

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**ADECUACIÓN DE LAS INSTALACIONES NUEVA
COORDINACIÓN LÍNEA 4 EN PINAR DE CHAMARTÍN**



CONTROL DOCUMENTAL:

Autor del Proyecto:	D. Carlos Nevado Fernández	
Director del Proyecto:	D. Fco. Javier Jiménez	
Director Técnico:	D. Dionisio Izquierdo Bravo	
Edición	Fecha	Nº Actividad
Ed.1	29-03-2021	IO_21.029V

INDICE

1	ANTECEDENTES	5
	OBJETO	5
2	DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICABLES	5
2.1	NORMAS DE APLICACIÓN	6
2.2	BIBLIOGRAFÍA	6
2.3	PLAN DE GESTIÓN	6
2.4	PROGRAMAS DE CÁLCULO.....	7
2.5	OTRAS REFERENCIAS	7
3	DEFINICIONES Y ABREVIATURAS	7
4	REQUISITOS DE DISEÑO	9
4.1	LEGISLACIÓN, REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA COMPLEMENTARIA	9
4.1.1	CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE	9
4.1.2	CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	10
4.1.3	CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR	10
5	ANÁLISIS DE SOLUCIONES	11
6	RESULTADOS FINALES.....	11
6.1	ARQUITECTURA	11

6.1.1	ESTADO ACTUAL.....	11
6.1.2	OBRAS DE ARQUITECTURA	13
6.1.3	CONSIDERACIONES COMUNES A TODAS LAS UNIDADES DEFINIDAS	14
6.1.4	OTRAS OBRAS A LAS QUE SERÁ DE APLICACIÓN ESTE DOCUMENTO.....	14
6.2	DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA	15
6.2.1	ALCANCE Y ACTUACIONES PRINCIPALES.....	15
6.2.2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	16
6.2.3	ILUMINACIÓN.....	17
6.3	INSTALACIONES, CONTROL Y COMUNICACIONES	18
6.3.1	RED DE DATOS.....	18
6.3.1.1	<i>Red ethernet.....</i>	<i>18</i>
6.3.1.2	<i>Red Wifi.....</i>	<i>21</i>
6.3.2	CONTROLES DE ACCESO Y VIDEOPORTERO	22
6.3.2.1	<i>Controles de acceso.....</i>	<i>22</i>
6.3.2.2	<i>Videoporteros.....</i>	<i>23</i>
6.3.3	TELEFONÍA IP FIJA.....	23
6.4	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	23
6.4.1	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	23
6.4.1.1	<i>Justificación de las cargas térmicas</i>	<i>24</i>
6.4.1.2	<i>Equipos y materiales seleccionados</i>	<i>27</i>
6.4.2	INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN	27
6.4.2.1	<i>Justificación del caudal de aire de ventilación</i>	<i>27</i>
6.4.2.2	<i>Red de conductos</i>	<i>28</i>
6.4.2.3	<i>Equipos y materiales seleccionados</i>	<i>28</i>
6.4.3	INSTALACIÓN ELÉCTRICA ASOCIADA	29
6.4.4	INSTALACIÓN DE CONTROL	31
7	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MINIMAS DEL EQUIPAMIENTO.....	33
7.1	COMUNICACIONES.....	33
7.1.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS NODOS DE RED.	33
7.1.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PATCH PANEL	33

7.1.3	CONTROL DE ACCESO.....	33
7.1.4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA FIBRA OPTICA	39
7.1.4.1	Fibras ópticas Multimodo	40
7.1.4.2	Elementos de refuerzo central.....	40
7.1.4.3	Segunda protección. Tubos de alojamiento de las fibras	41
7.1.4.4	Construcción del cable óptico	41
7.1.4.5	Elemento de refuerzo dieléctrico.....	42
7.1.4.6	Cubiertas y protecciones	42
7.1.4.7	Empalmes y elementos auxiliares de conexión.....	43
7.1.5	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CABLEADO	45
7.2	ENERGIA	47
7.2.1	ILUMINACIÓN.....	47
7.2.2	CABLEADO ELÉCTRICO	48
7.2.3	CUADROS ELÉCTRICOS	51
7.2.4	CANALIZACIONES, TUBOS Y SOPORTES PARA CABLES.....	52
7.3	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	53
7.3.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES DE LOS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN.	53
7.3.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES DE LOS EQUIPOS DE VENTILACIÓN	55
8	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES	56
8.1	NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	56
8.2	NORMAS DE METRO DE MADRID PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS ..	57
8.3	CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE MCA.....	57
8.4	HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN	58
8.4.1	TRABAJOS EN TÚNEL.....	58
8.4.2	TRABAJOS EN ESTACIÓN	58
8.4.3	TRABAJOS EN CPD O TICS.....	58
8.4.4	SOLICITUD DE TRABAJOS	59
8.5	PRUEBAS Y VALIDACIÓN.....	59
8.6	RECEPCIÓN	59
8.6.1	PROTOCOLOS	59

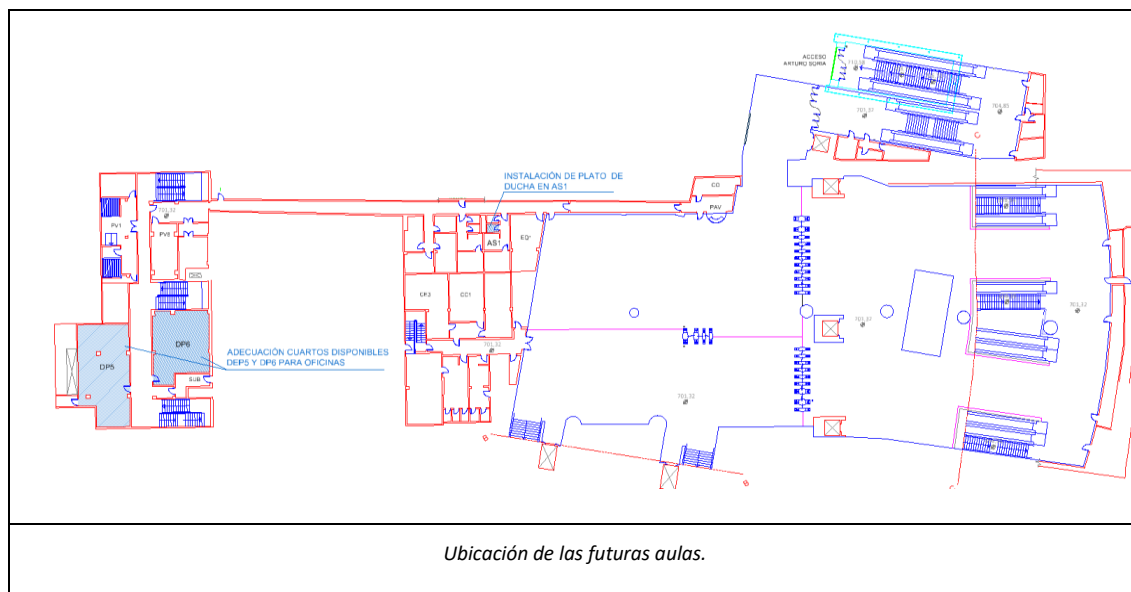
8.6.2	REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS DE RECEPCIÓN	60
8.6.3	CAUSAS DE PARALIZACIÓN DE LA RECEPCIÓN.....	60
8.6.4	CERTIFICACIÓN FINAL DE OBRA.....	60
8.7	PLAN DE CALIDAD	61
8.8	DOCUMENTACIÓN FINAL.....	61
8.8.1	PROPIEDAD DE LA DOCUMENTACIÓN	62
8.8.2	SOPORTE INFORMÁTICO DE LA DOCUMENTACIÓN	62
9	GARANTÍA.....	62
9.1	OBJETO.....	62
9.2	PLAZO.....	62
9.3	ALCANCE.....	63
9.4	EXCLUSIONES A LA GARANTÍA	64
10	PLANIFICACIÓN	65
11	RESUMEN DE PRESUPUESTOS	66
12	REVISIÓN DE PRECIOS.....	66
13	ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS	67

1 ANTECEDENTES

La coordinación de la línea 4 es la única de metro de Madrid que se encuentra separada, es decir que no están los cuartos en el mismo recinto. Actualmente los coordinadores se encuentran en la estación Mar de Cristal, mientras que los jefes de línea están ubicados en Goya. Con el cambio que se pretende llevar a cabo se pretende unificar criterios con el resto de la red de metro y mejorar aspectos básicos como son la comunicación, la cercanía o el ambiente de trabajo.

OBJETO

El objeto del presente Documento Técnico es la justificación y definición necesaria y suficiente de los trabajos a realizar para acondicionar dos cuartos disponibles, denominados DP5 y DP6, en la estación de Pinar de Chamartín para el traslado de Jefes de Línea 4 (Goya), OPES (Goya) y Coordinación de L4 (Mar de Cristal), según solicita el Servicio de Gestión Operativa de Líneas. También se aprovechará para habilitar un aula para la formación e-learning.



2 DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICABLES

Los trabajos objeto del presente pliego se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones legales vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de leyes, reglamentos, ordenanzas, Instrucciones o normas de

cualquier otro rango que resulten obligatorias, ya sean de carácter comunitario, nacional, autonómico o local.

Entre tales disposiciones, y a título de relación no exhaustiva, se destaca la necesidad de dar cumplimiento a todas las normas jurídicas vigentes relativas a las siguientes actividades: Instalaciones (térmicas, eléctricas, agua, protección contra incendios, etc.), Comunicaciones, Seguridad y Salud, Medio ambiente, barreras arquitectónicas, Instrucciones y Pliegos de recepción, andamios, etc.

En caso de discrepancias entre las normas anteriores y salvo manifestación expresa en contra, se entenderá válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones legales se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

Especialmente, el Contratista estará obligado a cumplir los procedimientos que Metro de Madrid, S.A., tiene establecidos, o pueda establecer en el futuro, para los trabajos que se realicen en sus instalaciones, de los que será cumplidamente informado antes del inicio de los mismos, con objeto de que pueda trasladar dicha información a sus trabajadores quienes deberán cumplirla debidamente.

2.1 NORMAS DE APLICACIÓN

En todos los casos en que se haga referencia a normas técnicas de cualquier tipo en este documento, se entiende que podrán admitirse normas equivalentes, a excepción de que dichas normas sean exigibles por las autoridades nacionales mediante referencia a legislación aplicable o, de que sea imposible aplicar soluciones equivalentes.

2.2 BIBLIOGRAFÍA

Sin referencias a destacar.

2.3 PLAN DE GESTIÓN

El Área de Ingeniería dispone de un sistema de gestión de la calidad aplicado a sus actividades conforme a la norma UNE-EN ISO 9001 o equivalente, tal y como se recoge en el Certificado nº ER-0928/2010, emitido por la entidad certificadora AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).

2.4 PROGRAMAS DE CÁLCULO

Para la realización del presente proyecto no se han utilizado programas de cálculo comerciales.

2.5 OTRAS REFERENCIAS

Sin referencias a destacar.

3 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

A continuación, se desarrolla un glosario de términos, que aparece a lo largo del Pliego, con el objetivo de ayudar a comprender al lector terminologías utilizadas tanto a nivel de instalaciones como a nivel de la solución técnica adoptada.

Acrónimo	Significado	Objeto
AENOR	Asociación Española de Normalización y Certificación	Institución española, privada, independiente, sin ánimo de lucro dedicada al desarrollo de la normalización y certificación en todos los sectores industriales y de servicios. Es el organismo legalmente responsable del desarrollo y difusión de las normas técnicas en España.
AS	Cable de Alta Seguridad	Cable especial no propagador del incendio, de baja emisión de humos traslucidos, no tóxicos, sin halógenos, ni corrosivos.
PBT	El tereftalato de polibutileno	Es un polímero termoplástico técnico que se utiliza como aislante en los sectores de la electricidad y la electrónica
ST	<i>Straight Tip</i> ó Punta Recta	Es el conector más usado especialmente en terminaciones de cables MM y para aplicaciones de redes.
FC-PC	<i>Ferule Connector</i> ó Conector Férula	Conector usado para equipos de medición. Además comúnmente utilizado en conexiones de CATV.

Acrónimo	Significado	Objeto
RZ1-K	R: indica el tipo de aislamiento (polietileno reticulado: XLPE) Z1: indica el tipo de cubierta (poliolefina ignífuga) K: indica que se trata de un conductor flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas.	Nomenclatura específica que define el tipo de cableado eléctrico de alimentación, aislante y cubierta del mismo (libre de halógenos, no propagador de la llama, de baja emisividad y opacidad reducida).
UNE	Una Norma Española	Conjunto de normas tecnológicas creadas por los comités técnicos de normalización (CTN), de los que forman parte todas las entidades y agentes implicados e interesados en los trabajos del comité. Por regla general estos comités suelen estar formados por la ENAC, fabricantes, consumidores y usuarios, administración, laboratorios y centros de investigación.
UNE-EN	Una Norma Española – European Norm	Normas AENOR que son estándares europeos.
UNE-EN ISO	Una Norma Española – European Norm – International Standardization Organization	Normas AENOR que son estándares europeos y estándares internacionales.
REBT	Reglamento electrotécnico de baja tensión	Vigente reglamento electrotécnico para baja tensión aprobado por decreto 842/2002
CGBT	Cuadro General de Baja Tensión	Cuadro eléctrico de distribución existente en la estación
MTBF	Mean Time Between Failures	Tiempo medio transcurrido entre fallos de un sistema en operación.
P.P.T.	Pliego de Prescripciones Técnicas	Documento técnico en el que se definen los alcances y actuaciones necesarias para la ejecución de unas determinadas obras y/o instalaciones.

Acrónimo	Significado	Objeto
PVC	Policloruro de Vinilo	Es un plástico que surge a partir de la polimerización del monómero de cloroetileno. Es el derivado del plástico más versátil y se utiliza habitualmente como material de canalizaciones en instalaciones de saneamiento en edificios y otras aplicaciones.
R.D.	Real Decreto	Es una norma jurídica con rango de reglamento que emana del poder ejecutivo (el Gobierno) y en virtud de las competencias prescritas en la Constitución.

4 REQUISITOS DE DISEÑO

El diseño de las soluciones planteadas en el presente Pliego es acorde a los requerimientos establecidos en la normativa vigente que afecta a las instalaciones definidas en el apartado 2 de este documento.

4.1 LEGISLACIÓN, REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA COMPLEMENTARIA

4.1.1 Condiciones Generales exigidas para el cumplimiento en materia de Medio Ambiente

Con el fin de minimizar el impacto medioambiental, no sólo se tendrá en cuenta la explotación y mantenimiento de los equipos, sino también su diseño, fabricación, selección y manipulaciones de materiales. Se considerará la afección al medio ambiente desde el origen del Proyecto, y toda solución técnica o estética será precedida de un riguroso análisis para la integración de los siguientes aspectos:

- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas; así como el menor consumo de agua y energético posible.
- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar.
- Se proyectarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.
- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación/obra, tomando las medidas necesarias para disminuirlo.

En caso de que se vayan a instalar o diseñar equipos se valorará que:

- La fuente de energía sea renovable.
- La fuente de energía sea gas natural, hidrógeno o electricidad.
- El equipo no genere emisiones de gases contaminantes por combustión.
- El equipo no genere radiaciones electromagnéticas significativas.
- El equipo no genere ruidos ni vibraciones significativas.
- Se minimice el consumo de agua del equipo una vez inicie su actividad.

4.1.2 Condiciones exigidas en materia de Gestión de Residuos

Los residuos generados serán gestionados por el contratista, de acuerdo con la legislación vigente y debe evidenciarlo entregando a Metro de Madrid cualquier documentación que le sea requerida (autorizaciones, albaranes de entrega a gestor autorizado, documentos de control y seguimiento, etc.).

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios. Si por necesidades de los trabajos parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista se hará cargo del mismo, según lo prescriba el director de los trabajos.

4.1.3 Condiciones exigidas para el cumplimiento en materia de Prevención de Riesgos Laborales de los trabajos a desarrollar

Los trabajos desarrollados dentro de este Pliego deberán cumplir los requisitos legales en materia de prevención de riesgos laborales según lo establecido por Metro de Madrid en su Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales dentro de su proceso referente a “Coordinación de Actividades Empresariales”.

En el caso de que se deban llevar a cabo trabajos en los que se manipule amianto, los trabajos los realizarán empresas inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA), debiendo el Adjudicatario presentar copia de su inscripción en dicho registro.

Previamente a sus trabajos elaborarán un Plan de Trabajo que presentará para su revisión y aprobación ante la Autoridad Laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto (MCA) deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición al amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de Equipos de Protección Individual (EPIs) de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

De modo general, mientras se producen los trabajos propios de desamiantado, la zona próxima debe ser aislada, protegida y debidamente señalizada, no pudiendo existir concurrencia de actividades. Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos.

5 ANÁLISIS DE SOLUCIONES

No aplica.

6 RESULTADOS FINALES

Las actuaciones a llevar a cabo para la adecuación de los cuartos engloban los trabajos de:

- Arquitectura
- Distribución de energía
- Instalaciones, control y comunicaciones.
- Climatización y ventilación

6.1 ARQUITECTURA

6.1.1 Estado actual

situación actual que presentan los espacios objeto de actuación es la siguiente:

DP5 y DP6

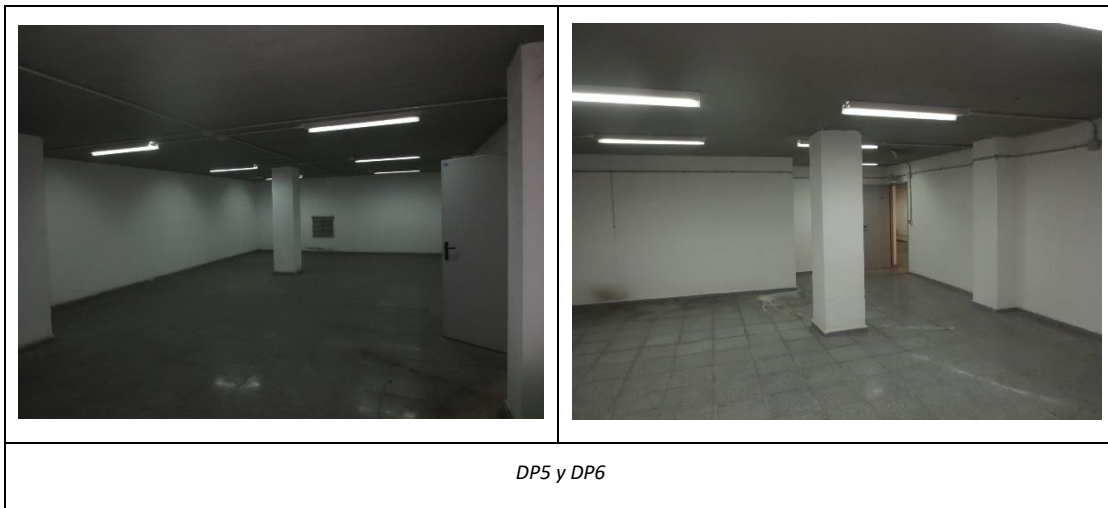
- **Solados:** El solado es de terrazo gris 40x40 cm., con rodapié.
- **Revestimiento paredes:** Las paredes están enfoscadas y pintadas en color blanco.
- **Techos:** Los cuartos disponibles no cuentan con falso techo, estando en hormigón visto.

- **Carpintería:** Cada cuarto cuenta con una puerta de acceso metálica de una hoja 80 cm.

AS1

- **Solado:** El solado es de baldosas de gres 40x40 cm., color gris.
- **Revestimiento paredes:** Las paredes están alicatadas con azulejo 20x20 cm., color blanco.
- **Techo:** Cuenta con un falso techo de chapa plegada, lacado en blanco.
- **Carpintería:** Las puertas tanto de acceso al aseo como de las cabinas interiores son metálicas de una hoja 80 cm.

Fotografías:





6.1.2 Obras de arquitectura

La solución consiste en adaptar los espacios objeto de actuación a las nuevas necesidades.

Las actuaciones a realizar son las siguientes:

DP5 y DP6

- Demolición del solado y rodapié actual.
- Rascado de pintura y regularización de superficies de los paramentos verticales.
- Desmontaje de carpintería metálica.
- Ejecución de tabiquería de pladur con aislante acústico y de aluminio lacado con acristalamiento para la división interior de espacios.
- Nuevo solado porcelánico 60 x 60 cm, con rodapié.
- Revestimiento del techo de hormigón visto mediante la aplicación de resinas.
- Colocación de puertas metálicas de acceso, mecanizadas para alojar cerradura electrónica.
- Montaje de puertas de paso de aluminio lacado en divisiones interiores.
- Colocación de friso de paneles fenólicos en paredes.
- Pintura plástica en paramentos verticales por encima del friso.

AS1

- Demolición del solado en una de las cabinas del aseo.
- Demolición de azulejo 20x20 cm de los paramentos verticales.
- Desmontaje de puerta metálica de la cabina.
- Retirada de inodoro existente.
- Ejecución de rozas para empotrar instalación de fontanería.
- Instalación de fontanería (tubería, llaves, grifería...).
- Colocación de desagüe para el nuevo plato ducha a instalar.
- Suministro y colocación de plato ducha 100x120 cm.
- Solado de terrazo 40x40 cm. de las mismas características que el existente.
- Alicatado de paramentos verticales de la cabina con azulejo 20x20 cm. igual al existente.
- Montaje de puerta de madera de una hoja 70 cm.

6.1.3 Consideraciones comunes a todas las unidades definidas

- El transporte del material, máquinas y herramientas, desde el lugar que corresponda, hasta el lugar de los trabajos correrá a cargo de la Empresa Adjudicataria.
- Todo el material fungible y/o pequeño material estará incluido en el precio unitario.
- Todos los trabajos descritos se realizarán conforme a las directrices de la Dirección de Obra.
- Para cada caso particular, los suministros deberán ser aprobados por el Servicio de Obras, previamente a la compra.
- Antes de realizar los trabajos y con suficiente antelación, se informará al Servicio de Obras de las posibles afecciones a instalaciones, con el fin de coordinar los trabajos de desmontaje y montaje de las mismas.

6.1.4 Otras obras a las que será de aplicación este documento

Se aplicará el presente Documento a las obras secundarias que, por sus características no se hayan incluido y que durante el curso de los trabajos se consideren necesarias para la mejor y más completa ejecución de las proyectadas y que obligan a la Empresa Adjudicataria.

Por lo tanto, cualquier trabajo distinto a las unidades definidas en el presente Documento, será tratado como una unidad nueva, con precio a acordar por ambas partes antes de ser iniciada la operación y siempre que así lo decida la Dirección de Obra. Para la determinación del precio de estos trabajos se tomarán como referencia los precios establecidos en el contrato para trabajos de análogo o equivalente alcance o nivel de dificultad o complejidad.

Todas las obras se ejecutarán siempre ateniéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, con sujeción a las especificaciones del presente Documento. En aquellos casos en que no se detallen las condiciones, tanto de los materiales como de la ejecución de las obras, se atenderá a lo que la costumbre ha sancionado como regla de buena construcción.

6.2 DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA

6.2.1 Alcance y actuaciones principales

El alcance del proyecto incluye todas las actuaciones necesarias para dotar de una instalación eléctrica y un alumbrado óptimo para el desarrollo de la actividad a los cuartos elegidos por Metro de Madrid (DP5 y DP6) como futuros cuartos de oficinas.

En la actualidad, los cuartos elegidos por Metro de Madrid como futuros cuartos de oficinas son cuartos en desuso, por lo que será necesario remodelar por completo la instalación eléctrica y alumbrado para cumplir con los nuevos requerimientos.

Las actuaciones principales a realizar son las siguientes:

- Desmontaje de la instalación eléctrica existente, así como de las luminarias instaladas actualmente en los cuartos.
- Suministro, instalación y montaje de protección magnetotérmica y diferencial en el actual Cuadro General de Baja Tensión, de la línea de alimentación al sub-cuadro de distribución instalado en la nueva zona de oficinas.
- Suministro, instalación y montaje de la línea de alimentación desde el actual Cuadro General de Baja Tensión hasta el nuevo sub-cuadro, con sección calculada en función de distancia y carga definitiva, según REBT.
- Suministro, instalación y montaje de un nuevo sub-cuadro de distribución instalado en la nueva zona de oficinas, con la aparamenta necesaria para los nuevos circuitos a instalar.
- Suministro, instalación y montaje de nuevos equipos de iluminación de tecnología LED, tanto para alumbrado normal como para alumbrado de emergencia.

- Nueva instalación eléctrica completa para cada cuarto, incluyendo: cableado, canalizaciones, puntos de luz, tomas de fuerza, etc.
- Documentación final de obra, con planos definidos de ruteado de cables, esquemas unifilares, modificaciones efectuadas en CGBT, etc.
- Legalización de las modificaciones realizadas en la instalación eléctrica para Locales de Pública Concurrencia.

El adjudicatario responsable de la instalación eléctrica deberá presentar a la dirección de obra los cálculos justificativos de la instalación eléctrica previamente a su ejecución en obra, debiendo ser el director de obra el que valide estos cálculos para su ejecución definitiva.

Se incluye en el Anexo 2 esquema unifilar de la instalación eléctrica. No obstante, los calibres de las protecciones eléctricas, así como la sección de los conductores incluidos en el proyecto son orientativas y pueden verse afectadas en el replanteo inicial de las instalaciones y en los cálculos justificativos definidos anteriormente, por lo que se han incluido de forma informativa y no vinculante.

6.2.2 Instalación eléctrica

Todos los trabajos deberán realizarse de acuerdo al RD 842/2002 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) y actualizaciones según RD 560/2010, ITC-BT y guía de aplicación del REBT.

Según el RD 842/2002 REBT, las estaciones de viajeros están categorizadas como locales de pública concurrencia cualquiera que sea su ocupación. Por lo tanto, la instalación eléctrica incluida en el presente proyecto deberá adecuarse a dicha categorización y a la normativa vigente en esta materia.

Sub - cuadro eléctrico de distribución:

Se instalará un nuevo sub - cuadro eléctrico de distribución específico para estos cuartos. Este cuadro eléctrico deberá contar con las protecciones necesarias para los nuevos requerimientos del cuarto: circuitos de alumbrado y circuitos de fuerza para equipos informáticos, aire acondicionado y comunicaciones.

Además, se incluye en el alcance de este proyecto el tendido de la nueva línea de alimentación eléctrica trifásica para estos cuartos, de sección necesaria según cálculos eléctricos de requerimiento de potencia y caída de tensión, así como la instalación de una nueva protección magnetotérmica + diferencial en el módulo II (Usos Varios) del Cuadro General de Baja Tensión para la citada línea.

Este Cuadro General de Baja Tensión se encuentra actualmente instalado en el cuarto BT a nivel de andén (al final del andén central sentido Línea 4).

Cableado, canalizaciones y tomas de fuerza.

Con motivo de no disponer de la instalación de suelo técnico en estos cuartos, se instalará una canalización perimetral de 2 compartimentos donde se aloje el cableado eléctrico y de comunicaciones recorriendo cada cuarto. En esta canalización perimetral se encastrarán las tomas de corriente y los kits de puestos de trabajo con 2 tomas schuko dobles y 4 tomas de red RJ45 necesarios para los nuevos equipos conforme a las indicaciones del director de obra.

Estas canalizaciones se realizarán en todo caso a través de canales de distribución y tubos libres de halógenos.

Los requisitos mínimos del cableado a instalar son:

- Cableado (AS) de alta seguridad libres de halógenos, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida según el RD 842/2002 REBT y las ITCs 14, 15, 16 y 28, así como el RD 2267/2004 Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 cumpliendo con el Reglamento de productos de la construcción (CPR).

6.2.3 Iluminación

Al tratarse de futuros lugares de trabajo con pantallas, el nuevo sistema de iluminación deberá cumplir, como mínimo, los niveles de iluminación exigidos en la Norma UNE-EN-12464/1:2012 "Iluminación de los lugares de trabajo" o equivalente. Además, se deberán tener en cuenta las recomendaciones de la guía NTP252 sobre iluminación en lugares de trabajo con pantallas.

De igual o mayor relevancia que el nivel de iluminación, es la distribución y orientación de las luminarias con respecto al puesto de trabajo. Al objeto de evitar deslumbramientos y/o sombras sobre el monitor y teclado, las luminarias deberán disponerse de forma perpendicular al puesto de trabajo, tal y como se recomienda en la NTP 252.

La nueva iluminación se realizará mediante paneles LED de 60x60 adosables o suspendidos, que permitan satisfacer las exigencias visuales de las tareas a realizar, situadas entre los 400 y los 500 luxes, de tal manera que la potencia y el número de las luminarias LED a instalar deberá ser validada a través de un estudio lumínico que deberá realizar el adjudicatario y ser aprobado por el director de obra designado por Metro de Madrid. Este estudio lumínico será similar al aportado en el Anexo 1 como estudio previo, con la solución propuesta por el adjudicatario y deberá acompañarse con la documentación técnica de las luminarias a instalar.

Iluminación de emergencia:

Además del alumbrado normal, se instalará un nuevo alumbrado de emergencia en cada cuarto, que se encenderá automáticamente ante un fallo del alumbrado normal.

En cumplimiento con la ITC-BT-28, en las zonas cercanas a los equipos manuales destinados a la prevención y extinción de incendios y en los cuadros de distribución eléctrica, el alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Se garantizará a través del estudio lumínico el cumplimiento de los niveles mínimos exigidos por la normativa actual, poniendo especial énfasis en las zonas de entronques y cuadros eléctricos.

Estos equipos autónomos de emergencia estarán compuestos por luminarias con tecnología LED para superficie con posibilidad de empotrar y/o fijar a la pared, no permanente, sistema autotest, flujo luminoso de al menos 500 lúmenes y autonomía mínima de 1 hora.

6.3 INSTALACIONES, CONTROL Y COMUNICACIONES

Las necesidades a cubrir desde comunicaciones y control para las distintas dependencias son las siguientes:

- Dotar de red, tanto mediante cable como wifi.
- Dotar de telefonía fija IP.
- Dotar de los controles acceso pertinentes para garantizar la seguridad en los cuartos.

En algunos casos se pretende reutilizar material que existe en las dependencias actuales, posibilidad que se estudiará para dar o no viabilidad a la propuesta.

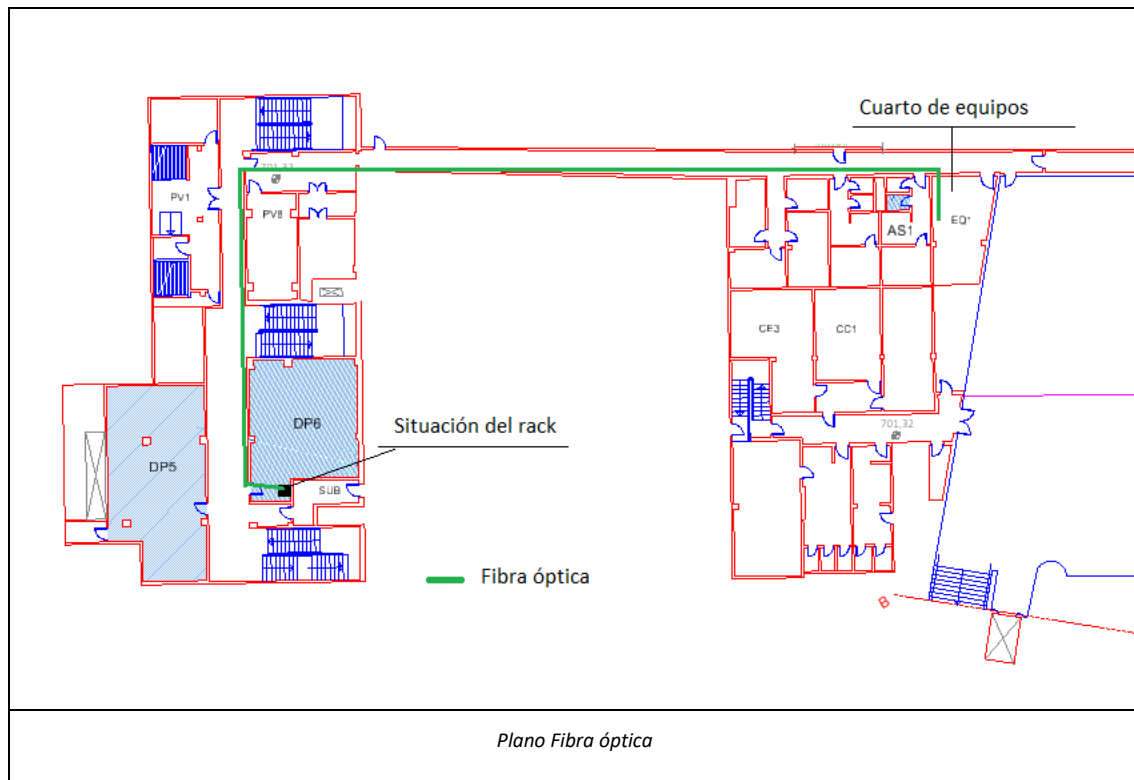
6.3.1 Red de datos

6.3.1.1 Red ethernet.

La red cableada actual de la estación de Pinar de Chamartín se basa en una topología de estrella como se muestra en la siguiente figura:



La conectividad se obtendrá desde cuarto de equipos EQ1. Dado que la distancia a los nuevos cuartos ampliamente superior a 100 metros, será necesario realizar la conexión entre nodos mediante fibra óptica multimodo.



El adjudicatario tenderá cableado estructurado para cubrir las necesidades de las distintas dependencias a nivel de red.

Las necesidades en los cuartos son las siguientes:

Cuarto DP6:

- Cuarto de coordinadores
 - o 3 puestos de trabajo. Cada puesto de trabajo tendrá una roseta de cuatro (4) tomas de red RJ-45.
 - o 1 puesto para CLIOPEN. Este puesto tendrá una roseta con dos (2) tomas de red RJ-45.
 - o 1 puesto de periféricos con roseta de cuatro (4) tomas de red RJ-45.
- Sala de reuniones
 - o 4 rosetas de datos con cuatro tomas de red RJ-45.

Cuarto DP5:

- Cuarto de OPE'S
 - o Un punto de red con una roseta de dos (2) tomas de red RJ-45.
- Cuarto de Jefes de Línea
 - o 3 puesto de trabajo. 3 puestos de trabajo. Cada puesto de trabajo tendrá una roseta de cuatro (4) tomas de red RJ-45.

- 2 rosetas para periféricos con dos (2) tomas de red RJ-45 cada una.
- Aula
 - 6 puestos de trabajo. Cada puesto de trabajo contará con una roseta con dos (2) tomas de red RJ-45.

6.3.1.2 Red Wifi

Para dotar a ambos cuartos de cobertura WIFI se instalarán dos Puntos de acceso de red inalámbrica, uno por cada dependencia.

El adjudicatario procederá al:

- Suministro e instalación de los Puntos de Acceso.
- Suministro e instalación del cableado UTP 6A para integrar dichos Puntos de Acceso en la red.
- Suministro e instalación de las canalizaciones necesarias.

Los puntos de acceso se registrarán en las controladoras centralizadas existentes en los CPD's de Metro de Madrid. Estos controladores centralizados son Cisco WLC 5520 (AIR-CT5520-K9).

Las comunicaciones entre los diferentes elementos se realizarán a través de la red de explotación de METRO (RIM).

Los puntos de acceso a instalar contarán con antenas integradas, y se instalarán mediante los soportes proporcionados por el fabricante, sujetos a los techos o paramentos verticales de los cuartos.

La conexión a la red de estos puntos de acceso se realizará a través del nuevo nodo de acceso que se ha comentado en el punto anterior, mediante cableado de pares trenzado UTP cat 6ª o superior. El cableado se tenderá por las canalizaciones existentes evitando compartir canalizaciones con cableado de alimentación.

La alimentación de los puntos de acceso será mediante PoE desde el nuevo nodo de acceso a la red.

El adjudicatario suministrará una licencia para cada uno de los puntos de acceso.



6.3.2 Controles de acceso y videoportero

6.3.2.1 Controles de acceso.

De los cuatro cuartos existentes, solo será necesario dotar de controles de acceso al Cuarto de Coordinador y al Cuarto de los Jefes de Línea que dispondrán de la funcionalidad de “Control de Presencia”.

El adjudicatario procederá a:

- Suministro e instalación de los controles de acceso provistos de teclado numérico y lector de tarjetas sin contacto.
- Suministro e instalación de la cerradura electromecánica correspondiente siguiendo las especificaciones técnicas marcadas en este pliego.
- Suministro e instalación de todo el cableado para su integración en la red así como de las canalizaciones que sean necesarias.
- Configuración e integración en Control_ID y documentación del mismo.

Las comunicaciones de dichos controles de acceso se obtendrán desde el nodo de red que se ubique en la nueva coordinación, asegurándonos de este modo no superar las distancias máximas establecidas para el cableado UTP 6A, para el correcto funcionamiento del sistema.

6.3.2.2 Videoporteros.

Los cuartos dotados de control de acceso, además contarán con video-porteros IP, para de esta manera facilitar el acceso rápido a las personas que no dispongan de TIC o del pertinente permiso de acceso. De esta manera las personas que se encuentren en los cuartos podrán identificar al individuo y permitirle o no el paso al cuarto.

El adjudicatario procederá a:

- Suministro e instalación de los videoporteros a los que se hace referencia en las características técnicas de este pliego.
- Suministro e instalación de todo el cableado de datos y de alimentación necesario para su funcionamiento.
- Configuración del sistema y documentación del mismo.

6.3.3 Telefonía IP fija.

El adjudicatario procederá a:

- Suministro de siete teléfonos IP
- Suministro de licencias necesarias para su integración dentro del sistema existente en Metro de Madrid.
- Configuración y puesta en funcionamiento de los equipos.

6.4 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

6.4.1 Instalación de Climatización

Los trabajos relativos a la instalación de climatización consisten en dotar de un sistema de climatización en los espacios disponibles “DP5” y “DP6” de la estación de Pinar de Chamartín, con el fin de satisfacer la demanda de bienestar térmico de las personas que utilizarán dichos locales.

Dichos espacios disponibles, actualmente diáfanos, se repartirán en diferentes áreas atendiendo a las distintas necesidades para la zona administrativa a reformar.

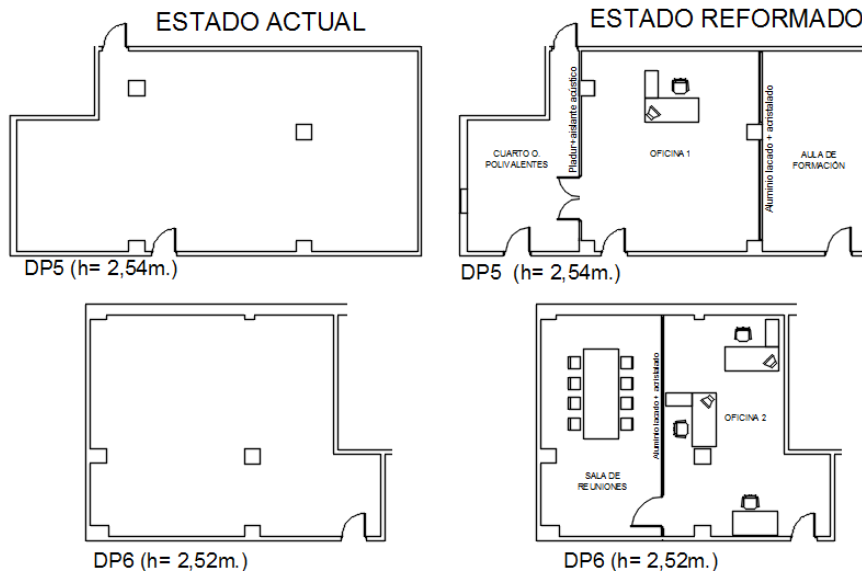


Figura 1: Estado actual y reformado. Espacios disponibles DP5 y DP6

La climatización se realizará mediante un sistema de volumen de refrigerante variable con unidades interiores tipo cassette de 4 vías integradas en el falso techo. La unidad exterior se dispondrá en el patinillo con toma de aire exterior colindante al espacio DP5.

Las líneas de refrigerante de conexión entre las unidades interiores y la exterior discurrirán también por falso techo. Toda la red de refrigerante irá aislada conforme a Normativa.

6.4.1.1 Justificación de las cargas térmicas

Para el cálculo de cargas del presente trabajo se ha empleado el Programa de Carrier Hourly Analysis Program Versión 5.11, incluyéndose a continuación los resultados obtenidos:

DATOS DE PARTIDA:

- Las condiciones de temperatura exterior consideradas para el cálculo de cargas serán las especificadas en la Norma ASHRAE para la zona de Madrid.
- Las condiciones de temperatura interior consideradas para el cálculo de cargas serán las especificadas en el RITE (Real Decreto 1027/2007)
- El caudal de ventilación previsto es de 45m³/h por persona tal como se indica en el RITE (Tabla 1.4.2.1) para IDA2. Se considera nula la carga producida por infiltración.
- Las cargas internas consideradas son las siguientes: carga por iluminación 20W/m² carga por equipamiento 10W/m² de forma general y 75W/m² en oficinas, carga por persona sensible/latente: 82,1/79,1 W/persona.
- Las cargas por transmisión en los cerramientos son despreciables frente a las cargas internas del local por lo que no han sido consideradas. No se consideran cargas por radiación al situarse los locales bajo nivel de suelo.
- Los cálculos obtenidos han sido mayorados en un 20%.

RESULTADOS OBTENIDOS:

ZONA (AULA FORMACIÓN)	CARGAS REFRIGERACIÓN			CARGAS CALEFACCIÓN		
	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)
Solar	0 m ²	0	-	0 m ²	-	-
Transmisión	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Carga iluminación	470 W	406	-	0	0	-
Carga equipamiento	353 W	331	-	0	0	-
Ocupación	8	545	633	0	0	0
Factor seguridad	20%	256	127	20%	0	0
>> Total carga	-	1538	759	-	0	0
Carga ventilación	100 L/s	1412	-531	100 L/s	2878	0
>> Total carga sistema	-	3078	229	-	2878	0
Unidad Terminal frío	-	3078	230	-	0	0
Unidad Terminal calor	-	0	-	-	2878	-
>> Total	-	3078	230	-	2878	0

ZONA (SALA REUNIONES)	CARGAS REFRIGERACIÓN			CARGAS CALEFACCIÓN		
	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)
Solar	0 m ²	0	-	0 m ²	-	-
Transmisión	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Carga iluminación	490W	504	-	0	0	-
Carga equipamiento	443 W	414	-	0	0	-
Ocupación	8	537	633	0	0	0
Factor seguridad	20%	291	127	20%	0	0
>> Total carga	-	1746	759	-	0	0
Carga ventilación	100 L/s	1362	-450	100 L/s	2878	0
>> Total carga sistema	-	3314	309	-	2878	0
Unidad Terminal frío	-	3314	310	-	0	0
Unidad Terminal calor	-	0	-	-	2878	-
>> Total	-	3314	310	-	2878	0

ZONA (OF. POLIVALENTE)	CARGAS REFRIGERACIÓN			CARGAS CALEFACCIÓN		
	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)
Solar	0 m ²	0	-	0 m ²	-	-
Transmisión	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Carga iluminación	790W	682	-	0	0	-
Carga equipamiento	593W	556	-	0	0	-
Ocupación	3	204	237	0	0	0
Factor seguridad	20%	289	47	20%	0	0
>> Total carga	-	1732	285	-	0	0
Carga ventilación	38 L/s	523	-110	38 L/s	1079	0
>> Total carga sistema	-	2451	175	-	1079	0
Unidad Terminal frío	-	2451	176	-	0	0
Unidad Terminal calor	-	0	-	-	1079	-

ZONA (OF. POLIVALENTE)	CARGAS REFRIGERACIÓN			CARGAS CALEFACCIÓN		
	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)
>> Total	-	2451	176	-	1079	0

ZONA (OFICINA 1)	CARGAS REFRIGERACIÓN			CARGAS CALEFACCIÓN		
	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)
Solar	0 m ²	0	-	0 m ²	-	-
Transmisión	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Carga iluminación	372W	321	-	0	0	-
Carga equipamiento	279W	262	-	0	0	-
Ocupación	3	204	237	0	0	0
Factor seguridad	20%	291	47	20%	0	0
>> Total carga	-	945	285	-	0	0
Carga ventilación	38 L/s	1061	-126	38 L/s	1079	0
>> Total carga sistema	-	1592	159	-	1079	0
Unidad Terminal frío	-	1592	159	-	0	0
Unidad Terminal calor	-	0	-	-	1079	-
>> Total	-	1592	159	-	1079	0

ZONA (OFICINA 1)	CARGAS REFRIGERACIÓN			CARGAS CALEFACCIÓN		
	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)
Solar	0 m ²	0	-	0 m ²	-	-
Transmisión	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Carga iluminación	790W	667	-	0	0	-
Carga equipamiento	2963W	2756	-	0	0	-
Ocupación	3	198	237	0	0	0
Factor seguridad	20%	724	47	20%	0	0
>> Total carga	-	4345	285	-	0	0
Carga ventilación	38 L/s	457	-100	38 L/s	1079	0
>> Total carga sistema	-	5085	184	-	1079	0
Unidad Terminal frío	-	5058	193	-	0	0
Unidad Terminal calor	-	0	-	-	1079	-
>> Total	-	5058	193	-	1079	0

ZONA (OFICINA 2)	CARGAS REFRIGERACIÓN			CARGAS CALEFACCIÓN		
	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)
Solar	0 m ²	0	-	0 m ²	-	-
Transmisión	0 m ²	0	-	0 m ²	0	-
Carga iluminación	672W	580	-	0	0	-
Carga equipamiento	2520W	2367	-	0	0	-
Ocupación	3	204	237	0	0	0
Factor seguridad	20%	630	47	20%	0	0
>> Total carga	-	3782	285	-	0	0
Carga ventilación	38 L/s	521	-134	38 L/s	1079	0
>> Total carga sistema	-	4428	150	-	1079	0

ZONA (OFICINA 2)	CARGAS REFRIGERACIÓN			CARGAS CALEFACCIÓN		
	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)	Detalle	Sensible(W)	Latente (W)
Unidad Terminal frío	-	4428	151	-	0	0
Unidad Terminal calor	-	0	-	-	1079	-
>> Total	-	4428	151	-	1079	0

6.4.1.2 Equipos y materiales seleccionados

Conforme a las cargas obtenidas la selección de equipos realizada es la siguiente:

Local	Área (m ²)	Unidad interior	Potencia frío (W)	Potencia calor (W)	Unidad exterior
DP5_O. Polivalente	18,56	FXZQ32A (UI-1)	1.751	1.079	RXYSQ8TY1 (UE-1)
DP5_Oficina 1	39,50	FXZQ50A (UI-3)	5.278	1.079	
DP5_A.Formación	23,45	FXZQ32A (UI-1)	3.308	2.878	
DP5_Oficina 2	33,56	FXZQ50A (UI-3)	4.428	1.079	
DP6_S. reuniones	29,30	FXZQ40A (UI-2)	3.624	2.878	

Tabla 1: Resumen de equipos de climatización proyectados

6.4.2 Instalación de ventilación

Los locales climatizados contarán con aire limpio de ventilación tal como es preceptivo con las características indicadas a continuación.

6.4.2.1 Justificación del caudal de aire de ventilación

La categoría del aire interior en estas salas conforme a la IT 1.1.4.2.2 del RITE se considera tipo IDA2. De esta forma, el caudal de aire limpio o aire primario preceptivo es el siguiente:

Local	Q(m ³ /h)	Nº personas	Q(m ³ /h)
DP5_Of. Polivalente	45	3	135
DP5_Oficina 1	45	3	135
DP5_Aula Formación	45	8	360
DP5_Oficina 2	45	3	135
DP6_S. de reuniones	45	8	360
TOTAL:			1.125

Tabla 2: Caudal necesario de aire de ventilación

Teniendo en cuenta que el caudal de ventilación es inferior a los 1.800m³/h no es requerido la recuperación del aire de ventilación. El aire introducido será filtrado siendo la clase de filtración mínima a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), conforme a la tabla 1.4.2.5 del RITE.

De esta forma, se instalará una caja de ventilación con filtros integrados, en el techo del local PV1, desde donde partirá la red de conductos de chapa galvanizada sin aislar que aportará el aire de ventilación a las distintas áreas climatizadas. El aire limpio se tomará desde exterior a través del hueco de ventilación colindante con el local PV1.

6.4.2.2 Red de conductos

La red de conductos será dimensionada conforme a la guía técnica del IDAE siendo la velocidad del aire en los conductos inferior a 6 m/s y pérdida de presión máxima de 0,05 m.m.c.a/m.

Tramo	Q(m ³ /s)	Dimensión conducto		D.E. mm	V (m/s)	H mmca/m
		Ancho(mm)	Alto (mm)			
DP5_1	0,038	150	150	166	1,667	0,03
DP5_2	0,075	200	200	221	1,875	0,03
DP6_1	0,113	200	200	221	2,813	0,05
DP5_3	0,213	300	250	303	2,833	0,04
DP6_2	0,313	350	250	326	3,571	0,05

Fricción máx por metro(m.m.c.a/m): 0,05
 Longitud total (m): 40,00
 Pérdida de carga red de conductos (Pa): 21,64
 Total pérdida de carga mayoración. 25%(Pa): 27,05

Los conductos se distribuirán por falso techo, terminando cerca de cada unidad interior de climatización, desde donde el cassette tomará por plenum el aire limpio y filtrado introducido por la caja de ventilación.

6.4.2.3 Equipos y materiales seleccionados

La caja de ventilación seleccionada fabricadas en chapa de acero galvanizado, contará con aislamiento acústico ininflamable (M0) de lana mineral de 30 mm de espesor y dispondrá de filtros integrados.

El ventilador integrado en la caja será centrífugo de álabes hacia atrás y contará con motor brushless, de alto rendimiento y bajo consumo. Dispondrán de potenciómetro para ajustar la velocidad y entrada analógica para controlar el ventilador con una señal de 0-10V.

6.4.3 Instalación eléctrica asociada

La instalación eléctrica asociada a la nueva instalación de climatización se ajustará a lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (842/2002 de 2 de Agosto de 2002 y publicado en el BOE nº 224 de fecha 18 de Septiembre de 2002.).

La energía eléctrica será proporcionada desde las instalaciones existentes de Metro de Madrid a la Tensión 400/230V y 50 Hz de frecuencia.

La instalación estará compuesta por un cuadro de Baja Tensión equipado con los correspondientes elementos de mando y protección desde donde partirán las líneas de alimentación a los equipos:

- 1 línea de suministro a la unidad exterior
- 2 líneas de suministro para las cinco unidades interiores
- 1 línea de suministro a la caja de ventilación
- 1 línea de suministro a la unidad de control.

El cuadro eléctrico, según ITC-BT-17, dispondrá al menos de:

- Un interruptor general automático de corte omipolar de protección contra sobrecargas y cortocircuitos que permita su accionamiento manual.
- Un contactor para el corte del suministro mediante dispositivo tipo seta en caso de incendio.
- Un interruptor automático magnetotérmico de corte omipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos en cada uno de los circuitos.
- Un interruptor automático diferencial clase A “SI” (superinmunizado), destinado a la protección contra contactos indirectos en cada uno de los circuitos.

Todas las protecciones están diseñadas contra sobrecargas, cortocircuitos y contra contactos directos e indirectos de acuerdo al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. R.D. 842/2002 e Instrucciones Técnicas Complementarias concretamente a las ITC-BT-22 Protección contra sobreintensidades, ITC-BT-23 Protección contra sobretensiones e ITC-BT-24 Protección contra contactos directos e indirectos.

El cuadro de Baja Tensión deberá cumplir unos estándares mínimos de calidad, definidos por las Normativas internacionales. Dado que se trata de una instalación interior que será atendida por personal especializado, se considera necesario que tengan un Grado de Protección mínimo de IP 55, e IK 09, definidos por las normas IEC 60529:1989 y UNE-EN 60529:2018 o equivalentes.

La instalación del cuadro se realizará teniendo en cuenta que todos los elementos de maniobra permanezcan a una altura comprendida entre 0.8 y 1.6 m respecto del suelo.

La potencia total instalada resulta ser: 10.203 W, teniendo en cuenta el funcionamiento de la instalación se aplica un coeficiente de simultaneidad de 1,00, obteniendo una intensidad de demanda de 22A.

F1.- Unidad Exterior	9520 W
F2.- Unidades Interiores 1	182 W
F3.- Unidades Interiores 2	151 W
F4.- Ventilador	300 W
F5.- Control	50 W
TOTAL	10.203 W

Subcuadro Climatización

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Admi (A)	C.T.Parc (%)	Ikmax i (kA)	P de C (kA)	Ikmax f (kA)	Ikminf (A)	Curva válida , xln	Fase
F1 UEXT 1	10607.21	15	4x10+TTx10Cu	18.51	48.96	0.22	7.436	10	4.232	1062.25	25;C	
F2.-U. Interiores 1	257.06	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1.48	23.04	0.13	4.034	4.5	0.915	437.64	16;C	R
F3.-U. Interiores 2	213.28	25	2x2.5+TTx2.5Cu	1.23	23.04	0.18	4.034	4.5	0.602	287.25	16;C	S
F4.- VENTILADOR	423.73	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.45	23.04	0.28	4.034	4.5	0.726	346.85	16;C	T
F5.-Control	50	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.22	30	0	4.034	4.5	3.304	1630.42	16;C	S

Tabla 3: Subcuadro Climatización

Los conductores y cables serán de cobre aislados RZ1-K(AS), no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Su clase de reacción al fuego mínima será Cca-s1b,d1,a1 (UNE 21.123 parte 4 ó 5, UNE 211002 o equivalentes).

La tensión asignada no será inferior a 0,6/1 kV.

Las intensidades máximas admisibles, se registrarán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 o equivalente y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
Sf < 16	Sf

$$16 < S f < 35$$

$$16$$

$$Sf > 35$$

$$Sf/2$$

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Para permitir la distribución del cableado eléctrico se han considerado las siguientes canalizaciones:

- Canalización sobre bandeja metálica tipo rejilla
- Canalización bajo tubo rígido

La canalización principal del cableado estará constituida por bandeja de rejilla de acero galvanizado en caliente, la cual discurre por encima del falso techo y tubos de PVC rígido o flexible para la conexión desde la bandeja a las diferentes máquinas y receptores. Las dimensiones de las bandejas utilizadas serán de 100x60 mm.

6.4.4 Instalación de control

Se proyecta un equipo de control centralizado para el sistema de climatización consistente en un interfaz de usuario con servidor web para control y gestión de las unidades de climatización, con 1 puerto ethernet para conexión a switch de red, control remoto de funciones de encendido, apagado, cambio de modo de climatización, ajuste de temperatura, ajuste de potencia de ventilador, ajuste de dirección de aire, control de ventilación y programación horario. Con este equipo se pretende acceder al sistema de climatización en remoto (para poder visualizar o modificar, si fuere preciso, cualquiera de los parámetros básicos de la instalación aquí comentados) desde cualquier PC del personal de mantenimiento que están en el centro COMMIT, a través de una dirección IP para que se pueda gestionar la instalación en remoto. De esta manera, se consigue también que los usuarios de los equipos de climatización no puedan cambiar las consignas de la instalación y no provoquen desajustes de las mismas en cuanto a configuración de las temperaturas de consignas. Con este control centralizado se permitirá a los usuarios poder acceder a lo que se estipule. Por ejemplo, se puede limitar el acceso a los

termostatos, permitiendo solo encender y apagar los equipos y subir y bajar la velocidad del ventilador, sin poder cambiar la temperatura de consigna del equipo. O también se puede configurar para que se pueda subir o bajar la temperatura de consigna en el interior del local. Las posibilidades de control remoto se determinarán desde Mantenimiento a través de COMMIT.

La conexión entre los equipos de climatización y el equipo de control centralizado se realizará a través de cable de pares de 2x1,5mm apantallado el cual conecta en serie la unidad exterior y las unidades interiores hasta el control centralizado. Este equipo tiene unas dimensiones aproximadas de 243x290x50 mm y se situará en la oficina 1. También se puede ubicar en el falso techo. Desde este equipo se conectará a la red de comunicaciones por medio de un cable UTP cat 6 hasta la ubicación del nuevo switch de manera que entrará en la red y por medio de una dirección IP asignada al control centralizado y a través de su web service se podrá controlar y tener información de todos los parámetros de los equipos de climatización.

A continuación, se representa un esquema de conexionado de los equipos al control centralizado.

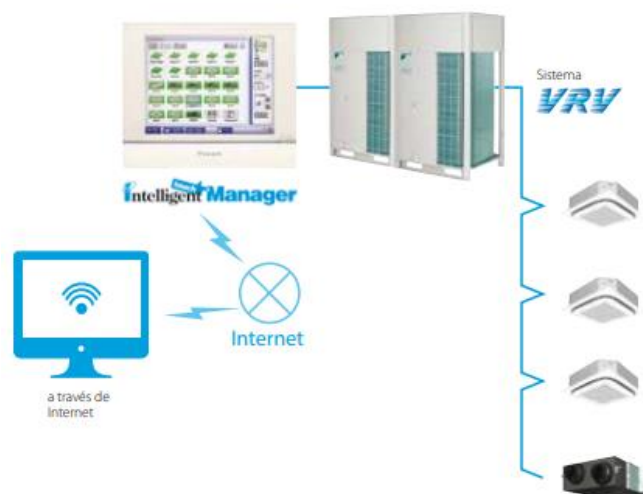


Figura 2: Esquema de interconexión

7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MINIMAS DEL EQUIPAMIENTO

7.1 COMUNICACIONES

7.1.1 Características técnicas de los nodos de red.

El Adjudicatario suministrará e instalará los siguientes nodos de acceso a la red en Metro de Madrid:

Fabricante y Modelo: Cisco C 9200-48P-4G o similar 100% Compatible.

- Deberá disponer de al menos 48 puertos Gigabit Ethernet para conexión a dispositivos finales y con la opción de agregarle 4 puertos SFP para concentrar conexiones de fibra con otros conmutadores de estación.
- El equipo deberá disponer de al menos 48 puertos 1000BaseT PoE+ (IEEE 802.3at), pudiendo funcionar de forma simultánea en dicho modo.
- El equipo debe tener fuente de alimentación AC.
- El equipo deberá venir con licencia DNA para tres años..

Fabricante y modelo: Cisco WS 2960X-8PC-L o similar 100% compatible

- El equipo deberá tener al menos 8 puertos PoE+/30W
- El equipo deberá de disponer al menos de 2 puertos SFP y así como un puerto 10/100/1000Base TX RJ-45 uplink..

7.1.2 CARACTERISTICAS TECNICAS DEL PATCH PANEL

- Panel modular de 19" constituido por 24 puertos dual para conectar latiguillos en los dos extremos.
- Facilidad de identificación de cada puerto mediante etiquetas en la parte frontal.
- Tiene un alto nivel de aislamiento frente a interferencias de campos magnéticos y eléctricos.
- Incluye retenedor de cable.
- Construido en acero resistente a la corrosión y Standard 19".
- Color: Negro.
- Puertos: 24 RJ45 Cat.6 FTP Hembra a Hembra.

7.1.3 Control de acceso

Las funciones del sistema serán:

Controlar y registrar el personal que accede a los cuartos de Coordinadores y Jefes de Línea

Control de presencia del personal que tenga su puesto de trabajo en la estación o en sus dependencias.

Controlar y registrar eventos asociados al sistema (estado de la puerta, fallo, intentos de acceso fallidos, errores del equipo, etc.)

Un terminal de control de accesos (electrónica de control y equipos lectores de tarjeta sin-contacto) se situará integrado en el frontal del cuarto, al lado de la puerta, según especificaciones.

Este sistema se conectará al sistema de captura de datos mediante conexión Ethernet (10/100BaseT) y con protocolo de comunicación TCP/IP.

La electrónica de control deberá ser comercial y estar dotada de sistema operativo Linux embebido.

- **Requerimientos Funcionales:**

Se requiere que el mismo equipo soporte ambas funciones de “control de acceso” y “control de presencia”.

El acceso a las funciones de uno u otro tipo se deberá realizar mediante el uso de funciones combinadas en el teclado.

La notificación al agente de la función elegida y del resultado (éxito o error) en la identificación deberá realizarse mediante tonos y otra técnica.

Función de Control de Acceso

La funcionalidad de identificación del agente deberá ser compatible con la existente actualmente con el fin de minimizar los requerimientos de formación del personal de explotación.

El acceso al cuarto habrá de seguir el siguiente proceso:

- El agente deberá marcar el código personal correspondiente de seis cifras mediante un teclado. Según se teclean las cifras se oirán unas señales acústicas de frecuencias diferentes dependiendo de la cifra marcada, que indicarán la aceptación del dígito. A continuación se oirá otra señal acústica que indicará la aceptación o no del código personal. Si el código no ha sido aceptado, el agente tendrá dos posibilidades más de intento. Si después de los tres intentos el código ha sido rechazado, el sistema quedará inhibido durante un tiempo ajustable. Por el contrario, si el código hubiera sido aceptado, se deberá acercar la tarjeta de identificación. Si el código introducido por teclado coincide con el leído por el lector de tarjetas, se oye una señal acústica que validará la operación.

- A continuación se activará la cerradura eléctrica, quedando libre el acceso al cuarto. Mientras la tarjeta no sea retirada no quedará activada la cerradura eléctrica.
- Si se hubiera dado validación a la operación, el evento quedará almacenado como "acceso autorizado"; quedando almacenados el código personal, la fecha y la hora.
- En caso de que la señal no fuera de validación tras haber acercado la tarjeta, el agente deberá retirar la tarjeta, siendo preciso comenzar el proceso de nuevo. El evento quedará almacenado como "incidencias", registrándose en memoria la fecha y la hora.
- Cuando el CCI quede vacío por finalización del horario de trabajo o por cualquier otro motivo, se deberá activar un interruptor que quedará oculto y de cuya ubicación se informará. Desde ese momento quedará activado un sensor de alarma. Cuando una persona entre en el CCI el sistema dará un margen de tiempo regulable, para desconectar el anteriormente citado interruptor. Si transcurrido dicho tiempo el interruptor no hubiera sido desconectado, quedará grabado en la memoria el evento como alarma, junto con la fecha y la hora. Se deja como opción la conexión del sistema a una sirena intimidatoria, así como un aviso, en tiempo real, al ordenador central de que se está produciendo una alarma en el CCI específico.

Función de Control Local de la Centralita de Antiintrusión

En el caso de que el recinto a controlar esté protegido por Centralita de Antiintrusión se deberá monitorizar y controlar a éste desde el Sistema de Control de Accesos.

El Telecontrol funcional permitirá:

- Desactivación del mismo antes de entrar al recinto.
- Activación del mismo al abandonar el recinto.
- Desactivación/activación de la protección de máquinas expendedoras
- Inicio y punto de paso de conteo de rondas.

Función de Control de Presencia

Las funciones de "Control de Presencia" mínimas serán:

- Entrada
- Salida
- Salida de Servicio
- Consulta (solo se deberá habilitar en el caso de que se adopte un display LCD externo)

La activación de la función de Control de Presencia en un equipo de Control de Acceso se podrá realizar remotamente con el fin de que Metro pueda restringir los equipos de la red en los que quedará disponible para su uso por los agentes.

- Requerimientos Técnicos

Mecánicos

El sistema deberá ser mecánicamente compatible con el actual, por lo que deberá alojarse en el mismo cofre de acero actual y disponer de un teclado antivandálico equivalente.

Dado que la ventilación dentro del cofre es reducida, la selección y ubicación de los componentes deberá tener en cuenta el calor generado y el rango de temperatura de funcionamiento de los mismos.

Hardware de Control

El hardware de control deberá ser comercial con el fin de asegurar la calidad del mismo y su disponibilidad y compatibilidad con múltiples fabricantes.

Deberá utilizarse una arquitectura de tipo PC, valorándose positivamente el uso de la norma PC-104 para aplicaciones “empotradas” u otros estándares.

La placa CPU deberá disponer de un bus normalizado con slots en los que insertar tarjetas comerciales de uso específico.

La placa CPU a utilizar deberá disponer de un mecanismo de “watchdog” hardware.

No se permitirá el uso de disco duro o de otros componentes informáticos dotados de piezas mecánicas motorizadas, incluyendo elementos de ventilación.

La electrónica de control de la cerradura deberá quedar integrada en una placa específica a insertar en el bus de la placa CPU.

La electrónica de interfaz con la centralita de Antiintrusión deberá quedar integrada en una placa específica a insertar en el bus de la placa CPU.

Sistema Operativo

La(s) aplicacion(es) que implemente(n) las funciones del equipo deberá(n) rodar sobre un sistema operativo que la aisle del hardware y que permita, por lo tanto, independizar su funcionamiento respecto al hardware de control.

El objetivo que se pretende es utilizar el Sistema Operativo para independizar la aplicación funcional respecto a la CPU comercial que se deberá utilizar en las distintas etapas de este proyecto (presente y sobre todo futuras), teniendo presente la rápida obsolescencia de estos componentes hardware.

Se deberá utilizar un Sistema Operativo capaz de aportar todos los servicios que se requieran, fundamentalmente de comunicación.

A la hora de valorar las diferentes opciones para el Sistema Operativo se deberá tener en cuenta los estándares actuales del mercado y el grado de implantación del mismo en Metro de Madrid, con el fin de reducir los requerimientos de formación del personal de Mantenimiento.

Comunicación

La comunicación deberá estar estructurada en los siguientes niveles:

Nivel Físico: deberá permitir la comunicación a través de Ethernet (10BaseT).

Nivel de Transporte: deberá utilizar TCP/IP.

Nivel de Aplicación: deberá implementar un servidor de puerto TCP al que se podrá conectar como cliente la aplicación de centralización.

El diálogo entre aplicaciones deberá permitir, al menos:

- la transferencia, bajo petición, del estado en tiempo real (estado y alarmas) del equipo así como de su historia (histórico de estados, de alarmas y de eventos).
- el envío de órdenes de telecontrol funcional al equipo (apertura de puerta, ...).
- el envío de parámetros de configuración funcional al equipo (tablas de personal autorizado, ...)

Mantenimiento

Desde el punto de vista de la funcionalidad de mantenimiento, deberá permitir:

- la telecarga de versiones nuevas de la aplicación por ftp.
- la ejecución de programas de test de periféricos
- el establecimiento de sesiones remotas telnet sobre el equipo para realizar acciones de mantenimiento (reset, ...).
- la sincronización automática de fecha y hora respecto al nodo de centralización al que esté conectado; esta función deberá ser automática al arrancar el Sistema o bajo petición.

Desde el punto de vista de la facilidad de mantenimiento del equipo, el montaje interior de la electrónica de control en el cofre de acero, la inserción de placas específicas en la placa CPU y el acceso al periférico de identificación (lector de tarjeta magnética, lector de tarjeta chip, receptor para "sin contacto") deberán diseñarse para minimizar las tareas de mantenimiento.

Condiciones de Alimentación Eléctrica

Estos equipos se instalarán en ubicaciones en las que el suministro eléctrico no está garantizado de forma permanente. Por lo tanto, el nuevo Sistema deberá permitir su funcionamiento sin depender del SAI que pudiera existir en el recinto protegido (que no existirá en algunos cuartos técnicos).

En caso de pérdidas de alimentación, el Sistema deberá mantener la última versión del software de aplicación, las tablas de restricción de acceso al recinto y los datos de explotación (estados, alarmas e históricos de estado, alarmas y eventos).

No se permitirá el uso de baterías para mantener la información en caso de pérdidas de alimentación. Sí se permitirá el uso de batería para sostener el contenido de la memoria de setup de la CPU.

Aplicación

El funcionamiento podrá estar basado tanto en Listas Negras (Códigos de Tarjeta a los que se debe negar el acceso) como en Listas Blancas (Códigos de Tarjeta a los que se permite el acceso).

- Integración con el Sistema Control-ID para Gestión de Permisos

Los equipos de Control de Accesos deberán quedar integrados en el “Sistema de Control de Identificación para la Gestión de Permisos de los Sistemas de Explotación de Metro de Madrid” (Control-ID).

Este Sistema Control-ID generará y difundirá, cada vez que cambien, las informaciones de permisos asociados a cada tarjeta TIC autorizada en cada equipo de Control de Accesos. Los equipos de Control de Accesos deberán enviar, periódicamente, sus eventos al Sistema de Control-ID.

- Interfaz Local con la Centralita de Antiintrusión

Las centralitas de alarmas comerciales que se instalen para el sistema de antiintrusión dispondrán de acceso Ethernet.

Es necesario interconectar (al nivel de protocolos IP) la aplicación del Control de Accesos con la centralita de Antiintrusión con el fin de activar y desactivar la alarma correspondiente a la zona asociada al recinto de acceso restringido.

- Interfaz de “Control de Presencia” con la Gestión Corporativa

Los equipos de Control de Accesos deberán enviar al Puesto de Mando Central las informaciones relativas a esta función con el fin de ser almacenadas en la Base de Datos Oracle del Puesto de Mando Central, que servirá de interfaz con la gestión corporativa de la función de Control de Presencia.

El envío de esta información será en tiempo real, de modo que una vez solicitada la acción por el agente, se reintentará la transmisión hacia el Puesto de Mando Central hasta la recepción de la confirmación de que la transacción ha quedado registrada en la Base de Datos.

Por tanto, los equipos de Control de Accesos deberán quedar integrados en el Sistema SAGIR para recibir en tiempo real los eventos relacionados con las funciones de control de presencia. Cada equipo mantendrá dos conexiones permanentes con los Servidores (principal + réplica) de Línea del sistema SAGIR.

7.1.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA FIBRA ÓPTICA

Se tenderá el siguiente cable de fibra óptica:

Cable 8 f.o. multimodo de interconexión entre el cuarto de equipos del vestíbulo y el nuevo cuarto de coordinadores

Los cables de fibra estarán constituidos básicamente por los siguientes elementos:

- Fibras ópticas.
- Elemento de refuerzo central.
- Segunda protección. Tubos de alojamiento de las fibras.
- Elemento de refuerzo dieléctrico.
- Cubierta interna.
- Cubierta externa.

El cable estará constituido por fibras ópticas que se revestirán con una primera protección coloreada, según código establecido, sobre la que se coloca una segunda protección de tipo holgado (loose tube), codificada en color.

El tubo se rellenará con un compuesto hidrófugo que sea estable en el rango de temperatura de funcionamiento de estos cables. En el cable de fibras, el número de tubos por cable estarán dispuestos, en una capa concéntrica, alrededor de un elemento central en paso SZ, constituyendo el conjunto el núcleo del cable. Se podrá disponer de elementos de relleno, de coloración diferente a la de los tubos que contienen las fibras, para conformar la figura de núcleo más adecuada.

Se rellenarán todos los espacios vacíos del núcleo y entre el núcleo y la cubierta del cable. El núcleo se cubrirá con una o varias cintas de material no higroscópico, solapadas, sobre la que se dispondrá la cubierta del cable especificada y adecuada a su aplicación.

Todos los materiales empleados deberán ser compatibles entre ellos y con los otros elementos del cable; asimismo ninguno de ellos será tóxico para las personas o para el medio ambiente.

7.1.4.1 Fibras ópticas Multimodo

Las fibras ópticas serán de sílice/sílice dopado, tipo multimodo con las características dadas en la Recomendación G651 del ITU.



Figura 3. Fibras ópticas multimodo

Características ópticas del cable de fibra óptica multimodo	
Atenuación a 850 nm	$\leq 3,0$ dB/km
Atenuación a 1310 nm	$\leq 0,85$ dB/km
Ancho de banda a 850 nm	≥ 450 MHz·km
Ancho de banda a 1300 nm	≥ 1000 MHz·km
Apertura numérica	$0,275 \pm 0,015$

Características geométricas del cable de fibra óptica multimodo	
Diámetro del revestimiento	125 ± 2 μ m
Error de concentricidad núcleo-revestimiento	$\leq 1,5$ μ m
Error de circularidad	$< 2\%$
Diámetro del núcleo	$62,5 \pm 3$ μ m
Diámetro del revestimiento (sobre 1ª protección)	250 ± 15 μ m

Características ópticas del cable de fibra óptica multimodo	
Prueba de tracción 1s	$\geq 1\%$
Radio de curvatura mínimo	40 mm

7.1.4.2 Elementos de refuerzo central

El elemento central (axial) deberá soportar, entre otras, las tensiones mecánicas provocadas ante variaciones térmicas. Tendrá un coeficiente de dilatación térmico bajo y un módulo de compresión alto. Será de material dieléctrico.

Este elemento central podrá utilizarse desnudo o recubierto con polietileno según la configuración de cada núcleo.

7.1.4.3 Segunda protección. Tubos de alojamiento de las fibras

Tras una primera protección ajustada de silicona multicapa, acrilato curado por ultravioleta u otro material de características similares, se colocará una segunda protección holgada de material plástico (poliamida, PBT o similar) de alto módulo de elasticidad, con un diámetro exterior adecuado al número de fibras que ha de alojar y coloreada según el código establecido.

Los diámetros más comunes para esta segunda protección son los siguientes:

Diámetros de la segunda protección en el cable de fibra óptica multimodo	
Diámetro interior para tubos con 8 FO:	$1,7 \pm 1 \text{ mm}$
Diámetro exterior para tubos con 8 FO:	$2,5 \pm 1 \text{ mm}$

La sección interior de los tubos conteniendo las fibras ópticas se rellenará con un compuesto hidrófugo cuya misión será la de evitar la condensación de humedad y la penetración del agua en el interior de éstos.

Estas protecciones estarán libres de poros, grietas, abultamientos y otras imperfecciones. Su aspecto será liso, con brillo y tonalidad uniformes. Los colores serán intensos, opacos y fácilmente distinguibles.

No se producirá aumento de atenuación de la fibra al colocar la segunda protección.

7.1.4.4 Construcción del cable óptico

El núcleo de los cables se configurará cableando, en torno al elemento central de soporte, los tubos necesarios para completar el número de fibras requerido dentro del cable. El cableado será del tipo denominado SZ, en el que los tubos se disponen en forma helicoidal en torno al elemento central invirtiendo el sentido de giro de la hélice cada cierto número de vueltas.

Las fibras ópticas se identificarán por el color de su primera protección y por la posición que ocupan en el cable, que vendrá dada por el tubo en la que se encuentran ubicadas, según código establecido por el fabricante.

Los tubos que constituyen la segunda protección de las fibras ópticas se identificarán por la coloración que presenten según código establecido por el fabricante.

El núcleo se rellenará con suficiente compuesto de relleno para conseguir un perfecto bloqueo al paso de agua entre los intersticios de las fibras protegidas y entre el núcleo y cubierta interna o cinta envolvente. El tipo de compuesto y formulación será el adecuado al uso y punto de aplicación y en cualquier caso será compatible con el resto de materiales, fácilmente procesable y no tóxico acorde a una buena calidad de fabricación.

El núcleo se envolverá con una o varias cintas aplicadas longitudinalmente con un solape superior a 5 mm.

7.1.4.5 Elemento de refuerzo dieléctrico

El cable deberá diseñarse con suficientes elementos de refuerzo de tracción para garantizar los requisitos de esta especificación.

Este refuerzo de tracción estará constituido por hiladuras de fibra de aramida, que se dispondrán en hélice entre las dos cubiertas del cable. Estas hiladuras estarán distribuidas con tensión homogénea. La longitud del paso de hélice será tal que permita mantener invariables las características del cable reflejadas en esta especificación.

7.1.4.6 Cubiertas y protecciones

El cable de fibra óptica se constituirá mediante:

- Cubierta interior de material retardante de llamas, baja emisión de humos y sin contenido de halógenos.
- Ligaduras de aramida.
- Armadura de acero/copolímero corrugada y termo-soldada (en el caso de tendido por exteriores).
- Cubierta exterior compuesta por material retardante de la llama, baja emisión de humos y sin contenido de halógenos.

7.1.4.6.1 Cubierta interna

Estará constituida por material no propagador del incendio, baja emisión de humos y sin contenido en halógenos. Deberá cumplir la siguiente normativa:

Normativa de la cubierta interna en los cables de fibra óptica
UNE-EN 60332 No propagador del incendio o equivalente.
UNE-EN 50267 Cubierta exterior cero halógenos o equivalente.

Durante el proceso de extrusión, se adoptarán todas las medidas necesarias para que las capas resulten de espesor uniforme.

La cubierta resultará una masa homogénea, continua, hermética, sin poros, rayas ni defecto alguno denunciando una superficie lisa, de tonalidad y brillo uniforme.

Al aplicar esta cubierta y debajo de ella se dispondrá un cordón de rasgado, previamente impregnado en compuesto de relleno para evitar el paso del agua. El cordón de rasgado deberá tener la consistencia necesaria para poder rasgar la cubierta interna.

7.1.4.6.2 Armadura de acero

En los casos en que exista tendido de cable por exteriores y de acuerdo a las mediciones del proyecto se aplicará una armadura de acero/copolímero de 0,15 mm de espesor mínimo cubierta por ambas caras de copolímero. Esta cinta se aplicará corrugada y solapada en toda su longitud.

7.1.4.6.3 Cubierta exterior

Estará constituida por un material no propagador del incendio, baja emisión de humos y sin contenido de halógenos. Dicha cubierta será resistente a la luz solar y a la humedad. Debe cumplir la siguiente normativa:

Normativa de la cubierta externa en los cables de fibra óptica
UNE-EN 60332 No propagador del incendio o equivalente.
UNE-EN 50267 Cubierta exterior cero halógenos o equivalente.

La información contenida en las marcas será:

Notación en las marcas de la cubierta externa de los cables de fibra óptica
Metraje: A intervalos de 1 m, con un error no mayor del $\pm 1\%$, en tinta blanca.
Identificación de cable y fabricante: Cada m, marcado en relieve: Año de fabricación, nº de fibras y tipo de fibra.

7.1.4.7 Empalmes y elementos auxiliares de conexión

7.1.4.7.1 Empalmes

El tendido se realizará de una sola pieza de cable, no admitiéndose empalmes en su recorrido.

Los organizadores de fibra estarán diseñados para mantener la fibra con un radio de curvatura superior a 35 mm, con el fin de asegurar la ventana de 1550 nm para las fibras monomodo.

7.1.4.7.2 Elementos auxiliares de conexión

Las características de los elementos auxiliares serán las que se indican o similares:

- Para la conexión de las fibras ópticas del cable a los repartidores ópticos se utilizará un cable monofibra unido a un conector denominado pigtail. Cada pigtail deberá ser suministrado con un adaptador para conectores FC-PC, o ST según se especifique para cable multimodo.
- El contratista adjudicatario se encargará del suministro de los pigtail de fibra óptica y de los adaptadores. Estos deberán de cumplir como mínimo con los parámetros especificados a continuación.
- Los jumper de fibra óptica deberán estar formados por un conector del tipo FC-PC o ST (según convenga) unido a una longitud de minicable de 2 a 10 m como mínimo.
- Los adaptadores y los conectores de los pigtail y jumper deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

Características ópticas de los conectores FC/PC	
Pérdidas de inserción:	Típicas $\leq 0,20$ dB Máximas $\leq 0,50$ dB

Características ópticas de los conectores ST	
Pérdidas de inserción:	Típicas $\leq 0,30$ dB
Pérdidas de retorno:	> 40 dB (24 dB en multimodo)
<p>Dependencia de las pérdidas de inserción y de retorno de la temperatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rango de temperatura: -20 °C a 70 °C. • Variación máxima de las pérdidas de inserción $\leq 0,2$ dB. <p>Dependencia de las pérdidas de inserción y de retorno de la humedad:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Humedad del 95% a 45 °C durante 72 horas. • Variación máxima de las pérdidas de inserción $\leq 0,2$ dB. <p>Dependencia de las pérdidas de inserción y de retorno con el número de ciclos de conexión/desconexión. Número de ciclos: 500; se limpiará el conector cada 50 ciclos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Variación máx. en pérdidas de inserción $< 0,2$ dB en FC-PC ($< 0,3$dB en ST). • Pérdidas de retorno mínima de 40 dB. 	

Características mecánicas de los conectores ST

- Esfuerzos de tracción: Fuerza de tracción Mínima: 150 N durante 1 minuto.
- Durabilidad: Número mínimo de conexiones-desconexiones superior a 1000.

Las dimensiones y construcción del minicable cumplirá las siguientes especificaciones:

- Los permanentes de tracción máximos de 30 N.
- El minicable deberá de soportar radios de curvatura de, al menos, 40 mm sin que la cubierta presente defectos o se rompa la fibra óptica que protege.
- El minicable deberá de soportar una fuerza de aplastamiento de 300 N sin que la cubierta presente defectos o se rompa la fibra óptica que protege.
- El minicable debe soportar esfuerzos de tracción máximos de 300 N durante la instalación y debe ser capaz de soportar esfuerzos permanentes de tracción máximos de 30 N.

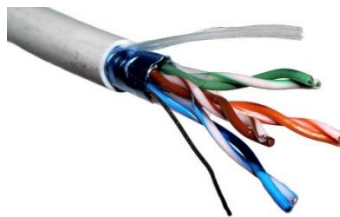
Los adaptadores, pigtail, jumper y el minicable que forma parte de éstos, serán de un fabricante único, compatibles entre sí y formarán parte de un lote.



Figura 4. Conectores para fibra óptica

7.1.5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CABLEADO

Los cables FTP con 4 pares trenzados, globalmente apantallados, están constituidos por conductores de cobre sólido de calibre 24 AWG, individualmente aislados por una cubierta termoplástica y eléctrica y todo el conjunto rodeado por una pantalla de aluminio/ poliéster.



Características Cable 4 pares trenzados FTP
Cable FTP de 100 Ω .
Conductores: 4 x 2 x AWG 23/1.
Apantallamiento global de trenza de CuSn.
Categorías 6 y 6+ según ISO/IEC 11801 2ª Ed.
Certificado Cat 5 EIA / TIA 568 TSB 36.
Utilización en aplicaciones de hasta 600 MHz, ISO / IEC Clase E+.
Cubierta libre de halógenos (LSHF).

Código de colores según la normativa EIA/TIA 568 B:

Pin	Color
1	Naranja/Blanco
2	Naranja
3	Verde/Blanco
4	Azul
5	Azul/Blanco
6	Verde
7	Blanco/Marrón
8	Marrón

Nota: los pares trenzados son: 1-2, 3-6, 4-5 y 7-8.

Características eléctricas a 20 °C	
Resistencia DC	$\leq 82 \Omega/\text{km}$
Resistencia de aislamiento	$\geq 5 \text{ G}\Omega\cdot\text{km}$
Capacidad mutua	nominal 42 pF/m
Retraso de propagación	$\leq 4.2 \mu\text{s}/\text{km}$
Velocidad de propagación	$0.8 c_0$
Impedancia de transferencia	5 m Ω /m a 10 MHz
Impedancia	100 $\Omega \pm 15\%$ de 1 hasta 100 MHz 100 $\Omega \pm 25\%$ de 300 hasta 600 MHz
Test de voltaje Veff	Máx. 125 V

La instalación se someterá a un protocolo de pruebas estándar durante su fabricación, fase de tendido y una vez realizada la instalación completa.

El instalador deberá presentar al final de la obra la certificación correspondiente al cableado estructurado.

Información contenida en las marcas en cubierta:

Metraje a intervalos de 1 m., con un error no mayor del $\pm 1\%$ y en tinta blanca.

Identificación de cable y fabricante cada metro, marcado en relieve e incluyendo año de fabricación.

7.2 ENERGÍA

7.2.1 ILUMINACIÓN

La potencia eléctrica y lumínica de los nuevos paneles LED a instalar vendrán determinadas por el estudio lumínico que deberá realizar el adjudicatario, así como el número definitivo de luminarias a instalar con el objetivo de cumplir las exigencias visuales de las tareas, que se situarán en torno a los 400-500 luxes.

Además de estas exigencias, las especificaciones mínimas exigibles de estos paneles LED serán las siguientes:

- Certificados ENEC / CE
- Temperatura de color 4000°K.
- Índice de reproducción cromática > 80 .
- Grado de deslumbramiento $UGR \leq 19$.

- Vida útil ≥ 50000 horas.
- Periodo de garantía mínima de 5 años.
- Eficiencia lumínica superior a 90 Lm/W.
- Grado IP ≥ 20 .
- Rendimiento de flujo luminoso a lo largo de la vida útil del producto superior a L70 B10.
- Temperatura de trabajo $10^{\circ}\text{C} < T < 40^{\circ}\text{C}$.
- Materiales no metálicos no propagadores de la llama, 0% contenido en halógenos y baja emisión de humos.
- La rigidez y el peso del producto no deben generar una flecha superior al 1% de su longitud a lo largo de toda la vida útil del producto.
- Todos los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de iluminación deberán ser libres de amianto.

Además, las fuentes de alimentación/drivers de las luminarias LED suministradas deberán disponer de las siguientes características:

- Certificados ENEC / CE
- Vida útil ≥ 50000 horas.
- Periodo de garantía mínima de 5 años.
- Grado IP ≥ 20 .
- Protecciones internas autorearmables ante sobre tensiones, sobrecarga, sobretemperatura u otro defecto de la red eléctrica.

7.2.2 CABLEADO ELÉCTRICO

Todos los cables de baja tensión tendrán conductores de cobre Clase 2, UNE-EN 60228 o equivalente. Los aislamientos y cubiertas serán de mezclas especiales que confieran al cable las características:

- No propagador del incendio
- Baja emisión de humos y gases tóxicos
- Baja emisión de gases ácidos o corrosivos
- Nula emisión de halógenos

Los cables con todas las propiedades descritas anteriormente se denominan cables de **alta seguridad**. A continuación, se indican las características y ensayos que han de soportar.

- Tensión nominal: 0,6/1 kV
- Tipo: RZ1-K (AS)

- Fabricación: Prismian, General Cable o similar aprobado, debiendo figurar en su cubierta la marca del fabricante, tipo y sección.

Con el objeto de comprobar estos extremos, se aplicarán los siguientes ensayos:

a. Ensayos individuales o de rutina

Los ensayos individuales serán:

- Medida de la resistencia eléctrica del conductor
- Ensayo de tensión

b. Ensayos especiales

Los ensayos especiales serán los siguientes:

- Verificaciones dimensionales. Se comprueban las medidas de los distintos constituyentes del cable.
- Examen del conductor.
- Ensayo de alargamiento en caliente del aislamiento

c. Ensayos tipo

Los ensayos tipo no eléctricos tratan principalmente de poner a prueba las características mecánicas, físicas y químicas de todos los elementos del cable.

- No propagación del incendio:
 - UNE-EN 50266-1 o equivalente.
 - UNE-EN 50266-2-4 - **categoría C** o equivalente.
- No propagación de la llama:
 - UNE-EN 60332-1-1 o equivalente.
 - UNE-EN 60332-1-2 o equivalente.
 - UNE-EN 60332-2-1 o equivalente.
 - UNE-EN 60332-2-2 o equivalente.
 - UNE 20427 o equivalente.
- Resistencia al fuego:
 - UNE-EN 50200 o equivalente.

- UNE-EN 50362 o equivalente.
- Emisión y densidad de humos:
 - UNE-EN 50268-1 o equivalente.
 - UNE-EN 50268-2 o equivalente.
 - UNE-EN 61034-2 o equivalente.
- Emisión de halógenos, acidez y corrosividad:
 - UNE-EN 50267-1 o equivalente.
 - UNE-EN 50267-2-1 o equivalente.
 - UNE-EN 50267-2-2 o equivalente.
 - UNE-EN 50267-2-3 o equivalente.
- Toxicidad:
 - RATP K-20 - valor a obtener ITC < 5
- Índice de temperatura de la cubierta:
 - BS 2782 - valor a obtener > 280 °C
 - BS 6853

Los cables se identificarán interiormente por el siguiente código de colores:

- Fase R: Marrón
- Fase S: Negro
- Fase T: Gris
- Neutro: Azul
- Tierra: Amarillo con rayas verdes

La sección se determinará mediante el cálculo correspondiente (densidad de corriente, caída de tensión y cortocircuito). La sección del conductor neutro será igual a la sección de fases.

Todos los cables multipolares (mangueras) o aquellos unipolares que formen un circuito, irán debidamente señalizados, tanto al inicio de éstos, al final de su recorrido, en las derivaciones y a intervalos regulares de 6 m. En los conductores unipolares, independientemente de la señalización anterior, se marcarán las fases (marrón-negro-gris) y el neutro (azul) de cada

circuito siguiendo el criterio dado en el R.E.B.T. El marcaje correspondiente de cada circuito se realizará con etiquetas o cualquier otro sistema que permita su correcta identificación.

Los cables serán de la clase de reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1 cumpliendo con el Reglamento de productos de la construcción (CPR).

C _{ca} :	EN 50399: FS ≤ 2,00m; THR ≤ 30MJ; HHR ≤ 60MJ; FIGRA ≤ 300Ws-1 /// EN 60332-1-2: H≤425 mm
s1b:	TSP1200 ≤ 50 m ² ; SPR 0,25 m ² /s; transmitancia ≥ 60 % < 80%
a1:	conductividad < 2,5 μS/mm y pH > 4,3
d1:	sin caída durante 1200 s de gotas / partículas inflamadas que persistan más de 10 s
E _{ca} :	EN 60332-1-2: H ≤ 425 mm

TERMINALES Y FICHAS DE CONEXIÓN

Para la conexión de los cables en los distintos elementos o para la conexión de los cables entre sí se emplearán los terminales y fichas o petacas de conexión, homologadas por Metro de Madrid.

En general el material de los terminales será la de los elementos a unir. Si en algún caso los elementos a unir no fuesen del mismo material se empleará un elemento bimetálico que asegure la correcta conexión o se intercalarán las arandelas de contacto necesarias.

Los distintos cables se fijarán a los terminales mediante tornillos de la métrica adecuada para la fuerza de apriete requerida.

7.2.3 CUADROS ELÉCTRICOS

Se entiende por cuadro eléctrico la combinación de uno o varios aparatos de conexión asociados con equipos de control (maniobra), medida, señalización, protección y regulación completamente asociadas con todas sus conexiones eléctricas internas y mecánicas y sus elementos de construcción, diseñada y construida para utilizarse en cualquier obra en interior y en exterior.

Todos los cuadros deberán estar fabricados bajo la norma UNE-EN 61439-4 o equivalente.

Las características técnicas necesarias son las siguientes:

- Grado IP 54, IK09.
- Material aislante auto-extinguible
- Cofres doble aislamiento
- Resistencia a los agentes químicos y atmosféricos

El cableado estará perfectamente ordenado e identificado según el código de colores normalizado. Todos los circuitos que salgan del cuadro estarán perfectamente identificados, identificando los circuitos con la misma referencia que la indicada en planos y en su defecto numerados de manera correlativa. En el frontis y/o zona interior se fijarán placas de aluminio serigrafiados con el esquema de principio y significado de los selectores, pilotos y demás elementos de control.

Se dispondrá de un bolsillo portaplanos en el que se dejará una copia del esquema eléctrico implantado.

Interiormente todo el cableado estará cubierto con obturadores especiales y etiqueteros visibles que permitan la rotulación indicativa de la función de cada mecanismo y su código según el esquema eléctrico.

Todas las partes metálicas de los armarios contruidos con este material quedarán totalmente conectados a la línea de tierra, incluso las puertas.

En dicho cuadro se efectuará un reparto de cargas entre las diversas fases intentando dejar el sistema lo más equilibrado posible.

Llevarán una placa de montaje o pletinas de soporte para la sujeción del carril normalizado en el que han de ir instalados los mecanismos.

7.2.4 CANALIZACIONES, TUBOS Y SOPORTES PARA CABLES

Según REBT, ITC-BT-28 apartado 4f: los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios. Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 o equivalente y UNE-EN 50086-1 o equivalente, cumplen con esta prescripción.

Además de la condición de “no propagadores de la llama”, las canalizaciones mediante tubos y canales de distribución deberán ser libres de halógenos.

Los tubos serán rígidos enchufables de diámetros adecuados (16/20/25/32/40/50/63 mmØ), libres de halógenos incluyendo cajas de mecanismos (superficie), codos, fijaciones a pared, etc.

7.3 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

7.3.1 Características técnicas generales de los equipos de climatización.

UNIDADES INTERIORES

Se instalarán 3 modelos diferentes de unidad interior en función de la carga térmica de cada local:

- (UI-1) Unidad interior de cassette integrado de 4 vías, bomba de calor, tecnología inverter. Potencia nominal frigorífica 3,6 KW, Potencia nominal calorífica 4,0 KW, Caudal del aire 600/510/420m³/h (bajo/medio/alto), consumo eléctrico 45W (220-240/1Ph-50Hz). Dimensiones: 575x575x260 mm (Ancho x Fondo x Alto), Peso: 16,5 Kg.
- (UI-2) Unidad interior de cassette integrado de 4 vías, bomba de calor, tecnología inverter. Potencia nominal frigorífica 4,5 KW, Potencia nominal calorífica 5,0 KW, Caudal del aire 690/570/480m³/h (bajo/medio/alto), consumo eléctrico 59W (220-240/1Ph-50Hz). Dimensiones: 575x575x260 mm (Ancho x Fondo x Alto), Peso: 16,5 Kg.
- (UI-3) Unidad interior de cassette integrado de 4 vías, bomba de calor, tecnología inverter. Potencia nominal frigorífica 5,6 KW, Potencia nominal calorífica 6,3 KW, Caudal del aire 870/750/600m³/h (bajo/medio/alto), consumo eléctrico 92W (220-240/1Ph-50Hz). Dimensiones: 575x575x260 mm (Ancho x Fondo x Alto), Peso: 18,5 Kg.



Figura 5: Unidad interior tipo cassette 4 vías

UNIDAD EXTERIOR

La unidad exterior situado en el patinillo de ventilación contará con un diseño tipo caja que ahorra espacio y permite una instalación flexible. Contará con tecnología de temperatura de refrigerante variable que aumenta la eficiencia estaciona en un 28% y evita las corrientes de aire frío, bajos nivel de sonido nocturno y posibilidad de limitar el consumo de energía máximo cuando, por ejemplo, haya mucha demanda de energía:

- (UE-1) Unidad exterior, mini VRV, bomba de calor, compresores swing DC inverter y temperatura de refrigerante variable (VRT). Potencia frigorífica 22,4 KW. Potencia calorífica 25,0 KW. EER=3,66 COP=4,31. Refrigerante R-410A. Caudal del aire 8.400 m³/h. Consumo eléctrico 6,12 KW (400-3Ph-50Hz). Dimensiones 940x320x1430 mm (Ancho x Fondo x Alto). Peso 144 Kg.



Figura 6: Unidad exterior VRV

LÍNEAS DE REFRIGERANTE

Para la conexión entre la unidad interior y exterior se utilizará línea de refrigerante con tubo de cobre sin soldadura conforme a Norma UNE-EN 12735-1 o equivalente, aislada con coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada de espesor conforme a los establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE).

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización (*) en función del recorrido de las tuberías.		
Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D < 26$	15	20
$26 < D < 35$	20	25
$35 < D < 90$	30	40
$D > 90$	40	50

(*) Excluidos los procesos de frío industrial. Si el recorrido exterior de la tubería es superior a 25 m, se deberá aumentar estos espesores al espesor comercial inmediatamente superior, con un aumento en ningún caso inferior a 5 mm.

Tabla 4: Espesor de aislamiento en líneas de refrigerante

El diámetro de las tuberías de refrigerante previsto se adjunta a continuación:

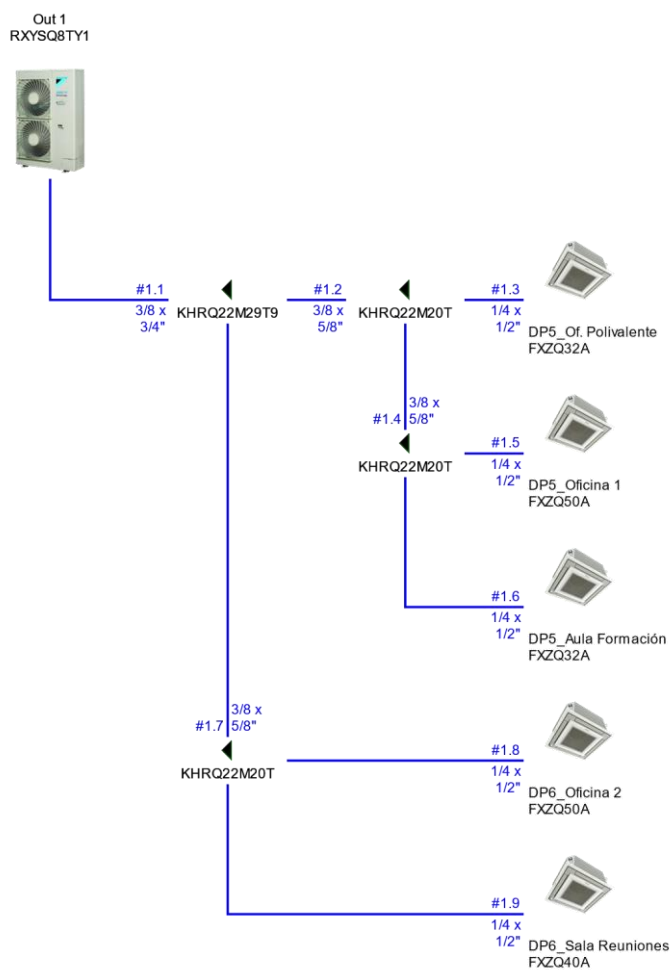


Figura 7: Esquema de línea de refrigeración

7.3.2 Características técnicas generales de los equipos de ventilación

Las características particulares del ventilador conforme a los criterios justificados en los apartados anteriores son:

- (VE-1) Caja de ventilación con filtros integrados
 Marca/modelo: UVF UVF-1500/315 F7 ECOWATT 230V50/60HZ N8 o equivalente
 Caudal: 1.125m³/h
 Presión estática: 180 Pa
 Motor: 300W (1-230V-50Hz)
 Filtros: F7+F9
 Dimensiones: 836x513x409mm (largo x ancho x Alto)
 Peso: 28 Kg



Figura 8: Caja de ventilación con filtros incorporados

8 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

8.1 NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos objeto del presente contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local.

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en este pliego y ser aprobados por el director de la obra, o las personas en que delegue, quien determinará la forma y condiciones en que deban ser examinados antes de su empleo, sin que puedan ser utilizados antes de haber sufrido, a plena satisfacción del Director de la Obra, el examen correspondiente.

Las obras e instalaciones que se proyecten, básicamente consistirán en lo siguiente:

- Trabajos de replanteo, acopio y transporte en general.
- Suministro de todos y cada uno de los materiales y equipos de la instalación.
- Pruebas y puesta en servicio de todos los sistemas.
- Documentación completa de la instalación y equipos.
- Garantía.

8.2 NORMAS DE METRO DE MADRID PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Adjudicatario se compromete a realizar los trabajos teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas vigentes en Metro de Madrid, las cuales deberán hacer conocer a su personal responsable de los trabajos.

Estas normas, que se recogerán oportunamente, son las siguientes:

- Normas maniobras de corte y reposición Instalaciones Eléctricas.
- Normas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación.
- Procedimiento de homologación de conductores de empresas externas.
- Normas maniobras de corte y reposición Alta Tensión.
- Evaluación general de riesgos de lugares de trabajo.
- Manual de estilo para las comunicaciones establecidas con trenes y vehículos.

8.3 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE MCA

En el caso de que se deban llevar a cabo trabajos en los que se manipule amianto, los trabajos los realizarán empresas inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA), debiendo el Adjudicatario presentar copia de su inscripción en dicho registro.

Previamente a sus trabajos elaborarán un Plan de Trabajo que presentará para su revisión y aprobación ante la Autoridad Laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto (MCA) deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición al amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes

de abandonar el centro de trabajo y la utilización de Equipos de Protección Individual (EPI's) de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

De modo general, mientras se producen los trabajos propios de desamiantado, la zona próxima debe ser aislada, protegida y debidamente señalizada, no pudiendo existir concurrencia de actividades. Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos

8.4 HORARIOS Y LIMITACIONES EN LOS TRABAJOS DE INSTALACIÓN

Los trabajos en una zona sin servicio no se verán afectados por limitación de horario, sin embargo, en los trabajos a efectuar en los tramos en explotación, el Adjudicatario tendrá que realizar necesariamente los trabajos teniendo en cuenta lo siguiente:

8.4.1 Trabajos en Túnel

Normalmente se autoriza el posible paso al túnel alrededor de las 2,30 h de la madrugada, y una hora antes de abrir servicio debe retirarse todo el personal que pueda estar trabajando en el túnel, permitiendo así el movimiento inicial de las unidades de tren para situarse en su punto de partida y poder comenzar el servicio sin demora alguna. A todos los efectos se considerará un tiempo diario disponible promedio de 2 horas 30 minutos.

8.4.2 Trabajos en Estación

Los trabajos de instalación dentro de las estaciones pueden preverse que se realicen desde 2 h de la madrugada hasta las 6 h de la mañana, con un período disponible de 4h.

Los trabajos dentro de los cuartos o en zonas que no interfieran al público podrán realizarse en jornada normal de 8 horas incluso en horario diurno, siempre que no afecten a los servicios de explotación.

La apertura de taquillas se efectúa actualmente desde las 6,00 h de la mañana hasta la 1,30h de la madrugada, comprendiendo la circulación de trenes un período lógicamente mayor

8.4.3 Trabajos en CPD o TICS

Los trabajos dentro de los CPDs o TICS, siempre que no afecten a los servicios de explotación, podrán realizarse en jornadas normales de 8 horas incluso en horario diurno.

En caso de que dichos trabajos puedan afectar a algún servicio, deberá preverse que el horario estará limitado desde las 2 h hasta las 5,30 h de la mañana, excepto en caso en que el servicio

afectado sea el de circulación de trenes, en cuyo caso el horario estará limitado a a 2,5 horas (de 2:30 a 5:00 h).

8.4.4 Solicitud de trabajos

Todos los trabajos que afecten a algún servicio de explotación deberán ser programados y autorizados explícitamente por METRO.

El Adjudicatario solicitará por escrito la programación de los trabajos a la Dirección Facultativa, debiendo ser programados con el tiempo de antelación que la Dirección facultativa indique.

Por razones del Servicio de Mantenimiento, y otras causas, se podrán suspender trabajos programados, o bien acortar los períodos disponibles, no admitiéndose reclamación alguna por parte del Adjudicatario.

8.5 PRUEBAS Y VALIDACIÓN

Una vez terminadas las instalaciones se procederá, mediante los protocolos específicos, a realizar las mediciones de parámetros y magnitudes de las instalaciones objeto de la recepción, que deberán quedar reflejados en los documentos de los protocolos.

Si la ejecución de las obras no correspondiese a todas las especificaciones, el Adjudicatario procederá, con toda urgencia, a efectuar las correcciones necesarias hasta que desaparezcan las diferencias señaladas. Una vez efectuado este trabajo, podrá procederse a la recepción de las instalaciones.

8.6 RECEPCIÓN

Una vez terminadas las instalaciones se procederá mediante los protocolos específicos a realizar las mediciones de parámetros y magnitudes de las instalaciones objeto de la recepción, que deberán quedar reflejados en los documentos de los protocolos.

Si la ejecución de las obras no cumpliera a todas las especificaciones, el Adjudicatario procederá, con toda urgencia, a efectuar las correcciones necesarias hasta que desaparezcan las diferencias señaladas. Una vez efectuado este trabajo, podrá procederse a la Recepción de las instalaciones.

8.6.1 Protocolos

Los protocolos serán realizados por el Adjudicatario y sometidos a la consideración de la Dirección Facultativa. A semejanza de lo expuesto para materiales y equipos, el Adjudicatario propondrá las pruebas a las que será sometida la instalación.

Una vez recibida la propuesta sobre las pruebas a realizar, la Dirección Facultativa dispondrá de un plazo de tiempo (a acordar con el Adjudicatario) para incorporar sus correcciones adecuadamente justificadas.

Con las correcciones incorporadas por la Dirección Facultativa, el Adjudicatario enviará de nuevo los respectivos protocolos de pruebas.

En general, las pruebas expuestas, deberán entenderse como no limitativas, pudiéndose ampliar o reducir de forma justificada, en función de la experiencia, necesidades, averías equipos ya recepcionados, etc.

8.6.2 Realización de las pruebas de Recepción

Cuando la instalación esté finalizada y en condiciones de prestar servicio a juicio del Adjudicatario, y con el visto bueno de la Dirección Facultativa, se procederá a realizar los ensayos estipulados para el establecimiento del Acta de Recepción y acordados con el Adjudicatario.

Si el resultado de las pruebas, bajo criterio de la Dirección Facultativa es satisfactorio, se establecerán la oportuna Acta de Recepción.

8.6.3 Causas de paralización de la Recepción

Los motivos que pueden ocasionar la interrupción de la Recepción son los siguientes:

- Reiteración en el rechazo de equipos sometidos a la Recepción.
- Implantación inadecuada, no incorporación de modificaciones y/o dilación en la aportación de soluciones ante problemáticas de explotación.
- La no entrega de la documentación establecida.
- Cualquier otra acción u omisión que de forma justificada y a juicio de la Dirección Facultativa, aconsejara la suspensión de la realización de la citada Recepción.

8.6.4 Certificación Final de Obra

La instalación se someterá a las pruebas de recepción y a todas aquellas que, en base a la experiencia en explotación, la Dirección Facultativa y el Adjudicatario, de común acuerdo consideraran aconsejable realizar.

Asimismo, se procederá a la lectura del proyecto y contratos para contrastar la total ejecución de lo indicado en los citados documentos, y que en caso de no cumplirse se procederá a su resolución previo a la certificación final de obra. Como norma general, no se planteará la realización de la certificación final de obra si no estuvieran implantadas y comprobadas todas las modificaciones surgidas.

Si el resultado es satisfactorio se realizará la certificación final de obra.

En casos absolutamente excepcionales, y para la situación en que no se superen las Pruebas de la Recepción, y siempre previa conformidad de la Dirección Facultativa, se podrá elevar la correspondiente Acta, indicándose en la misma el plazo para la subsanación de defectos, entregas documentales, compromisos, etc., así como las consecuencias de su incumplimiento por parte de Adjudicatario.

8.7 PLAN DE CALIDAD

El Adjudicatario aportará en la oferta un detallado Plan de Calidad donde deberá quedar reflejado, en las diversas fases del proyecto, la intervención, medios, criterios, documentos, etc. de los departamentos de calidad.

En este sentido y además de cumplimentar los datos propios de pruebas, ensayos, planillas, etc., el personal del Adjudicatario destinado en estas áreas, deberá tener la libertad adecuada para mantenerse crítico con su propia obra y la independencia suficiente como para rechazar los elementos que proceda, independientemente del estado de la obra, antes de ser ofrecida para la aceptación de la Dirección Facultativa y/o la Entidad Inspectora.

En este aspecto, el Adjudicatario entregará a la Dirección Facultativa, a solicitud de éste, el manual de calidad, los procedimientos internos establecidos, con carácter general o para el contrato al que se refiere este concurso, para el adecuado seguimiento y cumplimiento de la misma, sobre todo en los aspectos de revisión de proyecto, control de modificaciones o acciones correctivas, control de rechazos, registros y revisión del sistema y aprobación de proveedores.

Asimismo, también hará entrega de todas las instrucciones de trabajo de las actividades importantes o de interés en el proceso de fabricación, montaje y aquellas otras que resulten importantes por su influencia en la explotación o mantenimiento. Para ello se establecerán programas y auditorías para constatar el cumplimiento y trazabilidad de los procesos de trabajo.

La presentación del Plan de Calidad en la oferta técnica no implica su aceptación por parte de la Dirección Facultativa, pudiendo ésta exigir modificaciones, ampliaciones e incluso la nueva redacción de dicho plan.

8.8 DOCUMENTACIÓN FINAL

La documentación final deberá disponer de la calidad suficiente para, a juicio de la Dirección Facultativa, asegurar la operación y mantenimiento de todos los elementos de las instalaciones objeto del presente proyecto. Se suministrará en soporte informático y en papel, en castellano y contendrá al menos la memoria explicativa de lo realmente ejecutado, las modificaciones efectuadas con respecto al Proyecto, planos *as-built*, mediciones, presupuestos, esquemas,

descripciones del funcionamiento de los equipos, especificación de los componentes, normas de uso y mantenimiento, etc.

8.8.1 Propiedad de la documentación

La documentación final quedará en propiedad de la Dirección Facultativa, que podrá utilizarla en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para terceros.

8.8.2 Soporte informático de la documentación

Adicionalmente a la entrega de la Documentación en papel, se entregará en soporte informatizado de acuerdo a las siguientes normas y formatos:

- Los textos se entregarán en el formato del procesador de textos Word de Microsoft. A cada documento le corresponderá un único fichero. Asimismo, se entregará un único fichero del conjunto de documentos en formato PDF.
- Los planos se suministrarán en formato de AutoCAD.

En el caso de que el Adjudicatario no pudiera enviar la documentación en alguno de los formatos establecidos, la Dirección Facultativa estudiará la posibilidad del envío de otro tipo de formato.

La estructura, presentación, tipo de formato, proceso, codificación, etc., serán indicados por la Dirección Facultativa.

9 GARANTÍA

9.1 OBJETO

La garantía es la obligación de la empresa Adjudicataria de corregir defectos de las instalaciones objeto del presente proyecto durante un periodo determinado, y será aplicada sobre la totalidad de las mismas, independientemente de que sean de la propia fabricación del Adjudicatario, o bien, subcontratadas a terceros por el mismo.

9.2 PLAZO

El plazo de la garantía será de **DOS AÑOS** y comenzará a contar desde que se haga efectiva la recepción de las instalaciones.

9.3 ALCANCE

Esta garantía incluirá la reposición in-situ por avería de cualquier equipo o elemento instalado en este pliego.

Durante el plazo de garantía, el Adjudicatario garantizará que las instalaciones estarán libres de defectos en materiales, instalación que puedan afectar al uso que para el cual hayan sido proyectadas.

Por tanto, durante el periodo de garantía, Metro de Madrid tendrá derecho a:

- La reparación totalmente gratuita por el Adjudicatario, de los vicios o defectos que se manifestasen durante el uso normal de las instalaciones, debiendo el Adjudicatario asumir todos los costes directos de tal reparación, incluyendo los costes de materiales, mano de obra, recogida y entrega, embalaje y envío, programación y configuración.
- En el caso de que, a criterio del Adjudicatario, la reparación no fuese posible, y las instalaciones objeto de la garantía no presentasen las condiciones óptimas, Metro de Madrid tendrá derecho a la sustitución de elementos defectuosos por otros de características idénticas o superiores, incluyendo los costes de instalación, configuración y parametrización para su puesta en explotación.

Asimismo, el Adjudicatario estará sujeto a las siguientes obligaciones:

- Cumplimiento de los niveles de servicio detallados en un apartado posterior.
- Disponer de un stock de repuestos a consensuar con Metro de Madrid, para dar respuesta inmediata a las incidencias de carácter crítico para la normal explotación del sistema, sin que bajo ningún pretexto pueda utilizar elementos de otros equipos ya entregados a Metro de Madrid, salvo expresa autorización de la misma.
- Almacenar, guardar, custodiar y controlar los materiales para atender a la garantía. Asimismo, la organización y buen orden de los mismos será tal que aseguren su conservación, funcionalidad, localización e inmediata utilización.
- Disponer de las herramientas e instrumentación necesarias.
- Entregar la información de cada una de las actuaciones realizadas con el grado de detalle indicado por Metro de Madrid, en el soporte y formato facilitado por la misma. Estará

obligado, si así se requiriese, a la explotación del sistema de gestión de Mantenimiento de Metro de Madrid, registrando en éste toda la información técnica y operativa relativa a las instalaciones y a todas las incidencias y acciones realizadas.

- Investigación, análisis y determinación de actuaciones, para la resolución de problemas repetitivos en las instalaciones.
- Aclarar a Metro de Madrid cualquier duda que surgiese sobre la documentación técnica y/o sobre los elementos bajo el alcance de la garantía.
- Indicar a Metro de Madrid las mejoras que se pudiesen plantear en los procesos de mantenimiento y/o de uso de los equipos suministrados por el Adjudicatario; así como informar a Metro de Madrid de cualquier uso y/o mantenimiento indebido que fuesen detectados y que pudiesen dar lugar a exclusiones a la garantía detalladas en un apartado posterior.

Por tanto, ante una incidencia motivada por defecto de una pieza, equipo o instalación cubierto por la garantía, los pasos a seguir serían los siguientes:

- La localización de la pieza averiada y sustitución de la misma por otro repuesto libre de defectos (correctivo de primer nivel) será realizada por la empresa encargada del servicio de mantenimiento. Si bien la atención de primer nivel será por la organización de mantenimiento de Metro de Madrid, ésta podrá solicitar, para dicho mantenimiento correctivo de primer nivel, el apoyo técnico y asistencia in situ por el Adjudicatario.

Una vez que el servicio de mantenimiento haya restablecido el servicio y desmontado los elementos que haya encontrado defectuosos, Metro de Madrid informará al Adjudicatario de los elementos que considere deban ser cubiertas por la garantía. Dichos elementos estarán a disposición del Adjudicatario responsable de la garantía en el lugar que determine Metro de Madrid o la empresa que esta designe para la realización de las tareas de mantenimiento, siendo total responsabilidad del Adjudicatario los costes de transporte que se puedan producir en el transcurso de reparación. El tiempo de respuesta de la reparación incluirá el tiempo que el Adjudicatario emplee para determinar si dicha reparación está cubierta por la garantía.

9.4 EXCLUSIONES A LA GARANTÍA

Se definen las exclusiones a la garantía como aquellos daños, fallos o defectos en el funcionamiento de las instalaciones en que la necesidad de mantenimiento correctivo resulta de una o varias de las causas siguientes, no imputables al Adjudicatario:

- Razones de fuerza mayor, tales como inundaciones, incendio, vandalismo, amotinamiento, huracanes o inclemencias climatológicas extremas, etc.
- Mal uso o mala conservación por parte de la Propiedad.

10 PLANIFICACIÓN

Se fija un plazo aproximado para la ejecución de los trabajos descritos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas, incluidos las pruebas de recepción y puesta en marcha de las instalaciones de DIECISEIS (16) SEMANAS. A título orientativo se incluye un Plan de Obra tipo en la que se muestran las actuaciones más significativas de la misma.

Resumen de actuaciones	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Acopios, desmontajes y trabajos auxiliares																
Trabajos de Obra Civil																
Instalaciones de Comunicaciones																
Distribución de Energía																
Instalaciones climatización																
Recepción de las instalaciones, realización de pruebas y puesta en servicio, y entrega de Documentación Final de Obra.																
Seguimiento del Plan de Seguridad y Salud																

Tabla 5: Plan de Obra

El contratista adjudicatario deberá presentar un plan de obra detallado (diagrama GANTT) de los trabajos, con las actuaciones de cada instalación, pruebas y puesta en servicio. Dicho plan deberá adaptarse a las distintas fases de implantación que se definan con el fin de garantizar el cumplimiento de los plazos para la puesta en servicio de las instalaciones.

11 RESUMEN DE PRESUPUESTOS

En la tabla que se incluye a continuación se muestra un resumen de los distintos capítulos que componen el presente Pliego.

<u>CAPÍTULO 1:</u>	OBRA CIVIL	65.592,77 €
<u>CAPÍTULO 2:</u>	COMUNICACIONES Y CONTROL	32.647,67 €
<u>CAPÍTULO 3:</u>	DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA	31.570,65 €
<u>CAPÍTULO 3:</u>	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	27.985,74 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		157.796,83 €
Gastos Generales de la Empresa (13 %)		20.513,59 €
Beneficio Industrial (6 %)		9.467,81 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (SIN I.V.A.)		187.778,23 €

De conformidad a lo determinado en el artículo 100 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, el **Presupuesto Base de Licitación (I.V.A. incluido)** asciende a la cantidad de **Doscientos veintisiete mil doscientos once euros con sesenta y seis céntimos (227.211,66 €)**.

12 REVISIÓN DE PRECIOS

NO PROCEDE. Los precios se mantendrán fijos durante toda la vigencia del Contrato.

13 ORDEN DE PRIORIDAD DE LOS DOCUMENTOS BÁSICOS

El orden sobre la prioridad de los documentos que conforman el presente Pliego de Prescripciones Técnicas es el siguiente:

- Presupuesto.
- Pliego de Prescripciones Técnicas

Madrid, Marzo de 2021	
DIRECTOR DE PROYECTO:	AUTOR DEL PROYECTO:
 D. Fco. Javier Sanz Jiménez	 D. Carlos Nevado Fernández
RESPONSABLE DE ÁREA DE INGENIERÍA DE INSTALACIONES:	
 D. Dionisio Izquierdo Bravo	

ANEXO 1:

ESTUDIO LUMÍNICO DE LAS NUEVAS OFICINAS PARA LA COORDINACIÓN DE LÍNEA 4

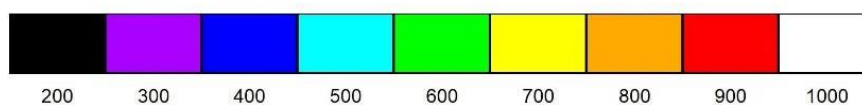
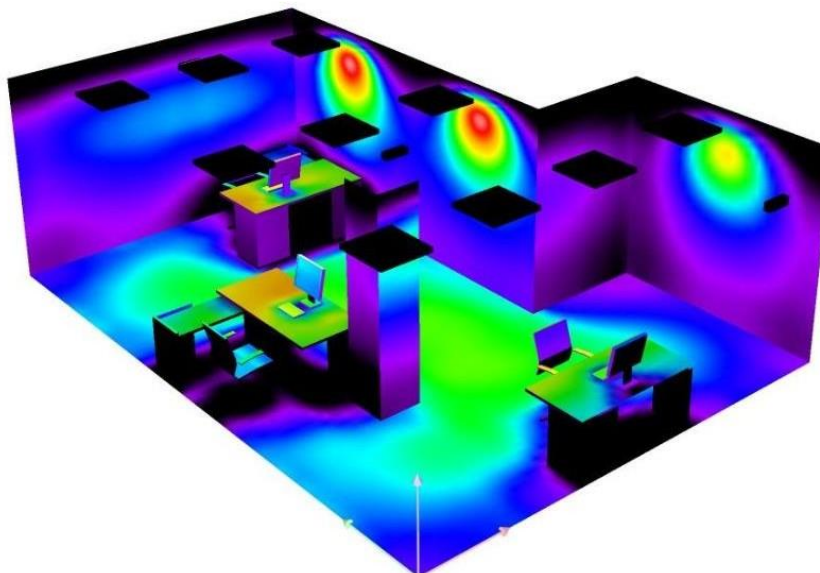


1. OFICINA DE COORDINADORES

■ PROCESADO EN 3D

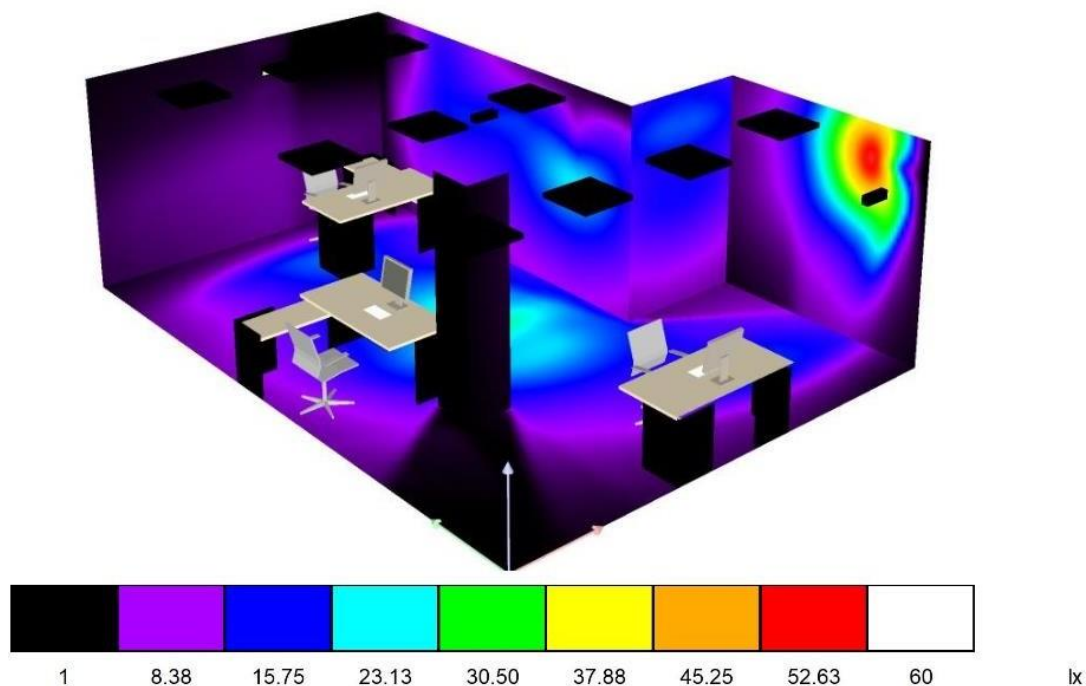


■ NIVELES DE ILUMINACIÓN NORMAL



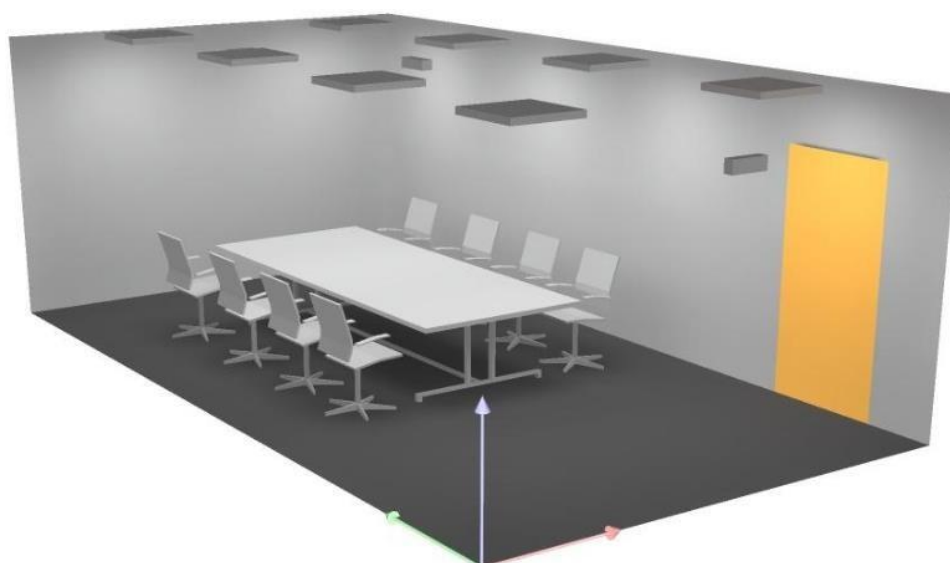
lx

■ NIVELES DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

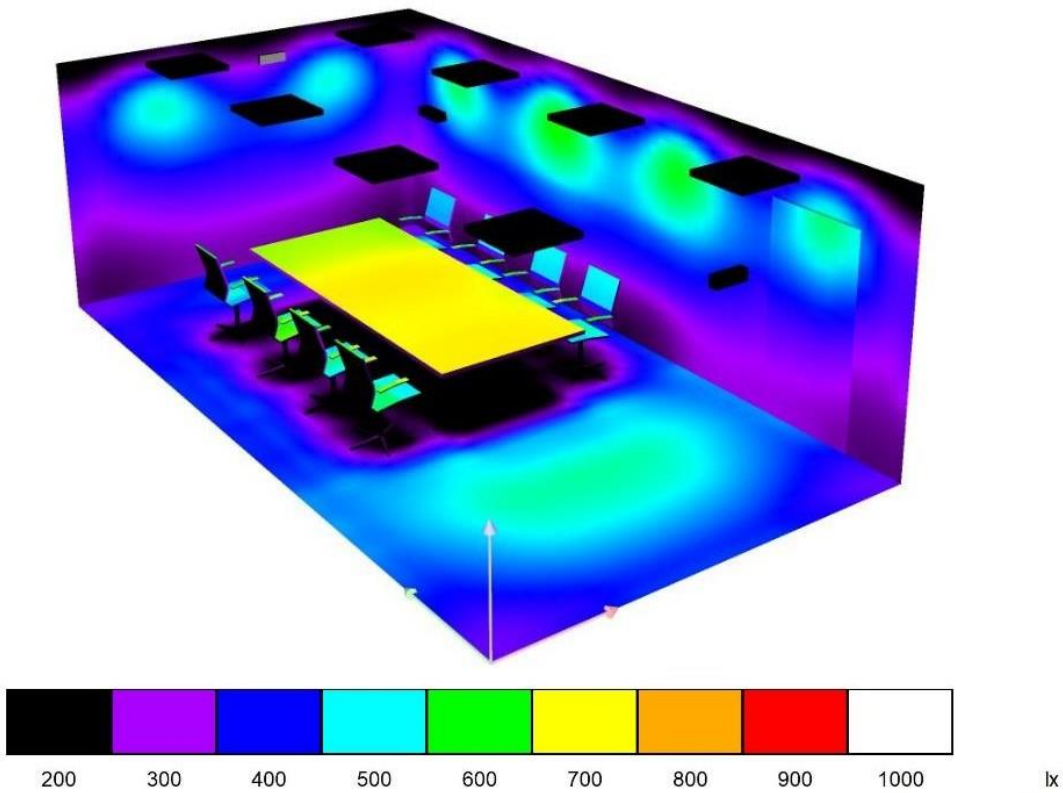


2. SALA DE REUNIONES

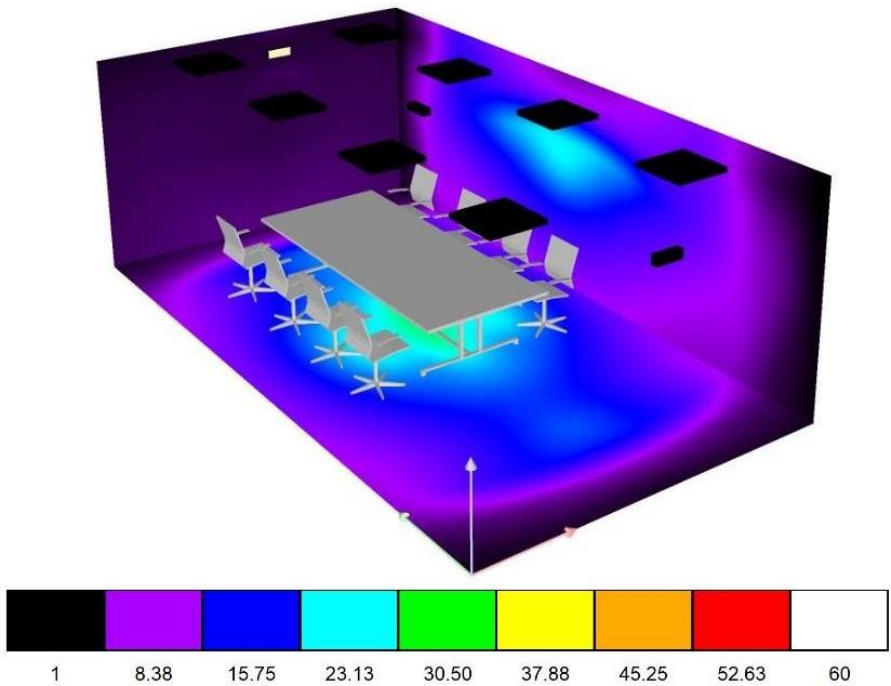
■ PROCESADO EN 3D



■ NIVELES DE ILUMINACIÓN NORMAL

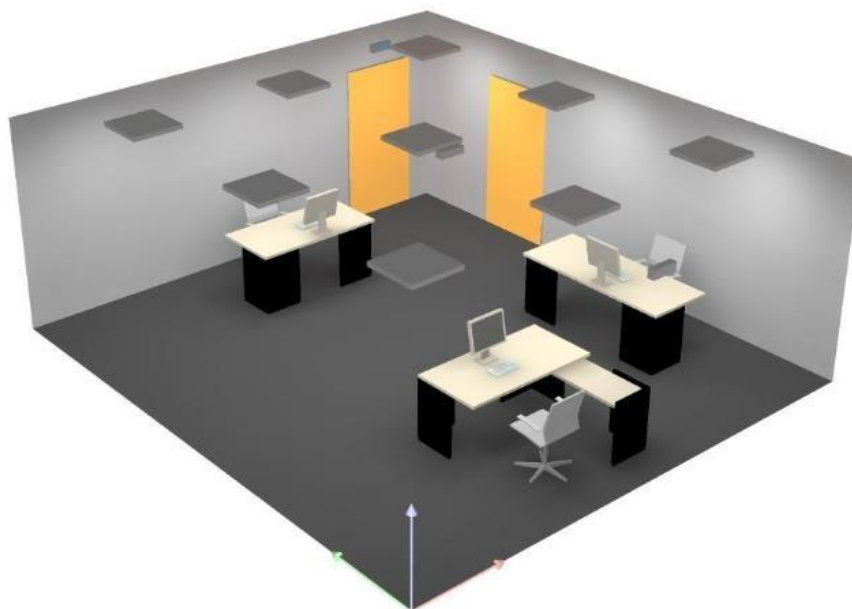


■ NIVELES DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

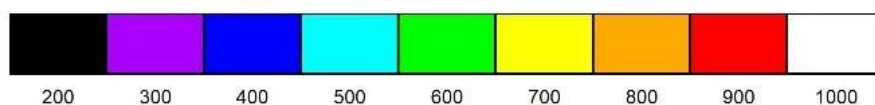
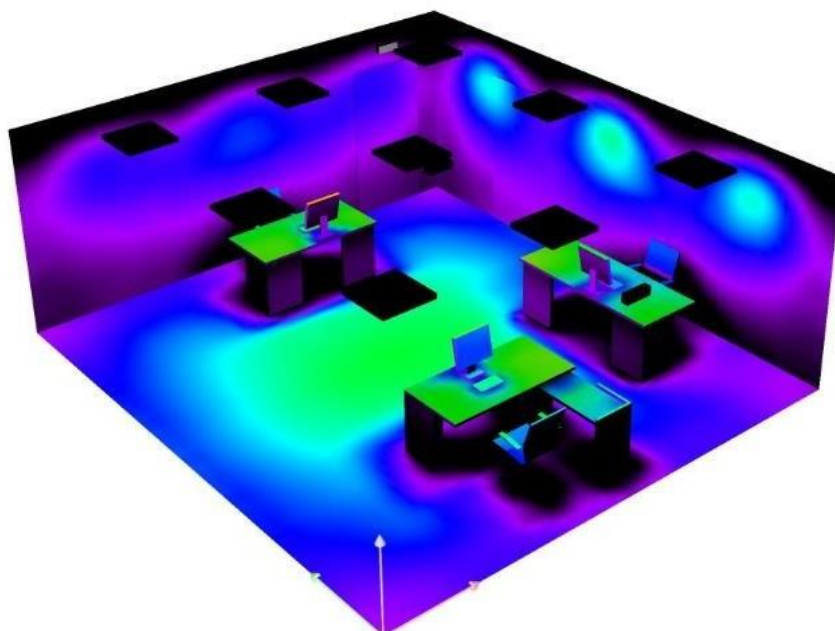


3. OFICINA JEFES DE LÍNEA

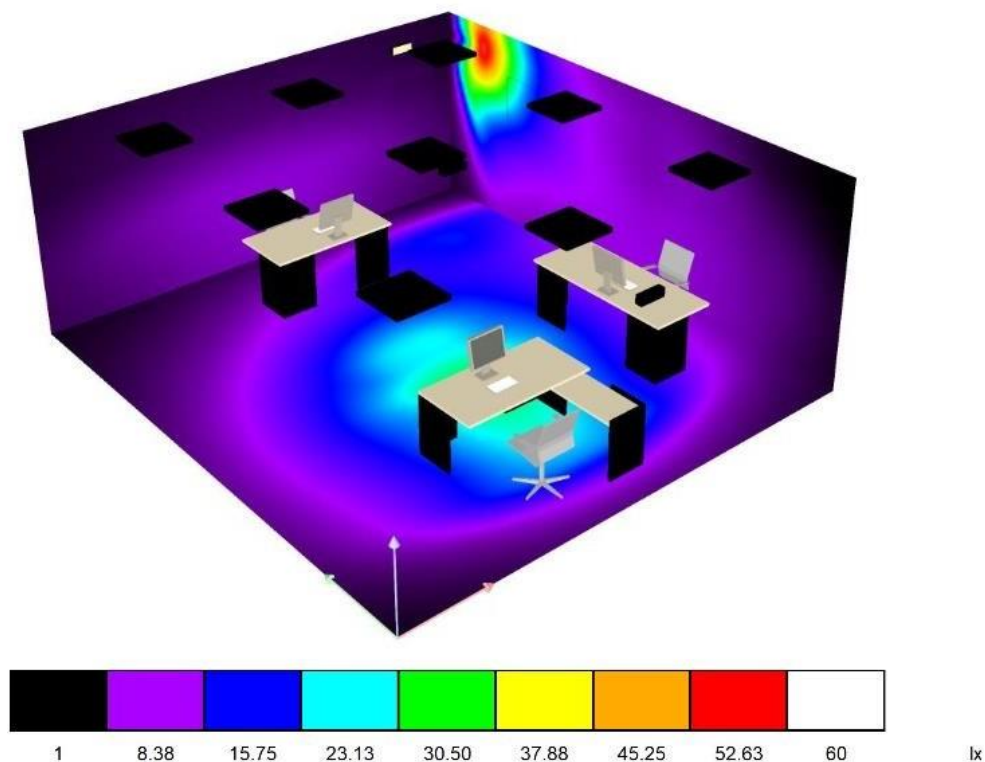
■ PROCESADO EN 3D



■ NIVELES DE ILUMINACIÓN NORMAL

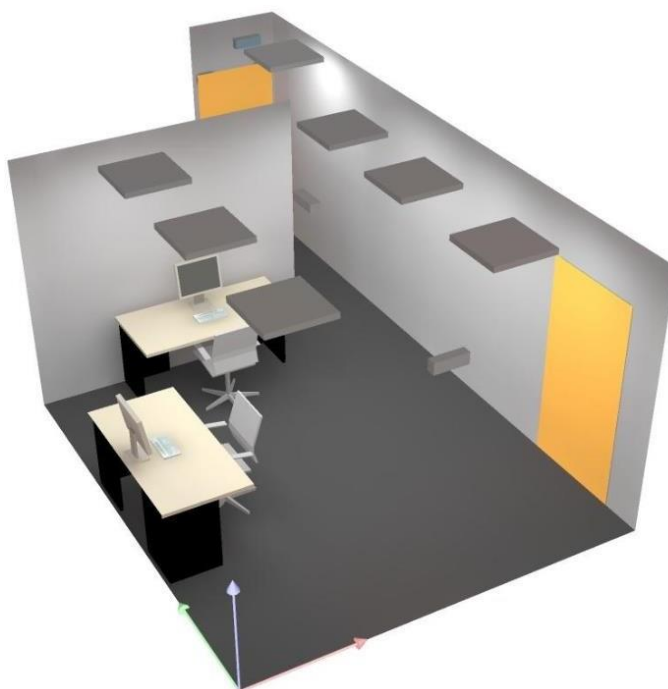


■ NIVELES DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

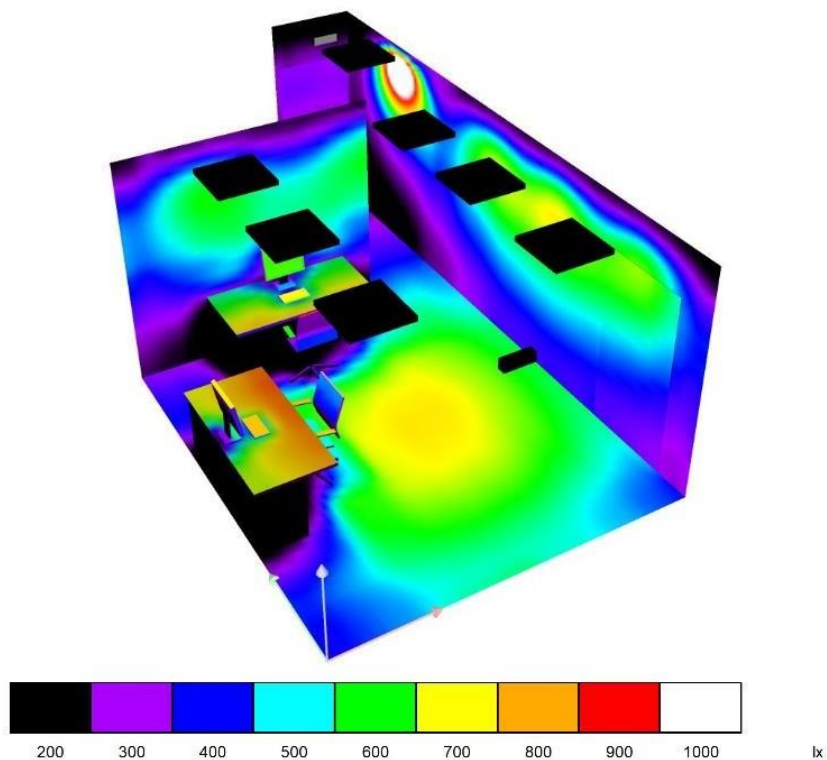


4. CUARTO DE OFICIALES POLIVALENTES

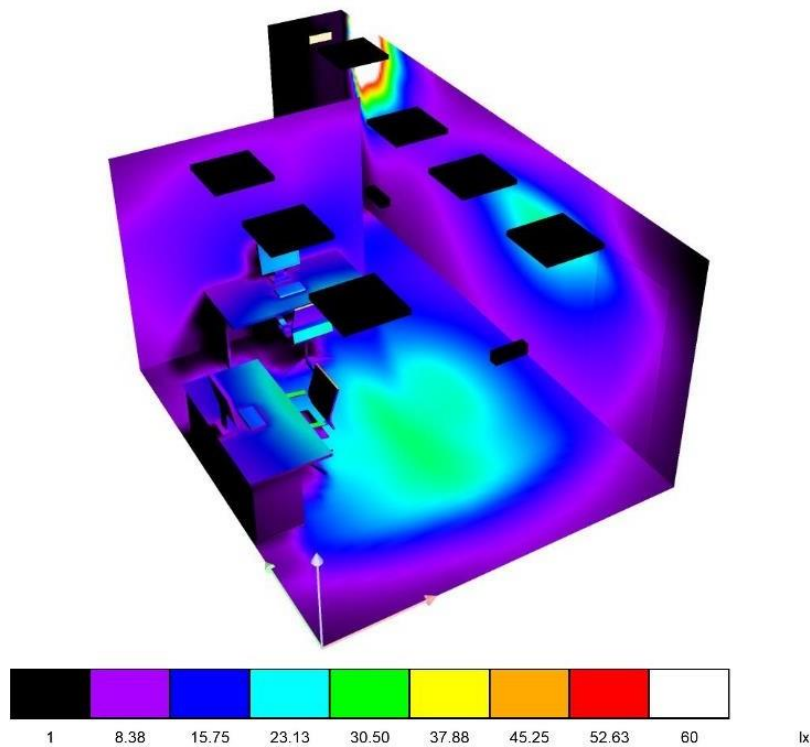
■ PROCESADO EN 3D



■ NIVELES DE ILUMINACIÓN NORMAL

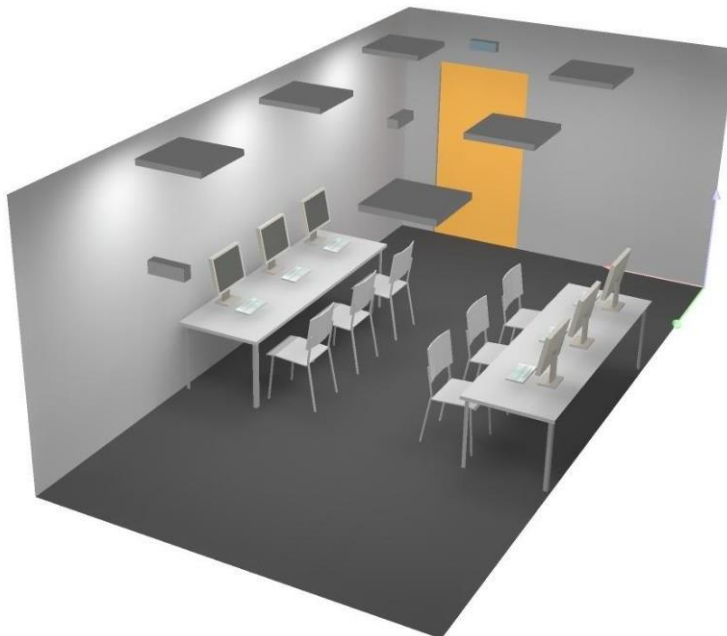


■ NIVELES DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA

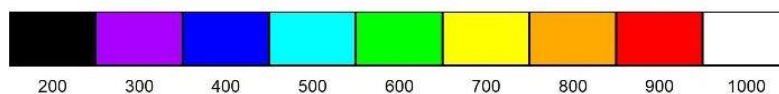
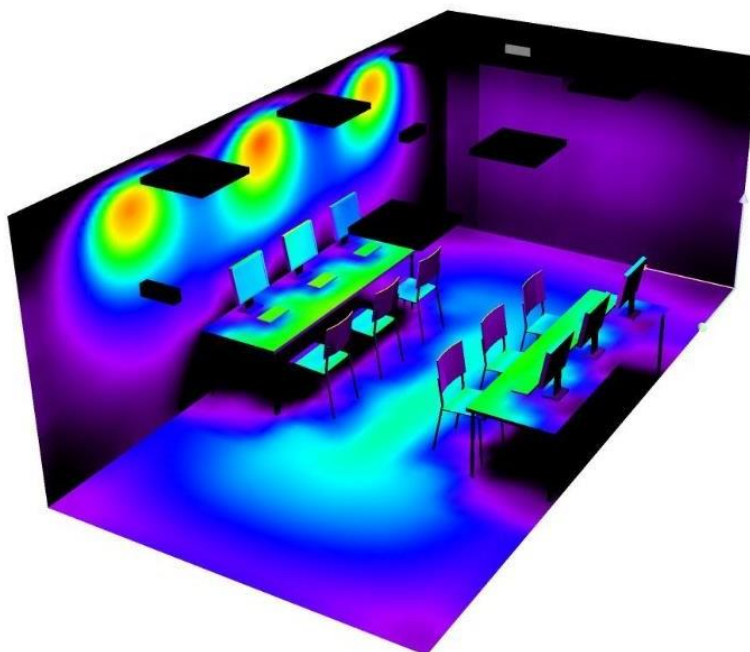


5. AULA DE FORMACIÓN

■ PROCESADO EN 3D

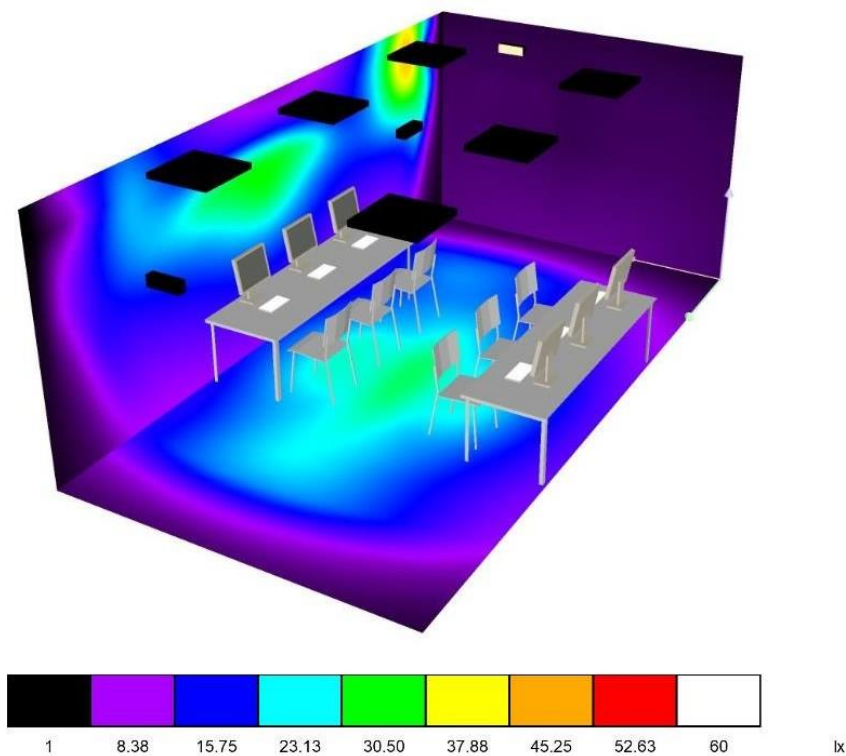


■ NIVELES DE ILUMINACIÓN NORMAL



lx

■ NIVELES DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA



ANEXO 2:

ESQUEMA UNIFILAR CUADRO SECUNDARIO CUARTOS COORDINACIÓN LINEA 4



PRESUPUESTO



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OCIVIL	OBRA CIVIL							
OC01	ARQUITECTURA							
OC01.01	DESMONTAJES Y DEMOLICIONES							
EL0520	m DEMOLICIÓN DE RODAPIÉ DE TERRAZO O CERÁMICO Demolición de zanquín o rodapié de terrazo y/o cerámico, con medios manuales, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
SPC0010	DP5	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	13,45					
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	6,65					
SPC0010	DP6	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	9,35					
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	7,35			73,60		263,50
						73,60	3,58	263,50
EL0440	m2 DEMOLICIÓN DE SOLADO DE TERRAZO O CERÁMICO Demolición de solado de terrazo y/o baldosa hidráulica incluso material de agarre, por medios mecánicos, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
SPC0010	DP5	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			13,45	6,65				
SPC0010	DP6	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			9,35	7,35				
SPC0010	AS1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			1,80	1,05				
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			4,60	3,10		174,31		1.880,71
						174,31	10,79	1.880,71
EL0460	m2 DEMOLICIÓN DE SOLERA DE HORMIGÓN EN MASA DE HASTA 20 CM. Demolición de solera de hormigón en masa de hasta 20 cm. de espesor, con compresor, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
SPC0010	DP5	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			13,45	6,65				
SPC0010	DP6	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			9,35	7,35				
SPC0010	AS1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			1,80	1,05				
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			4,60	3,10		174,31		7.088,92
						174,31	40,67	7.088,92
EL0560	m2 DEMOLICIÓN FÁB.LADRILLO MACIZO 1/2 PIE A MANO Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor, por medios manuales, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
SPC0010	DP5	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2		1,00	2,20	4,40		102,33



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						4,40	23,26	102,33
EL0060	m3 APERTURA HUECOS >1M2 LADRILLO MACIZO C/COMPRESOR Apertura de huecos mayores de 1 m2, en fábricas de ladrillo macizo, con compresor, incluso limpieza, carga y transporte de escombros al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
SPC0010	DP5	Uni. 2	Long. 1,00	Anch. 0,20	Alt. 2,20	0,88		140,51
						0,88	159,67	140,51
EL0940	m2 RASCADO DE PINTURA Y REGULARIZACIÓN DE SUPERFICIES Raspado de pintura y regularización de superficies con mortero de cemento para revestimiento posterior, incluso limpieza, carga y transporte de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
SPC0010	DP5	Uni. 2	Long. 13,45	Anch. 0,20	Alt. 2,55			
SPC0010		Uni. 2	Long. 6,65	Anch. 0,20	Alt. 2,55			
SPC0010	DP6	Uni. 2	Long. 9,35	Anch. 0,20	Alt. 2,55			
SPC0010		Uni. 2	Long. 7,35	Anch. 0,20	Alt. 2,55	187,70		2.943,36
						187,70	15,68	2.943,36
EL0930	m2 PICADO ENFOSCADOS CEMENTO V/H C/MARTILLO Picado de enfoscados de cemento en paramentos verticales y horizontales, con martillo eléctrico, eliminándolos en su totalidad y dejando el soporte al descubierto, para su posterior revestimiento, incluso carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
SPC0010	DP5	Uni. 2	Long. 13,45	Anch. 0,20	Alt. 2,55			
SPC0010		Uni. 2	Long. 6,65	Anch. 0,20	Alt. 2,55			
SPC0010	DP6	Uni. 2	Long. 9,35	Anch. 0,20	Alt. 2,55			
SPC0010		Uni. 2	Long. 7,35	Anch. 0,20	Alt. 2,55	187,70		2.312,60
						187,70	12,32	2.312,60
EL0190	m2 DEMOLICIÓN ALICATADOS A MANO CON MATERIAL DE AGARRE Demolición de alicatados de plaquetas con material de agarre, por medios manuales, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
SPC0010	AS1	Uni. 4	Long. 1,80	Anch. 0,20	Alt. 2,80			
SPC0010		Uni. 4	Long. 1,05	Anch. 0,20	Alt. 2,80			
SPC0010		Uni. 2	Long. 4,60	Anch. 0,20	Alt. 2,80			
SPC0010		Uni. 2	Long. 3,10	Anch. 0,20	Alt. 2,80	75,04		1.022,69
						75,04	13,63	1.022,69



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EL1060NP	m ROZA EN PARAMENTOS VERTICALES DE 6X6 CM. Roza en paramentos verticales de 6 cm. de ancho por 6 cm. de profundidad, incluso picado de azulejo y mortero de agarre, limpieza, carga y transporte de escombros a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.							
SPC0010	AS1	Uni. 8	Long. 2,80	Anch.	Alt.	22,40		116,22
						22,40	5,19	116,22
ED0850NP	ud DESMONTAJE DE PUERTA METÁLICA Desmontaje de puerta metálica y p.p. de cerco, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
SPC0010	DP5	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.			
SPC0010	DP6	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.			
SPC0010	AS1	Uni. 4	Long.	Anch.	Alt.	7,00		291,79
						7,00	41,68	291,79
ED1100NP	ud DESMONTAJE DE REJILLA METÁLICA Desmontaje de rejilla de ventilación en paramento, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
SPC0010	DP5	Uni. 2	Long.	Anch.	Alt.	2,00		13,05
						2,00	6,53	13,05
ED0430	ud DESMONTAJE DE INODORO Desmontaje de inodoro y cisterna asociada con todos los accesorios, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares.							
SPC0010	AS1	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		23,88
						1,00	23,88	23,88
TOTAL OC01.01								16.199,56
OC01.02	ALBAÑILERÍA, SOLADOS Y REVESTIMIENTOS							
EVP0120	m2 PLASTÓN DE REGULARIZACIÓN ESP < 10 CM. Suministro, colocación y nivelación de plastón de mortero de cemento para regularización de superficie a solar, en un espesor no mayor de 10 cm., incluyendo suministro de material a pie de tajo, colocación de malla electrosoldada 20x20x6 cuando sea necesaria, mano de obra y maquinaria auxiliar.							
SPC0010	DP5	Uni. 13,45	Long. 6,65	Anch.	Alt.			
SPC0010	DP6	Uni. 9,35	Long. 7,35	Anch.	Alt.			
SPC0010	AS1	Uni. 1,80	Long. 1,05	Anch.	Alt.			
SPC0010		Uni. 4,60	Long. 3,10	Anch.	Alt.	174,31		1.587,72
						174,31	9,11	1.587,72



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EVP0351NP	m2 SOLADO GRES PORCELÁNICO 60X60 CM. Suministro y colocación solado de gres porcelánico de cualquier color, mediante el método de colocación en capa fina, rectificado y biselado de formato nominal 597,2 x 597,2 x 14,00+/- 2,5 % mm, con modulo de rotura mayor de 45N/mm ² y fuerza de rotura mayor de 6000N. Con una absorción de agua muy baja inferior a 0,1%, y con resistencia al resbalamiento clase 1 o clase 2 según CTE SU1 o equivalente, recibidas con adhesivo cementoso mejorado con tiempo abierto ampliado, Rapimax, de Butech, C2E, o equivalente, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso Colorstuk 0-4, de Butech, CG2, o equivalente para juntas de 0 a 4 mm. Incluso crucetas de pvc, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte. Incluye: limpieza y comprobación del grado de humedad de la base, replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las crucetas. Colocación de las baldosas con llana dentada. Relleno de las juntas de movimiento. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza inicial del pavimento al finalizar la obra							
SPC0010	DP5	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			13,45	6,65				
SPC0010	DP6	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			9,35	7,35				
						158,16		8.943,91
						158,16	56,55	8.943,91
EVP0350	m2 SOLADO GRES PORCELÁNICO 40X40 CM. Suministro y colocación de recubrimiento cerámico mediante el método de colocación en capa fina, rectificado y biselado de formato nominal de 40x40 cm., espesor de 14,5±0,7mm, con modulo de rotura mayor de 45N/mm ² y fuerza de rotura mayor de 4500N. Con una absorción de agua muy baja inferior a 0,05%, y con resistencia al resbalamiento clase 1 o clase 2 según CTE SU1 o equivalente, recibidas con adhesivo cementoso mejorado con tiempo abierto ampliado, Rapimax, de Butech, C2E o equivalente, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso Colorstuk 0-4, de Butech, tipo CG2 o equivalente, para juntas de 0 a 4 mm. Incluso crucetas de pvc, formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte. Incluye: limpieza y comprobación del grado de humedad de la base, replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento. Aplicación del adhesivo. Colocación de las crucetas. Colocación de las baldosas con llana dentada. Relleno de las juntas de movimiento. Rejuntado. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza inicial del pavimento al finalizar la obra.							
SPC0010	AS1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			1,80	1,05				
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			4,60	3,10				
						16,15		695,35
						16,15	43,06	695,35
EVP0205NP	m RODAPIÉ GRES PORCELÁNICO 30X60 CM. Suministro y colocación de rodapié de formado por baldosa de gres porcelánico de 40 x 30 cm. De altura y 1,5 cm. De espesor, o equivalente, con las siguientes características: Resistencia al deslizamiento 1,2 ó 3, resistencia al							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	manchado 5, resistencia al ataque químico ga/gla/gha0, resistencia a la flexión >5000 y uso alto tránsito. Pegado directamente sobre ladrillo con pegamento bettor, incluso enlechado de juntas y limpieza.							
SPC0010	DP5	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	13,45					
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	6,65					
SPC0010	DP6	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	9,35					
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	7,35			73,60		2.108,47
						73,60	28,65	2.108,47
EVP0150NP	m2 PULIDO, ABRILLANTADO Y LIMPIEZA DE SOLADO DE TERRAZO							
	Pulido, abrillantado y limpieza de solado de terrazo, teniendo riguroso cuidado para no deteriorar las bases de señalización topográfica, incluso reposición de alguna dañada.							
SPC0010	Pasillo acceso DP5, DP6, AS1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
			100,00	2,00		200,00		1.187,24
						200,00	5,94	1.187,24
EAT0050	m2 TABIQUE DE PANELES DE YESO LAMINADO (15+70+15) A 600 MM, AISLAMIENTO ACÚSTICO							
	Suministro y ejecución de tabique formado por placas de yeso laminado de 15 mm de espesor, atornilladas a cada lado externo de una estructura metálica de acero galvanizado a base de raíles horizontales y montantes verticales de 70 mm, modulados a 600 mm, resultando un ancho total del tabique terminado de 100 mm., incluso panel interior lana mineral. Parte proporcional de pasta y cinta de juntas, tornillería, fijaciones, banda estanca bajo los perfiles perimetrales. Nivel de acabado de tratamiento de juntas Q2. Altura máxima: 3,2 m, resistencia al fuego: 60 min, aislamiento acústico al ruido aéreo: 45,7 db(a).							
SPC0010	DP5	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	6,65		2,55	33,92		1.166,60
						33,92	34,39	1.166,60
EVG0080	m2 ENLUCIDO YESO NEGRO/BLANCO VERTICALES							
	Guarnecido y enlucido con yeso negro y blanco en paramentos verticales, i/formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con rodapié y colocación de andamios, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.							
SPC0010	DP5	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	13,45		2,55			
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	6,65		2,55			
SPC0010	DP6	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	9,35		2,55			
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	7,35		2,55	187,70		2.344,57
						187,70	12,49	2.344,57
EVB0200	m2 REVESTIMIENTO ESTRATIFICADO COMPACTO DE 6 MM DE FORMICA							
	Suministro y colocación de revestimiento formado por paneles de formica de estratificado compacto o similar de 6 mm de espesor, recibidos sobre rastreles de acero galvanizado, incluyendo p.p. de medios auxiliares, completamente montado.							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SPC0010	DP5	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	13,45		1,20			
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	6,65		1,20			
SPC0010	DP6	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	9,35		1,20			
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	7,35		1,20	88,32		8.724,07
						88,32	98,78	8.724,07
EVA0010	m2 ALICATADO AZULEJO BLANCO 20X20CM REC. MORTERO							
Suministro y colocación de alicatado con azulejo blanco 20x20 cm. colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
SPC0010	AS1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		4	1,80		2,80			
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		4	1,05		2,80			
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	4,60		2,80			
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		2	3,10		2,80	75,04		1.796,15
						75,04	23,94	1.796,15
EAR0090	ud UNIDAD RECIBIDO CERCO PUERTA MORTERO M-10							
Recibido de cerco de puertas de hasta 2 m2 de superficie, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-10, i/ apertura de huecos para garras y/o entregas, colocación, aplomado del marco, material auxiliar, limpieza y medios auxiliares. Medida la superficie realmente ejecutada.								
SPC0010	DP5	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		7						
SPC0010	DP6	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1						
SPC0010	AS1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		4				12,00		207,18
						12,00	17,27	207,18
HORT001	ud AYUDAS DE ALBAÑILERÍA A LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA							
Ayudas de albañilería a la instalación eléctrica.								
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1				1,00		630,00
						1,00	630,00	630,00
HORT002	ud AYUDAS DE ALBANILERÍA A LA INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES							
Ayudas de albañilería a la instalación de comunicaciones.								
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1				1,00		315,00
						1,00	315,00	315,00
HORT003	ud AYUDAS DE ALBAÑILERIA A LA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN							
Ayudas de albañilería a la instalación de climatización.								
SPC0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
		1				1,00		420,00



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						1,00	420,00	420,00
TOTAL OC01.02								30.126,24
OC01.03	CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA							
EHAP0030	ud PUERTA CHAPA DE ACERO GALV. CON 2 REJILLAS 82X200 CM. Suministro y colocación de puerta metálica de dimensiones 82x200 cm. en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor para pintar, con rejilla de ventilación superior e inferior, incluso cerco metálico, herrajes de colgar y seguridad con cerradura unificada, totalmente instalada.							
SPC0010	AS1	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt.	3,00		266,22
						3,00	88,74	266,22
EHAP0020	ud PUERTA CHAPA DE ACERO GALV. CON 2 REJILLAS 72X200 CM. Suministro y colocación de puerta metálica de dimensiones 72x200 cm. en chapa de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor para pintar, con rejilla de ventilación superior e inferior, incluso cerco metálico, herrajes de colgar y seguridad con cerradura unificada, totalmente instalada.							
SPC0010	AS1	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		84,15
						1,00	84,15	84,15
EHAP0070	m2 PUERTA CIEGA CHAPA DE ACERO LISA LACADA Suministro y colocación de puerta de paso modelo Alfateco o similar, construida en chapa lisa a dos caras de una o dos hojas, en hojas de iguales características estéticas que las cortafuegos, pintura RAL estandar a elegir por la Dirección de Obra, desengrasada, lacada al horno en pintura polvo y secada a 200 °C, con pruebas de salinidad, con lo que nos de una garantía total contra el óxido, incluso mecanizado para alojar cerradura electrónica. Suministro de cerradura por canto con posibilidad de incorporar bombillo, suministro de juego de manillas de acero inox. con bocallave MSMF 872IS o similar, bombillo niquelado de 50+35, i/ cerco, recibido y regillas de ventilación superior e inferior.Totalmente colocada							
SPC0010	DP5	Uni. 4	Long.	Anch. 0,90	Alt. 2,10			
SPC0010		Uni. 1	Long.	Anch. 1,80	Alt. 2,10			
SPC0010	DP6	Uni. 1	Long.	Anch. 0,90	Alt. 2,10	13,23		1.781,97
						13,23	134,69	1.781,97
EHAP0060NP	ud PUERTA DE ALUMINIO LISA LACADA 82X200 CM. Suministro y colocación de puerta de paso de 1 hoja de 82x200 cm., de aluminio lacado en color a determinar por la Dirección de Obra, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de aluminio con garras para recibir a la obra. (Sin incluir recibido de albañilería).							
SPC0010	DP6	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		114,67
						1,00	114,67	114,67



CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EHL0010NP	ud REJILLA DE PERFILES DE ALUMINIO EXTRUIDO Suministro y montaje de rejilla de perfiles de aluminio extruido y anodizado en su color con lamas fijas horizontales de 1,00 x 1,00 m. dimensiones totales, modelo AH Detrox o equivalente, incluso compuerta de regulación con laminas acopladas en forma opuesta de chapa de acero esmaltado, marco de perfiles de acero, elementos de fijación y anclaje, totalmente terminado.				
SPC0010	DP5	Uni. 2	2,00		249,03
			2,00	124,52	249,03
EH10200	m2 PUERTA DE REGISTROS DE ACERO INOXIDABLE Suministro y montaje de puerta de registros de chapa de acero inoxidable en bandeja, con refuerzo interior a base de tubo de acero, incluso marco y cerradura. Totalmente terminada.				
SPC0010	DP5	Uni. 2	2,00		452,33
			2,00	226,17	452,33
HORT004	ud PUERTA ACRISTALADA DE ALUMINIO LACADO 0,92x2,10 M. Suministro y colocación de puerta acristalada de 0,90 x 2,10 m., de una hoja, formada por bastidor de aluminio lacado en color a determinar por la Dirección de Obra y vidrio laminar 6+6 con butiral, con cerradura unificada y picaporte en acero inoxidable. Totalmente colocada.				
SPC0010	DP6. Sala de reuniones	Uni. 1	1,00		903,00
			1,00	903,00	903,00
HORT005	m2 CARPINTERIA DE ALUMINIO LACADO Suministro y colocación de carpintería metálica para acristalamiento fijo de aluminio lacado en color a determinar por la Dirección de Obra. Totalmente colocada.				
SPC0010	DP6. Sala de reuniones	Uni. 7,35	18,74		1.172,75
			18,74	62,58	1.172,75
EHV0080	m2 VIDRIO SEGURIDAD STADIP 66.1 TRASL. (NIVEL 2B2) Suministro y montaje de acristalamiento de vidrio laminar de seguridad stadip compuesto por dos vidrios de 6 mm de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo translúcido de 0,38 mm, clasificado 2B2 según UNE-EN 12600 o equivalente, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos.				
SPC0010	DP6. Sala de reuniones	Uni. 7,35	18,74		1.270,44
			18,74	67,79	1.270,44
EHV0030	m2 LÁMINAS DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYADO Suministro y colocación de laminas de protección contra el rayado, tipo BS 100 o equivalente.				
SPC0010	DP6. Sala de reuniones	Uni. 7,35	18,74		632,66
			18,74	33,76	632,66
TOTAL OC01.03					6.927,23



CÓDIGO	RESUMEN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OC01.04	PINTURA						
EB0020	m2 ESMALTE SINTÉT. S/METAL GALVAN.C/GRIS						
	Suministro y aplicación de pintura al esmalte sintético color gris, dos manos sobre carpintería de chapa galvanizada o aluminio y metales no férricos, i/limpieza, desengrasado manual, imprimación de wash primer y acabado con esmalte.						
SPC0010	AS1	Uni. 8	Long.	Anch. 0,90	Alt. 2,10	15,12	184,63
						15,12	12,21
							184,63
EB0160	m2 PINTURA RESINAS ACRÍLICA AL AGUA, COLOR						
	Suministro y aplicación en losas, dos manos de pintura al agua de altas prestaciones, con conservantes antimoho, a base de resinas acrílicas puras con propiedades anticarbonatación, tipo junokril o equivalente, en color normalizado azul Metro, i/p.p. de medios auxiliares, totalmente terminada la unidad.						
SPC0010	DP5 (Techo hormigón)	Uni.	Long. 13,45	Anch. 6,65	Alt.		
SPC0010	DP6 (Techo hormigón)	Uni.	Long. 9,35	Anch. 7,35	Alt.	158,16	3.673,43
						158,16	23,23
							3.673,43
EB0260	m2 REVESTIMIENTO FIBRA TIPO TEXTURGLAS-B PINTURA PLÁSTICA						
	Suministro y colocación de revestimiento con fibra de vidrio ignífugo tipo texturglas-b, i/imprimación y pegamento adhesivo incluyendo terminación en pintura plástica.						
SPC0010	DP5	Uni. 2	Long. 13,45	Anch.	Alt. 2,55		
SPC0010		Uni. 2	Long. 6,65	Anch.	Alt. 2,55		
SPC0010	DP6	Uni. 2	Long. 9,35	Anch.	Alt. 2,55		
SPC0010		Uni. 2	Long. 7,35	Anch.	Alt. 2,55		
SPC0010		Uni. 4	Long. 7,35	Anch.	Alt. 2,55	262,67	2.700,89
						262,67	10,28
							2.700,89
EB0270	m2 REVESTIMIENTO FIBRA VIDRIO TIPO VELOGLAS						
	Suministro y colocación de revestimiento mural de fibra de vidrio "non woven" veloglas o equivalente, con clasificación reacción al fuego B-s1,d0 según norma vigente, imputrescible, con un peso de 47 gr./m2. Imprimación de la superficie, lijado, plastecido de golpes, extendido de cola especial pegamglas formulada para fibra de vidrio, colocación del veloglas y terminado con dos manos de pintura plástica en dispersión acuosa, conforme a la norma UNE 48423 o equivalente.						
SPC0010	Uniones con pilares	Uni. 7	Long. 2,00	Anch.	Alt. 2,55	35,70	289,46
						35,70	8,11
							289,46
EB0220	m2 PINTURA PLÁSTICA ACRIL.MATE SUPERIOR						
	Suministro y aplicación de pintura acrílica plástica mate calidad superior, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales, i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos.						



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
SPC0010	Pasillo acceso DP5, DP6, AS1	2	100,00		2,55	510,00		4.191,62
						510,00	8,22	4.191,62
TOTAL OC01.04								11.040,03
OC01.05	INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y EVACUACIÓN							
EJA0030	m TUBERIA DE COBRE DURO DE 1 MM. D=22MM.							
	Suministro y montaje de tubería de cobre duro, de 1 mm. De espesor de pared y d.n. 22 mm., incluso parte proporcional de piezas especiales y accesorios, soportes pintura etc., totalmente instalada.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
SPC0010	AS1. Cabina plato ducha	2	5,00			10,00		140,48
						10,00	14,05	140,48
EJV0140	ud VÁLVULA DE PASO 22 MM. 3/4" P/EMPOTRAR							
	Suministro y colocación de válvula de paso de 22 mm. 3/4" de diámetro, para empotrar cromada y de paso recto, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
SPC0010	AS1. Cabina plato ducha	2				2,00		22,42
						2,00	11,21	22,42
EJE0040	ud BOTE SIFÓNICO PVC D=110MM. EMPOTRADO							
	Suministro e instalación de bote sifónico de pvc, de 110 mm de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm, y una salida de 50 mm, y con tapa de pvc, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de pvc de 50 mm de diámetro, funcionando.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
SPC0010	AS1	1				1,00		19,07
						1,00	19,07	19,07
EJE0140	m TUBERÍA PVC SANITARIA TIPO C 80 MM.							
	Suministro e instalación de tubería sanitaria de pvc, clase C, de 3,2 mm. de espesor, y diámetro 89 mm., marca terrain o equivalente, incluso p.p. de piezas especiales y accesorios, soportes, etc., totalmente instalada.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
SPC0010	AS1. Desagüe plato ducha		2,50			2,50		50,27
						2,50	20,11	50,27
EJS0200	ud P.DUCHA PORCELÁNICO 100X90 CM. BLANCO							
	Suministro e instalación de plato de ducha de porcelana, de 100x90 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. Y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 60 mm., instalada y funcionando.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
SPC0010	AS1	1				1,00		196,49
						1,00	196,49	196,49
TOTAL OC01.05								428,73
TOTAL OC01								64.721,79



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
OC02	VARIOS				
EK0015	ud CUADRO ELECTRICO DE OBRA Suministro y montaje de cuadro de obra para efectuar alimentación eléctrica de la obra, cumpliendo los requisitos y trámites hasta su aprobación incluidos en la Norma Técnica de Metro de Madrid N° 1530 "Solicitud de instalaciones eléctricas de baja tensión provisionales y temporales de obras en la red de Metro de Madrid", incluyendo desmontaje a la finalización de la obra, i.p.p. de medios auxiliares y costes indirectos.				
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.
SPC0010	Zona de actuación	1			
			1,00		240,98
			1,00	240,98	240,98
D15WEL151N	ud LIMPIEZA GENERAL DE OBRA Limpieza general de la obra, incluido carga, transporte y descarga de escombros a vertedero, i/p.p. de medios auxiliares.				
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.
SPC0010	Zona de actuación	1			
			1,000		630,00
			1,00	630,00	630,00
TOTAL OC02					870,98
TOTAL OCIVL.....					65.592,77



CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
COM	COMUNICACIONES Y CONTROL				
CAP1	WIFI				
WIFI001	ud PUNTO DE ACCESO WI-FI Suministro, instalación, montaje y configuración de punto de acceso de red inalámbrica, incluyendo nodo de acceso, sistema radiante de antena discreta y magnetotérmico eléctrico. Radio dual de 2.4 GHz y 5 GHz hasta 80 MHz máximo ancho de banda. Incluyendo cableado para estación base de red inalámbrica y parte proporcional de conexión. Modelo Air-AP2802i-x-K9 de Cisco o similar				
			2,00	432,87	865,74
WIFI002	ud LICENCIA DE PUNTO DE ACCESO WI-FI Licencia de integración del punto de acceso en el controlador instalado en el CPD de Metro de Madrid.				
			2,00	162,80	325,61
WIFI003	ud INTEGRACIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE SIST. WI-FI Integración, pruebas y puesta en servicio de las nuevos puntos de acceso dentro del Sistema Wi-Fi de la Estación de Pinar de Chamartín y de la Red de Metro de Madrid.				
Spc0010	TICS Nuevos Ministerios	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.
			1,00		
			1,00	804,13	804,13
WIFI004	ud DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA WI-FI Incluye la documentación as-built de la actuación en obra de la ampliación del Sistema Wi-Fi en la Estación y su integración dentro de la Red de Metro existente.				
Spc0010	TICS Nuevos Ministerios	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.
			1,00		
			1,00	252,84	252,84
TOTAL CAP1					2.248,31
CAP2	ETHERNET				
I04COM110	m Cable UTP PDS Suministro, instalación y montaje por canaleta existente o falso suelo de cable UTP PDS categoría 6. Totalmente instalado. Incluido parte proporcional de conectores tipo RJ-45. Aulas:				
			1.280,00	2,56	3.271,97
DIKOB011	ud transmisor-receptor óptico GLC-GE-100FX				
			2,00	56,11	112,22



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DIKOB011E	m Cable de 8 F.O. multimodo antirroedores. Suministro y montaje de cable de 8 fibras ópticas multimodo con protección antirroedores no metálica.	350,00	6,79	2.375,34
DIKOB010	ud Adaptador para conector ST. Suministro y montaje de adaptador para conector ST para fibra multimodo.	8,00	9,65	77,19
CECOM001	u Latiguillo RJ45-RJ45 UTP C.6A 1,5 MTS Latiguillo LSZH RJ45-RJ45 Categoría 6A de 1,5 m. Completamente instalado y terminado según pliego de condiciones técnicas. Instalación, pruebas y documentación final.	48,00	6,91	331,63
CECOM002	u Latiguillo RJ45-RJ45 UTP C.6A 5 MTS Latiguillo LSZH RJ45-RJ45 Categoría 6A de 5 m. Completamente instalado y terminado según pliego de condiciones técnicas. Instalación, pruebas y documentación final.	48,00	9,35	448,56
DIKOB020	ud Pigtail de 2,5 m con conector ST Suministro y montaje de pigtail de 2,5 m. de longitud con un conector ST en un extremo.	4,00	53,52	214,09
DIKOB030	ud Jumper de 1,5 m. de longitud. Suministro y montaje de jumper, compuesto por cordón monofibra multimodo y conector ST en ambos extremos de 1,5 m de longitud.	4,00	57,66	230,66
DIKOD050	ud Bandeja organizadora de empalmes y/o terminación de F.O. Suministro, instalación y montaje de bandeja organizadora de empalmes y/o terminación de F.O. con capacidad para terminar en conectores hasta 8 fibras (bandeja de conectorización) o capacidad para empalmar de paso hasta 16 fibras.	1,00	88,53	88,53
DIKOBW900	ud Pruebas y medidas finales hasta 8 F.O. multimodo. Pruebas y medidas finales de cable de hasta 8 F.O. multimodo terminadas en repartidor.	1,00	279,42	279,42
DIKEA0005	ud Documentación del Sistema. Documentación técnica del Sistema, incluyendo: . Esquema lógico de funcionamiento. . Plano esquemático de la instalación. . Manuales técnicos de instalación y mantenimiento.	1,00	131,25	131,25



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I04COM0248	ud C-9200-48P-4G Suministro, instalación y montaje de conmutador de 48 puertos POE+ 10/100/1000 BaseT , con 1 SFP Gigabit Ethernet y kit de montaje en rack, gestionable SNMP. Con kit accesorios de montaje en rack de 19". Totalmente montado y conexionado en rack.	1,00	5.075,11	5.075,11
I04COM1048	ud Panel modular de 48 módulos.	1,00	603,92	603,92
DIKWXX045	ud Armario de 19" de 9u 600 (a) x 600 (f) x 480 (h) SUMINISTRO Y MONTAJE DE ARMARIO PIVOTANTE DE 9 UA DE DIMENSIONES APROX. 600 (A) X 600 (F) X 480 (H). CON ESTRUCTURA DE ACERO, PINTADO EN RAL 7032 TEXTURIZADO CON GRADO DE PROTECCIÓN IP-SST, PUERTA TRANSPARENTE CON PERFIL DE ALUMINIO Y CRISTAL ACRÍLICO EN LA PARTE FRONTAL, CAMBIO DE SENTIDO DE APERTURA DE PUERTA, ZÓCALO CON PIES DE NIVELACIÓN INTEGRADA, TECHO ATORNILLABLE EN CAJA, CIERRE CON TRES PUNTOS DE ANCLAJE, SISTEMA DE CIERRE DE ZINC FUNDIDO A PRESIÓN ERGOFORMS PINTADO EN RAL 7032, CON BOMBINES DE CIERRE DE DOBLE PALETÓN DE 3 MM., SALIDA DE CABLES EN TRES PIEZAS, GUÍA DE PERFIL DE CHAPA DE ACERO, CINCADO, CROMATADO, PARA EL MONTAJE DE SOPORTES DE GRUPOS DE 19", AJUSTABLES EN PASOS DE 25 MM. SOBRE DOS ÁNGULOS DE FIJACIÓN, MONTADOS A 150 MM. DE LA FRONTAL, PUERTA TRASERA DE ACERO DE 2 MM., PARED LATERAL DE CHAPA DE ACERO PINTADA EN RAL 7032, GUÍA DE ENTRADA DE CABLES DE ACERO, CINCADO, CROMATADO, GUÍAS DE PUESTA A TIERRA, TAPAS DE CUBIERTAS LATERALES Y TAPAS CIEGAS DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL, INCLUYENDO TOMA DE CORRIENTE PARA USOS AUXILIARES DE 16 AMP. TIPO SHUKO CON TOMA DE TIERRA LATERAL. TOTALMENTE INSTALADO.	2,00	379,41	758,82
I04COM11	ud Roseta doble 2 tomas RJ45. Suministro y montaje de roseta doble para dos tomas RJ-45, incluyendo conexión del cable de 4 pares a la roseta RJ-45.	31,00	13,16	407,90
I04COM020 C	ud Suministro de conmutador de Red Cisco 2960CX-8PC-L Suministro, instalación y montaje de conmutador Cisco WS-C2960CX-8PC-L o similar aprobado, incluyendo latiguillos de F.O. y pares trenzados.	1,00	706,58	706,58
PATCHPA24	ud Panel modular de 24 módulos. Panel modular de 19" constituido por 24 puertos dual para conectar latiguillos en los dos extremos	2,00	129,08	258,15
TOTAL CAP2.....				15.371,34



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAP3	CONTROL DE ACCESOS			
DIKECX002	ud Control de accesos para cuartos técnicos. Suministro, instalación y montaje de Sistema de identificación por tarjeta de tecnología "sin contacto" dotado de CPU de control, teclado antivandálico de 12 teclas como mínimo, lector de tecnología "sin contacto", altavoz y control de cerradura eléctrica, totalmente instalado en caja en chapa acero inoxidable, 2 mm. pulido con serigrafía de placa frontal, tornillos, etc. El lector leerá las Tarjetas de Identificación Corporativas (TIC) de proximidad RFID actualmente en uso, basadas en la tecnología ICODE 1 de Philips. Estarán preparados, sin ninguna modificación Hardware, para la lectura de tarjetas que cumplan con la norma ISO 14443A/B, en particular con su implementación con chips MIFARE Desfire. Totalmente instalado.	2,00	2.985,00	5.970,01
DIKECX005	ud Cerradura eléctrica tipo maestable. Suministro, instalación y montaje de cerradura electromecánica industrial con sensor de alineamiento y posición de bulon. Tipo COMETA, Modelo 404ZCQ11HBA2Q o similar aprobada, incluyendo pequeño material auxiliar de instalación y conexionado. Totalmente instalada.	2,00	515,92	1.031,84
DIKECX009	ud Conjunto accesorios sistema control de accesos. Suministro, instalación y montaje de conjunto de accesorios sistema control accesos, compuesto por: - 1 Cilindro de alta seguridad de llave irreproducibles. Incluyendo el amaestramiento de grupos. - 1 Cierre puertas aéreo. - 1 Manilla interior de aluminio. - 1 Tirador exterior de aluminio. - 1 Conjunto de chapas embellecedoras de Acero Inox. - 1 Instalación de cerradura electrónica y bombines con llaves amaestradas, (siguiendo plan de amaestramiento normalizado). Totalmente instalados.	2,00	669,75	1.339,49
DIKEVA001	ud Instalación y cableado. Suministro, instalación y montaje de parte proporcional de cableado de alimentación y comunicaciones del Sistema de control de accesos y accesorios auxiliares, entre CPU y planta de energía (o toma de alimentación) y nodo de comunicaciones más cercano, incluyendo p.p. de canalización o tubo rígido.	2,00	498,75	997,50
DIKECX900	ud Pruebas y Programación. Ingeniería, programación y pruebas del sistema de control de accesos, incluyendo integración en el Sistema de Gestión de Rondas.	2,00	367,50	735,00



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DIKECX950	ud Documentación técnica del Sistema. Elaboración de documentación técnica del Sistema, según especificaciones en Pliego de Condiciones.			
		2,00	325,50	651,00
DIKECX007	ud Material auxiliar para Control de accesos. Material auxiliar para instalación y conexiones de los componentes del Sistema, incluyendo: - Sensores de Alarma, de tipo Volumétrico - 1 Juego de Cables de conexión, pequeño material. Totalmente instalados.			
		2,00	47,66	95,32
DIKECX850	ud Integración en Control_ID y TCE. Integración en plataforma de monitorización del Sistema de Control de Accesos (Control_ID) y ordenador de control de una estación/subestación.			
		2,00	1.181,25	2.362,50
CCAA004	ud VIDEOPORTERO IP Suministro e instalación de videoportero de VoIP. Totalmente montado y conexionado.			
CCAA	Entrada 1. Coordinación	Uni. 1	Long. Anch. Alt.	1,00
CCAA	Entrada 2. Jefes de línea.	Uni. 1	Long. Anch. Alt.	1,00
		2,00		926,60
		2,00	463,30	926,60
TOTAL CAP3				14.109,27
CAP4	VARIOS			
TELIPSIP	ud Telefono Ip Suministro e instalación de terminal telefónico IP Marca Unify Modelo CP200, compatible con central Open Scape Voice (OSV)y telealimentador. Incluyendo licencias para realizar el registro en la central, configuración del terminal, y pequeño material. Totealmente instalado, configurado y funcionando.			
		7,00	131,25	918,75
TOTAL CAP4				918,75
TOTAL COM				32.647,67



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ENER	DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA			
E01	ALUMBRADO DE OBRA Y DESMONTAJES			
DIDOBV0011X	u Reutilización alumbrado existente para alumbrado provisional de obra Reutilización del alumbrado existente para su utilización provisional como alumbrado de obra, incluyendo para ello la reubicación y recableado de las luminarias.			
		1,00	468,76	468,76
I31FBV113XPC	u Desmontaje de equipos y circuitos eléctricos y de alumbrado existentes Desmontaje de la instalación eléctrica, así como todos los elementos eléctricos y de alumbrado existentes que queden fuera de servicio. Incluido transporte a almacenes de Metro o vertedero autorizado según indicaciones de la dirección de obra.			
Spc0370		Uni. 1 Long. Anch. Alt. 1,000	1,000	561,88
			1,00	561,88
				561,88
	TOTAL E01			1.030,64
E02	CUADROS ELECTRICOS Y PROTECCIONES CGBT			
I31BDA013XPC	u Cuadro secundario de alumbrado y fuerza cuartos Pinar Chamartín Cuadro secundario de alumbrado y fuerza para cuartos de Pinar Chamartín, totalmente equipado e instalado según esquema unifilar, conteniendo: <ul style="list-style-type: none"> - 1 Cofre de superficie con puerta transparente de dimensiones adecuadas según apareaje necesario, incluyendo 20% de espacio de reserva. - 1 Interruptor automático de 4x50 (Automático General) - 5 Interruptores automáticos 2x10 A+Diferencial 30 mA clase A superinmunizado. (circuitos de alumbrado) - 1 Interruptor automático de 2x16 A+Diferencial 30 mA clase A superinmunizado. (comunicaciones) - 6 Interruptores automáticos de 2x16 A+Diferencial 30 mA clase AC. (circuitos de fuerza) - 1 Interruptor automático de 4x32 A+Diferencial 300 mA clase AC. (circuito de clima) - Pequeño material: Conductores, aisladores, bornas, etiquetado, T.T. etc. Totalmente instalado, conexionado y funcionando según REBT.			
Spc0370		Uni. 1 Long. Anch. Alt. 1,00	1,00	3.511,08
			1,00	3.511,08
				3.511,08
I31VXX030PC	u Interrup. aut.+ diferencial 4x63 A. 300 mA. Clase AC selectivo en cofret estanco Instalación de interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x63 A, 300 mA. Clase AC, selectivo tipo bloque VIGI C60 de Schneider o similar aprobado en Cuadro General de Baja Tensión o en cofret de superficie estanco anexo. Horario nocturno en estación.			

Área de Ingeniería de Instalaciones
Sº de Ingeniería de Sistemas Explotación



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I31BJC002	u Caja de derivación (105x105x55). Caja de derivación de dimensiones 105x105x55 con clemas, 4 entradas, IP55, IK07. Totalmente instalada.					40,00	2,55	101,98
IFI310162	m Canal para suelo PVC 95x20 Canal pasacables de suelo de PVC dimensiones aproximadas 95x20 , materiales ignifugos, autoextinguibles y no propagadores de la llama, conforme con norma UNE-EN 50085-2, marcado CE, color a definir por la dirección de obra. Totalmente instalado.							
Spc0370	Sala reuniones	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	5,00	5,00	56,33
		5						
						5,00	11,27	56,33
TOTAL E03								7.648,53
E04	CABLEADO							
I31CBG002X	m Cable de Cu. de 2 x 2,5 mm². + T de 0.6/1 KV. Cable de Cu. de 2 x 2,5 mm². + T de 0.6/1 KV., de características indicadas en P. de C. Totalmente instalado.							
Spc0370	C. Alumbrado C.Coordinadores	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	60,000		
		1	60,000					
Spc0370	C. Alumbrado C.Jefes Línea	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	60,000		
		1	60,000					
Spc0370	C. Alumbrado E-Learning	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	50,000		
		1	50,000					
Spc0370	C. Alumbrado OPES	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	40,000		
		1	40,000					
Spc0370	C. Comunicaciones	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	30,000		
		1	30,000					
Spc0370	C. UV Aulas	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	25,000		
		1	25,000					
Spc0370	C. UV2 Aulas	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	25,000		
		1	25,000					
Spc0370	C. UV Jefes Línea	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	40,000		
		1	40,000					
Spc0370	C. UV OPES	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	40,000		
		1	40,000					
Spc0370	C. UV Coordinadores	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	50,000		
		1	50,000					
Spc0370	C. UV Sala reunión	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	40,000	460,000	841,59
		1	40,000					
						460,00	1,83	841,59
I31CBG003X	m Cable de Cu. de 2 x 4 mm². + T de 0.6/1 KV. Cable de Cu. de 2 x 4 mm². + T de 0.6/1 KV., de características indicadas en P. de C. Totalmente instalado.							
Spc0370	Reserva	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	10,000	10,000	24,42
		1	10,000					
						10,00	2,44	24,42
I31CBF005XE	m Cable de Cu. de 4 x 10 mm². + T, RZ1 (AS)- 0.6/1 KV. Cable de Cu. de 4 x 10 mm². + T, RZ1 (AS)- 0.6/1 KV, de características indicadas en P. de C. Totalmente instalado en horario nocturno en estación.							
Spc0370	Clima	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	15,000	15,000	146,13
		1	15,000					



CÓDIGO	RESUMEN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
					15,00	9,74	146,13
I31CBF007XE	m Cable de Cu. de 4 x 25 mm². + T, RZ1 (AS)- 0.6/1 KV. Cable de Cu. de 4 x 25 mm ² . + T, RZ1 (AS)- 0.6/1 KV, de características indicadas en P. de C. Totalmente instalado en horario nocturno en estación.						
Spc0370	Reserva	Uni. 1	Long. 10,000	Anch.	Alt. 10,000	10,000	199,50
						10,00	19,95
I31CBF008	m Cable de Cu. de 4 x 35 mm². + T, RZ1 (AS)- 0.6/1 KV. Cable de Cu. de 4 x 35 mm ² . + T, RZ1 (AS)- 0.6/1 KV, de características indicadas en P. de C. Totalmente instalado en horario nocturno en estación.						
Spc0370	CGBT-Subcuadro	Uni. 1	Long. 300,000	Anch.	Alt. 300,000	300,000	7.988,69
						300,00	26,63
TOTAL E04							9.200,32
E05	ALUMBRADO Y FUERZA						
I31LDF380X2	u Luminaria LED 60x60 adosable o suspendida a techo. Suministro e instalación de luminaria LED adosable o suspendida a techo de 60x60 cm con fuente de alimentación incluida, 3600 lm o superior, grado IP20 mínimo, 4000K, vida útil > 5000 horas con 5 años de garantía para driver y placa. Cumpliendo características técnicas del Pliego de Condiciones. Instalada, incluyendo replanteo, medios auxiliares de anclaje y conexionado.						
Spc0370	Aula Formación	Uni. 6	Long.	Anch.	Alt. 6,000	6,000	
Spc0370	C. Jefes Línea	Uni. 9	Long.	Anch.	Alt. 9,000	9,000	
Spc0370	C. OPES	Uni. 7	Long.	Anch.	Alt. 7,000	7,000	
Spc0370	C. Coordinadores	Uni. 10	Long.	Anch.	Alt. 10,000	10,000	
Spc0370	Sala reuniones	Uni. 8	Long.	Anch.	Alt. 8,000	40,000	5.194,10
						40,00	129,85
I31JDA040XPC	ud Bloque autónomo emergencia LED 500 lm Bloque autónomo de emergencia con tecnología LED de 500 lm, autonomía de 1 hora, no permanente, autotest, grado IP42 o superior, con base ABS autoextinguible en color blanco tipo Diana Flat de Zemper o similar aprobado. Incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Totalmente instalada y funcionando.						
Spc0370	Aula Formación	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt. 3,000	3,000	
Spc0370	C. Jefes Línea	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt. 3,000	3,000	
Spc0370	C. OPES	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt. 3,000	3,000	
Spc0370	C. Coordinadores	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt. 3,000	3,000	
Spc0370	Sala reuniones	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt. 3,000	3,000	
Spc0370	Pasillo	Uni. 3	Long.	Anch.	Alt. 3,000	18,000	1.624,37



CÓDIGO	RESUMEN				CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
					18,00	90,24	1.624,37
I31BIA002	u Interruptor unipolar c/marco y caja de empotrar Interruptor unipolar 10A., 250V, color a definir por la dirección de obra con marco y caja de empotrar, completamente instalado.						
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.		
Spc0370	Cuartos	6				6,000	62,29
						6,00	10,38
I31KD020	ud Kit puesto de trabajo eléctrico PVC superficie/empotrar 4 TC + 1-4 conectores voz/datos Suministro y colocación de kit de puesto de trabajo eléctrico de superficie o para empotrar fabricado en PVC, compuesto por: - Caja para 3 elementos dobles. - 2 Base de enchufe schuko doble 2P+TT 16A. - 2 Placas de voz y datos plana con elemento para 2 conectores RJ45 y ventana guardapolvo. Con marcado CE, conforme normativa UNE-EN 60.670-1:2006 fabricado en material autoextinguible y libre de halógenos de color a elegir por la dirección facultativa.						
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.		
Spc0370	Sala reuniones	4				4,000	
Spc0370	Cuarto coordinadores	3				3,000	
Spc0370	Aula formación	6				6,000	
Spc0370	Cuarto Jefes Línea	3				3,000	
Spc0370	Cuarto OPES	2				2,000	
						18,000	1.311,53
						18,00	72,86
I31BIA0019	u Base de enchufe Schuko 2x16+T c/marco y caja empotrar Base de enchufe bipolar 10/16 A. 250V. con toma de tierra lateral Schuko, color a definir por la dirección de obra, con marco y caja de empotrar, completamente instalado.						
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.		
Spc0370	Cuartos	10				10,00	98,97
						10,00	9,90
I31HC122	u Kit completo para dentro de la mesa con tapa, precableado con 4 TC + 4 conectores RJ45 Kit para dentro de la mesa completo con tapa, 4 bases de enchufe schuko y 4 conectores RJ45, fabricado con material termoplástico autoextinguible y libre de halógenos, totalmente instalado y cableado.						
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.		
Spc0370	Sala reuniones	2				2,00	311,77
						2,00	155,89
TOTAL E05							8.603,03



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E06	DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA							
I31VXX003PC	u Documentación final de la obra de las instalaciones eléctricas							
		Entrega de la documentación final de la obra de las instalaciones de distribución de energía afectadas debido a modificación, que incluyan situación real y descripción del equipamiento de distribución de energía, así como los estudios eléctricos y lumínicos de la instalación final.						
Spc0370		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	560,23
		1						
						1,00	560,23	560,23
TOTAL E06								560,23
E07	LEGALIZACIÓN							
I31VX001PC	u Legalización de la modificación de la instalación eléctrica							
		Legalización de la modificación realizada en la instalación eléctrica, incluyendo Memoria Técnica de Diseño, verificaciones necesarias, tasas, impuestos y cualquier otro gasto necesario hasta la obtención del Certificado de Instalación eléctrica en Baja Tensión, así como la tramitación del expediente por la DGIEM.						
						1,00	399,59	399,59
TOTAL E07								399,59
TOTAL ENER.....								31.570,65



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CLIMA	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN			
CLIMVENT	Climatización y ventilación			
UCL.020	<p>ud UD. EXTERIOR VRV POT. 22,4/25,0 kW</p> <p>Suministro e instalación de unidad exterior, bomba de calor, compresores swing DC inverter y temperatura de refrigerante variable (VRT) , con potencia frigorífica de 22,4 KW y potencia calorífica de 25,0 KW, EER=3,66 COP=4 ,31. Dimensiones 1.430x940x320 mm, 144 kg, Caudal del aire 8.400 m3/h. Consumo eléctrico 6,12 KW (400-3Ph-50Hz) incluso tubo de salida de agua de condensación con tubería de PVC rígido, según norma UNE 1329-1 hasta la red de saneamiento, bancada, elementos antivibratorios para soportación con amortiguadores (silent-blocks) para evitar la transmisión de vibraciones a elementos estructurales, línea frigorífica doble de 3/8"-3/4" (liq-gas) de diámetro con tubo de cobre sin soldadura conforme a Norma UNE-EN 12735-1 y a lo especificado en Pliego de Condiciones, hasta conexión con controlador, aislada con coquilla de espuma elastomérica de espesor conforme a RITE, con soportación adecuada, pasamuros y carga de gas refrigerante R-410a, con prueba de estanqueidad con nitrógeno seco a 40 bar durante 48 horas, como mínimo, con entrega de certificado a la Propiedad, transporte a obra y colocación en cuarto de ventilación, instalado s/NTE-ICI-16, incluso puesta en marcha.</p> <p>Marca DAIKIN, gama mini VRV IV (R410A) Modelo RXYSQ8TY1 o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.</p>			
Spc0010	Total	Uni. 1	Long. Anch. Alt.	1,00
Spc0010		Uni.	Long. Anch. Alt.	1,00 6.888,04
				1,00 6.888,04 6.888,04
UCL.021	<p>ud UNIDAD INTERIOR CASSETTE POT. 3,6 KW / 4,0 KW</p> <p>Suministro e instalación de unidad interior Cassette Integrado V.R.V. Inverter bomba de calor de 4 vías, bomba de calor, potencia frigorífica: 3,6 KW, potencia calorífica 4,0 KW, consumo eléctrico: 45W (230V-1Ph-50Hz), con ventilador centrífugo de 3 velocidades equipado, con filtro de partículas de aire, Caudal del aire 600/510/420m3/h (bajo/medio/alto), 575x575x260 mm (Ancho x Fondo x Alto), peso: 16,5 Kg, incluso tubo de salida de agua de condensación con tubería de PVC rígido, según norma UNE 1329-1, con pendiente descendente mínima de un 2% hasta conexión con la red de saneamiento de la estación, soportación con amortiguadores (silent-blocks) para evitar la transmisión de vibraciones a elementos estructurales, línea frigorífica doble desde equipo hasta primera derivación de 1/4"-1/2" y hasta 3 derivaciones 3/8"-5/8" (liq-gas) de diámetro, con tubo de cobre sin soldadura conforme a Norma UNE-EN 12735-1 y a lo especificado en Pliego de Condiciones, incluso derivaciones conforme a esquema frigorífico de planos aislada con coquilla de espuma elastomérica de espesor conforme a RITE, pasamuros y carga de gas refrigerante R-410a, con prueba de estanqueidad con nitrógeno seco a 40 bar durante 48 horas, como mínimo, con entrega de certificado a la Propiedad, transporte a obra y colocación en el lugar indicado en planos, instalado s/NTE-ICI-16, incluso puesta en marcha.</p>			



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Marca DAIKIN Modelo FXZQ32A o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.							
Spc0010	Oficina Polivalente	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Aula de formación	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	2,00	2.112,94
						2,00	1.056,47	2.112,94
UCL.022	ud UNIDAD INTERIOR CASSETTE POT. 4,5 KW / 5,0 KW							
	<p>Suministro e instalación de unidad interior Cassette Integrado V.R.V. Inverter bomba de calor de 4 vías, bomba de calor, potencia frigorífica: 4,5 KW, potencia calorífica 5,0 KW, consumo eléctrico: 59W (230V-1Ph-50Hz), con ventilador centrífugo de 3 velocidades equipado, con filtro de partículas de aire, Caudal del aire 690/570/480m3/h (bajo/medio/alto), 575x575x260 mm (Ancho x Fondo x Alto), peso: 16,5 Kg, incluso tubo de salida de agua de condensación con tubería de PVC rígido, según norma UNE 1329-1, con pendiente descendente mínima de un 2% hasta conexión con la red de saneamiento de la estación, soportación con amortiguadores (silent-blocks) para evitar la transmisión de vibraciones a elementos estructurales, línea frigorífica doble equipo hasta primera derivación de 1/4"-1/2" y hasta 3 derivaciones 3/8"-5/8" (liq-gas) de diámetro, con tubo de cobre sin soldadura conforme a Norma UNE-EN 12735-1 y a lo especificado en Pliego de Condiciones, incluso derivaciones conforme a esquema frigorífico de planos aislada con coquilla de espuma elastomérica de espesor conforme a RITE, pasamuros y carga de gas refrigerante R-410a, con prueba de estanqueidad con nitrógeno seco a 40 bar durante 48 horas, como mínimo, con entrega de certificado a la Propiedad, transporte a obra y colocación en el lugar indicado en planos, instalado s/NTE-ICI-16, incluso puesta en marcha.</p> <p>Marca DAIKIN Modelo FXZQ40A o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.</p>							
Spc0010	Sala de reuniones	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	1.158,95
						1,00	1.158,95	1.158,95
UCL.023	ud UNIDAD INTERIOR CASSETTE POT. 5,0 KW / 6,3 KW							
	<p>Suministro e instalación de unidad interior Cassette Integrado V.R.V. Inverter bomba de calor de 4 vías, bomba de calor, potencia frigorífica: 5,6 KW, potencia calorífica 6,3 KW, consumo eléctrico: 92W (230V-1Ph-50Hz), con ventilador centrífugo de 3 velocidades equipado, con filtro de partículas de aire, Caudal del aire 870/750/600m3/h (bajo/medio/alto), 575x575x260 mm (Ancho x Fondo x Alto), peso: 18,5 Kg, incluso tubo de salida de agua de condensación con tubería de PVC rígido, según norma UNE 1329-1, con pendiente descendente mínima de un 2% hasta conexión con la red de saneamiento de la estación, soportación con amortiguadores (silent-blocks) para evitar la transmisión de vibraciones a elementos estructurales, línea frigorífica doble desde equipo hasta primera derivación de 1/4"-1/2" y hasta 3 derivaciones 3/8"-5/8" (liq-gas) de diámetro, con tubo de cobre sin soldadura conforme a Norma UNE-EN 12735-1 y a lo especificado en Pliego de Condiciones, incluso derivaciones conforme a esquema frigorífico de planos aislada con coquilla de espuma elastomérica de espesor conforme a RITE, pasamuros y carga de gas refrigerante R-410a, con prueba de estanqueidad con nitrógeno seco a 40 bar</p>							



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	durante 48 horas, como mínimo, con entrega de certificado a la Propiedad, transporte a obra y colocación en el lugar indicado en planos, instalado s/NTE-ICI-16, incluso puesta en marcha.							
	Marca DAIKIN Modelo FXZQ50A o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.							
Spc0010	Oficina 1	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00		
Spc0010	Oficina 2	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	2,00	2.420,71
						2,00	1.210,36	2.420,71
UCL.025	ud PANEL DECORATIVO PARA CASSETTE INTEGRADO							
	Suministro e instalación de Panel decorativo para cassette Integrado de dimensiones 620x46x620 mm (Profundidad x Altura x Anchura)							
	Marca DAIKIN Modelo BYFQ60CW o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.							
Spc0010	Unidades interiores	Uni. 5	Long.	Anch.	Alt.	5,00		
Spc0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.		5,00	1.591,64
						5,00	318,33	1.591,64
UCL.030	ud CAJA DE VENTILACIÓN CON FILTROS INTEGRADOS 1125 m³/h/ 180 Pa							
	Suministro e instalación de ventilador de caja de ventilación con filtros integrados, de bajo nivel sonoro, fabricadas en chapa de acero galvanizado, con aislamiento acústico ininflamable (M0) de lana mineral de 30 mm de espesor, juntas estancas en aspiración y descarga, cierres de tipo tracción giratorio, de fácil apertura y ventilador centrífugo de álabes hacia atrás para un caudal 1125 m³/h y presión estática 180 Pa, motor de alto rendimiento y bajo consumo eléctrico 300W (230V-1Ph-50Hz) con interruptor ON/OFF, potenciómetro incorporado para ajustar la velocidad y entrada analógica para controlar el ventilador con una señal de 0-10V. Filtros F7+F9 según ISO-16890, de alta eficacia y muy baja pérdida de carga incluidos. Incluso soportes, conexión a conductos y demás elementos necesarios para su correcta instalación.							
	Marca S&P modelo UVF-1500/315 F7 ECOWATT o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa							
Spc0010	Aire limpio	Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	1.338,08
							1,00	1.338,08
UCL.035	m2 CONDUCTO RECTANGULAR DE CHAPA 0,8 mm							
	Suministro e instalación de conducto de aire realizado con chapa de acero galvanizada de 0,8 mm de espesor de sección conforme a Planos, con uniones tipo Metu, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, homologado, instalado, según normas UNE y NTE-ICI-23.							
Spc0010	Aire limpio	Uni. 2	Long. 20,00	Anch. 0,15	Alt.	6,00		



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010		2	20,00		0,15	6,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010		2	10,00	0,20		4,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010		2	10,00		0,20	4,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010		2	4,00	0,30		2,40		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010		2	4,00		0,25	2,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010		2	40,00	0,35		28,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010		2	40,00		0,25	20,00	72,40	2.717,33
						72,40	37,53	2.717,33
UCL.040	ud MANDO A DISTANCIA UNIDADES INTERIORES							
Suministro e instalación de mando a distancia con cable y Bluetooth. Completamente instalado.								
MARCA: Daikin, MODELO: BRC1H52W o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.								
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Unidades interiores	5				5,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010						5,00		771,11
						5,00	154,22	771,11
UCL.045	ud SISTEMA DE CONTROL DE CLIMATIZACIÓN							
Suministro e instalación de sistema de gestión centralizada intelligentTouchManager mod. para controlar/supervisar 64 unidades interiores (hasta 2560 mediante opcionales). Pantalla táctil con posibilidad de incluir planos de la instalación. Servidor web incluido de serie. Programacion horaria semanal/anual. , con 21puerto ethernet para conexión a switch de red, control remoto de funciones de encendido, apagado, cambio de modo de climatización, ajuste de temperatura, ajuste de potencia de ventilador, ajuste de dirección de aire, control de ventilación. Conectado a las unidades exteriores a través de cable de 2x1,5 mm, totalmente funcionando, programado y pruebas de funcionamiento.								
Posibilidad de controlar otras instalaciones mediante modulos de entradas/salidas digitales/analógicas (BMS).								
MARCA: Daikin, MODELO: DCM601A51 o equivalente aprobado por la Dirección Facultativa.								
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Oficina 1	1				1,00	1,00	3.143,03
						1,00	3.143,03	3.143,03
UCO.005	m CABLE APANTALLADO DE 2x1,5 MM SEÑAL							
Suministro e instalación de cable apantallado de 2x1,5 mm para conexión de control centralizado con unidades exteriores. Unidad totalmente instalada, incluso conexionado.								
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Conexión unidades exteriores con	1	10,00			10,00		



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Conexión unidades exteriores con							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	UI-1	1	12,00			12,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	UI-1	1	10,00			10,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	UI-2	1	20,00			20,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	UI-3	1	8,00			8,00		
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	UI-3	1	18,00			18,00	78,00	392,89
						78,00	5,04	392,89
UCO.010	m CORDÓN UTP/RJ-45 CATEGORÍA 6 PVC de 3 m							
	Latiguillo UTP/RJ-45, categoría 6 de PVC de 3 metros la unidad, para parcheo o conexión de PC, instalado, con terminales de conexión y conectado.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Conexión equipo control centralizado	1	3,00			3,00	3,00	30,35
						3,00	10,12	30,35
UCO.015	m CABLEADO HORIZONTAL UTP CAT. 6 PVC							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Conexión equipo control centralizado	1	90,00			90,00	90,00	415,14
						90,00	4,61	415,14
UCL.080	ud LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y DFO							
	Legalización de la instalación de climatización, ante organismo competente, realizada por instalador autorizado, incluso Memoria técnica, certificados finales, tasas administrativas y entrega de la documentación final de obra (Memoria Técnica , planos as-built, certificados CE de equipos y materiales, certificado de pruebas, manuales de uso y mantenimiento, fichas técnicas del IDAE, etc.), en formato digital (pendrive) y en papel.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Total	1				1,00	1,00	777,00
						1,00	777,00	777,00
UCL.085	ud AYUDA DE ALBAÑILERÍA PARA INSTALACIÓN							
	Trabajos de Obra Civil auxiliar derivados de la instalación de climatización y ventilación para la reforma de los espacios DP5 y DP6 tales como: apertura de huecos en forjados y/o tabiquerías para facilitar el paso de líneas frigoríficas, conductos de aire, canalizaciones eléctricas de fuerza y de control, etc., montaje y desmontaje de andamios, corte y posterior reposición de placas de falso techo, en caso necesario, realización de rozas en pared, registros, taladros, etc, incluyendo colocación de pasamuros de acero galvanizado, manguitos conformados de fibra de vidrio o porexpan, sellado de huecos, impermeabilización, enfoscados, alicatados, escayola, remates, pintura y acabados, según indicaciones de la D.O., así como ayudas de albañilería y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad. Incluso retirada y traslado de escombros y/o residuos generados durante la ejecución de los trabajos a punto limpio, así como ulterior limpieza de la zona de trabajo.							
		Uni.	Long.	Anch.	Alt.			
Spc0010	Total	1				1,00	1,00	744,91
						1,00	744,91	744,91
TOTAL CLIMVENT								24.355,13



CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
ELECT	Instalación eléctrica asociada							
UEL.020	u CUADRO ELECTRICO DE BAJA TENSIÓN IP-55 IK-09 Suministro e instalación de cuadro eléctrico de baja tensión IP-55 IK-09 conteniendo los elementos representados en el esquema unifilar: 1 interruptor automático magnetotermico 4x32A, 1 contactor NA 4x32A, 1 interruptor automático magnetotérmico 4x25A, 1 interruptor automatico diferencial 4x25 30 mA SI, 4 interruptores automáticos magnetotermicos 2x16A, 4 interruptores automáticos diferenciales 2x25A 30 mA SI, y elementos auxiliares asociados manteniendo un 20% de espacio mínimo de reserva, montado y conexionado de acuerdo a Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (842/2002 de 2 de Agosto de 2002 y publicado en el BOE nº 224 de fecha 18 de Septiembre de 2002.). Unidad totalmente instalada.							
Spc0010		Uni. 1	Long.	Anch.	Alt.	1,00	1,00	1.896,76
							1,00	1.896,76
								1.896,76
UEL.100	m BANDEJA DE REJILLA 60x100 mm GC C7 Bandeja de rejilla de acero galvanizado de 60x100 mm, sin separadores, con borde redondeado, continuidad eléctrica garantizada, resistente a la corrosión Clase 7, con 70 micras de espesor GC, para montar en techo o en pared. Totalmente montada, según REBT.							
Spc0010		Uni. 1	Long. 45,00	Anch.	Alt.	45,00		
Spc0010		Uni.	Long.	Anch.	Alt.	45,00		1.335,80
						45,00	29,68	1.335,80
UEL.025	m CANALIZACIÓN TUBO PVC RÍGIDO M20/gp7 Canalización de tubo rígido de PVC M20/gp7, fijado al paramento mediante abrazaderas separadas 50 cm (abrazaderas incluidas), con p.p. de piezas especiales y accesorios. Totalmente colocado. Según REBT.							
Spc0010	F1	Uni. 1	Long. 10,00	Anch.	Alt.	10,00	10,00	36,87
							10,00	36,87
I31CBG002X	m Cable de Cu. de 2 x 2,5 mm². + T de 0.6/1 KV. Cable de Cu. de 2 x 2,5 mm². + T de 0.6/1 KV., de características indicadas en P. de C. Totalmente instalado.							
Spc0010	F2	Uni. 1	Long. 20,000	Anch.	Alt.	20,000		
Spc0010	F3	Uni. 1	Long. 25,000	Anch.	Alt.	25,000		
Spc0010	F4	Uni. 1	Long. 20,000	Anch.	Alt.	20,000		
Spc0010	F5	Uni. 1	Long. 1,000	Anch.	Alt.	1,000	66,000	120,75
							66,00	1,83
								120,75



Metro de Madrid

CÓDIGO	RESUMEN					CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
I31CBF005XE	m Cable de Cu. de 4 x 10 mm². + T, RZ1 (AS)- 0.6/1 KV. Cable de Cu. de 4 x 10 mm². + T, RZ1 (AS)- 0.6/1 KV, de características indicadas en P. de C. Totalmente instalado en horario nocturno en estación.							
Spc0370	f1	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	20,000	20,000	194,84
		1	20,000					
							20,00	9,74
								194,84
DIDKTA004X1	m Tubo PVC rígido M25 libre de halogenos Tubo de PVC rígido 25 mm, GP 7, libre de halógenos, incluso p.p.de fijaciones mediante brida y taco. Totalmente instalado.							
Spc0010	F2	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	4,000		
			4,000					
Spc0010	F3	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	4,000		
			4,000					
Spc0010	F4	Uni.	Long.	Anch.	Alt.	4,000	12,000	45,59
			4,000					
							12,00	3,80
								45,59
TOTAL ELECT.....								3.630,61
TOTAL CLIMA								27.985,74
TOTAL								157.796,83

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
OCIVIL	OBRA CIVIL.....	65.592,77
COM	COMUNICACIONES Y CONTROL.....	32.647,67
ENER	DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA.....	31.570,65
CLIMA	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN.....	27.985,74
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		157.796,83

150.282,69

7.514,14

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS



PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		157.796,83
13,00	% Gastos generales	20.513,59
6,00	% Beneficio industrial.....	9.467,81
		<hr/>
BASE IMPONIBLE	SUMA	187.778,23
21% IVA		39.433,43
		<hr/>
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		227.211,66
		<hr/>

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISIETE MIL DOSCIENTOS ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

12 de ABRIL 2021.

Por METRO DE MADRID

DIRECTOR DEL PROYECTO

D. Francisco Javier Sanz Jiménez

AUTOR DEL PROYECTO

D. Carlos Nevado Fernández

RESPONSABLE DEL ÁREA DE ING. INSTALACIONES

D. Dionisio Izquierdo Bravo