o bien por las armaduras.
- Vigilar el izado de las cargas para que sea estable, siguiendo su trayectoria.
- Controlar el vertido del hormigón suministrado con el auxilio de la grúa, verificando el correcto cierre del cubo.
- Prohibir la circulación del personal por debajo de las cargas suspendidas.
- El vertido del hormigón en soportes se hará siempre desde plataformas móviles correctamente protegidas.
- Prever si procede la adecuada situación de las redes de protección, verificándose antes de iniciar los diversos trabajos de estructura.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará mediante clavijas adecuadas a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

1.3.1.3 Cerramientos

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas de altura.
- Desprendimiento de cargas-suspendidas.
- Golpes y cortes en las extremidades por objetos y herramientas.
- Los derivados del uso de medios auxiliares. (andamios, escaleras, etc.).

b) Medidas de prevención

- Señalizar las zonas de trabajo.
- Utilizar una plataforma de trabajo adecuada.
- Delimitar la zona señalizándola y evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

1.3.1.4 Albañilería

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de partículas al cortar ladrillos con la paleta.
- Proyección de partículas en el uso de punteros y cortafríos.
- Cortes y heridas.
- Riesgos derivados de la utilización de máquinas eléctricas de mano.

b) Medidas de prevención

- Vigilar el orden y limpieza de cada uno de los tajos, estando las vías de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.).
- Las zonas de trabajo tendrán una adecuada iluminación.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.
- Utilizar plataformas de trabajo adecuadas.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

1.3.2 Montaje

Descripción de la unidad constructiva, riesgos y medidas de prevención y de protección.

1.3.2.1 Colocación de soportes y embarrados

a) Riesgos más frecuentes

- Caídas al distinto nivel.
- Choques o golpes.
- Proyección de partículas.
- Contacto eléctrico indirecto.

b) Medidas de prevención

- Verificar que las plataformas de trabajo son las adecuadas y que dispongan de superficies de apoyo en condiciones.
- Verificar que las escaleras portátiles disponen de los elementos antideslizantes.
- Disponer de iluminación suficiente.
- Dotar de las herramientas y útiles adecuados.
- Dotar de la adecuada protección personal para trabajos mecánicos y velar por su utilización.
- Las herramientas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento y su conexión se efectuará a un cuadro eléctrico dotado con interruptor diferencial de alta sensibilidad.

1.3.2.2 Montaje de Celdas Prefabricadas o apartamentas, Transformadores de potencia y Cuadros de B.T.

a) Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos contra objetos.
- Caídas de objetos pesados.
- Esfuerzos excesivos.
- Choques o golpes.

b) Medidas de prevención

- Verificar que nadie se sitúe en la trayectoria de la carga.
- Revisar los ganchos, grilletes, etc., comprobando si son los idóneos para la carga a elevar.
- Comprobar el reparto correcto de las cargas en los distintos ramales del cable.
- Dirigir las operaciones por el jefe del equipo, dando claramente las instrucciones que serán acordes con el R.D.485/1997 de señalización.
- Dar órdenes de no circular ni permanecer debajo de las cargas suspendidas.
- Señalizar la zona en la que se manipulen las cargas.
- Verificar el buen estado de los elementos siguientes:
 - Cables, poleas y tambores
 - Mandos y sistemas de parada.
 - Limitadores de carga y finales de carrera.
 - Frenos.
- Dotar de la adecuada protección personal para manejo de cargas y velar por su utilización.
- Ajustar los trabajos estrictamente a las características de la grúa (carga máxima, longitud de la pluma, carga en punta contrapeso). A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra, bien por el señalista o por el enganchador.

1.3.2.3 Operaciones de puesta en tensión

a) Riesgos más frecuentes

- Contacto eléctrico en A.T. y B.T.
- Arco eléctrico en A.T. y B.T.
- Elementos candentes.

b) Medidas de prevención

- Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas necesarias.
- Abrir con corte visible o efectivo las posibles fuentes de tensión.
- Comprobar en el punto de trabajo la ausencia de tensión.
- Enclavar los aparatos de maniobra.
- Señalizar la zona de trabajo a todos los componentes de grupo de la situación en que se encuentran los puntos en tensión más cercanos.
- Dotar de la adecuada protección personal y velar por su utilización.

1.4 Aspectos generales

La Dirección Facultativa de la obra acreditará la adecuada formación y adiestramiento del personal de la Obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios. Así mismo, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección de estos Servicios deberá ser colocada de forma visible en los sitios estratégicos de la obra, con indicación del número de teléfono.

1.4.1 Botiquín de obra

Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa, con los medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

1.5 Normativa aplicable

1.5.1 Normas oficiales

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Revisión.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, reforma de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002. Nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 3275/1982. Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997 en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal.
- Real Decreto 1215/1997 relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004. Modificación del Real Decreto 1215/1997 de disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1627/1997 relativo a las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, que modifica los Reales Decretos 39/1997 y 1627/1997.

- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/2007 que desarrolla la Ley 32/2006.
- Cualquier otra disposición sobre la materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia del documento.

Salamanca, mayo de 2021



Fdo: Luis Ferreira Villar
Arquitecto



Fdo: Carlos Ferreira Borrego
Arquitecto



Fdo: Victor J. Zato Nuño-Beato
Ingeniero Técnico Industrial



PRESUPUESTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

- **Mediciones y presupuesto**
- **Resumen de presupuesto**
- **Precios unitarios**
- **Precios descompuesto**

PROYECTO: DE EJECUCIÓN PARA CONTINUACIÓN DE LAS OBRAS DE UN EDIFICIO PARA CICLOS FORMATIVOS EN EL NUEVO INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE SEGOVIA

SITUACIÓN: AVENIDA VÍA ROMA S/N Y CALLE DEL TERMINILLO Nº 16 PARCELA "CASA DE GUARDAS" SEGOVIA

PROPIEDAD:



**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN**

ARQUITECTOS:

**UTE: LUIS FERREIRA VILLAR
CARLOS FERREIRA BORREGO**

Código de expediente: A2017/000013



PRESUPUESTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

- Mediciones y presupuesto

PROYECTO: DE EJECUCIÓN PARA CONTINUACIÓN DE LAS OBRAS DE UN EDIFICIO PARA CICLOS FORMATIVOS EN EL NUEVO INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE SEGOVIA

SITUACIÓN: AVENIDA VÍA ROMA S/N Y CALLE DEL TERMINILLO Nº 16 PARCELA "CASA DE GUARDAS" SEGOVIA

PROPIEDAD:



**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN**

ARQUITECTOS:

**UTE: LUIS FERREIRA VILLAR
CARLOS FERREIRA BORREGO**

Código de expediente: A2017/000013

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO EDIFICIO PARA CCFF EN NUEVO IES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C16 CENTRO DE TRANSFORMACION									
16.01	Ud EDIFICIO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Suministro e instalación de Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura mono-bloque, de hormigón armado, tipo pfu-4/20 o equivalente, de dimensiones generales aproximadas 4460 mm de largo por 2380 mm de fondo por 3045 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado.	1				1,00			
							1,00	6.903,04	6.903,04
16.02	Ud MÓDULO DE CORTE Y AISLAMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA Suministro e instalación de módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, tipo Ormazabal modelo cgmcosmos-rc o equivalente, preparado para una eventual inmersión, con las siguientes características: Un= 24 kV Dimensiones = 365/735/1740. Totalmente montado y conexionado.	1				1,00			
							1,00	1.200,00	1.200,00
16.03	Ud MÓDULO CORTE Y AISLAMIENTO PROTECCIÓN GENERAL Suministro e instalación de Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, tipo Ormazabal, modelo cgmcosmos-p o equivalente, preparado para una eventual inmersión, con las siguientes características: Un = 24 kV In = 400 A Icc =16 kA/ 40 kA Dimensiones: 470/735/1740 mm Mando (fusible): Manual tipo BR Totalmente montado, conexionado y probado.	1				1,00			
							1,00	2.971,94	2.971,94
16.04	Ud MÓDULO METÁLICO DE MEDIDA Suministro e instalación de módulo metálico tipo Ormazabal modelo cgmcosmos-m o equivalente, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los aparatos y materiales adecuados, con las siguientes características: Un = 24 kV Dimensiones: 800 / 1025 / 1740 mm Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria. Totalmente montado, conexionado y probado.	1				1,00			
							1,00	4.867,51	4.867,51

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO EDIFICIO PARA CCFF EN NUEVO IES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.05	Ud PUENTES MT TRANSFORMADOR Suministro e instalación de cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-10L, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224. Totalmente montado, conexionado y probado	1				1,00			
							1,00	758,80	758,80
16.06	Ud TRANSFORMADOR EN SECO DE 800 KVA-15 KV/400V Suministro e instalación de transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL o equivalente, según norma TIER-2, de potencia 800 kVA, y refrigeración natural con aislamiento en seco, de tensión primaria 15 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 5% , +/- 2,5% , con protección con termómetro. Totalmente montado, conexionado y probado.	1				1,00			
							1,00	15.614,28	15.614,28
16.07	Ud CUADROS BT CON INTERRUPTOR EN CARGA MÁS FUSIBLE Suministro e instalación de cuadros BT con interruptor en carga más fusibles, con las siguientes características: Interruptor manual de corte en carga de 1250 A Salidas formadas por bases portafusibles: 2 salidas Tensión nominal 400 V Aislamiento 10 kV Dimensiones: Alto 1820, Ancho 580, Fondo 300 mm Totalmente montado, conexionado y probado.	1				1,00			
							1,00	1.677,44	1.677,44
16.08	Ud PUENTES BT TRANSFORMADOR Suministro e instalación de juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x240Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 6xfase+6xneutro de 3,0 m de longitud. Totalmente montado, conexionado y probado.	1				1,00			
							1,00	1.500,54	1.500,54
16.09	Ud EQUIPO DE MEDIDA DE ENERGÍA Suministro e instalación de equipo de medida de energía, compuesto por contador trifásico electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación, incluso envolvente y línea de conexión a cabina de medida. Totalmente montado, conexionado y probado.	1				1,00			
							1,00	2.931,57	2.931,57

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO EDIFICIO PARA CCFF EN NUEVO IES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
16.10	Ud INSTALACIÓN EXTERIOR DE PUESTA A TIERRA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Suministro e instalación instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo, el conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro, con las siguientes características: Geometría: Anillo Rectangular Profundidad: 0,5 m Número de picas = 4 Longitud de las picas = 2 metros Dimensiones del rectángulo = 5,0 x 2,5 m Totalmente montado, conexionado y probado.	1				1,00			
							1,00	1.411,19	1.411,19
16.11	Ud INSTALACIÓN EXTERIOR DE PUESTA A TIERRA SERVICIO DE TRANSFORMACI Suministro e instalación de Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección, con las siguientes características: Geometría: Picas alineadas Profundidad: 0,5 m Número de picas: dos Longitud de picas: 2 metros Distancia entre picas: 3 metros Totalmente montado, conexionado y probado.	1				1,00			
							1,00	736,41	736,41
16.12	Ud TIERRAS INTERIORES PROTECCIÓN TRANSFORMACIÓN Suministro e instalación de instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás apartamiento de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora. Totalmente montado, conexionado y probado.	1				1,00			
							1,00	982,06	982,06
16.13	Ud TIERRAS INTERIORES SERVICIO TRANSFORMACIÓN Suministro e instalación de instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora. Totalmente montado, conexionado y probado.	1				1,00			
							1,00	982,06	982,06
16.14	Ud DEFENSA TRANSFORMADOR Suministro e instalación de defensa del transformador, formado por protección metálica para defensa del transformador, incluso cerradura enclavada con la celda de protección del transformador correspondiente. Totalmente montado, conexionado y probado.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

PRESUPUESTO EDIFICIO PARA CCFF EN NUEVO IES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1				1,00			
							1,00	320,67	320,67
16.15	Ud EQUIPOS ILUMINACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Suministro e instalación de Iluminación Edificio de Transformación, compuesto por equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT, y equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local. Totalmente montado, conexionado y probado.	1				1,00			
							1,00	544,22	544,22
16.16	Ud EQUIPO DE SEGURIDAD Y MANIOBRA Suministro e instalación de equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por: Banquillo Aislante Par de guantes aislantes Palanca de accionamiento Armario de Primeros Auxilios Totalmente montado, conexionado y probado	1				1,00			
							1,00	968,26	968,26
16.17	m ACOMETIDA DE MEDIA TENSIÓN A CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Suministro e instalación de acometida en media tensión formado por cable de 12/20 kV de 3x1x95 mm ² de aluminio, reacción al fuego Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio rígido (clase 2), capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de etileno propileno reticulado de alto módulo de formulación Prysmian (HEPR), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm ² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según UNE-HD 620-9E. Incluso tubos de polietileno de doble pared. Totalmente montado, conexionado y probado.	1	60,00			60,00			
							60,00	88,69	5.321,40
16.18	Ud CONECTOR SEPARABLE ACODADO Suministro e instalación de conector separable acodado, para conexión a equipo, equipado con pasatapas enchufables, intensidad nominal 400 A, tensión nominal 24 kV, sección del cable de 95 mm ² , homologado compañía, formado por contacto de cobre para conexión con el conductor del cable, tornillo de fijación para contacto con el conductor, pantalla semiconductora interior, cuerpo aislante y pantalla semiconductora exterior de EPDM, punto de prueba, abrazaderas de fijación de acero para el anclaje al pasatapas, ojal de puesta a tierra, hendidura de fijación y protector de toma a tierra. Totalmente montado y conexionado.	6				6,00			
							6,00	178,79	1.072,74
TOTAL CAPÍTULO C16 CENTRO DE TRANSFORMACION.....									50.764,13
TOTAL.....									50.764,13



PRESUPUESTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

- Resumen de presupuesto

PROYECTO: DE EJECUCIÓN PARA CONTINUACIÓN DE LAS OBRAS DE UN EDIFICIO PARA CICLOS FORMATIVOS EN EL NUEVO INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE SEGOVIA

SITUACIÓN: AVENIDA VÍA ROMA S/N Y CALLE DEL TERMINILLO Nº 16
PARCELA "CASA DE GUARDAS" SEGOVIA

PROPIEDAD:



**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN**

ARQUITECTOS:

**UTE: LUIS FERREIRA VILLAR
CARLOS FERREIRA BORREGO**

Código de expediente: A2017/000013

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PRESUPUESTO EDIFICIO PARA CCFF EN NUEVO IES

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C16	CENTRO DE TRANSFORMACION.....	50.764,13	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	50.764,13	
	13,00% Gastos generales.....	6.599,34	
	6,00% Beneficio industrial.....	3.045,85	
	SUMA DE G.G. y B.I.	9.645,19	
	21,00% I.V.A.....	12.685,96	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	73.095,28	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	73.095,28	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETENTA Y TRES MIL NOVENTA Y CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

, a 25 de mayo de 2021.

El promotor

La dirección facultativa



PRESUPUESTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

- Precios unitarios

PROYECTO: DE EJECUCIÓN PARA CONTINUACIÓN DE LAS OBRAS DE UN EDIFICIO PARA CICLOS FORMATIVOS EN EL NUEVO INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE SEGOVIA

SITUACIÓN: AVENIDA VÍA ROMA S/N Y CALLE DEL TERMINILLO Nº 16 PARCELA "CASA DE GUARDAS" SEGOVIA

PROPIEDAD:



**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN**

ARQUITECTOS:

**UTE: LUIS FERREIRA VILLAR
CARLOS FERREIRA BORREGO**

Código de expediente: A2017/000013

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

PRESUPUESTO EDIFICIO PARA CCFF EN NUEVO IES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
	2,550	h	Oficial primera	17,86	45,54
	2,550	h	Peón ordinario	14,88	37,94
	126,214	h	Oficial 1º electricista	17,25	2.177,19
Grupo 001.....					2.260,68
	126,214	h	Ayudante electricista	16,01	2.020,69
Grupo mo0.....					2.020,69
	3,000	h	Camión pluma 30 t	72,40	217,20
Grupo mq0.....					217,20
	6,000	Ud	Conector separable acodado	171,25	1.027,50
	1,000	Ud	Puentes BT Transformador	1.400,00	1.400,00
	1,000	Ud	Instalación exterior de puesta a tierra según descripción	630,00	630,00
Grupo mt2.....					3.057,50
	180,000	m	Cable 20 kW 1x95 mm2 de aluminio	9,28	1.670,40
	60,000	Ud	Tubo de polietileno de doble pared d=160	1,70	102,00
	1,000	Ud	Instalación exterior de puesta a tierra según descripción	1.285,00	1.285,00
	1,000	Ud	Módulo de corte y aislamiento cgmcosmos-p	2.800,00	2.800,00
	1,000	Ud	Cuadro BT con interruptor en carga más fusible	1.600,00	1.600,00
	1,000	Ud	Defensa Transformador	283,00	283,00
	1,000	Ud	Edificio prefabricado de hormigón armado 4460x2380x3045 mm	6.400,00	6.400,00
	1,000	Ud	Banquillo aislante	204,00	204,00
	1,000	Ud	Par de guantes aislantes	542,00	542,00
	1,000	Ud	Palanca de accionamiento	48,00	48,00
	1,000	Ud	Armario de primeros auxilios	81,60	81,60
	1,000	Ud	Placas reglamentarias	36,00	36,00
	1,000	Ud	Equipo Alumbrado Centro de Transformación	320,00	320,00
	1,000	Ud	Equipo Autónomo de Alumbrado	180,00	180,00
	1,000	Ud	Cableado y Accesorios	110,48	110,48
	1,000	Ud	Envolvente de equipo de medida	165,72	165,72
	1,000	Ud	Equipo de medida de energía	2.541,16	2.541,16
	1,000	Ud	Módulo metálico de medida cgmcosmos-m	4.640,00	4.640,00
	1,000	Ud	Módulo de corte y aislamiento cgmcosmos-rc	1.080,00	1.080,00
	1,000	Ud	Cables MT 12/20 kW y terminaciones OTK224	680,00	680,00
	1,000	Ud	Tierras interiores Protección Transformación	925,00	925,00
	1,000	Ud	Tierras interiores Serv Transformación	925,00	925,00
	1,000	Ud	Transformador en seco de 800 kva-15 kv/400v	15.100,00	15.100,00
Grupo mt3.....					41.719,36

Resumen

Mano de obra.....	0,00
Materiales.....	0,00
Maquinaria.....	0,00
Otros.....	50.764,13
TOTAL	49.275,42



PRESUPUESTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

- Precios descompuestos

PROYECTO: DE EJECUCIÓN PARA CONTINUACIÓN DE LAS OBRAS DE UN EDIFICIO PARA CICLOS FORMATIVOS EN EL NUEVO INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE SEGOVIA

SITUACIÓN: AVENIDA VÍA ROMA S/N Y CALLE DEL TERMINILLO Nº 16 PARCELA "CASA DE GUARDAS" SEGOVIA

PROPIEDAD:



**JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN**

ARQUITECTOS:

**UTE: LUIS FERREIRA VILLAR
CARLOS FERREIRA BORREGO**

Código de expediente: A2017/000013

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PRESUPUESTO EDIFICIO PARA CCFF EN NUEVO IES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C16 CENTRO DE TRANSFORMACION

16.01	Ud	EDIFICIO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN				
		Suministro e instalación de Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo pfu-4/20 o equivalente, de dimensiones generales aproximadas 4460 mm de largo por 2380 mm de fondo por 3045 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según CEI 622171-202, transporte, montaje y accesorios.				
		Totalmente montado, conexionado y probado.				
	1,000 Ud	Edificio prefabricado de hormigón armado 4460x2380x3045 mm		6.400,00	6.400,00	
	3,000 h	Camión pluma 30 t		72,40	217,20	
	2,550 h	Oficial primera		17,86	45,54	
	2,550 h	Peón ordinario		14,88	37,94	
		Sin descomposición				
		Redondeo				202,36
		TOTAL PARTIDA				6.903,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL NOVECIENTOS TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

16.02	Ud	MÓDULO DE CORTE Y AISLAMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA				
		Suministro e instalación de módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, tipo Ormazabal modelo cgmcosmos-rc o equivalente, preparado para una eventual inmersión, con las siguientes características: Un= 24 kV Dimensiones = 365/735/1740.				
		Totalmente montado y conexionado.				
	1,000 Ud	Módulo de corte y aislamiento cgmcosmos-rc		1.080,00	1.080,00	
	2,550 h	Oficial 1ª electricista		17,25	43,99	
	2,550 h	Ayudante electricista		16,01	40,83	
		Sin descomposición				
		Redondeo				35,18
		TOTAL PARTIDA				1.200,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS EUROS

16.03	Ud	MÓDULO CORTE Y AISLAMIENTO PROTECCIÓN GENERAL				
		Suministro e instalación de Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, tipo Ormazabal, modelo cgmcosmos-p o equivalente, preparado para una eventual inmersión, con las siguientes características: Un = 24 kV In = 400 A Icc =16 kA/ 40 kA Dimensiones: 470/735/1740 mm Mando (fusible): Manual tipo BR				
		Totalmente montado, conexionado y probado.				
	1,000 Ud	Módulo de corte y aislamiento cgmcosmos-p		2.800,00	2.800,00	
	2,550 h	Oficial 1ª electricista		17,25	43,99	
	2,550 h	Ayudante electricista		16,01	40,83	
		Sin descomposición				
		Redondeo				87,12
		TOTAL PARTIDA				2.971,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PRESUPUESTO EDIFICIO PARA CCFF EN NUEVO IES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
16.04		Ud	MÓDULO METÁLICO DE MEDIDA Suministro e instalación de módulo metálico tipo Ormazabal modelo cgmcosmos-m o equivalente, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiados los aparatos y materiales adecuados, con las siguientes características: Un = 24 kV Dimensiones: 800 / 1025 / 1740 mm Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria. Totalmente montado, conexionado y probado.			
	1,000	Ud	Módulo metálico de medida cgmcosmos-m	4.640,00	4.640,00	
	2,550	h	Oficial 1ª electricista	17,25	43,99	
	2,550	h	Ayudante electricista	16,01	40,83	
			Sin descomposición			
			Redondeo.....			142,69
			TOTAL PARTIDA.....			4.867,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

16.05		Ud	PUENTES MT TRANSFORMADOR Suministro e instalación de cables MT 12/20 kV del tipo RHZ1-10L, unipolares, con conductores de sección y material 1x95 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones EUROMOLD de 24 kV del tipo cono difusor y modelo OTK 224. Totalmente montado, conexionado y probado			
	1,000	Ud	Cables MT 12/20 kW y terminaciones OTK224	680,00	680,00	
	1,700	h	Oficial 1ª electricista	17,25	29,33	
	1,700	h	Ayudante electricista	16,01	27,22	
			Sin descomposición			
			Redondeo.....			22,25
			TOTAL PARTIDA.....			758,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

16.06		Ud	TRANSFORMADOR EN SECO DE 800 KVA-15 KV/400V Suministro e instalación de transformador trifásico reductor de tensión marca ORMAZABAL o equivalente, según norma TIER-2, de potencia 800 kVA, y refrigeración natural con aislamiento en seco, de tensión primaria 15 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2), grupo de conexión Dyn11, de tensión de cortocircuito de 4% y regulación primaria de +/- 5%, +/- 2,5%, con protección con termómetro. Totalmente montado, conexionado y probado.			
	1,000	Ud	Transformador en seco de 800 kva-15 kv/400v	15.100,00	15.100,00	
	1,700	h	Oficial 1ª electricista	17,25	29,33	
	1,700	h	Ayudante electricista	16,01	27,22	
			Sin descomposición			
			Redondeo.....			457,73
			TOTAL PARTIDA.....			15.614,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL SEISCIENTOS CATORCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PRESUPUESTO EDIFICIO PARA CCFF EN NUEVO IES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
16.07		Ud	CUADROS BT CON INTERRUPTOR EN CARGA MÁS FUSIBLE			
			Suministro e instalación de cuadros BT con interruptor en carga más fusibles, con las siguientes características:			
			Interruptor manual de corte en carga de 1250 A			
			Salidas formadas por bases portafusibles: 2 salidas			
			Tensión nominal 400 V			
			Aislamiento 10 kV			
			Dimensiones: Alto 1820, Ancho 580, Fondo 300 mm			
			Totalmente montado, conexionado y probado.			
	1,000	Ud	Cuadro BT con interruptor en carga más fusible	1.600,00	1.600,00	
	0,850	h	Oficial 1ª electricista	17,25	14,66	
	0,850	h	Ayudante electricista	16,01	13,61	
			Sin descomposición			
			Redondeo			49,17
			TOTAL PARTIDA			1.677,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

16.08		Ud	PUESTOS BT TRANSFORMADOR			
			Suministro e instalación de juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x240Al sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 6x fase+6x neutro de 3,0 m de longitud.			
			Totalmente montado, conexionado y probado.			
	1,000	Ud	Puentes BT Transformador	1.400,00	1.400,00	
	1,700	h	Oficial 1ª electricista	17,25	29,33	
	1,700	h	Ayudante electricista	16,01	27,22	
			Sin descomposición			
			Redondeo			43,99
			TOTAL PARTIDA			1.500,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

16.09		Ud	EQUIPO DE MEDIDA DE ENERGÍA			
			Suministro e instalación de equipo de medida de energía, compuesto por contador trifásico electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación, incluso envolvente y línea de conexión a cabina de medida.			
			Totalmente montado, conexionado y probado.			
	1,000	Ud	Equipo de medida de energía	2.541,16	2.541,16	
	1,000	Ud	Envolvente de equipo de medida	165,72	165,72	
	1,000	Ud	Cableado y Accesorios	110,48	110,48	
	0,850	h	Oficial 1ª electricista	17,25	14,66	
	0,850	h	Ayudante electricista	16,01	13,61	
			Sin descomposición			
			Redondeo			85,94
			TOTAL PARTIDA			2.931,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PRESUPUESTO EDIFICIO PARA CCFF EN NUEVO IES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
16.10		Ud	INSTALACIÓN EXTERIOR DE PUESTA A TIERRA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Suministro e instalación instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo, el conductor de cobre está unido a picas de acero cobreado de 14 mm de diámetro, con las siguientes características: Geometría: Anillo Rectangular Profundidad: 0,5 m Número de picas = 4 Longitud de las picas = 2 metros Dimensiones del rectángulo = 5,0 x 2,5 m Totalmente montado, conexionado y probado.			
	1,000	Ud	Instalación exterior de puesta a tierra según descripción	1.285,00	1.285,00	
	2,550	h	Oficial 1ª electricista	17,25	43,99	
	2,550	h	Ayudante electricista	16,01	40,83	
			Sin descomposición			
			Redondeo			41,37
			TOTAL PARTIDA			1.411,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS ONCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

16.11		Ud	INSTALACIÓN EXTERIOR DE PUESTA A TIERRA SERVICIO DE TRANSFORMACIÓN Suministro e instalación de Tierra de servicio o neutro del transformador. Instalación exterior realizada con cobre aislado con el mismo tipo de materiales que las tierras de protección, con las siguientes características: Geometría: Picas alineadas Profundidad: 0,5 m Número de picas: dos Longitud de picas: 2 metros Distancia entre picas: 3 metros Totalmente montado, conexionado y probado.			
	1,000	Ud	Instalación exterior de puesta a tierra según descripción	630,00	630,00	
	2,550	h	Oficial 1ª electricista	17,25	43,99	
	2,550	h	Ayudante electricista	16,01	40,83	
			Sin descomposición			
			Redondeo			21,59
			TOTAL PARTIDA			736,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

16.12		Ud	TIERRAS INTERIORES PROTECCIÓN TRANSFORMACIÓN Suministro e instalación de instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás apartada de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía suministradora. Totalmente montado, conexionado y probado.			
	1,000	Ud	Tierras interiores Protección Transformación	925,00	925,00	
	0,850	h	Oficial 1ª electricista	17,25	14,66	
	0,850	h	Ayudante electricista	16,01	13,61	
			Sin descomposición			
			Redondeo			28,79
			TOTAL PARTIDA			982,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PRESUPUESTO EDIFICIO PARA CCFF EN NUEVO IES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
16.13		Ud	TIERRAS INTERIORES SERVICIO TRANSFORMACIÓN			
			Suministro e instalación de instalación de puesta a tierra de servicio en el edificio de transformación, con el conductor de cobre aislado, grapado a la pared, y conectado al neutro de BT, así como una caja general de tierra de servicio según las normas de la compañía suministradora.			
			Totalmente montado, conexionado y probado.			
	1,000	Ud	Tierras interiores Serv Transformación	925,00	925,00	
	0,850	h	Oficial 1ª electricista	17,25	14,66	
	0,850	h	Ayudante electricista	16,01	13,61	
			Sin descomposición			
			Redondeo			28,79
			TOTAL PARTIDA			982,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS

16.14		Ud	DEFENSA TRANSFORMADOR			
			Suministro e instalación de defensa del transformador, formado por protección metálica para defensa del transformador, incluso cerradura enclavada con la celda de protección del transformador correspondiente.			
			Totalmente montado, conexionado y probado.			
	1,000	Ud	Defensa Transformador	283,00	283,00	
	0,850	h	Oficial 1ª electricista	17,25	14,66	
	0,850	h	Ayudante electricista	16,01	13,61	
			Sin descomposición			
			Redondeo			9,40
			TOTAL PARTIDA			320,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

16.15		Ud	EQUIPOS ILUMINACIÓN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN			
			Suministro e instalación de iluminación Edificio de Transformación, compuesto por equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT, y equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.			
			Totalmente montado, conexionado y probado.			
	1,000	Ud	Equipo Alumbrado Centro de Transformación	320,00	320,00	
	1,000	Ud	Equipo Autónomo de Alumbrado	180,00	180,00	
	0,850	h	Oficial 1ª electricista	17,25	14,66	
	0,850	h	Ayudante electricista	16,01	13,61	
			Sin descomposición			
			Redondeo			15,95
			TOTAL PARTIDA			544,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

PRESUPUESTO EDIFICIO PARA CCFF EN NUEVO IES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
16.16		Ud	EQUIPO DE SEGURIDAD Y MANIOBRA Suministro e instalación de equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por: Banquillo Aislante Par de guantes aislantes Palanca de accionamiento Armario de Primeros Auxilios Totalmente montado, conexionado y probado			
	1,000	Ud	Banquillo aislante	204,00	204,00	
	1,000	Ud	Par de guantes aislantes	542,00	542,00	
	1,000	Ud	Palanca de accionamiento	48,00	48,00	
	1,000	Ud	Armario de primeros auxilios	81,60	81,60	
	1,000	Ud	Placas reglamentarias	36,00	36,00	
	0,850	h	Oficial 1ª electricista	17,25	14,66	
	0,850	h	Ayudante electricista	16,01	13,61	
			Sin descomposición			
			Redondeo			28,39
			TOTAL PARTIDA			968,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

16.17	m	ACOMETIDA DE MEDIA TENSIÓN A CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Suministro e instalación de acometida en media tensión formado por cable de 12/20 kV de 3x1x95 mm ² de aluminio, reacción al fuego Fca, con conductor formado por cuerda redonda compacta de hilos de aluminio rígido (clase 2), capa interna extrusionada de material semiconductor, aislamiento de etileno propileno reticulado de alto módulo de formulación Prysmian (HEPR), capa externa extrusionada de material semiconductor, separable en frío, pantalla de hilos de cobre en hélice con cinta de cobre a contraespira, de 16 mm ² de sección, separador de cinta de poliéster, cubierta de poliolefina termoplástica de altas prestaciones, de tipo Vemex, de color rojo, y con las siguientes características: reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos y nula emisión de gases corrosivos. Según UNE-HD 620-9E. Incluso tubos de polietileno de doble pared. Totalmente montado, conexionado y probado.				
	3,000	m	Cable 20 kW 1x95 mm ² de aluminio	9,28	27,84	
	1,000	Ud	Tubo de polietileno de doble pared d=160	1,70	1,70	
	1,700	h	Oficial 1ª electricista	17,25	29,33	
	1,700	h	Ayudante electricista	16,01	27,22	
			Sin descomposición			
			Redondeo			2,60
			TOTAL PARTIDA			88,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

16.18	Ud	CONECTOR SEPARABLE ACODADO Suministro e instalación de conector separable acodado, para conexión a equipo, equipado con pasatapas enchufables, intensidad nominal 400 A, tensión nominal 24 kV, sección del cable de 95 mm ² , homologado compañía, formado por contacto de cobre para conexión con el conductor del cable, tornillo de fijación para contacto con el conductor, pantalla semiconductora interior, cuerpo aislante y pantalla semiconductora exterior de EPDM, punto de prueba, abrazaderas de fijación de acero para el anclaje al pasatapas, ojal de puesta a tierra, hendidura de fijación y protector de toma a tierra. Totalmente montado y conexionado.				
	1,000	Ud	Conector separable acodado	171,25	171,25	
	0,069	h	Oficial 1ª electricista	17,25	1,19	
	0,069	h	Ayudante electricista	16,01	1,10	
			Sin descomposición			
			Redondeo			5,25
			TOTAL PARTIDA			178,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS