

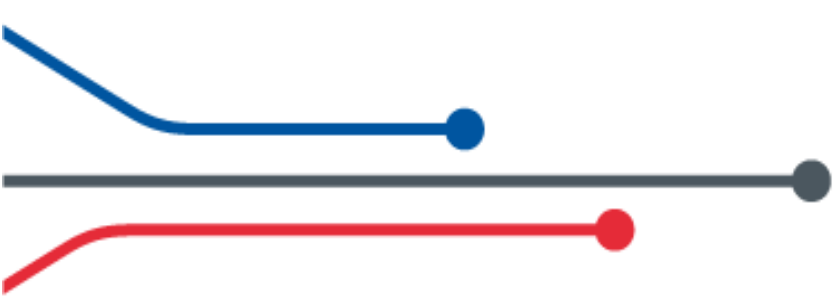
DOCUMENTO TÉCNICO

SUBSANACIÓN DE DEFICIENCIAS EN LA SUBESTACIÓN CENTRO (C/ COLEGIATA nº 7) EN RESPUESTA A LOS REQUERIMIENTOS REALIZADOS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE LA EDIFICACIÓN, DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID, EN ACTA DE DISCONFORMIDAD DE FECHA 10 DE MAYO DEL DEL 2021

Abril del 2022



Metro de Madrid



ÍNDICE

1.	ANTECEDENTES Y OBJETO DEL DOCUMENTO TÉCNICO	1
2.	SITUACIÓN ACTUAL	1
3.	DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES A REALIZAR/RESPUESTA A REQUERIMIENTOS	3
4.	ADAPTACIÓN INSTALACIONES EXISTENTES.....	9
5	PLANOS	81
6	INFORMACIÓN ECONÓMICA / PRESUPUESTO	87



1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL DOCUMENTO TÉCNICO

Metro de Madrid dispone de una Subestación Eléctrica, denominada CENTRO, ubicada en la c/ Colegiata nº 7, que abastece a las líneas 1, 3 y 5 del mencionado ferrocarril metropolitano y en la que se han realizado una serie de actuaciones para renovación y mejora del equipamiento e instalaciones.

En el proceso de la tramitación de la Declaración Responsable de Primera Ocupación y Funcionamiento, la Dirección General de la Edificación del Ayuntamiento de Madrid, realiza una inspección “in situ”, a partir de la cual refiere una serie de deficiencias en este inmueble que requiere sea subsanadas.

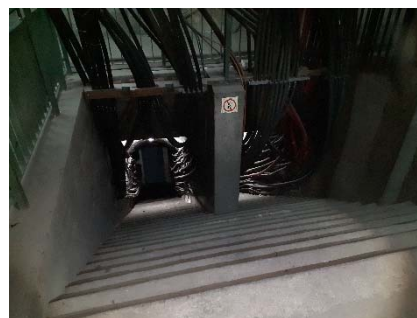
Es por esto que se ha redactado un Documento Técnico donde se definen las actuaciones a realizar en este sentido en la mencionada Subestación, en el ámbito de la obra civil, y dar respuesta a los requerimientos realizados por el Ayuntamiento de Madrid.

1

2. SITUACIÓN ACTUAL

El centro de tracción se encuentra ubicado en una edificación de tres plantas, azotea y terraza. La distribución funcional del inmueble es la siguiente:

- **Planta sótano**, que incluye el cableado de acometidas de compañía, interconexiones, alimentación a servicios auxiliares de túnel, cableado de potencia y cableado de alimentación a catenaria (tracción).

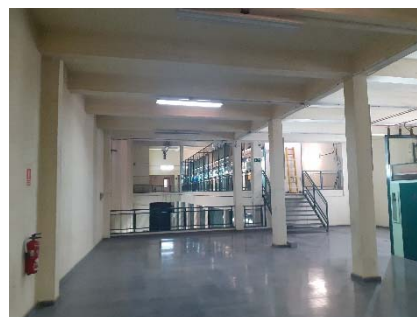


Metro de Madrid

- **Planta baja**, donde se ubican las cabinas de corriente continua, los transformadores de tracción y el equipamiento del control, propio del centro de tracción.



- **Planta primera**, que alberga las celdas de corriente alterna.



La planta baja y primera están comunicadas entre sí por un hueco central en su forjado común.

- **Azotea y terraza de azotea**, sin equipamiento.

El centro de tracción funciona **telemandado** y comunicado directamente con el Puesto de Mando de Metro de Madrid, por lo que, en condiciones normales, no hay personal dentro del edificio, a excepción de cuando se realizan labores de limpieza y mantenimiento.



3. DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES A REALIZAR/RESPUESTA A REQUERIMIENTOS

A continuación, en relación con la parte correspondiente a la obra civil, se detallan las actuaciones a realizar para la subsanación de las deficiencias que se refieren en el informe de inspección y que se requieren por parte del Ayuntamiento de Madrid, dando respuesta a cada uno de los puntos del mencionado informe que de ello se trata.

1. Sectorización y recorridos de evacuación

Incidencia

*La actividad que se realiza en el inmueble al que se refiere este Documento Técnico se desarrolla en un “**único sector de incendios**”, a razón de:*

- *La planta baja y la primera están comunicadas entre sí por un hueco en su forjado común*
- *El inmueble dispone de dos escaleras abiertas (sin sectorización) a las tres plantas.*
- *Falta de sectorización entre plantas al paso de instalaciones por forjados.*

3

Dispone de una única salida de evacuación situada en planta baja, lo que supone que un incumplimiento en las condiciones de “recorrido de evacuación”, superando el recorrido máximo de evacuación de 25 m.

Este inmueble está encuadrado en el DBSI 1.2 (Locales y zonas de riesgo especial), y, según se indica en el mismo, se trataría de un local de riesgo bajo.

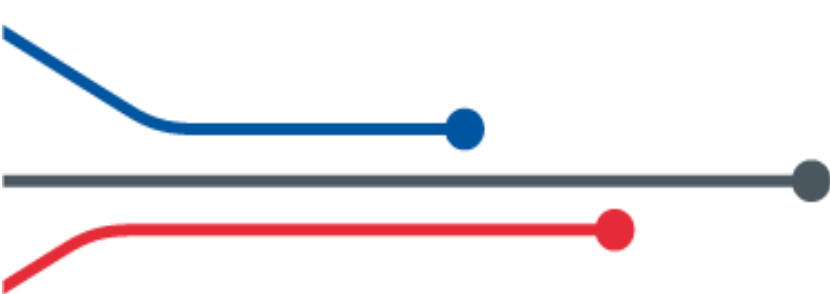
Propuesta subsanación de incidencia

En el interior del inmueble habitualmente no se encuentra ninguna persona salvo en momentos ocasionales esporádicos, con motivo de mantenimiento o limpieza, siendo en estos casos la ocupación inferior a cinco personas.

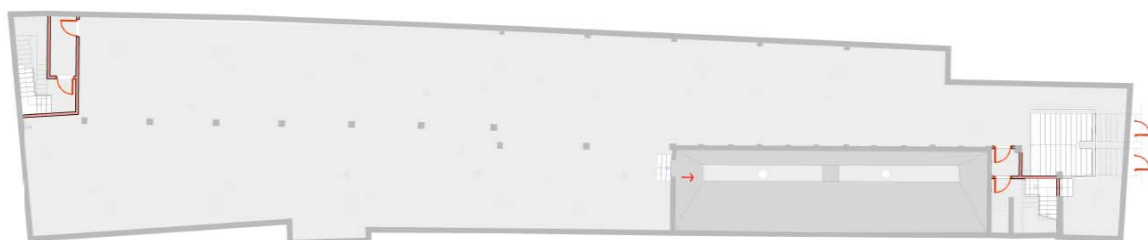
Al objeto de garantizar las condiciones de evacuación, se plantea la sectorización de las dos escaleras que se encuentran en ambos extremos del inmueble, en todas sus plantas y recorrido, formalizando un nuevo sector de incendio en planta baja que comunicaría



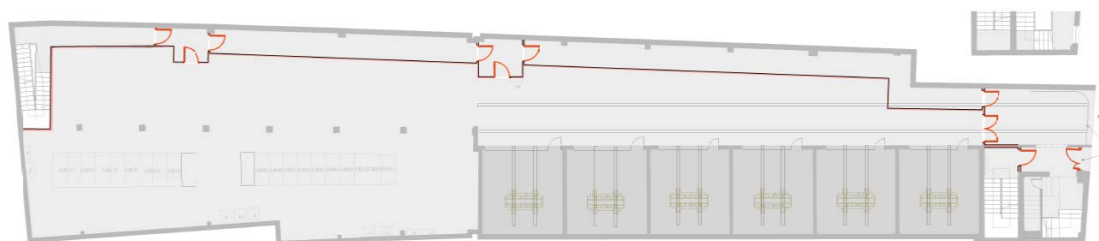
Metro de Madrid



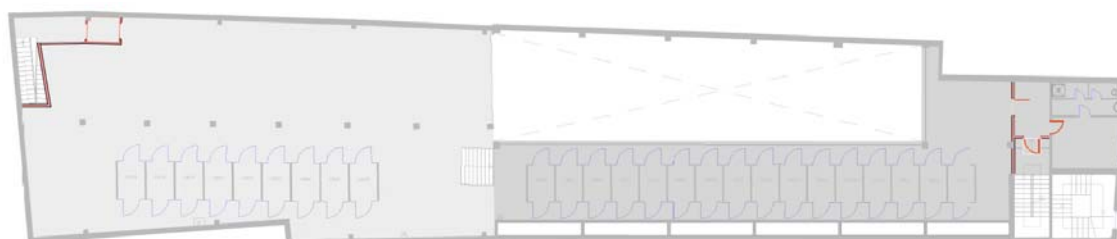
directamente el sector que conforma la escalera más alejada con la salida, en cumplimiento de Normativa vigente.



Planta sótano. Propuesta de actuación



Planta baja. Propuesta de actuación



Planta primera. Propuesta de actuación

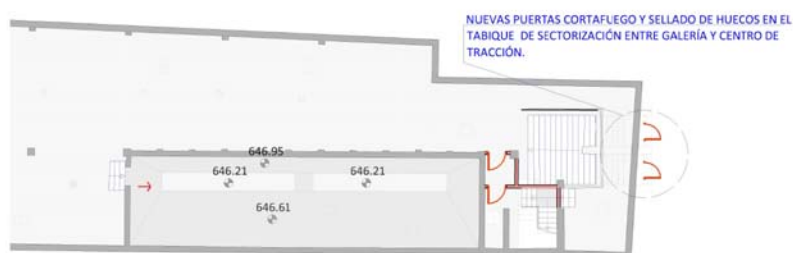
2. Comunicación de planta sótano con galería de cables

Incidencia

La planta sótano está comunicada con una galería de instalaciones cuyas puertas de comunicación no son resistentes a fuego y además existen grandes huecos en el tabique de sectorización entre galería y el centro de tracción por los que pasan los cables.

Propuesta subsanación de incidencia

Se propone conformar esta partición con los elementos de la misma que garanticen la resistencia al fuego, en atención a Normativa vigente: tabique, puertas y sellado de los huecos en paso de cables con material que cumpla estos condicionantes.



Planta sótano. Propuesta de actuación

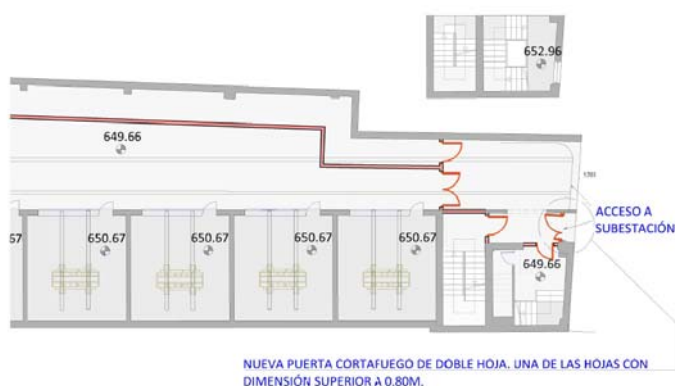
3. Puertas de entrada de edificio

Incidencia

Las dos puertas de salida de planta y edificio presentan ambas un hueco de paso libre inferior al mínimo exigido de 80 cm.

Propuesta subsanación de incidencia

Se propone la sustitución de la puerta doble de entrada al edificio por otra con una de las hojas de dimensión superior a los 80 cm, según Normativa vigente.



Planta baja. Propuesta de actuación

4. Escalera metálica adosada a cerramiento posterior

6

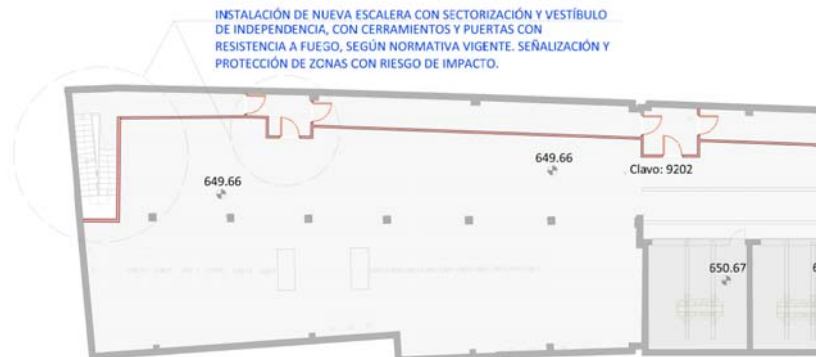
Incidencia

La escalera metálica adosada al cerramiento posterior carece de tabica en el sentido ascendente de evacuación de planta sótano a baja.

En aplicación del DBSUA.1.4.1.3 la proyección de las huellas de dos peldaños consecutivos se superpondrán al menos 25 cm y la medida efectiva de la huella en el sentido longitudinal del peldaño considerado, sin contar estos 25 mm serán al menos de 220 mm.

Propuesta subsanación de incidencia

Se propone el desmontaje de esta escalera en todo su recorrido y sustitución por una nueva escalera metálica con modificación en el desarrollo y conformación del peldañado con huella y tabica.



Propuesta de actuación

7. Riesgo de impacto en el recorrido de escalera metálica con estructura

Incidencia

En los tramos de la escalera metálica indicada en el apartado 4) existe riesgo de impacto con su estructura, por tanto, en aplicación del DBSA 1.1 deberán protegerse y señalizarse estas zonas.

Propuesta subsanación de incidencia

Tal y como se ha indicado en la propuesta de subsanación de incidencia del punto 4), se desmontará la escalera existente con la instalación de una nueva escalera con modificación en su desarrollo al objeto de ganar altura en los puntos conflictivos existentes en la actualidad.

No obstante, se protegerán y señalizarán aquellos tramos en los que se pudieran entender que existiera riesgo de impacto.

8. Fachada



Incidencia

Deberán retirarse los cables de fachada, dado que generan un impacto negativo en el entorno protegido, así mismo deberá limpiarse la fachada y pintarse el portón de acceso, el cual deberá mimetizarse con el entorno protegido en que se ubica el edificio.

Propuesta subsanación de incidencia

En relación con los cables existentes en la fachada, a los que hacen referencia, se indica que los mismos pertenecen a una compañía suministradora de servicios y, por tanto, Metro de Madrid no tiene competencia sobre ellos.

Se propone la limpieza de la fachada y el pintado de los elementos metálicos que conforman el acceso, en concordancia con el entorno protegido en el que se encuentra.



4. ADAPTACIÓN INSTALACIONES EXISTENTES

4.1 OBJETIVO

Con motivo de los requerimientos de la Dirección General de la Edificación del ayuntamiento de Madrid se realiza la adaptación de la Subestación Centro a, situada en la calle Colegiata nº 7 de los medios de evacuación y las instalaciones afectadas por esta adaptación.

El objeto del presente documento es la realización de un estudio para la descripción y su posterior valoración económica de las actuaciones a llevar a cabo para la implantación de las medidas para el cumplimiento de los requerimientos de la Dirección General de la Edificación, de las instalaciones que forman parte del ámbito competencial del Área de Ingeniería de Instalaciones.

9

4.2 ACTUACIONES EN EL ÁMBITO DE ENERGÍA

Se describen a continuación las actuaciones requeridas en las instalaciones de energía afectadas por los trabajos de adecuación del centro de tracción.

Se hace necesario trasladar a nuevas ubicaciones todos los elementos que actualmente se encuentran en la zona que ocupará el pasillo de evacuación y vestíbulo de independencia en la planta principal.

Se incluyen también las actuaciones requeridas para dotar al pasillo de una adecuada iluminación y el sellado de los huecos existentes para el paso de cables para garantizar la sectorización de las zonas seguras de evacuación.

4.2.1 DESPLAZAMIENTO ARMARIOS MANDO, CONTROL Y PROTECCIÓN.

Para poder llevar a cabo la construcción del pasillo de evacuación en la planta principal, es necesarios desplazar las celdas de mando, control y protección ubicadas al fondo, junto a la escalera y dejar más espacio disponible.

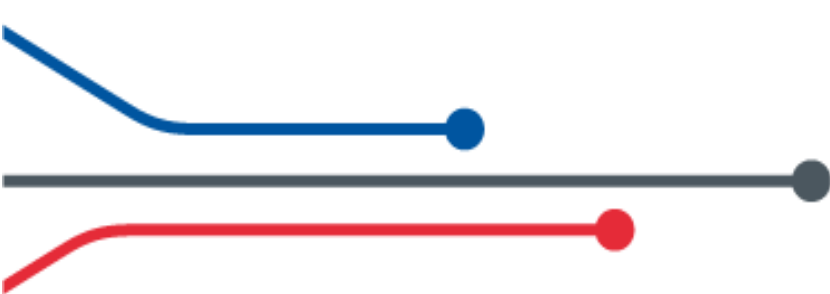


Fig. 1 Cuadros mando, control y protección.

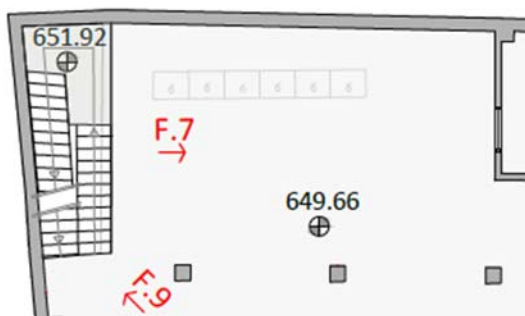


Fig. 2 Zona cuadros de mando, control y protección. Espacio disponible requerido para la construcción del pasillo de evacuación.

Los cuadros se desplazarán con medios manuales o mecánicos ya que no es posible desconectar los cables existentes puesto que implicaría dejar fuera de servicio el centro de tracción.



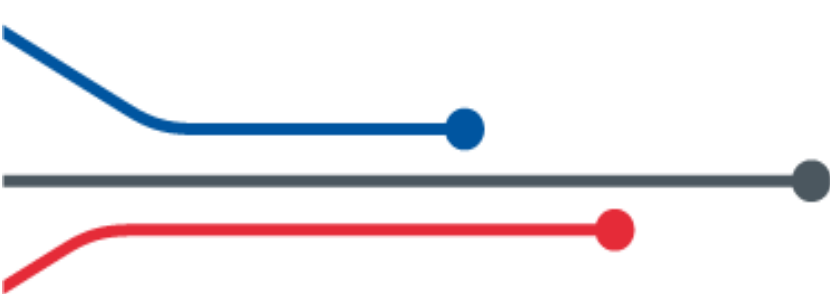


Fig. 3 Vista desde planta inferior de los pasos de cables.

4.2.2 TRASLADO A NUEVA UBICACIÓN DE LOS ARMARIOS DE ANALIZADORES DE ENERGÍA EXISTENTES

De igual forma que los cuadros anteriores, es necesario trasladar a una nueva ubicación los dos armarios de analizadores de energía existentes.

En este caso, se hace necesario realizar la desconexión y posterior conexión de los cables existentes puesto que el desplazamiento requerido es mayor que en las celdas de mando, control y protección.

Una vez realizado el traslado a la nueva ubicación, será preciso realizar de nuevo la integración de la medida de energía del CTR en el sistema de gestión de la energía de Metro de Madrid. Para ello, se ha contemplado la instalación de un gestor de la energía en el nuevo PPC.

En apartados posteriores se realiza una descripción del nuevo gestor de energía a instalar. Se entregará al Adjudicatario las características de los analizadores existentes a integrar en el gestor.

11



Fig. 4 Armarios analizadores

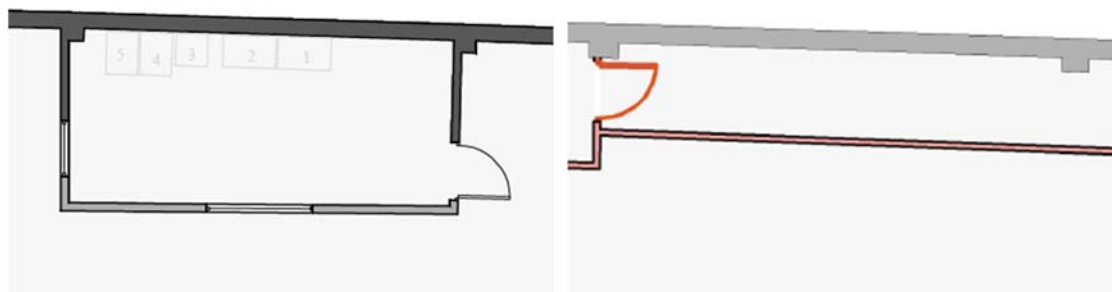
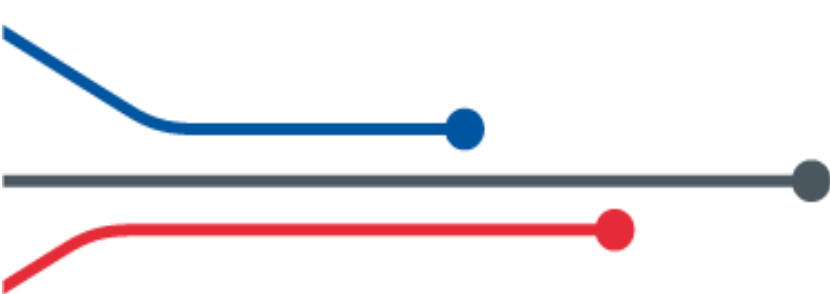


Fig. 5 Zona armarios analizadores (1 y 2). Espacio disponible requerido para la construcción del pasillo de evacuación.

4.2.3 ACTUACIONES SOBRE EL PUESTO PRINCIPAL DE CONTROL

De igual forma que en los casos anteriores, se hace necesario actuar sobre el puesto principal de control traspasando el mando y control desde el armario actual al nuevo.

Este traspaso debe realizarse de forma paulatina para garantizar el control desde el Puesto de Mando en todo momento. Para ello se hace necesario instalar un nuevo armario, totalmente equipado donde ir incorporando todas las funciones de control sobre la totalidad del equipamiento del centro de tracción.

Además, esta actuación supondrá que, mientras se esté realizando la migración de todos los elementos y funcionalidades del PPC actual al nuevo, en el Despacho de Cargas del puesto de mando del Alto del Arenal, tendrán que convivir dos sinópticos del CTR de Centro; uno el del PPC actual y otro el correspondiente al nuevo PPC. Esto supone la modificación de las bases de datos en los servidores del puesto de mando y la ejecución de las pruebas de todas las señales del telemando. Una vez migrados todos los elementos y funcionalidades, se darán de baja definitivamente todas las pantallas e informes del telemando correspondiente al PPC actual.

12

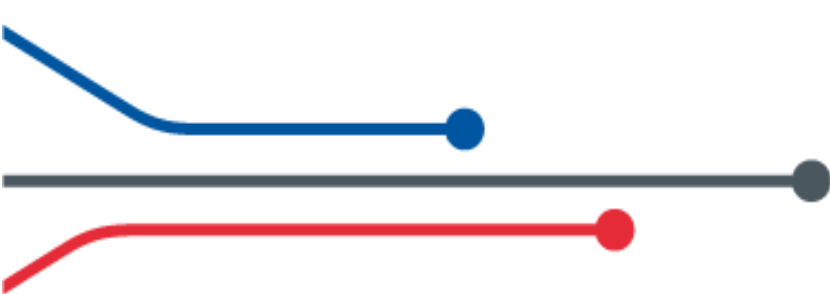


Fig. 6 Actual PPC.

13

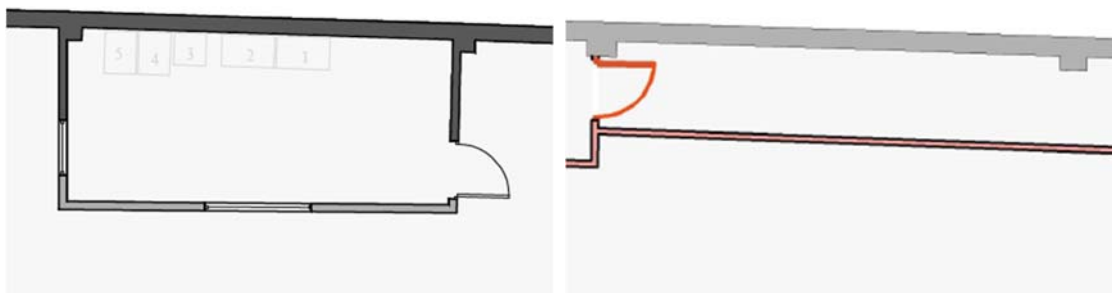


Fig. 7 Zona armarios PPC (4 y 5). Espacio disponible requerido para la construcción del pasillo de evacuación.

A continuación, se describen los elementos (software y hardware) que se instalarán en el nuevo PPC, así como, el nuevo Scada y funcionalidad del telemando.

4.2.3.1. Sistema de control y telemando

Tras la reforma, el CTR se mantendrá, como se encuentra actualmente, telemandado desde el Puesto de Mando de Alto del Arenal. El nivel de automatización del CTR deberá permitir su funcionamiento en situación desatendida, estando todo el sistema asociado a un telecontrol centralizado.

Para ello se instalará una arquitectura basada en una red de control distribuido con protocolo Modbus (ó similar aprobado) embebido en Ethernet TCP/IP.

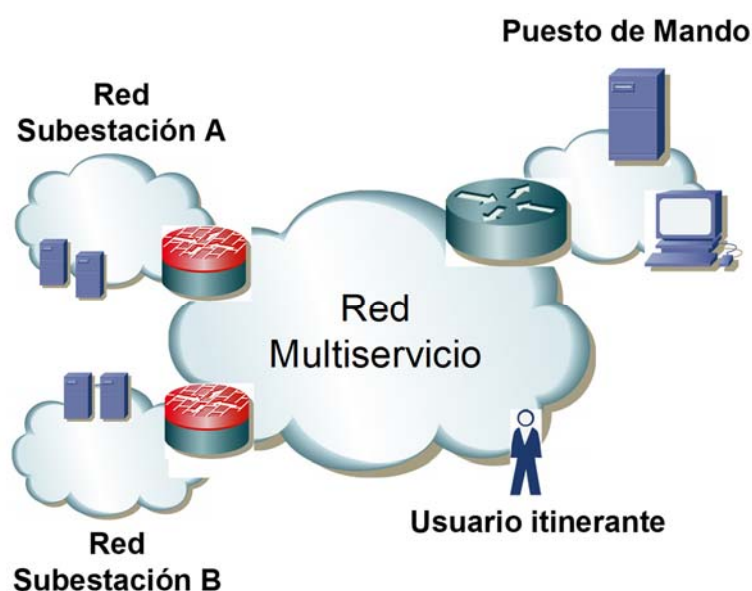
Se instalarán los equipos necesarios para el telemando, adquisición de datos y tratamiento de la información desde los distintos Puestos de Mando, comprendiendo:

- * Puesta en servicio del sistema de control local del CTR, que será de fabricación Siemens, SICA, Citracc o similar aprobado.
- * Integración y puesta en servicio en el Sistema de Medida de Energía (SGE) de los equipos analizadores de medida interna, de las protecciones de corriente alterna y de las protecciones corriente continua, configurados con sus funciones correspondientes.
- * Integración en el Puesto de Mando del Alto del Arenal y Puesto de Réplica (TICS), del control de las nuevas instalaciones, modificando la base de datos, el front-end, las páginas de pantalla (esquemas unifilares), los partes de energía, etc.

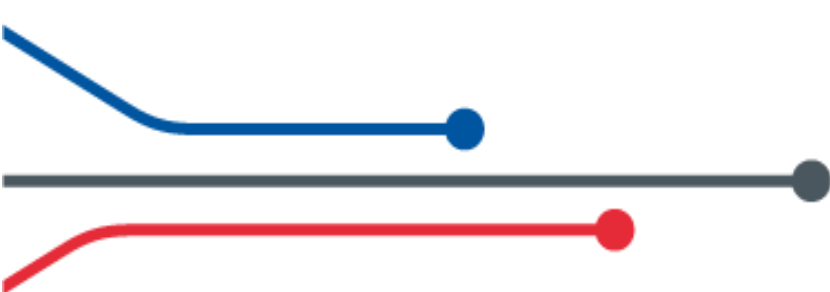
Arquitectura de control

El esquema general de la arquitectura para dar solución a los requisitos del centro de tracción se muestra en la siguiente figura:

14



Esquema general de la integración del módulo de red del CTR en la red multiservicio



Se basa en una división funcional que pretende securizar el servicio y racionalizar la infraestructura de comunicaciones:

- **Red Multiservicio:** su función es proveer el transporte de los datos entre el CTR y cualquier ubicación de la red de METRO de una forma eficiente, segura y con la calidad de servicio necesaria.
- **Módulo de Red de CTR:** su función es de proveer de la conectividad y la seguridad que requieran los CTR evitando la propagación de tráfico no deseado entre CTR y red de transporte y viceversa.

Por tanto, la arquitectura de red del CTR será un módulo seguro que utiliza la red multiservicio como red de transporte.

Las características que debe cumplir, tanto de la red de transporte multiservicio como el módulo de red del CTR, son:

- **Robustez:** El tiempo de caída de red debe tender a cero. Con aplicaciones críticas transportadas sobre la red, un tiempo de caída puede conllevar pérdidas de productividad, pérdidas de información, etc.

15

En este escenario, la arquitectura de la red debe ofrecer alta disponibilidad y baja latencia para ayudar a asegurar que los datos están accesibles fácilmente para quien y cuando los necesite.

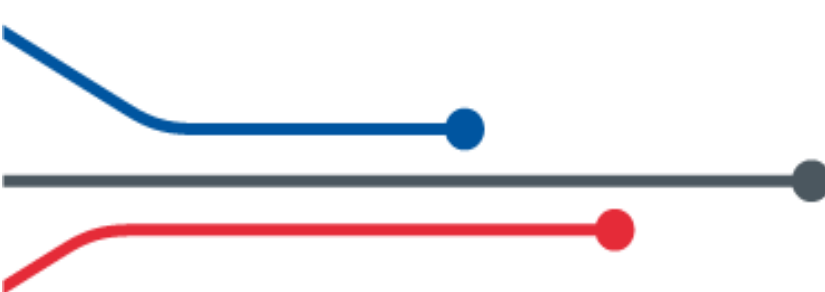
Contemplará la integración de funciones de enrutamiento y segmentación de redes:

- ✓ **Segmentación de red:** para minimizar los problemas asociados a nivel 2.
- ✓ **Enrutamiento:** con esta función, el tráfico entre las diferentes redes del CTR será local por lo que la comunicación entre subsistemas seguirá operativa ante caídas del enlace con la red IP Multiservicio. Por otro lado, este modelo de tráfico mejorará la eficiencia.

Dentro del CTR, existirán diferentes segmentos de red donde se ubicarán los diferentes subsistemas. Los elementos situados en las diferentes subredes, se podrán comunicar entre ellos utilizando funciones de enrutamiento. Estas subredes y su direccionamiento aparecen en la tabla siguiente:



Metro de Madrid



Subred de Pasarela	192.168.10.0	255.255.255.0
Subred de SCADA Local y URCs	192.168.11.0	255.255.255.0
Subred de PLCs	192.168.12.0	255.255.255.0
Subred de Contadores	192.168.13.0	255.255.255.0
Subred Interna FW-SWITCH	192.168.0.0	255.255.255.0
Subred de Servicio de Energía	A.B.C.D (*)	A.B.C.D (*)

(En cada subred se reservan las 4 primeras direcciones para red)

(*) Direccionamiento de la red IP Multiservicio. Depende de la ubicación del CTR.

Dentro de las subredes del CTR, el direccionamiento de cada elemento será igual para todos los centros de tracción. Se entregará al Adjudicatario toda la documentación requerida para este aspecto.

16

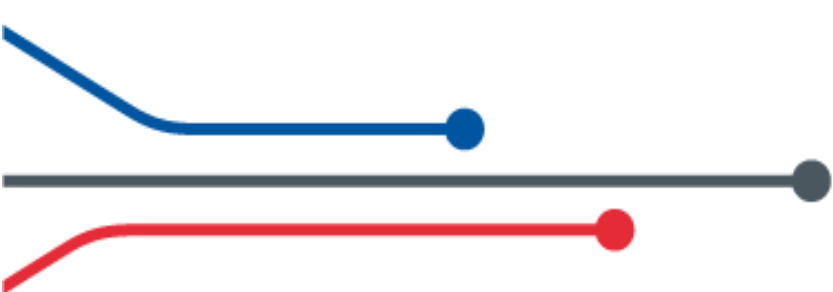
- **Escalabilidad:**

La arquitectura debe poder adaptarse a nuevas demandas de ancho de banda y calidad de servicio. Por otro lado, debe ser capaz de soportar la integración de nuevos Centros de Tracción en la red sin penalizar el servicio.

El módulo de CTR será funcionalmente autosuficiente y homogéneo, cuyas características fundamentales son:

- ✓ La topología lógica de red dentro del propio CTR será igual para todos los Centros de Tracción.

El direccionamiento dentro del Centro de Tracción será igual para todos los Centros de Tracción. Se aplicará NAT para los elementos que necesiten visibilidad desde la red IP Multiservicio.



Ciertos elementos y subsistemas ubicados dentro de las subredes del CTR necesitan ser vistos desde otras ubicaciones de la red IP Multiservicio (Puesto de Mando, centros de mantenimiento, ...). Para proporcionar esta visibilidad, a estos elementos se les asignará un direccionamiento de la red multiservicio que será propio de cada CTR.

- **Seguridad:**

La arquitectura debe proporcionar los mecanismos de seguridad en términos de control de flujos de tráfico y control de accesos suficientes para garantizar que solamente los usuarios y sistemas autorizados acceden a los elementos del CTR.

Contempla la integración de funciones de “firewalling” que posibilitará:

- ✓ Control de flujos de tráfico entre servidores y elementos del CTR y entre PCs y elementos del CTR. De esta forma, sólo los equipos autorizados podrán acceder a los subsistemas del CTR.
- ✓ Control de acceso a nivel de red para usuarios itinerantes (imposibilidad de caracterizar el equipo que se conecta al CTR). De esta forma, sólo los usuarios autorizados podrán acceder a los subsistemas del CTR.

17

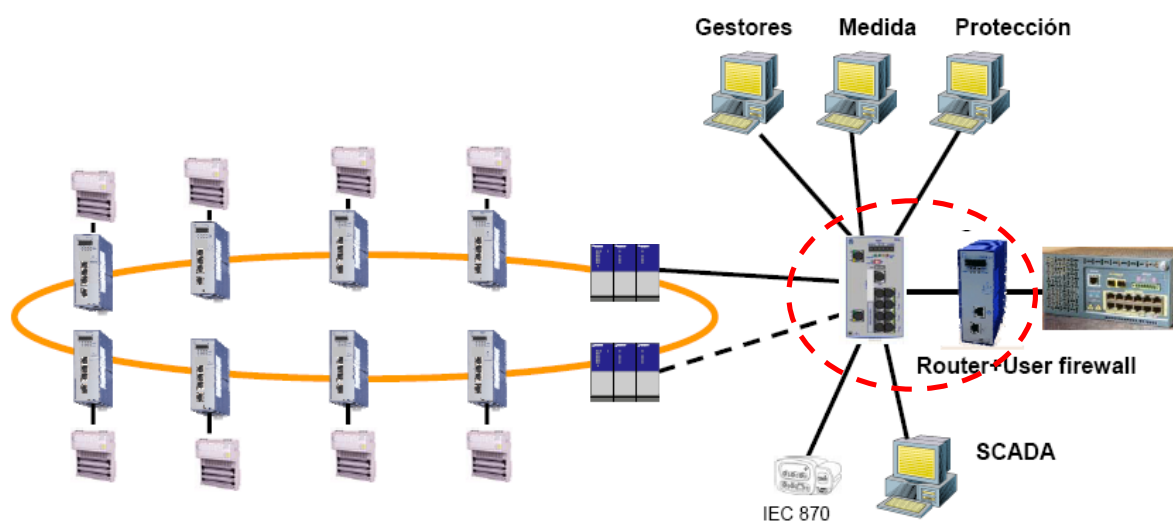
El equipamiento de red de los Centros de Tracción tendrá funciones de cortafuegos. De esta forma se podrá habilitar control de flujos de tráfico permitiendo sólo a los sistemas y PCs autorizados el acceso a los subsistemas del CTR.

Adicionalmente, ciertos usuarios tienen la necesidad de conectarse a los subsistemas del CTR con su PC (portátil) desde cualquier ubicación de la red IP Multiservicio. Para poder proveer esta funcionalidad se utilizará una conexión VPN contra un terminador de túneles de la red IP Multiservicio. De esta forma, este tipo de conexiones quedarán conceptualizadas como las de los puestos fijos de usuario proveyendo al usuario de un mecanismo homogéneo de conexión.

En la figura siguiente se muestra la tipología existente en Centro:

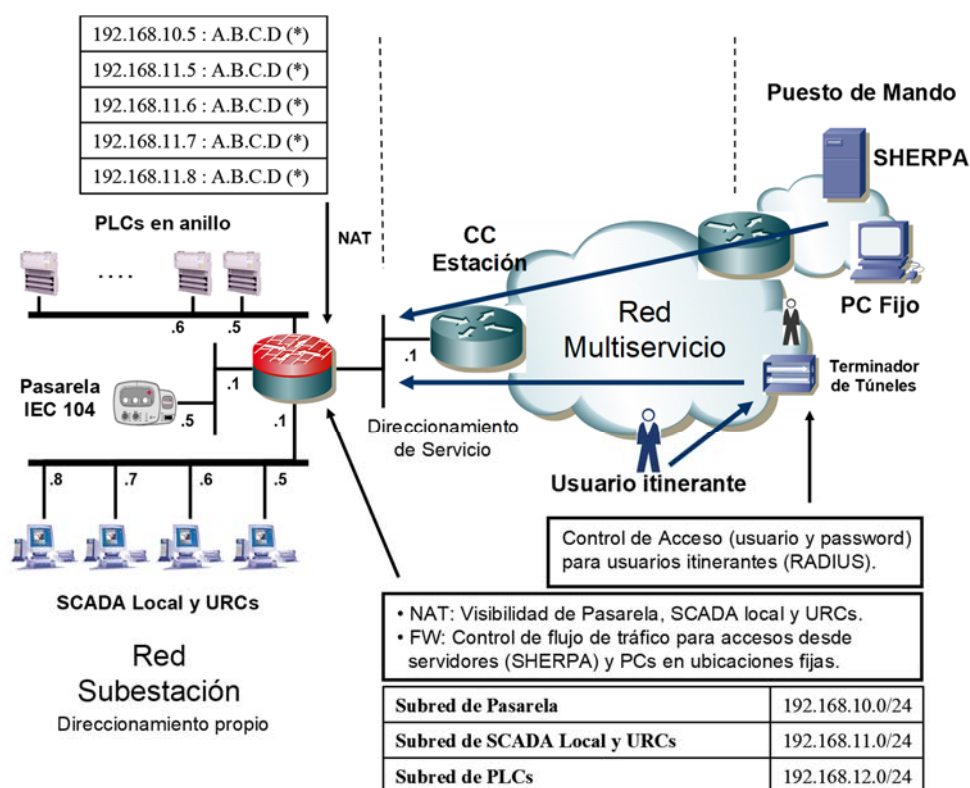


Metro de Madrid

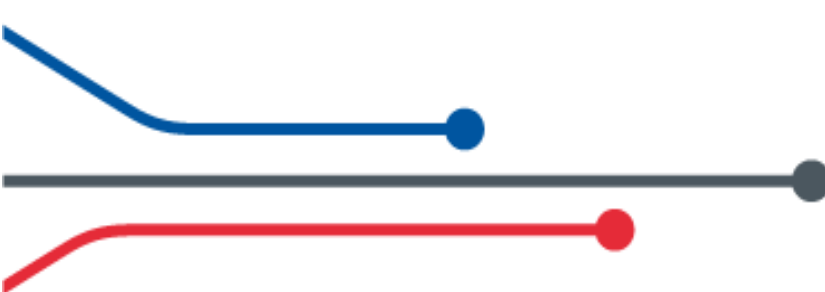


Topología física del módulo de red de Centro de Tracción

En la figura siguiente se muestra la topología lógica del módulo de Centro de Tracción:



(*) Direccionamiento con visibilidad en la red de MM



Topología lógica del módulo de red de Centro de Tracción

Se trata de una arquitectura basada en una red de control distribuido con protocolo Modbus (ó similar aprobado) embebido en Ethernet TCP/IP.

El sistema de control distribuido constará básicamente de un conjunto de unidades capaces de funcionar y realizar tareas independientemente de las demás, y conectadas entre sí, a través de buses de comunicación, formando las distintas redes del sistema de control. Dichas redes se concentrarán en el Puesto Principal de Control (PPC) del CTR, desde donde se comunicarán con el Despacho de Cargas.

Segmentación de redes

La segmentación es un método que añade seguridad eliminando los problemas asociados a nivel 2. La red del Centro de Tracción constará de tres segmentos de red:

- **Red de PLC's**, localizados en cada uno de los grupos eléctricos, constituyen una red de control distribuido con protocolo Modbus (o similar aprobado) embebido en Ethernet TCP/IP, estableciendo una configuración en anillo mediante switches industriales de fibra óptica multimodo, por razones de inmunidad a las interferencias radioeléctricas.
- **Red de Pasarela**, recoge los datos de los diferentes PLCs y los pone a disposición de SHERPA (Puesto de Mando). Realiza una traducción de Modbus sobre TCP/IP a IEC 870-5-104.
- **Red de URCs (Gestores de protección y medida) y SCADA local.**

El SCADA de Control Local recoge toda la información que generan los diferentes subsistemas del CTR.

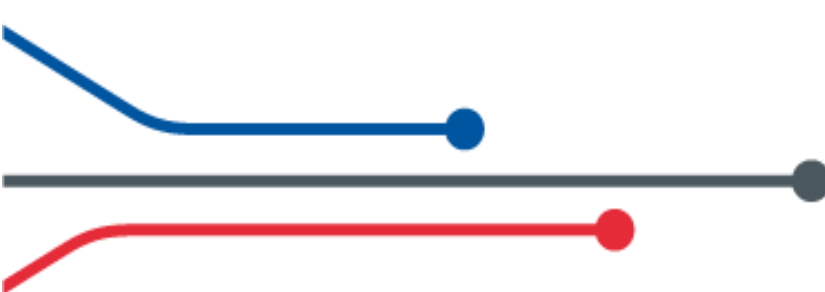
El Gestor de Medida de Energía (GME), se encarga principalmente de la adquisición de todos los datos generados por los analizadores eléctricos.

El Gestor de Protecciones de Corriente Alterna (GPCA) se encarga principalmente de la adquisición de todos los datos generados por las protecciones de corriente alterna.

El Gestor de Protecciones de Corriente Continua (GPCC) que se encarga principalmente de la adquisición de todos los datos generados por las protecciones de corriente continua.

Control de acceso a la red





Se debe controlar el acceso a la red del CTR. Esto es necesario para garantizar que los usuarios que tengan acceso a la red no comprometan la seguridad de los servicios, garantizando:

- Interfaces adecuadas entre la red del CTR y la red multiservicio.
- Mecanismos de autenticación apropiados para usuarios y equipamiento.
- Control de acceso de usuarios a los servicios del CTR.

Control de flujo de tráfico desde/hacia los sistemas del Centro de Tracción

Este control de flujo se implementa mediante la instalación de equipamiento de seguridad (firewall) entre la red de Centros de Tracción y la red multiservicio y que se encarga de controlar el acceso y flujo de tráfico entre las dos redes. Este equipo debe ser configurado para filtrar el tráfico entre los dominios y para bloquear el acceso no autorizado. Se deben contemplar los siguientes flujos:

- Flujo de tráfico entre la Pasarela IEC 870-5-101/4 y SCADA Puesto de Mando (SHERPA).
- Flujo de tráfico entre PC's fijos (direccionamiento de origen conocido) y SCADA Local. A través de este equipo también se accede a los PLC's del CTR.
- Flujo de tráfico entre PC's fijos (direccionamiento de origen conocido) y URC's.
- Flujo de tráfico entre PC's itinerantes (direccionamiento de origen desconocido) y SCADA Local. A través de este equipo también se accede a los PLC's del CTR.
- Flujo de tráfico entre PC's itinerantes (direccionamiento de origen desconocido) y URC's.

20

Control de acceso al sistema operativo

Los mecanismos de seguridad a nivel del sistema operativo deben ser utilizados para restringir el acceso a los recursos del ordenador. Estas facilidades deben tener la capacidad de llevar a cabo lo siguiente:

- Identificar y verificar la identidad.
- Registrar los accesos exitosos y fallidos al sistema.
- Suministrar medios de autenticación basados en identificador de usuario y clave.

Restringir los tiempos de conexión de los usuarios (desconectar después de 3 minutos de inactividad).





Otros Aspectos

Es importante tener en cuenta la gestión y monitorización de la nueva infraestructura de red a desplegar:

- En cuanto a los switches, routers y firewalls debe ser posible su integración en el actual sistema de gestión.
- En cuanto a los firewalls se podrá utilizar software específico del fabricante de gestión y monitorización sólo enviando las alarmas críticas al actual sistema de gestión.

Esta arquitectura conlleva la siguiente operativa (forma de trabajo de operaciones y mantenimiento):

- El acceso a los PLCs se hará a través del SCADA Local.
- Los usuarios itinerantes deberán introducir un usuario y contraseña (autenticación del acceso VPN) antes de la conexión a cualquier elemento del Centro de Tracción.

Descripción del bus de comunicaciones entre autómatas.

21

La red de autómatas constituye una red de control distribuido con protocolo Modbus (ó similar aprobado) embebido en Ethernet TCP/IP, estableciendo una configuración en anillo mediante switchs industriales de fibra óptica multimodo, por razones de inmunidad a las interferencias radioeléctricas.

Esta red se comunica con el nodo de conmutación Ethernet situado en el Puesto Principal de Control (PPC) del CTR, a través de doble comunicación redundante en hot stand by.

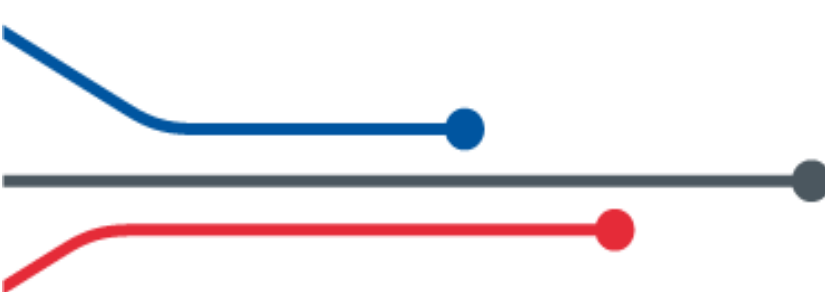
Será una Red Fast Ethernet conmutada en fibra óptica multimodo, topología en anillo redundante a fallos de Alta Disponibilidad, garantiza un tiempo máximo de restablecimiento de las comunicaciones de 500 ms, protocolo HIPER-RING, o similar aprobado. Admite hasta 50 switches Ethernet Industrial en el troncal de fibra en el anillo.

Descripción de la red de comunicaciones entre relés de protección de corriente alterna.

Los relés de protección de corriente alterna se comunican en estrella mediante fibra óptica con un concentrador 4CCN, o similar. Dicho concentrador se comunica con el Gestor de Protecciones de Corriente Alterna (GPCA), que en protocolo Modbus embebido en Ethernet TCP/IP, que pone la información de estado en el nodo de conmutación Ethernet del CTR.



Metro de Madrid



La red de comunicaciones de las protecciones de A.T. deberá transmitir al Puesto de Mando del Alto del Arenal (SCADA SHERPA) las siguientes señales, como mínimo:

- Disparo de relé de protección por homopolar
- Disparo de relé de protección por sobrecarga
- Avería del relé de protección

El Gestor de Protecciones de Corriente Alterna (GPCA), situado en el Puesto Principal de Control (PPC) del CTR, establecerá la interrogación sobre el concentrador para adquirir la información de estado de las mismas. Permitirá la conexión remota vía Ethernet con los puestos de telesupervisión exterior (mantenimiento, operación,...) para, dependiendo del nivel de acceso, ver ajustes, arranques y el resto de valores que proporciona cada relé, así como para posibilitar la parametrización remota de dichos relés y generar informes de falta, históricos de funcionamiento, etc.

Asimismo, bajo protocolo Modbus, pondrá la información de estado de las protecciones en el ordenador del Puesto Principal de Control permitiendo consultar por cada relé los siguientes parámetros:

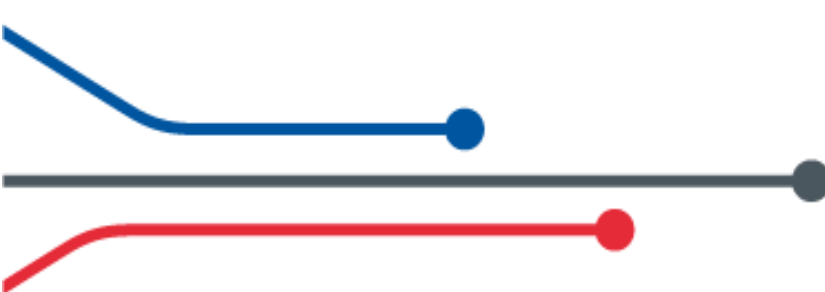
- Ajustes de las protecciones
- Señales de arranque del relé
- Señales de disparo del relé
- Señales de reposición del relé
- Valores de arranque analógicos
- Valores de disparo analógicos
- Valores de reposición

Finalmente, en el caso de que se produzca un acceso al Gestor de Protecciones de Corriente Alterna, dicha actuación se reflejará como evento en el telemando, indicando la identidad de quien accede y su nivel de acceso.

Descripción de la red de comunicaciones entre relés de protección de corriente continua.

Los relés de protección de corriente continua se comunican con el Gestor de Protecciones de Corriente Continua (GPCC), en protocolo Modbus embebido en Ethernet TCP/IP, indicando la información de estado en el nodo de conmutación Ethernet del CTR.





El Gestor de Protecciones de Corriente continua (GPCC), situado en el Puesto Principal de Control (PPC) del CTR, comunicará vía Ethernet con el puesto de mantenimiento remoto, permitiendo el ajuste de las protecciones, análisis gráfico de la variación de parámetros, archivo de los datos memorizados de la corriente.

Descripción de la red de comunicaciones de analizadores de medida.

Los analizadores se encuentran conectados mediante una configuración en Bus Multipunto, a través de puerto serie tipo RS-485 a un concentrador (PC industrial) llamado Gestor de Medida de Energía (GME), que almacena los datos recibidos y los transmite mediante un segundo puerto serie bajo protocolo Modbus (ó similar aprobado) embebido en Ethernet TCP/IP, al nodo de conmutación Ethernet del CTR. Además, el concentrador de la red de analizadores dispondrá de acceso vía Ethernet con los puestos de telesupervisión exterior (mantenimiento, operación,...).

El concentrador de la red de analizadores o Gestor de Medida de Energía (GME), situado en el Puesto Principal de Control (PPC) del CTR, comunicará vía Ethernet con el puesto de mantenimiento remoto y se encargará de las siguientes funciones:

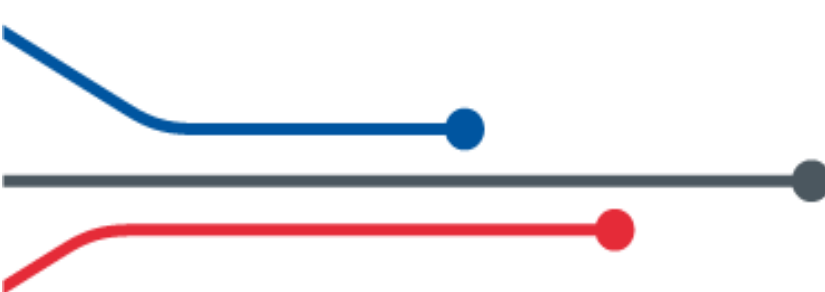
- Recogida y almacenamiento de ficheros históricos, donde se recogerá la evolución de algunos parámetros a lo largo de un día. Se configurará un fichero por cada analizador y día.
- Recogida y almacenamiento de ficheros de energías, son ficheros diarios que incluirán los valores de energías y máximas demandas de las potencias a intervalos de tiempo fijo.
- Recogida y almacenamiento de ficheros anuales, son ficheros para analizador y año, conteniendo valores medios de energías en cada día. Permitirán hacer balances de consumos mensuales.
- Recogida y almacenamiento de ficheros de alarmas, contienen el registro de las alarmas por analizador y día.

Se implementará la integración del analizador de SS/AA junto con los restantes y a todos los efectos.

Niveles de mando y control

El sistema de control y mando del CTR podrá realizarse desde los dos niveles siguientes:



- 
- a) Nivel de Mando Local: este nivel tiene prioridad sobre los restantes y permite mediante el conmutador local/distancia la realización de maniobras sobre el conjunto del CTR.
 - b) Nivel de Mando a Distancia: desde el Puesto de Mando Central de los CTR (Despacho de Cargas). El acceso a distancia permitirá acceder con distintos niveles jerárquicos en función de los trabajos a realizar.

Las señales a telemandar se clasifican en:

- Ordenes, señalizaciones, alarmas, ajustes y medidas analógicas.

Puesto principal de control (PPC)

Está formado principalmente por los siguientes elementos:

SCADA

Los ajustes de mantenimiento sólo se podrán realizar desde el SCADA local ó desde los puestos remotos para mantenimiento, por el personal autorizado por METRO para ello.

El SCADA se basará en un PC Embedded, equipos compactos ubicados en los CTR, en donde residirá la aplicación SCADA para la presentación de históricos, realizar los gráficos de tendencias, implementar la jerarquización, así como poder visualizar sinópticos que comunicará hacia el Puesto de Mando del Alto del Arenal, lo que permite un rápido y potente control, así como una clara supervisión del CTR.

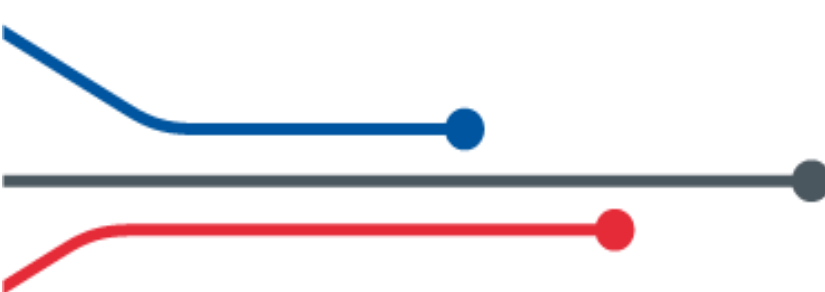
La información transmitida al Puesto de Mando del Alto del Arenal será aquella que cambie de valor o estado.

El refresco de pantalla de la información transmitida deberá ser inferior a 400 milisegundos.

Dicho PC Embedded dispondrá de un equipo electrónico inteligente y estará instalado en un rack industrial de 19", incluyendo el armario donde irán instalados los equipos del Puesto Local, un monitor en color, 19" apantallado contra campos magnéticos, un equipo climatizador con rejillas y filtros removibles. Estará desarrollado con una arquitectura abierta, estandarizada, modular y escalable.

Se suministrará la licencia de uso y de acceso remoto (Run-Time) del sistema SCADA para las funciones indicadas en los equipos incluidos en el CTR.

La comunicación con el operario se realizará siempre mediante sinópticos de diferentes niveles, dando una visión global de la topología del CTR, con la señalización de valores



principales. Con la misma facilidad, será posible realizar ajustes, etc., en función del nivel de acceso introducido por el operador. Igualmente, se podrán realizar tareas de mantenimiento del sistema funcionando on-line, como cambiar bases de datos, sinópticos, configurar comunicaciones, etc.

El paquete de software trabajará en el entorno de Windows 10 (o versión posterior) o UNIX.

El PC del SCADA de control, tendrá el sistema operativo protegido, de manera que nadie que no conozca la clave pueda desproteger el sistema operativo y acceder al mismo. El administrador del sistema será METRO.

En este mismo PC se cargará el programa original del software con el cual están realizados los programas de todos los PLC's del control distribuido (cuyo soporte físico será entregado a METRO para su custodia). Así mismo, en una carpeta del disco duro de este mismo PC, estarán guardados todos los programas de los citados PLC's. Cualquier modificación que se realice en la instalación, se deberá actualizar en la base de datos de este PC en tiempo real. Los datos podrán ser extraídos mediante dispositivos actuales.

Todos los datos de archivos que no se puedan extraer directamente del SCADA (históricos), deberán ubicarse en una carpeta compartida de manera que se permitan su recogida a distancia.

Se integrará en el SCADA la temperatura del interior del armario del PPC, de forma que a través del mismo se pueda marcar un umbral de temperatura de alarma (chequear de forma indirecta la refrigeración del armario)

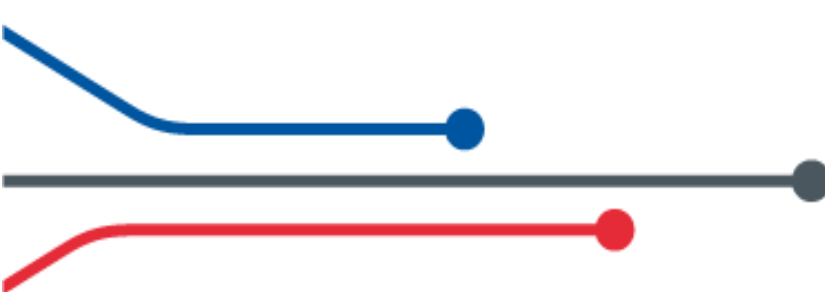
Se instalará una sonda PT-100 en el armario del PPC (en el punto más caliente), que se cableará a una entrada en un módulo de entradas analógicas para este tipo de sondas en el PLC del Grupo 10.

Se instalará un equipo en el PPC dedicado a conmutar el monitor, el teclado y el ratón de los PC's existentes en el armario del puerto principal de control.

Frontend y pasarela para IEC-870-5-104

El Frontend, *basado en un PC embedded*, equipo compacto donde irá instalada una pasarela o convertidor de protocolo Ethernet TCP/IP a IEC-870-5-104, se comunica con el sistema sin restricciones en cuanto al número de equipos, ya sea a nivel de comunicaciones hacia el control como hacia el telemando.





La pasarela que puede incluirse deberá constar de un software que gestione las comunicaciones hacia el Telemando de Energía en el protocolo IEC 60870-5-104 y tener capacidad de comunicar con los protocolos de campo, tales como Modbus TCP/IP, etc.

El software integrado en la pasarela o gateway a instalar deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Universal; capacidad para que a través de un mismo software sea posible parametrizar las comunicaciones con la inmensa mayoría de dispositivos del mercado (PLC's, aparatos de campo tales como centralitas, analizadores).
- Fácil de programar; Interface de usuario claro y sencillo, desde el que el usuario sea capaz de seleccionar todos los parámetros necesarios para parametrizar las comunicaciones que requiera en cada momento.
- Sin restricciones: Software que no posea restricciones en cuanto al número de equipos (restricciones que no sean físicas, o propias del bus de comunicaciones que se utilice, así como las restricciones físicas del equipo en el que esté instalado).
- Capacidad de Testeo; deberá incluir un testeo interno de todas las tramas que gestione, de forma que se pueda utilizar para detectar posibles errores en las tramas.
- Protocolos; deberá cumplir con toda la Norma de cada uno de los protocolos que se requieran en cada caso y tenga la posibilidad de que en un futuro se pueda ampliar para cumplimentar requisitos específicos de la obra.
- Posibilidad de comunicación OPC UA en PLC.
- Debe soportar protocolo MRP.

26

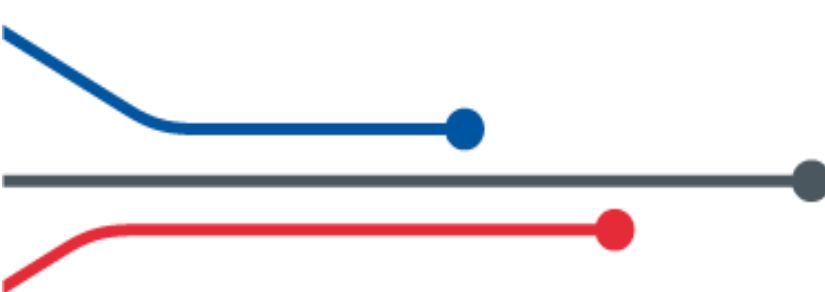
Gestor de medida de energía (GME)

Se instalará un gestor independiente, marca *SICA, Citracc, o similar aprobado, basado en un PC embedded*, equipo compacto que se encargará principalmente de la adquisición de todos los datos generados por los analizadores eléctricos.

Gestor de protecciones de corriente alterna (GPCA)



Metro de Madrid



Se instalará un gestor independiente, marca *SICA, Citracc, o similar aprobado, basado en un PC embedded*, equipo compacto que se encargará principalmente de la adquisición de todos los datos generados por las protecciones de corriente alterna.

Gestor de protecciones de corriente continua (GPCC)

Se instalará un gestor independiente, marca *SICA, Citracc, o similar aprobado, basado en un PC embedded*, equipo compacto que se encargará principalmente de la adquisición de todos los datos generados por las protecciones de corriente continua.

Configuración hardware de los PC Embedded:

Los PC's Embedded, de marca ADVANTECH, IPC, KONTRON, NATIONAL INSTRUMENT, SIEMENS, ó similar aprobado de última generación.

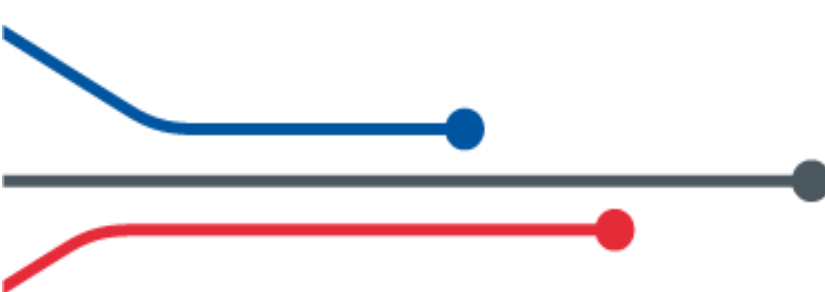
– Características mínimas del equipo:

- Procesador de bajo consumo Xeon E3-1275 de 3,5 GHz (4C/8T), caché de 8 MB.
- Memoria principal de 8 GB DDR3
- Disco de estado sólido 500 Gb.
- Alimentación 24 V DC
- Fuente industrial con entrada 24 Vcc
- Montaje sobre carril normalizado.
- Temperatura ambiente exterior de 5 a 50°C sin uso de ventilador
- Diseñado para un servicio permanente, 24h/365d.
- Compatibilidad electromagnética gracias a la caja enteriza de acero.
- Uso de funciones de monitorización de tensión de alimentación y watchdog..
- Diseño modular: escalable y expandible.
- Distintos tipos de interfases inteligentes de comunicación: COM1, 2 x Ethernet, 4 x USB (V2.0 / high speed)
- Profibus DP (opcional)

27



Metro de Madrid

- 
- Interface gráfica DVI.
 - Slot PCI-104 (para ampliaciones opcionales).
 - Funcionamiento garantizado con los sistemas operativos, Linux Embedded, Windows Embedded 10 y Windows 10 Ultimate o versiones posteriores.

Firewall y switch

Realizan las funciones de control de tráfico, control de ancho de banda, enrutamiento y segmentación de red.

Nodo de Conmutación Ethernet

Se instalarán un Nodo de conmutación Ethernet del tipo Cisco IE-3300-8P2S -E/-A (o versión posterior), o similar aprobado, llamado Nodo de Extensión de Red de CTR. Este nodo de extensión se interconectará al Nodo de Acceso de la Red IP Multiservicio del cuarto de comunicaciones de la estación, mediante fibra óptica multimodo por razones de distancia e inmunidad a las interferencias radioeléctricas, mediante módulo de fibra GLC-FE-100FX-RGD.

28

Su funcionalidad radica en ofrecer la conexión del equipamiento del CTR con el nodo de acceso a la Red IP Multiservicio, ubicado en el cuarto de comunicaciones de la estación, empleando para ello fibra multimodo.

Secuencias y enclavamientos

En los equipos de control de cada uno de los sistemas de corriente continua del CTR se implementarán al menos los siguientes ensayos y protecciones.

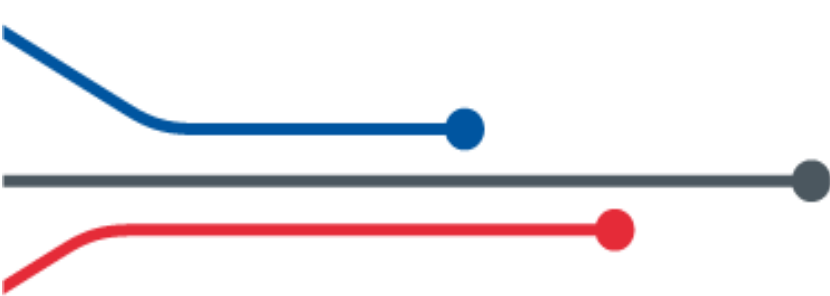
Secuencias

Los controles a continuación descritos los realizarán los sistemas de control propios de las celdas de corriente continua.

- *Sistema de ensayo de línea*: permite verificar el aislamiento y la resistencia del mismo en la catenaria, permitiendo un reenganche automático rápido y ajustable.
- *Sistema comparador de tensión*: permite la conexión de un feeder en el caso de existencia en catenaria de tensión (a partir de un nivel mínimo), ya que, si no existe tensión, será el sistema de ensayo de línea el que autorice la conexión. Si la diferencia de tensión es



Metro de Madrid



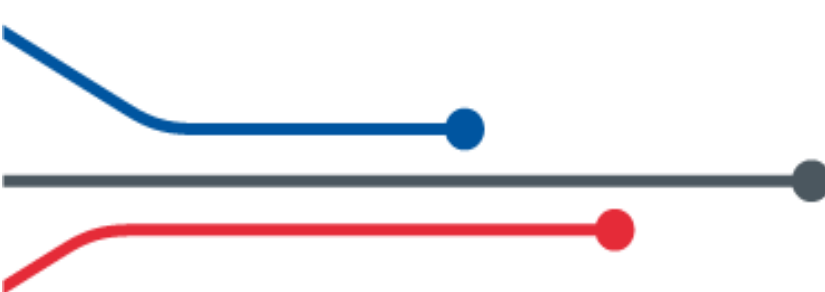
inferior al valor ajustado, el sistema permite la conexión del disyuntor, si es superior, el sistema lo impide.

Los dos sistemas de ensayo de línea y comparación, actúan automáticamente.

- *Sistema de detección de defecto de línea:* permite analizar permanentemente los incrementos de la intensidad (ΔI) y los di/dt , así como los tiempos de estas señales con objeto de poder analizar y discriminar las siguientes causas de puntas de intensidad:
 - * Arranques de trenes.
 - * Paso de trenes de un tramo de catenaria a otro.
 - * Cortos cercanos y lejanos, etc.
- *Sistema de protección y vigilancia contra puestas a masa y de tensión negativa – tierra:* permite la vigilancia programada de la:
 - * Protección contra puesta a masa, que en caso de detectar fallo (intensidad del transductor de puesta a masa $>$ que la intensidad de ajuste) provoca:
 - Disparo de todos los extrarrápidos de feeder.
 - Disparo de todos los disyuntores de grupo.
- *Protección y vigilancia de la tensión negativo - tierra:* la tensión que se presenta entre los extremos del interruptor de descarga, se compara con dos niveles de valor ajustable, uno de aviso y otro de disparo, sobrepasar este último, provoca las siguientes órdenes:
 - * Disparo de todos los extrarrápidos de feeder.
 - * Disparo de todos los disyuntores de grupo.
- *Sistema de ensayo de línea (EDL):*

Este dispositivo servirá para verificar el aislamiento y la resistencia de aislamiento de la catenaria, y permitirá un reenganche automático rápido, ajustable de $1 \div 30$ seg (10 seg).

La resistencia de la catenaria será medida haciendo circular por ella una corriente de ensayo, controlando al mismo tiempo el valor de la tensión residual que cae en la catenaria. Si la resistencia así medida es superior al valor ajustado en el aparato, éste permitirá la orden de conexión; por el contrario, si la resistencia medida es inferior al valor ajustado, el aparato no



dará la orden de conexión efectuando una serie de ensayos, normalmente tres, (variables de $1 \div 10$ o superior) y retardados entre ellos (variable de $1 \div 10$ s o superior), al final de los cuales si la resistencia en catenaria no ha aumentado y por lo tanto no se ha producido la conexión del disyuntor, se producirá el bloqueo del aparato, dando una señal de salida de dicho bloqueo.

En caso de que exista algún defecto en el circuito de conexión del disyuntor y la catenaria se encuentre en orden, este dispositivo será capaz de diferenciarlo dando la orden de bloqueo después del primer ensayo efectuado.

La medida de aislamiento de la catenaria se realizará con una tensión real de alimentación de 600/1.500 Vcc. Todas las fluctuaciones de tensión en catenaria serán detectadas y compensadas automáticamente para no producir error en la medida de tensión en catenaria, impidiendo por otra parte la orden de conexión con tensiones demasiado bajas.

Los circuitos de medida a 600/1.500 Vcc estarán galvánicamente aislados de los circuitos del autómatas mediante convertidores.

Tensión en catenaria: 600/1.500 Vcc.

30

Polaridad en catenaria: Positiva

Duración de cada ensayo: $1 \div 5$ seg (3 seg)

Número de ensayos: $1 \div 10$ (3 ensayos)

Tiempo de pausa entre ensayos: 10 s (variable)

Tiempo bloqueo (TEMPORIZAC. 45seg ENTRE ENSAYOS): 45 s (variable)

Tiempo bloqueo (TEMPORIZAC. 10 min ENTRE ENSAYOS):..... 10 min (variable)

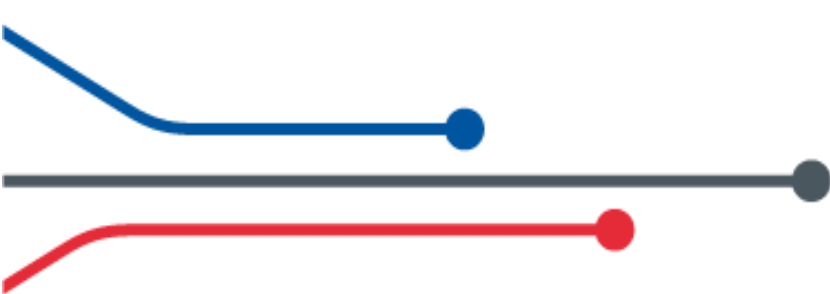
Duración de la orden de conexión: $2 \div$ seg. (variable) conex.

– Sistema comparador de tensión (CDT):

En el caso de que en el momento de conexionar un feeder ya exista tensión en línea debida a otro CTR colateral, será necesario que antes de cerrar automáticamente el extrarrápido, se analice la tensión en catenaria comparándola con la tensión de salida de los rectificadores del CTR.



Metro de Madrid



Si la diferencia de tensión es superior a un valor previamente ajustado, el sistema impedirá la conexión del disyuntor, dando bloqueo al cabo de un tiempo también ajustable.

Si la diferencia de tensión es inferior al valor ajustado, el sistema permitirá la conexión con el disyuntor.

La filosofía de análisis de línea y comparación de tensión será la siguiente:

En caso de existencia de tensión en catenaria (a partir de un determinado nivel mínimo), será el sistema comparador de tensiones el que dictamine si se puede conectar el disyuntor, no actuando en este caso el sistema de ensayo de línea.

En caso de no existir tensión en catenaria, será el sistema de ensayo de línea el que dictamine si se puede conectar el disyuntor, no actuando en este caso el sistema de comparación de tensiones.

Los dos sistemas de ensayo de línea y comparación de tensiones actuarán automáticamente, efectuándose el reenganche automático del feeder en caso de desconexión por relés estáticos o por DDL, sin necesidad de dar una nueva orden manual de conexión, si se desea.

En el caso de que en el reenganche exista bloqueo por diferencia de tensión o por poca resistencia en línea, será necesario desbloquear y volver a dar una orden de conexión al feeder.

El sistema de comparación de tensiones estará compuesto por un convertidor que reciba la señal de un divisor de tensión y la amplifique. Este convertidor deberá separar galvánicamente la entrada en (mV) de la salida en (V), con una tensión de aislamiento de 15kV, 50 Hz, 1 minuto.

Esta señal de salida del convertidor ya aislada, será proporcional en todo momento a la tensión real del feeder y servirá, por una parte, para alimentar al voltímetro del feeder y, por otra parte, al sistema comparador de tensiones.

– Sistema de detección de defecto de línea (DDL):

El sistema DDL analizará permanentemente los incrementos de la intensidad (ΔI) y los di/dt así como los tiempos de estas señales con objeto de poder discriminar las siguientes causas de puntas de intensidad:

- Arranque de trenes.

- Paso de un tren de un tramo de catenaria a otro.
- Cortos cercanos y lejanos, etc.

Principio de Funcionamiento:

- a) Se ajustará una pendiente de inicio de la intensidad de E (kA/s) a partir de la cual se empezará a medir el incremento de la intensidad (ΔI), que se mantendrá hasta que se alcance una pendiente final ajustable F (kA/s). Asimismo, se controla el tiempo desde que se inicia a medir el ΔI .
- b) Dicho incremento se compara continuamente con un valor máximo ajustado (ΔI_{\max}), si se supera, se produce un disparo del disyuntor y se registra el evento en la memoria de históricos (disparo por ΔI). Este disparo poseerá un tiempo mínimo de duración para evitar acciones por señales parásitas.
- c) Para detectar cortocircuitos lejanos o amortiguadores, se compara, al mismo tiempo, el valor de ΔI con un valor ajustado (ΔI_{\min}) y el tiempo de duración con otro ajuste (T_{\min}). Si ambos valores resultan mayores, se dispara el extrarrápido por cortocircuito lejano (Disparo por Tiempo).
- d) Funcionamiento Automático: Con esta opción, los ajustes ΔI_{\max} , ΔI_{\min} y T_{\min} se realizan de forma automática dependiendo del número de disparos.

– Secuencia de reposición automática de Grupos Rectificadores y Feeders

La reposición automática tiene la función de reponer el servicio de tracción en los CTR de METRO, en los cuales ha caído el servicio debido a la falta de tensión (15 kV) en cuanto retorne la tensión. Otras causas de caída del servicio no serán repuestas por dicho automatismo.

El servicio se repondrá de manera escalonada, de forma que no se pueda producir el disparo de los elementos de protección aguas arriba a causa de los transitorios de inserción.

El automatismo de cada CTR realizará las siguientes funciones:

- Detección de la falta de tensión de 15 kV en el CTR y falta de tensión irreversible (cuando han abierto los disyuntores de A.T. de todos los grupos rectificadores en servicio)

- Inhibición selectiva de la transferencia de las órdenes del Despacho de Cargas a la estación remota y las indicaciones de la remota al Despacho, desde el momento en que se detecte la falta de tensión de 15 kV de los grupos rectificadores en servicio.
- Memorización (“foto”) del estado de la parte de tracción del CTR antes de la falta de tensión de 15 kV.
- Reposición condicionada de grupos rectificadores y federes, previamente en servicio, tras la falta irreversible de tensión de 15 kV y retorno posterior de la misma durante al menos 5 seg.

La ejecución del programa de reposición automática del servicio, tras el retorno de tensión de 15 KV, queda supeditada a las posiciones de los conmutadores, “Local- Distancia” y reposición automática “Activada-Inhibida”, dispuestos en el cuadro de servicios comunes del CTR y “Bloquear-Desbloquear” reposición automática desde telemando. Sólo se ejecutará la reposición con los conmutadores en las posiciones de “Distancia” y “Activada” simultáneamente y desbloqueada la reposición automática desde telemando, de lo contrario la reposición quedará “impedida”.

33

La reposición automática quedará también impedida en el caso de tener pulsada la seta de desconexión general del CTR.

Desde el Puesto de Mando Central se podrán realizar las siguientes acciones relacionadas con este programa de reposición:

- * Activar / Desactivar el programa de reposición automática.
- * Bloquear/Desbloquear el arranque del programa de reposición automática.
- * Durante el desarrollo del programa de reposición no se podrán dar órdenes de mando a los elementos, a excepción de los disyuntores de: alimentación, interconexiones, unión de barras de 15 kV y cables de salida a túnel, así como sus correspondientes seccionadores (motorizados).

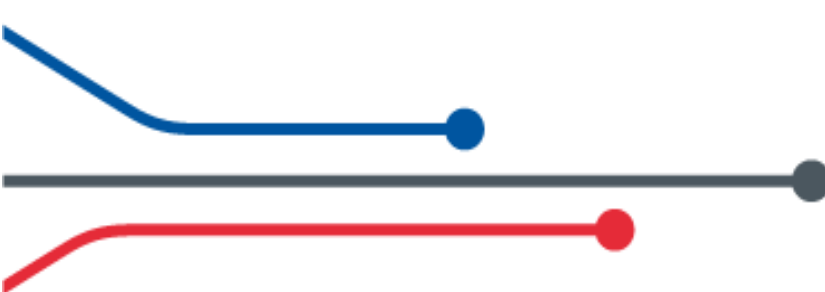
Se entregará al Adjudicatario la Norma Técnica que describe el funcionamiento completo y pruebas a realizar para comprobar el correcto funcionamiento de la Reposición Automática.

Protocolo de comunicaciones

La comunicación entre el CTR y el Puesto de Mando Central será mediante el protocolo estándar IEC-60870-5-104.



Metro de Madrid



Pruebas de aceptación y puesta en marcha:

El protocolo de pruebas, que pasará por la comprobación de todas y cada una de las funcionalidades del sistema, será presentado por el adjudicatario a METRO para su aprobación y posterior realización.

El adjudicatario será responsable del funcionamiento del CTR de forma autónoma y conforme a los requerimientos y especificaciones técnicas del Proyecto.

El adjudicatario correrá con los costes derivados del personal necesario para la vigilancia y telemando del CTR, si no se cumpliera alguno de los requerimientos y especificaciones técnicas que debe cumplir el CTR.

Lista de señales:

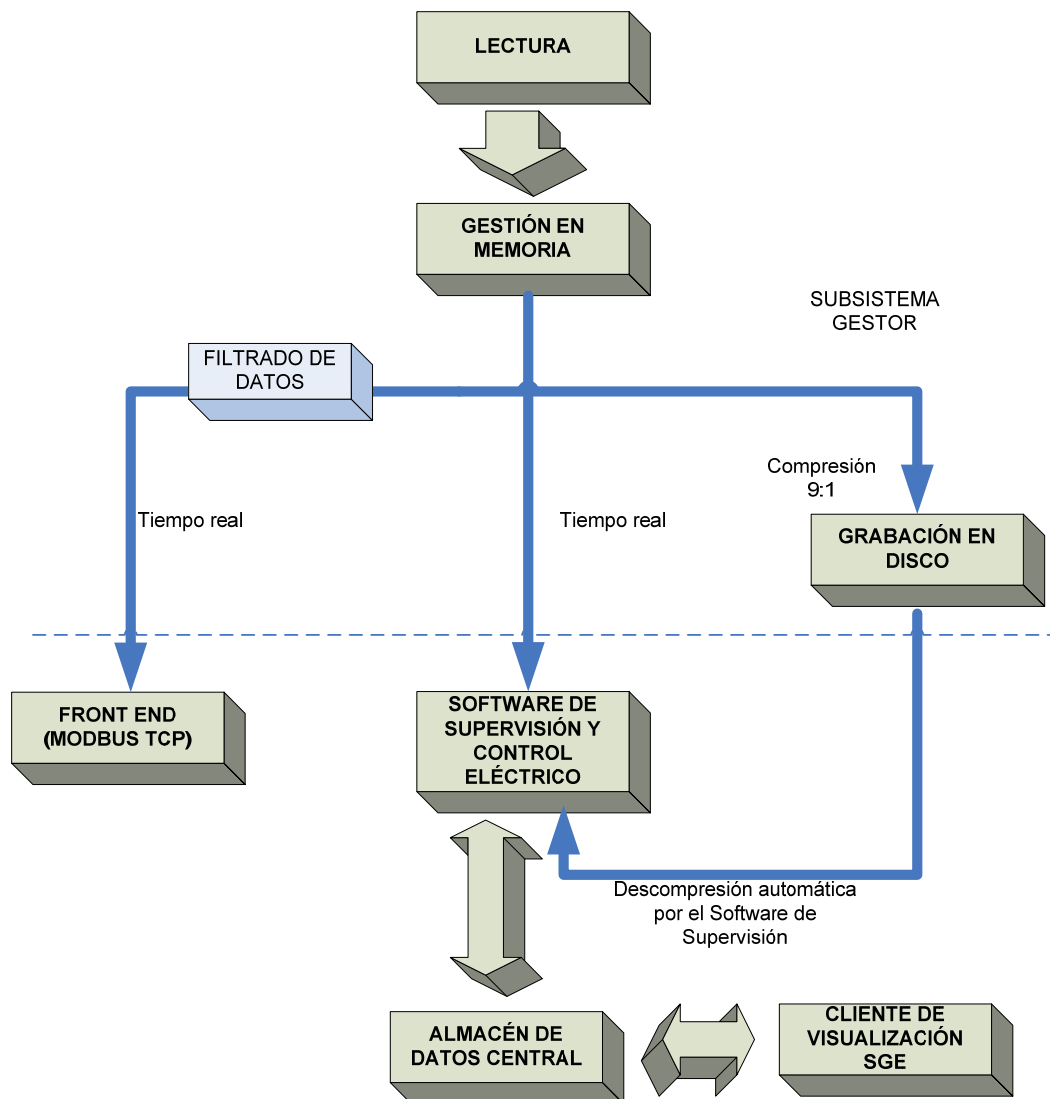
El sistema de control dispondrá de una reserva del 40% de la capacidad necesaria de entradas/salidas.

Se implementará la integración del analizador de SS/AA junto con los restantes y a todos los efectos.

Se entregará al Adjudicatario el listado de entradas/salidas, siendo el Director de Proyecto quien fije el número final e identificación de las mismas incluyendo: órdenes, señalizaciones, ajustes de variables, señales analógicas, etc.

4.2.3.2. Sistemas de gestión de la energía y protecciones.

Arquitectura software:

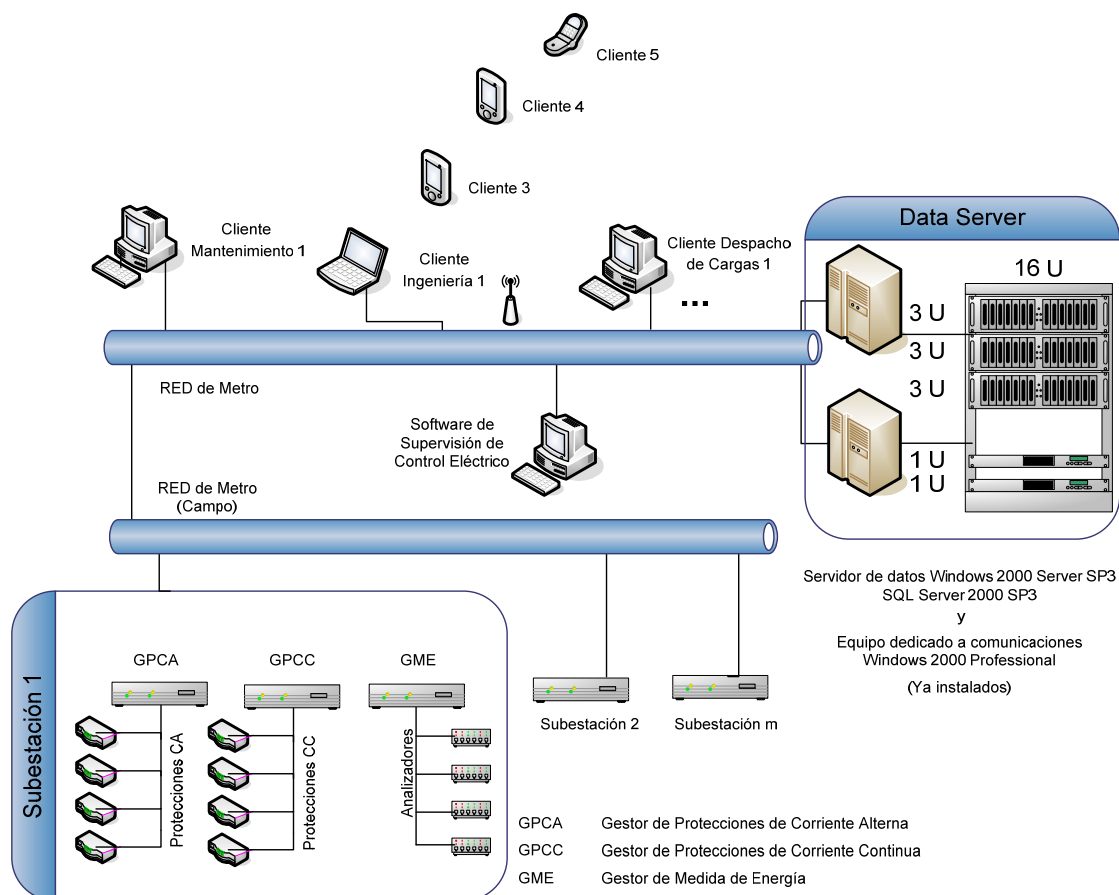


35

Arquitectura hardware:



Metro de Madrid



Descripción General:

El Sistema de Gestión de Energía (S.G.E.), marca SICA o similar aprobado, deberá cubrir todas las exigencias de adquisición de medidas y supervisión de una instalación eléctrica compleja, desde la lectura local de los equipos de medida y protecciones de corriente, hasta el puesto(s) de supervisión donde el usuario(s) deberá tener acceso a todo el sistema. El sistema será una cadena que conste de 4 subsistemas:

- 1) El primer subsistema, de fabricación SICA, Citracc, o similar aprobado, estará compuesto por el Gestor de Protecciones de Corriente Alterna (GPCA), el Gestor de Medida de Energía (GME) y el Gestor de Protecciones de Corriente Continua (GPCC), que ubicados en los Centros de Tracción, se encargarán principalmente de la adquisición de todos los datos generados por las protecciones de corriente, tanto de alterna como de continua, y de los analizadores eléctricos.



De cara al sistema, las funcionalidades ofrecidas por los gestores serán:

- **Función de supervisión:** permitiendo la conexión remota para la inspección de los datos en tiempo real, supervisión de alarmas, lectura y configuración de sucesos, ajustes, setpoints de los analizadores...etc.
- **Función de almacenamiento local** de los datos, en un formato coherente y compatible con los requisitos exigidos para el sistema. Los datos se deben almacenar por tanto en formato y estructura específicos según se define en las especificaciones de los gestores (protecciones y medida).

Como se aprecia en la arquitectura Hardware antes mostrada los tres tipos de gestores estarán en la red de comunicaciones de METRO (en la parte de campo).

- 2) El segundo subsistema, de fabricación SICA, Citracc, o similar aprobado, será un software cliente, el Software de Supervisión y Control Eléctrico del Sistema de Gestión de Energía, encargado de la comunicación con los gestores.

Las funcionalidades de este software serán básicamente:

- **Conexión en tiempo real** con los gestores, permitiendo la visualización gráfica de las medidas adquiridas.
- **Escritura de** ajustes de las protecciones, supervisión de las mismas, configuración de setpoints de los analizadores de calidad y alarmas.
- **Recogida periódica de datos** y su exportación a una base de datos SQL Server central

Este subsistema será un cliente que realizará las funciones antes descritas ubicado en la red de comunicaciones de METRO.

- 3) El tercer subsistema, de fabricación SICA, o similar aprobado, será otro software cliente, el Software de Visualización del Sistema de Gestión de Energía, encargado del análisis de los datos recogidos por el sistema.

Las principales funcionalidades de este software serán:

- Proporcionar acceso a TODOS los datos recogidos por el sistema de forma sencilla para el usuario.
- Generación de gráficos de todos los parámetros eléctricos incluyendo formas de onda, armónicos, capturas de oscilo....

- Elaboración de informes con posibilidad de realizar filtrados de datos, resúmenes agrupados, elaboración de estadísticas (ver al final de este documento ejemplos de informes: un informe tipo de tensiones y un resumen horario de intensidades).
- Clasificar los sucesos de las protecciones de corriente para unificar el estudio de la heterogénea amalgama de sucesos provenientes de diferentes protecciones.

El objetivo del sistema será la supervisión y medición de los sistemas eléctricos de la instalación, garantizando, además del acceso a toda la información en tiempo real, su almacenamiento en una base de datos relacional para su posterior análisis y estudio.

Cada Centro de Tracción estará dotado de los gestores que corresponda y se encargará de las comunicaciones con los equipos de medida y protecciones electrónicas del Centro de Tracción, almacenando en local todas las lecturas adquiridas y permitiendo conexiones remotas para la supervisión de los datos en tiempo real. Dichos datos serán enviados en los periodos definidos por el administrador a una base de datos central donde se aglutinarán las medidas de todos los Centros de Tracción en la base de datos relacional SQL Server.

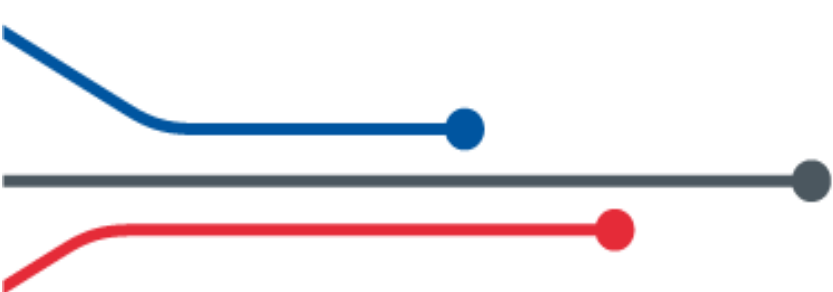
Este subsistema también será un cliente que realizará las funciones descritas y también estará ubicado en la red de comunicaciones de METRO.

- 4) Finalmente, el cuarto subsistema, de fabricación SICA, o similar aprobado, consistirá en el Almacén de Datos Central, que aglutina todas las medidas del sistema en una base de datos relacional accesible (SQL-Server). Este subsistema está actualmente en funcionamiento en la red de METRO.

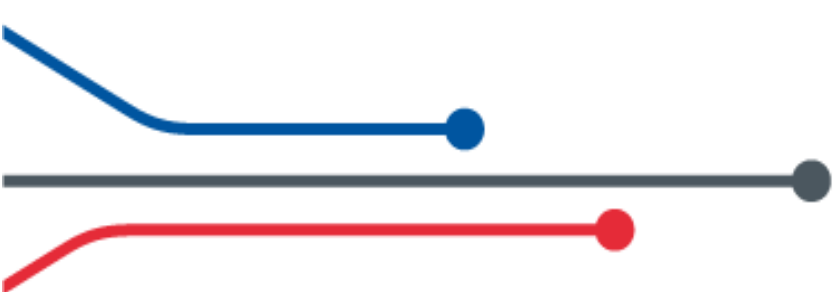
Funcionalidades del Sistema:

Los distintos sistemas gestores deben permitir la conexión en remoto a través de la red local para la recogida centralizada de datos y la conexión en tiempo real. Se debe disponer de un software que permita las siguientes funcionalidades:

Tipos de Conexión	Tiempo Real: Exposición de todos los analizadores gestionados por los gestores (protección y medida).
--------------------------	---



	<p>Modo Ficheros: Descarga de cualquier fichero almacenado en los gestores en Modo Manual o en Modo automático programable por el Usuario con diferentes perfiles horarios y discriminación de datos.</p> <p>Modo Consulta base de datos: Se debe permitir la conexión directa con el servidor de datos local SQL Server Desktop Engine de cada Centro de Tracción para la realización de consultas directas sobre el mismo y el volcado de datos a la base de datos del Servidor central.</p>
Funcionali- dades	<ul style="list-style-type: none">- Conexión simultánea con diferentes tipos de analizador / protección.- Visualización de la configuración interna de los analizadores / valores y ajustes de las protecciones.- Visualización de los parámetros en tiempo real con representación del analizador / protección, modo gráfico y modo tabular simultaneo.- Refresco de todos los valores (aprox. 250 variables) cada segundo.- Calculo de valores máximos y mínimos en tiempo real.- Visualización de las formas de onda importadas.- Visualización de las formas de Oscilo de las protecciones.- Sincronización de los gestores, así como de cualquier analizador.- Programación de Puntos de consigna para cualquier analizador.



	<ul style="list-style-type: none">- Configuración de Alarmas Básicas.- Inicialización de los gestores.- Exportación de los datos importados a una base de datos SQL Server.- Descompresión automática de los ficheros de datos importados.- Acceso a la base de datos central con acceso simultaneo a los datos todos los Centros de Tracción de la red eléctrica- Visualización de todos los datos recogidos por el sistema en forma gráfica o de lista, ordenados cronológicamente o según criterio de usuario.- Posibilidad de filtrar los datos en función de los criterios escogidos por el usuario- Clasificación de los sucesos de las protecciones de corriente según su naturaleza y normalización ANSI, permitiendo la comparación de sucesos provenientes de protecciones de diferentes marcas y modelos.- Notificación por mensajería instantánea, correo electrónico y/o SMS de los eventos más relevantes del sistema totalmente configurables por el usuario. La notificación se puede realizar tanto a equipos de la red local (incluidos equipos con tecnologías inalámbricas) como a equipos externos (telefonía móvil).
Informes generados	<ul style="list-style-type: none">- Generación de informes de lecturas, medidas de tensión, corriente, potencia, energía, máximas demandas, THD, TDD, factor de potencia, sucesos de las protecciones y eventos de las normas de calidad implementadas.

	<ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de agrupar los datos en periodos horarios, diarios y resúmenes mensuales. - Generación de estadísticas (medias, máximos, mínimos...) - Filtrado condicional de los datos presentados según umbrales definidos por el usuario - Exportación de los datos en los formatos de archivo más extendidos como Word, Excel o Pdf. - Emisión de informes cronológicos sobre usuarios conectados y acciones ejecutadas en el sistema.
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> - Riguroso control de usuarios con diferentes niveles de acceso. - Registro de las acciones efectuadas sobre el sistema por cada usuario almacenando la hora en que se realizó el cambio, el usuario y la situación anterior. - Emisión de informes cronológicos sobre usuarios conectados y acciones ejecutadas.

41

Informes tipo:

A continuación, se muestran dos informes tipo similares a los que deberá generar el sistema:

- Resumen Horario de Corrientes
- Informe de Tensiones

Gestor de Medida de Energía (G.M.E.)

El Sistema Gestor de Medida de Energía, de fabricación SICA, Citracc, o similar aprobado, será capaz de leer y gestionar en memoria los valores recogidos de los distintos equipos que cuelgan de sus buses, asimismo se comunicará con un software gestor en tiempo real refrescando todos los datos de los equipos en un máximo de un segundo, así como con el equipo SCADA (si éste existe, tanto por un puerto RS232 como por TCP/IP). También en



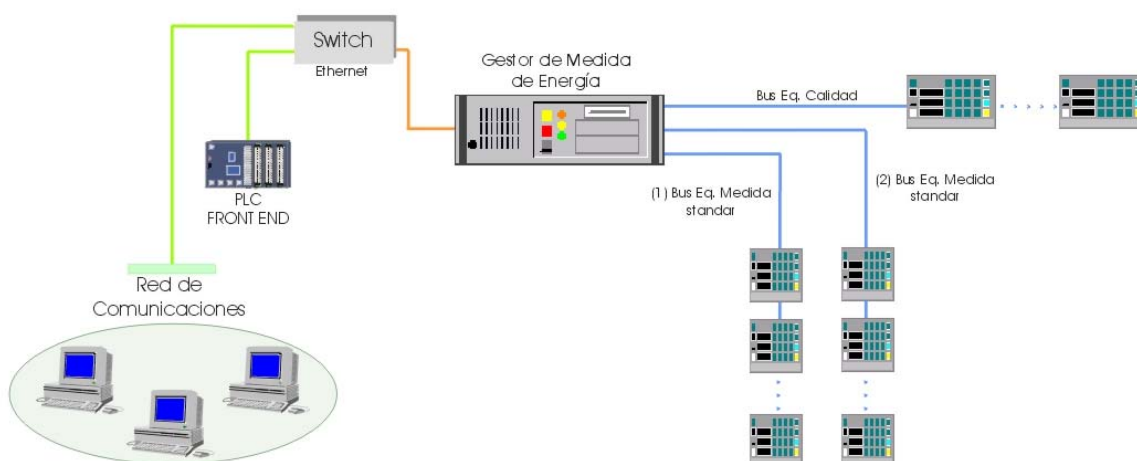
Metro de Madrid

paralelo con las dos operaciones anteriores, será capaz de grabar en disco los valores recogidos realizando una operación de compresión de 9:1.

El software de Supervisión y Control Eléctrico (como se explicará en el apartado correspondiente) descomprimirá automáticamente estos datos y los almacenará en una base de datos relacional que permitirá obtener representaciones gráficas de las medidas posteriormente.

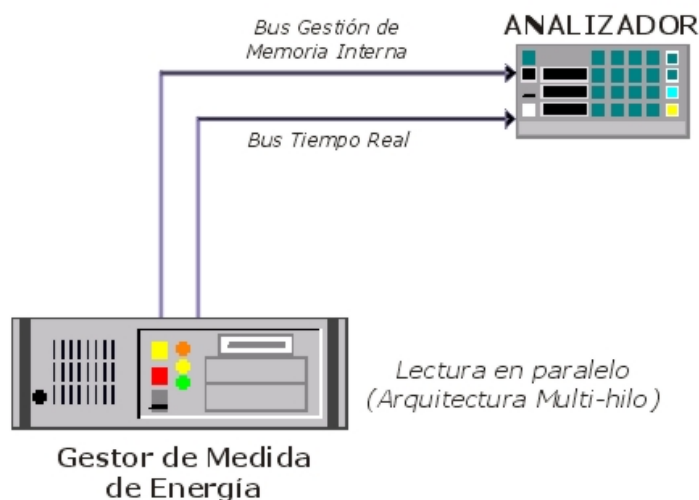
El gestor también se encargará de filtrar la información que se envía al Front-End.

Arquitectura hardware



42

Los equipos colgarán de los puertos del gestor (RS232 y RS485). El sistema gestor será capaz de soportar una arquitectura de comunicación en paralelo (multi-hilo) con los equipos de medida que lo permitan (doble bus de comunicaciones), con un puerto para comunicación en tiempo real y otro puerto para gestionar la memoria interna del analizador (programación de setpoints...).



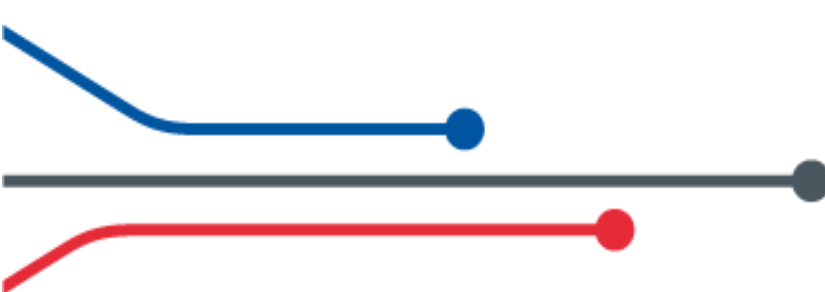
Descripción

El sistema gestor monitorizará, almacenará y controlará analizadores de red en tiempo real a la máxima velocidad que permitan los dispositivos, leyendo todos los parámetros disponibles en los equipos. Para ello se constituirá un software de gestión capaz de gestionar medida y protección en una aplicación. El gestor se basará en un PC embedded cuya configuración hardware coincidirá con la descrita anteriormente en el apartado del Puesto Principal de Control. Este sistema será totalmente independiente y desatendido, pudiendo acceder a él mediante comunicación TCP/IP, línea telefónica Conmutada o puerto serie. El sistema funcionará 24 horas al día, 365 días al año, sin requerir en ningún momento mantenimiento por parte del usuario.

Configuración del gestor

El citado software de gestión del sistema gestor se basará en una aplicación inicial de la cual se recogerá toda la información de configuración proporcionada por el usuario. En ella se podrá elegir el número de puertos al que las aplicaciones maestras deben prestar atención, número de relés o analizadores por cada puerto y el tipo de los mismos, activación de la comunicación por el puerto serie, puerto TCP a través del cual el gestor se va a comunicar en un sistema en red, etc.

Directorio de trabajo



En el directorio de trabajo residen los archivos de cabecera necesarios para la grabación de cada uno de los datos recogidos por el sistema.

Tiempo de grabación

El intervalo de grabación de cada una de las magnitudes analógicas recogidas por el gestor será configurable.

Puertos de Comunicación

El gestor soportará hasta 6 puertos de lectura de bus de campo simultáneos, pudiéndose ampliar con la única limitación del hardware del sistema. La configuración de cada uno de estos puertos se basará en una serie de menús que nos van a permitir seleccionar todos los parámetros necesarios para la apertura de cada uno de los puertos: Puerto físico de la máquina, Velocidad de comunicación, Paridad necesaria para la correcta comunicación, Número de bits de datos y número de bits de stop.

Asimismo, podremos seleccionar el tipo de dispositivo conectado al puerto, así como su número y dirección modbus inicial del primer dispositivo. La lectura por el puerto debe poderse desactivar mediante una casilla de verificación.

El sistema permitirá la implementación de un bus específico para medidas de calidad para evitar, si se desea, que el gran volumen de datos que generan los analizadores de calidad (aproximadamente 10:1 con respecto a los de medida) saturen el bus.

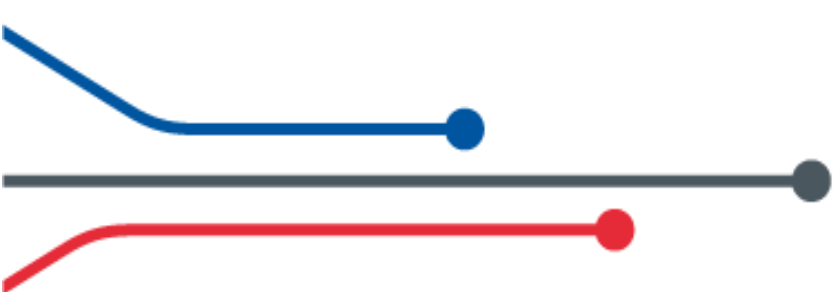
- Puerto TCP/IP

Deberá de existir la posibilidad de comunicarse con el sistema gestor a través de una red ethernet. El gestor deberá admitir hasta 3 conexiones simultáneas TCP. La configuración del TCP/IP nos permitirá escoger el número de puerto TCP entre 1024 y 9999. También permitirá escoger el tiempo de cierre del canal TCP abierto ante una pérdida de transferencia en la comunicación.

- SCADA

La tercera posibilidad de comunicarse con el gestor será a través de un puerto serie estándar utilizando un protocolo Modbus RTU limitado a una serie de funciones. Al igual que en las demás comunicaciones se podrá escoger el puerto físico a través del cual se va a comunicar, la velocidad de comunicación, paridad, bits de datos y bits de stop.

Se controlará el estado de cada proceso de forma independiente mediante un “Watchdog” que ante el paso a inactividad de uno de los procesos relance la aplicación.



El gestor de medida permitirá monitorizar, controlar y almacenar 24 horas al día 365 días al año, las magnitudes eléctricas recogidas por los analizadores. Esta aplicación dividirá los analizadores en analizadores de calidad, aquellos que permiten recoger una forma de onda ante un suceso determinado, permita la configuración de setpoints, monitoriza armónicos y otras magnitudes eléctricas básicas; y analizadores de medida, aquellos que solo nos recogen magnitudes eléctricas básicas como la tensión, Intensidad, Potencia, Energía, etc.

Analizadores de Medida de Calidad

El sistema mostrará aquellos analizadores de calidad que están activos y aquellos para los cuales se ha perdido la comunicación. En el caso de que un analizador hubiese perdido la comunicación, el sistema, cada cierto número de ciclos de lectura, intentaría una reconfiguración automática del mismo, pasando automáticamente al conjunto de analizadores activos, si esta reconfiguración es correcta.

Analizadores de Medida de Parámetros Eléctricos

En estos analizadores, al igual que en los anteriores, el sistema mostrará aquellos analizadores de medida que están con una comunicación activa y correcta y aquellos que no se han podido configurar en el arranque o que han perdido la comunicación. El sistema también intentará reconfigurar este tipo de analizadores de la misma manera que lo hace para los analizadores de calidad.

45

Estado de los Puertos

El sistema mostrará en todo momento el envío y recepción de tramas por los puertos. También indicará qué tipo de analizadores están siendo interrogados por un puerto en particular.

Existirá la posibilidad de actuar sobre la lectura en tiempo real, deteniéndola o reanudándola.

Lista de Eventos

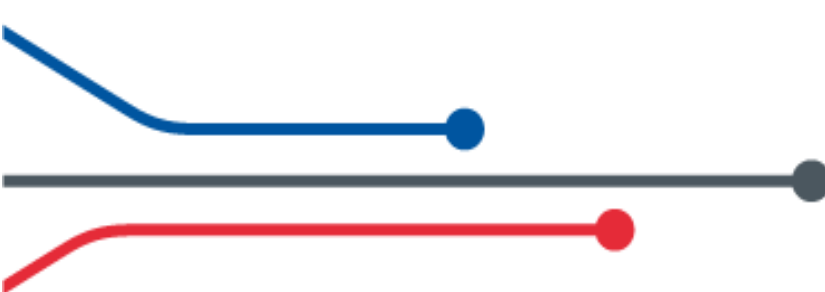
Existirá una lista en la que el sistema vaya actualizando todos aquellos sucesos que correspondan a eventos no incluidos como eventos de comunicaciones, ni como errores de comunicación con los analizadores. Se reflejará en esta lista las activaciones o las bajas de los analizadores.

Lista Errores de Analizadores

Existirá una lista para visualizar los errores que se hayan producido en la comunicación con los analizadores. Todos los errores contendrán un fechado del momento en producirse, tipo de



Metro de Madrid



error (Error de CRC o Error de trama incorrecta) y el alias y la dirección del analizador que lo ha producido.

Lista de Eventos de Sistema

En esta lista desplegable se almacenan todos aquellos eventos que el sistema realiza automáticamente como es la compresión de los ficheros diarios.

Lista de Eventos de Comunicación

Asimismo, deberá existir una lista que reflejará cualquier evento de comunicación producido en el sistema. Nos indicará cuando se ha iniciado la comunicación, cuando ha finalizado y si se ha producido algún error durante el transcurso de la misma.

Barra de Menús y Barra de Herramientas

La aplicación dispondrá de una serie de menús y una barra de herramientas que permitirán un acceso sencillo y rápido a una serie de funcionalidades del sistema. La barra de menús se encontrará dividida en los siguientes menús:

- Archivo: Dará paso al submenú Salir que permitirá abandonar la aplicación. Siempre que se desee salir de la aplicación, el sistema pedirá una palabra clave para evitar que la aplicación sea cerrada mal intencionadamente.
- Medidas Analizadores de Calidad: Abrirá ventanas individuales para los analizadores de calidad.
- Medidas Analizadores de Medida: Abrirá ventanas individuales para los analizadores de medida.
- Ayuda: Abrirá la ventana de ayuda de la aplicación.

46

Ventanas Individuales

El sistema gestor dispondrá de un menú en forma de árbol con los distintos analizadores de que consta el gestor agrupados por familias.

Al desplegar alguna rama del árbol de analizadores configurados, el sistema mostrará aquellos que están activos, es decir, aquellos para el cual la comunicación está siendo correcta y por lo tanto monitorizados por el sistema. Al hacer una doble pulsación sobre alguno de estos analizadores el sistema abrirá las ventanas individuales del analizador mostrando información referente al analizador seleccionado. El sistema distingue entre analizadores de calidad y analizadores de medida, abriendo ventanas diferentes para cada uno de los tipos.





Ventana Individual para Analizadores de Calidad

Si el usuario realizase una doble pulsación sobre un analizador de calidad se abriría la ventana con al menos la siguiente información:

- Configuración del Analizador: Mostrará las variables de configuración principales del analizador, como la relación de transformación de tensión, de intensidad y el periodo de integración de máxima demanda.
- Ciclo de Lectura: Indicará el proceso de lectura que está siguiendo el sistema. Es decir, se tendrá información en todo momento de las peticiones de parámetros al analizador que está efectuando la aplicación.
- Combo de Selección: Dispondrá un combo que nos permitirá seleccionar cualquiera de los analizadores de calidad activos en el sistema, para poder ver así tanto su ciclo de lectura, como sus datos de medida.
- Valores de Medida: Tendremos acceso a los valores de las magnitudes de algunos parámetros recogidos por el analizador.

Además de los valores de los parámetros del analizador y de su ciclo de lectura, dispondremos de parámetros de configuración de la propia aplicación, con respecto a la lectura del analizador seleccionado. Estos parámetros que se podrán modificar son los retardos de lectura para cada una de las magnitudes del analizador y la posibilidad de leer esas magnitudes en particular o no.

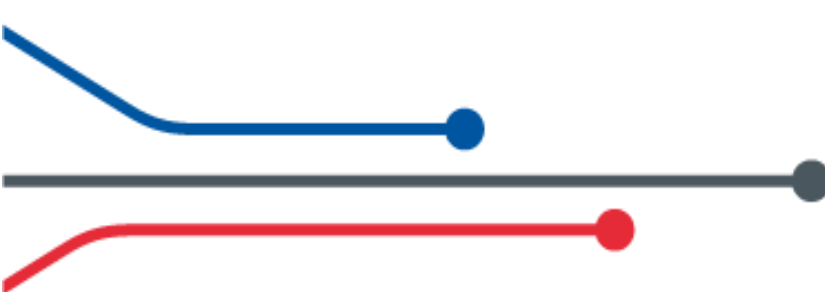
Ventana Individual para analizadores de Medida

Al igual que para los analizadores de calidad, existirán ventanas específicas para los analizadores de medida. Estas mostrarán menos información que la dada para los analizadores de calidad, dado que no incluirán las relativas a parámetros de calidad.

Esta ventana se distribuirá de la misma manera que las ventanas individuales para los analizadores de calidad.

Ficheros almacenados por el sistema

El sistema en todo momento almacenará todos los valores leídos para cada uno de los analizadores en ficheros diarios formato dbase o texto. Estos ficheros se mantendrán durante un periodo de 90 días, momento en el cual serán borrados automáticamente. El sistema realizará una compresión automática 9 a 1 de los ficheros diarios a las 12 de la noche. Asimismo, se grabarán en formato de base de datos relacional, incluyendo un servidor de



datos SQL Server en el gestor para albergar la base de datos relacional. Periódicamente se enviarán los datos a una base de datos centralizada que recibirá los datos de todas.

Ficheros almacenados para los analizadores de Calidad

Para cada uno de los analizadores de calidad el sistema almacenará en carpetas diferentes los siguientes tipos de ficheros diarios.

- Fichero Históricos Diario: Parámetros eléctricos básicos en tiempo real (Tensión por las tres fases, intensidad por las tres fases, potencia activa, reactiva, aparente, THD, TDD, ...).
- Fichero de Energías Diario: Activa, Reactiva, ...
- Fichero de Alarmas Diario: Registros de superación de los umbrales de tensión e intensidad prefijados.
- Fichero de Armónicos Diario: Armónicos de tensión e intensidad hasta el orden 40 en valor absoluto.
- Fichero de Armónicos en porcentaje Diario: Armónicos de tensión e intensidad hasta el orden 40 porcentaje con respecto al armónico 1.
- Fichero de Máximas Demandas Diario: Máximas demandas de potencia, tensión...
- Fichero de Formas de Onda Diario: Formas de onda provocadas por algún punto de consigna.
- Fichero de Eventos de la norma: registros de valores fuera de la norma definida.

48

Ficheros almacenados para los analizadores de medida

Los ficheros que almacenarán los analizadores de media serán los siguientes:

- Fichero Históricos Diario: Parámetros eléctricos básicos en tiempo real (Tensión por las tres fases, intensidad por las tres fases, potencia activa, reactiva, aparente, THD, TDD...).
- Fichero de Energías Diario: Activa, Reactiva...
- Fichero de Alarmas Diario: Registros de superación de los umbrales de tensión e intensidad prefijados



Metro de Madrid



Comunicaciones de los gestores de medida con los equipos

✓ Analizadores de Medida

Protocolo de Comunicaciones: Modbus.

Funciones de Lectura:

- Lectura de la configuración del analizador
- Lectura Fecha/hora del analizador
- Lectura de los parámetros eléctricos medidos
- Lectura Energías Reactivas

Funciones de Escritura:

- Escritura de la configuración del analizador
- Escritura Fecha/hora del analizador

Se facilitará al Adjudicatario el listado de las funciones de lectura y escritura para los distintos modelos de analizadores instalados en el CTR de Centro.

49

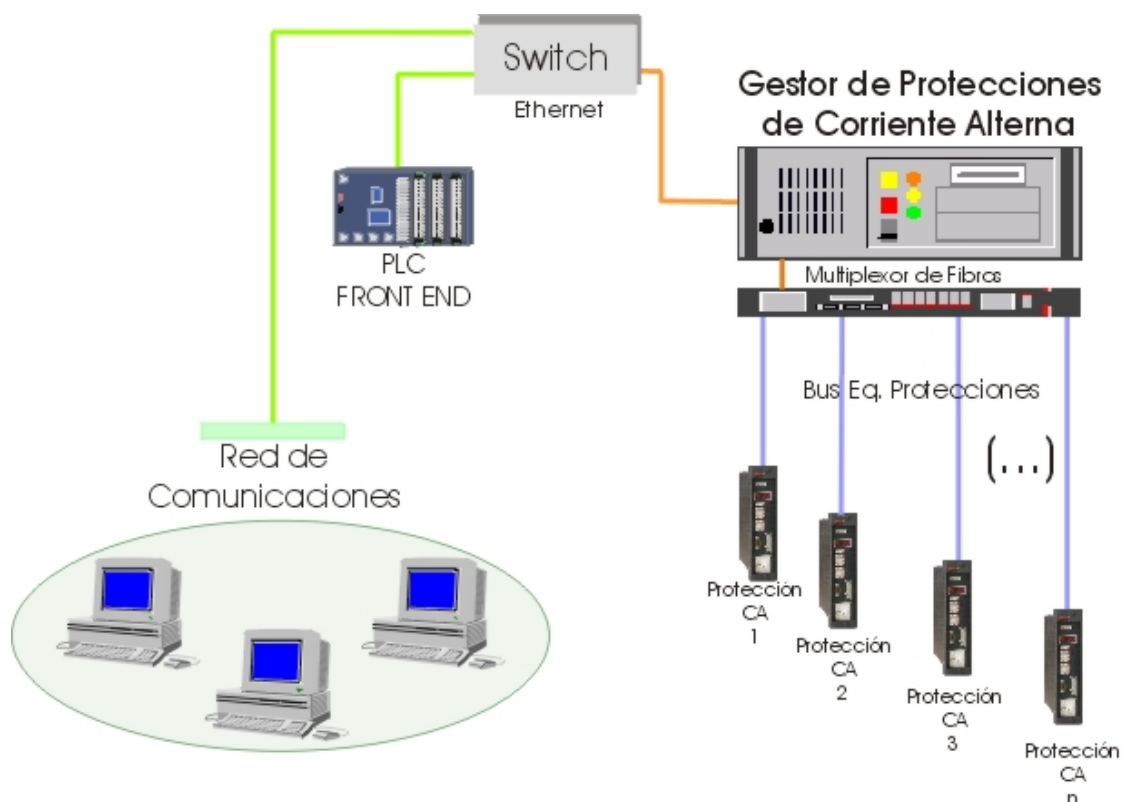
Gestor de Protecciones de Corriente Alterna (G.P.C.A.)

El sistema Gestor de Protecciones de Corriente Alterna, de fabricación SICA, Citracc, o similar aprobado, será capaz de leer y gestionar en memoria los valores recogidos de los distintos equipos que cuelgan de sus buses, asimismo se comunicará con un software gestor en tiempo real refrescando todos los datos de los equipos en un máximo de un segundo, así como con el equipo SCADA (si éste existe, tanto por un puerto RS232 como por TCP/IP). También en paralelo con las dos operaciones anteriores, será capaz de grabar en disco los valores recogidos realizando una operación de compresión de 9:1.

El software de Supervisión y Control Eléctrico descomprimirá automáticamente estos datos y los almacenará en una base de datos relacional que permitirá obtener representaciones gráficas de los eventos de las protecciones posteriormente.



Metro de Madrid



50

Arquitectura hardware

Los equipos de protección irán cableados en fibra a un multiplexor que se conectará a los gestores para evitar interferencias electromagnéticas.

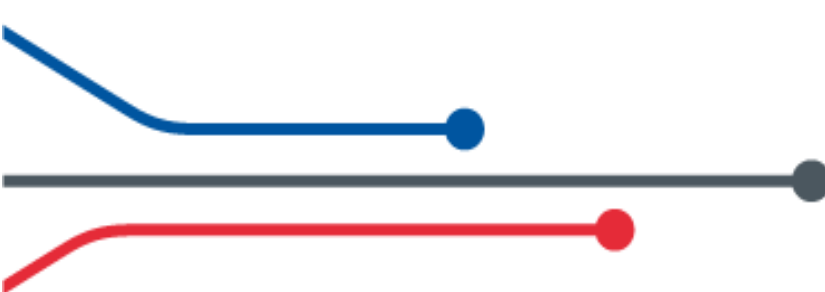
Descripción

El sistema gestor monitorizará, almacenará y controlará los relés de protección de la instalación en tiempo real a la máxima velocidad que permitan los dispositivos, se leerán todos los parámetros disponibles en los equipos. Para ello se constituirá un software de gestión capaz de gestionar medida y protección en una aplicación. El gestor se basará en un PC embedded cuya configuración hardware coincidirá con la descrita anteriormente en el apartado del Puesto Principal de Control. Este sistema es totalmente independiente y desatendido, pudiendo acceder a él mediante comunicación TCP/IP, línea telefónica Conmutada o puerto serie. El sistema funciona 24 horas al día, 365 días al año, sin requerir en ningún momento mantenimiento por parte del usuario.

Configuración del gestor



Metro de Madrid



El software de Supervisión y Control Eléctrico se basará en una aplicación inicial de la cual se recogerá toda la información de configuración proporcionada por el usuario. En ella se podrá elegir el número de puertos al que las aplicaciones maestras deben prestar atención, número de relés o analizadores por cada puerto y el tipo de los mismos, activación de la comunicación por el puerto serie, puerto TCP a través del cual el gestor se va a comunicar en un sistema en red, etc.

Tiempo de grabación

El intervalo de grabación de cada una de las magnitudes analógicas recogidas por el gestor será configurable.

Puertos de Comunicación

El gestor soportará como mínimo 6 puertos de lectura de bus de campo simultáneos, pudiéndose ampliar con la única limitación del hardware del sistema. La configuración de cada uno de estos puertos se basará en una serie de menús que nos van a permitir seleccionar todos los parámetros necesarios para la apertura de cada uno de los puertos: Puerto físico de la máquina, velocidad de comunicación, paridad necesaria para la correcta comunicación, número de bits de datos y número de bits de stop.

Así mismo podremos seleccionar el tipo de dispositivo conectado al puerto, así como su número y dirección modbus inicial del primer dispositivo. La lectura por el puerto debe poderse desactivar mediante una casilla de verificación.

- Puerto TCP/IP

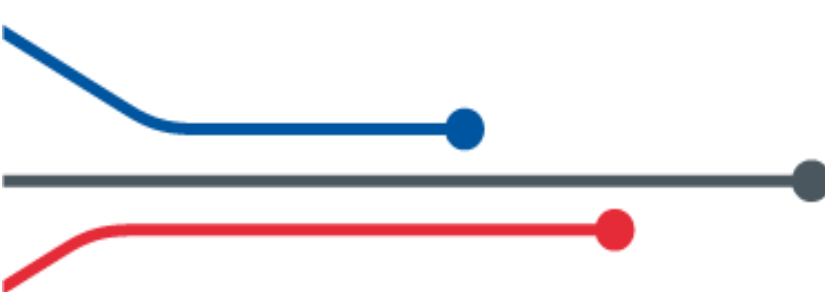
Deberá de existir la posibilidad de comunicarse con el sistema gestor a través de una red Ethernet. El gestor deberá admitir mínimo 3 conexiones simultáneas TCP. La configuración del TCP/IP permitirá escoger el número de puerto TCP entre 1024 y 9999. También permitirá escoger el tiempo de cierre del canal TCP abierto ante una pérdida de transferencia en la comunicación.

- SCADA

La tercera posibilidad de comunicarse con el gestor será a través de un puerto serie estándar utilizando un protocolo Modbus RTU limitado a una serie de funciones. Al igual que en las demás comunicaciones se podrá escoger el puerto físico a través del cual se va a comunicar, la velocidad de comunicación, paridad, bits de datos y bits de stop.

Monitorización





La aplicación permitirá monitorizar y controlar diferentes relés de protección y almacenar 24 horas al día 365 días al año las medidas recogidas, los sucesos y los registros osciloperturbográficos. Los relés soportados por el sistema deberán ser, al menos, los siguientes:

- Familia MIF (General Electric).
- Familia SIPROTEC (Siemens)
- 3CPI (ZIV).

En la pantalla principal deberán aparecer:

- Árbol de protecciones configuradas.
- Árbol de protecciones no configuradas.
- Histórico de sucesos.
- Lista de sucesos de comunicaciones.
- Barra de menús y barra de herramientas.

52

Protecciones Configuradas

En este árbol se mostrarán aquellas protecciones que el sistema pueda configurar al comienzo y/o aquellas que, aunque al iniciarse el sistema no se pudieron configurar, la aplicación pudo activarlas transcurrido algún tiempo.

Se podrá visualizar cualquier relé de protección soportado por el sistema, ordenado por la familia de relé.

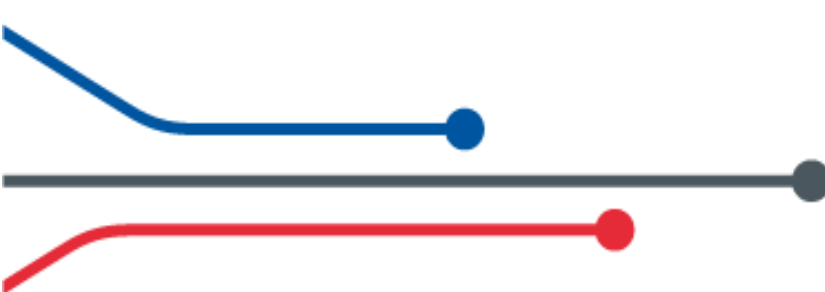
Protecciones No Configuradas

En esta parte de la ventana el sistema deberá mostrar aquellos relés de protección que no hayan podido ser configurados al inicio del sistema o aquellos que hayan perdido la comunicación. El sistema reconfigurará automáticamente aquellos relés que pierdan la comunicación mediante un bucle de comunicación permanente, de tal forma que si un equipo (relé de protección) interrumpe su comunicación durante varios ciclos será dado de baja del sistema, volviendo al mismo cuando la comunicación se restablezca.

Histórico de Sucesos



Metro de Madrid



En esta lista el sistema mostrará todos los sucesos referentes a la comunicación con los diferentes relés que se hayan producido. Estos sucesos serán, entre otros:

- Test de conexión correcto con el relé.
- Fallo del test de conexión con el relé.
- Lectura correcta de los ajustes del relé (particular para cada relé).
- Fallo en la lectura de los ajustes de un relé.
- Baja de un relé por fallo en comunicaciones.
- Reconfiguración de un relé.
- Activación de las comunicaciones por un puerto en particular.
- Actuación de un usuario (cambio de ajustes, telemandos, etc).

En definitiva, mostrará cualquier suceso del sistema que no sea una comunicación externa por red.

Lista de comunicaciones

53

Todos los sucesos referentes a comunicaciones: detección de comunicación por red, desconexión de alguna de ellas, posibles errores producidos, se reflejarán en esta lista.

Barra de menú y barra de herramientas

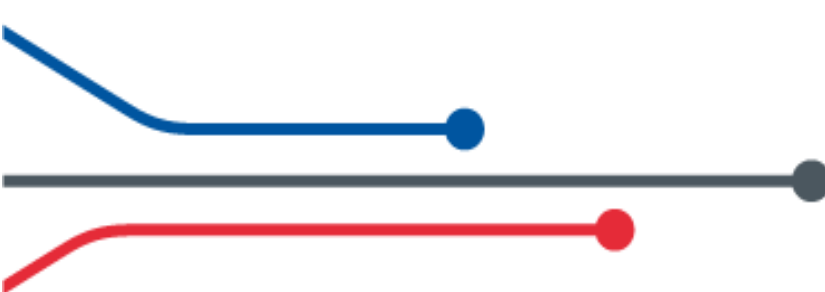
La aplicación dispondrá de una serie de menús y una barra de herramientas que permitirán el acceso sencillo y rápido a una serie de funcionalidades del sistema.

Gestión de Usuarios y Acciones

El sistema dispondrá de una serie de acciones permitidas y no permitidas según el nivel de usuario que se introduzca. Siempre que se pretenda escribir sobre un relé de protección el sistema detectará si el usuario dispone de los permisos adecuados y en consecuencia esta escritura se enviará o se rechazará. El sistema no dispone de opciones para crear, modificar o dar de baja un usuario. Esta acción se podrá realizar mediante una aplicación remota.

El gestor de protección almacenará todas las acciones realizadas por un usuario tanto local como remoto y las mostrará en la ventana acciones de usuario accesible a través del menú Acciones Usuario.

Siempre será posible acceder al detalle de una acción realizada por un usuario haciendo una doble pulsación sobre la línea de la lista que muestra la acción, apareciendo una ventana en



la que aparecerá el usuario, la hora y fecha de la acción, el tipo de protección, el ajuste que se modificó, el juego de parámetros activo, el valor actual del parámetro y el valor anterior.

Ficheros almacenados por el sistema

Se almacenarán en todo momento los valores leídos de medida, sucesos y osciloperturbografía para cada uno de los relés en ficheros diarios formato dbase o texto. Estos ficheros se mantendrán durante un periodo de al menos 90 días, momento en el cual serán borrados automáticamente. El sistema realizará una compresión automática 9 a 1 de los ficheros diarios a las 12 de la noche. Así mismo se grabarán en formato de base de datos relacional, incluyendo un servidor de datos SQL Server en el propio gestor para albergar la base de datos relacional. Periódicamente se enviarán los datos a una base de datos centralizada que recibirá los datos de todas.

Los ficheros que el sistema almacenará por relé serán:

- Fichero de Medidas: Medidas recogidas por el relé (particular para cada protección).
- Fichero de Sucesos: Sucesos recogidos por el relé (particular para cada protección).
- Ficheros de Osciloperturbografía: Ficheros osciloperturbográficos recogidos por el relé (formato COMTRADE de uso universal).

54

Así mismo el fichero almacenará un fichero general diario de las acciones realizadas por el usuario.

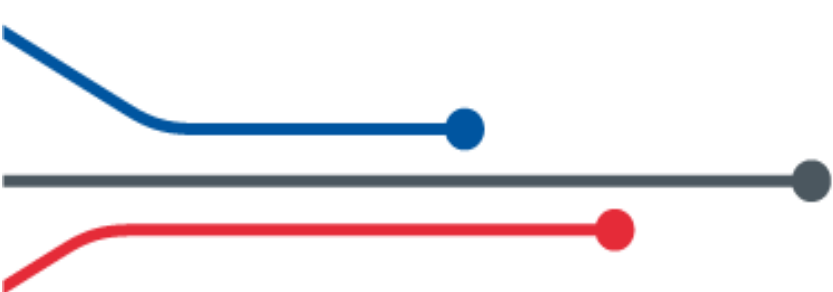
Se entregará al Adjudicatario la documentación relativa de los relés a integrar en el gestor.

A continuación, se muestran los protocolos y tipos que deberán soportar los gestores de corriente alterna.

	<i>Gestor de Protección de Corriente Alterna</i>
Sistemas Operativos	Linux Embedded, Windows Embedded 10 y Windows 10 Ultimate, o versiones superiores.
Otro Software adicional	SQL Server Desktop Engine



Metro de Madrid



Protocolo de comunicación con las protecciones	ModBus rtu, IEC 870/5 – 101/104 IEC 870/5 – 103/Procome Profibus DP SPABus
Protecciones Soportadas	MIF de General Electric SIPROTEC de Siemens 3CPI de ZIV
Parámetros Eléctricos Leídos	Medidas de parámetros eléctricos. (Tensión, Intensidad, ...) Entradas de la protección. Salidas de la protección. Teleseñalizaciones. Valores actuales de la protección. Sucesos. Alarmas. Ajustes. Telemandos. Osciloperturbografía.
Parámetros Escritos	Ajustes. Telemando.

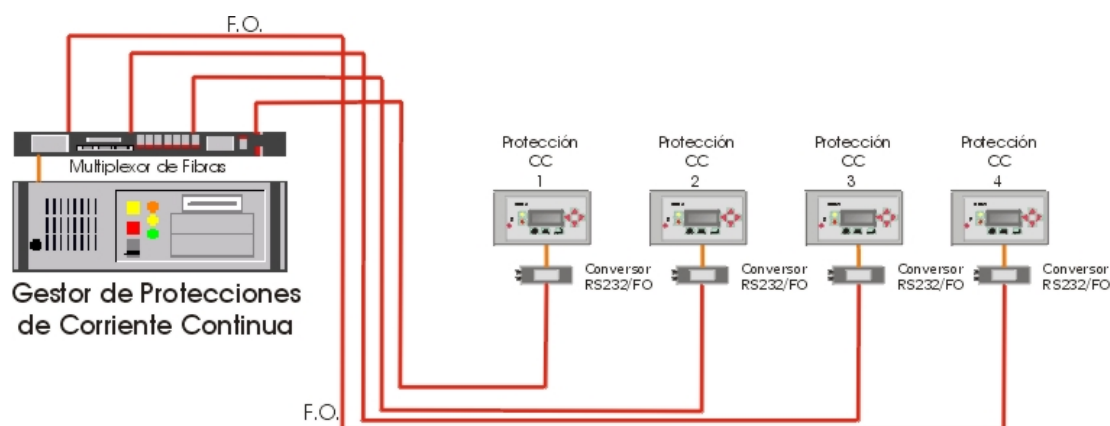
Protocolos de Comunicación (Soporta varios protocolos simultáneos)	<p>Puertos 422/485: Profibus, DF1, DNP3, Modbus, ASCII.</p> <p>Puerto 232: Protocolo módem HDLC, Protocolo Modbus para SCADA ABB.</p> <p>Protocolo TCP/IP (Modbus Embebido, Profibus Embebido).</p> <p>OPC.</p>
Registros de Datos Almacenados	<p>Sucesos (fechados).</p> <p>Osciloperturbografía.</p> <p>Compresión (9 a 1) de todos los ficheros almacenados diariamente.</p>
Estructura de la Base de Datos	<p>SQL Server</p> <p>PLSQL Oracle.</p> <p>Ficheros texto plano almacenados localmente por seguridad redundante.</p> <p>Tipo de ficheros / tablas en la Base de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ficheros / tabla de Usuarios Diario. - Ficheros / tabla de Errores Diario. - Ficheros / tabla de Eventos Diario. - Ficheros / tabla Históricos Diarios. - Ficheros / tabla de Sucesos Diarios. - Ficheros / tabla Osciloperturbográficos.

Gestor de Protecciones de Corriente Continua (G.P.C.C.)

El sistema Gestor de Protecciones de Corriente Continua, de fabricación SICA, Citracc, o similar aprobado, se comunicará con la protección de corriente continua. Esta comunicación se



realizará a través del puerto serie de la protección, a continuación del puerto serie se instalará un convertor de medio (RS232 a F.O.). La fibra llegará desde cada una de las protecciones a un multiplexor (configuración en estrella) que estará conectado al gestor de Continua por uno de sus puertos RS232. Tal y como se muestra en el esquema siguiente.



57

Se tendrá acceso a las medidas recogidas por el relé en tiempo real, parametrización de la unidad, lectura de los sucesos y extracción de las curvas de intensidad creadas a partir del último disparo.

Deberá permitir una comunicación fiable con el relé de protección, diseñado y concebido para la protección de Sobrecarga y detección de cortocircuitos.

Deberá permitir:

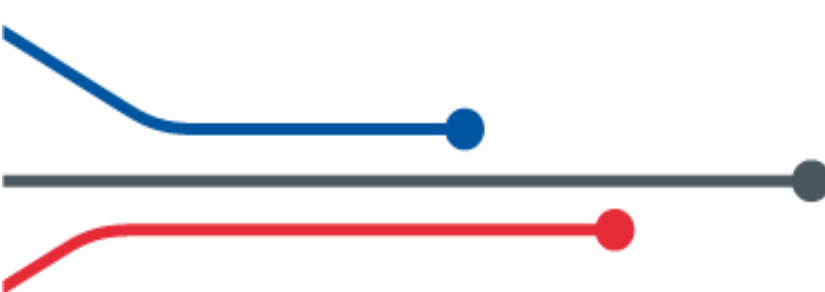
- Evaluación de Sobrecargas.
- Evaluación de Cortocircuitos.
- Protección Térmica.
- Monitorización de Medidas.
- Memoria de los valores medidos.
- Memoria de Eventos.
- Memoria de Alarmas.

Mediante comunicación se podrá transmitir/recibir:

- Información de su estado.



Metro de Madrid

- 
- Información de los valores medidos.
 - Comandos de Control.
 - Ajustes.

El gestor permitirá:

- Parametrizar la unidad de protección de CC.
- Monitorizar, almacenar e imprimir los ajustes de la unidad protección de CC.
- Monitorizar, almacenar e imprimir las medidas almacenadas en la unidad protección de CC
- Monitorizar, almacenar e imprimir la memoria de eventos/alarmas de la unidad protección de CC.
- Análisis mediante funciones estadísticas.
- Exportación de los datos mediante archivos ASCII.

Ajustes

58

Será capaz de monitorizar los ajustes actuales de la unidad divididos en grupos o como un todo. Estos grupos son:

- Ajustes de Visualización.
- Ajustes de control de feeder.
- Ajustes de datos.
- Ajustes de la comunicación.
- Ajustes de Protección.
- Ajustes de Diagnóstico.

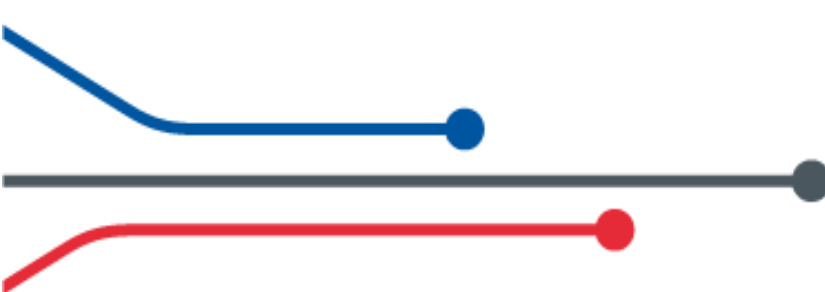
Así mismo se podrá modificar cualquier ajuste y enviarlo a la unidad protección de CC.

También se podrán almacenar estos ajustes en un archivo para su posterior uso (Parametrización idéntica de diferentes unidades de una manera rápida y sencilla), así como de imprimirlos.

Eventos / Alarmas



Metro de Madrid



Se podrán descargar todos los eventos y alarmas almacenados en la unidad entre dos fechas de inicio y fin. Estos eventos/alarmas al igual que los ajustes vienen clasificados en diferentes grupos:

- Mensajes del Sistema.
- Disparos.
- Operaciones del Interruptor.
- Alarmas.

Al igual que para los ajustes se podrán almacenar los eventos y alarmas en un fichero determinado o imprimirlos.

Medidas

El gestor permitirá, descargar la última curva de medida almacenada en la unidad. Una vez descargada podemos analizar esta curva, almacenarla e imprimirla.

Descripción del software

59

El software consta de una serie de ventanas en las cuales aparecerán una serie de menús en los que se pueden ver los distintos valores, funciones y mensajes destinados a la protección del aparato. Se distinguen ocho grupos:

1.-Acción: Visualización de los valores de operación.

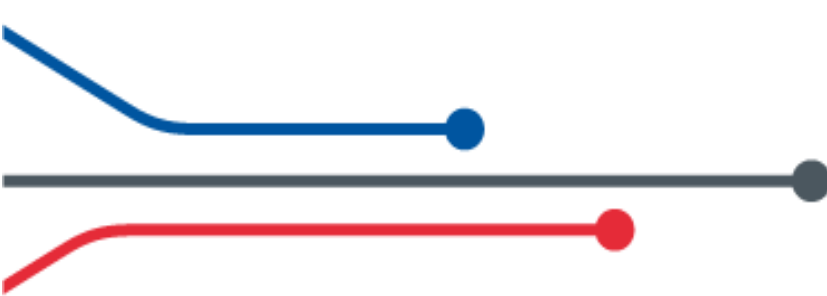
- 1.1.- En Servicio: I Thav, I máxima, U mínima.
- 1.2.- Tensiones Actuales: I Thav, I máxima, U actual.
- 1.3.- Tensiones Actuales: I Thav, I máxima, Auto Start.
- 1.4.- Tensiones Actuales: I Thav, I actual, U actual.
- 1.5.- Alimentador: Auto start, tiempos, ciclos.

2.- Displays: Muestra los parámetros del display.

- 2.1.- Medidas:
- 2.2.- Valores Pico:
- 2.3.- Encendido:
- 2.4.- Contadores:



Metro de Madrid



2.5.- Interruptores de Carga:

3.-Event Memory: Visualiza las entradas en los eventos de memoria.

3.1.- Eventos.

3.2.- Disparos.

3.3.- Maniobras.

3.4.- Mensajes de Sistema.

3.5.- Alarmas.

4.- System Data: Visualización y configurar los parámetros del sistema.

4.1.- Datos Base:

4.2.- Reacción de Protección:

4.3.- Asignación de E/S:

4.4.- Mensaje General:

5.- Funciones de protección: Visualización y configuración de los parámetros de protección.

5.1.- I Máxima:

5.2.- Incremento de I:

5.3.- di/dt .

5.4.- Protecciones.

5.5.- Temperatura del Cable.

5.6.- Cable Aislado.

5.7.- Apantallamiento del Cable

El límite de la I máxima y la duración del tiempo excedido pueden ser establecidos con los siguientes parámetros:

6.- Control: Visualización y configuración de los parámetros de control.

6.1.- Método de Test.

6.2.- Test.

6.3.- Tiempos.



6.4.- Límites.

6.5.- Estados.

8.- Diagnosis: Visualización y configuración de los parámetros del diagnosis.

8.1.- Puesta en Marcha.

8.2.- Test de E/S.

8.3.- Servicio.

8.4.- Análisis.

Parámetros:

Los parámetros pueden ser modificados dependiendo del nivel de acceso en el que nos encontremos distinguiendo entre tres tipos de nivel de acceso:

- Observador: Modo en el que los parámetros no pueden ser modificados en ningún caso, en el caso *que se desee* cambiar alguna opción de configuración se deberá elegir otra modalidad de usuario.
- Estándar: Modo en el que algunas opciones de configuración pueden ser modificadas, pero no todas las opciones pueden ser cambiadas con esta modalidad de usuario.
- Experto: Modo en el que todas las opciones de configuración pueden ser modificadas.

61

El modo de usuario se seleccionará en el panel de parámetros y se precisará una contraseña para modificar los parámetros que son los únicos que pueden ser modificados y en qué modalidad se puede acceder a ellos.

A continuación, se muestra en forma de tabla resumen las características principales que deberá tener el gestor de protección de corriente continua, así como los protocolos y tipos de equipos que soportan:

	Gestor de Protección de Corriente Continua
Sistemas Operativos	Linux Embedded, Windows Embedded 10 y Windows 10 Ultimate o versión superior.



Metro de Madrid

Protecciones Soportadas	SITRAS PRO de Siemens VPU-DC de Citracc MLC-es de Microelettrica Scientifica
Protocolos de Comunicación	Puerto RS232 conectado a un multiplexor de fibra óptica al que llegan las fibras de cada una de las protecciones (configuración en estrella) después de pasar por un conversor de medio (RS232 a F.O.)

Software de Supervisión y Control Eléctrico del SGE

El Software de Supervisión y Control Eléctrico *del Sistema de Gestión de Energía* (Programa de Supervisión y Análisis de Parámetros Eléctricos de Medida y Protecciones), de fabricación SICA, Citracc, o similar aprobado, es un software cliente encargado de la comunicación con los gestores en tiempo real (Cliente Ingeniería, Cliente Mantenimiento y Cliente Puesto de Mando)

62

Deberá ser un programa de supervisión y control que facilite el seguimiento de la evolución de los parámetros eléctricos, así como el estado y funcionamiento de los analizadores/relés de protección, mediante conexión telefónica o vía Ethernet con los gestores.

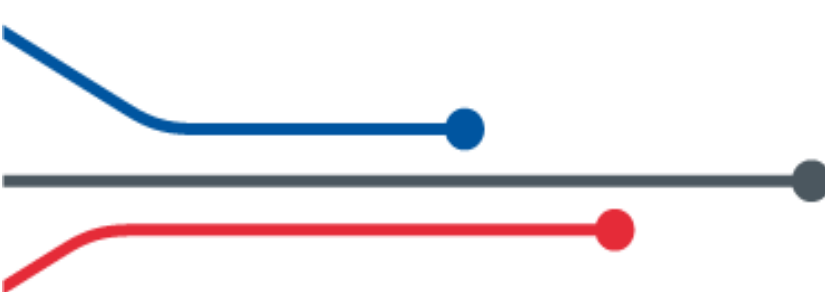
El programa permitirá:

- Consultar en tiempo real los parámetros eléctricos medidos por los analizadores/ relés de protección conectados a los gestores.
- Consultar el estado de las entradas y salidas de los relés de protección en tiempo real, así como los posibles disparos por sobrecarga u homopolar.
- Consultar y modificar la configuración de los analizadores/ relés de protección.
- Descargar manual o automáticamente los ficheros de datos almacenados en los gestores (Históricos de medidas, de alarmas, de energías, de armónicos, de formas de onda, de sucesos, de osciloperturbografía...).

En la ventana principal del programa aparecerán dos informaciones claramente diferenciadas: una lista de carpetas que permitirán visualizar los gestores según su tipo (de Medida de Energía, de Protecciones de Alterna o de Protecciones de Continua), otra lista con todos los



Metro de Madrid



gestores con los que pueda comunicar el programa (que deben ser dadas de alta por el usuario).

Los datos a suministrar al dar de alta un gestor serán:

- Nombre: Servirá para distinguirla del resto y se utilizará para crear una carpeta en el directorio de Datos del programa, donde se guardará la información de los equipos conectados al gestor, así como los ficheros descargados de éste.
- Centro de Tracción: Indicará el Centro de Tracción donde está localizado el gestor.
- Tipo de gestor: Indicará si se trata de un gestor de Medida de Energía, un gestor de Protecciones de Alterna, un gestor que combina ambas o uno de Protecciones de Continua.
- Tipo de conexión: Indicará si la conexión con el gestor se realizará por MODEM o por TCP/IP.
- Número del teléfono: Indicará el número de teléfono si la conexión es por MODEM.
- Dirección IP: Indicará la dirección IP si la conexión es por TCP/IP.
- Puerto TCP: Indicará el puerto TCP si la conexión es por TCP/IP.

63

Tiempo Real

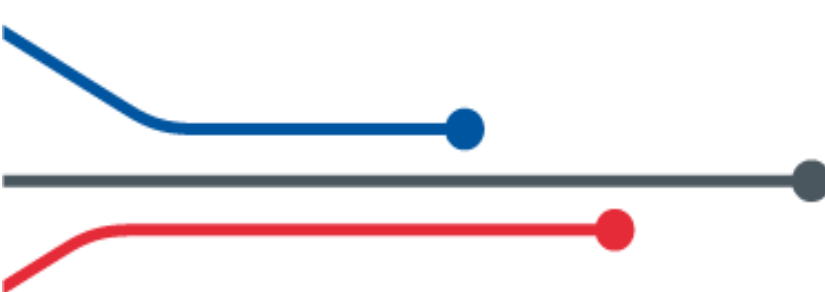
Para conectar con un gestor los pasos serán los siguientes:

- Establecimiento de la conexión.
- Solicitud de usuario y contraseña de entrada.
- Petición de la configuración al gestor, que será el directorio donde guarda los datos, y los equipos que tiene conectados (nombre, número y tipo de los equipos).
- Almacenamiento de la configuración del gestor en los correspondientes ficheros para su posible posterior utilización, y especialmente para la actualización posterior de dicha información en la Base de Datos.

Al conectarse el programa con un gestor en tiempo real dará la posibilidad además de que el usuario seleccione el modo “Reconexión automática”. Lo que quiere decir, que si durante la conexión a tiempo real esta se cortase por cualquier razón, el programa intentará conectarse de nuevo utilizando el mismo usuario y contraseña de entrada con los que se conectó la primera vez.



Metro de Madrid



Todas las conexiones realizadas desde el Software de Supervisión y Control Eléctrico quedarán en un registro de llamadas para su posible consulta posterior, donde aparecerán:

- La hora y fecha de comienzo de la conexión
- El nombre del gestor conectado
- Su número de teléfono o dirección IP
- La hora y fecha de la desconexión
- La duración.

Tras seguir los pasos indicados para la conexión, y si ésta se ha realizado correctamente, se abrirá un esquema con los equipos dados de alta en el gestor, ordenados por tipo, y en el caso de los analizadores se mostrarán los valores de las medidas a tiempo real.

Los analizadores

Los analizadores conectados al gestor de medida de energía podrán ser analizadores de medida y de calidad. En las representaciones de cada uno de estos dispositivos aparecerán botones de flecha que deberán permitir, en tiempo real, el movimiento por las pantallas de los analizadores de la misma manera que lo haríamos en cada uno de ellos físicamente. Dependiendo del tipo de analizador, dichas pantallas y los valores que muestran variarán.

Se entregará al Adjudicatario las características de los analizadores existentes en el CTR de Centro.

Los relés de protección

Dependiendo de cada tipo de relé el programa mostrará unos parámetros de explotación (medidas en tiempo real) y unas tablas de ajustes, que nos permitirán su consulta y, en caso de tener permisos de escritura, su modificación.

Los ficheros

Una vez se realce una conexión con un gestor en tiempo real se deberá poder consultar los ficheros de datos generados por ésta mediante un explorador semejante al del Sistema Operativo Windows, que nos permitirá descargar los ficheros que se deseen.

Los ficheros descargados se guardarán en una carpeta de datos. Esta por defecto será un directorio “Datos” localizado en la carpeta donde esté instalado el programa. Dentro de éste, a su vez se dispondrá un directorio por cada gestor dada de alta, que a su vez contendrá uno

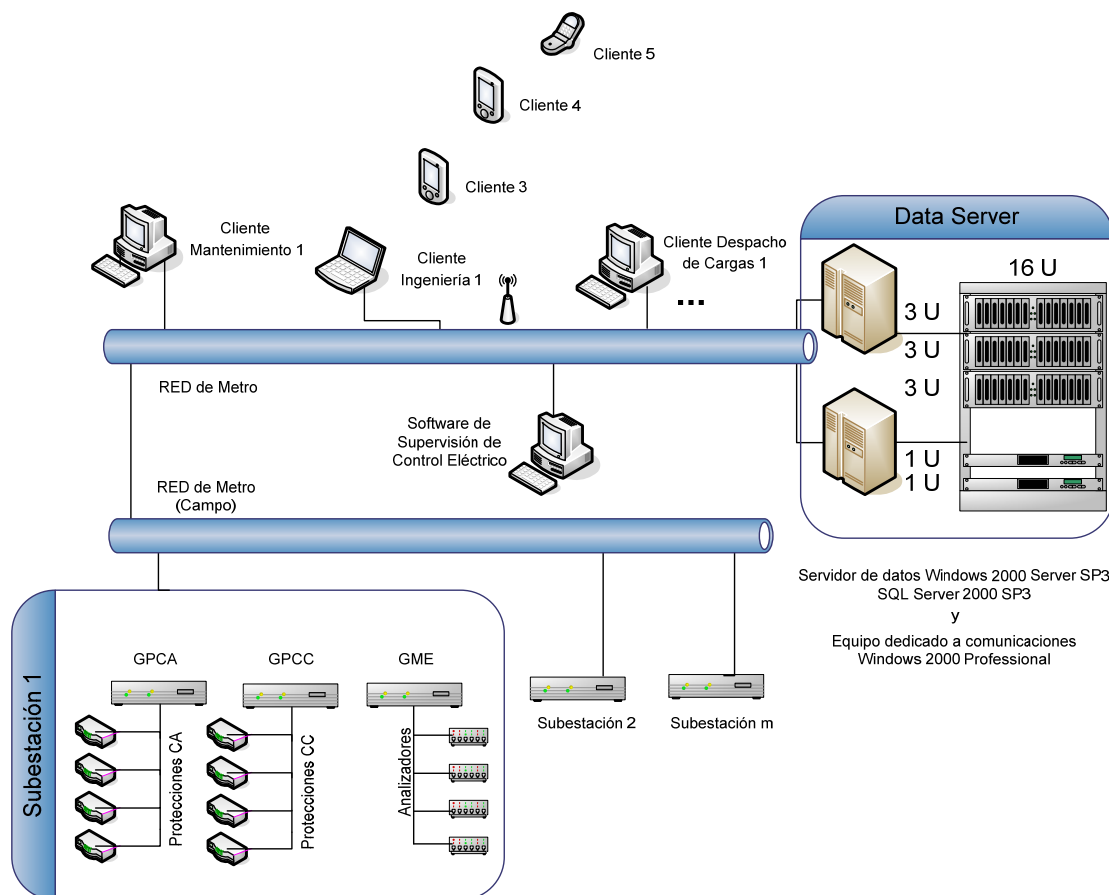
por cada analizador/relé de protección de esta con sus correspondientes subdirectorios. Esta carpeta de datos podrá situarse en otra ruta de forma sencilla.

Si los ficheros descargados fuesen ficheros comprimidos el programa los descomprimirá automáticamente tras su descarga.

Se entregará al Adjudicatario las características de los relés de protección.

Descarga y volcado de datos

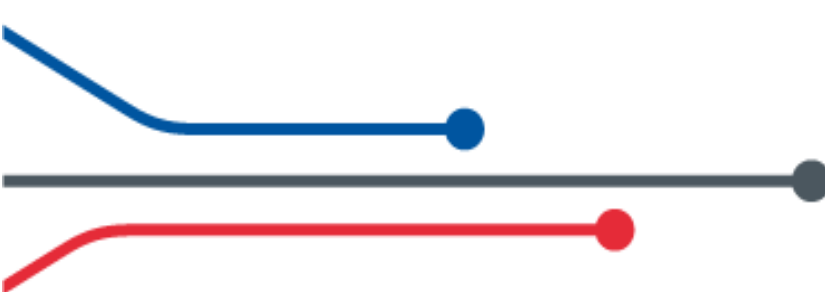
Además, el programa se podrá configurar para que se descargue los ficheros de los gestores de forma automática y después exporte los datos de dichos ficheros a la Base de Datos de SQL-Server.



Las descargas automáticas se programarán independientemente para cada gestor, y los datos que habrá que introducir serán:

- La hora a la que se desea que comience la descarga.



- 
- El número de reintentos que debe realizar ante fallos en la comunicación.
 - El usuario y la clave con los que se puede conectar.
 - Si se desea que se descargue todo desde la última fecha que tenga, o sólo los ficheros del último día.

Una vez configurado, a la hora indicada, el programa procederá a la descarga de los ficheros correspondientes, y después llamará al módulo de exportación para exportar lo descargado a SQL Server.

Para que la exportación sea posible previamente habrá que configurar el acceso a SQL Server introduciendo los siguientes datos:

- Servidor
- Base de Datos
- Usuario
- Contraseña

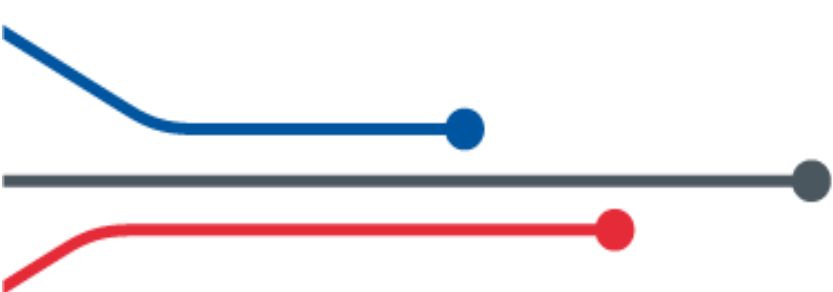
Al comienzo de la ejecución del módulo se deberá comprobar los cambios en la configuración (nuevos Centros de Tracción, gestores o equipos dados de alta) y hará las correspondientes actualizaciones en las tablas de SQL Server. Además, procederá al borrado de los datos más antiguos (Deberá ser configurable el número de días que se desea que permanezcan los datos en la Base de Datos).

Una vez realizados estos pasos, procederá a la exportación de los ficheros descargados de los gestores. Esta exportación se hará de forma automática, aunque debe existir también la posibilidad de llamar al módulo de exportación para realizar exportaciones manuales.

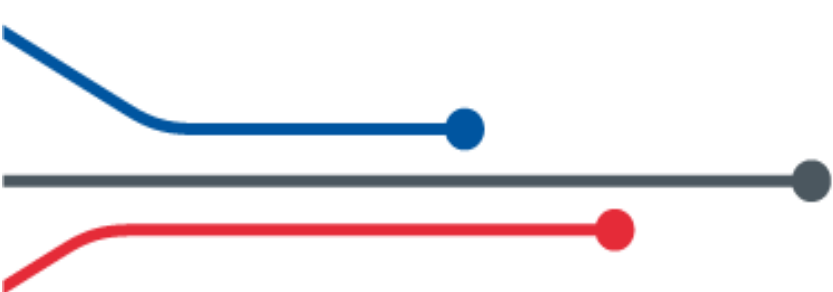
Barra de menú

La barra de menús deberá tener, al menos, las siguientes opciones:

- Archivo
 - Conectar: Aparecerá un submenú con todos los gestores dados de alta, y al seleccionar una procederá a la correspondiente conexión en tiempo real.
 - Detener: Cuando haya una conexión en tiempo real a un gestor, detendrá la conexión actual.
 - Registro llamadas: Abrirá la ventana del registro de llamadas.



- Cliente de Visualización del SGE: Llamará al programa de visualización.
 - Excel: Llamará al programa Excel.
 - Exportar datos: Llamará al módulo de exportación de datos para hacer exportaciones manuales.
 - Configurar borrado: Permitirá configurar el borrado de datos antiguos de la base de datos, así como de los ficheros.
 - Contraseña exportador: Permitirá introducir los parámetros para la conexión a la Base de Datos de SQL Server.
 - Salir: Salir del programa.
- Gestor
- Nuevo: Permitirá dar de alta un nuevo gestor.
 - Eliminar: Aparecerá un submenú con todos los gestores dados de alta, y al seleccionar uno lo eliminará del programa.
 - Propiedades: Aparecerá un submenú con todos los gestores dados de alta, y al seleccionar uno abrirá una ventana con sus propiedades para su consulta y modificación.
 - Gestión de usuarios/contraseñas: Aparecerá un submenú con todos los gestores dados de alta, y al seleccionar uno pedirá usuario y contraseña. Si el usuario es un administrador, nos abrirá una ventana desde la que se podrán dar de alta/ modificar los usuarios del gestor.
 - Ficheros: Durante la conexión a un gestor abrirá la ventana del explorador para visualizar los ficheros de éste.
 - Sincronizar: Durante la conexión a un gestor permitirá sincronizar la hora de éste con la del ordenador desde donde se establece la misma.
- Configuración
- Contraseña: Permitirá modificar la contraseña del programa.
 - Llamadas automáticas: Permitirá configurar las descargas automáticas de ficheros.



- Cambiar ruta “Datos”: Permitirá cambiar la ruta de los “Datos” donde se guarda la configuración y los ficheros.
- Fondo: Si se visualizan los gestores en modo de iconos, permitirá cambiar la imagen de fondo.
- Ver
 - Formas de onda: Permitirá consultar el contenido de un fichero de formas de onda mediante gráficos.
 - Eventos automatización: Permitirá consultar los posibles eventos producidos durante una descarga automática.
- Ayuda
 - Índice: Abrirá la ayuda del programa.
 - Acerca de: Abrirá el cuadro con la información sobre el programa.

Barra de herramientas

68

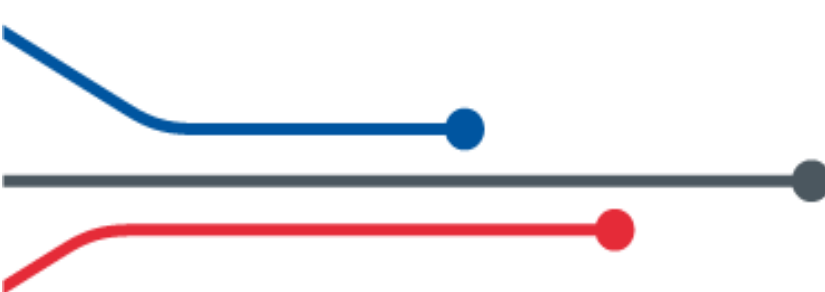
La barra de herramientas deberá tener al menos las siguientes opciones:

- Conexión con un gestor:
- Desconexión del gestor.
- Abrir explorador del gestor:
- Sincronizar la hora del gestor:
- Registro de las conexiones telefónicas.
- Configurar descargas automáticas.
- Ver formas de onda.
- Software Visualización.
- Excel.
- Salir de la aplicación.
- Ayuda de la aplicación.

Software de visualización del SGE



Metro de Madrid



El Software de Visualización *del Sistema de Gestión de Energía, de fabricación SICA*, o similar aprobado, es un software cliente encargado del análisis de los datos recogidos por el sistema (Cliente Ingeniería, Cliente Mantenimiento y Cliente Puesto de Mando).

A través de este software deberá ser posible acceder a la información recogida en los distintos gestores. Se proporcionará al Adjudicatario la información requerida para el correcto funcionamiento del software de visualización.

Sistema de almacenamiento del SGE

Todos los datos recogidos por el sistema, de fabricación SICA, o similar aprobado, se almacenarán en una base de datos centralizada.

El servidor de datos previsto por defecto para tal fin es Microsoft SQL Server, aunque es posible el uso sobre Oracle.

El hardware sobre el que pueden correr estos servidores de datos es muy diverso, dependiendo de las necesidades de almacenamiento, velocidad de acceso y número de clientes conectados.

El diseño lógico de la base de datos es el aspecto realmente importante, ya que este es el que determinará en gran medida las posibilidades de explotación y análisis de los datos del sistema. Además, el diseño del programa cliente, está íntimamente ligado a la estructura de la base de datos.

Descripción de los datos almacenados

Todos los datos deben guardarse debidamente *fechados con la resolución apropiada* (segundos, milésimas...) y claramente referenciados al equipo (analizador, protección) y Centro de Tracción a que pertenecen.

A continuación, se indican los datos que debe almacenar la base de datos:

Alarmas

Deben almacenarse las alarmas de umbrales de tensión e intensidad generadas por el sistema de lectura, indicando su valor extremo, duración y naturaleza.

Eventos ANSI

Se almacenará la lista de elementos de protección ANSI normalizados.

Totales diarios





Se guardarán los totales acumulados diarios de energía y potencia.

Armónicos

Armónicos hasta orden 40 leídos cada 30 segundos.

Eventos Protecciones

La base debe contener todos los eventos de las protecciones del sistema incluyendo su clasificación normalizada ANSI.

Energías

Valores de energía y potencia leídos por los analizadores.

Equipos

Almacena los equipos (de protección y medida) dados de alta en el sistema y sus características como relación de transformación, modelo, ubicación, etc.

Eventos

Almacena los eventos provenientes de los Setpoints de los analizadores de calidad.

70

Formas de onda

Almacena las formas de onda grabadas por los equipos de calidad.

Máximos y mínimos

Valores máximos y mínimos de tensión e intensidad cada 30 segundos.

Medidas de los analizadores

Almacena los valores RMS leídos de los analizadores cada 30 segundos.

Medidas de las Protecciones

Almacena los valores de medida leídos por las protecciones de corriente.

Capturas de Oscilo

Guarda las formas de oscilo grabadas por las protecciones de corriente, permitiendo su posterior representación gráfica.

Dirección IP de los equipos remotos

Almacenará la IP de los equipos, posibilitando la conexión directa con los mismos.





4.2.4 TRASLADO A NUEVA UBICACIÓN DEL PULSADOR DE DISPARO GENERAL DE EMERGENCIA.

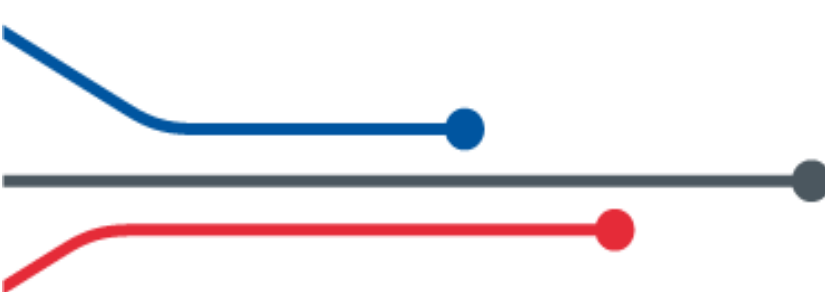
Como en los casos anteriores, se hace necesario trasladar a nueva ubicación el pulsador de disparo general de emergencia (seta) del centro de tracción puesto que la posición actual del mismo queda en la zona que estará ocupada por el pasillo de evacuación.

4.2.5 CUADRO DE ALUMBRADO Y FUERZA

Puesto que la ubicación actual del cuadro de alumbrado y fuerza, con alimentación principal y de socorro, interfiere en la zona destinada al pasillo de evacuación, es necesario disponer de un nuevo cuadro de alumbrado y fuerza en una nueva ubicación.

Se realizará la adaptación del sistema de alumbrado y fuerza, alimentación normal (METRO) y alimentación de emergencia (compañía) para el Centro de Tracción, con los siguientes elementos:

- ✓ 1 cuadro para alumbrado normal y emergencia con puerta transparente, tipo PRISMA PLUS de Schneider, DTM-120 KT de Himel o similar, con el siguiente equipamiento:
 - Conmutador de redes tetrapolar (3F+N) manual de tres posiciones (normal-0-emergencia) con testigo luminoso (Normal-Emergencia).
 - Conmutador Voltimétrico (CMV) de 7 posiciones (entre fases-0-entre fase y neutro) serie Multi 9 de Schneider o similar.
 - Conmutador Amperimétrico (CMA) de 4 posiciones (entre fases-0-entre fase y neutro) serie Multi 9 de Schneider o similar.
 - Voltímetro y Amperímetro digitales de alterna, serie Multi 9 de Schneider o similar.
 - Interruptores magnetotérmicos con protección diferencial del tipo superinmunizados necesarios (mínimo instalados en cuadro actual) acorde con las potencias instaladas.
 - Interruptores magnetotérmicos necesarios (mínimo instalados en cuadro actual) acorde con las potencias instaladas.

- 
- Bornas necesarias para la conexión de los circuitos debidamente identificadas.
 - Toma de corriente industrial inclinada 3P+Tierra 380-415 V CA de 32 A tipo PK Pratika de Schneider o similar.
 - Interruptor de bloqueo (seta) de toma de corriente industrial de Schneider o similar.
 - ✓ Conductos de superficie para instalación eléctrica, formada mediante tubo rígido enchufable de diámetros adecuados (16/20/25/32/40/50/63 mmØ), libre de halógenos tipo BASORTUB RE 1250 o similar, incluyendo cajas de derivación, cajas de mecanismos (superficie), codos, fijaciones a pared. etc.
 - ✓ Mecanismos interruptor-conmutador con visor y lámpara de neón necesarios para instalación en superficie (IP 55).
 - ✓ Tomas de corrientes industriales PK de Schneider o similar, con interruptor de bloqueo para instalación mural de 2P+Tierra 200-250 V CA de 16 A.
 - ✓ Tomas de corrientes industriales PK de Schneider o similar, con interruptor de bloqueo para instalación mural de 3P+Tierra 380-415 V CA de 32 A.
 - ✓ Cableado de baja tensión de secciones según potencia instalada y características según Pliego de prescripciones.
 - ✓ Tendido de cable de 4 x 35 mm² desde la acometida de emergencia.
 - ✓ Pulsador antivandálico para llamada desde calle y sirena.

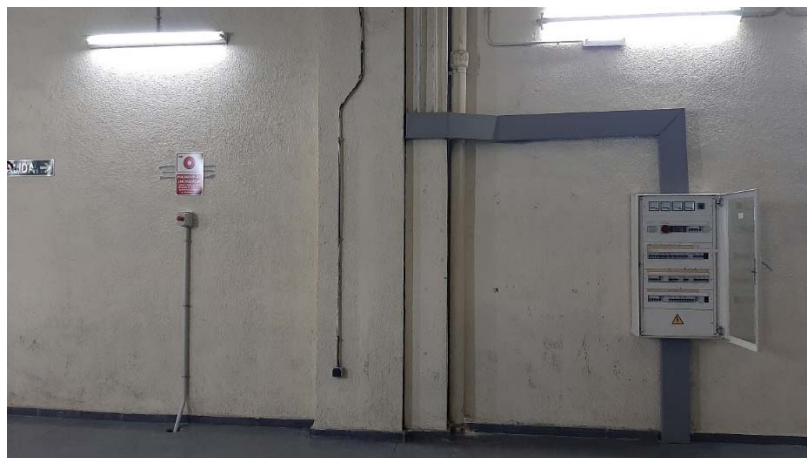


Fig. 8 Ubicación actual de la seta de emergencia y el cuadro de alumbrado y fuerza.

4.2.6 INSTALACIÓN DE LUMINARIAS

Se requiere dotar al pasillo de evacuación de una adecuada iluminación que permita llevar a cabo el tránsito de forma totalmente segura.

Puesto que la iluminación actual de pared quedará oculta tras la construcción del pasillo, es necesario incluir nueva iluminación para la zona de transformadores de la planta baja. Para ello se instalarán nuevas luminarias led con las siguientes características:

Suministro e instalación de luminarias para Centro de Tracción, incluyendo el suministro e instalación de soportes techo/pared y de soporte lineal suspendido de techo para fijación de las pantallas. Las luminarias serán del tipo y características siguientes:

- Lámpara LED Estanca
- Potencia máxima: 29 W
- Flujo luminoso mínimo 3400 lm
- Tensión de red 220-240V / 50-60 Hz

El número de pantallas a instalar serán como mínimo el indicado teniendo en cuenta los niveles de iluminación en aplicación del RD 486/97 Lugares de Trabajo:

En cuanto a los niveles mínimos de iluminación del alumbrado de emergencia (autónomo), se aplicarán los criterios del REBT. Formarán parte de dicho alumbrado de emergencia, al menos, el 30% de las pantallas totales instaladas.

4.2.7 SELLADO ZONAS DE PASO DE CABLES

Para garantizar la sectorización de todo el camino de evacuación, se llevará a cabo el sellado de las zonas de paso de cables existentes mediante espuma anti fuego resistente El 120 minutos.

Para garantizar la sectorización de la instalación, se incluirá el sellado de los huecos actuales por los que los cables pasan a la galería que comunica con el túnel.

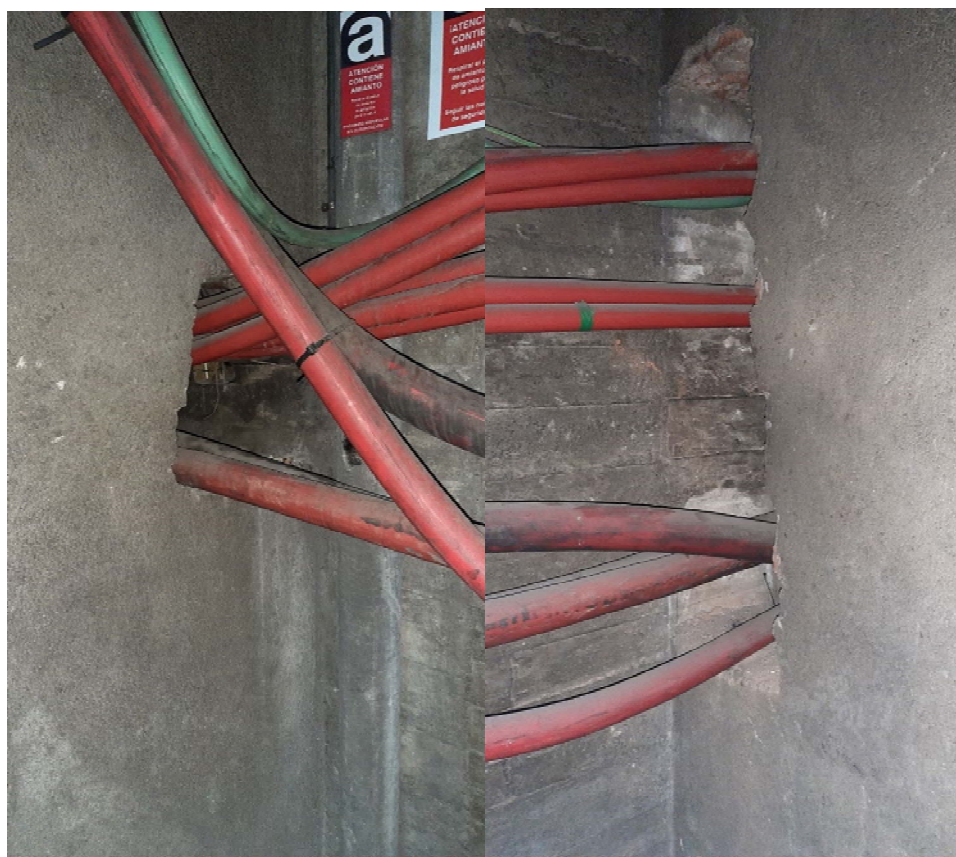


Fig. 9 Vista huecos pasacables para sellar con espuma.

4.3 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Con motivo de adaptación de la subestación a los requerimientos realizados por la Dirección General de Edificación del Ayuntamiento se ven afectadas instalaciones existentes en la materia de protección contra incendios activa que serán adaptados a la nueva arquitectura.

Del mismo modo se revisará y reforzará el sistema de señalización fotoluminiscente de la propia subestación.

4.3.1 INSTALACIONES EXISTENTES PCI.

El nuevo pasillo de evacuación proyectado afecta a la instalación existente en el despacho ubicado en planta baja.

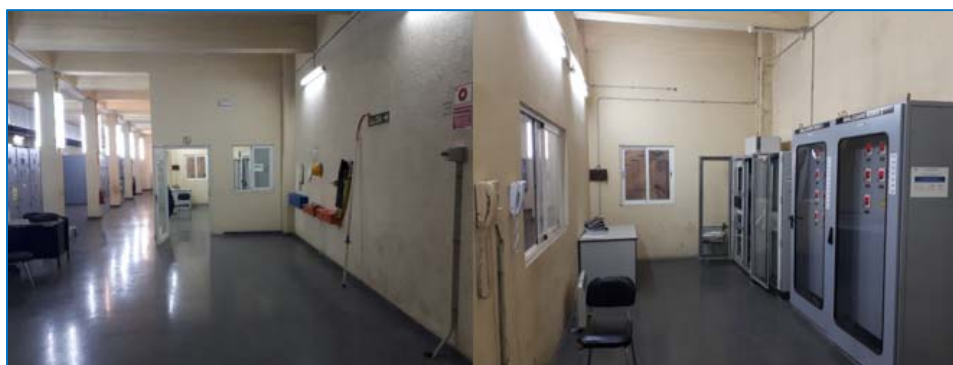


Figura 10. Vista exterior e interior despacho.

En este despacho se encuentra los siguientes equipos relacionados con los sistemas de PCI:

- Racks Integración Sistemas PCI. Compuesto por ordenador, interface de sistemas de aspiración (HLI), unidad integradora de sistema (UIS) y otros cableados de comunicaciones.
- Detector analógico de incendios, situado en el techo de la sala.

Junto a la escalera principal se encuentra central de detección analógica, pulsador, sirena y sistema de aspiración para facilitar la instalación de las puertas de sectorización.



Figura 11. Central de incendios, pulsador, sirena y sistema de aspiración.

Acciones a realizar.

Reubicación instalaciones ubicadas en el despacho.

76

Puesto que el trazado del nuevo pasillo de evacuación coincide con el despacho existente, el cual no tiene un uso definido, los armarios y demás instalaciones existentes serán reubicadas en el exterior del pasillo.

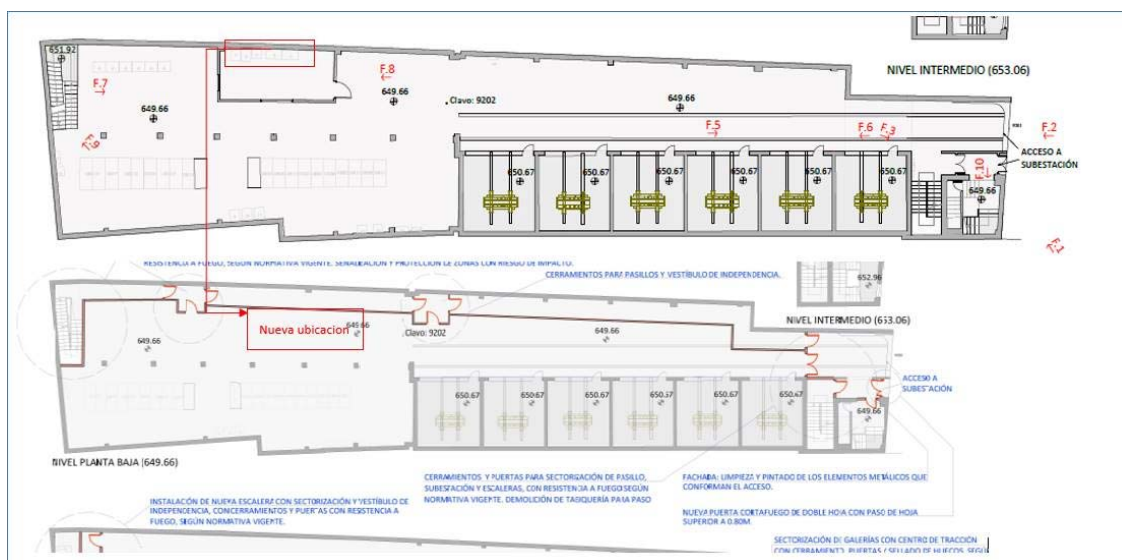


Figura 12, Reubicación Racks de control y comunicaciones.



Metro de Madrid

Esta reubicación se realizará aprovechando el cableado existente que proviene de la planta inferior, de la cual sube hasta el racks mediante calos en el forjado.



Figura 13, Bandeja inferior de alimentación Racks de control y comunicaciones.

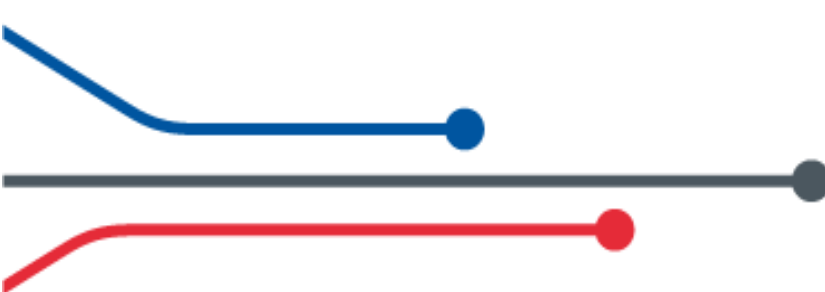
77

Reubicación instalaciones ubicadas en el acceso principal.

Se ha previsto la realización de una sectorización de la escalera principal la cual implica la realización de trabajos de obra civil sobre los paramentos existentes por ello se reubicará la central de incendios de tal modo que quede accesible y tanto sirenas como pulsadores sean de fácil acceso además de cumplir su función de indicar las alarmas.



Figura 14, Reubicación Central de Incendios.



Adicionalmente se ha previsto el aumento de los sistemas de comunicación de alarma, incluyendo (6) sirenas analógicas y pulsadores de alarma (6)

Señalización fotoluminiscente de evacuación.

Tras las modificaciones realizadas será necesario revisar y ampliar la señalización de evacuación existente. Incluyendo señalar las salidas y recorridos propuestos en este documento.

Registro y documentación.

Una vez realizadas los trabajos se realizará la inspección y registro de las instalaciones existentes o modificadas para la actualización de la documentación de acuerdo al RD 513/2017 de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

Cuadro resumen trabajos PCI.

Trabajo	Nº Unidades
Reubicación de armarios de integración PCI Desplazamiento fuera del cuarto (3 m aprox.)	1
Eliminación detector analógico despacho	1
Instalación Pulsadores de Alarma	9 (3 en cada planta)
Instalación Sirenas	<u>6 (2 por planta</u>
Reubicación Central Incendios	<u>1</u>
Reprogramación e integración de sistema de detección.	1
Instalación señalización fotoluminiscente	40
Registro de la instalación PCI	1

78



Metro de Madrid



4.4 COMUNICACIONES Y CONTROL

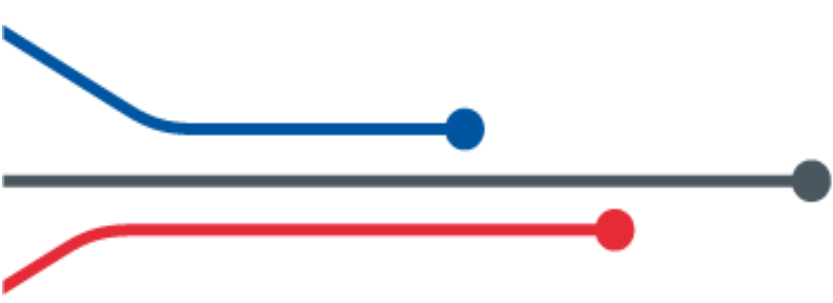
Con motivo de adaptación de la subestación a los requerimientos realizados por la Dirección General de Edificación del Ayuntamiento se ven afectadas instalaciones de comunicaciones existentes, que serán adaptados a la nueva arquitectura.

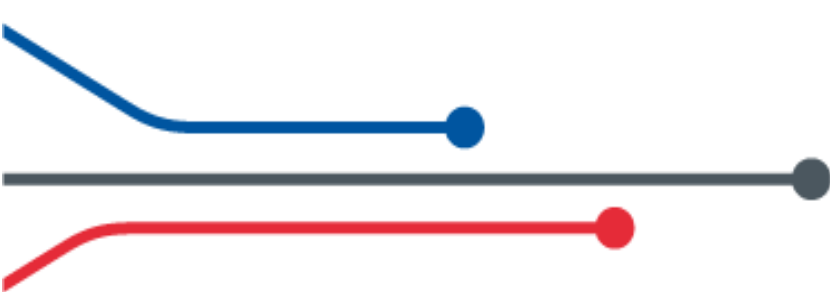
Como consecuencia, se hace necesario trasladar el equipamiento de comunicaciones (fibra óptica, tendidos telefónicos, conmutadores, etc) a los armarios que se han de reubicar.

Dada la obsolescencia tecnológica del equipamiento instalado actualmente, será alcance del proyecto renovar el equipamiento de comunicaciones existente con un switch tipo industrial, capaz de entregar PoE, actualizando así el recinto y ajustándolo a los estándares de comunicaciones del resto de las subestaciones de la red de Metro, además se instalará un AP para asegurar cobertura Wifi, tanto de datos como de VoIP a la subestación.

Los trabajos a realizar serán los siguientes:

- Desconexión, retranqueo y reinstalación de cable de fibra óptica existente.
- Desconexión, retranqueo y reinstalación de cableado de telefonía, así como de los terminales a los que dicho cableado da servicio.
- Pruebas y verificación del estado del cable de fibra óptica tras la reinstalación.
- Suministro, instalación, configuración, integración y pruebas del equipamiento de red de comunicaciones.
- Suministro, instalación, configuración y pruebas de los módulos de fibra óptica necesarios, para la realización de los enlaces.
- Suministro e instalación de latiguillos de FO para la realización de enlaces.
- Suministro e instalación de bandejas de fibra óptica definidos en el presente proyecto.
- Suministro, instalación, configuración y pruebas de un nuevo AP Wifi.

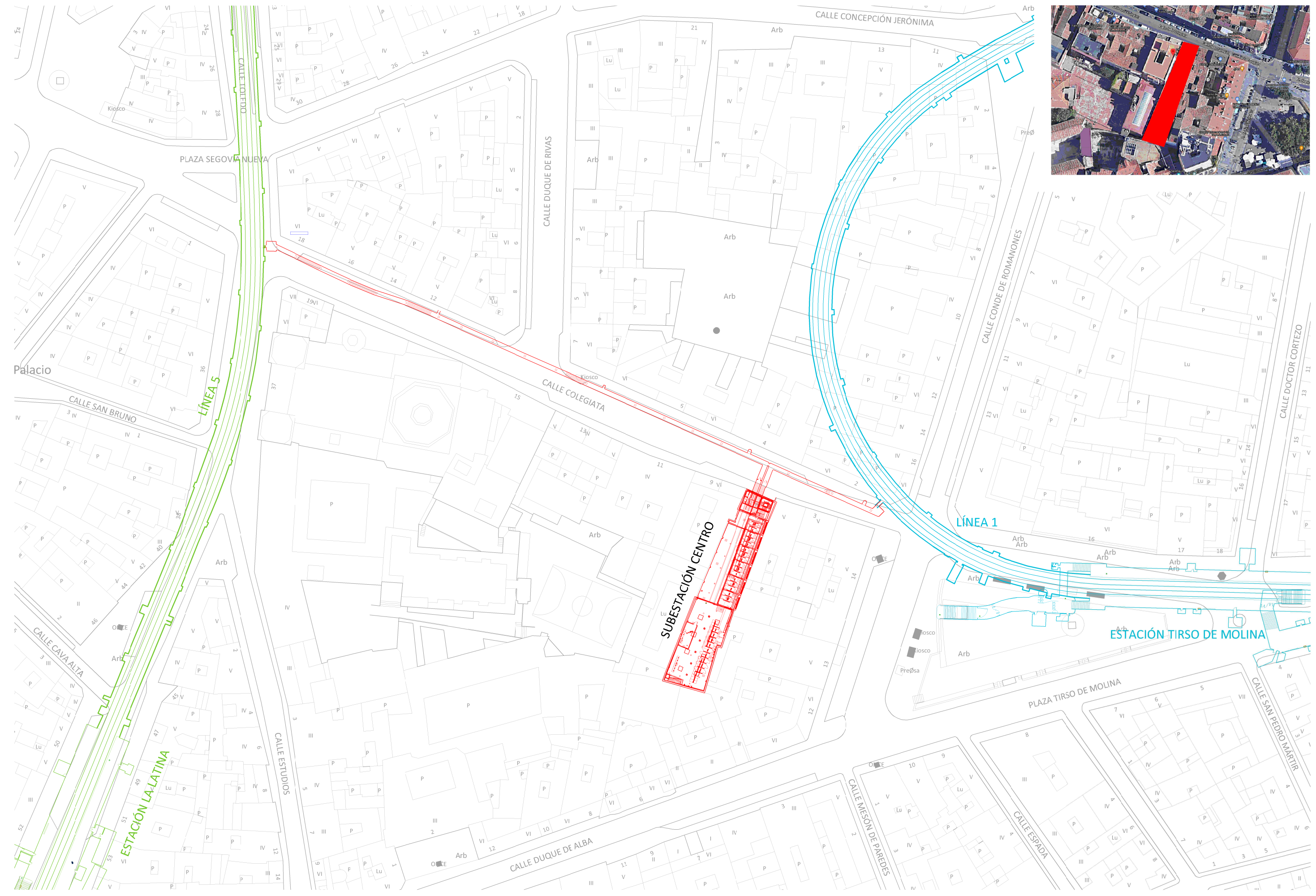
- 
- Instalación, puesta en marcha e integración de servicios hasta la completa puesta en producción del nuevo equipamiento solicitado en el proyecto, incluyendo el material necesario para esta instalación.
 - Documentación Final de Obra.



5 PLANOS

A continuación, se detalla mediante planos la situación actual del inmueble y la propuesta de actuación.

C	B	A
MODIFICACIONES		

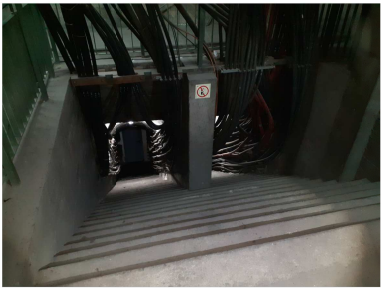




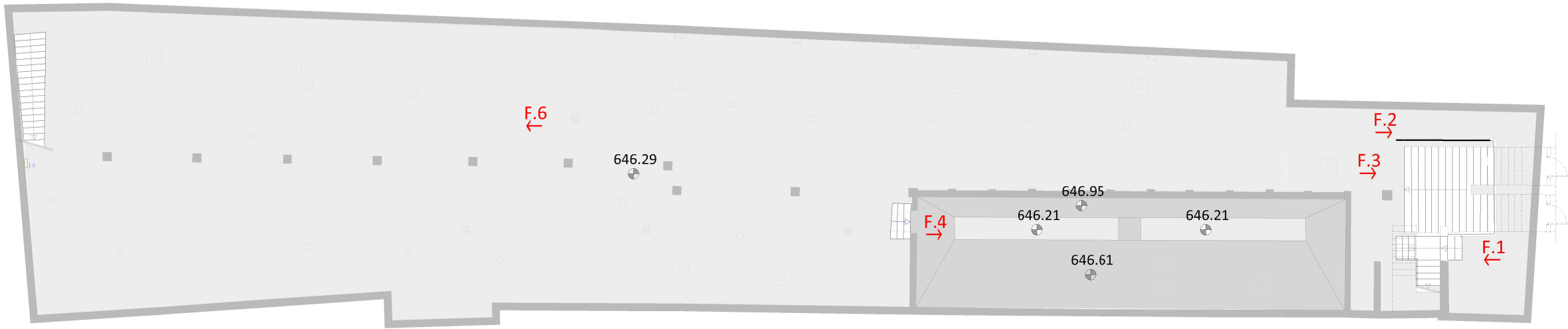
F.1 - ESCALERAS. PARTE TRASERA.



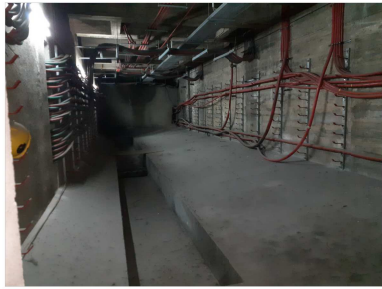
F.2 - PASILLO HACIA ESCALERA



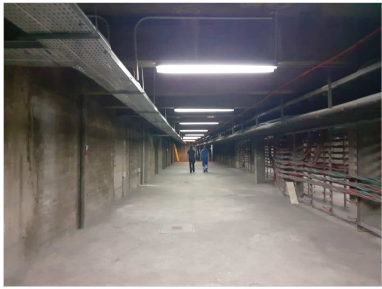
F.3 - ESCALERA 4 A GALERÍA



NIVEL SÓTANO 1 (646.29)



F.4 - CUARTO

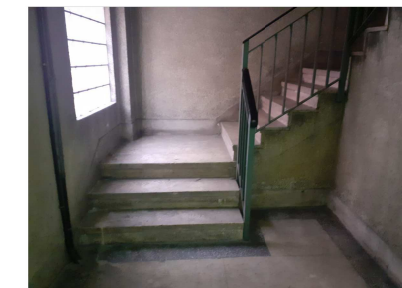
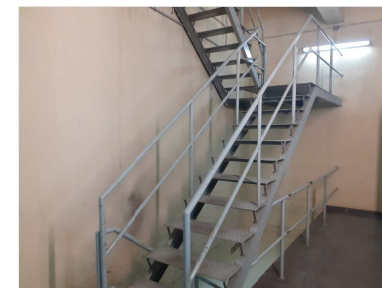
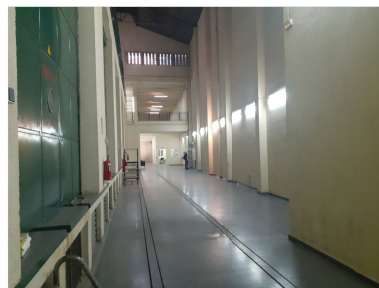
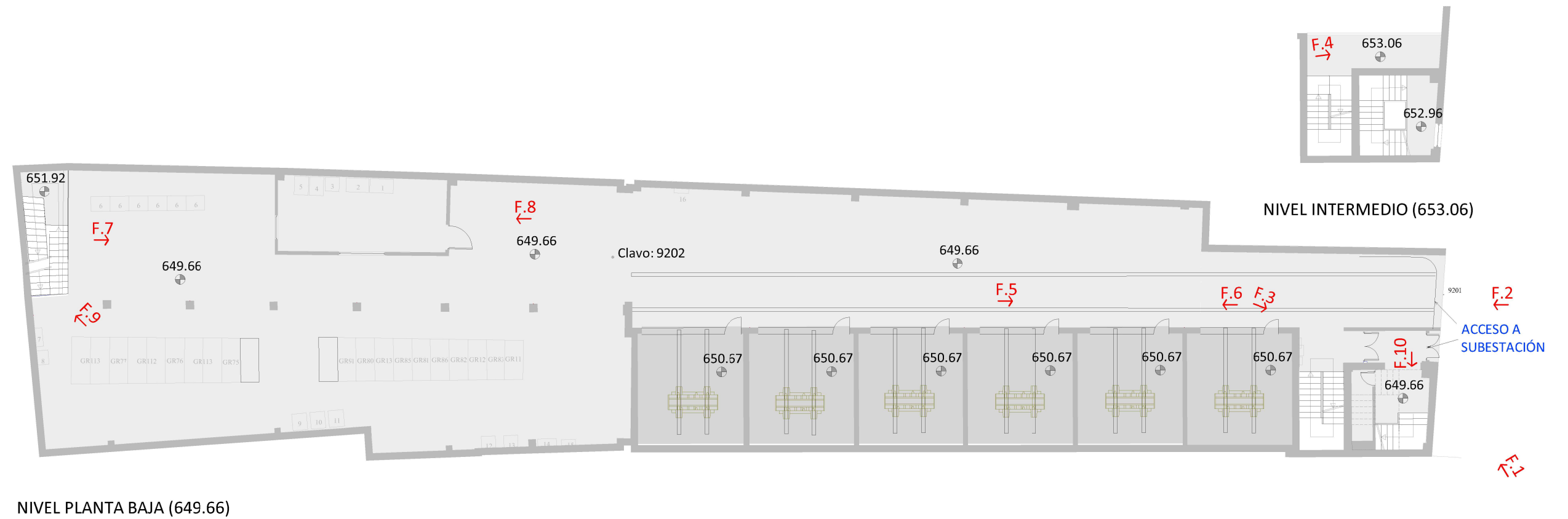


F.5 - SUBESTACIÓN



F.6 - SUBESTACIÓN

C	B	A
MODIFICACIONES		





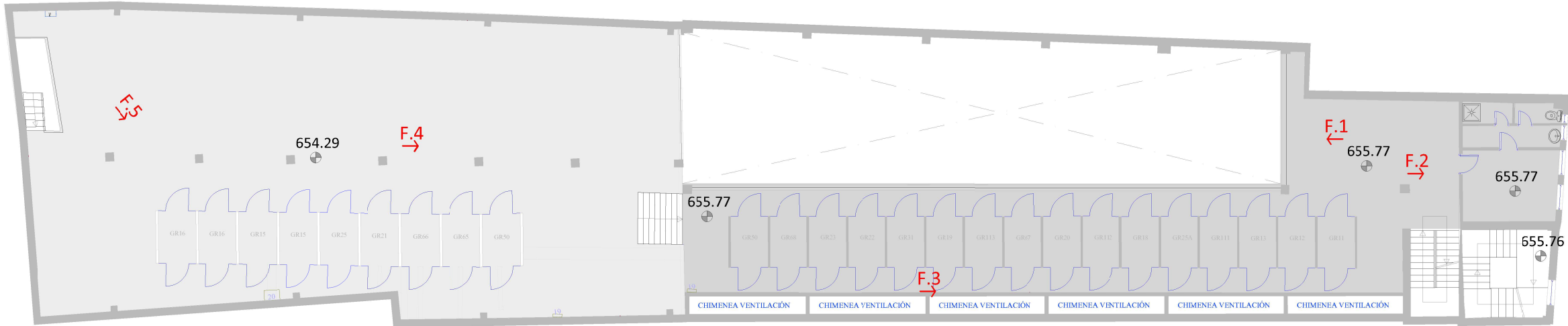
F.1 - VISTAS A NIVEL INFERIOR



F.2 - ESCALERA 2 Y ASEOS



F.3 - PASILLO



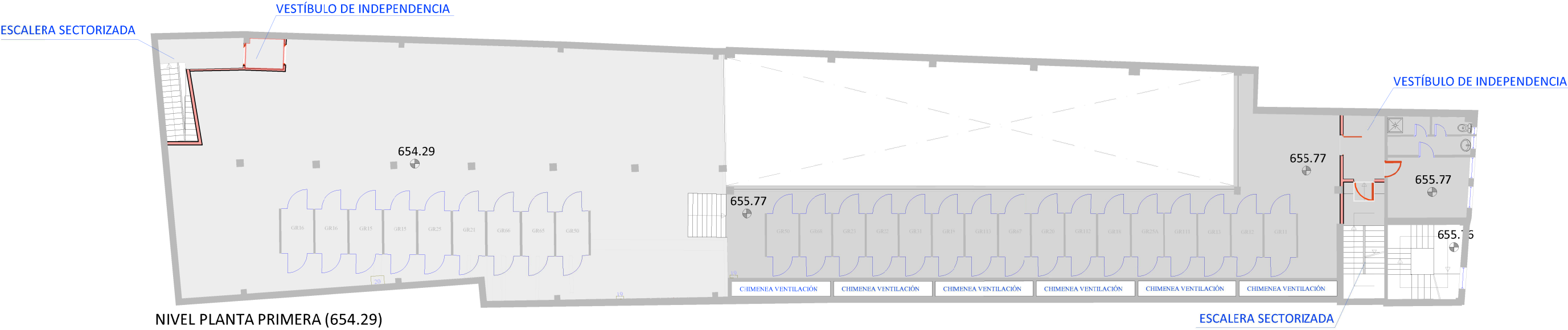
NIVEL PLANTA PRIMERA (654.29)



F.4 - SUBESTACIÓN

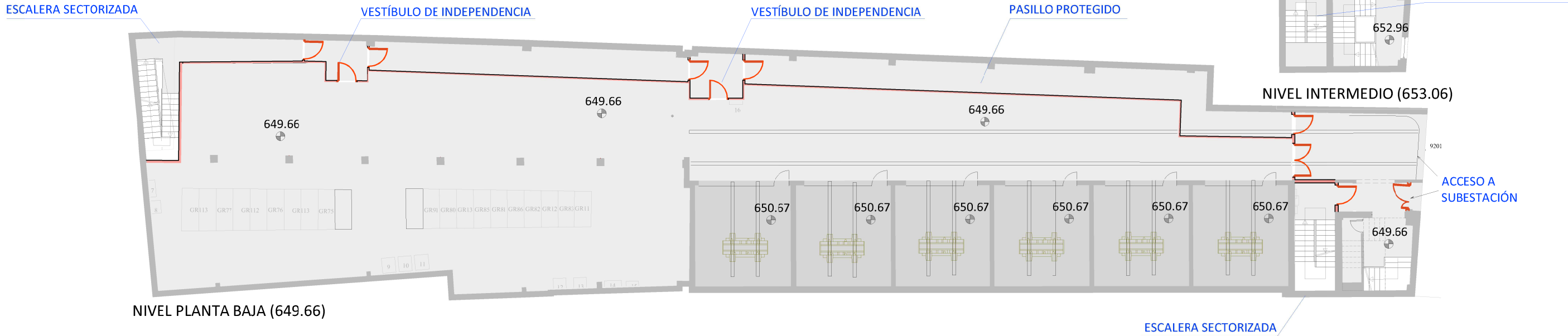


F.5 - SUBESTACIÓN



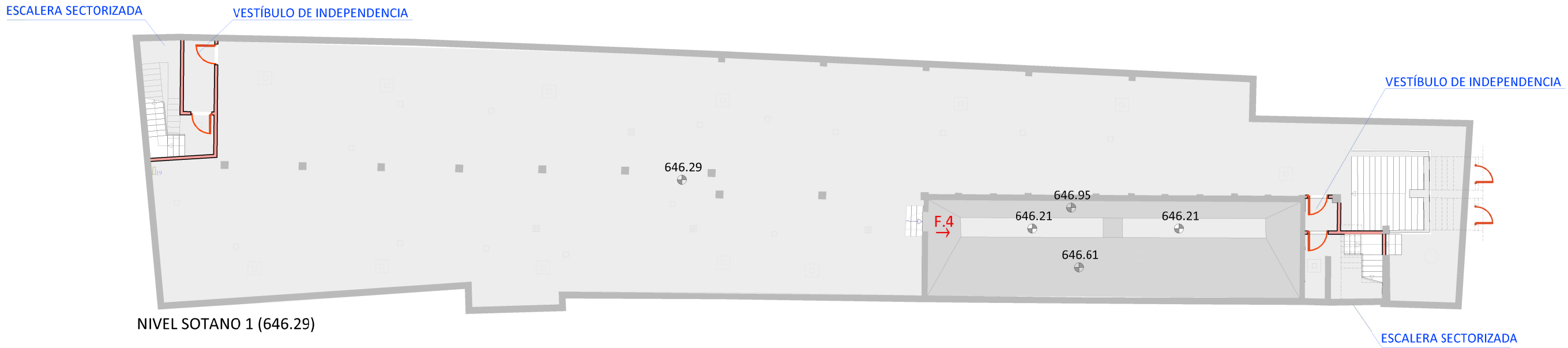
NIVEL PLANTA PRIMERA (654.29)

ESCALERA SECTORIZADA



NIVEL PLANTA BAJA (649.66)

ESCALERA SECTORIZADA

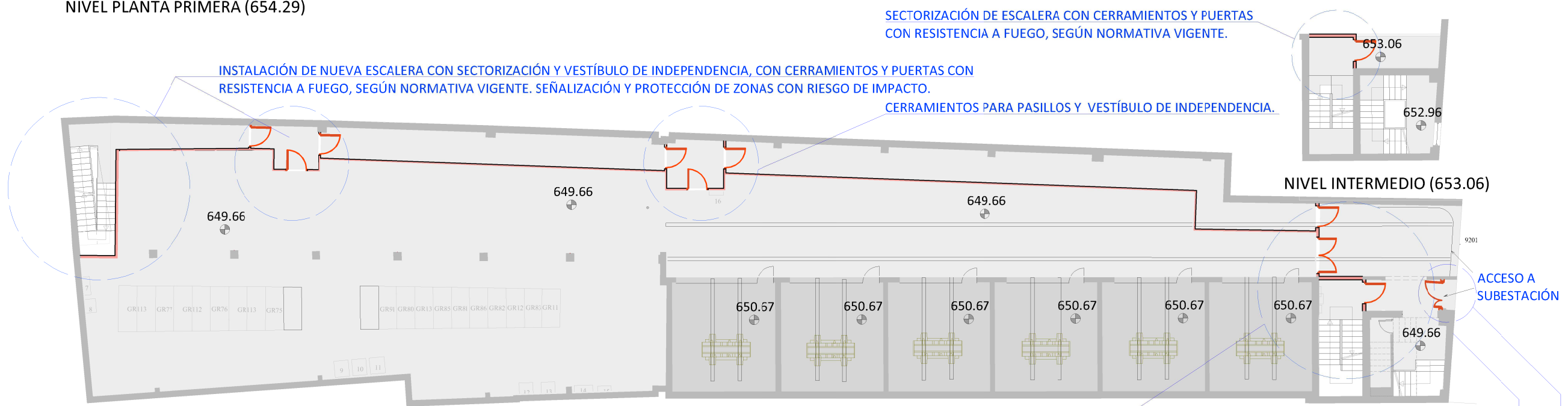


NIVEL SOTANO 1 (646.29)

ESCALERA SECTORIZADA

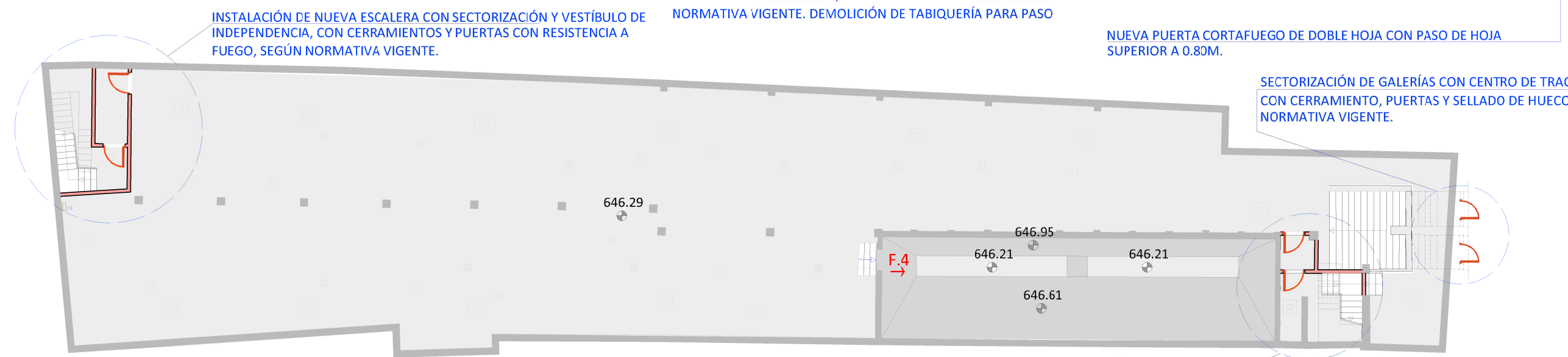


NIVEL PLANTA PRIMERA (654.29)

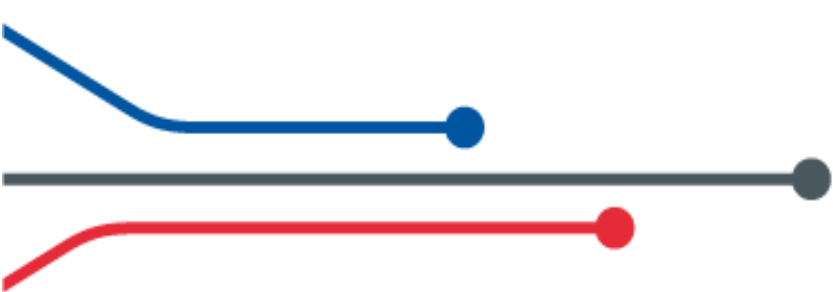


NIVEL INTERMEDIO (653.06)

NIVEL PLANTA BAJA (649.66)



NIVEL SOTANO 1 (646.29)



6 INFORMACIÓN ECONÓMICA / PRESUPUESTO



PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C01	ARQUITECTURA			
C01.01	TRABAJOS PREVIOS			
RYP010	m2 LIMPIEZA DE PARAMENTO DE FACHADA LIMPIEZA MANUAL DE PARAMENTO DE FACHADA CON PRESENCIA DE SUCIEDAD, GRASAS O POLVO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE DETERGENTE AL-CALINO, CON UN RENDIMIENTO DE 0,2 L/M² Y ACLARADO POSTERIOR DE LA SUPERFICIE CON ABUNDANTE AGUA LIMPIA HASTA ELIMINAR LOS RESIDUOS DEL PRODUCTO APLICADO.	138,60	3,96	548,86
TOTAL C01.01				548,86
C01.02	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES			
EL0890	m LEVANTADO DE PELDAÑO LEVANTADO DE PELDAÑO DE TERRAZO O GRANITO Y FORMACIÓN DE PELDAÑO, INCLUSO LIMPIEZA, CARGA Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS AL VERTEDERO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.	4,55	7,20	32,76
ED0850	ud DESMONTAJE DE PUERTA METÁLICA DESMONTAJE DE PUERTA METÁLICA CON CERCO, INCLUSO ACOPIO EN OBRA PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN.	4,00	39,89	159,56
ED0150	m2 DESMONTAJE DE CARPINTERÍA METÁLICA ACRISTALADA DESMONTAJE DE CARPINTERÍA METÁLICA ACRISTALADA CON CERCOS, HERRAJES,ETC. INCLUSO RETIRADA, CARGA Y TRANSPORTE A ALMACÉN O LUGAR DE ACOPIO.	4,29	19,55	83,87
NEL0551	m2 DEMOLICIÓN FÁB.LADRILLO MACIZO 1/2 PIE C/MARTILLO ELÉCTRICO DEMOLICIÓN DE MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO MACIZO DE MEDIO PIE DE ESPESOR, CON MARTILLO ELÉCTRICO, INCLUSO LIMPIEZA, CARGA Y TRANSPORTE DE ESCOMBROS AL VERTEDERO Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.	68,80	22,97	1.580,34
EL1090	ud TALADRO S/HORMIGÓN D>100 MM TALADRO SOBRE ESTRUCTURA DE HORMIGÓN A PARTIR DE 100 MM. DE DIÁMETRO POR CADA 30CM. DE ESPESOR, PRACTICADO MEDIANTE MÁQUINA DE PERFORACIÓN CON BARRENA HUECA DE CORONA DE WIDIA, EN VERTICAL E INCLINADO, COMPRENDIENDO IMPLANTACIÓN DE LA MÁQUINA EN LOS PUNTOS DE TRABAJO ASISTENCIA DE GRUPO ELECTRÓGENO, REPLANTEO DEL TALADRO Y PREPARACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO, EJECUCIÓN DE LOS TALADROS A LAS PROFUNDIDADES Y ESVAJES PREVISTOS EN EL CÁLCULO, DESMONTADO DE EQUIPO, Y LIMPIEZA DEL TAJO.	10,00	32,40	324,00
DEA060	m2 DEMOLICIÓN DE ESCALERA METÁLICA DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA DE ESCALERA, FORMADA POR PIEZAS SIMPLES DE PERFILES LAMINADOS, PELDAÑOS Y BARANDILLA DE ACERO, CON EQUIPO DE OXICORTE, Y CARGA MANUAL SOBRE CAMIÓN O CONTENEDOR.	20,25	12,88	260,82
TOTAL C01.02				2.441,35
C01.03	ALBAÑILERÍA, SOLADOS Y REVESTIMIENTOS			
EVP0090	m PELDAÑO DE GRANITO GRIS SIN PULIR EN DOS PIEZAS. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PELDAÑO DE GRANITO GRIS SIN PULIR EN DOS PIEZAS, TABICA DE 3 CM. Y HUELLA DE 6 CM. DE ESPESOR, CON TRES BANDA REHUNDIDA DE 3CM DE MATERIAL ANTIDESLIZANTE, INCLUSO MORTERO DE CEMENTO COMO MATERIAL DE AGARRE, REJUNTADO DE LLAGAS, TOTALMENTE TERMINADO.	4,55	52,96	240,97

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EAFO020	m2 FÁB.LADRILLO PERFORADO 7CM 1/2P.INTERIOR MORTERO M-5 SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DE FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO TOSCO DE 24X11,5X7 CM., DE 1/2 PIE DE ESPESOR EN INTERIOR, RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE RÍO TIPO M-5, PREPARADO EN CENTRAL Y SUMINISTRADO A PIE DE OBRA, PARA REVESTIR, I/REPLANTEO, NIVELACIÓN Y APLOMADO, P.P. DE ENJARJES, MERMAS, ROTURAS, HUMEDECIDO DE LAS PIEZAS, REJUNTADO, CARGADEROS, MOCHETAS, PLAQUETAS, ESQUINAS, LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES. MEDIDA DEDUCIENDO HUECOS SUPERIORES A 1 M2.	221,41	17,84	3.949,95
EVG0070	m2 ENFOSCADO MAESTREADO-FRATASADO CSIV-W1 VERTICAL ENFOSCADO MAESTREADO Y FRATASADO CON MORTERO CSIV-W1 DE CEMENTO CEM II/B-P 32,5 N Y ARENA DE RÍO M-10, EN PARAMENTOS VERTICALES DE 20 MM DE ESPESOR, I/REGLEADO, SACADO DE ARISTAS Y RINCONES CON MAESTRAS CADA 3 M Y ANDAMIAJE, MEDIDO DEDUCIENDO HUECOS.	442,82	13,98	6.190,62
CM1E07YMS360	m2 TABIQUE PYL PLACA DOBLE RESIS. FUEGO EI-120 AISL. MW (2x15F)+70+(2x15F) c/400 mm TABIQUE DE SISTEMA DE PANELES DE YESO LAMINADO (PYL) DE PLACA MÚLTIPLE CON RESISTENCIA AL FUEGO EI-120, FORMADO POR 2 PLACAS RESISTENTE AL FUEGO Y ALTAS TEMPERATURAS (TIPO F SEGÚN UNE-EN 520:2005+A1:2010) DE 15 MM DE ESPESOR ATORNILLADAS A CADA LADO DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO, DE CANALES HORIZONTALES DE 70 MM DE ANCHO Y MONTANTES VERTICALES, CON UNA MODULACIÓN DE 400 MM DE SEPARACIÓN A EJES ENTRE MONTANTES, CON AISLAMIENTO TÉRMICO-ACÚSTICO EN EL INTERIOR DEL TABIQUE FORMADO POR PANEL DE LANA MINERAL (MW). TOTALMENTE TERMINADO PARA ACABADO MÍNIMO NIVEL Q1 Ó Q2, LISTO PARA IMPRIMAR, REVESTIR, PINTAR O DECORAR; I/P.P. DE TRATAMIENTOS DE JUNTAS, ESQUINAS Y HUECOS, PASOS DE INSTALACIONES, PASTAS, CINTAS, GUARDAVIVOS, TORNILLERÍA, BANDAS DE ESTANQUEIDAD, LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES. CONFORME A CTE DB-SI, CTE DB-HE, CTE DB-HR, UNE 102043:2013, ATEDY Y NTE-PTP. MEDIDO DEDUCIENDO HUECOS MAYORES A 2 M2. MATERIALES CON MARCADO CE Y DDP (DECLARACIÓN DE PRESTACIONES) SEGÚN REGLAMENTO EUROPEO (UE) 305/2011. BASE DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID. PRECIO PARTICULARIZADO PARA EL ÁREA1.	214,08	65,23	13.964,44
CM1FTE07YMS360n2	m2 FALSO TECHO PYL PLACA DOBLE RESIS. FUEGO EI-120 AISL. MW (2x15F)+70+(2x15F) c/400 mm TABIQUE DE SISTEMA DE PANELES DE YESO LAMINADO (PYL) DE PLACA MÚLTIPLE CON RESISTENCIA AL FUEGO EI-120, FORMADO POR 2 PLACAS RESISTENTE AL FUEGO Y ALTAS TEMPERATURAS (TIPO F SEGÚN UNE-EN 520:2005+A1:2010) DE 15 MM DE ESPESOR ATORNILLADAS A CADA LADO DE UNA ESTRUCTURA DE ACERO GALVANIZADO, DE CANALES HORIZONTALES DE 70 MM DE ANCHO Y MONTANTES VERTICALES, CON UNA MODULACIÓN DE 400 MM DE SEPARACIÓN A EJES ENTRE MONTANTES, CON AISLAMIENTO TÉRMICO-ACÚSTICO EN EL INTERIOR DEL TABIQUE FORMADO POR PANEL DE LANA MINERAL (MW). TOTALMENTE TERMINADO PARA ACABADO MÍNIMO NIVEL Q1 Ó Q2, LISTO PARA IMPRIMAR, REVESTIR, PINTAR O DECORAR; I/P.P. DE TRATAMIENTOS DE JUNTAS, ESQUINAS Y HUECOS, PASOS DE INSTALACIONES, PASTAS, CINTAS, GUARDAVIVOS, TORNILLERÍA, BANDAS DE ESTANQUEIDAD, LIMPIEZA Y MEDIOS AUXILIARES. CONFORME A CTE DB-SI, CTE DB-HE, CTE DB-HR, UNE 102043:2013, ATEDY Y NTE-PTP. MEDIDO DEDUCIENDO HUECOS MAYORES A 2 M2. MATERIALES CON MARCADO CE Y DDP (DECLARACIÓN DE PRESTACIONES) SEGÚN REGLAMENTO EUROPEO (UE) 305/2011. BASE DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID. PRECIO PARTICULARIZADO PARA EL ÁREA1.	81,88	64,50	5.281,26
TOTAL C01.03				29.627,24
C01.04	CERRAJERÍA Y CARPINTERÍA METÁLICA			

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
IOE010	ud ESCALERA METÁLICA ESCALERA METÁLICA COMPUESTA DE ZANCAS Y MESETAS, PARA 3 PLAN- TAS, DE ALTURA MÁXIMA DE PLANTA 4,5 M, CON DOS TRAMOS RECTOS POR PLANTA DE ANCHURA ÚTIL 1 M PARA UNA SOBRECARGA DE USO DE 400 KG/M², EUROCLASE A1 DE REACCIÓN AL FUEGO, SEGÚN UNE-EN 13501-1, ELABORADA EN TALLER Y MONTADA EN OBRA MEDIANTE UNIONES SOLDADAS. COMPUESTA DE: ESTRUCTURA METÁLICA DE PERFILES DE ACERO S 275 JR LAMINADO EN CALIENTE, FORMADA POR DOS SOPORTES INTERMEDIOS CON PERFILES HEB, VIGA ZANCA CON PERFILES IPE Y VIGA MÉNSULA PARA SOPORTE DE LA VIGA DE MESETA CON PERFILES HEB. PELDAÑEADO Y MESETA DE CHAPA LAGRIMADA DE ACERO GALVANIZADO, DE 3 MM DE ESPESOR Y BARANDILLA DE 1,10 M DE ALTURA, DE TUBO DE ACERO LAMINADO EN FRÍO, DE 40X20X1,5 MM Y 20X20X1,5 MM, COLOCADA EN TODO SU PERÍMETRO Y EN EL HUECO DE LA ESCALERA. INCLUSO PLA- CAS DE ANCLAJE A LA CIMENTACIÓN Y A LA ESTRUCTURA DEL EDIFICIO, PIEZAS ESPECIALES Y DESPUNTES.	1,00	10.267,96	10.267,96
EHAP0130	ud PUERTA CORTAFUEGO EI-120, 2 HOJAS SUMINISTRO Y MONTAJE DE PUERTA CORTAFUEGO TIPO EI-120, DE 2 HO- JAS ABATIBLE CON DOBLE CHAPA DE ACERO, INCLUSO P.P. DE AISLAMIENT- TO DE FIBRA MINERAL, CERCO TIPO Z ELECTROSOLDADO DE 3 MM. DE ES- PESOR, CERRADURA PUERTA HOMOLOGADA POR METRO, CON SELECTOR CIERRE DE HOJAS, SUMINISTRO DE MUELLE HIDRÁULICO DE CIERRE AUTO- MÁTICO TS-10 CON BRAZO, FUERZA 2-3, HERRAJES DE COLGAR Y DE SEGU- RIDAD.	2,00	880,77	1.761,54
NEHAP0100	ud PUERTA CORTAFUEGO EI-120, 1 HOJA SUMINISTRO Y MONTAJE DE PUERTA CORTAFUEGO TIPO EI-120, DE 1 HOJA ABATIBLE CON DOBLE CHAPA DE ACERO, INCLUSO P.P. DE AISLAMIENT- TO DE FIBRA MINERAL, CERCO TIPO Z ELECTROSOLDADO DE 3 MM. DE ESPE- SOR, CERRADURA PUERTA HOMOLOGADA POR METRO, SUMINISTRO DE MUELLE HIDRÁULICO DE CIERRE AUTOMÁTICO TS-10 CON BRAZO, FUERZA 2-3 Y HERRAJES DE COLGAR Y DE SEGURIDAD.	20,00	562,46	11.249,20
TOTAL C01.04				23.278,70
C01.05	PINTURAS			
NEB0050	m2 LAVADO Y RASCADO PINTURAS VIEJAS LAVADO Y RASCADO DE PINTURAS VIEJAS SOBRE CARPINTERÍA METÁLICA.	23,66	5,48	129,66
EB0190	m2 PINTURA OXIRÓN SOBRE CARPINTERÍA METÁLICA SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA OXIRÓN COLOR GRIS DOS MANOS APLICADAS CON PISTOLA SOBRE CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA, I/ LIMPIEZA, MANO DE IMPRIMACIÓN Y EMPLASTECIDO.	23,66	13,57	321,07
EB0030	m2 ESMALTE SINTÉTICO MATE S/METAL I/MINIO SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA AL ESMALTE MATE, DOS MANOS Y UNA MANO DE IMPRIMACIÓN DE MINIO O ANTIOXIDANTE SOBRE CARPINT- ERÍA METÁLICA O CERRAJERÍA, I/RASCADO DE LOS ÓXIDOS Y LIMPIEZA MA- NUAL.	23,66	11,79	278,95
EB0080	m2 PINTURA PLÁSTICA LISA BLANCA MATE PINTURA PLÁSTICA LISA MATE EN BLANCO, SOBRE PARAMENTOS HORIZON- TALES Y VERTICALES, LAVABLE DOS MANOS, INCLUSO MANO DE IMPRIMA- CIÓN DE FONDO, PLASTECIDO Y MANO DE ACABADO.	1.248,82	4,56	5.694,62
TOTAL C01.05				6.424,30
TOTAL C01				62.320,45

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C02	INSTALACIONES			
1.	ACTUACIONES DEL ÁMBITO DE ENERGÍA			
01	EQUIPOS Y PRUEBAS DE MANDO Y CONTROL			
I30CAV020ce	<p>u Trabajos de retranqueo de armarios de mando y control existentes en el CTR de Centro..</p> <p>TRABAJOS DE RETRANQUEO DE ARMARIOS DE MANDO Y CONTROL EXISTENTES EN EL CTR DE CENTRO.</p> <p>LOS TRABAJOS INCLUYEN EL DESPLAZAMIENTO DE LOS 6 ARMARIOS EXISTENTES POR MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS POR LA LOSA DEL CTR.</p> <p>EL DESPLAZAMIENTO ENTRE 15 Y 20 CM, TANTO LATERAL, COMO FRONTALMENTE, SE REALIZARÁ SIN NECESIDAD DE DESCONEXIÓN DEL CABLEADO DE MANDO Y CONTROL EXISTENTE.</p> <p>SE INCLUYEN MATERIAL AUXILIAR COMO: TRACTEL MECÁNICO O ELÉCTRICO, ESLINGAS, GATOS HIDRÁULICOS, TABLONES, ETC.</p>	1,00	2.625,00	2.625,00
I30CENTRO1	<p>u Traslado e instalación de armarios de analizadores de medida de energía existentes en el CTR de Centro.</p> <p>TRASLADO E INSTALACIÓN DE ARMARIOS DE ANALIZADORES DE MEDIDA DE ENERGÍA EXISTENTES EN EL CTR DE CENTRO A LA NUEVA UBICACIÓN.</p> <p>LOS TRABAJOS INCLUYEN:</p> <ul style="list-style-type: none"> DESCONEXIÓN/CONEXIÓN DEL CABLEADO. DESPLAZAMIENTO DE LOS 2 ARMARIOS EXISTENTES POR MEDIOS MANUALES O MECÁNICOS AL NUEVO EMPLAZAMIENTO. PRUEBAS DE MEDIDA CON EL DESPACHO DE CARGAS. PEQUEÑO MATERIAL: CABLEADO, BORNAS, BRIDAS, ETC. <p>TOTALMENTE INSTALADO.</p>	1,00	997,50	997,50
I30CBE005ce	<p>u Adaptación del software de la Unidad de Gestión.</p> <p>ADAPTACIÓN DEL SOFTWARE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE LAS MEDIDAS ELÉCTRICAS DEL DESPACHO DE CARGAS DEL ALTO DEL ARENAL Y PUESTO DE RÉPLICA (TIC), PARA LA INTEGRACIÓN DEL CTR EN EL SISTEMA DE MEDIDAS ELÉCTRICAS DE METRO DE MADRID.</p>	1,00	892,50	892,50
I30CENTRO2	<p>u Traspaso de mando y control del CTR, al nuevo Puesto de Mando y Control (PPC).</p> <p>TRASPASO DEL MANDO Y CONTROL DEL CTR, DESDE EL PUESTO PRINCIPAL DEL CONTROL (PPC) ACTUAL, AL NUEVO.</p> <p>EL TRASPASO DEL MANDO Y CONTROL DEL CTR DESDE EL ACTUAL PUESTO AL NUEVO, SE REALIZARÁ PAULATINAMENTE, DE TAL MODO QUE, EL CTR SIEMPRE SE ENCUENTRE CONTROLADO DESDE EL TELEMANDO REMOTO.</p> <p>DURANTE EL TRASPASO DEL CONTROL, EN EL DESPACHO DE CARGAS, SE DISPONDRÁ DE DOS PANTALLAS CON LA INFORMACIÓN DE LOS ELEMENTOS TELEMANDOS DESDE CADA UNO DE LOS PPCS., HASTA QUE FINALMENTE, TODOS LOS ELEMENTOS TELEMANDADOS DEL CTR, SE HAYAN TRASPASADO AL NUEVO PPC.</p> <p>UNA VEZ REALIZADO EL TRASPASO DEL MANDO Y CONTROL, EL PPC ACTUAL, SERÁ DESMONTADO Y TRASLADADO A LAS DEPENDENCIAS DE METRO DE MADRID.</p> <p>SE INCLUYEN:</p> <ul style="list-style-type: none"> TRASPASO DE MANDO Y CONTROL. DESCONEXIÓN DEL CABLEADO DE MANDO Y CONTROL DEL PPC ACTUAL AL NUEVO. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE JUMPER, F.O. MULTIMODO. CABLEADO, BORNAS, BRIDAS, ETC. <p>TOTALMENTE INSTALADO.</p>	1,00	2.572,50	2.572,50

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I30CAA010	<p>u s/i Puesto Principal de Control (P.P.C.) para el CTR. (Hardware y software)</p> <p>SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE PUESTO PRINCIPAL DE CONTROL (P.P.C.) EN EL CENTRO DE TRACCIÓN. INCLUYENDO HARDWARE Y SOFTWARE.</p> <p>TOTALMENTE EQUIPADO E INSTALADO SEGÚN PLIEGO DE CONDICIONES, CON LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:</p> <p>EL HARDWARE:</p> <ul style="list-style-type: none"> □ ARMARIO METÁLICO, DOBLE "RITTAL" TIPO PC Y TIPO TS DE 1600 X 600 MM., PARA RACK DE 19". 1 SCADA BASADO EN UN PC INDUSTRIAL, DICHO PC DISPONDRÁ DE UN EQUIPO ELECTRÓNICO INTELIGENTE Y ESTARÁ INSTALADO EN UN RACK INDUSTRIAL DE 19", ESTARÁ DESARROLLADO CON UNA ARQUITECTURA ABIERTA, ESTANDARIZADA, MODULAR Y ESCALABLE. TENDRÁ LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS HARDWARE MÁS IMPORTANTES: <ul style="list-style-type: none"> □ MONITOR EN COLOR DE 24" FULL HD, APANTALLADO CONTRA CAMPOS MAGNÉTICOS. 1 ORDENADOR COMPUESTO DE: <ul style="list-style-type: none"> □ PROCESADOR DE BAJO CONSUMO XEON E3-1275 DE 3,5 GHZ (4C/8T), CACHÉ DE 8MB. 0 MEMORIA PRINCIPAL DE 8 GB DDR3. 1 DISCO DURO INTERNO SSD DE 1 TB, VELOCIDAD LECTURA/ESCRITURA 7000/5000 MB/S, PCIe 4.0 X 4 2 2 X FUENTE DE ALIMENTACIÓN REDUNDANTE ALIMENTACIONES 230VCA, 110 / 24 VCC. 3 LECTOR/GRABADOR DVD DOBLE CAPA Y USB. 4 FUNCIONAMIENTO CON LOS SISTEMAS OPERATIVOS, MICROSOFT WINDOWS 7 ULTIMATE, WINDOWS 10 IOT, WINDOWS SERVER 2008 Y WINDOWS 2012. 5 GARANTÍA DE 2 AÑOS AMPLIABLE A 3. □ EQUIPO DEDICADO A CONMUTAR EL MONITOR, EL TECLADO Y EL RATÓN DE LOS DISTINTOS PC'S EXISTENTES EN EL ARMARIO DEL PUESTO PRINCIPAL DE CONTROL. 1 Sonda PT-100 EN EL ARMARIO DEL PPC. (EN EL PUNTO MÁS CALIENTE), QUE SE CABLEARÁ AL MÓDULO DE ENTRADAS ANALÓGICAS PARA ESTE TIPO DE SONDAS EN EL PLC DEL GRUPO 10. 2 SE INSTALARÁ UN EQUIPO CLIMATIZADOR CON REJILLAS Y FILTROS REMOVIBLES. 3 EL EQUIPO DEBERÁ TENER UNA CONTINUIDAD EN EL MERCADO DE AL MENOS 4 AÑOS Y 5 AÑOS MÁS DE SUMINISTRO DE REPUESTOS. <p>EL SOFTWARE:</p> <p>SOFTWARE DE ADQUISICIÓN Y CONTROL (SCADA) CUMPLIRÁ LA FUNCIONALIDAD ESPECIFICADA EN EL PLIEGO DE CONDICIONES.</p> <ul style="list-style-type: none"> - SE INCLUIRÁN LAS LICENCIAS CORRESPONDIENTES DEL SOFTWARE DE ACCESO REMOTO AL SCADA LOCAL, DESDE LOS DISTINTOS DEPARTAMENTOS. - EL PC DEL SCADA DE CONTROL, TENDRÁ EL SISTEMA OPERATIVO PROTEGIDO, DE MANERA QUE NADIE QUE NO CONOZCA LA CLAVE PUEDA DESPROTEGER EL SISTEMA OPERATIVO Y ACCEDER AL MISMO. - EN EL PC DEL SCADA SE CARGARÁ EL PROGRAMA ORIGINAL DEL SOFTWARE CON EL CUAL ESTÁN REALIZADOS LOS PROGRAMAS DE TODOS LOS PLC'S DEL CONTROL DISTRIBUIDO (ENTREGÁNDOSE EL SOPORTE FÍSICOS A LA DIRECCIÓN DE OBRA PARA LA GESTIÓN DE SU CUSTODIA) <p>SE REALIZARÁ LA PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA SCADA, ASÍ COMO DEL RESTO DE ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL PPC.</p>	1,00	13.580,14	13.580,14

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I30CAA090	<p>u Suministro, instalación de PC Embedded para Frontend y pasarela de comunicaciones.</p> <p>SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE PC EMBEDDED QUE REALIZARÁ LAS FUNCIONES DE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • FRONT-END DE COMUNICACIONES. • PASARELA PARA IEC60870-5-104. <p>EL PC DEBERÁ SER AMOLDABLE E INCLUSO AMPLIABLE (PROGRAMACIÓN DE ALTO NIVEL).</p> <p>NO TENDRÁ RESTRICCIONES EN CUANTO AL NÚMERO DE EQUIPOS, YA SEA A NIVEL DE COMUNICACIONES HACIA EL CONTROL (ETHERNET, RED DE PLC'S) COMO HACIA EL TELEMANDO (ETHERNET, IEC104).</p> <p>LAS CARACTERÍSTICAS HARDWARE DEL PC ENBEDDED SERÁN LAS SIGUIENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DIMENSIONES DE 262X132X49 MM O SIMILAR. • MONTAJE SOBRE CARRIL NORMALIZADO. • TEMPERATURA AMBIENTE EXTERIOR DE 5 A 50°C SIN USO DE VENTILADOR. • SERVICIO PERMANENTE, 24 HORAS AL DÍA, 365 DÍAS AL AÑO. • COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA. • ALIMENTACIÓN CONFORME A USOS INDUSTRIALES, CON AISLAMIENTO GALVÁNICO Y PUENTE DE CORTES DE RED. • SEGURIDAD DE DATOS (FUNCIONES DE MONITORIZACIÓN DE TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN, TEMPERATURA, WATCH-DOG, ETC., SRAM RESPALDADA PARA ALMACENAR DATOS DE PROCESOS, USO DE MEMORIAS COMPACT-FLASH. • MODULAR (ESCALABLE Y EXPANDIBLE). • DISTINTOS TIPOS DE INTERFASES INTELIGENTES DE COMUNICACIÓN (COM 1, 2XETHERNET, 4XUSB (V2.0/HIGH SPEED, PROFIBUS DP, INTERFACE GRÁFICA (DVI, VGA), ETC. • 3 SLOT PARA TARJETAS DE AMPLIACIÓN. • FUNCIONAMIENTO GARANTIZADO CON DIVERSOS SISTEMAS OPERATIVOS, MICROSOFT XP EMBEDDED, LINUX, ETC. <p>ALIMENTACIÓN A 110/24 VCC. TOTALMENTE EQUIPADO, INSTALADO (EN P.P.C.) Y PROBADO DE ACUERDO CON LO ESPECIFICADO EN EL PLIEGO DE CONDICIONES.</p>	1,00	5.945,86	5.945,86
I30CAA100ce	<p>u S/i de alimentación redundante a 24v para el anillo de F.O. del control del CTR.</p> <p>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN INDUSTRIAL Y MATERIALES PARA INSTALACIÓN EN CARRIL DIN, PARA ALIMENTACIÓN REDUNDANTE A 24 VCC DEL ANILLO DE FIBRA ÓPTICA DEL CONTROL DEL CTR, DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS ESPECIFICADAS EN EL PPT.</p> <p>INCLUYENDO: SUMINISTRO, INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN, PRUEBAS, INTEGRACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO, ASÍ COMO, MATERIALES. TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.</p>	1,00	984,90	984,90

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DIAEAX120ce	<p>u Switch Fast Ethernet para comunicación interna del anillo de F.O.con el swith conmutador de 6 Ethernet/Fast Ethernet.</p> <p>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SWITCH MODULAR PARA FAST ETHERNET, CON MONTAJE EN CARRIL DIN. PARA COMUNICAR EL ANILLO DE FIBRA ÓPTICA DEL CTR, CON EL SWITH CONMUTADOR DE 16 ETHERNET/FAST ETHERNET, CON 2 PUERTOS 100BASE FX INSTALADO EL CTR. SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. INCLUYENDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DISEÑO PARA ENTORNOS INDUSTRIALES • MONTAJE EN CARRIL DIN. • 2 BAHÍAS CONFIGURABLES CON MÓDULOS DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN 10/100/1000. • ALGORITMO REDUNDANTE DE ALTA DISPONIBILIDAD, GESTIÓN SNMP. • POSIBILIDAD DE GIGABIT. • CERTIFICACIÓN PARA APLICACIONES FERROVIARIAS. • RANGO DE TEMPERATURA EXTENDIDO DE -40°C A 70°C • TELNET, WEB-JAVA, BOOTP/DHCP; SEGURIDAD SNMP. • BUS PASIVO DE ALTA RESISTENCIA. • -SOPORTA LOS SIGUIENTES ESTÁNDARES: CONTROL DE FLUJO 802.3X; VLANS 802.1Q (INCL. TAGGING); PRIORIZACIÓN 802.1D (4 COLAS); IEEE P802.3Z 1000BASE-X; 802.3U 100BASE-TX; 802.3 10BASE-T; 802.3U 100BASE-FX; 802.1P, 802.1Q; GARP Y GVRP . • ALIMENTACIÓN DOBLE REDUNDANTE 24 VCC. • PUESTA EN MARCHA. • INDICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO POR SALIDA DE CONTACTO. 	2,00	1.623,32	3.246,64
DIAEAX122ce	<p>u Módulo de comunicación Fast Ethernet para Switch Fast Ethernet de comunicación del anillo de fibra óptica del CTR.</p> <p>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MÓDULO DE COMUNICACIÓN FAST ETHERNET, PARA SWITCH FAST ETHERNET DE COMUNICACIÓN DEL ANILLO DE FIBRA ÓPTICA DEL CTR. SEGÚN PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS. INCLUYENDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 PUERTOS CON BAHÍA SFP, PARA PONER UN MÓDULO DE COMUNICACIONES DE FO 100 BASE FX, PARA FIBRA ÓPTICA MULTIMODO. • 6 PUERTOS 10/100 BASE T(X) PARA PAR TRENZADO CON CONECTORES RJ45 <p>TOTALMENTE INSTALADO.</p>	2,00	884,44	1.768,88
DIAEAX132ce	<p>u Suministro, instalación y puesta en marcha de firewall para protección de la comunicación en el CTR.</p> <p>SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE FIREWALL, PARA PROTECCIÓN DE DISPOSITIVOS, REDES DE AUTOMATIZACIÓN Y LA COMUNICACIÓN MEDIANTE VPN Y EN EL CTR. SEGÚN PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS, COMPUESTO POR LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MÓDULO, TIPO SIMATIC NET SCALANCE S612 DE SIEMENS O EAGLE MGuard VPN TX/TX DE HIRSCHMANN. • SWITCH MODULAR, TIPO SIMATIC NET SCALANCE X414-3E O RS20-1600T1T1SDAEHH DE HIRSCHMANN. <p>INCLUYENDO SOFTWARE DE CONFIGURACIÓN. TOTALMENTE INSTALADO.</p>	1,00	4.847,17	4.847,17
I30CAA105	<p>u s/i de Concentrador multiplexor de los relés de protección de corriente alterna.</p> <p>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONCENTRADOR MULTIPLEXOR, PARA LA COMUNICACIÓN DE LOS RELÉS DE PROTECCIÓN DE CORRIENTE ALTERNA EN CELDAS DE 15 KV, CON EL CONTROL DEL CTR (ETHERNET, RED DE PLC'S), DE ACUERDO CON LAS ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.</p> <p>-NOTA: SE INSTALARÁN CONCENTRADORES DE DATOS Y COMUNICACIONES TIPO 4CCN, PARA RELÉS DE PROTECCIÓN DE ZIV, SIEMENS O GENERAL ELECTRIC.</p>	1,00	2.157,07	2.157,07

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I30CAA040	<p>u s/i Gestor de protecciones de corriente alterna (G.P.C.A.)</p> <p>SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA E INTEGRACIÓN EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA, DEL GESTOR DE PROTECCIONES DE CORRIENTE ALTERNA (GPCA) CON ALIMENTACIÓN A 110 VCC. FABRICACIÓN SICA O SIMILAR APROBADO. TOTALMENTE EQUIPADA, INSTALADA (EN P.P.C.) Y PROBADA DE ACUERDO CON LO ESPECIFICADO EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.</p>	1,00	5.278,71	5.278,71
I30CAA050	<p>u s/i Gestor de protecciones de corriente continua (G.P.C.C.)</p> <p>SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA E INTEGRACIÓN EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA, DEL GESTOR DE PROTECCIONES DE CORRIENTE CONTINUA (G.P.C.C.), CON ALIMENTACIÓN A 110 VCC. FABRICACIÓN SICA, O SIMILAR APROBADO. TOTALMENTE EQUIPADA, INSTALADA (EN P.P.C.) Y PROBADA DE ACUERDO CON LO ESPECIFICADO EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.</p>	1,00	5.833,22	5.833,22
I30CAA060	<p>u s/i Gestor de medida de energía eléctrica (G.M.E.)</p> <p>SUMINISTRO, INSTALACIÓN, PUESTA EN MARCHA E INTEGRACIÓN EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA, DEL GESTOR DE MEDIDA DE ENERGÍA (G.M.E.), CON ALIMENTACIÓN A 110 VCC. FABRICACIÓN SICA O SIMILAR APROBADO. TOTALMENTE EQUIPADA, INSTALADA (EN P.P.C.) Y PROBADA DE ACUERDO CON LO ESPECIFICADO EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.</p>	1,00	5.390,02	5.390,02
DIAECX200ce	<p>u Suministro y montaje de pulsadores de disparo general de emergencia "Seta".</p> <p>SUMINISTRO Y MONTAJE DE PULSADORES DE DISPARO GENERAL DE EMERGENCIA "SETA" EN EL CENTRO DE TRACCIÓN (SE INSTALARÁN LAS UNIDADES OPORTUNAMENTE DISTRIBUIDAS ENTRE LAS PLANTAS DE EQUIPAMIENTO DEL CTR), QUE SE CABLEARÁ A UNA ENTRADA EN UN MÓDULO DE ENTRADAS ANALÓGICAS PARA ESTE TIPO DE SONDAS EN EL PLC DEL GRUPO 10 Y GRUPO DE FALLOS A ESTRUCTURA (GR.500/501). INCLUYENDO PRUEBAS Y PARTE PROPORCIONAL DE CABLE, TUBOS, ETC. TOTALMENTE INSTALADAS.</p>	1,00	210,00	210,00
I30CAB012	<p>u Adaptación del software de control del servidor D° Cargas por implantación del CTR (600Vcc+1500Vcc)</p> <p>Adaptación del software del servidor de aplicaciones del Despacho de Cargas del Alto del Arenal y Puesto de Replica de Puerta de Sur (TICS), para la implantación y puesta en servicio del Centro de Tracción, con doble alimentación de tracción (600Vcc+1500Vcc).</p> <p>- Trabajos a realizar en el Sistema "Sherpa" del Despacho de Cargas para la integración del CTR.</p> <p>- Reconfiguración de la base de datos, revisión, modificación y adaptación de las pantallas gráficas, eventos, alarmas, etc.</p>	1,00	24.780,00	24.780,00
I30CAF035	<p>u Pruebas y puesta en servicio desde el Puesto Central (D° Cargas) del telemando del CTR.</p> <p>PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DESDE EL PUESTO CENTRAL PARA EL TELEMANDO DEL NUEVO CTR.</p>	1,00	20.991,05	20.991,05
I30CAF045	<p>u Pruebas y puesta en servicio del sistema de control local del centro de tracción (CTR).</p> <p>PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DEL SISTEMA DE CONTROL LOCAL DEL CENTRO DE TRACCIÓN.</p>	1,00	22.390,45	22.390,45
TOTAL 01.....				124.491,61

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	ALUMBRADO Y FUERZA			
I30CENTRO3	<p>u Traspaso de cableado y servicios del cuadro de alumbrado y fuerza actual al nuevo.</p> <p>TRASPASO DE CABLEADO Y SERVICIOS DEL CUADRO DE ALUMBRADO Y FUERZA ACTUAL AL NUEVO. INCLUYENDO: CABLES, BORNAS, ETC. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.</p>	1,00	1.312,50	1.312,50
I30AAA035ce	<p>u Suministro e instalación de cuadro de alumbrado y fuerza (normal/emergencia) en S/E.</p> <p>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CUADRO DE ALUMBRADO Y FUERZA, ALIMENTACIÓN NORMAL (METRO) Y ALIMENTACIÓN DE SOCORRO (COMPAÑÍA) PARA CTR. SEGÚN ESPECIFICACIONES EN PLIEGO DE CONDICIONES, TOTALMENTE EQUIPADO E INSTALADO CON LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 1 CUADRO PARA ALUMBRADO NORMAL Y EMERGENCIA CON PUERTA TRANSPARENTE, TIPO PRISMA PLUS DE SCHNEIDER, DTM-120 KT DE HIMEL O SIMILAR, CON EL SIGUIENTE EQUIPAMIENTO: <ul style="list-style-type: none"> □ CONMUTADOR DE REDES TETRAPOLAR (3F+N) MANUAL DE TRES POSICIONES (NORMAL-0-EMERGENCIA) CON TESTIGO LUMINOSO (NORMAL-EMERGENCIA). 1 CONMUTADOR VOLTIMÉTRICO (CMV) DE 7 POSICIONES (ENTRE FASES-0-ENTRE FASE Y NEUTRO) SERIE MULTI 9 DE SCHNEIDER O SIMILAR. 2 CONMUTADOR AMPERIMÉTRICO (CMA) DE 4 POSICIONES (ENTRE FASES-0-ENTRE FASE Y NEUTRO) SERIE MULTI 9 DE SCHNEIDER O SIMILAR. 3 VOLTÍMETRO Y AMPERÍMETRO DIGITALES DE ALTERNA, SERIE MULTI 9 DE SCHNEIDER O SIMILAR. 4 INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL DEL TIPO SUPERINMUNIZADOS NECESARIOS (MÍNIMO SEGÚN PLANO) ACORDE CON LAS POTENCIAS INSTALADAS. 5 INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS NECESARIOS (MÍNIMO SEGÚN PLANO) ACORDE CON LAS POTENCIAS INSTALADAS. 6 BORNAS NECESARIAS PARA LA CONEXIÓN DE LOS CIRCUITOS SEGÚN PLANO DEBIDAMENTE IDENTIFICADAS. 7 TOMA DE CORRIENTE INDUSTRIAL INCLINADA 3P+TIERRA 380-415 V CA DE 32 A TIPO PK PRATIKA DE SCHNEIDER O SIMILAR. 8 INTERRUPTOR DE BLOQUEO (SETA) DE TOMA DE CORRIENTE INDUSTRIAL DE SCHNEIDER O SIMILAR. <p>TOTALMENTE INSTALADO EN PARED, INCLUYENDO PEQUEÑO MATERIAL DE FIJACIÓN, TACOS, TORNILLOS, ETC.</p>	1,00	8.312,19	8.312,19

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I30AAA025ce	<p>u S/i de alumbrado (luminarias LED) y fuerza, para el CTR.</p> <p>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LUMINARIA LED PARA EL CTR., CON SOPORTES TECHO/PARED PARA FIJACIÓN DE LAS PANTALLAS. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE:</p> <p>□ MECANISMO INTERRUPTOR-CONMUTADOR CON VISOR Y LÁMPARA DE NEÓN NECESARIOS PARA INSTALACIÓN EN SUPERFICIE (IP 55).</p> <p>1 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONDUCTOS DE SUPERFICIE PARA INSTALACIÓN ELÉCTRICA FORMADA MEDIANTE TUBO RÍGIDO ENCHUFABLE DE DIÁMETROS ADECUADOS (16/20/25/32/40/50/63 MMØ), LIBRE DE HALÓGENOS TIPO BASORTUB RE 1250 O SIMILAR, INCLUYENDO CAJAS DE DERIVACIÓN, CAJAS DE MECANISMOS (SUPERFICIE), CODOS, FIJACIONES A PARED. ETC.</p> <p>2 TOMAS DE CORRIENTES INDUSTRIALES PK DE SCHNEIDER O SIMILAR, CON INTERRUPTOR DE BLOQUEO PARA INSTALACIÓN MURAL DE 2P+TIERRA 200-250 V CA DE 16 A. (SEGÚN PLANO)</p> <p>3 CABLEADO DE BAJA TENSIÓN DE SECCIONES SEGÚN POTENCIA INSTALADA Y CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO DE PRESCRIPCIONES.</p> <p>□ LÁMPARA LED ESTANCA DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:.</p> <p>□ POTENCIA MÁXIMA 29 W</p> <p>1 ÁNGULO DEL HAZ 60°.</p> <p>2 FLUJO LUMINOSO MÍNIMO 3400 LM (VERSIÓN LED33S L1500).</p> <p>3 TEMPERATURA DE COLOR CORRELACIONADA 4000 K.</p> <p>4 ÍNDICE DE COMPOSICIÓN DEL COLOR >= 80.</p> <p>5 VIDA ÚTIL MEDIA 50.000 HORAS.</p> <p>6 ÍNDICE DE FALLOS DEL CONTROLADOR 1% EN 5000 HORAS.</p> <p>7 PROMEDIO DE TEMPERATURA AMBIENTE +25 °C.</p> <p>8 INTERVALO DE TEMPERATURAS DE SERVICIO -20 A +35 °C.</p> <p>9 CONTROLADOR INTEGRADO, SUSTITUIBLE.</p> <p>10 TENSIÓN DE RED 220-240V / 50-60 HZ.</p> <p>11 REGULACIÓN DALI.</p> <p>12 ÍNDICE DE PROTECCIÓN FRENTE A CHOQUE MECÁNICO IK08.</p> <p>13 CÓDIGO DE PROTECCIÓN DE ENTRADA IP65.</p> <p>14 MATERIAL CARCASA: POLICARBONATO DE MOLDEO POR INYECCIÓN.</p> <p>15 DIFUSOR: POLICARBONATO DE MOLDEO POR INYECCIÓN.</p> <p>16 CLIPS DE ACERO INOXIDABLE DE MUELLE PARA CIERRE RÁPIDO DE LA LUMINARIA.</p> <p>17 CIERRE ÓPTICO POLICARBONATO, TRANSPARENTE CON TEXTURA APLICADA EN EL INTERIOR.</p> <p>18 CONEXIÓN CONECTOR PUSH-IN INTERNO CON PRENSA-ESTOPAS.</p> <p>19 MANTENIMIENTO: NO REQUIERE LIMPIEZA INTERNA.</p> <p>20 PANTALLAS VERSIÓN CON EMERGENCIA (AUTÓNOMO) PARA ALUMBRADO NORMAL/EMERGENCIA/AUTÓNOMO, DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:</p> <p>□ AL MENOS EL 30 % DE LAS LUMINARIAS INSTALADAS ESTARÁN EQUIPADAS CON EQUIPO AUTÓNOMO.</p> <p>1 LAS CARACTERÍSTICAS CON ALIMENTACIÓN NORMAL/EMERGENCIA SON LAS MISMAS QUE LAS ANTERIORES (FUNCIONAMIENTO PERMANENTE).</p> <p>2 SIN ALIMENTACIÓN NORMAL/EMERGENCIA AUTONOMÍA DE 2 HORAS DE FUNCIONAMIENTO UN TUBO LED.</p> <p>3 PILOTO VERDE DE IDENTIFICACIÓN DE PANTALLA CON EQUIPO AUTÓNOMO.</p> <p>CON EL OBJETO DE MINIMIZAR LOS RIESGOS DE CAÍDA EN ALTURA Y FACILITAR EL MANTENIMIENTO CON EL EMPLEO DE ESCALERAS DE MANO, LAS LUMINARIAS DEBERÁN SITUARSE A ALTURAS INFERIORES A 3,5 METROS DE ACUERDO A LAS CONDICIONES DE UTILIZACIÓN INDICADAS EN EL REAL DECRETO 486/97 DE LUGARES DE TRABAJO. TOTALMENTE INSTALADO.</p>	40,00	279,98	11.199,20
I30AAI030	<p>u S/i de carteles de señalización fotoluminiscente del CTR.</p> <p>CONJUNTO DE CARTELES DE SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE PARA SEÑALIZACIÓN E INDICACIÓN DE SALIDAS Y RECORRIDOS DE EMERGENCIA, EXTINTORES, ETC. , INCLUSO SOPORTES ANTIVANDÁLICOS REALIZADOS EN ALUMINIO ANODIZADO, MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL, SEGÚN P.G.C. Y PLANOS.</p>	1,00	471,87	471,87

TOTAL 02..... 21.295,76

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
03	DESMONTAJES Y CANALIZACIONES			
I30AZB020ce	<p>u Desmontaje y traslado del equipamiento del CTR.</p> <p>DESMONTAJE Y TRASLADO DEL EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES AUXILIARES EXISTENTE QUE QUEDEN FUERA DE SERVICIO EN EL CTR. TRASLADO EL MATERIAL DESMONTADO A LOS ALMACENES DE METRO O VEREDERO SEGÚN DIRECTOR DE OBRA. INCLUIDO EL TRANSPORTE. INCLUYENDO LOS SIGUIENTES ELEMENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PUESTO PRINCIPAL DE CONTROL. • CUADRO DE ALUMBRADO. • SETA DE DISPARO DE EMERGENCIA. • BANDEJAS Y SOPORTES. • RESTO DE MATERIAL QUE QUEDE FUERA DE SERVICIO: CABLES, TUBOS, LUMINARIAS, ETC. 	1,00	4.038,46	4.038,46
I30ABE015	<p>m S/i de bandeja aislante perforada sin halógenos, de 100x400 mm</p> <p>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BANDEJA PERFORADA DE DIMENSIONES EXTERIORES 100X400 MM., MONTADA EN PERFILES DE 3000 MM DE LONGITUD., FABRICADA EN MATERIAL U48X (O SIMILAR) LIBRE DE HALÓGENOS DE UNEX O SIMILAR, PARA TENDIDO DE CABLES DE CONTROL Y BAJA TENSIÓN DEL CTR. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE FIJACIONES, SOPORTES. DE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SISTEMA FABRICADO EN MATERIAL TERMOPLÁSTICO RECICLABLE, QUE NO REQUIERE PUESTA A TIERRA. • INALTERABLE FRENTE A LA CORROSIÓN HÚMEDA Y SALINA (ISO/TR 10358 - DIN 8061). • RESISTENTE AL IMPACTO (20J A 20°C) • RESISTENTE A LA TEMPERATURA (-20°C/+60°C) • RESISTENTE AL FUEGO Y NO PROPAGADOR DE LA LLAMA (EN 61537 ENSAYO HILO INCANDESCENTE A 960°C) • CARGA ADMISIBLE > 70 KG/M. • COLOR GRIS, RAL 7035. 	10,00	94,73	947,30
I30ABE076	<p>u S/a de espuma antifuego intumescente, resistente al fuego hasta 120m. Para sellado de cables.</p> <p>SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE ESPUMA ANTIFUEGO INTUMESCENTE, RESISTENCIA AL FUEGO HASTA EI 120 MINUTOS. PARA EL SELLADO SIMPLE O COMBINADO DE CABLES, CONDUCTOS ELÉCTRICOS, BANDEJAS ELÉCTRICAS Y TUBERÍAS COMBUSTIBLES E INCOMBUSTIBLES. CARACTERÍSTICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CARTUCHO DE ESPUMA DE POLIURETANO DE DOS COMPONENTES PARA ESPECIAL APLICACIÓN DE SELLADO DE APERTURAS EN PAREDES Y TECHOS ENTRE COMPARTIMENTOS. INCLUYENDO PISTOLA DOSIFICADORA Y CÁNULAS DE MEZCLA. • APROBACIÓN TÉCNICA EUROPEA; SELLADO EN INSTALACIONES DE CABLES O INSTALACIONES COMBINADAS ETA-13/0528. • CONTIENE GRAFITO, MATERIAL INTUMESCENTE QUE EN EL CASO DE INCENDIO SE EXPANDE CERRANDO LAS ABERTURAS EN SERVICIOS DE INSTALACIONES TALES COMO TUBERÍAS, CABLES, ETC • LA SUPERFICIE TOTAL DE LA INSTALACIÓN NO HA DE SUPERAR EL 60% DEL TAMAÑO DE LA APERTURA DE SERVICIO. • ALTA RESISTENCIA AL FUEGO, HASTA 120 MINUTOS (DEPENDIENDO DEL TIPO DE APLICACIÓN) CLASIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO SEGÚN DIN EN 13501-1 • SE PUEDE CORTAR Y REPINTAR CON PINTURAS AL AGUA. 	10,00	47,25	472,50

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I30AZB100	<p>u Limpieza final del centro de tracción (CTR).</p> <p>LIMPIEZA DEL CTR MEDIANTE ASPIRACIÓN EN PARAMENTOS VERTICALES, HORIZONTALES, CANALIZACIONES DE CABLES, ARQUETAS, EQUIPOS DE LA SUBESTACIÓN, ETC. UNA VEZ FINALIZADOS TODOS LOS TRABAJOS A REALIZAR.</p> <p>LA LIMPIEZA QUE SE EFECTUARÁ FINALMENTE POR ASPIRACIÓN, TENDRÁ UN ALTO GRADO DE EJECUCIÓN "A.M." REQUERIDO PARA ESTE TIPO DE INSTALACIONES. SIENDO VALIDADO POR EL DIRECTOR O RESPONSABLE DE LA OBRA.</p> <p>TOTALMENTE TERMINADA LA UNIDAD.</p>	1,00	629,53	629,53

TOTAL 03..... 6.087,79

04 DOCUMENTACIÓN

I30TAB010ce	<p>u Legalización de las modificaciones en las instalaciones de BT.</p> <p><input type="checkbox"/> LEGALIZACIÓN DE LA TOTALIDAD DE LAS INSTALACIONES DE B.T. .:</p> <p><input type="checkbox"/> INSPECCIÓN TÉCNICA REALIZADA POR EMPRESA DE CONTROL, HOMOLOGADA POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA (O.C.A./E.C.I.). CON MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS ELÉCTRICOS SEGÚN R.E.B.T. Y R.E.A.T. INCLUYENDO ENTREGA DE INFORME TÉCNICO Y TRAMITACIÓN DE EXPEDIENTE POR DELEGACIÓN DE INDUSTRIA, TASAS, IMPUESTOS Y CUALQUIER OTRO GASTO NECESARIO PARA LA LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN.</p> <p>1 - REALIZACIÓN DE INSPECCIÓN REGLAMENTARIA DE LAS SUBESTACIONES, CENTROS DE TRACCIÓN O CENTROS DE TRANSFORMACIÓN, SEGÚN LO INDICADO EN EL REGLAMENTO SOBRE CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRASFORMACIÓN (RCE).</p>	1,00	2.572,50	2.572,50
-------------	--	------	----------	----------

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I30TAC100ce	<p>u Entrega de la documentación final de la obra y formación específica.</p> <p>FORMACIÓN ESPECÍFICA, ENTREGA DE LA DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA E IMPLEMENTACIÓN DEL SOFTWARE EN LA HERRAMIENTA G.I.S. DE METRO DE MADRID DE LAS NUEVAS INSTALACIONES INCLUYENDO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ACTUALIZACIÓN DE PLANOS, SOFTWARE Y ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN. LA DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA A ENTREGAR INCLUIRÁ LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE CADA INSTALACIÓN DEL PROYECTO PARA ASEGURAR LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE TODOS Y CADA UNO DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS. ESTA DOCUMENTACIÓN SE SUMINISTRARÁ EN SOPORTE INFORMÁTICO Y EN PAPEL EN CASTELLANO. SE ENTREGARÁ EN FORMATO BIM E INCLUIRÁ LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y MODELADO 3D DE TODAS LAS INSTALACIONES. • INTRODUCCIÓN/ACTUALIZACIÓN DEL SOFTWARE DE LA HERRAMIENTA DE VISUALIZACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES Y ESTRUCTURAS (G.I.S.) INSTALADA EN METRO DE MADRID DE ACUERDO A LOS FORMATOS Y REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS POR EL ENCARGADO DE MANTENIMIENTO Y GESTIÓN DE LA HERRAMIENTA, PARA INTRODUCIR LAS NUEVAS INSTALACIONES O LAS YA EXISTENTES QUE SE VEAN AFECTADAS POR LA EJECUCIÓN DEL PRESENTE PROYECTO. • ENTREGA DE LA PLANTILLA EN EXCELL PROPORCIONADA POR METRO DE MADRID, CUMPLIMENTADA CON TODOS LOS ELEMENTOS A INTRODUCIR EN EL PROGRAMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO "GEMA" DE METRO DE MADRID. • LOS PROTOCOLOS DE PUESTA EN SERVICIO DE CADA UNA DE LAS INSTALACIONES, ENTREGA DE DOCUMENTOS DE INTERFACES (FÍSICOS, LÓGICOS Y PROTOCOLOS) CON TERCEROS (DESPACHO DE CARGAS, ANTI INTRUSIÓN, PCI,...) ETC., DE CADA UNA DE LAS INSTALACIONES INCLUYENDO: PRUEBAS DE TELEMANDO, MEDIDAS DE AISLAMIENTO, PRUEBAS DE ENCLAVAMIENTOS DE MANIOBRA Y SEGURIDAD, ETC. <p>ANTES DE LA RECEPCIÓN DE CUALQUIER EQUIPO, EL ADJUDICATARIO DEBERÁ ENTREGAR LOS PLANES Y/O PROTOCOLOS ESPECÍFICOS DE MANTENIMIENTO DE CADA UNO DE LOS ELEMENTOS Y/O SUBSISTEMAS QUE INCLUYE LA INSTALACIÓN. EN LOS PLANES Y/O PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO SE DEBERÁN ESPECIFICAR LAS OPERACIONES, PERIODICIDAD, MATERIAL DE REPUESTO, ETC. ESTA DOCUMENTACIÓN SE SUMINISTRARÁ EN SOPORTE INFORMÁTICO Y EN PAPEL EN CASTELLANO. NO SE RECEPCIONARÁ NINGÚN EQUIPO SIN LA ENTREGA PREVIA DE ESTA DOCUMENTACIÓN.</p>	1,00	2.756,25	2.756,25

TOTAL 04.....	5.328,75
TOTAL 1.....	157.203,91

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
2. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS EN ESTACIÓN				
I05INT_DESM_1	ud Desmontaje y traslado de equipos integración PCI DESMONTAJE DE TODOS LOS EQUIPOS DEL ARMARIO TÉCNICO EXISTENTE EN OFICINA Y TRASLADO DE EQUIPAMIENTO Y CABLEADOS A NUEVA UBICACIÓN DE ARMARIO TÉCNICO . SE INCLUYE EL TRASLADO DE TODOS LOS EQUIPOS DEL ARMARIO, LAS CONEXIONES DE ALIMENTACIÓN Y DATOS (INCLUYENDO LA FIBRA ÓPTICA DEL SWITCH, EN SU CASO). DURANTE EL PROCESO DE TRASLADO DE LOS EQUIPOS, ANTES DE SU RE-INSTALACIÓN EN EL NUEVO ARMARIO SE DEBERÁ ASPIRAR EL POLVO ACUMULADO EN EL EXTERIOR DE LOS EQUIPOS CON MOTIVO DE LAS OBRAS DE REMODELACIÓN DEL CUARTO.	1,00	4.005,75	4.005,75
I05DES010	ud Desmontaje de elementos de detección de incendios DESMONTAJE Y RETIRADA DE ELEMENTOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS EXISTENTES, CON RECUPERACIÓN PARA METRO DE MADRID. DETECTORES, CENTRALES Y/O TUBERÍAS Y CABLEADOS. EN CUARTOS Y/O ESCALERAS MECÁNICAS O ASCENSORES. RETIRADA DE TODOS LOS ELEMENTOS DE CADA ESPACIO, ASÍ COMO SUS CONEXIONES CON OTROS CUARTOS O RIESGOS.	1,00	71,95	71,95
I05DA110	ud Pulsador de alarma analógico con cartel de señalización SUMINISTRO Y MONTAJE DE MÓDULO ELECTRÓNICO DE PULSADOR DE ALARMA DE INCENDIOS ANALÓGICO-ALGORÍTMICO SERIE ESSER IQ8 O SIMILAR CON MÓDULO AISLADOR DE LINEA PARA ESSERBUS DE INTELIGENCIA DISTRIBUIDA. INCORPORA BOTÓN DE ACCIONAMIENTO, 1 GRUPO DE CONTACTOS Y LED ROJO INDICADOR DE ALARMA. CAJA DE MONTAJE Y CRISTAL INCLUIDOS. DIRECCIONAMIENTO POR SOFTWARE. TOTALMENTE INSTALADO.	9,00	79,58	716,22
I05DA130	ud Sirena roja de lazo + Flash SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SIRENA DIRECCIONABLE CON FLASH ALIMENTADA DEL LAZO ANALÓGICO CON AISLADOR, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: * INCORPORA LEDS DE ALTA LUMINOSIDAD CON UN CONSUMO DE 5,7 MA * POSIBILIDAD DE ACTIVACIÓN INDEPENDIENTE DEL FLASH Y DE LA SIRENA * 32 TONOS Y 3 NIVELES DE VOLUMEN SELECCIONABLES 101DBA ±3 DBA A TRAVÉS DE MICRO INTERRUPTORES * INCLUYE FUNCIÓN DE BLOQUEO EN BASE Y AISLADOR DE CORTOCIRCUITOS * BASE DE MONTAJE TOTALMENTE INSTALADA, PROGRAMADA Y FUNCIONANDO SEGÚN PLANOS Y PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	6,00	113,07	678,42
I05DA030	m Bus-Lazo Detección Analógica AS+ 2x1,5 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLEADO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS PARA LA CONEXIONADO DE LOS ELEMENTOS DE LAZO COMPRENDIDOS ENTRE LA CENTRAL DE INCENDIOS Y LOS EQUIPOS PREVISTOS, MEDIANTE MANGUERA DE CABLE TRENZADO DE COBRE (AS+) DE 2X1,5 MM² SEGÚN NORMATIVA VIGENTE, APANTALLADO AL CONJUNTO Y CON CUBIERTA 0,6-1KV DE POLIOLEFINA RESISTENTE AL FUEGO (90 MIN A 850 °C) CON IMPACTOS (UNE 50200) O 180 MIN A 750 °C, NO PROPAGADOR DE LLAMA Y NO PROPAGADOR DE INCENDIO, CON BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y LIBRE DE HALÓGENOS. INCLUYE TUBO CORRUGADO. TOTALMENTE INSTALADO.	400,00	10,54	4.216,00

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I05DA040	<p>ud Fuente de alimentación auxiliar 5,6 A - 24V</p> <p>SUMINISTRO Y MONTAJE DE FUENTE DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CONSTA DE 4 SALIDAS: 24 VCC/ 5.6 AMP. - FUENTE ESTABILIZADA Y CORTOCIRCUITABLE. - ALIMENTACIÓN PRINCIPAL DE 230 VCA, CAJA METÁLICA PARA FIJACIÓN SUPERFICIAL CON LED INDICADOR DE ESTADO. - SUPERVISIONES: AVERÍA GENERAL (INCLUIRÁ FALLO DE CUALQUIER FUSIBLE, FALLO DE RED Y FALLO DE BATERÍA), FALLO DE RED (ESTA SEÑAL PODRÁ SER RETARDADA SEGÚN NORMA UNE), FALLO DE BATERÍA (INCLUIRÁ TENSIÓN ALTA Y BAJA EN EL CARGADOR Y FALLO DE CARGA DE LA BATERÍA, COMPROBANDO LA CARGA DE LA BATERÍA CADA 30 MINUTOS), FALLO DE DERIVACIÓN A TIERRA. REPOSICIÓN REMOTA DE LA FUENTE DE ALIMENTACIÓN. <p>SE INCLUYE TAMBIÉN LA INSTALACIÓN DE LOS SIGUIENTES ELEMENTOS ASOCIADOS:</p> <p>*2 UDS. BATERÍA DE EMERGENCIA MARCA YUASA O SIMILAR, 12 VCC 17 AH.</p> <p>TOTALMENTE INSTALADA, PROBADA, INTEGRADA Y FUNCIONANDO.</p>	1,00	938,25	938,25
I05DA240	<p>ud Programación de la central de detección de incendios</p> <p>PROGRAMACIÓN DE LA CENTRAL DE DETECCIÓN DE INCENDIOS, INCLUYENDO TODOS LOS ELEMENTOS DE CAMPO DEL SISTEMA ANALOGICO-ALGORITMICO DE DETECCIÓN DE INCENDIOS Y ALARMA. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE TODO EL SISTEMA.</p>	1,00	1.092,00	1.092,00
I05DS200	<p>ud Puesta en marcha del sistema de detección</p> <p>PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.</p>	1,00	1.230,77	1.230,77
I05INT_Det100	<p>ud Configuración Integración Sistema de Detección Analógico (max. 100 ptos.)</p> <p>SUMINISTRO Y CONFIGURACIÓN DE DRIVER DE INTEGRACIÓN DE LA "CENTRALITA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS ESSER", HASTA UN MÁXIMO DE 100 SEÑALES, EN EL SUBSISTEMA DE CENTRALIZACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS DEL SPCI, MEDIANTE PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN SERIE EDP. SE INCLUYE LA CONFIGURACION LOCAL AL NIVEL DE CUARTO DE PCI, CENTROS TICS Y PUESTO CENTRAL.</p>	1,00	3.969,00	3.969,00
I05S105	<p>ud Cartel de señalización fotoluminiscente de 210x297 mm</p> <p>CARTEL DE SEÑALIZACIÓN FOTOLUMINISCENTE FORMADO POR PLACA DE ALTA LUMINISCENCIA DE DIMENSIONES 210 X 297 MM, PICTOGRAMA DE DIRECCIÓN DE VÍA DE EVACUACIÓN (DSI, DSD, AC, AS), INCLUSO MEDIOS AUXILIARES Y PEQUEÑO MATERIAL, SEGÚN P.G.C. Y PLANOS, TOTALMENTE INSTALADO.</p>	40,00	24,27	970,80
DOCFINOBRA	<p>ud Documentación Final de Obra, Certificado y Registro de las instalaciones</p> <p>ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA, QUE INCLUIRÁ DOCUMENTOS SEGÚN PLIEGO, DE LOS QUE, COMO MÍNIMO SE INCLUIRÁN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MEMORIA EXPLICATIVA DE LO REALMENTE EJECUTADO – RESUMEN EJECUTIVO - MODIFICACIONES EFECTUADAS CON RESPECTO AL PROYECTO. - PLANOS Y MEDICIONES DE LOS ELEMENTOS INSTALADOS, CON DETALLE AS BUILT. - ESQUEMAS DE CONEXIONES Y DESCRIPCIONES DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS EQUIPOS, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS COMPONENTES. - CÁLCULOS REALIZADOS - RESULTADOS DE PRUEBAS Y PROTOCOLOS EJECUTADOS - NORMAS DE USO Y MANTENIMIENTO, Y CREACIÓN-ELABORACIÓN DE PROTOCOLOS DE PRUEBAS Y RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. - VISADO DEL PROYECTO (FIRMADO POR TÉCNICO TITULADO COMPETENTE) - CERTIFICADO DE EJECUCIÓN FIRMADO POR TÉCNICO TITULADO COMPETENTE - REGISTRO DE LA INSTALACIÓN EN INDUSTRIA, INCLUYENDO PAGO DE TASAS E INSPECCIÓN E.I.C.I. 	1,00	3.861,90	3.861,90

TOTAL 2..... 21.751,06

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
3.	COMUNICACIONES Y CONTROL			
DIAEAX030ce	<p>u s/i de switch de 6 Ethernet/Fast Ethernet con 2 puertos con bahía SFP, para conexión del CTR con la Red IP Multiservicio.</p> <p>ADAPTACIÓN DEL SOFTWARE DE LA UNIDAD DE GESTIÓN DE LAS MEDIDAS ELÉCTRICAS DEL DESPACHO DE CARGAS DEL ALTO DEL ARENAL Y PUESTO DE RÉPLICA (TIC), PARA LA INTEGRACIÓN DEL CTR EN EL SISTEMA DE MEDIDAS ELÉCTRICAS DE METRO DE MADRID.</p> <p>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONMUTADOR 6 ETHERNET/FAST ETHERNET CON 2 PUERTOS CON BAHÍA SFP, CON RANGO DE TEMPERATURA DE -40°C A 70°C, CON POSIBILIDAD DE TENER GIGABIT, VLANS, GESTIONABLE SNMP, HRP STANDBY.</p> <p>ESTE CONMUTADOR, DENOMINADO NODO DE EXTENSIÓN, TIENE COMO FUNCIONALIDAD OFRECER LA CONEXIÓN DEL EQUIPAMIENTO DEL CENTRO DE TRACCIÓN CON EL NODO DE ACCESO A LA RED IP MULTISERVICIO, UBICADO EN EL CUARTO DE COMUNICACIONES DE LA ESTACIÓN. EMPLEANDO PARA ELLO, FIBRA MULTIMODO.</p> <p>INCLUYENDO: BANDEJA, LATIGUILLOS DE F.O. Y PARES TRENZADOS. SEGÚN ESPECIFICACIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.</p>	1,00	3.594,73	3.594,73
I30CAG001	<p>u S/i de punto de acceso WIFI</p> <p>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTO DE ACCESO PARA COBERTURA WIFI COMPUESTO DE:</p> <p>ASA5506H-SP-BUN-K8: ASA 5506H-X SEC PLUS BUNDLE</p> <p>CON-SNTP-CORRCORD: SNTC-24X7X4 ASA 5506H-X SEC PLUS BUNDLE</p> <p>CAB-AC2E: AC POWER CORD EUROPE</p> <p>SF-ASA-K-9.8.2-K8: CISCO ASA 9.8.2 SOFTWARE IMAGE FOR ASA 5506/5508/5516 SERIES</p> <p>SF-ASA-FP6.2.2-K9: CISCO FIREPOWER SOFTWARE V6.2.2 FOR ASA 5500-X</p> <p>ASA5506H-CTRL-LIC: CISCO ASA5506H-X CONTROL LICENSE</p> <p>ASA5506H-SSD: ASA 5506H-X SSD</p> <p>ASA5506H-SEC-PL: ASA 5506H-X SEC. PLUS LICENSE</p> <p>ASA5506H-PWR-AC: ASA 5506H-X POWER ADAPTOR</p> <p>ASA5500-ENCR-K8: ASA 5500 BASE ENCRYPTION LEVEL (DES)</p> <p>INCLUYENDO EL SUMINISTRO, INSTALACIÓN, CONFIGURACIÓN, PRUEBAS, INTEGRACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO.</p> <p>INCLUYENDO EL CARRIL DIN Y CUALQUIER OTRO PEQUEÑO MATERIAL NECESARIO PARA SU INSTALACIÓN, LA ALIMENTACIÓN DEL EQUIPAMIENTO Y EL CABLEADO DE SUS PUERTOS.</p> <p>TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.</p>	1,00	620,71	620,71
DRIECM001	<p>Desmontaje, traslado y reinstalación de cable de fibra óptica</p> <p>DESMONTAJE, RETRANQUEO Y REINSTALACIÓN DE FIBRA ÓPTICA, INCLUYENDO PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO</p>	2,00	962,80	1.925,60
DRIECM002	<p>Desmontaje, traslado y reinstalación de cableado telefónico</p> <p>DESMONTAJE, RETRANQUEO Y REINSTALACIÓN DE CABLEADO Y TERMINALES TELEFÓNICOS, INCLUYENDO PEQUEÑO MATERIAL, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO</p>	1,00	458,64	458,64
DIKBEF001	<p>Suministro e instalación de Bandejas Enracables de FO enracables 19"</p> <p>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BANDEJA DE FO DE 16 PUERTOS TELESCÓPICA, ENRACABLE EN CHASIS DE 19" INCLUYENDO PEQUEÑO MATERIAL</p>	1,00	324,56	324,56
TOTAL 3.....				6.924,24
TOTAL C02				185.879,21

PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
C03	VARIOS			
LIMP	Limpieza de obra	1,00	1.522,50	1.522,50
	TOTAL C03			1.522,50
C04	GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL			
GR	Gestión de Resíduos	1,00	2.625,00	2.625,00
	TOTAL C04			2.625,00
C05	SEGURIDAD Y SALUD			
SyS	Seguridad y Salud	1,00	6.562,50	6.562,50
	TOTAL C05			6.562,50
	TOTAL.....			258.909,66

RESUMEN DE PRESUPUESTO

OB.21.XXX SSEE CENTRO. SECTORES INCENDIOS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
01	ARQUITECTURA	62.320,45
02	INSTALACIONES.....	185.879,21
03	VARIOS	1.522,50
04	GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL.....	2.625,00
05	SEGURIDAD Y SALUD.....	6.562,50
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		258.909,66
13,00 % Gastos generales.....		33.658,26
6,00 % Beneficio industrial.....		15.534,58
Suma		49.192,84
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		308.102,50

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS OCHO MIL CIENTO DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

, Abril 2022.