-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

SOLA BENITO RAFAEL - 52443422H
Firmante digital:SOLA BENITO RAFAEL - 52443422H
DN:CN=SOLA BENITO RAFAEL - 52443422H, SN=SOLA BENITO, G=RAFAEL, SERIALNUMBER=IDCES-52443422H, C=ES
Fecha:29/04/2023 23:49:41 +02:00

PROMOTOR:

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

A B R I L D E 2 . 0 2 3

SALCEDO PEREZ FERMIN - 52449483F
Firmado digitalmente por SALCEDO PEREZ FERMIN - 52449483F
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-52449483F, givenName=FERMIN, sn=SALCEDO PEREZ, cn=SALCEDO PEREZ FERMIN - 52449483F
Fecha: 2023.04.29 07:46:55 +02'00'

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

-.MEMORIA PROYECTO DE BAJA TENSIÓN.-

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PROMOTOR:	DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA.
	RAFAEL AMALIO SOLA BENITO FERMÍN SALCEDO PÉREZ
	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
	TUDELA, Abril de 2.023

INDICE

CAP 1.- MEMORIA

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO
1.2.- TITULAR - PROMOTOR.
1.3.- EMPLAZAMIENTO.
1.4.- EMPRESA SUMINISTRADORA.
1.5.- NORMATIVA
1.6.-POTENCIA PREVISTA.
1.6.1.- POTENCIA TOTAL ADMISIBLE.
1.6.2.- POTENCIA TOTAL INSTALADA.
1.6.3.- POTENCIA TOTAL SIMULTANEA.
1.7.- RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA OBRA CIVIL.
1.8.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.
1.8.1.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.
1.8.2.- DESCRIPCIÓN DEL LOCAL.
1.8.3.- ACOMETIDA.
1.8.4.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (C.G.P.)
1.8.5.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN. (L.G.A.) Y CONTADOR
1.8.6.- DERIVACION INDIVIDUAL.
1.8.7.- LINEA DE ALIMENTACIÓN A AMPLIACIÓN
1.8.8.- DISPOSITIVOS PRIVADOS DE MANDO Y PROTECCIÓN.
1.8.9.- INSTALACIÓN INTERIOR.
1.8.10.- PROTECCIONES. INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO Y ASEOS. TOMA SDE TIERRA. PARARRAYOS
1.8.11.- SUMINISTRO DE SOCORRO.
1.8.12.- OTRAS INSTALACIONES.
1.9.- AHORRO DE ENERGÍA. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.
1.10.- CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTÁICA MÍNIMA.
1.11.- CONTROL DE CALIDAD.
1.12.- CONCLUSIONES FINALES
ANEXO.-1. INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO
ANEXO.-2 ESQUEMA PREINSTALACIÓN PIZARRA DIGITAL
ANEXO.-3 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA INSTALACIÓN DE RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO.
ANEXO.-4 CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.

CAP 2. - CALCULOS.

CAP 3.- PLIEGO DE CONDICIONES.

CAP 4.- PLANOS.

CAP 5.- PRESUPUESTO.

CAP 6.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.- MEMORIA.

1.1.- OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto del presente proyecto es definir, calcular y valorar las instalaciones eléctricas en baja tensión que se proyectan para la ampliación del colegio público "Doña Teresa Bertran de Lis" situado en la Plaza Don Justo nº 2 de Cadreita (Navarra). En la realización del proyecto se tendrán en cuenta todas las normativas que sean de aplicación al conjunto de instalaciones.

El proyecto abarca las siguientes instalaciones:

- Línea de acometida a cuadro de ampliación.
- Cuadros de protecciones del edificio.
- Distribución eléctrica en el edificio.
- Red de Tierras.
- Instalaciones de iluminación.
- Red de Voz y Datos- instalación de cableado estructurado-
- Suministro de socorro.
- Instalación Fotovoltaica.
- Instalaciones especiales, sonido, anti-intrusión.

La línea de acometida no es objeto del presente proyecto, debido a que por las características de la edificación es competencia de la Compañía Suministradora.

A pesar de ello, durante la ejecución de las obras se revisará el contrato de suministro existente y sus características, para en caso de ser necesario realizar un aumento de potencia del mismo y la sustitución de la línea de acometida, en caso de que la existente no sea suficiente para poder dar servicio a las instalaciones actuales en servicio mas la ampliación definida en el presente proyecto.

En caso de ser necesaria la modificación de la línea de acometida existente, tras realizar consulta con la Cia. suministradora, los cálculos y descripciones definidas en el presente proyecto, serán indicativos para el dimensionado, sin que los mismos sean indicativos de la solución final adoptada por la Compañía Suministradora.

En la elaboración y ejecución de este proyecto se tendrá presente la reglamentación vigente para obtener de los Organismos Competentes su legalización y posterior puesta en marcha.

1.2.- TITULAR- PROMOTOR.

El Promotor de las instalaciones objeto del presente proyecto es el **DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA.**

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.3.- EMPLAZAMIENTO.

El edificio objeto del presente proyecto, se encuentra ubicado en la siguiente dirección:

Plaza don Justo nº 2

Polígono 1, parcela 1310

Cadreita (Navarra).

UBICACIÓN DE PROYECTO:
Coordenadas ETRS-89:
42º 12' 56,08" N
1º 41' 26,04" W
Coordenadas UTM 30N
X: 608.078
Y: 4.674.542

El emplazamiento del edificio existente y de la ampliación prevista puede verse en el correspondiente plano de situación y emplazamiento, PLANO Nº 1.

1.4.- EMPRESA SUMINISTRADORA.

Para la ampliación del edificio, la energía eléctrica será suministrada en Baja Tensión desde la red de distribución próxima al centro , el suministro a dicho cuadro es realizado en B.T. por la compañía IBERDROLA, la tensión de suministro tendrá las siguientes características:

- La tensión nominal normalizada será de 230/400V.

- La tensión asignada normalizada será de 400 v entre fases y de 230 v entre fase y neutro, para las instalaciones trifásicas y de 230 v, entre fase y neutro, para las monofásicas.

- La corriente será en régimen permanente, corriente alterna de 50 Hz de frecuencia, trifásica en la red de distribución y trifásica o monofásica en los suministros.

- Sistema de conexión de puesta a tierra tipo TT.

La línea de distribución de la compañía no se contempla en el presente proyecto, al ser la existente.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.5.- NORMATIVA.

Para la redacción y ejecución del presente proyecto se tendrán en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión RD-842/2002 de 2 de agosto.

- RD 1955/2000 por el que se regulan las actividades de distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. Corrección de errores BOE 13/3/2001.

- Normas y recomendaciones de la empresa suministradora de Energía Eléctrica.

- Normas UNE de obligado cumplimiento.

- Código Técnico de Edificación y documentos básicos de aplicación.

- Especificaciones sobre instalaciones del Gobierno de Navarra.

1.6.- POTENCIA PREVISTA.

1.6.1.- Potencia Total Admisible.

La potencia total admisible para la ampliación del edificio será la máxima que aguante el conductor de suministro desde el cuadro general existente hasta el cuadro general de protecciones de nueva instalación. Dicha potencia será de **139,945 Kva.** Esta potencia es la máxima que soporta la línea de **4x(1x70) mm^2+T.T., RZ1-K (AS) 0,6/1Kv** aislamiento polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina, proyectada para la línea de suministro, según el apartado cálculos del presente proyecto.

1.6.2.- Potencia Total Instalada.

La potencia total instalada en la ampliación del edificio, según el apartado de cálculos es de **111.455 Kw,** englobando esta la totalidad de cargas prevista para el edificio.

1.6.3.- Potencia Simultánea Final.

La potencia simultánea final en el edificio, según el apartado de cálculos es de **76.903,125 Kw**, teniendo en cuenta los diferentes coeficientes aplicados, y las instalaciones existentes. Se puede considerar esta potencia la necesaria a contratar tras las actuaciones, ver apartado de cálculos del presente proyecto.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.7.- RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA. OBRA CIVIL.

La red de distribución de b.t. no es objeto del presente proyecto.

En caso de ser necesaria alguna modificación de la misma, para la ejecución de la acometida del edificio (ejecución de zanjas, arquetas, tendido de líneas, etc..), se seguirán las siguientes indicaciones:

- La red de distribución de energía se realizará enterrada bajo tubo. Los tubos serán de polietileno de 160 mm de diámetro para b.t. Las canalizaciones discurrirán siempre que sea posible por zona peatonal bajo acera.
- Los tubos irán envueltos en un dado de hormigón de forma que queden separados 30 mm entre sí, y con un recubrimiento mínimo de 80 mm en la parte superior e inferior. En los laterales el recubrimiento mínimo será de 55 mm, con una anchura mínima de zanja de 450 mm. El dado de hormigón irá enterrado a una profundidad de 520 mm, sobre este irán zahorras y sobre estas el pavimento.
- En el caso de que la canalización discurra por zona vial, las características serán similares a las del punto anterior sólo que la profundidad de enterramiento del dado será de 720 mm.
- En caso de ser necesaria la realización de arquetas, dichas arquetas tendrán las siguientes características.
    - serán tronco-piramidales
    - bocas de entrada de 600x600 mm, con tapa de hierro fundido fuerte, con marco.
    - Bases de 1.000x1.000 mm.
    - Profundidad media de 1.000 mm.
    - Fondo de encachado de piedra de 100 mm de espesor.
    - Normalizadas por la empresa suministradora.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.8.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR.

1.8.1.- Clasificación de las instalaciones.

Las instalaciones objeto del proyecto, según la ITC-BT-28 " Instalaciones en Locales de Pública Concurrencia", se consideran como de **PÚBLICA CONCURRENCIA**, y dentro de estas, clasificadas como instalaciones en CENTROS DE ENSEÑANZA (con una ocupación superior a 50 personas), dentro de la clase LOCALES DE REUNION, TRABAJO Y USOS SANITARIOS. En consecuencia, las instalaciones deberán cumplir con lo establecido de forma general para las instalaciones eléctricas en baja tensión y lo prescrito en particular para este tipo de establecimientos.

1.8.2.- Descripción del local.

La ampliación del edificio objeto del presente proyecto, está compuesto por dos plantas destinadas a uso docente.

La distribución de superficies son las que se indican en planos de proyecto.

1.8.3.- Acometida.

El esquema de acometida actual responde a la colocación de una caja general de protección junto con un único contador, todo ello ubicado en instalaciones existentes, para suministros de un único usuario.

La acometida actual parte de la arqueta determinada por la compañía suministradora de su red de Distribución General hasta la Caja de protección y medida instalado en armario destinado a este fin.

La acometida existente en el edificio actual no es objeto del presente proyecto, en caso de ser necesario realizar modificaciones en la misma, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones.

Canalización.- Se instalarán dos tubos tipo corrugado doble capa de 160 mm de diámetro, bajo zanja efectuada al efecto a una profundidad mínima de 0,7 m. Uno de los tubos quedará como reserva. La canalización cumplirá con la ITC-BT-7 y con las especificaciones de las normas de la compañía suministradora.

Conductor.- El conductor a instalar será el determinado por la Cia. Suministradora.

Este conductor cumplirá con las condiciones de máxima demanda calculada y con la máxima caída de tensión permitida. Se asegurara mediante los medios oportunos, (manguitos derivación, bornas, cintas autovulcanizables, etc) el perfecto aislamiento y estanqueidad en la unión con la línea de Distribución. La conexión a las bornas de la Caja General de Protección se realizará con los

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

terminales adecuados.

La instalación y características de la línea de acometida cumplirá en especial con las especificaciones detalladas en la I.T.C.-B.T.11, asimismo seguirá la distribución especificada en la I.T.C.-B.T.12.

1.8.4.- Caja General de Protección (C.G.P.)

La C.G.P. existente ó C.P.M, no es objeto del presente proyecto. En caso de ser necesario realizar modificaciones en la misma, se seguirán las indicaciones dadas por la Cia. Suministradora.

La ubicación de la misma y el sistema de instalación cumplirán con las especificaciones señaladas en la I.T.C.-B.T.13.

1.8.5.- Línea General de Alimentación (L.G.A.) y contador.

La línea General de Alimentación enlazará la Caja General de Protección con el contador del edificio. La Centralización se ubicará en un armario ubicado junto a la C.G.P. y alojará en su interior los contadores para un único usuario. Dicho armario estará destinado única y exclusivamente para este fin. Este armario es el existente en el edificio actual y no sufrirá modificaciones.

1.8.6.- Derivación Individual (D.I.).

Las Derivación Individual enlazará el armario contador del abonado con los dispositivos privados de mando y protección. Su instalación y características cumplirán con lo especificado en la I.T.C.-B.T.-15.

La derivación individual será la existente en las instalaciones actuales, en caso de de ser necesaria modificación de la misma, tras revisar contrato de suministro actual, se seguirán las siguientes indicaciones:

Canalización.- La canalización para la derivación individual será independiente a cualquier otra canalización y estará formada por dos tubos de pvc corrugado flexibe de doble capa.

Los tubos tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. Las dimensiones mínimas de los tubos en D.I. serán de 63 mm de diámetro.

La derivación individual discurrirá bajo tubo enterrado según especificaciones de la I.T.C.-B.T. 15 y I.T.C.-B.T. 07.

Conductores.- Los conductores empleados para la instalación de la Derivación Individual será del tipo RZ1-K (AS) aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina. Según ITC-BT-15 y norma UNE 211002. El código de colores a

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

emplear, será el indicado en la ITC-BT-19:

- FASES: colores negro ó marrón (monofásico); colores negro, marrón y gris (trifásico)
- NEUTRO: color azul claro.
- PROTECCIÓN: color verde y amarillo.
- HILO DE MANDO: color rojo.

Para la alimentación de la ampliación se instalará una nueva derivación individual con la siguiente composición RZ1-K(AS) 0,6/1Kv aislamiento polietileno reticulado (XLPE), y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina de **4x(1x70) mm^2** (3F+N), en Cobre (Cu), capaz de soportar **202 A, 139,945 Kva.**

1.8.7.- Línea de alimentación ampliación.

Se prevé un aumento de potencia, así como la sustitución de la Derivación Individual existente y el cuadro de protección general.

La línea de alimentación al cuadro general de protecciones será la indicada en punto 1.8.6.- previo.

1.8.8.- Dispositivos privados de mando y protección.

El cuadro de protecciones del edificio se instalará en las zonas de modificación, en planta baja y de este cuadro general se alimentarán a las instalaciones nuevas y a las existentes.

De los cuadros eléctricos partirán todas las alimentaciones eléctricas de las distintas líneas de la instalación.

Su diseño corresponderá con lo reflejado en el esquema unifilar reflejado en los planos, plano Nº 8 “Esquemas unifilares”, donde se ha tenido en cuenta el estudio y reparto de cargas, según lo indicado en el apartado de cálculos, obteniendo una Icc de cortocircuito en bornas del C.G.B.T. inferior a 6 KA. La envolvente del cuadro eléctrico será de material plástico y de dimensiones suficientes para alojar todas las protecciones de los circuitos que de el partan.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realice la instalación , así como la intensidad asignada del interruptor general automático del cuadro de protecciones.

Todos los automáticos serán de corte omnipolar, provistos de relés electromagnéticos. Los

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

poderes de corte y tipo de interruptor, se ajustarán a la potencia de cortocircuito y criterios de selectividad con respecto a los instalados aguas arriba y aguas debajo de los mismos. Se dispondrá una protección diferencial para todas las líneas que parten del cuadro general, a través interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad.

La composición del Cuadro de protecciones del edificio es la indicada en el correspondiente esquema unifilar del plano nº 8: "Esquema unifilar"

En el cuadro de protecciones se instalarán en todos los elementos placas indicadoras, señalando al circuito al que pertenecen.

1.8.9.- Instalación interior.

A partir del Cuadro de Protecciones del edificio se realizará la distribución eléctrica de los distintos circuitos hasta sus puntos de alimentación. La distribución eléctrica del local cumplirá de manera especial con lo especificado en la I.T.C.-B.T.-28.

El sistema de distribución del local es el SISTEMA UNIDO DIRECTAMENTE A TIERRA (TT), con una tensión de alimentación de 400 v entre Fases y 230 v entre Fase y Neutro.

Como sistema de Instalación se utilizarán tubos flexibles corrugados de pvc, **NO PROPAGADORES DE LA LLAMA EN CASO DE INCENDIO**, empotrados sobre paramentos verticales y sobre falsos techos. La proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas se dispondrá de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. Todas las canalizaciones deben de disponer de registros de fácil acceso.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación. Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Será posible la fácil introducción y retirada de los conductos en los tubos después de colocados y fijados estos y sus accesorios disponiendo para ello los registros que se consideren oportunos y que en tramos rectos no estarán separados más de 15 m.

La sección de los tubos a emplear se realizará de forma que cumpla con lo dispuesto en la ITC-BT-25, la sección de los tubos será como mínimo tres veces superior a la suma de los conductores que por él discurren.

Se instalará un registro por cada habitación, aseo o estancia, y desde esos registros se realizará la instalación de canalización en la forma indicada anteriormente, con tubos de métrica 25 mm para alimentación de F.U.V y métrica 20 mm para alimentación de puntos de luz. Asimismo se instalarán los registros necesarios para evitar cambios bruscos en la dirección de los tubos, que

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

posteriormente puedan impedir el tendido de las líneas.

Las instalaciones deberán cumplirán con lo indicado en la ITC-BT-20 en cuanto a sistemas de instalación y la ITC-BT-21 en cuanto a las características de los tubos.La sección de los conductores se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización sea menor del 3% de la tensión nominal.

Los conductores estarán formadas por cables unipolares y multiconductores ES07Z1-K (AS) 450/750 V, aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina, de cobre, de sección adecuada a la intensidad a transportar y caída de tensión menor del 3% para alumbrado y menor del 5% para fuerza de la tensión nominal como queda reflejado en los cálculos

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante. En ningún caso se permite la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre si de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Estas conexiones cumplirán con lo establecido en el apartado 6.3 de la ITC-BT-26.

Las intensidades máximas admisibles para cada una de las líneas serán las reflejadas en la tabla 1 de la ITC-BT-19, en función del método de instalación, agrupamiento y tipo de cables. El método de instalación será el denominado en la tabla como B, el sistema de agrupación y tipo de cable será el denominado como $2x_{PVC}$.

Las secciones de los conductores de los distintos circuitos, serán las indicadas en el esquema unifilar adjunto, plano Nº 8 del capítulo planos del presente proyecto.

Los conductores deberán ser fácilmente identificados, cumpliendo para ello lo establecido en la ITC-BT-19 punto 6.2:

- FASES: colores negro ó marrón.
- NEUTRO: color azul claro.
- PROTECCIÓN: color verde y amarillo.

Mecanismos.- Se instalarán Interruptores, y detectores de presencia para la actuación de los distintos puntos de luz del edificio. Los interruptores serán unipolares.

Se instalarán bases de enchufe 2P+TT de 16 A con toma de tierra tipo Schuko del tipo indicado en la figura C2a de la norma UNE 20315 para todos los puntos de F.U.V. Estas tomas de corriente serán de las denominadas de "seguridad", que impiden la introducción de elementos no deseado.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

La altura de instalación de los interruptores será de 1,60 metros.

Se instalarán detectores de presencia para el encendido de los alumbrados en las zonas comunes, pasillos y baños. De igual forma se podrá instalar encendido desde cuadro de protecciones, para la zona de pasos comunes.

El tipo de mecanismos será el indicado y definido en el correspondiente capítulo del presupuesto del presente proyecto.

1.8.10.- Protecciones. Instalaciones en cuartos de baño y aseos. Tomas de tierra. Pararrayos.

-.RED DE TIERRA DE LAS MASAS.-

Adoptaremos como sistema de puesta a tierra el existente en las instalaciones, si bien como en parte de la instalación se prevé la realización de cimentaciones nuevas, en esta parte de las actuaciones se realizará una red de tierra nueva, consistente en un conductor de cobre desnudo de 35 mm2, enterrado, siguiendo la distribución marcada en planos, con picas hincadas en el terreno, intercaladas en el conductor. Esta toma de tierra se llevará al cuadro general y se conectará con las tierras existentes en las instalaciones.

En caso de que al revisar la toma de tierra existente, se mida un valor superior a los 15 Ω, se mejorará la red de puesta a tierra, ejecutando una tierra nueva, de características tales que su resistencia sea inferior a los 15 Ω indicados.

La toma a tierra existente, está conducida hasta el cuadro general de protección existente, en este punto conectaremos para llevar las líneas de tierra a todas las partes de la instalación objeto de proyecto.

Las líneas de tierra se llevarán al borne principal de puesta a tierra en el cuadro de protecciones de la ampliación, con posibilidad de desconexión, para facilitar la medición del valor de tierra en cualquier momento, o posibilitar labores de mantenimiento en la línea de distribución

Tras ver las instalaciones existentes, y las características del edificio y terrenos próximos, se estima un valor de resistencia de puesta a tierra del edificio de 2,3 Ω.

La puesta a tierra de la maquinaria, luminarias y equipos con componentes eléctricos en su interior, se realiza mediante conductores aislados, con origen en las bornas generales de tierra del mismo cuadro del que parten las alimentaciones para dichos consumos. En este grupo de aparatos no solo se considera la maquinaria y luminarias sino también las cajas con elementos de mando o maniobras locales en los que sea necesario.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

En todos los casos, las líneas de alimentación de potencias y mando, estarán formadas por conductores aislados para las fases activas más el de protección que tendrá el mismo nivel de aislamiento y la cubierta será de color amarillo-verde.

Este apartado se ajustará en todo momento a las instrucciones complementarias ITC-BT-18 y ITC-BT-19 que dictamina el Reglamento Electrotécnico de B.T.

-.PROTECCIONES.-

Protección contra contactos directos.-

Según la instrucción I.T.C.-B.T.-24 se tomará medidas para proteger a las personas contra contactos directos, ocasionados por un contacto con las partes activas de la instalación eléctrica. Las medidas tomadas serán las siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Las medidas de protección cumplirán con los requisitos especificados en la instrucción ITC-BT-24, así como en las normas UNE que en dicha instrucción se hace referencia.

Protección contra contactos indirectos.-

Se ha adoptado el sistema de puesta a tierra de las masas, tal como se ha descrito anteriormente, asociado a interruptores automáticos de corte omnipolar, sensibles a las corrientes de defecto. A tal fin, en el origen de los circuitos del cuadro de protecciones de cada vivienda se instalarán interruptores diferenciales con una sensibilidad de 30 mA en los circuitos de alimentación a alumbrado, f.u.v. y fuerza.

Este sistema de protección es por corte automático de la alimentación con dispositivos de protección de corriente diferencial-residual, para así garantizar una tensión de contacto inferior a los 50 V.

Protección contra sobrecargas.-

El límite de la intensidad de corriente de los conductores se fijará por medio de interruptores automáticos previstos con bobina de disparo por sobreintensidad, en las fases activas ajustadas a la máxima intensidad admisible en cada circuito o bien mediante cartuchos fusibles calibrados.

Protección contra cortocircuitos.-

En el cuadro general, origen de todos los circuitos se instalarán interruptores automáticos con

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

desconexión electromagnética, asimismo, las derivaciones individuales estarán protegidas, por interruptores magnetotérmicos.

Dichos interruptores serán del poder de corte adecuados a la intensidad de cortocircuito a que se pueden ver afectados de acuerdo a su ubicación en el esquema eléctrico y su distancia al origen de alimentación.

Protección contra sobretensiones.-

Según lo especificado en la instrucción ITC-BT-23, se prevé un bajo riesgo de sobretensiones transitorias motivadas por descargas atmosféricas ó manipulaciones en la red de distribución. Debido a que la instalación estará alimentada por una red subterránea se considera una situación natural, con lo que no se precisa la protección de la instalación de b.t. contra descargas atmosféricas. A pesar de ello en bornes del cuadro general de protección se instalará un dispositivo de protección contra sobretensiones, se instalará un descargador de sobretensiones de tipo 2.

-.INSTALACIONES EN CUARTOS DE BAÑO Y ASEOS.-

Según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se establecen los siguientes requisitos en instalaciones de cuartos de baño y aseos.

Se tendrá en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0.- Comprende el interior de la bañera o ducha.

- VOLUMEN 1.- Volumen limitado por los planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera, baño-aseo y ducha y los horizontales constituidos por el plano de la parte superior de la bañera, baño-aseo y ducha, y por un plano situado a 2,25 metros por encima del fondo de aquellos o del suelo en el caso de que estos aparatos estuviesen empotrados en el mismo.

- VOLUMEN 2.- Volumen comprendido entre los planos verticales tangentes a los bordes exteriores de la bañera, baño-aseo y ducha, y los planos verticales paralelos a los bordes exteriores antes nombrados, a una distancia de 0,60 metros. Horizontalmente está limitado por el plano del suelo y por un plano situado a 2,25 metros por encima del fondo de la bañera, baño-aseo y ducha o del suelo en el caso de que estos aparatos estuviesen empotrados.

- VOLUMEN 3.- Volumen comprendido entre los planos verticales exteriores que limitan el volumen 2 descrito, y los planos verticales paralelos a estos a una distancia de 2,4

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

metros. Horizontalmente el volumen 3 está limitado por los mismos planos que el volumen 2.

En el volumen 0 no se permite función eléctrica de ningún tipo.

En el volumen 1 se permiten solamente interruptores para una tensión de 12 v, debiendo estar colocadas las fuentes de alimentación de los mismos fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.

En el volumen 2 se permite lo indicado para el volumen 1 y la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras.

En el volumen 3 se permite lo indicado en el volumen 2 y tomas de corriente protegidas correctamente mediante los dispositivos que se indica en el Reglamento para Baja Tensión.

Los grados de protección IP de los dispositivos a instalar en el baño ó aseo serán los fijados por el Reglamento para Baja Tensión en su ITC-BT-27.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (Agua fría, caliente, desagüe, calefacción y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos de puerta, radiadores etc.

-.INSTALACION DE PARARRAYOS.-

Según lo especificado en el CTE, el nivel 3 de protección contra el rayo requiere de la instalación de un sistema de protección frente al rayo, no obstante, en el edificio frente a la ampliación objeto de proyecto, existe un pararrayos instalado marca “INGESCO modelo PDC 6.3”, instalado a una altura de entre 15-16 metros y a una distancia de 18 metros de las instalaciones.

Este pararrayos existente, proporciona un radio de cobertura de unos 93 metros, por lo que la totalidad de las instalaciones quedan dentro del volumen de protección proporcionado por este dispositivo.

Por este motivo, se considera que no es necesaria la instalación de un nuevo dispositivo, el cual entraría dentro del volumen de protección del pararrayos existente.

Ver justificaciones en documento cálculos del presente proyecto.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.8.11.- Suministro de socorro.

No es necesaria la existencia de un doble suministro eléctrico, dada la ocupación del colegio, menor de 300 personas.

Se considera que dada la mayor evacuación de ocupantes, de 125 personas, de las actuaciones objeto de proyecto, al ser menor de 300 personas, no es necesaria la instalación de un suministro de socorro.

1.8.12.- Otras instalaciones.-

-.DATOS – CABLEADO ESTRUCTURADO – TELECOMUNICACIONES ANTI INTRUSIÓN - MEGAFONÍA.-

La instalación dispondrá de los puestos de trabajo, según disposición marcada en planos. Estos puestos cumplirán con las especificaciones en cuanto a cableado estructurado exigidas por el Dpto. de Educación del Gobierno de Navarra. Ver anexo a presente documento, con normas específicas para este tipo de instalaciones.

Cada uno de los puestos estará compuesto por los siguientes elementos:

- Cuatro tomas de corriente 10/16 A tipo Schuko de color rojo alimentadas desde circuitos de ordenadores, con protección diferencial tipo "superinmunizados".
- Dos tomas de datos tipo RJ-45 categoría 6.

Se realizará la preinstalación de pizarras digitales, según indicaciones marcadas en planos de proyecto.

Las características de esta instalación se define en planos específicos de red de Voz y datos.

Se realizará la instalación de tomas de red para usos múltiples, para la posible instalación de red wifi, siguiendo las especificaciones del Gobierno de Navarra.

Se instalará un sistema anti intrusión, en anexo nº 3 a presente documento, se indican las características requeridas para este tipo de instalaciones.

Se instalará un sistema de megafonía para el edificio de ampliación del colegio, este sistema tendrá la posibilidad de poder ampliarse a posteriori, para el centro existente en la actualidad.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.9.- AHORRO DE ENERGÍA. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

En función de lo especificado en el documento básico HE3 del Código Técnico de Edificación "Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación", las instalaciones de iluminación se clasifican dentro de "reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación"; en consecuencia dichas instalaciones deberán cumplir con lo especificado en el mencionado documento.

A continuación se justifican una serie de actuaciones para justificar el ahorro de energía de las instalaciones de iluminación.

-. INDICE DEL LOCAL (K).-

El índice del local (factor K), es un valor indicativo de las dimensiones del local a iluminar. En consecuencia, como se han tenido en cuenta dos espacios distintos para el cálculo de alumbrado, el índice K para cada uno de ellos es:

$$K = (L \times A) / (H \times (L + A)$$

Donde:

- K : índice del local; Si K < 1→ se tomarán 4 puntos para realizar el cálculo de E.
  Si 2>K>=1→ se tomarán 9 puntos para realizar el cálculo de E.
- L : longitud del local (m).
- A : anchura del local (m).
- H : distancia del plano de trabajo a las luminarias (m).

El cálculo de iluminación se ha realizado mediante software informático, tal y como se adjunta al capitulo de cálculos del presente proyecto.

-. PUNTOS DE ALUMBRADO.-

En los correspondientes planos de distribución eléctrica del presente proyecto, se pueden apreciar el número de puntos de iluminación considerados en el proyecto, así como sus características principales.

-.FACTOR DE MANTENIMIENTO DE LUMINARIAS.-

El factor de mantenimiento (F_m), es la relación, cociente, entre la iluminancia (lux) media sobre el plano de trabajo después de un cierto periodo de uso de la instalación y la iluminancia media obtenido bajo la misma condición para la instalación nueva.

Este factor de mantenimiento tiene en cuenta el envejecimiento de la lámpara y el ensuciamiento por polvo del interior de la luminaria, el rendimiento de la iluminación se ve afectado

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

por este factor, en función del tipo de instalación se pueden adoptar los siguientes factores de mantenimiento:

TIPO DE LOCAL	FACTOR
Acerías y fundiciones.	0,65
Soldadura y mecanizado.	0,7
Oficinas industriales.	0,75
Patios y locales públicos.	0,8
Despachos y oficinas.	0,85

Para la instalación de iluminación de cada una de las estancias del presente proyecto se adopta un factor de mantenimiento de 0,80 para las luminarias y lámparas.

-. ILUMINANCIA MEDIA HORIZONTAL MANTENIDA (Em).-

En anejo a cálculos, se especifican los cálculos de alumbrado para cada una de las zonas consideradas.

Dichos cálculos se han realizado mediante un programa informático, siendo los resultados por zonas los indicados en anexo a cálculos del presente proyecto, anexo de cálculos luminotécnicos.

Los valores calculados indicados en dicho anexo **son superiores** a los mínimos exigidos en el documento SU-4 “Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada”. De igual forma cumplen con las especificaciones del Dpto. de Educación de Gob. de Navarra.

-. INDICE DE DESLUMBRAMIENTO UNIFICADO (UGR).-

Para controlar el deslumbramiento de las lámparas utilizadas en la instalación nos basaremos en los siguientes factores:

- Luminaria: se instalarán las luminarias especificadas en el presente proyecto, colocadas según las especificaciones del fabricante, evitando direcciones y ángulos de iluminación incorrectos. No se manipularán las mismas ni se modificarán las alturas de instalación.
- Orientación de la luminaria: se colocarán las luminarias en la orientación adecuada al uso y tareas a desarrollar en la estancia a iluminar, evitando ángulos de instalación que incidan directamente con la visión de los usuarios de las instalaciones.

- Angulo de apantallamiento: se evitará el uso de luminarias las cuales al observarlas desde un ángulo igual ó superior a 45º desde la vertical de la misma, se puedan ver las lámparas o partes de las mismas.

En anejo a cálculos se muestran los resultados del índice de deslumbramiento para cada una de las estancias estudiadas.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

-. RENDIMIENTO DE COLOR (Ra ó IRC).-

El rendimiento de color o índice de reproducción cromática es un valor que nos indica la reproducción de colores de los objetos iluminados por una fuente de luz. Por convenio el IRC varía entre 0 y 100. En base a esto, los distintos tipos de lámparas se pueden clasificar en tres grupos:

GRUPO	VALORES DE IRC (Ra)
1	>= 85
2	70 - 85
3	<= 70

Según la lámpara utilizada, se obtendrá una mejor o peor reproducción cromática en las estancias a iluminar, en la tabla siguiente se indican los IRC típicos de cada tipo de lámpara, pudiendo variar según el fabricante:

TIPO DE LÁMPARA	VALORES DE IRC (Ra)
Incandescente convencional	100
Incandescente halógena	100
Fluorescentes	60-95
Vapor de Mercurio Alta Presión	40-50
Luz mezcla	60
Halogenuros metálicos	65-85
Vapor de Sodio Baja Presión	0 (calidad monocromática)
Vapor de Sodio Alta Presión	25
LED	100
Inducción	80

-. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN (VEEI).-

Según resultados obtenidos en el documento cálculos del presente proyecto, se obtienen unos valores de VEEI (valor de eficiencia energética de la instalación de iluminación) inferiores a los máximos permitidos en el documento HE-3 “Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación”

Ver documento anexo a cálculos del presente proyecto, “cálculos luminotécnicos”.

-. POTENCIA DE LOS APARATOS INSTALADOS.-

En el apartado de cálculos del presente proyecto se han tenido en cuenta la potencia de los receptores para alumbrado, expresando en dichos valores la potencia correspondiente a las lámparas y a los equipos auxiliares.

La potencia de las lámparas y de sus equipos auxiliares no superará en ningún momento los

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

valores límite indicados en el Documento Básico HE-3 del Código Técnico de Edificación "Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación".

-. CONTROL Y REGULACIÓN DE LA ILUMINACIÓN.-

Todas las zonas comunes de libre tránsito del colegio dispondrán de encendido mediante detectores de presencia, dicho sistema nos asegura un funcionamiento acorde con los principios de eficiencia energética, minimizando costes de consumo y asegurando un servicio cómodo y útil de la instalación.

Asimismo en cabinas de los baños, se dispondrá de encendido mediante detectores de presencia, el cual nos asegura el apagado de las luminarias en caso de no ser necesario su uso.

En las líneas de iluminación de las aulas próximas a las ventanas (las instaladas a menos de 5 metros de las ventanas, tal como espeficica el CTE), se instalarán equipos de iluminación con reducción del nivel de iluminación mediante regulación tipo "Dali", los cuales en función de la iluminación natural, disminuirán la potencia de iluminación emitida por los equipos.

-. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.-

Se garantizará el mantenimiento de los parámetros óptimos de los aparatos de iluminación, para así garantizar la eficiencia energética de la instalación.

Para conseguirlo, se realizará la reposición de las lámparas cuando estas estén en mal estado ó estropeadas teniendo en cuenta la vida de las lámparas:

LÁMPARA	VIDA MEDIA (horas)
Fluorescentes de tamaño reducido	5.000-10.000
Fluorescentes tubulares.	10.000-15.000
Incandescentes	1.000-3.000
LED	50.000
Halógenas	2.000-5.000

Se instalarán luminarias que no representen ninguna dificultad en cuanto a las tareas de limpieza y sustitución de lámparas.

Se seguirán las indicaciones dadas por el fabricante, en cuanto al mantenimiento de las luminarias y de sus dispositivos de control, como pueden ser los detectores de presencia, pulsadores temporizados, etc…

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.10.- CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA.

No es necesaria la realización de instalación solar fotovoltaica, en base a lo especificado en la tabla 1.1 del apartado 1.1 del documento HE-5 del C.T.E. "Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica", debido a que la ampliación no es superior a los 1.000 m^2 construidos, a pesar de llo, se intalará un campo de captadores, para mejorar la eficiencia energética del edificio, y rendimiento de las instalaciones.

Se instalará un campo de captación solar fotovoltaica compuesta por 16 captadores, inversor y todos los equipos necesarios. Ver cálculos y planos del presente proyecto. Con una potencia máxima de 7,2 Kwp.

El proceso de transformación de energía solar en energía eléctrica se produce en un elemento semiconductor que se denomina célula fotovoltaica. Cuando la luz del sol incide sobre una célula fotovoltaica, los fotones de la luz solar trasmiten su energía a los electrones del semiconductor. La tecnología fotovoltaica consigue que parte de estos electrones salgan al exterior del material semiconductor generándose así una corriente eléctrica capaz de circular por un circuito externo.

Clasificación de las instalaciones.

Las instalaciones objeto del proyecto, según la ITC-BT-40 "Instalaciones gereradoras de baja tensión", se consideran como de instalaciones de "Generadores y convertidores" del tipo c-2, según la clasificación del Dpto. de Seg. Industrial del Gob. De Navarra, y al tener una Pmax<10kw serán del tipo "M". En consecuencia, las instalaciones deberán cumplir con lo establecido de forma general para las instalaciones eléctricas en baja tensión y lo prescrito en particular para este tipo de establecimientos.

Las características principales de la instalación propuesta son:

Potencia fotovoltaica: 7,20 kWp

Numero de paneles: 16

Potencia inversor: 6 kW [salida de AC- TRIFÁSICO]

Disposición de los paneles: Cubierta. En cubierta plana con inclinación de 28º.

Ver anexo en documento cálculos del presente proyecto.

Ver las características de los equipos a instalar en anexo a memora del presente proyecto. Anexo 4 " Características de materiales Instalación Solar Fotovoltaica." En planos de proyecto, se indica sistema de instalación y esquema de conexionado de la instalación.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.11.- CONTROL DE CALIDAD.

Se seguirán las indicaciones de proyecto y en especial del documento Pliego de Condiciones del mismo, en cuanto la calidad de los materiales instalados, a las pruebas y justificaciones de los mismos asa como la las condiciones de instalación.

Se seguirán las indicaciones del R.E.B.T. según R.D. 848/2002, así como las guías de interpretación del mismo, editadas por el Ministerio. De igual forma se seguirán las indicaciones del Código Técnico de la Edificación, en cuanto a las instalaciones que le afectan al presente proyecto.

Se pondrá especial cuidado en los siguientes puntos de inspección, dentro de la instalación objeto de presente proyecto:

- Canalizaciones, se comprobará trazado, alineaciones, soportes de las mismas, distancia entre soportes, registros, etc… Espacio usado en las misma, etc…
- Conductores, se comprobarán características técnicas de los mismos, sección, material, aislamiento, colores, conexiones de los mismos, etc…
- Número de tomas, se comprobarán número de puntos de luz, encendidos, siguiendo disposición marcada en planos de proyecto.
- Se comprobarán cuadros eléctricos de protecciones, composición, cableado interior, conexionado, etc…
- Se comprobarán características técnicas de las protecciones instaladas, magnetotérmicos, diferenciales, mecanismos de accionamiento, etc…

Al finalizar la instalación se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento, las cuales quedarán reflejadas en documentación final de obra:

- Medida de resistencia de aislamiento entre conductores.
- Medidas de la tensión entre fases y entre fase y neutro.
- Medidas del tiempo de disparo y de la corriente de defecto de los interruptores diferenciales.
- Medida de la resistencia de la instalación de puesta a tierra.
- Comprobación de la señalización de los distintos circuitos.
- Verificación de las secciones de los conductores con respecto a sus protecciones.
- Comprobación del reparto de cargas y equilibrado de fases.
- Comprobación del correctos funcionamiento de todas las instalaciones instaladas, configuración, correcto funcionamiento, posibilidad de uso según proyecto, etc…

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.12.- CONCLUSIONES FINALES.

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos de que consta el presente proyecto, se estima que la instalación queda suficientemente descrita.

No obstante, quedamos a disposición de los Organismos Competentes para solucionar cuantas dudas pudieran presentarse.

En Tudela, a Abril de 2.023

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970

FERMÍN SALCEDO PÉREZ.
Colegiado nº 2.607

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

-.ANEXO 1.-

INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.- DESCRIPCIÓN

En este apartado se describe el diseño e instalación del cableado estructurado para la ampliación del Colegio Público "Doña Teresa Bertran de Lis" de Cadreita (Navarra).

A continuación se enumeran los elementos que componen la instalación:

- Armario concentrador existente, el cual se ampliará con los equipos necesarios, para el cableado de voz y datos y paneles de interconexión de los distintos servicios. Se instalará un nuevo rack en el que se incluirán las unidades existentes y las nuevas para la ampliación objeto de proyecto, los UTPs existentes se conectarán en este nuevo rack, tal como se encontraban previamente.
- Canalizaciones de diferentes tipos para tendido de par trenzado.
- Cable de cuatro pares trenzados, sin apantallar, para la distribución de los servicios de voz y datos.
- Preinstalación de Pizarras Digitales.
- Puestos de usos multiples, puntos de acceso APs, para posibilidad de instalación de wifi, mediante tomas simples de 1 RJ45.
- Aparellaje eléctrico y de red en puestos de trabajo, cuya denominación y descripción es la siguiente:
    - Puestos de trabajo sencillos: constituidos por cuatro tomas de corriente tipo schucko y dos tomas RJ45. Las tomas de corriente serán dos de color rojo y dos de color blanco, cuando exista circuito de otros usos. **Si únicamente se hace un circuito para informática, todas las tomas de corriente serán rojas.**

- En los puestos de trabajo habrá que tener las siguientes consideraciones:
    - Los conectores RJ45 se distribuirán de manera uniforme en el puesto de trabajo, evitándose la instalación de placas ciegas.

En la tabla siguiente se describe la cantidad y ubicación de los armarios concentradores:

Identificación armario	Ubicación
A (concentrador existente)	Planta Baja del edificio existente
B (concentrador nuevo)	Planta Baja del edificio existente

Denominaremos punto de red o punto de servicio a cada conector RJ45.

Distinguiremos dos tipos de punto de red:

- Punto de datos: en este punto de red se activarán servicios de datos.
- Punto de voz: en este punto de servicio se activarán servicios de voz.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

En las siguientes tablas se presenta la distribución de los puntos de red del armario concentrador existente, para la parte de ampliación que nos implica:

Planta	Baja	Primera
Puestos de trabajo sencillos	11	9
Puestos de puntos de acceso APs	5	5
Total de puntos de red en armario	**30**	

En el Colegio Público, se ampliarán equipos en armario existente "A". Se instalará un nuevo armario concentrador, con capacidad para instalar las unidades existentes en A. Desde este armario partirá el cableado necesario a las distintas plantas del edificio nuevo del Colegio.

Se podrá estudiar la posibilidad de mantener el armario "A" y colocar un nuevo armario "B", con los servicios únicos de la ampliación. Siempre siguiendo indicaciones del Dpto. de Educación del Gobierno de Navarra y de la Dirección Facultativa.

Se instalarán tomas de red cableadas en todas las aulas, desdobles, aula de informática, polivalentes y Departamentos.

En las aulas que se indican en los planos se dejará previsto todo lo referente a una preinstalación de Pizarras Digitales:

El detalle de la preinstalación se detalla en el esquema que se adjunta.

2.- ACCESO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DE VOZ Y DATOS

2.1.-Diseño y dimensionamiento de la Red

Toda la instalación de la red interior de la ampliación del Colegio así como su conexión a la red general del Gobierno de Navarra se detalla en los planos que se adjuntan. El dimensionado de las redes vendrá dado por el número máximo de puestos de trabajo y consecuentemente de pares y cables que se vayan a necesitar a largo plazo.

Las condiciones que se deben cumplir se indican en los apartados siguientes:

2.1.1.- Previsión de la demanda

Para que la red interior sea capaz de atender la demanda telefónica y de acceso a la red a

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

largo plazo del inmueble, se realizará una evaluación de las necesidades de sus usuarios.

Siguiendo los criterios marcados por el Departamento de Nuevas Tecnologías y Educación, se instalarán tomas de red cableadas en todas las aulas, aula de informática, desdobles, polivalentes y Departamentos.

Se aplicará para determinar el número de líneas necesarias, los valores siguientes:

1) Aulas, desdobles y polivalentes: se instalará un puesto de trabajo sencillo con todas las tomas como tomas de acceso a red.

2.1.2.- Dimensionamiento mínimo de la Red de Alimentación

El diseño y dimensionado de esta parte de red, así como su instalación, será siempre responsabilidad del proveedor de servicios de telecomunicación del Gobierno de Navarra.

2.1.3.- Dimensionamiento mínimo de la Red de Distribución

Conocida la necesidad futura a largo plazo, tanto por plantas como en el total del inmueble, o estimada dicha necesidad, se dimensionará la red de distribución con arreglo a los siguientes criterios:

2.1.3.1.- Telefonía

El dimensionado de la red de distribución se proyectará con cable o cables multipares, cuyos pares estarán todos conectados en los puestos de trabajo sencillos y que partirá del recinto principal donde esté colocado el armario principal.

Los puntos de distribución estarán formados por los paneles de conexión de 25 conexiones RJ45 y 1u de ocupación dentro del armario cada una, en cantidad suficiente para agotar con holgura toda la posible demanda de la planta correspondiente.

Los paneles de conexión de telefonía se ubicarán en la parte inferior del armario, dejando 4 us libres en el armario para la ubicación de la SAI.

Se utilizarán paneles de interconexión de categoría 3. Serán modulares metálicos, extraíbles mediante guías telescópicas, con 25 conectores RJ45, cat. 3, para conexionado de mangueras multipar de voz con guiacable posterior.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

2.1.3.2.- Datos

En el cuarto de cableado deberá dejarse al menos 5 m. de cable para tener holgura en la posterior conexión del armario de comunicaciones y posible modificación de ubicación de alguna de las cajas.

Se utilizarán paneles de interconexión y conectores de categoría 6. Los paneles alojados en el armario concentrador irán equipados cada uno con 24 conectores RJ45, categoría 6, modulares, autogrimpables, ocupando una unidad de altura y dispondrán de soporte de sujeción posterior para le cableado.

2.1.4.- Dimensionamiento mínimo de la Red de Dispersión

La toma de red estará mínimamente constituida por 2 conectores RJ45 para dar servicio de voz y datos. La previsión será la siguiente:

1) Aulas, desdobles, polivalentes: Se instalará un puesto de trabajo sencillo: todas las tomas serán tomas de acceso a red.

Se instalarán cables utp, categoría 6 que cubran la demanda prevista, 2 para cada toma, y se conectarán en un extremo al correspondiente panel de dispersión del punto de distribución en el armario secundario (en este caso al panel del armario “A” existente) y en el otro extremo a la boca de red en la toma del puesto de trabajo.

La conexión en el panel de parcheo se hará correlativamente reservando las conexiones pares de los paneles para datos y las impares para voz.

Los conectores en los paneles deberán ir correctamente marcados y numerados y se utilizará la misma numeración en las bocas de las tomas de forma que cada boca de cada toma de cada puesto de trabajo quede perfectamente identificada en el armario.

Se utilizarán paneles de conexión de 24 conectores y 1u.

Los paneles de dispersión se colocarán en el armario siguiendo en orden ascendente, a continuación de los paneles de interconexión entre armarios.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

2.1.5.- Bases de acceso terminal (BAT) o bocas de red

Serán empotradas.

Las tomas irán alojadas en cajas terminales de 3 módulos con capacidad para 6 mecanismos de 45x45mm, apantalladas con lámina metálica practicable de blindaje con conexión a tierra y estarán equipadas con 4 tomas de corriente de 16AII+TT, en módulos de 2 tomas de corriente con piloto indicador y 2 ó 4 conectores RJ45 categoría 6, autogrimpables con protección exterior.

2.1.6.- Armarios

Los armarios concentradores de cableado, en este caso existente en el colegio, tendrán unas características de:

- Perfiles de aluminio extrusionado.
- Puerta frontal de dos hojas de cristal tintado.
- Paneles laterales de cierre rápido.
- Puertas giratorias laterales.
- Pasahilos laterales y paneles guiacables.
- Techo con ventilación activa con dos extractores, incluyendo termostato.
- Zócalo de 100mm para alojar los bucles del cableado.
- Suelo con adaptación antipolvo para entrada del cableado.
- Guías verticales posteriores para sujeción del equipamiento electrónico y accesorios.
- Bandeja para soporte de equipamiento electrónico.
- Elementos para montaje de termostato, iluminación interior, incluyendo lámpara fluorescente y 2 bases múltiples de enchufes.
- Elementos para montaje de soporte de U.P.S. de 100Kg.

En este armario se colocarán los paneles de voz y datos en la parte baja del mismo tal y como se indica en el esquema que se adjunta. En este esquema se indica que deberán dejarse 4U para posteriormente colocar la UPS.

2.2.- Canalización y distribución de la Red de voz y datos

Se utilizará canalización mediante tubos de 40 y 25 mm de diámetro para distribuir la Red de voz y datos por el edificio.

Se utilizará tubo de 40 mm de diámetro y canal para conectar las canalizaciones existentes en superficie , con la nueva instalación empotrada.

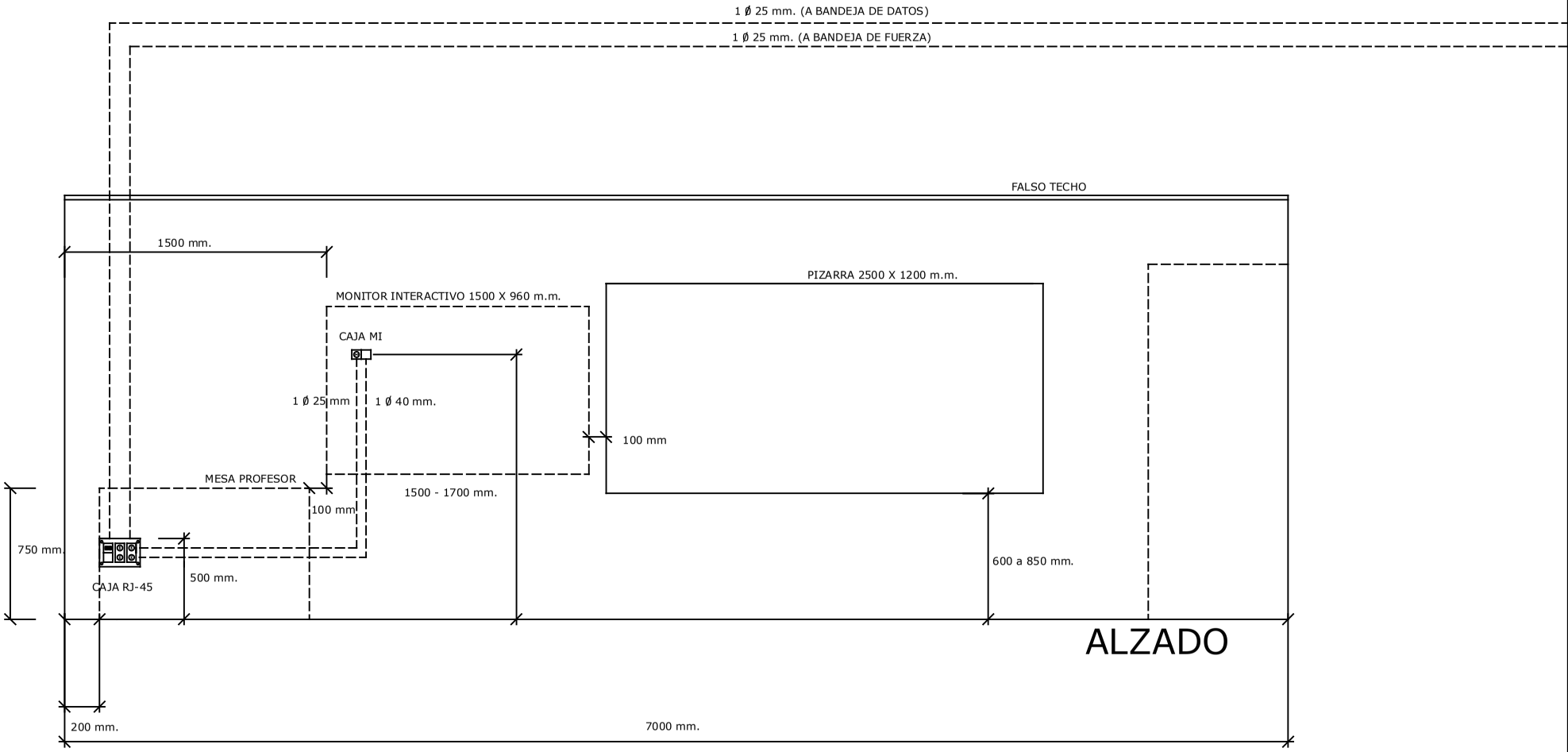
El trazado, y dimensiones de canalizaciones principales, se puede apreciar en planos de proyecto.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

-.ANEXO 2.-

ESQUEMA PREINSTALACIÓN PIZARRA DIGITAL

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO



- CAJA RJ-45: CON CUATRO TOMAS DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16A, DOS TOMAS DE RED Y UNA TAPA CIEGA PARA LA CONEXIÓN DEL MONITOR
- CAJA MI: CON UNA TOMA DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16A Y UNA TAPA CIEGA
- CONEXIÓN ENTRE CAJAS RJ-45 Y MI CON UN TUBO DE 40MM PARA EL CABLE USB Y HDMI DEL MONITOR Y OTRO DE 25MM PARA LA FUERZA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

-.ANEXO 3.-

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA INSTALACIÓN DE RED DE CABLEADO ESTRUCTURADO

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

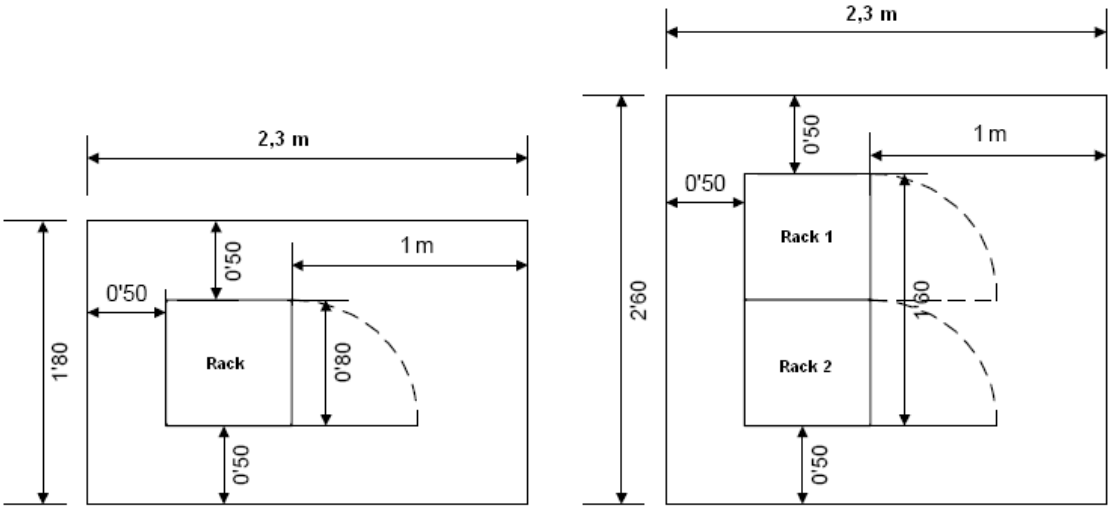
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y1GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN U OFICINAS REMODELADAS CON PROYECTO ARQUITECTÓNICO DEL GOBIERNO DE NAVARRA

1 Especificaciones constructivas

1.1 Recintos de telecomunicaciones

1.1.1 Dimensiones



1.1.2 Ubicación

Los recintos de telecomunicaciones se ubicarán preferentemente en la zona central del edificio, a poder ser dentro de zonas comunes de administración del edificio. En la elección de la ubicación se tendrá en cuenta que ninguna zona del edificio se encuentre a una distancia superior a 80 metros medidos desde el recinto de telecomunicaciones.

1.1.3 Ventilación

El recinto dispondrá de ventilación natural directa, ventilación natural forzada o de ventilación mecánica. En función del equipamiento que se prevea instalar se instalará un equipo de aire acondicionado.

1.1.4 Instalaciones eléctricas

Se habilitará una canalización directa desde el cuadro de servicios generales del inmueble hasta cada recinto de telecomunicaciones.

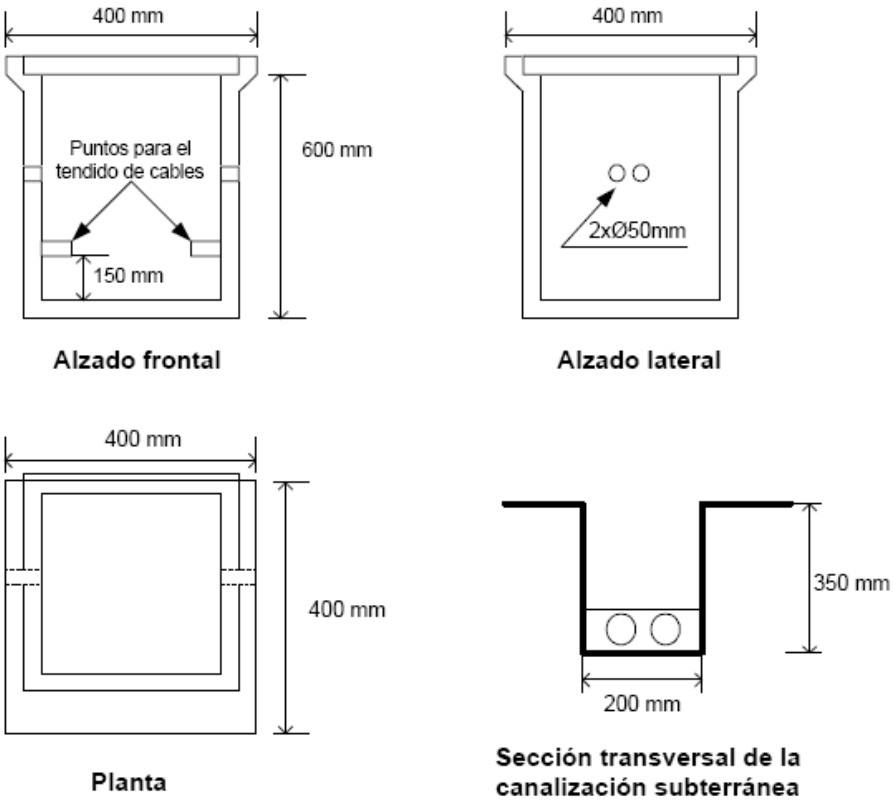
1.1.5 Alumbrado

Se habilitarán los medios para que en los recintos exista un nivel medio de iluminación de 300 lux.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.2 Canalizaciones

1.2.1 Arqueta de entrada



1.2.2 Canalización con tubos

- 1 tubo para manguera multipar
- 1 tubo para fibra o utps de conexión de datos entre armarios
- 1 tubo de reserva
- 1 tubo para la acometida eléctrica de alimentación de la red de telecomunicación, siempre distanciado de los tubos de servicios de telecomunicación en 10 cm.

1.2.3 Canalización con canales, bandejas o galerías

Para su dimensionamiento se aplicarán las reglas específicas de dimensionado de canales definidas en el apartado de canalizaciones de enlace, siendo el número de cables y su dimensión el determinado en el proyecto de red del inmueble.

1.2.4 Canalización secundaria

Conocido el número de utps necesarios en cada puesto de trabajo (generalmente 2, uno para servicios de voz y otro para datos), y la distribución necesaria de éstos en la planta, y por lo tanto el número de utps que discurrirán por cada canalización secundaria, se dimensionará la canalización

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

para que quede libre el 40% de la misma. La canalización secundaria deberá además distribuir la alimentación eléctrica para los puestos de trabajo, teniendo que ir en tubos separados o en caso de canalización con canaleta en una partición distinta a la utilizada para los servicios de voz y datos.

1.2.5 Registros de toma

Irán empotrados en la pared o el suelo. Estas cajas o registros deberán disponer para la fijación del elemento de conexión (BAT o toma de usuario) de, al menos, dos orificios para tornillos separados entre sí un mínimo de 60 mm, y tendrán, como mínimo, 42 mm de fondo y 64 mm en cada lado exterior.

Los registros de toma tendrán en sus inmediaciones (máximo 500 mm) una toma de corriente alterna, o base de enchufe.

1.3 Requisitos de seguridad entre instalaciones.

La separación entre una canalización de telecomunicación y las de otros servicios será, como mínimo, de 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces.

1.4 Suelo técnico

En general, en salas destinadas a un uso que requiera movilidad de los puestos de trabajo y/o alta densidad de puestos de trabajo, deberá contemplarse la utilización de suelo técnico o tendido perimetral. Se evitarán las canalizaciones en forma de columna y la canalización no accesible bajo pavimento.

1.5 Falso techo

Las zonas comunes del edificio, tales como pasillos, halls, etc., deberán contar con falso techo registrable para alojar las canalizaciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

2 Diseño y dimensionado del cableado

2.1 Elementos excluidos del diseño del cableado estructurado

Los proyectos de cableado estructurado en edificios nuevos, ampliados o remodelados excluirán los elementos activos necesarios para la puesta en marcha del mismo, como la electrónica de red, switches, routers, centralita telefónica, etc.

La Sección de Sistemas de Telecomunicaciones del Gobierno de Navarra encargará a la empresa pública Opnatel la instalación de dichos elementos una vez la instalación de cableado haya sido certificada y aceptada.

2.2 Dimensionamiento

2.2.1 Tomas de usuario

Como norma general, cada puesto de trabajo estará, como mínimo, constituida por 2 conectores RJ45 categoría 5e o 6 para los servicios de voz y datos, y dos tomas eléctricas. Se dimensionará de acuerdo a alguna de las siguientes condiciones:

- Al menos un puesto de trabajo por cada usuario previsto.
- Al menos un puesto de trabajo por despacho.
- Al menos dos puestos de trabajo por sala de reuniones.
- Al menos un puesto de trabajo por cada 9 m2 útiles o fracción. En estos 9 m^2 no se contabilizarán despachos individuales ni salas de reuniones, en cada uno de los cuales se estimarán las tomas independientemente de su superficie.
- Cuando no esté definida la distribución y ocupación o actividad de la superficie se utilizará como base de diseño, la consideración de 1 toma (2 RJ45) por cada 9 m^2 o fracción.
- Se tendrá en cuenta también en el dimensionado la previsión de instalación de dispositivos de red de uso compartido, tales como impresoras, escáners, módem, fax, etc.).

- Estos parámetros de diseño se consideran mínimos y podrán ser incrementados en función de los usos concretos que se vaya a dar a cada espacio.

2.2.1.1 Centros educativos de nueva construcción

El objetivo de cualquier instalación de telecomunicaciones en un centro educativo de nueva creación debe ser que todos los espacios de gestión y uso didáctico del centro dispongan de equipamiento de red, cobertura inalámbrica, y acceso a Internet, mediante cableado estructurado y equipamiento WiFi, que deberá proyectarse e instalarse de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados al segmento de Gestión: Secretaría u oficinas, despachos de los miembros del equipo directivo, despacho del Departamento de Orientación, etc. El número de puestos de trabajo simple (*) que hayan de instalarse en cada uno de

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

estos espacios dependerá del tamaño del centro, de su dotación informática y de sus necesidades.

- Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados al segmento de Profesores: salas de Profesores, departamentos didácticos, etc. Para la Sala de Profesores deberán disponerse varios puntos de trabajo simple, cuyo número se establecerá de acuerdo con el tamaño del centro, sus necesidades y el equipamiento previsto. Respecto a los despachos de los departamentos didácticos y similares, se tomará como referencia un punto de trabajo simple por cada uno de ellos. Esta dotación se podrá incrementar en función del equipamiento informático previsto o/y de las dimensiones del centro.
- Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados al segmento de Aulas donde se prevea la instalación de varios ordenadores: aula de Informática, aula de Tecnología, aulas multimedia, Biblioteca, aula de Plástica, aula de Música, laboratorios, etc. El número de puntos de trabajo simples que deberán instalarse en cada uno de estos espacios dependerá del tamaño del centro, de su dotación informática y de sus necesidades.
- Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados a su utilización por parte del personal de servicios del centro, tales como conserjería o portería. El número de puntos de trabajo simples que deberán instalarse en cada uno de estos espacios dependerá del tamaño del centro, de su dotación informática y de sus necesidades.
- Para la conexión a red de las aulas ordinarias se tomará como referencia un puesto de trabajo simple por cada uno de ellas.
- Para la conexión a red de los espacios y equipamientos de uso general, tales como salón de actos, salón de usos múltiples, comedor, vestíbulo, sala de calderas, etc., se tomará como referencia un punto de trabajo simple por cada uno de ellos.
- Se instalarán tomas de datos adicionales para conectar puntos de acceso WiFi (APs) que garanticen una cobertura inalámbrica adecuada para el centro. Como referencia, se instalará un AP por cada dos aulas del centro. Además, habrá que instalar tomas para APs en aquellos otros espacios del centro distintos de las aulas y que necesiten cobertura WiFi. En cada caso, habrá que decidir las tomas necesarias sobre plano. Como normal general, las tomas para APs deberán instalarse dentro del falso techo, de forma que queden ocultas a la vista. Las tomas deberán disponerse de forma que la conexión con los APs se realice con un cable de red que tenga la longitud más corta posible.
- Los servicios de voz solo se activarán en aquellos espacios donde sea necesario para el correcto funcionamiento del centro: oficinas, despachos, sala de profesores y conserjería, etc.
- En ningún caso se instalará equipamiento de red en aquellos espacios para los que se presuponga un uso particular o no directamente relacionado con la actividad educativa de un centro público, tales como la vivienda del conserje, los espacios del centro utilizados de forma exclusiva por ayuntamientos u otras instituciones, etc.

2.2.1.2 Ampliaciones de centros ya existentes.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Para la dotación de red de las ampliaciones de centros ya existentes, se utilizarán los mismos criterios indicados en el epígrafe 2.2.1.1, con las siguientes excepciones:

- No se realizarán instalaciones de tomas de red adicionales destinadas a la conexión de puntos de acceso para cobertura WiFi, salvo que así se solicite por parte del Servicio de Tecnologías Educativas y Sistemas de Información.

(*) Se entiende por puesto de trabajo simple una caja con dos tomas RJ45 y un mínimo dedos tomas eléctricas. En caso de que en un puesto de trabajo simple se activen servicios de voz y datos al mismo tiempo, se optará por la siguiente distribución:

- Servicios de voz: número impar de la toma.
- Servicios de datos: número par de la toma.

2.2.2 Armarios (rack) de comunicaciones

Los armarios (rack) son los elementos donde se concentra el cableado estructurado, y donde se alojan los elementos de comunicaciones, como switches, routers, SAI, centralitas telefónicas, etc. En dichos armarios se realizan las interconexiones para la activación de los servicios en las tomas de los usuarios.

2.2.2.1 Ubicación, dimensiones y número de armarios

Para dimensionar el número y dimensiones de los armarios necesarios se habrá de tener en cuenta los siguientes criterios:

- La distancia máxima del cable entre el armario y las cajas terminales nunca podrá exceder los 90 metros.
- La altura será tal que permita la instalación de todos los paneles, pasahilos, electrónica de red y demás elementos que se indican en los apartados siguientes, posibilitando un crecimiento del 20% de tomas sin necesidad de incluir nuevos armarios.
- Las dimensiones del armario permitirán la instalación de los elementos previstos en el mismo. Como norma general, se instalarán armarios de 19”, con dimensiones mínimas 0,8 x 0,8 m. En el caso de los centros educativos, dadas sus especiales características, se requerirán armarios de 1 metro de fondo.

2.2.2.2 Elementos en el interior de los armarios

Los armarios contarán con los siguientes elementos:

2.2.2.2.1 Paneles de parcheo

Como norma general, se utilizarán paneles de parcheo de 24 conectores RJ45 hembra y 1u de altura. Los conectores deberán ser autogrimpados (no necesitarán herramienta de grimpado para la conexión del cable), y tendrán

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

guiacable posterior. La conexión en el panel de parcheo se hará correlativamente y no se distinguirá entre tomas de voz y tomas de datos

2.2.2.2.2 Paneles pasahilos

Cada panel de 24 conectores instalado tendrá un pasahilos de 1u instalado en el espacio inmediatamente superior o inferior. Los paneles de parcheo se agruparán de dos en dos, de forma que cada grupo de dos paneles contarán con un pasahilos de 1u situado en el espacio inmediatamente superior y otro pasahilos de 1u situado en el espacio inmediatamente inferior. Asimismo, se preverán pasahilos para la electrónica de red siguiendo la misma regla indicada para los paneles de parcheo.

2.2.2.2.3 Bandejas

En los armarios que vayan destinados a albergar cualquier tipo de electrónica de red se instalará una bandeja portaequipos por cada 10u libres, y siempre un mínimo de 2 bandejas.

2.2.2.2.4 Ventilación

Los armarios que vayan destinados a albergar cualquier tipo de electrónica de red vendrán dotados con sistema de ventilación forzada con termostato. Este ventilador no ocupará Us útiles del armario.

2.2.2.2.5 Regletas de alimentación

Se instalarán regletas de tomas de corriente tipo schuko de 16A con toma de tierra. Las regletas serán de montaje en unidades de 19” y se instalarán en horizontal en el perfil posterior del rack, mirando hacia la parte frontal.El número de tomas tipo schuko será de un mínimo de 8. Las regletas contarán con un interruptor de encendido/apagado, con sistema luminoso de indicación de encendido. Las regletas irán alimentadas de SAI.

2.2.2.2.6 Electrónica de red

La electrónica de red será siempre instalada por Opnatel y deberá quedar fuera de los proyectos de cableado de los edificios de nueva construcción. No obstante, en el dimensionado del armario se tendrá en cuenta el espacio suficiente para alojar la electrónica de red necesaria.

2.2.2.3 Distribución de los elementos en el interior de los armarios

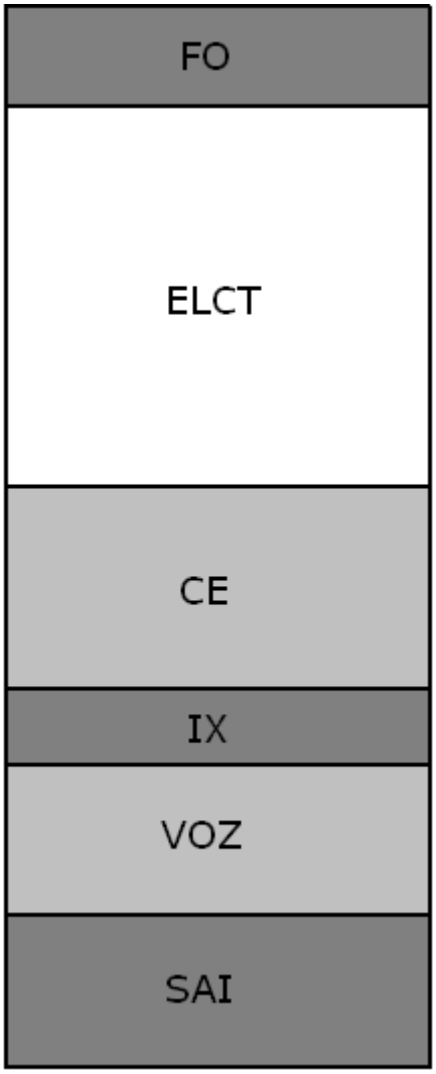
En los armarios distinguiremos los siguientes módulos:

- FO. Paneles para fibra óptica.
- ELCT. Hueco para la electrónica.
- CE. Paneles para las tomas de cableado estructurado.
- IX. Paneles para interconexiones con otros armarios.
- VOZ. Paneles mecanizadores de las mangueras de extensiones provenientes de centralita, o hueco para centralitas enracables.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

- SAI. Hueco para el sistema de alimentación ininterrumpida.

El orden de colocación de los módulos dentro del armario seguirá, como norma general, la siguiente distribución.



2.2.3 Latiguillos de inteconexión

Se suministrará un latiguillo de interconexión prefabricados por cada conector RJ45 instalado en el armario.

2.3 Etiquetado

Cada uno de los enlaces del sistema de cableado estructurado deberá ser etiquetado en sus dos extremos. Estas dos etiquetas deben coincidir, de forma que cada enlace quede perfectamente identificado.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

2.3.1 Nomenclatura

Los conectores se etiquetarán medianta un número, de la forma XXX, que será el mismo en ambos extremos del enlace. En caso de existir más de un armario la nomenclatura será Y-XXX, donde Y será el identificador del armario, que será una letra en mayúsculas (A, B, C, …), del que depende la roseta y XXX es el número asignado a la roseta dentro de ese armario.

3 Baja tensión

3.1 Instalación eléctrica dedicada

La instalación eléctrica dedicada alimentará:

- las tomas de corriente (TC) de los armarios de comunicaciones
- los equipos servidores críticos albergados en el CPD.
- Cada puesto de trabajo de usuario (2 RJ45) contará con un mínimo de 2 TC. Estás estarán integradas en la misma caja que las tomas RJ (en el caso de instalación empotrada, se colocarán adosadas a la roseta). La parte eléctrica del puesto de usuario contará con protección magnetotérmica. En caso de que existan más tomas de corriente en un puesto de trabajo éstas deberán alimentarse de diferentes líneas.

3.2 Diseño y dimensionado

Cada circuito alimentará como máximo a 12 tomas de corriente o 6 puestos de trabajo. La protección para cada circuito constará de:

- Protección diferencial para todo el grupo de tomas de corriente.
- Protección magnetotérmica para todo el grupo de tomas de corriente.

3.3 SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida)

El Sistema de Alimentación Ininterrumpida será provisto por Opnatel una vez finalizada la obra. No obstante, deberá preverse que al menos los siguientes elementos deberán contar con alimentación procedente de un SAI:

- Todas las tomas de corriente instaladas en el interior de armarios de comunicaciones.
- Un número de tomas de corriente del recinto de telecomunicaciones imprescindibles para dar servicio a todos los equipos críticos allí ubicados. Estas tomas deberán situarse en lugares tales que faciliten la conexión de estos equipos.

La SAI deberá contar con un mecanismo de bypass manual para labores de mantenimiento, el cual carecerá de posición cero.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

4 Proyecto técnico de cableado estructurado

Todos los proyectos arquitectónicos deberán venir acompañados de un proyecto técnico de cableado estructurado, firmado por un ingeniero de telecomunicación que actuará en coordinación con el autor del proyecto de edificación. En el proyecto técnico, visado por el colegio profesional correspondiente, se describirán, detalladamente, todos los elementos que componen la instalación y su ubicación y dimensiones, con mención de las normas que cumplen. El proyecto técnico incluirá, al menos, los siguientes documentos:

- Memoria: en ella se especificarán, como mínimo, los siguientes apartados: descripción de la edificación; descripción del cableado estructurado de voz y datos; descripción de cableado eléctrico asociado al cableado estructura de voz y datos para dar servicio a los puestos de trabajo; descripción de la infraestructura de obra (canalizaciones, cuartos de comunicaciones, arquetas...) que soporta el cableado estructurado de voz, datos y eléctrico descritos.
- Planos: Detallarán la ubicación de los puestos de trabajo y la distribución en planta de los cableados y canalizaciones. Mínimamente existirá uno por planta otro de interconexión entre plantas y los esquemas eléctricos asociados.
- Pliego de condiciones: se determinarán las calidades de los materiales y equipos y las condiciones de montaje
- Presupuesto: se especificará el número de unidades y precio de la unidad de cada una de las partes en que puedan descomponerse los trabajos, y deberán quedar definidas las características, modelos, tipos y dimensiones de cada uno de los elementos.

Una copia de este proyecto técnico deberá obrar en poder de la Sección de Sistemas de Telecomunicaciones del Gobierno de Navarra, que deberá dar el visto bueno previo.

5 Ejecución

5.1 Replanteo

En el acto de replanteo se revisarán instalaciones, arquetas y canalizaciones afectadas por la instalación y se realizará la ubicación definitiva de los distintos elementos de los subsistemas de cableado.

5.2 Conexión del cable UTP a la toma RJ45

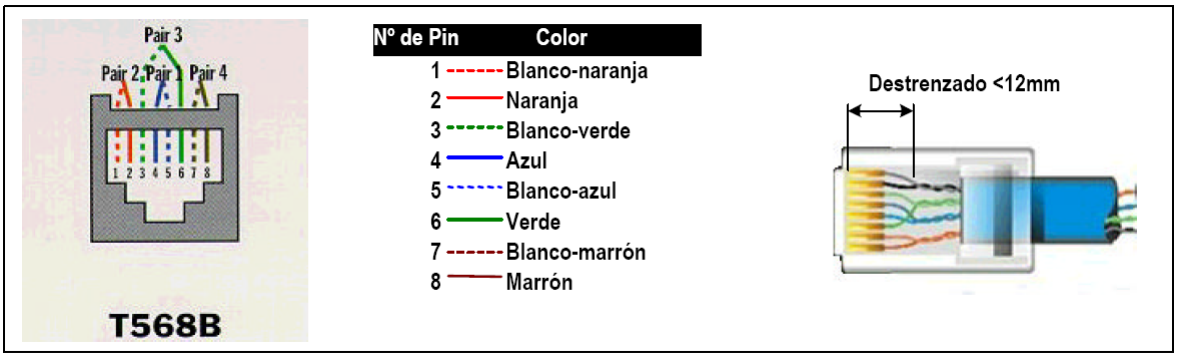
5.2.1 Margen de cable en los armarios

En los armarios de distribución del cableado se dejará 3 m. de margen de cable desde su entrada al armario. Esto permitirá poder maniobrar al realizar las conexiones a los paneles, mover los paneles en el caso de una eventual reordenación posterior del armario y mover el propio armario una vez conectado.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

5.2.2 Procedimiento de conexión

El conexionado de los cables tanto en los conectores de las rosetas de usuario como en los del panel de parcheo seguirá el esquema de la norma TIA/EIA 568 B que se detalla en la siguiente figura.



5.3 Puestos de usuario

5.3.1 Ubicación de las tomas de usuario

Se tendrá en cuenta que la distribución de los puestos de trabajo reflejada en los planos del proyecto técnico de ejecución, tan solo es una situación orientativa. Por lo tanto será el instalador en última instancia el que ubique los puestos de trabajo en los lugares que aconseje la propia distribución del mobiliario existente, evitando situarlas detrás de puertas o armarios.

5.3.2 Cajas de superficie

Se colocarán a distancias de entre 20 y 30 cm. del suelo, según se especifique en el replanteo y en los puntos mas adecuados a su utilización, y al recorrido de la canaleta. A ser posible no se instalarán en mamparas que pueden ser removidas en un futuro.. En zonas especiales (talleres, aulas, CPDs,...) pueden colocarse a 1,1 m.

6 Certificación

Una vez finalizada la obra, la Sección de Sistemas de Telecomunicaciones del Gobierno de Navarra procederá a su certificación, garantizando que la obra es conforme al proyecto técnico y que el cableado cumple los requisitos de calidad exigidos por el Gobierno de Navarra. Será imprescindible que la obra pase esta certificación para que se le dé acceso a la red corporativa y la Sección de Sistemas de Telecomunicaciones asuma su mantenimiento.

7 Documentación a entregar al final de la obra

7.1 Informe de replanteo

Contendrá las modificaciones que respecto a lo especificado en el proyecto se hayan hecho a lo largo de los trabajos de instalación.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6qZ5Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

7.2 Informe de certificación EN-50173

Una vez finalizada la obra, la Sección de Sistemas de Telecomunicaciones encargará a la empresa pública Opnatel su certificación, garantizando que la obra es conforme al proyecto técnico y que el cableado cumple los requisitos de calidad exigidos por el Gobierno de Navarra.

Opnatel entregará un informe de certificación de cumplimiento de la norma EN-50173.

7.3 Planos definitivos

Se incluirán los planos, en formato Autocad o similar, que reflejen la instalación que se ha realizado. Dichos planos reflejarán todas las modificaciones que se hayan realizado respecto a lo especificado en el proyecto, de forma que los planos contendrán la instalación finalmente realizada, incluyendo la ubicación exacta de los armarios, tomas de red, canalizaciones, etc.

7.4 Documentación gráfica

Se incluirán fotografías de, al menos, los siguientes elementos del cableado:

Todos y cada uno de los armarios de comunicaciones instalados. Se entregarán fotografías de la parte frontal y posterior de cada rack.

Cuartos de comunicaciones (Distribuidores de planta y CPD).

Ocupación de las canalizaciones más relevantes (en especial, las de salida de armarios).

En general, se incluirán fotografías de todos aquellos puntos que se consideren de especial importancia.

7.5 Informe de costes de instalación

Se entregará un informe desglosado en al menos los siguientes apartados:

- Ingeniería.
- Materiales (cables, rosetas, repartidores, etc.).
- Dirección de obra.
- Mano de obra (ejecución y puesta en funcionamiento).
- Certificación final.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6qZ5Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

CRITERIOS BÁSICOS PARA INSTALACIONES DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN SEDES DE GOBIERNO DE NAVARRA

Nafarroako Gobernua

Gobierno de Navarra

ENERO 2019

nasertic

Navarra de Servicios y Tecnologías
Nafarroako Zerbitzu eta Teknologiak

Área de Infraestructuras de Telecomunicación
Telekomunikazioko Azpiegituren Arloa
Avda. San Jorge, 81. Escalera izda. Entreplanta.
Sanduzelaiko etorb., 81. Ezk. eskailera. Solairuartea
31012 Pamplona - Iruña
848 420 500 – *Fax:* 848 427 448

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

INDICE

1 CRITERIOS CABLEADO ESTRUCTURADO 3

1.1 COMENTARIOS GENERALES 3
1.2 CATEGORÍA DE CERTIFICACIÓN 3
1.3 TRABAJOS EN SALA DEL ARMARIO CONCENTRADOR 3
1.4 PASANTES DE MUROS Y PLANTAS 5
1.5 PANELES DE CABLEADO (PATCH-PANNEL) 6
1.6 PUESTOS DE TRABAJO 7
1.7 ETIQUETADO DE TOMAS 7
1.8 CABLEADO ELÉCTRICO EN PUESTO 8
1.9 ACTUALIZACIÓN DE PLANOS CAD 8

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1 CRITERIOS CABLEADO ESTRUCTURADO

1.1 Comentarios generales

- Se empleará cable cero halógenos durante todo el cableado eléctrico y UTP.
- Los mecanismos de puntos de red serán negros en panel o como los existentes.
- Los mecanismos correspondientes a las interconexiones entre armarios serán de otro color, preferentemente verdes.
- Los mecanismos en puesto pueden ser blancos o negros.

1.2 Categoría de certificación

En general se certifica categoría 6 (Clase E), excepcionalmente 5e (Clase D).

Todas las nuevas tomas y aquellas que hayan sido modificadas se deberán certificar con analizador Fluke al finalizar la instalación.
En caso de no disponer de certificador Fluke, Nasertic certificará dicha instalación. En el caso de encontrar un número elevado de reparos, la empresa instaladora asumirá dicha reparaciones así como los costes derivados de las sucesivas comprobaciones.

Al finalizar los trabajos se enviará a NASERTIC el **archivo .FLW** con las tomas certificadas. El nombre de las tomas en dicho archivo será idéntico a la etiquetación, sin ningún texto añadido.

1.3 Trabajos en sala del armario concentrador

El armario concentrador deberá cumplir las siguientes características:

- Dimensiones 42/24U, 80x80 cm (con espacio lateral para el guiado de latiguillos), de 19 pulgadas entre guías verticales.
- Con zócalo inferior para acceso con cables desde abajo y posibilidad de almacenaje de cocas, protegido con cepillo para evitar la entrada de polvo al interior.
- Con estribo/guía-mazos de alineación posterior a un lado, para subida lateral de los mazos de cables.
- Regleta eléctrica con interruptor y led, para la conexión de línea, preferiblemente de SAI.
- Con estructura exterior que confiera rigidez al armario.
- Con railes tipo rack, dos delanteros y dos traseros.
- Puertas frontales transparentes.

En el caso de armarios mural, deberá cumplir lo siguiente:

- Dimensiones 5/9/12/15U, mínimo 600mm de profundidad, de 19 pulgadas entre perfiles verticales.
- Con accesos laterales.
- Entrada de cables superior e inferior.
- Puerta frontal reversible transparente.
- Anclaje: 2,10m de altura mínima desde suelo a parte inferior del armario

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

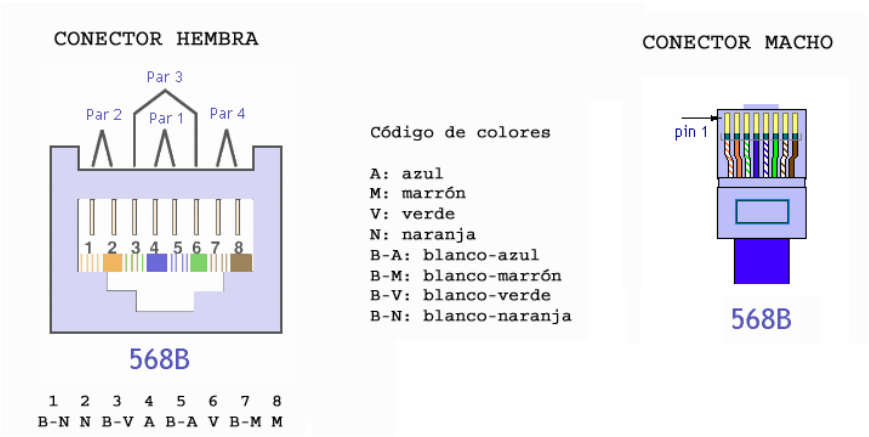
El sobrante de cables se ubicará siempre en el zócalo inferior del armario concentrador, al cual accederán los cables siempre desde la parte inferior trasera. En ningún caso se cortarán parte esenciales del rack (tales como puertas o paneles laterales) para acceder por la parte superior.

La subida de cables dentro del armario concentrador se realizará apoyada sobre el estribo guía mazos.

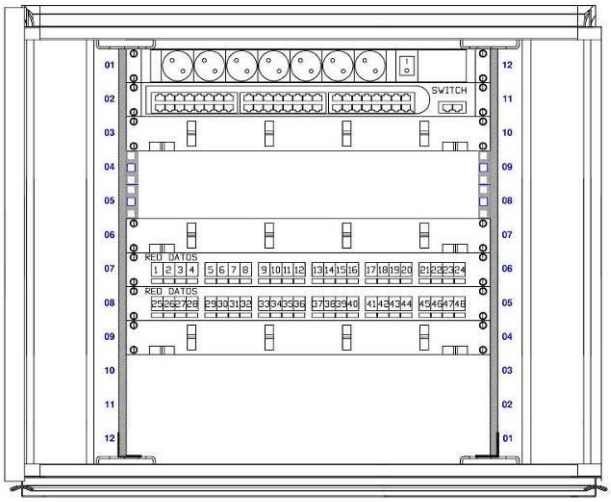
Los cables se distribuirán dentro del armario sujetos a los perfiles de forma que quede libre el mayor espacio posible en el interior del rack. Se respetará en todo momento el radio de curvatura de los cables.

El parcheo de los cables se realizará utilizando los paneles pasa-hilos y el recorrido del cable siempre irá por fuera del espacio útil del armario, de modo que los cables nunca inutilicen espacio para la futura colocación de equipamiento o nuevos paneles.

El código de conexión que se empleará en este cableado es EIA/TIA 568B.



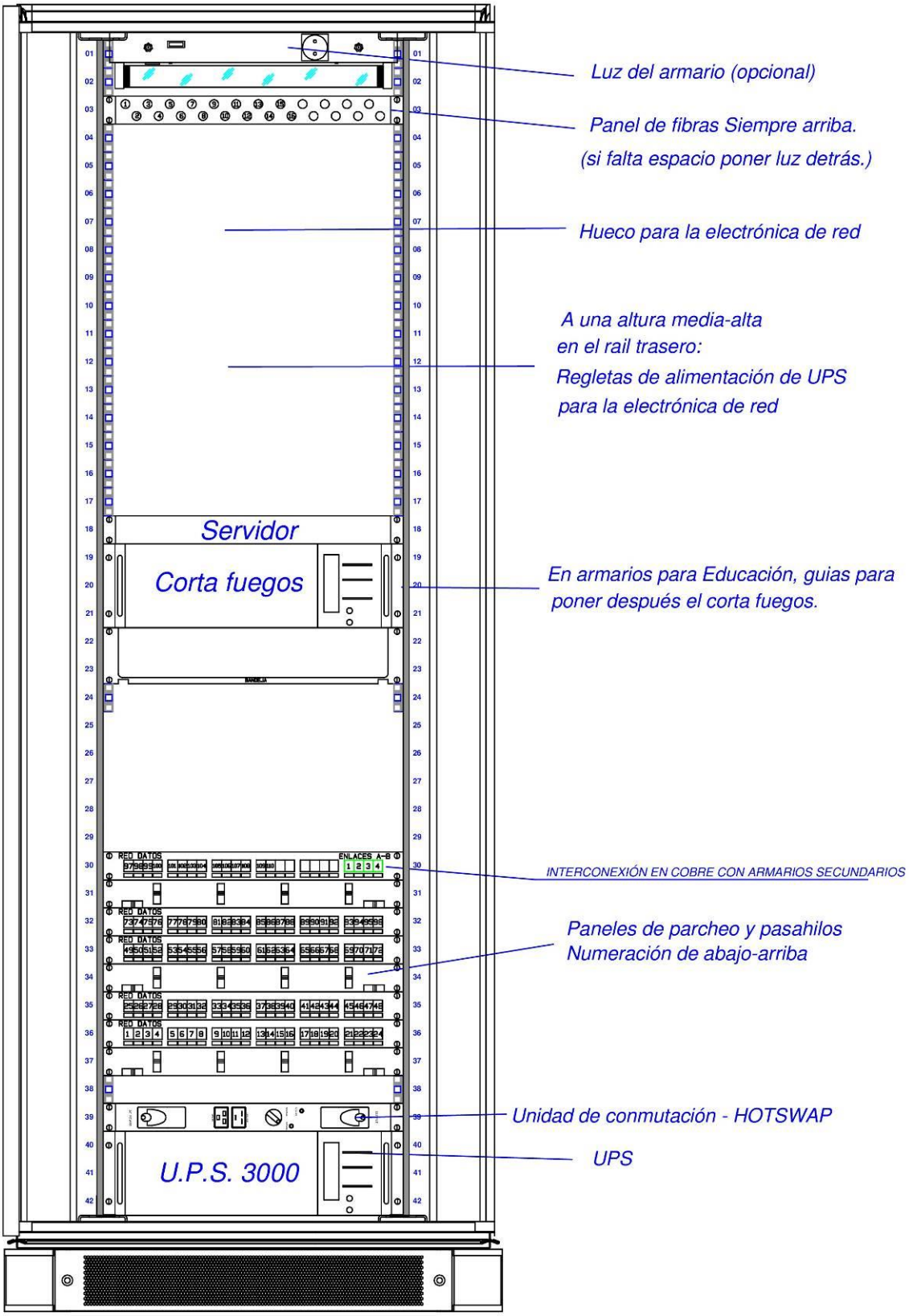
Esquema ejemplo de armario concentrador de 12U:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Esquema ejemplo de armario concentrador de 42U:

1.4 Pasantes de muros y plantas



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Por lo que se refiere a las pasantes de cables entre muros y entre plantas, se realizará de tamaño suficiente para garantizar un pasante diferenciado mediante forrado de tubo para los cables eléctricos por un lado y UTP por otro. Con ello se asegurará que los cables no se mezclen durante el recorrido.

1.5 Paneles de cableado (patch-pannel)

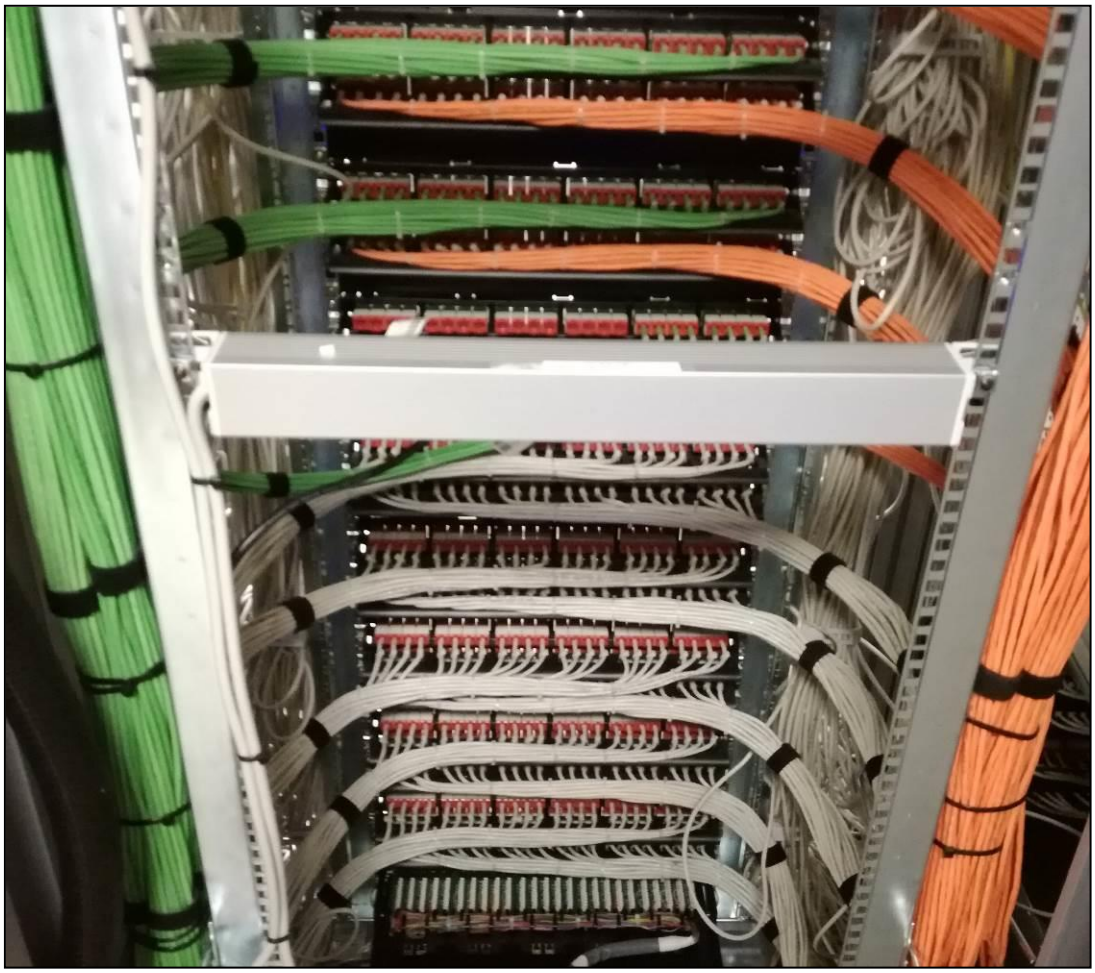
Los paneles, de color negro preferiblemente, deben disponer de guia-cables posterior para la sujeción de cada cable UTP.

Los mecanismos RJ45 serán **individuales y auto-crimpables** (sin necesidad de ninguna herramienta adicional para su conexión), de color negro.

En el caso de ampliaciones, y por criterios de homogeneidad, se instalarán preferiblemente paneles similares a los existentes, siempre y cuando cumplan los criterios anteriores.

Las rosetas se conectan a las bocas de los paneles según el número de orden de las cajas que las contienen y empezando de izquierda a derecha en el panel, y de abajo a arriba en los diferentes paneles.

Ejemplo de rack cableado correctamente:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.6 Puestos de trabajo

Por norma general, el puesto de trabajo estándar estará compuesto por dos tomas RJ45 y cuatro tomas schuko, dos rojas y dos blancas.

Serán modulares, como el de la foto.

1.7 Etiquetado de tomas

El texto del etiquetado de los armarios y tomas de usuario será generado con procesador de texto (nunca a mano).

En general, el etiquetado debe seguir un orden hacia la derecha y hacia abajo sobre la planta del edificio (tomando como referencia los planos del proyecto).

Dentro de una misma dependencia, las rosetas en pared se numerarán correlativamente en sentido horario, tomando como referencia la puerta de la sala; las cajas de suelo se numerarán siguiendo una ordenación hacia la derecha y hacia abajo.

Si hay varias tomas en una misma roseta (p.ej.: cajas de 6 tomas) se seguirá el principio de ordenación hacia la derecha y hacia abajo.

Se realizará etiquetado consecutivo, sin repetir números, sin diferenciación entre puntos de voz y datos, sin indicación de planta en el etiquetado (ejemplo: puntos de red 24 del rack: “24”).

Los planos serán la referencia para localizar los puntos de red de acuerdo a identificador.

Se identificará el armario mediante letra indicativa (ejemplo: punto 45 del rack B: “B45”).

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Las interconexiones entre armarios se identificarán con la letra de cada armario y el número de conexión. Ejemplo:

- En armario A: conexión1 entre rack A y B → AB1
- En armario B: conexión 1 entre rack B y A → BA1

Se identificará siempre en puesto y en panel.
En el puesto también se identificará la línea eléctrica de la que depende.

1.8 Cableado eléctrico en puesto

Los criterios específicos de cableado y conexión eléctrica varían de acuerdo a cada caso particular. En general, se tratará de seguir las siguientes indicaciones:

- Instalar líneas específicas para informática, diferenciadas de las líneas de otros usos.
- En los casos donde haya cuadro eléctrico específico de informática, se empleará para las líneas de informática.
- Como indicación general, se emplearán líneas protegidas con interruptor magnetotérmico (16 A II polos, curva "C", 6 KA (UNE EN 60898)) e interruptor diferencial de **alta inmunización**, sensible a corrientes de defecto tipo A (de 40 A II polos 30 mA., onda 8/20µs).
- Se estima un máximo de entre 6 y 8 puestos de trabajo (ordenador + pantalla) dependientes de cada línea con estas características.

1.9 Actualización de planos CAD

En el caso de tener que actualizar planos, NASERTIC facilitará el archivo CAD para su modificación.

Se tratará de seguir el mismo diseño del plano facilitado.

No se modificará el cajetín original, tan sólo se actualizará la fecha.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE ALARMA CONTRA INTRUSIÓN Y ATRACO PARA EDIFICIOS DEL GOBIERNO DE NAVARRA.

1- OBJETO.

El objeto de este documento es definir las especificaciones técnicas, las condiciones de ejecución y las fases que comprende el contrato para la instalación de un sistema de alarma contra intrusión y atraco en edificios del Gobierno de Navarra, con la finalidad de seleccionar el diseño y equipos apropiados en cumplimiento de la normativa de aplicación.

2- DEFINICIONES

Se aplicarán las definiciones establecidas en la serie de normas UNE-50131.

3- NORMATIVA DE APLICACIÓN:

- Ley 5/2014, de 4 de abril, de Seguridad Privada
- Real Decreto 2364/1994, de 9 diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Privada
- Orden INT/316/2011, del Ministerio de Interior, sobre funcionamiento de los sistemas de alarma en el ámbito de la seguridad privada.
- Orden INT/314/2011, del Ministerio de Interior, sobre empresas de seguridad privada.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- Cualquier otra legislación vigente en materia de seguridad privada y sistemas de alarma.

4- NORMAS GENERALES.

- Nombramiento de responsable del Servicio

La empresa adjudicataria designará, entre su personal, a un responsable que será el interlocutor ante la unidad gestora del contrato, del que se facilitará teléfono de contacto y dirección de correo electrónico.

-Confidencialidad.

La información relativa al diseño, instalación, operación y mantenimiento del sistema contemplado en este documento, deberá ser tratada como confidencial.

- Identificación de la empresa y del personal

El personal de la empresa adjudicataria, utilizará vestimenta de trabajo con el nombre o anagrama de la empresa a la que pertenezcan en lugar visible para la realización de cualquier prestación indicada en este documento.
Será obligación del personal de la empresa de mantenimiento mostrar aquella identificación que le acredite como persona autorizada para la manipulación del sistema de alarma cuando sea requerido.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

La empresa de mantenimiento deberá indicar de forma destacada el nombre y el número de teléfono de asistencia en lugar visible y cerca del emplazamiento de la central de alarmas.

- Herramientas e instrumentos de medida

El adjudicatario aportará las herramientas, equipos de medida y demás equipos necesarios para la correcta ejecución del contrato.
Los instrumentos de medida utilizados dispondrán del correspondiente certificado de calibración en vigor, expedido por un laboratorio acreditado.

- Libro de Control

Este libro se ubicará en cada dependencia en la que se encuentren los equipos a revisar y mantener y estará bajo la custodia del responsable del contrato en cada centro.
En él se registrarán los resultados de las revisiones realizadas así como todas aquellas modificaciones sobre el sistema de alarma.

- Inspecciones

La Administración contratante, por medio del personal que considere oportuno, podrá realizar cuantas inspecciones y controles estime necesarios, para comprobar el correcto cumplimiento de las prestaciones y condiciones establecidas en las presentes condiciones reguladoras, así como del cumplimiento de la normativa vigente aplicable, comprometiéndose el contratista a facilitar la práctica del control al personal encargado.

- Cualificación de trabajadores

La realización de los trabajos será efectuada por personal técnico especializado que deberá acreditar su capacidad cuando así se requiera.

- Horario

Las actuaciones se realizarán en el horario acordado entre el personal técnico de la empresa adjudicataria y el personal de la unidad gestora del contrato.

- Asesoramiento y formación.

A requerimiento de la unidad gestora del contrato, la empresa adjudicataria deberá prestar el asesoramiento y la formación necesaria para el conocimiento de la instalación y sus condiciones de funcionamiento.

- Seguridad y Salud Laboral

En todas las operaciones que se realicen en el cumplimiento de los trabajos contratados, la empresa velará por el cumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud vigentes. El adjudicatario deberá satisfacer todo lo previsto en su sector por la reglamentación vigente de Prevención de Riesgos Laborales, en especial lo relativo a los principios de la acción preventiva, formación de los trabajadores, equipos de trabajo y medios de protección (artículos 15, 17 y 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales). Recabarán, cuando sea preciso, de los fabricantes, importadores o suministradores de los equipos, los medios de protección que precisen adquirir para su labor, conforme a lo establecido en el artículo 41 de la Ley 31/1995. Asimismo, la empresa deberá satisfacer lo que corresponda en cuanto al Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, modificado por el Real Decreto 604/2006 de 19 de mayo).
La empresa adjudicataria se compromete a establecer contacto a la mayor brevedad con el Servicio del Sistema de Seguridad Pública de Navarra para proceder a la Coordinación de Actividades Empresariales, de acuerdo con lo establecido en el artículo 24 de la Ley 31/1995, y

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

en el Real Decreto 171/2004, de 30 de noviembre, que lo desarrolla, y que dispone que es estrictamente necesario llevar a cabo una coordinación de las actividades empresariales entre las empresas que realicen sus actividades en un mismo centro de trabajo, que permita establecer aquellas pautas que se consideren necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores.

- Protección del Medio Ambiente

La empresa adjudicataria cumplirá con los siguientes requisitos medioambientales:

- La empresa deberá retirar los residuos que genere en la prestación del servicio, así como las sustancias tóxicas o peligrosas generadas por los productos al finalizar su ciclo de vida, gestionándolos conforme especifica la legislación vigente que le sea de aplicación.
- Queda prohibido el abandono de residuos en los terrenos o su vertido en contenedores.
- Queda prohibido realizar vertidos de residuos líquidos o sólidos en los terrenos o en las redes de aguas residuales y pluviales.
- La empresa se comprometerá a minimizar las posibles molestias ocasionadas en el entorno debido a su actividad (generación de ruido, emisión de polvo y contaminantes en general) aportando para ello los medios necesarios.
- La empresa debe asegurarse que todas las áreas de trabajo utilizadas durante el desarrollo de los trabajos contratados quedan en condiciones adecuadas de orden y limpieza.

5- CONDICIONES PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMAS DE ALARMA CONTRA INTRUSIÓN Y ATRACO.

- Condiciones generales.

La instalación de sistemas de alarma de intrusión, únicamente podrán ser realizadas por empresas de seguridad autorizadas conforme a lo establecido en la Orden INT/314/2011, del Ministerio de Interior, sobre empresas de seguridad privada.

El sistema de alarma de intrusión, deberá se instalado y operado, siguiendo las recomendaciones de los fabricantes de los equipos.

El diseño, la planificación, la inspección, ensayos, recepción, documentación, registros y el funcionamiento de la instalación de sistemas de alarma, se ajustarán a lo establecido en la serie de Normas UNE-EN 50131.

En cuanto a los requisitos de seguridad eléctrica, se cumplirán las especificaciones establecidas en la legislación aplicable.

La instalación comprenderá el suministro de todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento (fuentes de alimentación, módulos expansores, etc), así como su correspondiente mano de obra.

La empresa instaladora es responsable de la compatibilidad de todos los componentes del sistema seleccionados.

Los avisos de señales de alarma de edificios que no dispongan de "PROTOCOLO DE REACCION DE POLICÍA FORAL, NO PODRAN SER ATENDIDOS ADECUADAMENTE POR EL CMC".

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Interconexiones:

Los medios por los cuales se transmiten señales entre componentes del sistema de alarma, serán cableadas, no admitiendo interconexiones inalámbricas y no podrán ser compartidos por otras aplicaciones (interconexión cableada específica), como por ejemplo, sistemas de incendios, control de climatización, etc.

La sección y el tipo de los cables, serán conformes a las especificaciones del fabricante de la central de intrusión, teniendo en cuenta los efectos de la caída de tensión.

Los cables se instalarán de forma inaccesible para restringir su manipulación, ocultos y mecánicamente bien sujetos.

Comunicación:

La central de alarma dispondrá de módulo de comunicación bidireccional a través de la red TCP/IP. Este módulo, permitirá la comunicación simultánea de la central de intrusión a múltiples destinos (CRA, Software de integración, cloud, etc.). El módulo permitirá el envío de avisos por correo electrónico e información del estado del sistema. También permitirá la programación remota de la central a través de software cliente.

Adicionalmente, la central dispondrá de un módulo de comunicación GPRS/3G, para los casos de fallo de la comunicación principal (TCP/IP). Dicho módulo permitirá el envío de eventos a CRA y permitirá la programación remota de la central.

Integración con otros sistemas

Adicionalmente, serán integradas en el sistema de alarma contra intrusión las señales procedentes de la central de incendios y del sistema domótico del edificio.

La integración la señal del sistema de incendios, se realizará considerando la señal de salida de la central de incendios como una zona de entrada en la central de intrusión de tipo “24 horas”, de forma que una violación en esta zona cause una alarma instantánea, independientemente del estado del sistema.

La integración de la señal del sistema domótico (contraventanas del edificio), se realizará considerando la señal de salida de estado como una zona de entrada de tipo “instantánea”, de forma que una violación en esta zona cause una alarma inmediata después de que el sistema esté armado.

Compatibilidad Software Gobierno de Navarra

La central de alarma contra intrusión suministrada deberá ser compatible con el software de gestión de alarmas del Gobierno de Navarra, cuya denominación es **Risco Configuration Software**, de forma que a través de esta aplicación sea posible de forma remota las siguientes actuaciones:

- Monitorización del estado del sistema.
- El armado y el desarmado del sistema.
- Activación/Desactivación de salidas programables (PGM).
- Registro de eventos.

Arquitectura de la instalación:

La comunicación de la central de intrusión con los detectores de zona se realizará a través de los correspondientes módulos expansores. Se admiten la instalación de módulos expansores unitarios (expansores de zona) conectados al bus de la instalación.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Los detectores volumétricos serán del tipo convencional, no admitiendo la instalación de detectores en bus.

Configuración de la central de alarmas:

Deberán ser consideradas y configurados en la central de alarma los siguientes aspectos:

- Las rutas de Entrada/Salida y sus correspondientes tiempos de retardo.

- La configuración del tipo detectores.

- Configuración de las comunicaciones (IP y GPRS)

- Códigos de Informe: Por defecto CONTACT ID

- Protocolo CRA: Con carácter general el orden de llamadas por parte de la CRA, en caso de activación de señales de alarma, será el siguiente:

1º- **Central Desarmada**: De lunes a viernes en horario laboral, se avisará al teléfono del centro a proteger, el cual será específico para cada edificio.

2º- **Central Armada**: Se avisará a **CMC de Policía Foral: 948202920**

Ubicación de la central de alarmas:

Con carácter general, la central del sistema de alarmas se instalará en el cuarto de comunicaciones que se haya habilitado en el edificio para tal fin.

Se colocará sobre soporte de la pared en zona no accesible, preferentemente a la altura del techo.

En la zona donde se ubique la central, se instalará un detector de presencia conectado a la central de intrusión con activación instantánea.

6- FASES PARA LA INSTALACIÓN.

- Diseño.

El sistema de alarma deberá de reunir las siguientes características:

- Disponer del número suficiente de elementos de protección que permitan a la central diferenciar las señales producidas por una intrusión o ataque de las originadas por otras causas.

- Contar con tecnología que permita acceder bidireccionalmente desde la central de alarmas a los sistemas conectados a ella, para posibilitar la identificación y tratamiento singularizado de las señales correspondientes a las distintas zonas o elementos que componen el sistema, así como el conocimiento del estado de alerta o desconexión de cada una de ellas, y la desactivación de las campanas acústicas.

El sistema deberá ajustarse, como mínimo, al Grado 2: Riesgo Medio, conforme a lo especificado en la Norma UNE-EN 50131-1.
Con el fin de determinar la extensión del sistema de alarma de intrusión, así como la clasificación ambiental apropiada de los componentes del sistema, la empresa instaladora presentará, previamente a la ejecución de la instalación, una "**Propuesta de Diseño del Sistema**" en los términos establecidos en el apartado 7 de la Norma UNE-EN 50131-7.
La empresa instaladora podrá requerir aquella información que estime necesaria para su confección a la unidad gestora del contrato.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

La instalación eléctrica del sistema de alarma de intrusión, cumplirá lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
Los elementos que componen los sistemas de alarma de intrusión deberán estar aprobados conforme a las Normas europeas UNE-EN 50130, UNE-EN 50131, UNE-EN 50132, UNE-EN 50133, UNE-EN 50136 y Norma UNE CLC/TS 50398, o aquellas Normas llamadas a reemplazar a las citadas, según sean de aplicación a los diferentes tipos de sistemas.

- Planificación de la instalación.

Antes de comenzar la instalación de los componentes del sistema, se deberán considerar los siguientes aspectos:

- **Estudio Técnico**: Con el objetivo de asegurar que el sistema de alarma de intrusión proporciona las características de funcionamiento especificadas en la "Propuesta de Diseño del Sistema", se realizará un estudio técnico de las instalaciones a supervisar.

- **Plan de instalación**: Sujeto al tamaño y complejidad del Sistema de Alarma de intrusión, se deberá presentar un "Plan de Instalación", que deberá basarse en la "Propuesta de Diseño" y deberá considerar los aspectos identificados en el "Estudio Técnico". Tanto el "Estudio Técnico" como el "Plan de instalación", deberán considerar los aspectos indicados en el apartado 8 de la norma UNE-EN 50131-7.

- Instalación del sistema.

Todos los componentes del sistema se deberán instalar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y deberán ser adecuados para las condiciones ambientales en las que van a funcionar. La instalación y configuración del sistema se ajustará a lo establecido en el "Estudio Técnico" y en el "Plan de instalación".

- Inspección y ensayo.

Al término de la instalación del Sistema de Alarma el personal técnico realizará una inspección para confirmar que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con la propuesta de diseño del sistema y el estudio técnico.
En ese mismo acto, se procederá a ensayar el funcionamiento de cada detector y demás componentes que configuren la instalación, así como el funcionamiento de los dispositivos de aviso.

- Documentación y recepción.

Una vez finalizada la instalación, y habiéndose realizado la inspección y ensayos correspondientes con resultados positivos, se deberá proporcionar a la unidad gestora del contrato, la siguiente documentación:

- Documento "tal como se instaló": Incluirá toda la información relativa al sistema instalado y a su emplazamiento, así como todos los detalles de la instalación incluyendo relación de los dispositivos instalados con sus características técnicas fundamentales, indicación del trazado de cables y tubos protectores empleados.
- Instrucciones de funcionamiento del sistema.
- Instrucciones de mantenimiento.
- Empresa Instaladora: Nombre, dirección, teléfono, etc.
- Certificado de instalación, conforme a lo establecido en el artículo 42 del Real decreto 2364/1994 reglamento de seguridad privada, en el que se indicará el grado de seguridad del sistema.
- Planos de la instalación, indicando la ubicación de cada componente.
- Esquema unifilar de la instalación identificando los circuitos del sistema, incluyendo las secciones de los cables.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Una vez inspeccionada y ensayada la instalación, y habiéndose entregado la documentación indicada en el apartado anterior, se procederá a la recepción de la instalación mediante acta firmada por la empresa instaladora.

7- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

Con carácter general, se instalará un sistema de alarma contra intrusión para todo el edificio **certificado en grado 2**, conforme a lo establecido en la norma UNE EN 50131, compuesta como mínimo, por una central de alarma contra intrusión situada en lugar supervisado por la propia central y una serie de detectores volumétricos de doble tecnología distribuidos. Contará con sirenas interiores y sirenas exteriores. Se instalarán consolas de control con teclado alfanumérico.

La central de alarma deberá transmitir las señales de alarma a una CRA y al Centro del Control del Gobierno de Navarra, a través de los módulos de comunicación IP, como via principal, y GPRS, como respaldo.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

ANEXO I. CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ALARMA CONTRA INTRUSIÓN Y ATRACO.

Las especificaciones mínimas de los dispositivos del sistema contra intrusión y atraco se ajustarán a los valores siguientes.

A.1.1- Características de la Central de Alarma:

Característica Central Alarma	Valor Mínimo
Producto	Central intrusión multiplexada
Grado seguridad EN 50131	Grado 3
Capacidad mínima zonas	128
Bus multiplexado	Sí
Placa multiplexado	Sí
Nº de salidas en configuración	6
Nº Teclados asociados	4
Salidas programables	Sí
Nº de particiones	4
Nº de buses	1
Autodiagnóstico	Sí
Autoarmado	Sí
Armado parcial	Sí
Armado nocturno silencioso	Sí
Armado temporizado	Sí
Comunicación Bidireccional	Sí
Registro de eventos	Sí
Configuración remota	Sí
Diagnóstico remoto	Sí
Mantenimiento remoto	Sí
Reporte en tiempo real	Sí
Protocolos alarma	CONTACT ID, SIA
Comunicación RTC	Sí
Comunicación ADSL	Sí
Comunicación GSM	Sí
Envío SMS	Sí
Canales de audio	1
Interface RS-232	Sí
Interface RS-485	Sí
Fuente de alimentación	Sí
Carcasa	Metálica
Clase ambiental EN 50131	II
Protección IP	54

A.1.2- Módulos adicionales soportados por la Central de Alarmas:

Módulos Complementarios	Valor Mínimo
Módulo Expansor 8 Zonas Convencional Grado 2	Sí
Módulo Expansor 8 Zonas Convencional Grado 3	Sí
Módulo Expansor 16 Zonas Convencional Grado 2	Sí
Módulo Expansor 16 Zonas Convencional Grado 3	Sí
Módulo Expansor 1 Zona BUS	Sí
Módulo Teclado Grado 2	Sí
Módulo Teclado Grado 3	Sí
Módulo GSM/GPRS Grado 2	Sí

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Módulo GSM 3G Grado 3	Sí
Módulo IP Grado 2	Sí
Módulo IP Grado 3	Sí
Módulo Expansor 4 Salidas Relé Grado 2	Sí
Módulo Expansor 4 Salidas Relé Grado 3	Sí
Módulo Expansor 8 Salidas Relé Grado 2	Sí
Módulo Expansor 8 Salidas Relé Grado 3	Sí
Módulo de escucha	Sí

A.1.3- Características Detectores Doble Tecnología:

Características Detector Doble tecn.	Valor Mínimo
Grado seguridad EN 50131	Grado 2
Alcance longitudinal (m)	25
Alcance transversal (m)	24
Sensibilidad ajustable PIR	Sí
Sensibilidad ajustable microondas	Sí
Auto-test periódico	Sí
Prueba remota	Sí
Led de eventos	Sí
Memoria de alarma	Sí
Compensación temperatura	Sí
Protección frente a imán	Sí
Antimasking (cm)	30
Salida alarma	Sí
Salida tamper	Sí
Supervisión microondas	Sí
Supervisión infrarrojos	Sí
Central compatible	Todas
Clase ambiental EN 50131	II
Protección IP	50

A.1.4.- Características Detectores Doble Tecnología Largo Alcance

Características.	Valor Mínimo
Grado seguridad EN 50131	Grado 2
Alcance longitudinal (m)	50
Ángulo de cobertura (º)	0
Rango Alcance seleccionable	Sí
Auto-test periódico	Sí
Prueba remota	Sí
Led de eventos	Sí
Compensación temperatura	Sí
Antimasking (cm)	3
Salida tamper	Sí
Supervisión microondas	Sí
Supervisión infrarrojos	Sí
Central compatible	Todas
Clase ambiental EN 50131	II
Protección IP	50

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

A.1.5- Características Teclado:

Características.	Valor Mínimo
Pantalla LCD	Sí
Alfanumérica	Sí
Zumbador	Sí
Tamper	Sí
Retroiluminación	Sí

A.1.6.- Características Contactos Magnéticos:

Características.	Valor Mínimo
Grado seguridad EN 50131	Grado 2
Montaje	Superficie
Montaje superficie metálica	Sí
Protección tamper	Sí
Central compatible	Todas
Clase ambiental EN 50131	II Mínimo

A.1.7.- Características Sirena Interior:

Características.	Valor Mínimo
Grado seguridad EN 50131	Grado 2
Montaje Sirena	Interior
Nivel sonoro dB a 1 m	85,0 Mínimo
Regulación volumen	No
Protección contra sabotaje	Sí
Prueba remota	Sí
Central compatible	Todas
Protección IP	43 Mínimo
Clase ambiental EN 50131	II

A.1.8.- Características Sirena Exterior:

Características.	Valor Mínimo
Grado seguridad EN 50131	Grado 2
Montaje Sirena	Exterior
Nivel sonoro dB a 3 m	100,0 Mínimo
Regulación volumen	Sí
Programación de tiempo	Sí
Lámpara de destellos	Sí
Protección contra sabotaje	Sí
Auto-test periódico	Sí
Disparo alarma perdida voltaje	Sí
Prueba remota	Sí
Central compatible	Todas
Protección IP	54 Mínimo
Clase ambiental EN 50131	II

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Módulos adicionales soportados por la central suministrada:

Módulos Complementarios	Valor Mínimo
Módulo Expansor 8 Zonas Convencional Grado 2	Sí
Módulo Expansor 8 Zonas Convencional Grado 3	Sí
Módulo Expansor 16 Zonas Convencional Grado 2	Sí
Módulo Expansor 16 Zonas Convencional Grado 3	Sí
Módulo Expansor 1 Zona BUS	Sí
Módulo Teclado Grado 2	Sí
Módulo Teclado Grado 3	Sí
Módulo GSM/GPRS Grado 2	Sí
Módulo GSM 3G Grado 3	Sí
Módulo IP Grado 2	Sí
Módulo IP Grado 3	Sí
Módulo Expansor 4 Salidas Relé Grado 2	Sí
Módulo Expansor 4 Salidas Relé Grado 3	Sí
Módulo Expansor 8 Salidas Relé Grado 2	Sí
Módulo Expansor 8 Salidas Relé Grado 3	Sí
Módulo de escucha	Sí

Adicionalmente la central suministrada deberá ser compatible con el software de gestión de sistemas de alarma contra intrusión del Gobierno de Navarra, cuya denominación es Risco Configuration Software, y deberá permitir realizar las siguientes operaciones:

Software Configuración	Valor Mínimo
Acceso remoto multicentral	Si
Definición de perfiles de usuario	Si
Supervisión remota de alarmas en tiempo real	Si
Configuración de salidas (PGM) en tiempo real	Si
Gestión remota de códigos de usuario	Si
Compatible con "Escenario Tecnológico del G.N"	Si

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

-.ANEXO 4.-

CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES

INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

C-TG 144p.2 / 450

Solar module for the highest requirements.

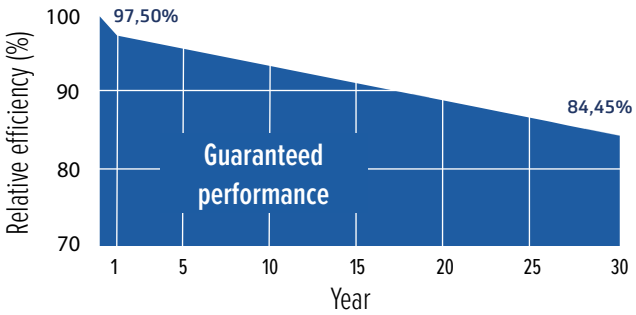
Warranty

- 30 year product warranty *)
- 30 years of linear benefit commitment
- Guaranteed plus tolerance

*) with registration of the system. Otherwise 20 years.

Certifications

- IEC 61215: 20 (module reliability)
- IEC 61730 (module safety)
- IEC TS 62804-1: 2016 (PID resistance)
- IEC 61701: 2020 (salt spray resistance)



Safety

Electrical safety and mechanical robustness in all weather conditions are important aspects when choosing the right solar module.

Electric security - The C-TG is approved for a system voltage up to 1,500V. For maximum electrical safety, it is equipped with fully encapsulated junction boxes of protection class IP68 and original STÄUBLI MC4-Evo 2 connectors.

Resilient - The specially hardened glass is resistant to the harshest weather conditions. The module is certified for resistance to salty air (class 5) and is therefore approved for use near the coast.

Reliability

A solar system is a long-lasting investment. The durability of the modules is thus a key quality criterion.

Certified production facilities - All SOLYCO solar modules are produced in the most modern, highly automated factories with the highest manufacturing standards to ensure consistent quality.

Performance

A high electricity production under all operating conditions - in addition to the longevity – forms the basis for the economic viability of the solar system.

High specific yield - High power yield even in unfavorable weather conditions - thanks to excellent weak light behavior and a good temperature coefficient.

Highly efficient solar cells - Modern half-cell technology with multi-busbar interconnection forms the basis for the outstanding performance of our modules. The half-cell interconnection minimizes internal power losses and the risk of hot spots in the event of partial shade.

3x PID stable - The module is certified against potential-induced degradation (PID). The test cycle according to IEC TS 62804-1: 2015 was run through 3 times (288h at T = 85 ° C and RH of 85%) and proves the top performance of the C-TG over a long period of time.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

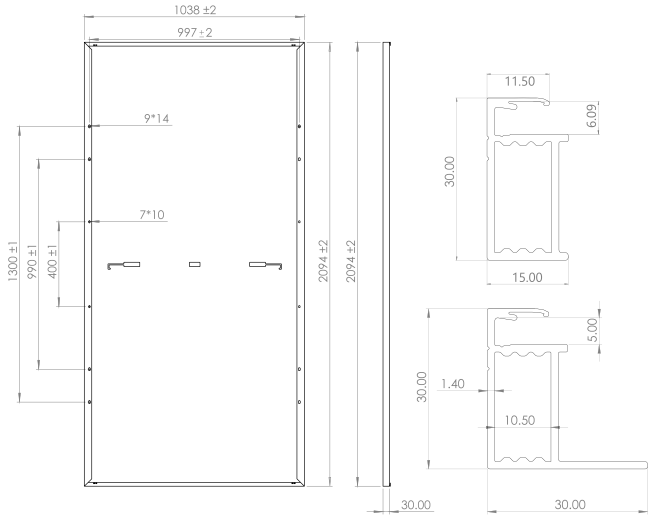
SOLYCO Solar AG
Baseler Strasse 60
12205 Berlin, Germany

T: +49 30 403 619 42
M: info@solyco.com
W: www.solyco.com

C-TG 144p.2 / 450

Bifacial double glass module with transparent rear glass

Technical data



General data

Cell technology	PERC; monocrystalline
Cell size and number	166mm x 83mm; 144 pcs.
Module dimensions	2.094mm x 1.038mm x 30mm
Module weight	27.5kg
Frame	Aluminum silver anodized
Front glass	2x2.0mm hardened solar glass with anti-reflective coating
Junction box	3 pcs. With one bypass diode each, IP68 fully encapsulated
Connectors	4mm² solar cable with a length of 140cm; orginal STÄUBLI MC4-Evo 2
Packing	36 modules vertically on pallet, 792 / 40ft.

Connection and working conditions

Maximum system voltage	1,500V
Temperature range	-40°C ... +85°C
Mechanical resilience[1]	Pressure resistance tested at 5,400 Pa Resistance to wind suction tested at 2,400 Pa
Safety class	II
Reverse current overload	20A
Fire class	C (UL 790)
Hail resistance	Hailstones up to 25mm in size and at a speed of 23m / s

[1] Specified pressure load resistance: 3,600 Pa and suction load resistance: 1,600 Pa

Electrical data (STC)

Nominal data at standard testing conditions (STC): Irradiance 1,000W/m²; Spectrum AM 1.5; module temperature 25°C; sorting for Pmax 0 to +5W

Module type	C-TG 144p.2 / 450
STC power output Pmax (Wp)	450
Nominal power voltage Vmp (V)	41.03
Nominal power current Imp (A)	10.97
Open circuit voltage Voc (V)	49.33
Short circuit current Isc (A)	11.41
Module efficiency	20,7%

Tolerance Pmax: ± 3,0%; tolerances Voc, Vmp, Isc, Imp: ± 5,0%

Temperature coefficients

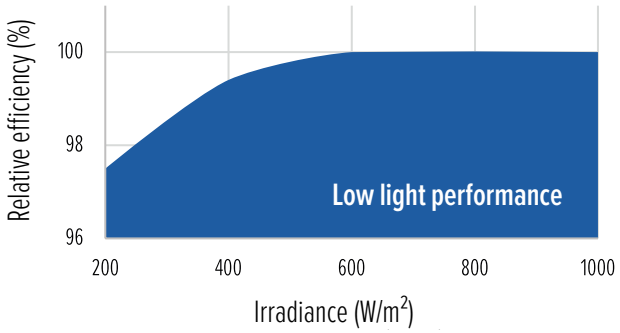
TC of maximum power (Pmax)	-0.35% / °C
TC of open circuit voltage (Voc)	-0.28% / °C
TC of short circuit current (Isc)	+0.048% / °C

Electrical data (NMOT)

Nominal data at NMOT (Nominal Module Operation Temperature): Irradiation intensity 800W/m²; spectral distribution AM 1.5; ambient temperature 20°C; wind velocity 1m/s

Solar cell temperature (°C)	45 +/- 2
Power output (Wp)	331
Nominal power voltage Vmp (V)	37.70
Nominal power current Imp (A)	8.78
Open circuit voltage Voc (V)	45.63
Short circuit current Isc (A)	9.20

Tolerance Pmax: ± 3,0%; tolerances Voc, Vmp, Isc, Imp: ± 5,0%



This data sheet corresponds to DIN EN 50380
Engineered and designed in Germany.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q2ZQ5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

DS-C-TG 144p.2 / 450-2021-11_en-Rev2

take way for an easy way DE 63944028

GREENHEISS
EFFICIENCY SYSTEMS

www.greenheiss.com

FICHA TÉCNICA

INVERSOR GREENHEISS SERIE GH-IT 2M Y 2M-15

Alta eficiencia debido a que no incorpora transformador

Diseño moderno, compacto y ligero

Grado de protección IP65

CARACTERÍSTICAS

- **Dispone de 2 seguidores** de punto de máxima potencia (MPPT).
- **Alta versatilidad de configuración** por disponer de un rango mu amplio de tensiones de entrada.
- Permite **configurar y monitorizar** los parámetros de funcionamiento a través de portal web y App.

GREENHEISS
GH-Style

Portal web:
https://inversores-style.greenheiss.com/
App:
GH-Style

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Características técnicas de los modelos GH-IT 2M y 2M-15

Modelo	GH-IT 4 2M y 2M-15	GH-IT 5 2M y 2M-15	GH-IT 6 2M y 2M-15	GH-IT 8 2M y 2M-15	GH-IT 9 2M y 2M-15	GH-IT 10 2M y 2M-15	GH-IT 12 2M y 2M-15	GH-IT 13 2M	GH-IT 15 2M	GH-IT 17 2M	GH-IT 20 2M
Entrada FV (CC)											
Potencia máxima FV [Wp]	6000	7500	9000	12000	13500	15000	18000	19500	22500	25500	30000
Tensión máxima CC [V]	1100			1100				1100			
Rango de tensión MPPT [V]	160-950			160-950				160-950		180-950	
Tensión nominal CC [V]	600			600				600			
Tensión de arranque [V]	180			180				180		200	
Tensión mínima CC [V]	150			150				160		180	
Corriente máxima CC por MPPT [A]	12.5/15			12.5 (2M)/15 (2M-15)				25/12.5		25/25	
Corriente máxima CC de cortocircuito por MPPT [A]	15 (2M)/18 (2M-15)			15 (2M)/18 (2M-15)				30/15		30/30	
Número de MPPTs	2			2				2			
Número de entradas CC por MPPT	1/1			1/1				2/1		2/2	
Salida AC											
Potencia nominal de AC [W]	4000	5000	6000	8000	9000	10000	12000	13000	15000	17000	20000
Potencia máxima de AC [VA]	4400	5500	6600	8800	9900	11000	12000	14300	16500	18700	22000
Corriente máxima de AC [A]	6,7	8,4	10	13.4	15.0	16.7	18.2	21.7	25.0	28.4	33.4
Tensión nominal de AC/rango [V]	220/380, 230/400, 240/415, 180-280/312-485			220/380, 230/400, 240/415, 180-280/312-485				220/380, 230/400, 240/415, 180-280/312-485			
Frecuencia de red/rango [Hz]	50, 60 / 45-55, 55-65			50, 60 / 45-55, 55-65				50, 60 / 45-55, 55-65			
Factor de potencia [cos ϕ]	0.8 capacitiva ~ 0.8 inductiva			0.8 capacitiva ~ 0.8 inductiva				0.8 capacitiva ~ 0.8 inductiva			
Distorsión armónica total [THDi]	< 2 %			< 2 %				< 2 %			
Alimentación	Trifásica (3L+N+PE)			Trifásica (3L+N+PE)				Trifásica (3L+N+PE)			
Eficiencia											
Eficiencia máx.	98.3 %		98.6 %	98.6 %				98.7 %		98.8 %	
Eficiencia europea	98.0 %		98.2 %	98.2 %		98.3 %		98.4 %		98.46 %	
Precisión del MPPT	>99.5%			>99.5%				>99.5 %			

INVERSOR GREENHEISS SERIE GH-IT 2M Y 2M-15

GREENHEISS EFFICIENCY SYSTEMS

Modelo	GH-IT 4 2M y 2M-15	GH-IT 5 2M y 2M-15	GH-IT 6 2M y 2M-15	GH-IT 8 2M y 2M-15	GH-IT 9 2M y 2M-15	GH-IT 10 2M y 2M-15	GH-IT 12 2M y 2M-15	GH-IT 13 2M	GH-IT 15 2M	GH-IT 17 2M	GH-IT 20 2M
Protecciones											
Protección contra polaridad inversa CC	Integrado			Integrado				Integrado			
Protección de cortocircuito de AC	Integrado			Integrado				Integrado			
Protección contra sobretensiones de CC	Integrado (tipo II con varistores)			Integrado (tipo II con varistores)				Integrado (tipo II con varistores)			
Protección contra sobretensiones de AC	Integrado (tipo II con varistores)			Integrado (tipo II con varistores)				Integrado (tipo II con varistores)			
Protección de sobrecorriente de salida	Integrado			Integrado				Integrado			
Fusibles CC	No			No				No			
Seccionador CC	Integrado			Integrado				Integrado			
Protección anti-isla	Integrado			Integrado				Integrado			
Monitorización de aislamiento CC	Integrado			Integrado				Integrado			
Interfaz de usuario											
Conector de AC	Conector enchufable			Conector enchufable				Bloque de terminales			
Conector de CC	MC4			MC4				MC4			
Interfaz del dispositivo	LEDs + (Bluetooth/Wifi + APP)			LED+(Bluetooth/wifi+APP)				LED+(Bluetooth/wifi+APP)			
Puertos de comunicación	RS232(USB) + RS485(RJ45)			RS232 (USB)+RS485 (RJ45)				RS232(USB)+RS485(RJ45)			
Modo de comunicación	Wifi			Wifi				Wifi			
Datos generales											
Tipología	Sin transformador			Sin transformador				Sin transformador			
Consumo nocturno [W]	<0.6			<0.6				<0.6			
Consumo en modo de espera [W]	<10			<10				<10			
Rango de temperatura	-40°C ~ 60°C [de 45°C a 60°C con reducción de potencia]			-40°C ~ 60°C [de 45°C a 60°C con reducción de potencia]				-40°C ~ 60°C [de 45°C a 60°C con reducción de potencia]			
Humedad ambiental	0 % ~ 100 % Sin condensación			0 % ~ 100 % Sin condensación				0 % ~ 100 % Sin condensación			
Altitud de operación	4000 m (>3000 m reducción de potencia)			4000 m (>3000 m reducción de potencia)				4000 m (>3000 m reducción de potencia)			
Método de refrigeración	Convección natural			Convección natural				Convección natural			
Ruido [dB]	<29			<29				<29			
Peso [kg]	19			19				26		29	
Dimensiones [Al x An x Pr] [mm]	429 x 418 x 177			429 x 418 x177				480 x 440 x 200		530 x 490 x 210	
Montaje	Panel posterior			Panel posterior				Panel posterior			
Protección IP	IP65			IP65				IP65			
Garantía [Año]	10 (estándar)/15/20 (opcional)			10 (estándar)/15/20 (opcional)				10 (estándar)/15/20 (opcional)			
Normas y certificaciones											
Normativa de Red	RD1699:2011, UNE 206006 IN:2011, UNE 206007-1 IN:2013, IEC61727, IEC62116, EN50438, EN50549			RD1699:2011, UNE 206006 IN:2011, UNE 206007-1 IN:2013, IEC61727, IEC62116, EN50438, EN50549				RD1699:2011, UNE 206006 IN:2011, UNE 206007-1 IN:2013, IEC61727, IEC62116, EN50438, EN50549			
Normativa de seguridad	IEC62109-1/2			IEC62109-1/2				IEC62109-1/2			
EMC	EN61000-6-1/2/3/4			EN61000-6-1/2/3/4				EN61000-6-1/2/3/4			

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

SISTEMA DE MONITORIZACIÓN 24H (Opcional)

- **Monitorización en tiempo real** del consumo eléctrico 24h
- Opciones de medida directa (<65A) o indirecta (<250A) para ajustarse a las necesitades de la instalación.
- **Función antivertido** con certificado UNE-217001-IN

FICHA TÉCNICA SOLVER AC TRIFÁSICO 5,5/7/8,5KW INDUSTRIAL

Descripción del cuadro:

Cuadro SOLVER protección AC para inversor trifásico de 5,5KW / 7KW / 8,5KW industrial. Caja de superficie ABB Mistral de dimensiones 250x430x154mm, con puerta transparente y grado de protección IP65. Aparamenta Hager. Automático 4x16A con poder de corte 6KA. Diferencial 4x25A/300mA clase A. Protector de sobretensiones transitorias tipo 2 Cirprotec. Preparado para cable de entrada y salida hasta 16mm2. Completo, montado, cableado sin bornas (entradas y salidas directas), rotulado y marcado CE.

Elementos del cuadro:

El cuadro está compuesto fundamentalmente por los siguientes elementos:

- Caja ABB Mistral de poliéster de 18 módulos, dimensiones 250x430x154mm, IP 65.
- Interruptor automático 4x16A con poder de corte 6KA.
- Interruptor diferencial 4x25A/300mA clase A.
- Protector de sobretensiones transitorias tipo 2.

(Fotografía orientativa. Puede no coincidir con el cuadro descrito en esta ficha).

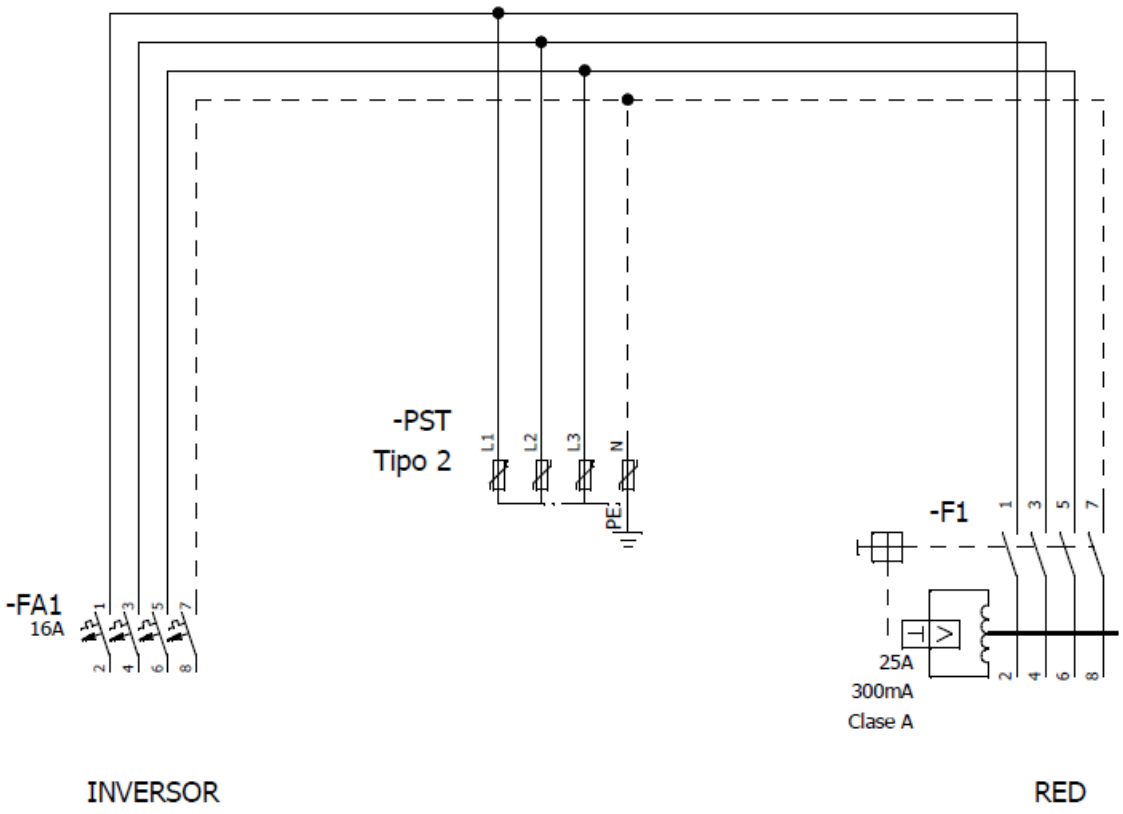
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Tabla de características:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MONTAJE	
Tensión máxima de uso	400Vac
Corriente máxima de uso	16A
Poder de corte	6KA
Capacidad de seccionamiento	Sí
Protección diferencial	Sí
Protección contra sobretensiones	Sí
Protección IP	IP 65
Prensaestopas	No
CARACTERÍSTICAS DEL INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	
Marca	Hager
Tensión máxima de uso	400Vac
Corriente máxima de uso	16A
Curva de desconexión	Curva C
Poder de corte	6KA
Montaje	Carril
Conexión	Tornillo
Sección máxima de cable	16mm2
CARACTERÍSTICAS DEL INTERRUPTOR DIFERENCIAL	
Marca	Hager
Tensión máxima de uso	400Vac
Corriente máxima de uso	25A
Sensibilidad	300mA
Tipo de protección diferencial	Clase A
Montaje	Carril
Conexión	Tornillo
Sección máxima de cable	16mm2
CARACTERÍSTICAS DEL PROTECTOR	
Marca	Cirprotec
Tipo	Tipo 2
Tensión de uso	400Vac
I de descarga	15kA
Conexión	Tornillo
Sección máxima de cable	25mm2
CARACTERÍSTICAS DE LA ENVOLVENTE	
Modelo	Caja ABB Mistral 18 módulos
Dimensiones	250x430x154mm
IP	65
IK	10
Tapa	Transparente
Prensaestopas	No
Montaje de aparamenta	Sobre carril DIN

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Esquema de conexión:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

FICHA TÉCNICA SOLVER STC1IP

Descripción del cuadro:

Cuadro SOLVER de protección de strings para instalaciones fotovoltaicas de tensiones hasta 1000Vdc. Entradas de strings independientes y salidas independientes sin agrupar. Protección de 1 strings con bases portafusibles y fusibles 10x38 de 15A gPV 1000Vdc en ambos polos. Incluido protector contra sobretensiones transitorias tipo 2 hasta 1000Vdc. Montado en caja ABB Mistral IP65 de 8 módulos. Entradas y salidas con prensaestopas M16. Completo, montado, cableado y rotulado.

Elementos del cuadro:

El cuadro está compuesto fundamentalmente por los siguientes elementos:

- Caja ABB Mistral de poliéster de 8 módulos, dimensiones 232x250x154mm, IP 65.
- Protector contra sobretensiones transitorias tipo 2 hasta 1000Vdc.
- Fusibles gPV 10x38 15A 1000Vdc.
- Bases portafusibles UTE 10x38 carril 32A 1000Vdc.
- Prensaestopas M16.

* Cuadro tipo con entradas y salidas independientes (puede no coincidir con el descrito en este documento)

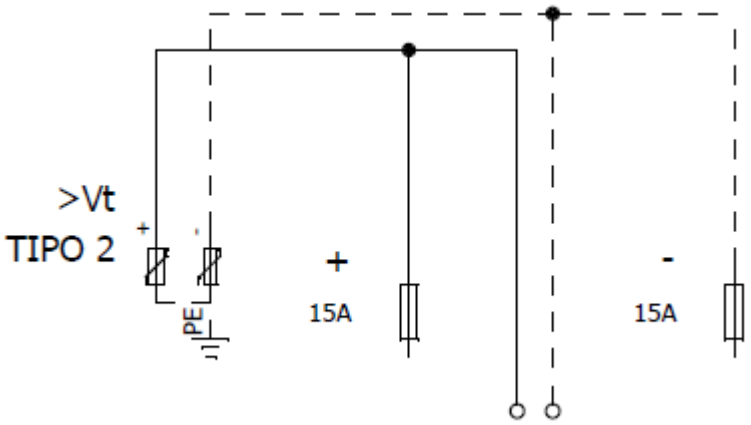
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Tabla de características:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL MONTAJE	
Tensión máxima de uso	1000Vdc
Corriente máxima de uso	15A
Tensión de aislamiento	1000Vdc
Capacidad de seccionamiento	No
Protección por fusible	Sí
Protección contra sobretensiones	Sí
Protección IP	IP 65
Prensaestopas	Sí
CARACTERÍSTICAS DEL FUSIBLE	
Tensión máxima de uso	1000Vdc
Corriente de fusión de fusible	15A
Tipo de fusible	gPV
Tensión de aislamiento de la base	1000Vdc
Corriente máxima de la base	32 A
Tipo de base	UTE
Calibre	10x38
Montaje	Carril
Conexión	Tornillo
Sección máxima de cable	16mm2
CARACTERÍSTICAS DEL PROTECTOR	
Tipo	Tipo 2
Tensión de uso	1000Vdc
I de descarga	40kA
Conexión	Tornillo
Sección máxima de cable	25mm2
CARACTERÍSTICAS DE LA ENVOLVENTE	
Modelo	Caja ABB Mistral 8 módulos
Dimensiones	232x250x154mm
IP	65
IK	10
Tapa	Transparente
Prensaestopas	Sí (M16)
IP Prensas	66
Montaje de aparamenta	Sobre carril DIN

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Esquema de conexión:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

-.CÁLCULOS PROYECTO DE BAJA TENSIÓN.-

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PROMOTOR: **DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA.**

RAFAEL AMALIO SOLA BENITO FERMÍN SALCEDO PÉREZ

INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

TUDELA, Abril de 2.023

INDICE

CAP.1. - MEMORIA

CAP.2.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1.- POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA
2.2.- LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CUADRO EXISTENTE
2.2.1. - Intensidad Máxima Demandada.
2.2.2. - Caída de Tensión
2.3.- CUADROS DE PROTECCIONES.
2.4.- LINEAS DE DISTRIBUCION A RECEPTORES FINALES
2.5.- CALCULO DE SISTEMA DE PROTECCION.
2.5.1.- CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA
2.5.2.- PARARRAYOS
2.6.- CALCULOS LUMINOTÉCNICOS
2.6.1.- CALCULO ILUMINACION
2.6.2.- VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN (V.E.E.I.)

ANEXO1 .- TABLAS DE CÁLCULOS
ANEXO 2.- CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS
ANEXO 3.- CALCULOS PARARRAYOS
ANEXO 4.- CALCULOS CAPTACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.

CAP. 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

CAP. 4.- PLANOS

CAP. 5.- PRESUPUESTO

CAP. 6.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

2.- CÁLCULOS.

2.1.- POTENCIA TOTAL INSTALADA Y DEMANDADA.

Para la alimentación de los distintos usos existentes en la ampliación del edificio objeto de proyecto, se estiman las siguientes cargas: (expresado en watios)

TOTAL CARGAS INSTALACIONES EXISTENTES (Estimadas)	27500	0,85	23375
TOTAL CARGAS ALUMBRADO	4295	1	4295
TOTAL CARGAS FUV	22800	0,4	9120
TOTAL CARGAS CABLEADO ESTRUCTURADO	15250	0,4	610
TOTAL CARGAS RECUPERADORES Y EXTRACTORES	7260	1	726
RESISTENCIAS RECUPERADORES	24000	1	24000
TOTAL CARGAS CLIMATIZACIÓN - AEROTERMIA	37850	0,75	28387,5
SUMA TOTAL AMPLIACIÓN-REFORMA	111455		79162,5
SUMA TOTAL ACOMETIDA (REFORMA + EXISTENTE)	138955		102537,5
POTENCIA SIMULTANEA GLOBAL MAXIMA PREVISTA CONTRATACIÓN	102538	0,75	76903,125

La suma total de receptores instalados en el edificio da una potencia de **138.955 w**, afectada por cada uno de los coeficientes de simultaneidad indicados, da una potencia simultánea de **102.537,50 w.**

Afectando a la potencia simultanea por un coeficiente de simultaneidad global de 0,75 obtendremos una potencia simultánea final de **76.903,125 w ≈ 76,9 Kw.** Esta potencia es la máxima que se estima para contratar un aumento de suministro.

Para el dimensionado de la línea de alimentación desde el cuadro existente que alimenta al cuadro de protecciones desde el contador propio de la ampliación del edificio, se tomará la máxima potencia admisible por el I.G.A. (interruptor general automático del cuadro general de protecciones), dicha potencia será:

Intensidad I.G.A. = 160 A → Potencia máxima = **110.848 W.**

2.2.- LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CUADRO EXISTENTE.

2.2.1.- Intensidad Máxima Demandada.

Para el cálculo de las intensidades de servicio que circulan por la línea se usan las siguientes fórmulas:

LÍNEAS TRIFÁSICAS

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

LÍNEAS MONOFÁSICAS

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$$

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Donde:

- P: potencia en W (lámparas de descarga x1,8; motores x 1,25)
- I: intensidad en A.
- V: tensión en V (400v trifásica; 230 v monofásica).

A partir de la potencia total según I.G.A., calculada anteriormente, se obtiene una intensidad que circula por la derivación individual (desde centralización de contadores hasta cuadro de protecciones) de:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos\varphi} = \frac{110.848}{1{,}73 \times 400 \times 1} = \mathbf{160\ A}$$

En base a esta intensidad se dimensionan la siguiente línea:

Derivación Individual:

Se proyecta una línea RZ1-K(AS) 0,6/1Kv aislamiento polietileno reticulado (XLPE), y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina de **4x(1x70) mm^2** (3F+N), en Cobre (Cu), capaz de soportar **202 A, 139,945 Kva.**

2.2.2.- Caída de Tensión:

La tensión nominal normal de utilización será de 400 V entre fases y 230 V, entre fase y neutro.

La caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto final de la misma sea inferior a los siguientes valores:

- 5% para receptores de fuerza.
- 3% para receptores de alumbrado.

En el caso de instalaciones alimentadas desde un C.T. propio directamente, la caída de tensión total será inferior a los siguientes valores:

- 6,5 % para receptores de fuerza.
- 4,5 % para receptores de alumbrado.

Para el cálculo de las caídas de tensión en las líneas, se utilizarán las siguientes fórmulas:

LINEAS TRIFÁSICAS

$$\Delta V = \frac{P \times L}{K \times V \times S}$$

LÍNEAS MONOFÁSICAS

$$\Delta V = \frac{2 \times P \times L}{K \times V \times S}$$

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Donde:

- P: potencia soportada por la línea (w).
- L: longitud de la línea (m).
- K: constante del material (aluminio:35; cobre:56).
- V: tensión de la línea (v) (trifásico: 400v;monofásico: 230 v)
- S: sección de la línea (mm^2).
- ΔV: caída de tensión (v).

A partir de la potencia simultánea, calculada anteriormente, para el edificio, se obtiene una caída de tensión para la linea de alimentación (desde cuadro existente hasta cuadro de protecciones a instalar) de:

Linea de alimentación:

$$\Delta V = \frac{P \times L}{K \times V \times S} = \frac{110848 \times 15}{56 \times 400 \times 70} = \mathbf{1{,}06\ v = 0{,}27\ \%}$$

Se proyecta una línea RZ1-K(AS) 0,6/1Kv aislamiento polietileno reticulado (XLPE), y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina de **4x(1x70) mm^2** (3F+N), en Cobre (Cu), capaz de soportar **202 A, 139,945 Kva.**

La caída de tensión parcial obtenida del **0,27 %** es inferior al máximo permitido, la suma de esta caída de tensión con las caídas de tensión de los circuitos instalados aguas abajo, será inferior a los máximos permitidos, indicados anteriormente.

2.3.- CUADROS DE PROTECCIONES.

La línea de la cual se va a alimentar a la ampliación del edificio es la línea de distribución de la compañía, a través de las instalaciones existentes (cuadro general existente en edificio),la cual parte de un centro de transformación ubicado en las proximidades y de características conocidas.

Conociendo las características del transformador y de las líneas a través de las cuales se alimenta al edificio, podemos determinar la capacidad de ruptura de los interruptores en el cuadro de protecciones del mismo.

Características del transformador.-

- Potencia: 250 KVA.
- Tensión de cortocircuito: 4 %.
- Tensión primario: 13,2 KV.
- Tensión secundario: 0,4 KV.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Características de la Red de distribución de la compañía.-

- Material: Aluminio.
- Sección: 240 mm^2.
- Longitud: 100 m.
- Composición: 3 x (1x240mm^2) + 1x 120 mm^2.

Características de la Acometida.-

- Material: Aluminio.
- Sección: 150 mm^2.
- Longitud: 50 m.
- Composición: 1 x (3 x 150+1 x 95mm^2).

Características de la Derivación Individual.-

- Material: Cobre.
- Sección: 70 mm^2.
- Longitud: 15 m.
- Composición: 4 x (1x70) mm^2.

Calcularemos la intensidad de cortocircuito a partir del conocimiento de la impedancia del transformador y de las líneas hasta el cuadro de protecciones de la ampliación del edificio.

Tomaremos como referencia base la potencia del transformador (250 KVA), para pasar todas las reactancias a tanto por uno en dicha base;

- REACTANCIA P.U. DEL TRANSFORMADOR:

$$0{,}04 \times 250/250 = 0{,}04$$

- REACTANCIA P.U. DE LA LÍNEA HASTA EL CUADRO:

- Red de distribución:

$$R = (\rho \times L) / S = ((1/35) \times 100) / 240 = 0{,}012\ \Omega$$

- Acometida:

$$R = (\rho \times L) / S = ((1/35) \times 50) / 50 = 0{,}02857\ \Omega$$

- Derivación Individual:

$$R = (\rho \times L) / S = ((1/56) \times 15) / 70 = 0{,}0038\ \Omega$$

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Donde:

- ρ : resistividad (aluminio 1/35; cobre 1/56).
- R: resistencia (Ω)
- L : longitud del conductor (metros)
- S: sección del conductor (mm^2)

Con los valores calculados, hallamos la resistencia total de la línea hasta el cuadro:

$R_{línea}$ = 0,012 + 0,02857 + 0,0038 = 0,04437 Ω

Pasamos ahora los valores de resistencia a tanto por uno:

R p.u. = (Pbase x Rtotal) / ($0,4^2$ x 1000) = 0,069328

Donde:

- Pbase : potencia base para cálculos, 250 KVA.
- Rtotal: resistencia total de la línea.
- U: tensión de servicio, 0,4 KV.

- REACTANCIA TOTAL P.U.-

Reactacia total = 0,04 + 0,069328 = 0,109328

- CORRIENTE NOMINAL DEL TRANSFORMADOR (SECUNDARIA).

In = P/(1,73 x V) = 250 / (1,73 x 0,4) = 361,3 A.

- PODER DE CORTE.-

Icc = In x coef. / React. total = (361,3 x 1,25) / 0,109328 = **4.130,91 A**

Donde:

- Icc: poder de corte del interruptor (A)
- In: intensidad nominal transformador, lado secundario (A)
- Coef.: coeficiente a aplicar para el cálculo de interruptores en B.T. al aire.
- React. total: Reactancia total p.u., calculada anteriormente.

Por lo tanto el poder de corte comercial más próxima al calculado es de 6 KA.

Icc = 6 KA Proyectado.

Este valor es superior al mínimo exigido de 4.500 A.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

2.4.- LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN A RECEPTORES FINALES.

Para comprobar el cumplimiento de la máxima caída de tensión permitida del 3% para alumbrado y del 5% para demás usos, analizaremos como ejemplo los distintos circuitos que compondrán la instalación interior de la ampliación del edificio.

En anexo "Tabla de cálculos" del presente documento, se muestran los cálculos de caída de tensión obtenidos para los distintos circuitos de la instalación.

2.5.- CALCULO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN.

2.5.1.- Cálculo de la puesta a tierra.

Este valor será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

Por el tipo de terreno donde se ubica el edificio, vamos a aplicar una resistividad del terreno, de: f = 300 Ohmios•m

Conocido este valor y dado que la protección adoptada contra contactos indirectos es el de protección por corte automático de la alimentación mediante dispositivos de protección de corriente diferencial-residual, en esquemas de conexión del tipo TT, según punto 4.1.2. de la ITC-BT-24.

Dado que la mayor intensidad de disparo que nos vamos a encontrar en los diferenciales es de 30 mA , esto nos impone un valor de resistencia a tierra de:

$$R = \frac{24}{Is} = \frac{24}{0{,}03} = 800\ \Omega$$

Adoptaremos como sistema de puesta a tierra el existente en las instalaciones, si bien como en parte de la instalación se prevé la realización de cimentaciones nuevas, en esta parte de las actuaciones se realizará una red de tierra nueva, consistente en un conductor de cobre desnudo de 35 mm2, enterrado, siguiendo la distribución marcada en planos, con picas hincadas en el terreno, intercaladas en el conductor. Esta toma de tierra se llevará al cuadro general y se conectará con las tierras existentes en las instalaciones.

En caso de que al revisar la toma de tierra existente, se mida un valor superior a los 15 Ω, se mejorará la red de puesta a tierra, ejecutando una tierra nueva, de características tales que su resistencia sea inferior a los 15 Ω indicados.

La toma a tierra existente, está conducida hasta el cuadro general de protección existente, en

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

este punto conectaremos para llevar las líneas de tierra a todas las partes de la instalación objeto de proyecto.

Las líneas de tierra se llevarán al borne principal de puesta a tierra en el cuadro de protecciones de la ampliación, con posibilidad de desconexión, para facilitar la medición del valor de tierra en cualquier momento, o posibilitar labores de mantenimiento en la línea de distribución

Tras ver las instalaciones existentes, y las características del edificio y terrenos próximos, se estima un valor de resistencia de puesta a tierra del edificio de:

$$Rt = \frac{f}{L} = \frac{300}{130} = \mathbf{2{,}30\ \Omega} < 800\ \Omega$$

Las secciones de los conductores de protección serán iguales a la sección de las fases o su equivalente a su suma ya indicado en cada línea o circuito.

2.5.2.- Pararrayos.

Según el articulo 1 “Procedimiento de verificación” será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

La frecuencia esperada de impactos, Ne, puede determinarse mediante la expresión:

$$Ne = Ng \times Ae \times C1 \times 10^{-6} = [\text{nº impactos/año}]$$
$$Ne = 0{,}0098$$

El riesgo admisible se determina mediante la expresión:

$$Na = (5{,}5 \times 10\text{-}3) / (C2 \times C3 \times C4 \times C5)$$
$$Na = (5{,}5 \times 10\text{-}3) / (1 \times 1 \times 1 \times 1) = 0{,}0018$$

El tipo de instalación exigido, viene dado por la expresión:

$$E = 1\text{-}\ (Na/Ne) = 1 - (0{,}0018 / 0{,}0098) = 0{,}8134$$

Con esta eficiencia (E), el nivel de protección exigido es : **NIVEL DE PROTECCIÓN 3.**

Ver justificación en anexo a cálculos.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

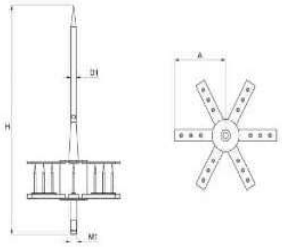
Según lo especificado en el CTE, el nivel 3 de protección contra el rayo requiere de la instalación de un sistema de protección frente al rayo, no obstante, en el edificio frente a la ampliación objeto de proyecto, existe un pararrayos instalado marca "INGESCO modelo PDC 6.3", instalado a una altura de entre 15-16 metros y a una distancia de 18 metros de las instalaciones.

Este pararrayos existente, proporciona un radio de cobertura de unos 93 metros, por lo que la totalidad de las instalaciones quedan dentro del volumen de protección proporcionado por este dispositivo.

Por este motivo, se considera que no es necesaria la instalación de un nuevo dispositivo, el cual entraría dentro del volumen de protección del pararrayos existente.

Se indican a continuación las características de la punta de cebado existente en el edificio próximo descrito:

Esquema



Especificaciones técnicas

Descripción	Referencia	Material	H (mm)	D1(mm)	M1	A (mm)	Peso (gr)
Pararrayos INGESCO PDC 6.3	101008	Inox	598	16	M20	156	3800

Radios de cobertura (m) INGESCO PDC 6.3 según nivel de protección y altura (UNE 21186:2011/NFC 17-102:2011/NP4426:2013)

Δt: 54 µs	h (m)	Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV
D: Distancia de cebado	2	29	32	36	54
N-I : D =20 m	4	58	64	72	80
N-II : D=30 m	6	73	80	91	100
N-III : D=45 m	10	73	82	93	102
N-IV: D=60m	20	74	83	95	106

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25pscaUVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

2.6.- CALCULOS LUMINOTÉCNICOS.

2.6.1.- Cálculo iluminación.

En Anexo nº 2 al presente documento se adjuntan resultados de los cálculos luminotécnicos para las distintas estancias de la instalación objeto del presente proyecto.

Dichos cálculos están realizados mediante software informático de iluminación.

2.6.2.- Valor de eficiencia energética de la instalación (V.E.E.I.).

El valor de la eficiencia energética de la instalación se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times Em}$$

Siendo:

P : la potencia total instalada en lámparas mas los equipos auxiliares (W).

S : la superficie iluminada (m^2).

Em: la iluminancia media horizontal mantenida (lux).

En Anexo nº 2 al presente documento se adjuntan resultados de los índices VEEI para las distintas estancias de la instalación objeto del presente proyecto.

En Tudela, a Abril de 2.023

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970

FERMÍN SALCEDO PÉREZ.
Colegiado nº 2.607

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

ANEXO 1

TABLAS DE CÁLCULOS

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

TABLA DE CALCULO APLIACIÓN COLEGIO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" CADREITA (NAVARRA)

Potencia total instalada: 138.955 w.
Potencia simultanea: 102.537,50 w.
Potencia máxima según I.G.A. 110.848,00 w.

Descripción	Llegada	Potencia (w)	Longitud (m)	Material	Tensión Red	Protección	Sección (mm2)	CaidaTensión V	Caida Tensión%
CPM	C.G.B.T.	110.848	15	56	400	160	70	1,06	0,27
C.G.B.T.	Inyección Fotovoltaica	6000	20	56	400	16	6	0,89	0,22
C.G.B.T.	Al 1	492	25	56	230	10	1,5	1,27	0,55
C.G.B.T.	Al 2	205	25	56	230	10	1,5	0,53	0,23
C.G.B.T.	Al 3	161	25	56	230	10	1,5	0,42	0,18
C.G.B.T.	Emergencias		25	56	230	10	1,5	0,00	0,00
C.G.B.T.	Al 4	45	25	56	230	10	1,5	0,12	0,05
C.G.B.T.	Al 5	138	25	56	230	10	1,5	0,36	0,16
C.G.B.T.	Al 6	161	15	56	230	10	1,5	0,25	0,11
C.G.B.T.	Emergencias		30	56	230	10	1,5	0,00	0,00
C.G.B.T.	Al 7	45	25	56	230	10	1,5	0,12	0,05
C.G.B.T.	Al 8	138	25	56	230	10	1,5	0,36	0,16
C.G.B.T.	Al 9	230	25	56	230	10	1,5	0,60	0,26
C.G.B.T.	Emergencias		25	56	230	10	1,5	0,00	0,00
C.G.B.T.	Alumbrado exterior	60	25	56	230	10	1,5	0,16	0,07
C.G.B.T.	Portero Automático	150	15	56	400	10	1,5	0,13	0,03
C.G.B.T.	Centralita Anti-intrusión	150	10	56	230	10	1,5	0,16	0,07
C.G.B.T.	AL 10	272	30	56	230	10	1,5	0,84	0,37
C.G.B.T.	Al11	324	25	56	230	10	1,5	0,84	0,36
C.G.B.T.	Al12	272	15	56	230	10	1,5	0,42	0,18
C.G.B.T.	Emergencias		30	56	230	10	1,5	0,00	0,00
C.G.B.T.	Al 13	272	25	56	230	10	1,5	0,70	0,31
C.G.B.T.	Al 14	294	25	56	230	10	1,5	0,76	0,33
C.G.B.T.	Al 15	272	25	56	230	10	1,5	0,70	0,31
C.G.B.T.	Emergencias		25	56	230	10	1,5	0,00	0,00
C.G.B.T.	Al 16	272	25	56	230	10	1,5	0,70	0,31
C.G.B.T.	Al 17	324	30	56	230	10	1,5	1,01	0,44
C.G.B.T.	Al 18	272	30	56	230	10	1,5	0,84	0,37
C.G.B.T.	Emergencias		30	56	230	10	1,5	0,00	0,00
C.G.B.T.	Persianas motorizadas 1 PB	1650	30	56	230	16	2,5	3,07	1,34
C.G.B.T.	Persianas motorizadas 2 Pb	1050	30	56	230	16	2,5	1,96	0,85
C.G.B.T.	Persianas motirizadas 1 P1	2250	35	56	230	16	2,5	4,89	2,13
C.G.B.T.	Persianas motorizadas 2 P1	1050	35	56	230	16	2,5	2,28	0,99
C.G.B.T.	Enchufes 1 PB	3500	30	56	230	16	2,5	6,52	2,84
C.G.B.T.	Enchufes 2 PB	3500	30	56	230	16	2,5	6,52	2,84
C.G.B.T.	Enchufes 1 P1	3500	35	56	230	16	2,5	7,61	3,31
C.G.B.T.	Enchufes 2 P1	3500	35	56	230	16	2,5	7,61	3,31
C.G.B.T.	Recuperador ventilación 1	1000	25	56	230	16	2,5	1,55	0,68
C.G.B.T.	Recuperador Ventilación 2	2210	40	56	400	16	2,5	1,58	0,39
C.G.B.T.	Recuperador Ventilación 3	4050	40	56	400	16	2,5	2,89	0,72
C.G.B.T.	Resistencia Recuperador 1	12000	25	56	400	20	6	2,23	0,56
C.G.B.T.	Resistencia Recuperador 2	12000	40	56	400	20	6	3,57	0,89
C.G.B.T.	Cuadro Secundario Clima. Aerot.	40396	40	56	400	100	35	2,06	0,52
C.G.B.T.-Cableado Estructurado	Pizarra Digital 1	1000	60	56	230	16	2,5	3,73	1,62
C.G.B.T.-Cableado Estructurado	Pizarra Digital 2	1000	60	56	230	16	2,5	3,73	1,62
C.G.B.T.-Cableado Estructurado	Pizarra Digital 3	1000	60	56	230	16	2,5	3,73	1,62
C.G.B.T.-Cableado Estructurado	Pizarra Digital 4	1000	60	56	230	16	2,5	3,73	1,62
C.G.B.T.-Cableado Estructurado	Pizarra Digital 5	1000	60	56	230	16	2,5	3,73	1,62
C.G.B.T.-Cableado Estructurado	Pizarra Digital 6	1000	60	56	230	16	2,5	3,73	1,62
C.G.B.T.-Cableado Estructurado	Pizarra Digital 7	1000	60	56	230	16	2,5	3,73	1,62
C.G.B.T.-Cableado Estructurado	Pizarra Digital 8	1000	60	56	230	16	2,5	3,73	1,62
C.G.B.T.-Cableado Estructurado	Pizarra Digital 9	1000	60	56	230	16	2,5	3,73	1,62
C.G.B.T.-Cableado Estructurado	Tomas Datos L1	1500	60	56	230	16	2,5	5,59	2,43
C.G.B.T.-Cableado Estructurado	Tomas Datos L2	1500	60	56	230	16	2,5	5,59	2,43
C.G.B.T.-Cableado Estructurado	Tomas Datos L3	1500	60	56	230	16	2,5	5,59	2,43
C.G.B.T.-Cableado Estructurado	Ventilación Rack B	250	10	56	230	16	2,5	0,16	0,07
C.G.B.T.-Cableado Estructurado	Ups Rack B	1500	10	56	230	16	2,5	0,93	0,41
CS/ Climatització Aerotermia	Maquina Aerotermia	35000	30	56	400	100	35	1,34	0,33
CS/ Climatització Aerotermia	Bomba 1	250	30	56	230	16	2,5	0,47	0,20
CS/ Climatització Aerotermia	Bomba 2	250	30	56	230	16	2,5	0,47	0,20
CS/ Climatització Aerotermia	Bomba 3	250	30	56	230	16	2,5	0,47	0,20
CS/ Climatització Aerotermia	Bomba 4	250	30	56	230	16	2,5	0,47	0,20
CS/ Climatització Aerotermia	Conexión colectores-termostatos	100	75	56	230	10	1,5	0,78	0,34
CS/ Climatització Aerotermia	Alumbrado sala máquinas	46	10	56	230	10	1,5	0,05	0,02
CS/ Climatització Aerotermia	Enchufes sala máquinas	2500	10	56	230	16	2,5	1,55	0,68
CS/ Climatització Aerotermia	Fan Coil Gim. 1	350	20	56	230	16	2,5	0,43	0,19
CS/ Climatització Aerotermia	Fan Coil Gim. 2	350	20	56	230	16	2,5	0,43	0,19
CS/ Climatització Aerotermia	Fan Coil Gim. 3	350	20	56	230	16	2,5	0,43	0,19
CS/ Climatització Aerotermia	Fan Coil Gim. 4	350	20	56	230	16	2,5	0,43	0,19
CS/ Climatització Aerotermia	Fan Coil Gim. 5	350	20	56	230	16	2,5	0,43	0,19

Descripción	Llegada	INTENSIDAD	COS FI	
CPM	C.G.B.T.	160,00	1	Protección OK
C.G.B.T.	Inyección Fotovoltaica	9,62	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 1	2,38	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 2	0,99	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 3	0,78	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Emergencias	0,00	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 4	0,22	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 5	0,67	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 6	0,78	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Emergencias	0,00	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 7	0,22	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 8	0,67	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 9	1,11	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Emergencias	0,00	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Alumbrado exterior	0,29	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Portero Automático	0,42	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Centralita Anti-intrusión	0,77	0,85	Protección OK
C.G.B.T.	AL 10	1,39	0,85	Protección OK
C.G.B.T.	Al11	1,57	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al12	1,31	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Emergencias	0,00	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 13	1,31	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 14	1,42	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 15	1,31	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Emergencias	0,00	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 16	1,31	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 17	1,57	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Al 18	1,39	0,85	Protección OK
C.G.B.T.	Emergencias	0,00	0,85	Protección OK
C.G.B.T.	Persianas motorizadas 1 PB	8,44	0,85	Protección OK
C.G.B.T.	Persianas motorizadas 2 Pb	5,07	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Persianas motirizadas 1 P1	10,87	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Persianas motorizadas 2 P1	5,07	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Enchufes 1 PB	15,22	1	Protección OK
C.G.B.T.	Enchufes 2 PB	15,22	1	Protección OK
C.G.B.T.	Enchufes 1 P1	15,22	1	Protección OK
C.G.B.T.	Enchufes 2 P1	15,22	1	Protección OK
C.G.B.T.	Recuperador ventilación 1	4,83	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Recuperador Ventilación 2	3,55	0,9	Protección OK
C.G.B.T.	Recuperador Ventilación 3	6,88	0,85	Protección OK
C.G.B.T.	Resistencia Recuperador 1	17,32	1	Protección OK
C.G.B.T.	Resistencia Recuperador 2	17,32	1	Protección OK
C.G.B.T.	Cuadro Secundario Clima. Aerot.	68,60	0,85	Protección OK
C.G.B.T.-Cableado Estructurad	Pizarra Digital 1	5,12	0,85	Protección OK
C.G.B.T.-Cableado Estructurad	Pizarra Digital 2	4,83	0,9	Protección OK
C.G.B.T.-Cableado Estructurad	Pizarra Digital 3	4,83	0,9	Protección OK
C.G.B.T.-Cableado Estructurad	Pizarra Digital 4	4,83	0,9	Protección OK
C.G.B.T.-Cableado Estructurad	Pizarra Digital 5	4,83	0,9	Protección OK
C.G.B.T.-Cableado Estructurad	Pizarra Digital 6	4,83	0,9	Protección OK
C.G.B.T.-Cableado Estructurad	Pizarra Digital 7	4,83	0,9	Protección OK
C.G.B.T.-Cableado Estructurad	Pizarra Digital 8	4,83	0,9	Protección OK
C.G.B.T.-Cableado Estructurad	Pizarra Digital 9	4,83	0,9	Protección OK
C.G.B.T.-Cableado Estructurad	Tomas Datos L1	7,25	0,9	Protección OK
C.G.B.T.-Cableado Estructurad	Tomas Datos L2	7,25	0,9	Protección OK
C.G.B.T.-Cableado Estructurad	Tomas Datos L3	7,25	0,9	Protección OK
C.G.B.T.-Cableado Estructurad	Ventilación Rack B	1,21	0,9	Protección OK
C.G.B.T.-Cableado Estructurad	Ups Rack B	7,25	0,9	Protección OK
CS/ Climatització Aerotermia	Maquina Aerotermia	59,43	0,85	Protección OK
CS/ Climatització Aerotermia	Bomba 1	1,28	0,85	Protección OK
CS/ Climatització Aerotermia	Bomba 2	1,28	0,85	Protección OK
CS/ Climatització Aerotermia	Bomba 3	1,28	0,85	Protección OK
CS/ Climatització Aerotermia	Bomba 4	1,28	0,85	Protección OK
CS/ Climatització Aerotermia	Conexión colectores-termostatos	0,51	0,85	Protección OK
CS/ Climatització Aerotermia	Alumbrado sala máquinas	0,24	0,85	Protección OK
CS/ Climatització Aerotermia	Enchufes sala máquinas	12,79	0,85	Protección OK
CS/ Climatització Aerotermia	Fan Coil Gim. 1	1,79	0,85	Protección OK
CS/ Climatització Aerotermia	Fan Coil Gim. 2	1,79	0,85	Protección OK
CS/ Climatització Aerotermia	Fan Coil Gim. 3	1,79	0,85	Protección OK
CS/ Climatització Aerotermia	Fan Coil Gim. 4	1,79	0,85	Protección OK
CS/ Climatització Aerotermia	Fan Coil Gim. 5	1,79	0,85	Protección OK

TOTAL CARGAS INSTALACIONES EXISTENTES (Estimadas)	27500	0,85	23375
TOTAL CARGAS ALUMBRADO	4295	1	4295
TOTAL CARGAS FUV	22800	0,4	9120
TOTAL CARGAS CABLEADO ESTRUCTURADO	15250	0,4	6100
TOTAL CARGAS RECUPERADORES Y EXTRACTORES	7260	1	7260
RESISTENCIAS RECUPERADORES	24000	1	24000
TOTAL CARGAS CLIMATIZACIÓN - AEROTERMIA	37850	0,75	28387,5
SUMA TOTAL AMPLIACIÓN-REFORMA	111455		79162,5
SUMA TOTAL ACOMETIDA (REFORMA + EXISTENTE)	138955		102537,5
POTENCIA SIMULTANEA GLOBAL MAXIMA PREVISTA CONTRATACIÓN	102538	0,75	76903,125

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citinavarra.com/csv/v3GU6Q25QSC36UVV

Nº: 2023-1132-0

Fecha: 2/5/2023

VISADO

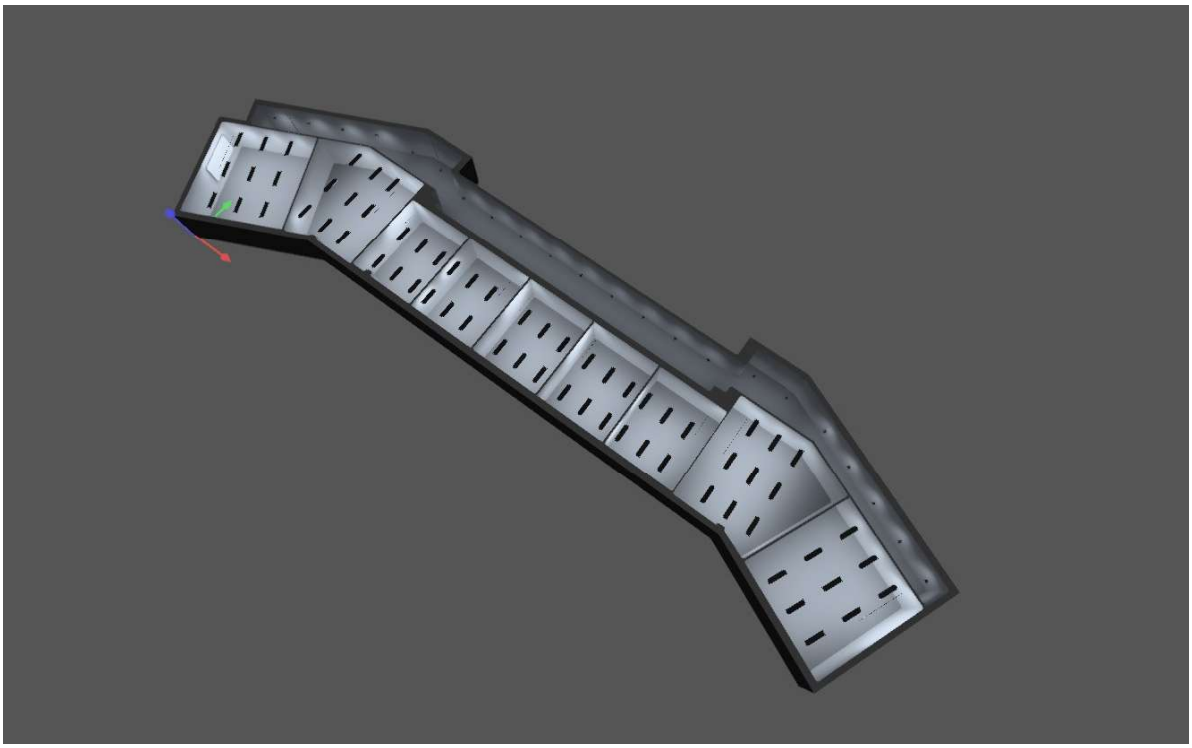
ANEXO 2

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Fecha 05/04/2023

DIALux



COLEGIO CADREITA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

Contenido

Portada 1
Contenido 2
Imágenes 3
Lista de luminarias 4

Terreno 1 - Edificación 1

Planta baja

Lista de locales / Escena de luz 1 5
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 10

Terreno 1 - Edificación 2

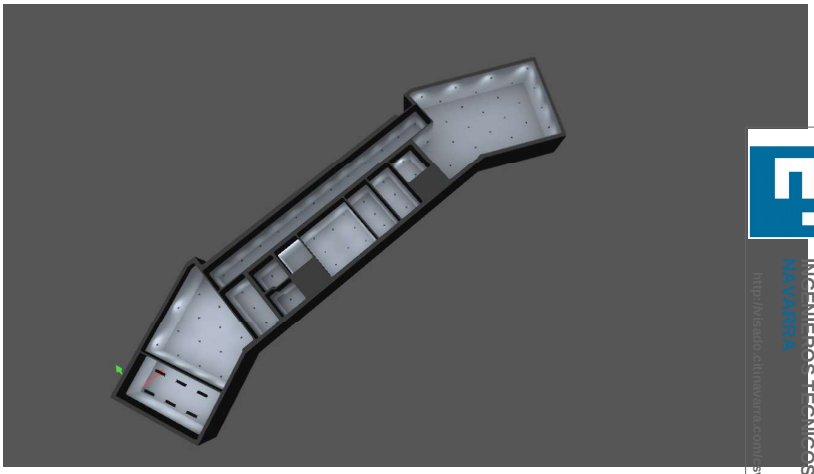
Planta 1º

Lista de locales / Escena de luz 1 14
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 20

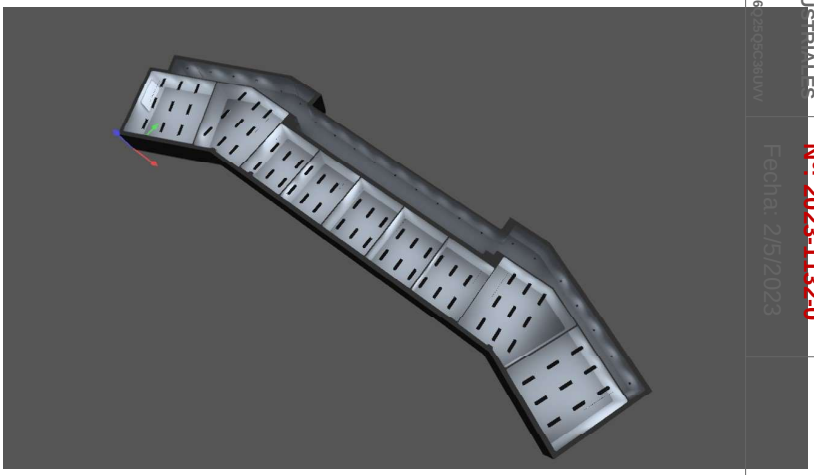
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/VJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Imágenes

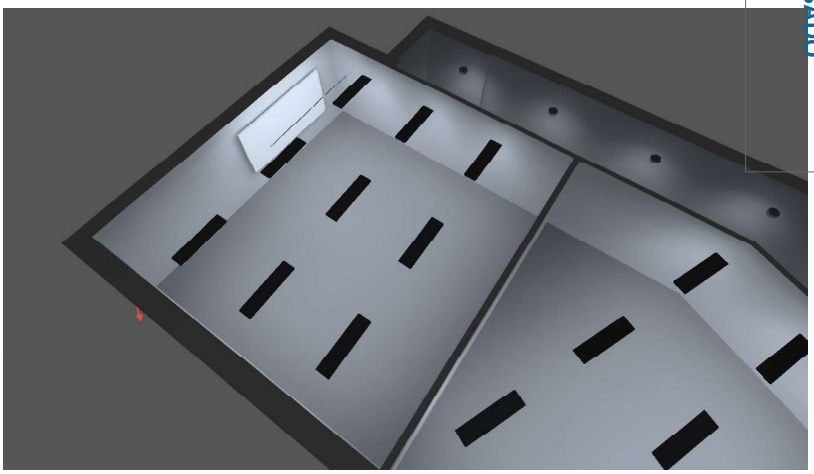
Planta baja



Planta 1º



Aula



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/esv/Y3GU6pZ5QCc6UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

DIALux

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
591656 lm	4938.0 W	119.8 lm/W

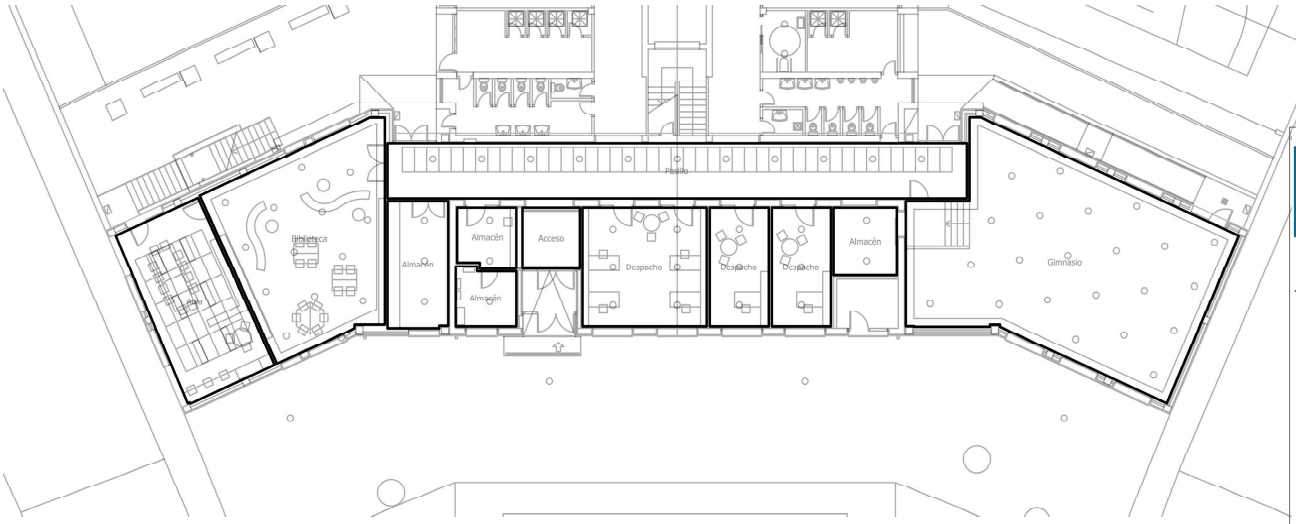
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lum
54	No hay ningún miembro DIALux		0.1ML CELER PERFIL TIRA LED CON DIFUSOR OPAL Y TIRA 12W 4000K	1.2 W	130 lm	108.3 lm/W
188	No hay ningún miembro DIALux		0.1ML CELER PERFIL TIRA LED CON DIFUSOR OPAL Y TIRA 24W 4000K	2.4 W	262 lm	109.2 lm/W
34	Opple Lighting	140057169	LEDDownlightRc-P-MW-R200-15W-4000	15.0 W	1649 lm	109.9 lm/W
7	Opple Lighting	140057173	LEDDownlightRc-P-MW-R200-23W-4000	23.0 W	2530 lm	110.0 lm/W
38	Opple Lighting	140057181	LEDDownlightRc-P-MW-R200-23W-DALI-4000	23.0 W	2530 lm	110.0 lm/W
13	Opple Lighting	140057183	LEDDownlightRc-P-MW R200-33W-DALI-4000	33.0 W	3637 lm	110.2 lm/W
12	Opple Lighting	542004071300	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-840-U19	34.0 W	4420 lm	130.0 lm/W
60	Opple Lighting	542004072000	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-DALI-840-U19	34.0 W	4420 lm	130.0 lm/W

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3J6U6Q25Q5C36JVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

DIALux

Edificación 1 · Planta baja (Escena de luz 1)

Lista de locales



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Edificación 1 · Planta baja (Escena de luz 1)

Lista de locales

Acceso

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
64.8 W	8.45 m²	7.66 W/m² = 3.15 W/m²/100 lx (Local) 10.31 W/m² = 4.24 W/m²/100 lx (Plano útil)	243 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
54	No hay ningún miembro DIALux		0.1ML CELER PERFIL TIRA LED CON DIFUSOR OPAL Y TIRA 12W 4000K	1.2 W	130 lm

Almacén

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
69.0 W	18.57 m²	3.72 W/m² = 1.29 W/m²/100 lx (Local) 4.59 W/m² = 1.60 W/m²/100 lx (Plano útil)	288 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	Opple Lighting	140057173	LEDDownlightRc-P-MW-R200-23W-4000	23.0 W	2530 lm

Almacén

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
23.0 W	8.38 m²	2.74 W/m² = 1.37 W/m²/100 lx (Local) 3.72 W/m² = 1.86 W/m²/100 lx (Plano útil)	200 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	Opple Lighting	140057173	LEDDownlightRc-P-MW-R200-23W-4000	23.0 W	2530 lm

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Edificación 1 · Planta baja (Escena de luz 1)

Lista de locales

Almacén

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
23.0 W	8.32 m²	2.77 W/m² = 1.36 W/m²/100 lx (Local) 3.87 W/m² = 1.90 W/m²/100 lx (Plano útil)	203 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
1	Opple Lighting	140057173	LEDDownlightRc-P-MW-R200-23W-4000	23.0 W	2530 lm

Almacén

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
46.0 W	10.29 m²	4.47 W/m² = 1.53 W/m²/100 lx (Local) 5.84 W/m² = 1.99 W/m²/100 lx (Plano útil)	293 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
2	Opple Lighting	140057173	LEDDownlightRc-P-MW-R200-23W-4000	23.0 W	2530 lm

Aula

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
204.0 W	41.08 m²	4.97 W/m² (Local)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
6	Opple Lighting	542004072000	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-DALI-840-U19	34.0 W	4420 lm

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 25/2023
VISADO

Edificación 1 · Planta baja (Escena de luz 1)

Lista de locales

Biblioteca

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
429.0 W	72.15 m²	5.95 W/m² (Local)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
13	Opple Lighting	140057183	LEDDownlightRc-P-MW R200-33W-DALI-4000	33.0 W	3637 lm

Despacho

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
184.0 W	35.61 m²	5.17 W/m² (Local)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
8	Opple Lighting	140057181	LEDDownlightRc-P-MW-R200-23W-DALI-4000	23.0 W	2530 lm

Despacho

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
69.0 W	16.94 m²	4.07 W/m² (Local)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	Opple Lighting	140057181	LEDDownlightRc-P-MW-R200-23W-DALI-4000	23.0 W	2530 lm

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 25/2023
VISADO

Edificación 1 · Planta baja (Escena de luz 1)

Lista de locales

Despacho

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión
69.0 W	16.94 m²	4.07 W/m² (Local)

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
3	Opple Lighting	140057181	LEDDownlightRc-P-MW-R200-23W-DALI-4000	23.0 W	2530 lm

Gimnasio

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
552.0 W	132.57 m²	4.16 W/m² = 1.14 W/m²/100 lx (Local) 5.10 W/m² = 1.40 W/m²/100 lx (Plano útil)	364 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
24	Opple Lighting	140057181	LEDDownlightRc-P-MW-R200-23W-DALI-4000	23.0 W	2530 lm

Pasillo

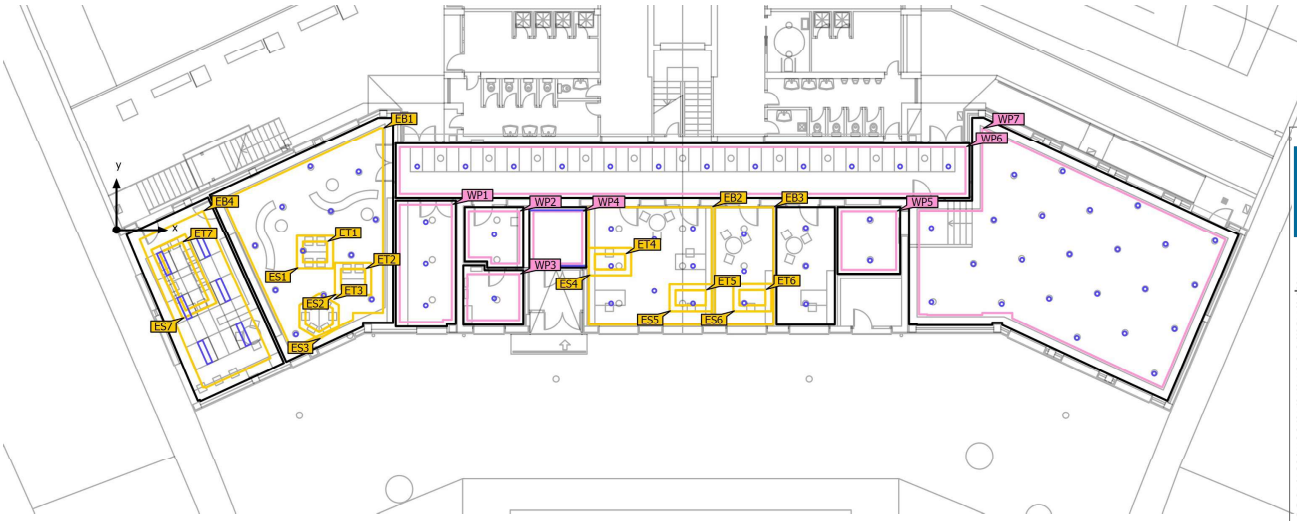
P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
180.0 W	76.82 m²	2.34 W/m² = 1.27 W/m²/100 lx (Local) 2.79 W/m² = 1.51 W/m²/100 lx (Plano útil)	184 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
12	Opple Lighting	140057169	LEDDownlightRc-P-MW-R200-15W-4000	15.0 W	1649 lm

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Edificación 1 · Planta baja (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

Edificación 1 · Planta baja (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Almacén) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	288 lx (≥ 100 lx) ✓	151 lx	374 lx	0.52 (≥ 0.40) ✓	0.40	WP1
Plano útil (Almacén) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	200 lx (≥ 100 lx) ✓	85.0 lx	274 lx	0.43 (≥ 0.40) ✓	0.31	WP2
Plano útil (Almacén) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	203 lx (≥ 100 lx) ✓	93.2 lx	274 lx	0.46 (≥ 0.40) ✓	0.34	WP3
Plano útil (Acceso) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	243 lx (≥ 100 lx) ✓	213 lx	265 lx	0.88 (≥ 0.40) ✓	0.80	WP4
Plano útil (Almacén) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	293 lx (≥ 100 lx) ✓	168 lx	381 lx	0.57 (≥ 0.40) ✓	0.44	WP5
Plano útil (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	184 lx (≥ 100 lx) ✓	91.6 lx	219 lx	0.50 (≥ 0.40) ✓	0.42	WP6
Plano útil (Gimnasio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	364 lx (≥ 300 lx) ✓	186 lx	447 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.42	WP7

Áreas de la tarea visual

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Mesa Biblioteca Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.300 m	630 lx (≥ 500 lx) ✓	620 lx	639 lx	0.98 (≥ 0.60) ✓	0.97	ET1
Área circundante 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	625 lx (≥ 300 lx) ✓	616 lx	637 lx	0.99 (≥ 0.40) ✓	0.97	ES1

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6CZ5Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Edificación 1 · Planta baja (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Área de fondo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	512 lx (≥ 100 lx) ✓	179 lx	618 lx	0.35 (≥ 0.10) ✓	0.29	EB1
Área de la tarea visual 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.300 m	579 lx (≥ 500 lx) ✓	542 lx	609 lx	0.94 (≥ 0.60) ✓	0.89	ET2
Área circundante 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	570 lx (≥ 300 lx) ✓	502 lx	617 lx	0.88 (≥ 0.40) ✓	0.81	ES2
Área de fondo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	515 lx (≥ 100 lx) ✓	179 lx	619 lx	0.35 (≥ 0.10) ✓	0.29	EB1
Área de la tarea visual 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.300 m	502 lx (≥ 500 lx) ✓	352 lx	587 lx	0.70 (≥ 0.60) ✓	0.60	ET3
Área circundante 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	489 lx (≥ 300 lx) ✓	257 lx	602 lx	0.53 (≥ 0.40) ✓	0.43	ES3
Área de fondo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	517 lx (≥ 100 lx) ✓	179 lx	619 lx	0.35 (≥ 0.10) ✓	0.29	EB1
Mesa despacho Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.300 m	573 lx (≥ 300 lx) ✓	426 lx	657 lx	0.74 (≥ 0.60) ✓	0.65	ET4
Área circundante 4 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	470 lx (≥ 200 lx) ✓	290 lx	640 lx	0.62 (≥ 0.40) ✓	0.45	ES4
Área de fondo 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	400 lx (≥ 66.7 lx) ✓	245 lx	514 lx	0.61 (≥ 0.10) ✓	0.48	EB2
Mesa despacho Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.300 m	581 lx (≥ 300 lx) ✓	491 lx	641 lx	0.85 (≥ 0.60) ✓	0.77	ET5
Área circundante 5 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	501 lx (≥ 200 lx) ✓	362 lx	615 lx	0.72 (≥ 0.40) ✓	0.59	ES5

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3QU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 25/5/2023
VISADO

Edificación 1 · Planta baja (Escena de luz 1)

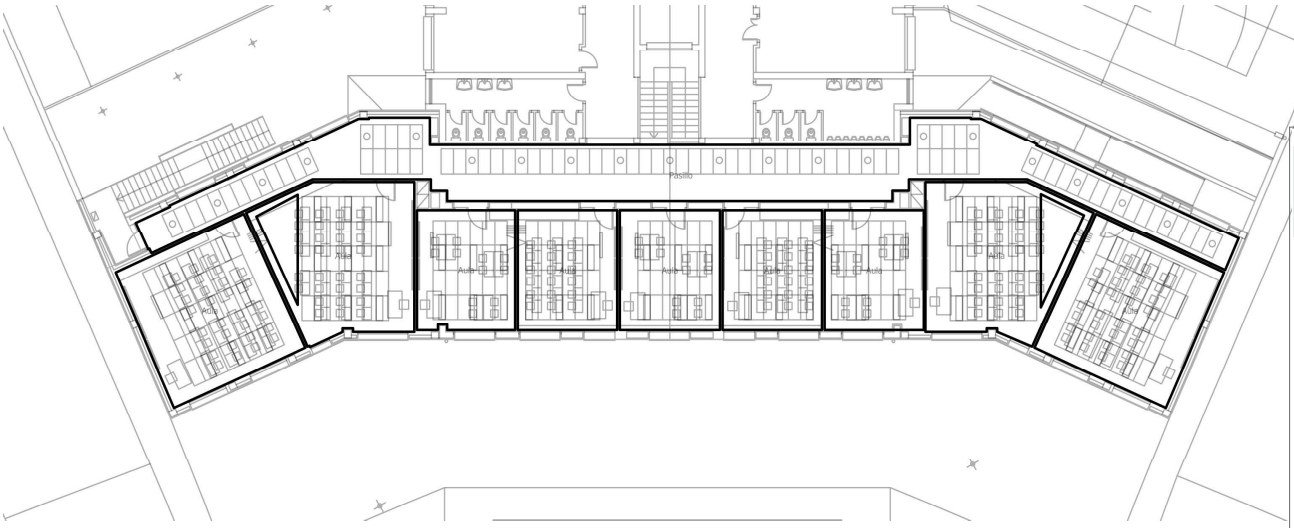
Objetos de cálculo

Área de fondo 2 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	400 lx (≥ 66.7 lx) ✓	245 lx	514 lx	0.61 (≥ 0.10) ✓	0.48	EB2
Mesa despacho Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.300 m	525 lx (≥ 300 lx) ✓	317 lx	664 lx	0.60 (≥ 0.60) ✓	0.48	ET6
Área circundante 6 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	446 lx (≥ 200 lx) ✓	195 lx	657 lx	0.44 (≥ 0.40) ✓	0.30	ES6
Área de fondo 3 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	282 lx (≥ 66.7 lx) ✓	119 lx	449 lx	0.42 (≥ 0.10) ✓	0.27	EB3
Mesa aula multiusos Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m, Área circundante: 0.300 m	649 lx (≥ 500 lx) ✓	566 lx	763 lx	0.87 (≥ 0.60) ✓	0.74	ET7
Área circundante 7 Iluminancia perpendicular Altura: 0.800 m	636 lx (≥ 300 lx) ✓	498 lx	750 lx	0.78 (≥ 0.40) ✓	0.66	ES7
Área de fondo 4 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.500 m	439 lx (≥ 100 lx) ✓	260 lx	585 lx	0.59 (≥ 0.10) ✓	0.44	EB4

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3QU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Edificación 2 · Planta 1º (Escena de luz 1)

Lista de locales



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

Edificación 2 · Planta 1º (Escena de luz 1)

Lista de locales

Aula

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
370.8 W	49.55 m²	7.48 W/m² = 0.99 W/m²/100 lx (Local) 10.17 W/m² = 1.35 W/m²/100 lx (Plano útil)	755 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
27	No hay ningún miembro DIALux		0.1ML CELER PERFIL TIRA LED CON DIFUSOR OPAL Y TIRA 24W 4000K	2.4 W	262 lm
3	Opple Lighting	542004071300	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-840-U19	34.0 W	4420 lm
6	Opple Lighting	542004072000	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-DALI-840-U19	34.0 W	4420 lm

Aula

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
370.8 W	44.67 m²	8.30 W/m² = 1.03 W/m²/100 lx (Local) 11.51 W/m² = 1.44 W/m²/100 lx (Plano útil)	802 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
27	No hay ningún miembro DIALux		0.1ML CELER PERFIL TIRA LED CON DIFUSOR OPAL Y TIRA 24W 4000K	2.4 W	262 lm
3	Opple Lighting	542004071300	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-840-U19	34.0 W	4420 lm
6	Opple Lighting	542004072000	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-DALI-840-U19	34.0 W	4420 lm

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgv/YTDU6Q25QC3QVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Edificación 2 · Planta 1º (Escena de luz 1)

Lista de locales

Aula

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
244.8 W	27.67 m²	8.85 W/m² = 1.06 W/m²/100 lx (Local) 14.99 W/m² = 1.80 W/m²/100 lx (Plano útil)	834 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
17	No hay ningún miembro DIALux		0.1ML CELER PERFIL TIRA LED CON DIFUSOR OPAL Y TIRA 24W 4000K	2.4 W	262 lm
6	Opple Lighting	542004072000	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-DALI-840-U19	34.0 W	4420 lm

Aula

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
240.0 W	28.15 m²	8.53 W/m² = 1.04 W/m²/100 lx (Local) 13.87 W/m² = 1.70 W/m²/100 lx (Plano útil)	816 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
15	No hay ningún miembro DIALux		0.1ML CELER PERFIL TIRA LED CON DIFUSOR OPAL Y TIRA 24W 4000K	2.4 W	262 lm
6	Opple Lighting	542004072000	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-DALI-840-U19	34.0 W	4420 lm

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgi/VYTDU6Q25QKC36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Edificación 2 · Planta 1º (Escena de luz 1)

Lista de locales

Aula

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
240.0 W	28.36 m²	8.46 W/m² = 1.05 W/m²/100 lx (Local) 13.62 W/m² = 1.69 W/m²/100 lx (Plano útil)	806 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
15	No hay ningún miembro DIALux		0.1ML CELER PERFIL TIRA LED CON DIFUSOR OPAL Y TIRA 24W 4000K	2.4 W	262 lm
6	Opple Lighting	542004072000	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-DALI-840-U19	34.0 W	4420 lm

Aula

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
240.0 W	28.15 m²	8.53 W/m² = 1.04 W/m²/100 lx (Local) 13.82 W/m² = 1.69 W/m²/100 lx (Plano útil)	817 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
15	No hay ningún miembro DIALux		0.1ML CELER PERFIL TIRA LED CON DIFUSOR OPAL Y TIRA 24W 4000K	2.4 W	262 lm
6	Opple Lighting	542004072000	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-DALI-840-U19	34.0 W	4420 lm

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YTDU6Q25QKC36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Edificación 2 · Planta 1º (Escena de luz 1)

Lista de locales

Aula

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
240.0 W	28.09 m²	8.54 W/m² = 1.04 W/m²/100 lx (Local) 14.12 W/m² = 1.72 W/m²/100 lx (Plano útil)	821 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
15	No hay ningún miembro DIALux		0.1ML CELER PERFIL TIRA LED CON DIFUSOR OPAL Y TIRA 24W 4000K	2.4 W	262 lm
6	Opple Lighting	542004072000	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-DALI-840-U19	34.0 W	4420 lm

Aula

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
370.8 W	44.21 m²	8.39 W/m² = 1.02 W/m²/100 lx (Local) 11.62 W/m² = 1.41 W/m²/100 lx (Plano útil)	826 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
27	No hay ningún miembro DIALux		0.1ML CELER PERFIL TIRA LED CON DIFUSOR OPAL Y TIRA 24W 4000K	2.4 W	262 lm
3	Opple Lighting	542004071300	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-840-U19	34.0 W	4420 lm
6	Opple Lighting	542004072000	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-DALI-840-U19	34.0 W	4420 lm

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cgi/VYTDU6Q25QKC36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Edificación 2 · Planta 1º (Escena de luz 1)

Lista de locales

Aula

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
378.0 W	49.55 m²	7.63 W/m² = 1.01 W/m²/100 lx (Local) 10.36 W/m² = 1.37 W/m²/100 lx (Plano útil)	754 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
30	No hay ningún miembro DIALux		0.1ML CELER PERFIL TIRA LED CON DIFUSOR OPAL Y TIRA 24W 4000K	2.4 W	262 lm
3	Opple Lighting	542004071300	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-840-U19	34.0 W	4420 lm
6	Opple Lighting	542004072000	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-DALI-840-U19	34.0 W	4420 lm

Pasillo

P_{total}	A_{Local}	Potencia específica de conexión	$\bar{E}_{perpendicular\ (Plano\ útil)}$
330.0 W	127.67 m²	2.58 W/m² = 1.42 W/m²/100 lx (Local) 3.17 W/m² = 1.75 W/m²/100 lx (Plano útil)	181 lx

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
22	Opple Lighting	140057169	LEDDownlightRc-P-MW-R200-15W-4000	15.0 W	1649 lm

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YTDU6Q25QKC3QVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

DIALux

Edificación 2 · Planta 1º (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Edificación 2 · Planta 1º (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Aula) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	755 lx (≥ 500 lx) ✓	352 lx	1004 lx	0.47 (≥ 0.40) ✓	0.35	WP8
Plano útil (Aula) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	802 lx (≥ 500 lx) ✓	383 lx	1028 lx	0.48 (≥ 0.40) ✓	0.37	WP9
Plano útil (Aula) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	834 lx (≥ 500 lx) ✓	441 lx	990 lx	0.53 (≥ 0.40) ✓	0.45	WP10
Plano útil (Aula) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	816 lx (≥ 500 lx) ✓	400 lx	986 lx	0.49 (≥ 0.40) ✓	0.41	WP11
Plano útil (Aula) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	806 lx (≥ 500 lx) ✓	380 lx	988 lx	0.47 (≥ 0.40) ✓	0.38	WP12
Plano útil (Aula) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	817 lx (≥ 500 lx) ✓	388 lx	990 lx	0.47 (≥ 0.40) ✓	0.39	WP13
Plano útil (Aula) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	821 lx (≥ 500 lx) ✓	436 lx	991 lx	0.53 (≥ 0.40) ✓	0.44	WP14
Plano útil (Aula) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	826 lx (≥ 500 lx) ✓	397 lx	1026 lx	0.48 (≥ 0.40) ✓	0.39	WP15
Plano útil (Aula) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	754 lx (≥ 500 lx) ✓	339 lx	1009 lx	0.45 (≥ 0.40) ✓	0.34	WP16
Plano útil (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	181 lx (≥ 100 lx) ✓	86.2 lx	229 lx	0.48 (≥ 0.40) ✓	0.38	WP17

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6CZ5Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Edificación 2 · Planta 1º (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

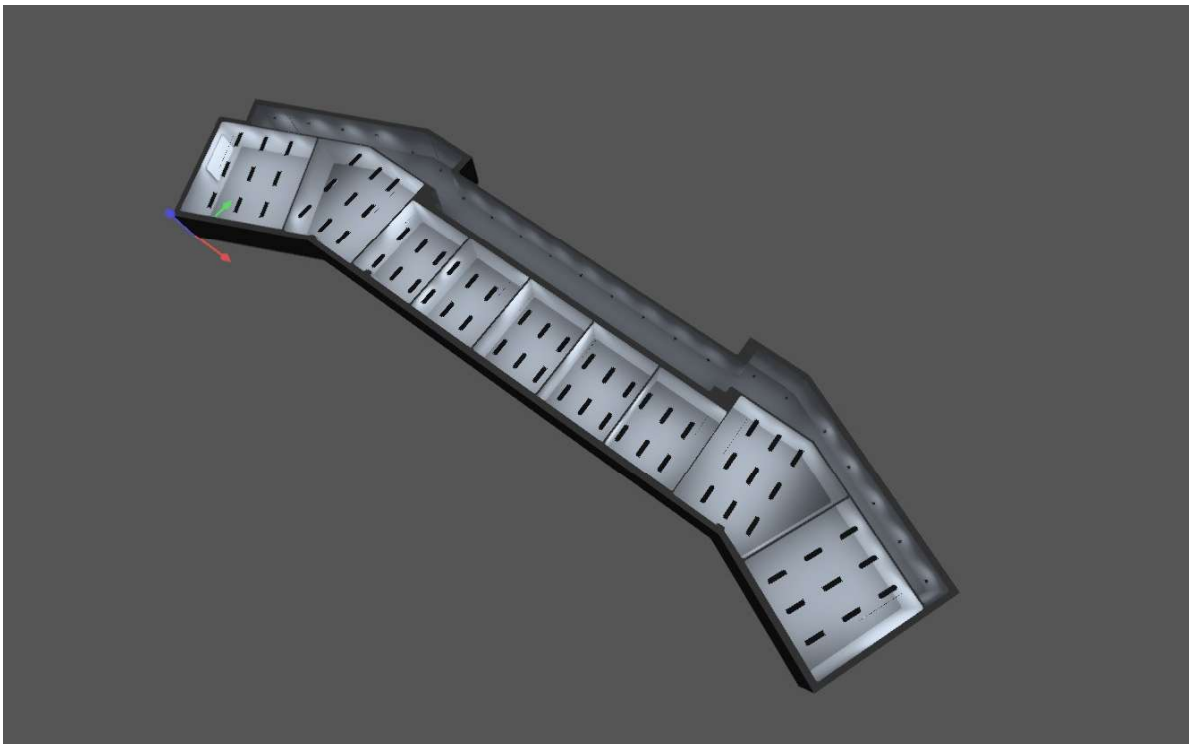
Objetos de resultado de superficies

Propiedades	Ø	mín	máx	g_1	g_2	Índice
Pizarra Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.550 m	638 lx	429 lx	947 lx	0.67	0.45	RS1
Pizarra Densidad lumínica Altura: 1.550 m	142 cd/m²	95.7 cd/m²	211 cd/m²	0.67	0.45	RS1

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Fecha 05/04/2023

DIALux



COLEGIO CADREITA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

Contenido

Portada 1
Contenido 2
Imágenes 3
Lista de luminarias 4

Terreno 1 - Edificación 1

Planta baja

Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 5

Terreno 1 - Edificación 2

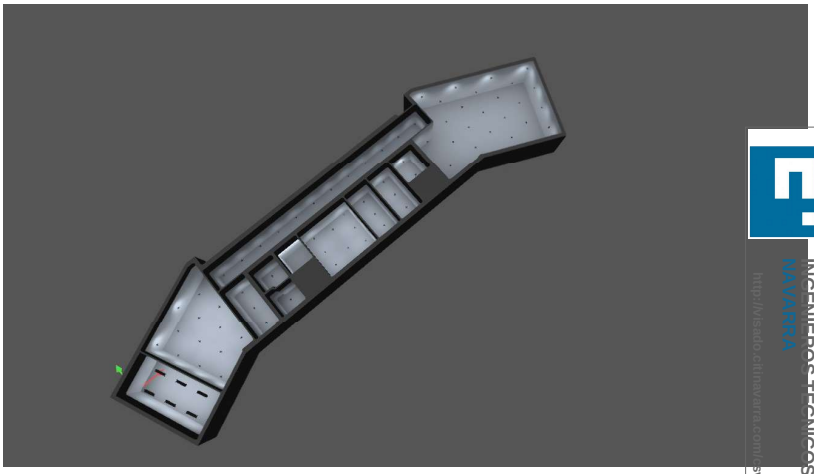
Planta 1º

Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 8

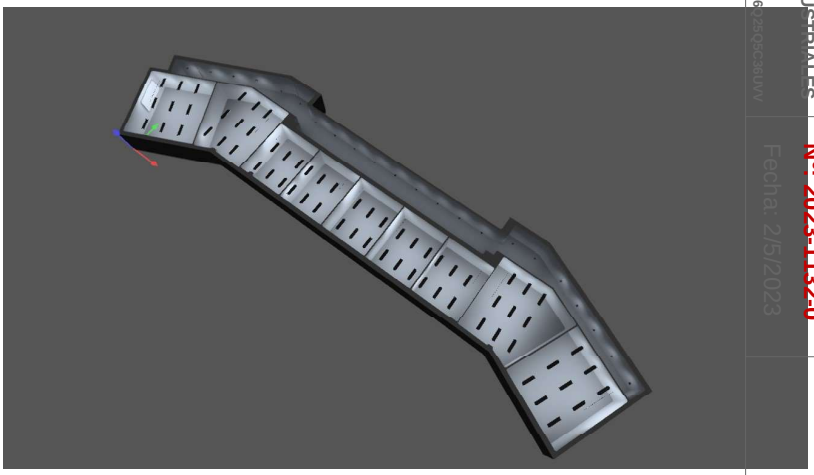
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Imágenes

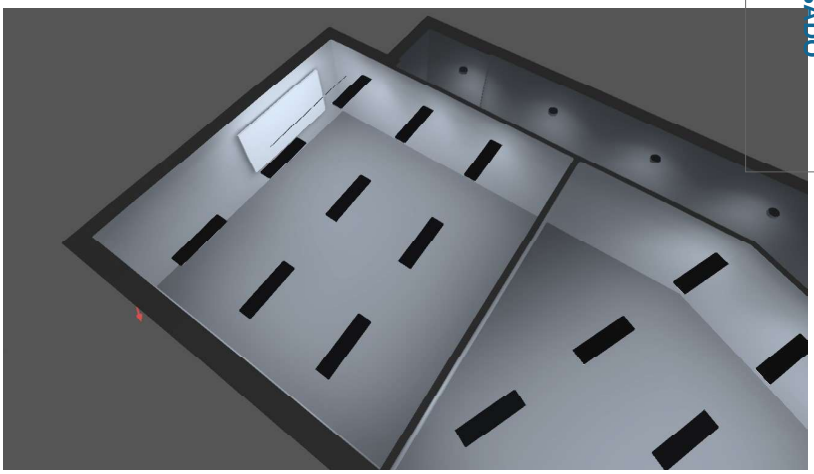
Planta baja



Planta 1º



Aula



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/esv/Y3GU6pZ5QCc6UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Lista de luminarias

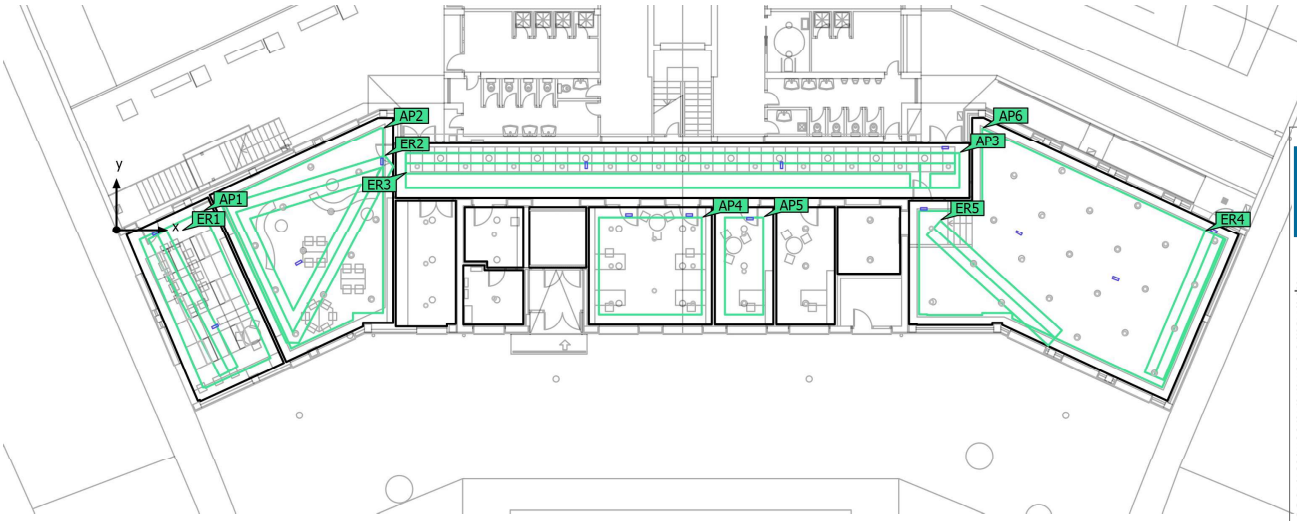
Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico	$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$
591801 lm	4938.0 W	119.8 lm/W	6311 lm

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lum
54	No hay ningún miembro DIALux		0.1ML CELER PERFIL TIRA LED CON DIFUSOR OPAL Y TIRA 12W 4000K	1.2 W	130 lm	108.3 lm/W
188	No hay ningún miembro DIALux		0.1ML CELER PERFIL TIRA LED CON DIFUSOR OPAL Y TIRA 24W 4000K	2.4 W	262 lm	109.2 lm/W
2	No hay ningún miembro DIALux		HYDRA LD N3		145 lm (100 %)	-
1	No hay ningún miembro DIALux		HYDRA LD N3		145 lm 145 lm (100 %)	∞ lm/W -
26	No hay ningún miembro DIALux		HYDRA LD N6		226 lm (100 %)	-
34	Opple Lighting	140057169	LEDDownlightRc-P-MW-R200-15W-4000	15.0 W	1649 lm	109.9 lm/W
7	Opple Lighting	140057173	LEDDownlightRc-P-MW-R200-23W-4000	23.0 W	2530 lm	110.0 lm/W
38	Opple Lighting	140057181	LEDDownlightRc-P-MW-R200-23W-DALI-4000	23.0 W	2530 lm	110.0 lm/W
13	Opple Lighting	140057183	LEDDownlightRc-P-MW R200-33W-DALI-4000	33.0 W	3637 lm	110.2 lm/W
12	Opple Lighting	542004071300	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-840-U19	34.0 W	4420 lm	130.0 lm/W
60	Opple Lighting	542004072000	LEDPanelRc-S5 Re295-34W-DALI-840-U19	34.0 W	4420 lm	130.0 lm/W

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3J6U6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Edificación 1 · Planta baja (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

Edificación 1 · Planta baja (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Aula) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.15 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.95 lx	0.29 (≥ 0.025) ✓	AP1
Área anti-pánico (Biblioteca) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.71 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.69 lx	0.12 (≥ 0.025) ✓	AP2
Área anti-pánico (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.10 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.55 lx	0.20 (≥ 0.025) ✓	AP3
Área anti-pánico (Despacho) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.78 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.62 lx	0.12 (≥ 0.025) ✓	AP4
Área anti-pánico (Despacho) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.71 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.47 lx	0.13 (≥ 0.025) ✓	AP5
Área anti-pánico (Gimnasio) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.57 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.04 lx	0.19 (≥ 0.025) ✓	AP6

Salidas de emergencia

Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.26 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.94 lx	2.52 lx (≥ 1.00 lx) ✓	3.94 lx	0.64 (≥ 0.025) ✓	ER1
Salida de emergencia 2 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.94 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.60 lx	1.35 lx (≥ 1.00 lx) ✓	5.44 lx	0.25 (≥ 0.025) ✓	ER2
Salida de emergencia 3 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.17 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.54 lx	1.18 lx (≥ 1.00 lx) ✓	5.52 lx	0.21 (≥ 0.025) ✓	ER3

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6CZ5Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Edificación 1 · Planta baja (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Salidas de emergencia

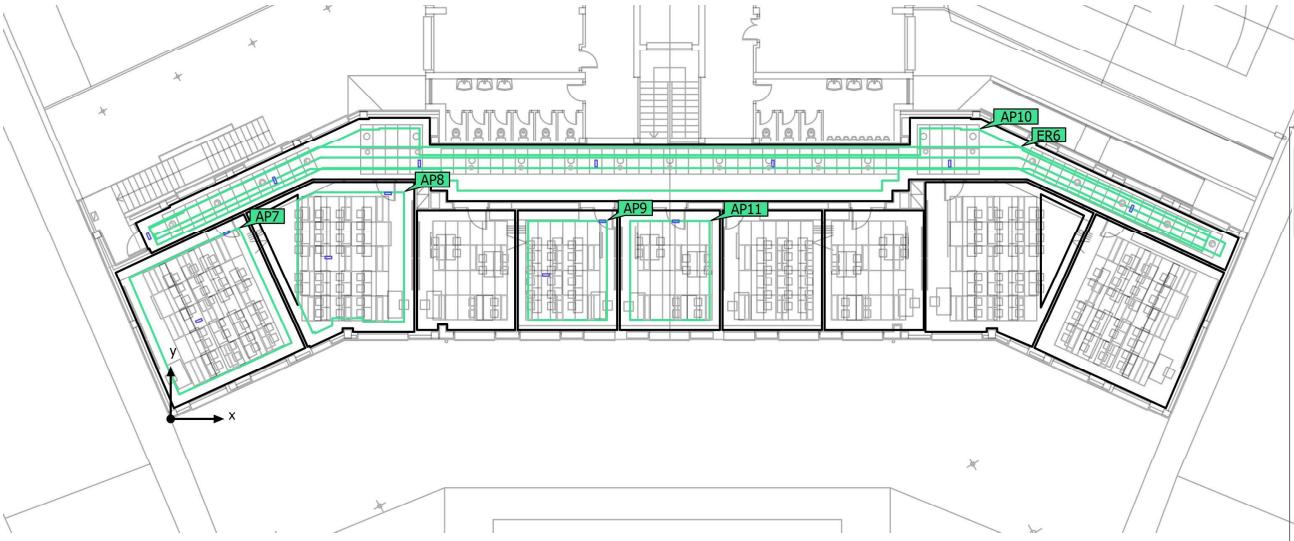
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 4 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.95 lx (≥ 0.50 lx) ✓	2.73 lx	1.05 lx (≥ 1.00 lx) ✓	2.64 lx	0.40 (≥ 0.025) ✓	ER4
Salida de emergencia 5 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.76 lx (≥ 0.50 lx) ✓	3.03 lx	1.90 lx (≥ 1.00 lx) ✓	2.99 lx	0.63 (≥ 0.025) ✓	ER5

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Edificación 2 · Planta 1º (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

Edificación 2 · Planta 1º (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Aula) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.03 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.89 lx	0.17 (≥ 0.025) ✓	AP7
Área anti-pánico (Aula) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.97 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.02 lx	0.16 (≥ 0.025) ✓	AP8
Área anti-pánico (Aula) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.95 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.25 lx	0.31 (≥ 0.025) ✓	AP9
Área anti-pánico (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.71 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.43 lx	0.13 (≥ 0.025) ✓	AP10
Área anti-pánico (Aula) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	0.58 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.06 lx	0.11 (≥ 0.025) ✓	AP11

Salidas de emergencia

Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 6 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.34 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.41 lx	1.37 lx (≥ 1.00 lx) ✓	5.40 lx	0.25 (≥ 0.025) ✓	ER6

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado sin reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6CZ5Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

ANEXO 3

CÁLCULOS PARARRAYOS

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PROYECTO	
Ampliación Colegio Cadreita	
Cliente	Consultant
ESFERA PROYECTOS DE INGENIERÍA, SCP	ESFERA
TITULO	
SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO: - Código Técnico de la Edificación DB SUA 8: 2019 - IEC 62793: Sistemas de avisos de tormentas	

Ciudad: Cadreita	País: España	Fecha: 25-Apr-2023
Realizado por: F.S.P. Y R.S.B.	Cod. Obra:	Versión:

Este documento es propiedad de INGESCO. Está estrictamente prohibido reproducir este documento, en su totalidad o en parte, y proporcionar a otros cualquier información relacionada sin el previo consentimiento por escrito de INGESCO.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citina/arra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

0. Índice

0. Índice 2

1. Memoria descriptiva 3

1.1. Responsabilidad 3

1.2. Datos del emplazamiento 3

1.3. Normativa de referencia 3

1.4. Introducción 5

1.4.1. Protección externa contra el rayo

1.4.2. Protección interna

1.4.3. Sistema de aviso de tormentas 8

2. Evaluación del índice de riesgo y cálculo del nivel de eficiencia 9

2.1. Parámetros de cálculo 9

2.2. Áreas de captura 11

2.3. Cálculo de la frecuencia esperada Ne 12

2.4. Cálculo de riesgo admisible Na 12

2.5. Cálculo de la eficiencia y conclusión del resultado 12

3. Cálculo IEC 62793: Sistemas de avisos de tormentas 15

4. Diseño de la instalación 16

4.1. Sistema de protección externa contra el rayo 16

4.1.1. Sistema de captación 16

4.1.2. Red conductora 17

4.1.3. Sistema de control de rayos 18

4.1.4. Sistema de puesta a tierra 18

4.2. Sistema de protección interna contra el rayo 20

4.3. Sistema de protección preventiva 20

4.3.1. PREVISTORM Thunderstorm Warning System 21

4.3.2. Sistema de localización de rayos 21

5. Descripción de materiales 21

6. Aviso legal 22

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Nº: 2023-1132-0
VISADO
Fecha: 26/2023

1. Memoria descriptiva

1.1. Responsabilidad

El software INGESCO Calculus es una herramienta que tiene por finalidad calcular el índice de riesgo de daños producidos por el rayo y sus efectos en Ampliación Colegio Cadreita y determinar el nivel de protección necesario y las medidas de protección a implementar para disminuir el riesgo a niveles de acuerdo con la normativa.

El contenido del informe del proyecto ha sido generado a partir de la información aportada por el usuario o proveedor de los datos, en adelante, usuario.

El informe resultante es una información que recomendamos complementar con el asesoramiento de un especialista.

Dena Desarrollos S.L. no se hace responsable bajo ningún concepto de los daños directos e indirectos, materiales o inmateriales producidos al usuario o terceros como resultado de la aplicación de la solución de protección propuesta, que será responsabilidad exclusiva del usuario.

El usuario renuncia a cualquier reclamación contra de Dena Desarrollos S.L. y/o sus compañías de seguros y garantías de Dena Desarrollos S.L. y a sus reclamos sobre cualquier otra compañía de seguros de terceros.

1.2. Datos del emplazamiento

El Ampliación Colegio Cadreita se encuentra ubicado en Cadreita (España) con coordenadas: Latitud: 42.215575368967 65 Longitud: -1.6906503650015137,

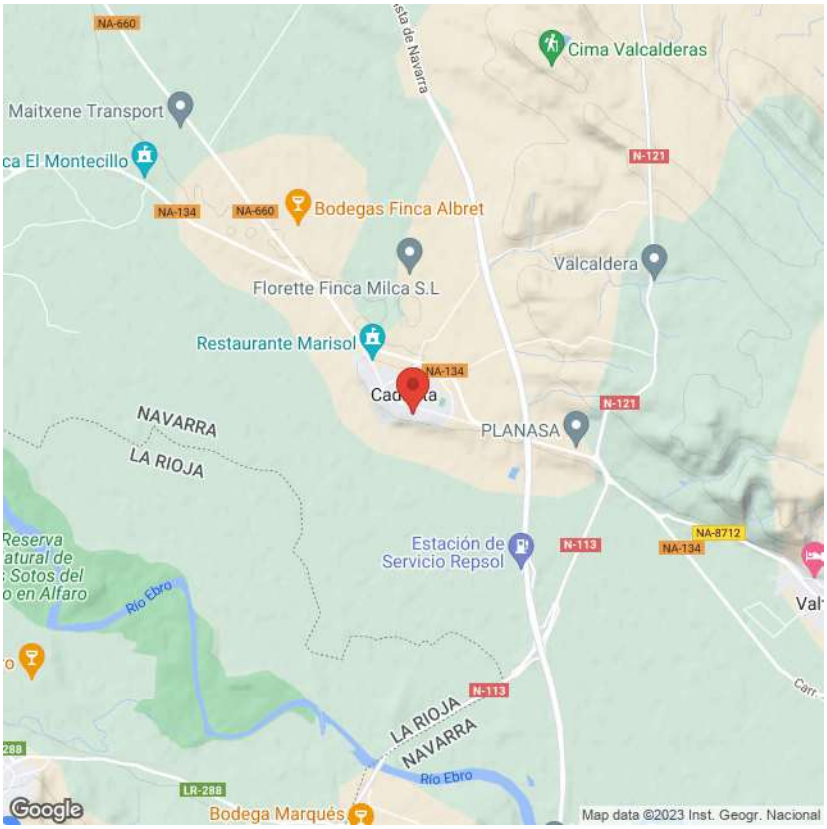


Imagen 1: Ubicación del edificio o estructura

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.3. Normativa de referencia

1.3.1 Normativa

- **CTE DB SUA-08:2019:** Código Técnico de la Edificación (Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo) con comentarios del 2019.
- **IEC 62793:2016:** Protection against lightning -Thunderstorm warning systems.
- **Guía ITC BT-23:2019:** Guía Técnica de aplicación al REBT.
- **REBT-2002:** Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- **BOE:** Prevención de Riesgos Laborales - Real Decreto 1215/1997: por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **BOE:** Prevención de Riesgos Laborales Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

1.3.2 Otras normativas de aplicación

- **UNE 21.186:2011:** Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado.
- **UNE-EN 62305-1:2011:** Protección contra el rayo. Parte 1: Principios generales
- **UNE-EN 62305-2:2012:** Evaluación del riesgo
- **UNE-EN 62305-3:2011:** Daño físico a estructuras y riesgo humano.
- **UNE-EN 62305-4:2011:** Sistemas eléctricos y electrónicos en estructuras
- **UNE-EN 62561-1:2018:** Requisitos para los componentes de los sistemas de protección contra el rayo (CPCR). Parte 1: Requisitos de los componentes de conexión
- **UNE-EN 62561-2:2018:** Requisitos para los conductores y electrodos de puesta a tierra.
- **UNE-EN 62561-3:2018:** Requisitos para vías de chispas de aislamiento
- **UNE-EN 62561-4:2018:** Requisitos para las fijaciones del conductor
- **UNE-EN 62561-5:2018:** Requisitos para las arquetas de inspección de los electrodos de tierra y para el sellado de los electrodos de tierra
- **UNE-EN 62561-6:2018:** Requisitos para los contadores de impactos de rayos (CIR)
- **UNE-EN IEC 62561-7:2018:** Requisitos para los compuestos que mejoran las puestas a tierra.
- **IEC 61643-11:2011:** Low-voltage surge protective devices - Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems - Requirements and test methods
- **IEC 61643-22:2015:** Low-voltage surge protective devices - Part 22: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks - Selection and application principles.
- **IEC 61643-31:2017:** Low-voltage surge protective devices - Part 31: Surge protective devices connected to the D.C. side of photovoltaic installations - Requirements and test methods.
- **IEC 61643-32:2017:** Low-voltage surge protective devices - Part 32: Surge protective devices connected to the D.C. side of photovoltaic installations - Selection and application principles.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVW
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.4.Introducción

La actividad eléctrica atmosférica y en particular los rayos nube-tierra, representan una seria amenaza para las personas, estructuras y equipos. El código técnico de la Edificación **CTE DB SUA-08:2019** mediante su procedimiento de verificación evalúa la necesidad de implementar un sistema de protección contra el rayo. En caso de que la frecuencia esperada de impactos (N_e) de nuestro edificio o estructura, sea mayor que el riesgo admisible (N_a), será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo. A continuación, y siguiendo las directrices del tipo de instalación exigido, calcularemos la eficacia E y determinaremos cual es el nivel de protección necesario a aplicar.

De igual manera, los edificios en que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m, dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98 (nivel 1 de protección).

Para calcular y evaluar la frecuencia esperada y el riesgo admisible, se tendrán en cuenta:
Dimensiones de la estructura:

- Altura
- Longitud
- Anchura
- Existencia de protrusiones (elementos que sobresalen por encima de la altura de la cubierta del edificio)

Influencias medioambientales:

- Densidad de impactos sobre el terreno
- Coeficiente relacionado con el entorno del edificio

Características estructurales:

- Coeficiente en función del tipo de construcción
- Coeficiente en función del contenido del edificio
- Coeficiente en función del uso del edificio
- Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio

Gracias a la información proporcionada anteriormente, se determinará la frecuencia esperada de impactos, el riesgo admisible y la eficiencia requerida para la instalación de protección contra el rayo.
Tal y como se indica en el Anejo B del DB-SUA-8, los sistemas de protección contra el rayo deben constar de las siguientes medidas de protección:

- Protección externa
- Protección interna
- Red de puestas a tierra
- Sistemas de avisos de tormentas (IEC 62793)

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

1.4.1.Protección externa contra el rayo

La protección externa tiene por finalidad captar y canalizar los impactos directos de rayos, derivando la descarga de forma segura al sistema de puesta a tierra, protegiendo así edificios, estructuras o personas. Dicha protección puede estar formada por diferentes sistemas de captación.

La protección mediante PDC's (pararrayos con dispositivo de cebado), emiten un flujo de iones dirigidos hacia la nube, generando un líder ascendente cuya finalidad es captar la corriente proveniente de la descarga del rayo. Su avance en el cebado permite proteger, además de las estructuras, amplias zonas abiertas a diferencia de las puntas captadoras convencionales.

1.4.2.Protección interna

Los protectores contra sobretensiones tienen como objeto salvaguardar a los equipos eléctricos y/o electrónicos conectados a la red eléctrica o de telecomunicaciones, así como proteger a las personas que se encuentran en el edificio de las sobretensiones transitorias que puedan aparecer en caso de impactos de rayos.

Las sobretensiones transitorias son picos de tensión de muy corta duración y de gran amplitud que pueden producir daños graves a los equipos sensibles, cortes en las líneas y envejecimiento prematuro de los componentes.
La magnitud de la sobretensión transitoria que puede aparecer dependerá de numerosos factores, entre ellos:

- las características de la línea (apantallada o no, enterrada o aérea)
- la proximidad del impacto del rayo
- la existencia de transformador
- el valor de la corriente del impacto del rayo, etc.

La incidencia que la sobretensión tiene en la seguridad de las personas, instalaciones y equipos, así como su repercusión en la continuidad del servicio puede variar en función de:

- La coordinación del aislamiento de los equipos.
- Las características de los dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias, su instalación y su ubicación.
- La existencia de una adecuada red de tierras para la disipación de estas corrientes.

1.4.3 Protección preventiva

Esta protección preventiva es una medida complementaria que permite reducir el riego de daños físicos. Dicha protección preventiva se consigue gracias a los sistemas de detección de tormentas eléctricas. Estos sistemas permiten realizar acciones preventivas, incluso con antelación a la caída de rayos, y avisan o actúan sobre dispositivos o personas, siguiendo el plan de emergencia establecido en caso de tormenta eléctrica.

La combinación de un diseño de protecciones externa e interna junto con un sistema preventivo de tormentas, permiten disponer de un sistema de protección global y completo.

Según la normativa internacional IEC 62793:2020, los detectores de tormentas se pueden clasificar en 3 grupos en función de las fases que detectan de una tormenta.

- **Detector Local:** Detecta la tormenta eléctrica en las proximidades del sensor, como los medidores de campo electroestático basados en el principio de molino de campo eléctrico. Proporciona información antes de la caída del primer rayo (IC/CG) y durante todas las fases de la tormenta (de la Fase 1 a la 4).
- **Sensor electromagnético:** Detecta rayos IC (entre nubes) y CG (nube-tierra) (de la Fase 2 a la 4).
- **Sistema de localización de rayos:** Red de sensores que permiten rastrear tormentas ya activas. Proporciona información sobre la posible ubicación de los rayos (de la Fase 2 a la 4).

Las 4 fases de una tormenta son:

- **Fase 1 (fase inicial)**: Fase de electrificación de la nube. Se produce campo eléctrico medible a nivel del terreno.
- **Fase 2 (fase de crecimiento)**: se produce la primera actividad de rayos en el interior de la nube IC o entre nube y tierra CG.
- **Fase 3 (fase de maduración)**: presencia tanto de rayos nube tierra CG como de rayos dentro de la nube IC
- **Fase 4 (fase de disipación):** se caracteriza por la disminución de las descargas IC y CG, así como la reducción del valor de campo electrostático a un valor correspondiente a buen tiempo.

Los sistemas preventivos actúan directamente sobre el cálculo del nivel de protección, reduciendo el riesgo y minimizando la probabilidad (PTA) de que una descarga produzca daños sobre los seres vivos (Tabla B.1 del Anexo B de la norma IEC 62305-2).

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

2. Evaluación del índice de riesgo y cálculo de eficiencia

2.1.Parámetros de cálculo

Dimensiones de la estructura
Longitud de la estructura L (m): **50.00**
Anchura de la estructura W (m): **15.00**
Altura del plano del tejado h (m): **9.00**
Altura del mayor saliente del tejado h' (m):

Influencias ambientales
Ciudad: **Cadreita**
Densidad de impactos de rayo sobre el terreno Ng: **3** (número impactos / año, km^2)

Características de la estructura
Situación edificio C_1: **Estructura próxima a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos**
Tipo de construcción estructura C_2: **Común**
Tipo de construcción tejado C_2: **Común**
Tipo de contenido C3: **Otros contenidos**
Uso del edificio C4: **Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente**
Tipo de servicio C5: **Resto de edificios**

*Imagen 2: Mapa Isoceraunico nº rayos/ año*km²*

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/VJGU6o25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

2.2.Áreas de captura y frecuencia de eventos peligrosos al año

Para calcular el área de captura se requiere de dos fórmulas que dependen de las dimensiones de la estructura. La primera fórmula tiene en cuenta la longitud, el ancho y la altura del plano del tejado en metros:

$$A_e = L \cdot A + 2 \cdot 3 \cdot h \cdot (L+A) + \pi \cdot (3 \cdot h)^2$$

- *A_e=Área equivalente de captura (m)*
- *L=Longitud de la estructura (m)*
- *A=Ancho de la estructura (m)*
- *h=Altura del plano del tejado (m)*

La siguiente fórmula tiene en cuenta la existencia de protrusiones o elementos más elevados desde la altura del techo:

$$A_{e'} = \pi \cdot (3 \cdot H)^2$$

Siendo:

- $A_{e'}$ = Área equivalente de captura con protusion(m)
- H = Altura total de la protrusion desde el terreno (m)

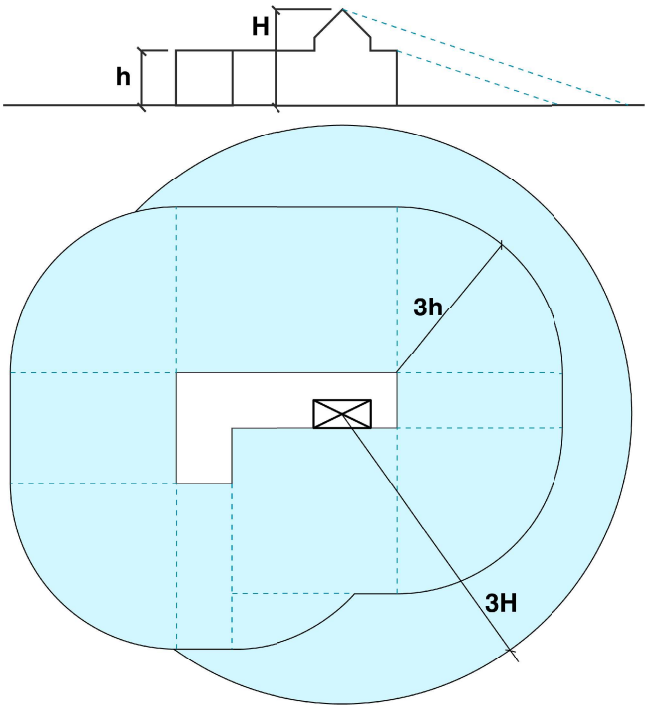


Imagen 3: Ejemplo de Área de Captura

En la mayor parte de proyectos se utilizará la primera fórmula, pero para determinar la superficie de captura final se establecerá con el valor más alto de los dos cálculos anteriores.

- Área de captura equivalente de la estructura con altura (h) media (A_e): **m^2**
- Área de captura de la protrusión H (Ae'): **m^2**
- Área de captura equivalente final (Af): **m^2**

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6QZ5Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

2.3. Cálculo de la frecuencia esperada N_e

La frecuencia esperada de impactos N_e, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \quad (\text{nº impactos /año})$$

Siendo:

- N_g densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km^2).
- A_e superficie de captura final equivalente del edificio en m^2.
- C_1 coeficiente relacionado con el entorno,según tabla 1.1.

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación de la estructura	C1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Teniendo la información de los datos introducidos, se concluye que:

$$N_g = 3 \ (\text{nº impactos/año, km}^2)$$

$$A_e = 6550.22 \ m^2$$

$$C_1 = 0.5$$

Por lo tanto:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \ (\text{nº impactos /año}).$$

$$N_e = 3 \cdot 6550.22 \cdot \text{Estructura próxima a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos} \cdot 10^{-6} \ (\text{nº impactos /año})$$

$$N_e = 0.0098 \ (\text{nº impactos /año})$$

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

2.4 Cálculo del riesgo admisible N_a

El riesgo admisible Na, puede determinarse mediante la expresión:

Siendo:

- C_2=coeficiente en función del tipo de construcción,conforme a la tabla 1.2
- C_3=coeficiente en función del contenido del edificio,conforme a la tabla 1.3
- C_4=coeficiente en función del uso del edifico,conforme a la tabla 1.4
- C_5=coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividad que se desarrolla,conforme a la tabla 1.5

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta común	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura común	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio que contiene o se manipulan sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas	10
Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Teniendo la información de los datos introducidos, se concluye que:

$$C_2=1.00$$
$$C_3=1$$
$$C_4= 3$$
$$C_5= 1$$

Por lo tanto:

$$N_a= \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} *10^{-3}$$

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3QU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

$$N_a = \frac{5,5}{1.00 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 1} \quad *10^{-3}$$

$$N_a = 0.0018$$

2.5 Cálculo de la eficiencia y conclusión del resultado

Si la frecuencia esperada Ne resulta mayor que el riesgo admisible Na, se deberá instalar un sistema de protección contra el rayo. Para ello deberemos calcular la eficiencia E.

La eficiencia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida:

Tabla 2.1 Nivel de protección según eficiencia

Eficiencia requerida	Nivel de protección
E ≥ 0,98	I
0,95 ≤ E ≤ 0,98	II
0,80 ≤ E ≤ 0,95	III
0 ≤ E ≤ 0,80	IV

Teniendo en cuenta las especificaciones anteriores se concluye que:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 0.8134$$

Sí se requiere de una instalación de un sistema de protección contra el rayo: nivel de protección III.
Comentarios: Ningún comentario en particular.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

ANEXO 4

CÁLCULOS CAPTACIÓN SOLAR FOTOVÓLTAICA

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

ANEXO 4.-CALCULOS JUSTIFICATIVOS.

ANEXO 4.1.- PRODUCCIÓN SOLAR.

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

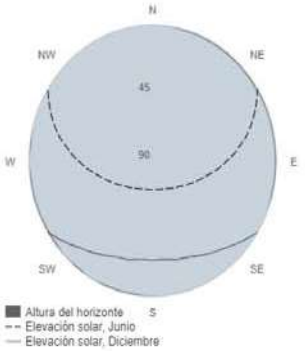
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud:	42.216,-1.690
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH2
Tecnología FV:	Silicio cristalino
FV instalado:	7.2 kWp
Pérdidas sistema:	14 %

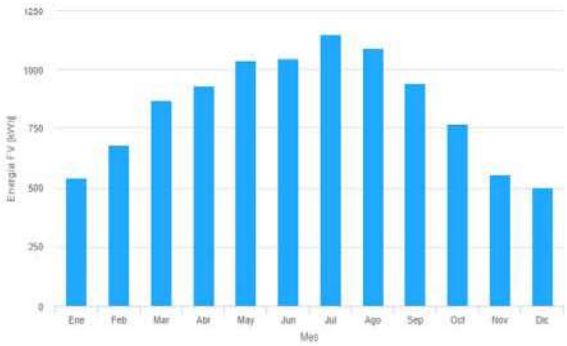
Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación:	28 °
Ángulo de azimut:	20 °
Producción anual FV:	10113.76 kWh
Irradiación anual:	1899.61 kWh/m²
Variación interanual:	310.55 kWh
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia:	-2.75 %
Efectos espectrales:	0.77 %
Temperatura y baja irradiancia:	-12.26 %
Pérdidas totales:	-26.05 %

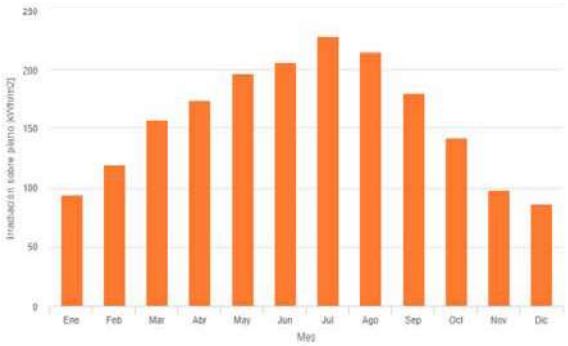
Perfil del horizonte en la localización seleccionada



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	542.9	94.1	73.5
Febrero	676.0	119.0	92.8
Marzo	871.7	157.8	99.6
Abril	932.7	174.2	78.4
Mayo	1038.2	197.3	91.4
Junio	1049.1	206.1	44.7
Julio	1149.1	228.4	39.8
Agosto	1089.5	215.1	34.2
Septiembre	940.9	181.0	41.3
Octubre	767.3	141.8	63.8
Noviembre	555.8	98.0	78.1
Diciembre	500.7	86.7	62.3

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

ANEXO 4.2- CALCULOS DE LINEAS ELÉCTRICAS DE C.C. Y C.A.

Para el Cálculo de la sección de las líneas a instalar se utilizaran las siguientes formulas y los valores de tensión expresados;

La tensión nominal normal de utilización será 230 V, entre fase y neutro y 400 v entre fases para el cálculo de las líneas en corriente Alterna y la tensión resultante de los Strings en cada instalación para el cálculo de las líneas de Corriente Continua.

Para el cálculo de la máxima intensidad admisible y la caída de tensión máxima admisible, se emplean las siguientes fórmulas:

SISTEMA MONOFASICO.-

Maxima Intensidad

$$I = \frac{P}{V}$$

AV monofásica

$$AV = 2 \times \frac{P \times L}{K \times S \times V}$$

SISTEMA TRIFASICO.-

Maxima Intensidad

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}\ U}$$

AV trifásica

$$AV = \frac{P \times L}{K \times S \times U}$$

donde:

I= Intensidad (A).

S= Sección del conductor (mm^2).

P= Potencia activa (W). Para CA se considera un Cos α = 1.

L= Longitud de los tramos considerados en la distribución interior.

K= Conductividad (Cu= 56, Al=35).

V= Tensión entre fase y neutro (V).

U= Tensión entre fases (V)

AV= Caída de tensión.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

LINEAS DE CORRIENTE CONTINUA:

■ Cadena-string 1: 16 captadores.

Tensión: 16 x 41,03 v = 656,48 v. Potencia string: 16 x 450 wp= 7.200 wp.

$$I = \frac{7.200}{V} = 10,96\ A \qquad AV = 2 \times \frac{P \times L}{K \times S \times V} = 2,61\ v\ (0,39\ \%)$$

Para las líneas de CC, se proyectan líneas de H1Z2Z2-K 0,6/1Kv en Cu, 1,5 Kv en CC, aislamiento termoestable Z2, cubierta termoestable Z2, **2x(1x6) mm^2 , positivo + y negativo - ,** en Cobre (CU), capaz de soportar **49 A, 36,85 Kw.**

LINEAS DE CORRIENTE ALTERNA:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U} = \frac{6.000}{1,732 \times 400} = 8,66\ A$$

$$AV = \frac{P \times L}{K \times S \times U} = \frac{6.000 \times 5}{56 \times 6 \times 400} = 0,22\ v\ (\ 0,055\ \%)$$

Para las líneas de CA, se proyectan líneas de H07Z1-K(AS) 750 v aislamiento termoplástico a base de poliolefina, **4 x (1x6 mm^2 , 3F+N + TT (6 mm2) ,** en Cobre (CU), capaz de soportar **32 A, 22,17 Kw.**

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

ANEXO – 4.3.- DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

Partiendo de los datos indicados en punto 4.2.- definimos:

V pmp del módulo = 41,03 v. (a 25 ºC y 1000 w/m2) **[tomamos este valor para cálculos]**

$$Voc\,\max modulo = Voc + (T2 - T1) \cdot [\frac{Coef.Temp\ de\ Voc \cdot Voc}{100}]$$

Resultado = 45,05v. (a -10ºc)

$$Vpmp\ min.modulo = Vpmp + (T2 - T1) \cdot [\frac{Coef.Temp\ de\ Voc \cdot Voc}{100}]$$

Resultado = 35,86 v. (a + 70ºc)

I pmp = 10,97 A **[tomamos este valor para cálculos]**

En consecuencia, definimos 1 cadenas Strings para el inversor.

- Cadena / string 1: 16 captadores.

Cadenas1 :

VPMP cadena = 41,03 v x 16 = 656,48 v < que los 160-950 voltios de rango del inversor → OK

VOC max cadena = 45,05 v x 16 = 720,80 v < 1.100 voltios max del inversor → OK

VPMP MIN cadena = 35,86 v x 16 = 573,76 v > 180 v rango mínimo del inversor → OK

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

-.PLIEGO DE CONDICIONES PROYECTO DE BAJA TENSIÓN.-

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PROMOTOR:	DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA.
	RAFAEL AMALIO SOLA BENITO — FERMÍN SALCEDO PÉREZ
	INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
	TUDELA, Abril de 2.023

INDICE CAPITULO 3

CAP.3.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO

3.1.1.- OBJETO
3.1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA
3.1.3. - COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA

3.2.- CONDICIONES FACULTATIVAS

3.2.1. - OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA
3.2.1.1. - CONDICIONES TECNICAS
3.2.1.2. - ORGANIZACIÓN Y EJECUCION DEL TRABAJO
3.2.1.3. - MATERIALES
3.2.1.4. - PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS
3.2.1.5. -RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA
3.2.2. - FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA.
3.2.2.1. - ATRIBUCIONES DEL INGENIERO DIRECTOR
3.2.3. - DISPOSICIONES VARIAS
3.2.3.1. - REPLANTEO
3.2.3.2. - LIBRO DE ORDENES E INCIDENCIAS
3.2.3.3. - BASES DE EJECUCION
3.2.3.4. - EJECUCION
3.2.3.5. - PLAZOS DE REALIZACION DE LA OBRA
3.2.3.6. - MODIFICACION DEL PROYECTO
3.2.3.7. - OBRAS COMPLEMENTARIAS
3.2.3.8. - OBRAS DEFECTUOSAS
3.2.3.9. - RESPONSABILIDADES
3.2.3.10. - SUSPENSION DE LOS TRABAJOS
3.2.3.11. - RESCISION DEL CONTRATO
3.2.3.12. - RECEPCION DE LA OBRA
3.2.3.13. - PLAZO DE GARANTIA

3.3.- CONDICIONES TECNICAS DE LOS MATERIALES

3.3.- CONDICIONES GENERALES DE MATERIALES Y EQUIPOS

3.4.- CONDUCCIONES

3.4.1.- TUBOS RÍGIDOS PARA INSTALACIONES SIN PROTECCIÓN ESPECIAL
3.4.2.- BANDEJAS PORTACABLES DE SUPERFICIE

3.5.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

3.5.1.- CABLES DE BAJA TENSIÓN

3.6.- REGISTROS

3.6.1.- CAJAS PARA INSTALACIONES

3.7.- CUADROS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

3.7.1.- GENERALIDADES
3.7.2.- CUADROS PREFABRICADO

3.8.- APARELLAJE DE BAJA TENSIÓN

3.8.1.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS
3.8.2.- PROTECCIONES DIFERENCIALES
3.8.3.- INTERRUPTORES MANUALES
3.8.4.- CONTACTORES, INVERSORES, GUARDAMOTORES Y ARRANCADORES
3.8.5.- BASES CORTOCIRCUITOS

3.9.- MECANISMOS

3.9.1.- INTERRUPTORES Y CONMUTADORES
3.9.2.- BASES DE ENCHUFE
3.9.3.- PULSADORES

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

3.10.- ALUMBRADO
- 3.10.1.- LÁMPARAS
- 3.10.2.- REACTANCIAS Y CONDENSADORES
- 3.10.3.- PORTALÁMPARAS
- 3.10.4.- APARATOS DE ALUMBRADO INTERIOR

3.11.- REDES DE PUESTA A TIERRA

- 3.11.1.- POZOS DE TOMA DE TIERRA
- 3.11.2.- DISTRIBUCIÓN

3.12.- MATERIAL INSTALACIONES FOTOVOLTAICO.

3.13.- ACABADO Y REMATES FINALES

3.14.- PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

3.15.- CONDICIONES ECONOMICAS

- 3.15.1. – FORMAS DE MEDICION
- 3.15.2. – OBRAS QUE SE ABONARAN AL CONTRATISTA Y PRECIOS DE LAS MISMAS
- 3.15.3. – AUMENTO DE DIMENSIONES Y MEJORAS VOLUNTARIAS
- 3.15.4. – EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO
- 3.15.5. – VALORACION DE UNIDADES DE NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO
- 3.15.6. – VALORACION DE UNIDADES NO CONCLUIDAS O INCOMPLETAS
- 3.15.7. - VALORACION DE UNIDADES DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES
- 3.15.8. - PRECIOS CONTRADICTORIOS
- 3.15.9. - RELACIONES VALORADAS
- 3.15.10. - VALORACION GENERAL Y LIQUIDACION
- 3.15.11. - SANCIONES

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO

3.1.1.- OBJETO

El presente pliego regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican y tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de instalación del presente proyecto.

3.1.2.- DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA

El presente pliego, conjuntamente con la memoria, estado de mediciones, presupuesto, forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de prescripciones Técnicas particulares establece la definición de las instalaciones en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

Las instrucciones de la dirección Facultativa formarán parte del proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

3.1.3.- COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LA OBRA.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. Lo mencionado en el pliego de condiciones técnicas y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

En los planos la cota prevalece sobre la medida a escala. En el supuesto de que aparezcan conceptos en los documentos escritos que no figuren reflejados en los planos o viceversa, el criterio a seguir lo decidirá la dirección facultativa.

3.2.- CONDICIONES FACULTATIVAS

3.2.1.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

3.2.1.1.- CONDICIONES TECNICAS.-

Las condiciones técnicas del Pliego serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce , y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación de la obra.

3.2.1.2.- ORGANIZACIÓN Y EJECUCION DEL TRABAJO.-

Corresponde al contratista organizar los trabajos de instalación y realizar la ejecución material de la obra, de conformidad con el proyecto, con las normas técnicas y con las reglas de una correcta instalación.

Todos los trabajos han de ejecutarse con personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la instalación, ajustándose a la planificación prevista en el proyecto.

Para la ejecución del programa de desarrollo de las instalaciones, el contratista deberá tener siempre en la obra, un número de personal proporcionado a la extensión y clase de trabajos que se estén ejecutando.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

El contratista deberá disponer de un oficial – encargado a pie de obra, durante la jornada de trabajo, con autorización suficiente para recibir instrucciones verbales, firmar recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

3.2.1.3.- MATERIALES.-

El contratista se asegurará de la idoneidad de todos y cada uno de los materiales que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando los que sean suministrados sin las garantías de idoneidad requeridas.

3.2.1.4.- PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS.-

El contratista adoptará las medidas previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por O.M. de 09/03/71 y en el caso de existir Plan de Seguridad y Salud para la Obra General, el contratista deberá cumplir con las actuaciones que en materia de Seguridad para las personas, se expresen en el plan mencionado.

3.2.1.5.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.-

En la realización de las instalaciones que se hayan contratado, el contratista será el único responsable no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera costarle, ni con las erradas maniobras que cometiese en el transcurso de la misma. Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran a terceros, ateniéndose en todo a la legislación vigente sobre esta materia.

3.2.2.- FACULTADES DE LA DIRECCION TECNICA

3.2.2.1.- ATRIBUCIONES DEL INGENIERO DIRECTOR.-

Corresponde al Ingeniero Director de la Obra:

- Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola conjuntamente con el contratista.

- Redactar los Complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.

- Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta ejecución de las instalaciones.

- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

- Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

- Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar a la propiedad en el acto de recepción.

- Preparar la documentación final de obra y expedir y suscribir el certificado final de la misma.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

3.2.3.- DISPOSICIONES VARIAS

3.2.3.1.- REPLANTEO.-

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las Obras en presencia del contratista marcando sobre el terreno todos los puntos necesarios para la ejecución de las obras. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su señalización.

3.2.3.2.- LIBRO DE ÓRDENES, ASISTENCIAS E INCIDENCIAS

Con Objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el libro de ordenes., Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo prescrito en el Decreto 11/3/71.

En este caso la instalación de Climatización no requiere un libro de ordenes especifico, pero si que se llevara control a través de las oportunas actas que se vayan elaborando, de las modificaciones, cambios puntuales y acuerdos que se establezcan, en conformidad con la dirección facultativa

3.2.3.3.- BASES DE EJECUCION

La contrata comprenderá la adquisición de todos los materiales, transporte, mano de obra, medios auxiliares, trabajo y elementos necesarios para la pronta ejecución y montaje de la instalación, siendo este fin del presente proyecto hasta dejarlas completamente acabadas, en perfecto estado de funcionamiento, utilización y aspecto, con estricta sujeción al proyecto y a las ordenes dadas por el Ingeniero Director de Obra.

Todos los encargos de la obra o suministro de materiales, incluso aquellos que como apéndice o ampliación de la oferta, de la adjudicación de un contrato que hayan sido convenidos verbalmente, no tendrán validez hasta que el contratista no reciba por escrito la confirmación de los mismos por la Dirección de la obra.

Para la realización del Proyecto se atendrá el contratista a las prescripciones de los vigentes reglamentos Señalados en la memoria del proyecto y a las condiciones Técnicas y facultativas expresadas en este Pliego.

El trabajo que se haga total o parcialmente de acuerdo con las indicaciones dadas por la Dirección de la Obra no exime al contratista de la plena responsabilidad del defecto que atañe en Seguridad, servicio, economía e instalación, duración y trabajos que hubieran podido evitarse.

A la terminación de la Obra se entregará a la Dirección de la misma los planos detallados de los trabajos efectuados, junto con el estado de mediciones definitivas y liquidación.

El contratista podrá tener a su cargo a cuantas personas considere necesario para la realización de la obra.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

El contratista debe proporcionar al personal facultativo cuantos estudios y cálculos sean necesarios.

3.2.3.4.- EJECUCION

Serán por cuenta del contratista todos los gastos derivados del contrato, peso y mediciones de los materiales u obras ejecutadas, permisos, arbitrios e impuestos provisionales necesarios, multas, sanciones y en General todos los gastos derivados de las obras que ejecute.

En el caso de que el contratista se encontrara con dificultades para llegar a terminar la obra, lo comunicará a la Dirección y suspenderá las obras hasta que se lleven a cabo las disposiciones pertinentes a la resolución de las deficiencias mencionadas.

Todos los equipos de climatización a instalar, cumplirán con las normativas de fabricación en cuanto a niveles de ruido, aislamiento y componentes no contaminantes

Se deberá aportar documentación del fabricante en la cual se reflejen todos los parámetros característicos de funcionamiento y de fabricación.

Se deberán aportar certificados de Prueba Hidráulica, certificados de conformidad con los equipos eléctricos, certificado de prueba de estanqueidad y declaración de conformidad CE con las directivas que correspondan.

Todos los equipos serán de nueva fabricación y deberán estar en perfecto estado de conservación y funcionamiento, no se admitirán aquellos que presenten roturas, deformaciones o anomalías en su estructura exterior o componentes internos

3.2.3.5.- PLAZOS DE LA REALIZACION DE LA OBRA

Los plazos de realización de las instalaciones serán los señalados por el contratista en su oferta económica, que en todo caso serán inferiores a los establecidos como máximos en el pliego de condiciones de la Licitación.

Estos plazos quedarán reseñados en el contrato correspondiente que realizará el Ayuntamiento con la empresa adjudicataria.

El plazo reseñado, comenzara a contar desde la fecha de realización del replanteo inicial.

3.2.3.6.- MODIFICACION DEL PROYECTO

Será potestad del Ingeniero Director de la obra disponer, que con los mismos precios unitarios, se efectúen las variaciones del proyecto que estime oportunas, siempre que no se altere la estructura general del mismo y la clase de trabajos que en él se consignan. El correspondiente proyecto reformado se considerará desde el día de su fecha como parte integrante del proyecto primitivo.

Si las obras que se acordara realizar no fueran aquellas cuyas unidades se valoran en el presupuesto,

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

el Ingeniero Director de obra formulará los nuevos precios unitarios, que se pondrán de manifiesto al contratista siendo éste el que podrá aceptarlo y realizar las obras o rechazarlo, en cuyo caso la empresa peticionaria obrará como mejor proceda y convenga a sus intereses.

3.2.3.7.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

Las obras complementarias se ejecutarán con arreglo a los proyectos y planos detallados que se formen durante la construcción de las obras. Estas obras quedarán sujetas a las mismas condiciones generales que el resto del proyecto y a las particulares que se expresen en el proyecto complementario.

Se entienden por obras complementarias, todas aquellas que por su naturaleza no pueden preverse o detallarse suficientemente sino a medida que avanzan los trabajos.

3.2.3.8.- OBRAS DEFECTUOSAS

Si el contratista ejecutara alguna de las obras defectuosas o contrariamente a las buenas normas de la construcción , ordenes no recibidas o que no se ajusten a proyecto, la demolerá y volverá hacer tantas veces como sea necesario, siendo de su cuenta los gastos que ello ocasione.+ç

Si las diferencias no comprometieran la seguridad funcionamiento, utilidad y buen aspecto de los trabajos de una forma esencial y puedan a juicio del Ingeniero Director de obra conservarse, el contratista podrá repararlas hasta dejarla de la mejor forma posible, sufriendo en este caso, la pieza o elemento, el desmérito que pudiera tener a juicio del Ingeniero Director.

Si el Ingeniero Director mandara demoler o desmontar alguna parte de la obra, por tener fundadas sospechas de que el contratista la había ejecutado incorrectamente, y debidamente comprobado resultara reunir las condiciones precisas, le serán abonados al contratista los gastos que la demolición haya ocasionado así como los de construirla nuevamente.

Será de aplicación todo lo anteriormente mencionado, para las diferencias observadas aún después de la recepción provisional.

3.2.3.9.- RESPONSABILIDADES

Sin Perjuicio de las comprobaciones que realice y de la autorización que otorgue la Dirección Provincial del Ministerio de Industria y Energía, las responsabilidades por las infracciones a los preceptos del Reglamento de aplicación a las instalaciones objeto del presente proyecto.

Se presume, salvo prueba al contrario, autores de las infracciones respectivas:

- Al contratista en cuanto se refiere a la instalación.
- A los usuarios en cuanto sean relativas al uso de aquellas instalaciones.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

- A la empresa suministradora en cuanto a las infracciones a los preceptos que le afecten en los reglamentos e instrucciones Complementarias.

3.2.3.10.- SUSPENSION DE LOS TRABAJOS

La Dirección de la obra podrá suspender los trabajos exponiendo las razones que le inducen a tomar tal decisión, ocho días después de comunicada la razón al Contratista. Este último tendrá derecho a percibir el importe de la obra ejecutada.

Si la suspensión del trabajo durara más de dos meses, tanto la dirección de la obra como el contratista, tendrán derecho a la revisión y rescisión del contrato. El contratista por tanto podrá reclamar el trabajo ya efectuado con su pago correspondiente.

3.2.3.11.- RESCISION DEL CONTRATO

POR LA DIRECCION DE LA OBRA.-

El contrato podrá ser rescindido sin previo aviso, por la Dirección de la obra, en caso de suspensión de pagos o si le son retenidos los bienes por vía judicial al contratista.

Este tendrá derecho al abono del trabajo ya realizado.

POR EL CONTRATISTA.-

El contrato se rescindirá en los casos que se especifican en la ley de contratos de Trabajo.

3.2.3.12.- RECEPCION DE LA OBRA

Con carácter previo a la recepción provisional de la obra, esta será reconocida por la dirección facultativa examinando el Ingeniero Director que aparentemente se encuentran concluidas.

RECEPCION PROVISIONAL.-

Una vez terminadas las obras y hallándose estas aparentemente en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la contratante, la Dirección de obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándose plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

fianza por no acatar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo prorrogable.

El plazo de la garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de recepción provisional de la obra.

Al realizarse la recepción provisional de la obra deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los organismos Oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, si no se cumple este requisito.

RECEPCION DEFINITIVA.-

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras.

Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la pudiera derivarse por vicios ocultos de la instalación, debido al incumplimiento doloso del contrato.

3.2.3.13.- PLAZO DE GARANTIA

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el Pliego de Cláusulas Administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de un año, y durante este periodo el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza, si se hubiera establecido esta garantía en el contrato de obra.

El contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad procederá a devolver la fianza depositada por el contratista si realmente se hubiese constituido esta forma de garantía.

Tras la recepción definitiva de la obra el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción.

3.3.- CONDICIONES TECNICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las Normas Tecnológicas de la Edificación, editada por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios RITE, en el Código Técnico de Edificación y en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

3.3.1.-CONDICIONES GENERALES DE MATERIALES Y EQUIPOS

La capacidad de los equipos será según se especifica en los documentos del Proyecto. En caso de discrepancia entre los planos y este Pliego, prevalecerán las indicaciones del Pliego de Condiciones para todos los efectos.

Los equipos y materiales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante correspondiente, siempre que no contradigan los de estos documentos.

Todos los materiales y equipos empleados en esta instalación deberán ser de la mayor calidad y todos los artículos de fabricación estándar normalizada, nuevos y de diseño actual en el mercado.

El contratista presentará a requerimiento de la Dirección Técnica si así se le exigiese, albicantes de entrega de todos o parte de los materiales que constituyen la instalación.

Cualquier accesorio o complemento que no se haya indicado en estos documentos al especificar el material o equipo pero que sea necesario a juicio de la Dirección Técnica para el funcionamiento y montaje correcto de la instalación, se considera que será suministrado y montado por el Contratista sin coste adicional alguno para la Propiedad, interpretándose que su importe se encuentra comprendido proporcionalmente en los precios unitarios de los demás elementos.

En caso de que así lo solicite la Dirección Técnica, el Contratista deberá presentar catálogos y/o muestras de los materiales que se indiquen, relacionados con el proyecto. Asimismo, deberá presentar nuestras técnicas de montaje y dibujos de puntos críticos de la instalación, para determinarlos previamente a la ejecución si así se le exigiera.

Todos los materiales que se instalen llevarán impreso en lugar visible la marca y modelo del fabricado que serán los especificados en los documentos de este Proyecto o similares previamente aprobados.

3.4.-CONDUCCIONES

3.4.1.- TUBOS RÍGIDOS PARA INSTALACIONES SIN PROTECCIÓN ESPECIAL.

Podrán ser de PVC o de acero según se especifique e irán provistos de rosca Pg DIN 40430. La superficie interior será lisa y libre de rugosidades.

Los de acero serán con soldadura continua y su acabado será electrogalvanizado.

Los de PVC irán acabados en color negro y gris azulado.

La unión de tubos entre sí se hará con manguitos del mismo material y acabado, debiendo quedar los tubos a topo sin que se vea ningún hilo de rosca.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí cinco centímetros y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 cm.

La unión de tubos a cajas, cuadros u otros equipos, se hará con tuerca, contratuerca y boquilla de plástico protectora.

La unión de tubos rígidos a tubos flexibles se hará mediante rácores especiales a tal fin.

Cuando sea precisa realizar codos en los tubos a lo largo de un recorrido se tendrá presente que como máximo la suma de ángulos entre dos cajas o equipos consecutivos será de 270º.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Los radios de curvatura mínimos serán:

Para tubo	M-20	120 mm.
Para tubo	M-25	135 mm.
Para tubo	M-32	170 mm.
Para tubo	M-40	200 mm.
Para tubo	M-50	250 mm.
Para tubo	M-63	300 mm.

Los tubos que no vayan empotrados o enterrados, se sujetarán a paredes o techos, alineados y sujetos por abrazaderas a una distancia máxima entre dos consecutivas de 0,80 m. Asimismo, se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y en la proximidad inmediata de equipos o cajas. En ningún caso existirán menos de dos soportes entre dos cajas o equipos.

La alineación de tubos vistos, será sensiblemente paralela a las aristas de la habitación o recinto. No se establecerán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores. Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse con estas condiciones cuando queden recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 cm., de espesor como mínimo, además del revestimiento.

Los espesores de la pared de los tubos a utilizar serán:

	ACERO	PVC
M-20	1.30 mm.	2.25 mm.
M-25	1.35 mm.	2.50 mm.
M-32	1.50 mm.	3.05 mm.
M-40	1.70 mm.	3.25 mm.
M-50	2.00 mm.	3.40 mm.
M-63	2.50 mm.	3.90 mm.

3.4.2.- BANDEJAS PORTACABLES DE SUPERFICIE

Serán acero laminado en frío con un recubrimiento plástico o bien de PVC rígido autoextinguible según UNE 53315 DIN 57604.

Ángulos planos, ángulos diedros, tes, etc., serán del mismo material y acabado que las bandejas y siempre las recomendadas por el fabricante en su catálogo, salvo indicación en contra de la Dirección Técnica.

Los soportes de la bandeja serán asimismo los recomendados, pero si en algún caso concreto fuese preciso acudir a soportes especialmente diseñados para algún tramo conflictivo del recorrido, deberán ser previamente aprobados por la Dirección Técnica.

La sujeción de la bandeja a los soportes, se hará con tornillos de cabeza avellanada.

Las bandejas iguales o superiores a 400 mm. de ancho, llevarán a lo largo de su eje axial, un nervio de refuerzo.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

3.5.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

3.5.1.- CABLES DE BAJA TENSIÓN

Todos los conductores serán de cobre salvo indicación expresa en los documentos del proyecto donde se especifique que deba ser aluminio. La proporción mínima en cobre electrolítico será del 99%.

Salvo que se indique en algún documento del Proyecto lo contrario, el aislamiento y la cubierta serán de PVC y cumplirá con lo previsto en la norma 21 - 117 - 74 (II).

En instalaciones bajo tubo se utilizarán generalmente cables para tensión de servicio 750 V, y tensión de prueba 2.500 V, según UNE - 21 - 031 - 74 (II) designación V-750.

Además y en los casos que se indica en el proyecto se utilizarán cables para tensión de servicio 1.000 V y tensión de prueba 4.000 V, según UNE 21-029 designación VV 0,6/1 KV.

Siempre que los elementos de la instalación lo permitan se efectuarán las conexiones con terminales de presión. En cualquier caso, se retirará la envoltura imprescindible para realizar el acoplamiento o terminales o bornas de conexión. No se admitirán conexiones donde el cable pelado sobresalga de la borna o terminal.

Cada circuito será en una sola tirada de cable, no permitiéndose empalmes a lo largo del tendido salvo condiciones excepcionales que juzgará la Dirección Técnica.

Las derivaciones se realizarán siempre mediante bornas o kits. No se permitirán empalmes de torsión con aislamiento de cinta.

En los circuitos constituidos por cable tipo V-750 bajo tubo que alimenten cualquier tipo de equipo, se cuidará que cada conductor tenga su propio color, independientemente al de los demás. El criterio de colores que se exigiera será el siguiente:

- Los fases en marrón, negro y gris.
- El neutro en azul.
- El tierra en amarillo - verde.

Los cables del tipo VV 0,6/1 KV, que se instalen sobre bandejas o cualquier otro tipo de soportes, se abrazarán como máximo cada 40 cm.

En todos los casos, e independientemente del tipo de cable que constituya un circuito, todos los conductores irán numerados sobre el propio cable para su identificación. La numeración se corresponderá con la denominación que se de en los planos a dicho circuito.

Los rótulos de numeración serán tipo tarjetero, de letra y número indeleble, en letras tipo imprenta mayúsculas y fácilmente legibles.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

3.6.- REGISTROS

3.6.1.- CAJAS PARA INSTALACIONES

Si la instalación está realizada con tubos rígidos las cajas serán de chapa de PVC de 1mm, de espesor.

Tendrán taladros troquelados semicortados para las entradas de los tubos en los cuatro costados.

Las tapas serán del mismo material y acabado que las cajas e irán atornilladas a los mismos al menos por dos puntos. Cuando se instalan estas cajas en zonas nobles, donde la tapa quede vista, ésta última estará tratada con resinas epoxy (plastificada) y acabado color blanco.

Las dimensiones mínimas de caja a utilizar será 100 x 100 mm, las cajas que vayan instaladas superficialmente se fijarán a paredes o forjados al menos por dos puntos.

En las cajas empotradas, la tapa quedará enrasada con los paramentos.

Si la instalación está realizada con tubos de PVC semirígido, las cajas serán de plástico.

La tapa será de color blanco e irá atornillada al cuerpo de la caja al menos por dos puntos, cuidándose especialmente que quede enrasada con el paramento.

La dimensión mínima a utilizar será 100 x 100 mm.

Los tableros que se realicen en los costados de la caja para la entrada de tubos, se cortarán cuidadosamente de modo que la diferencia entre diámetro de taladro y diámetro de tubo sea mínima.

3.7.- CUADROS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

3.7.1. - GENERALIDADES

Serán metálicos, construidos con chapa de acero, y estarán pintados en el color que estipule en su día la Dirección Técnica.

Las dimensiones podrán variar según los casos, si bien cuando esté justificado el uso de varios paneles, sería recomendable que la longitud de cada panel no fuese inferior a 70 cms., ni superior a 90 cms., y la altura no fuese inferior a 1,70 mts., ni superior a 2,10 mts.

En este caso, en la parte inferior y superior de los paneles existirán sendos zócalos de 10 cms.

En cualquier caso, los paneles deberán quedar sobreelevados con relación a la solera o terreno 10 cms, por lo cual se apoyará sobre fábrica de ladrillo a lo cual se fijará mediante pernos roscados.

Todos los cuadros serán registrables bien por su cara posterior o bien por la anterior mediante puerta

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

con cerradura.

Los chasis estarán convenientemente puestos a tierra, y las puertas se conectarán al sistema de t.t. mediante trencilla de cobre electrolítico.

Cuando se trate de paneles apoyados sobre bancada, no se dispondrá ningún elemento a menos de 60 cms. del suelo.

Antes de que el Contratista comience la ejecución del cuadro, deberá entregar a la dirección Técnica para su aprobación un plano de montaje a escala 1/10 con detalles y secciones de paneles, situación de aparatos, vista frontal, etc.

El diseño de la colocación del aparellaje permitirá el libre acceso o cualquier elemento para su reposición o limpieza.

En general y salvo indicación en contra de la Dirección Técnica, todas las líneas de entrada y salida a los cuadros se realizarán por abajo.

El suministro de los cuadros incluirá un juego de 3 cartuchos fusibles iguales a cada calibre que exista en el mismo.

Los cables se llevarán por el interior de bandejas ranuradas de material aislante y tapa fácilmente desmontable.

Todos los conductores que constituyen el cableado interior del cuadro se numerarán en los dos extremos antes de su montaje en las bandejas.

La numeración en cada extremo corresponderá al número de borna y de aparato correspondiente. Dicha numeración constará en el plano de esquema que debe de acompañar el instalador para la aprobación previa del cuadro.

Bajo cada elemento de maniobra existirá un rótulo de plástico del mismo color que el esquema sinóptico y con letras grabadas con plantilla, que indique el servicio a que se destina.

En el frente de los cuadros habrá un esquema sinóptico a base de pletinas de plástico, del color que estipule en su día la Dirección Técnica.

Dispondrá de alumbrado interior capaz para realizar labores de mantenimiento.

Las puertas quedarán destinadas a aparatos de medida, pulsadores, mandos y pilotos de señalización.

En las puertas no se permitirá el montaje de interruptores de calibre superior a 10 A.

Todos los aparatos de apertura y cierre del cuadro (interruptores manuales, automáticos, etc.), que sean

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

trifásicos, llevarán al menos una lámpara de señalización de funcionamiento de color verde, junto al accionamiento en el frente del cuadro.

Los pilotos de señalización estarán constituidos por una base fija a la puerta del panel y una lentilla roscable por la parte frontal del cuadro, de tal modo que la reposición de la lámpara se realice por delante desmontando la lentilla, sin necesidad de mover la base de conexión. La lentilla deberá soportar sin deformaciones el calor provocado por la lámpara.

3.7.2.- CUADROS PREFABRICADOS

Cuando se trate de cuadros para protección de líneas de distribución, que no exijan otro aparellaje que interruptores automáticos, se usarán prefabricados, de embarrado vertical y frente muerto. La puerta cerrará a presión salvo que en algún caso se indique explícitamente en los planos que deba ser con cerradura.

En la puerta superior del embarrado se montará un interruptor automático diferencial, y cada salida estará constituida por un interruptor automático magnetotérmico.

Los automáticos se numerarán con letreros de plástico y sobre la tapa del cuadro por su cara interior, se dispondrá una leyenda escrita a máquina que determine el servicio correspondiente a cada interruptor. Dicha leyenda se protegerá con una funda de plástico transparente y se pegará a la tapa.

Cuando alguna de las salidas de los cuadros exprese en los planos que debe ser tripolar, el interruptor será de este tipo, no admitiéndose la instalación de tres unipolares unidos exteriormente por muletilla.

3.8.- APARELLAJE DE BAJA TENSIÓN

3.8.1.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los destinados o cuadros prefabricados de barras serán interruptores en caja moldeada, magnetotérmico.

En el resto de los cuadros, podrán ser indistintamente en caja moldeada o con ruptura al aire.

La capacidad de ruptura será en cada caso lo indicado de acuerdo con la intensidad de cortocircuito previsible.

Los mecanismos de accionamiento obligarán la conexión y desconexión brusca.

Todos los circuitos de baja tensión de la instalación irán protegidos con protección diferencial, mediante interruptores automáticos de dicho tipo.

La intensidad de defecto podrá considerarse en principio de 300 mA, salvo que se exprese lo contrario, si bien deberá cumplirse, conforme fija el Reglamento Electrotécnico de B.T. vigente, que la resistencia a tierra de las macas en locales secos sea:

$$R \leq \frac{50}{I_S}$$

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/V3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Is, es intensidad de defecto de funcionamiento del diferencial.

De no cumplirse con esta resistencia, se procederá una vez efectuada la medición de resistencia al cambio de los diferenciales por los de intensidad de defecto 30 mA.

3.8.2.- PROTECCIONES DIFERENCIALES

Todos los cuadros secundarios dispondrán de protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA) para sus circuitos tanto de alumbrado como fuerza usos varios.

La ubicación de estos cuadros será en zonas no accesibles al público.

La manipulación de estos cuadros solo será posible por personal de mantenimiento autorizado, que antes de realizar cualquier manipulación en dichos cuadros cortará el servicio de la línea que alimenta a éste.

3.8.3.- INTERRUPTORES MANUALES

Serán de apertura en carga y podrán cerrar cortocircuito. El mecanismo de conexión y desconexión será brusco. Los contactos serán plateados irán en cámaras cerradas con doble ruptura por polo.

Hasta 10 A., los interruptores podrán ser del tipo de paquete.

Las placas embellecedoras de los accionamientos llevarán impresos los símbolos indicativos de conectado o desconectado. El embrague entre el mando y el eje de rotación de los contactos no permitirá error en la maniobra.

3.8.4.- CONTACTORES, INVERSORES, GUARDAMOTORES Y ARRANCADORES

El sistema de corte será por doble contacto en cámara de extinción.

La tensión de conexión de la bobina será generalmente de 220 V, salvo indicación en contra. Cada bobina tendrá protección independiente mediante un cortocircuito - fusibles independiente.

Los relés térmicos se regularán en motores con arranque estrella triángulo, a la intensidad de línea dividida por 3.

Cuando se trate de inversores y arrancadores, todo el conjunto irá montado sobre una misma placa metálica donde se incluyen todos los elementos.

En los arrancadores estrella-triángulo se dotarán con relés térmicos tanto el contactor de triángulo como el contactor de línea.

No se considerarán como bien instalados contactores que en funcionamiento provoquen ruidos

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

sensibles al exterior por vibraciones.

3.8.5.- BASES CORTOCIRCUITOS

La capacidad de las bases será:

20 A - 40 A - 80 A - 100 A - 160 A - 250 A - 400 A - 630 A - 1000 A.

Los cartuchos se usarán en general clase gT, excepto en protección de motores que serán clase aM.

En las bases tripolares, se exigirá el uso de pantallas aislantes entre las fases.

3.9.- MECANISMOS

3.9.1.- INTERRUPTORES Y CONMUTADORES

Serán del tipo pluma de baquelita con interiores de melamina o porcelana y contactos de plata.

El movimiento de encendido será siempre de arriba hacia abajo.

La placa en su instalación final, quedará perfectamente unida al paramento, sin dejar huecos perceptibles de entrada de polvo hacia el exterior.

Las aristas horizontales de las placas deberán quedar perfectamente paralelas a los solados.

La altura de colocación será de 110 cm., sobre el suelo acabado, salvo indicación en contra en los planos.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán sobre una placa común siempre que la serie a instalar disponga de placas múltiples.

3.9.2.- BASES DE ENCHUFE

Podrán ser monofásicas, trifásicas, o trifásicas con neutro. Dispondrán de toma de tierra.

Estarán construidas en baquelita con interiores de melamina o porcelana.

Salvo indicación en contra en los planos, la altura de colocación será de 40 cm y para los enchufes de televisión en las habitaciones será de 170 cm sobre el suelo acabado.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán sobre una placa común siempre que la serie a instalar disponga de placas múltiples.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

La placa en su instalación final, quedará perfectamente unida al paramento, sin dejar huecos perceptibles de entrada de polvo hacia el interior.

Las aristas horizontales de las placas deberán quedar perfectamente paralelas a los solados.

3.9.3.- PULSADORES

Estarán construidas en baquelita con interiores de melamina o porcelana.

Las aristas horizontales de las placas deberán quedar perfectamente paralelas a los solados.

La altura de colocación será de 40 cm, sobre el suelo acabado, salvo indicación en contra de los planos.

Cuando coincidan en un mismo punto varios mecanismos, se montarán sobre una placa común siempre que la serie a instalar disponga de placas múltiples.

3.10.- ALUMBRADO.

3.10.1.- LÁMPARAS.

En todos los casos serán de la potencia establecida en los planos y demás documentos del Proyecto.

Las lámparas que vayan a ser montadas en obra, llegarán a la misma en envases precintados con el nombre del fabricante y sin abrir.

3.10.2.- REACTANCIAS Y CONDENSADORES.

Las piezas en tensión no podrán ser accesibles a contactos fortuitos durante su utilización normal.

Los elementos conductores de las bornas de conexión serán de cobre o materiales no corrosibles.

En todos los casos, irán acompañadas de un condensador para obtener un factor de potencia al menos de 0,9.

Las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las siguientes tablas:

Tabla: lámparas de descarga:

	Potencia total del conjunto (W)		
Potencia nominal de lámpara (W)	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2,15A) 277(3A)
400	425	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Tabla: lámparas halógenas de baja tensión:

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

3.10.3.- PORTALÁMPARAS

Serán de baquelita en fluorescente y latón - porcelana o similares aprobados por la Dirección Técnica en el resto. No podrán tener ninguna parte metálica exterior bajo tensión.

En el caso de fluorescente, los contactos harán presión suficiente para la perfecta sujeción de las patillas de los tubos, y serán del tipo de seguridad con los contactos ocultos mientras está el tubo desmontado.

3.10.4.- APARATOS DE ALUMBRADO INTERIOR

La pintura de los aparatos será uniforme, sin irregularidades, rayas o desperfectos.

Asimismo, los difusores, si los hubiere, serán del material que se especifique y de ningún otro, debiendo instalarse completamente limpios y sin marca de raya o desperfecto alguno.

Las luminarias se fijarán a los forjados o falsos techos quedando rígidamente unidas a los mismos.

Cuando se trate de pantallas integradas luz - aire se cuidará especialmente que los acoplamientos entre la pantalla y los conductos de impulsión o extracción sean perfectamente rígidos y estancos a cualquier fuga que pueda suponer pérdidas de rendimiento.

Salvo cuando las pantallas sean para extracción y retorno del aire acondicionado, en los demás casos las reactancias irán situadas fuera del reflector y del área de los tubos fluorescentes, preferentemente se montarán por la cara exterior de la carcasa de la luminaria, facilitando de este modo la evacuación del calor desprendido por las mismas y evitando que afecte la temperatura propia de los tubos.

3.11.- REDES DE PUESTA A TIERRA

3.11.1.- POZOS DE TOMA DE TIERRA

Estarán formados por una arqueta de ladrillo, revestida anteriormente de cemento fratasado, y sus dimensiones serán al menos de 60 x 40 cm, y 40 cm de profundidad, salvo que se especifique lo contrario en los planos.

Lateralmente acometerán los tubos de enlace con otros pozos, con los cuadros u otros elementos a los que se pretenda poner a tierra.

El fondo de la arqueta será abierta.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

La arqueta dispondrá de una tapa que quede enrasada con el terreno.

Por el fondo de la arqueta, penetrará la pica, picas o placas que resulten necesarias, quedando la abrazadera pica - cable registrable para su revisión periódica. Si son más de una pica la unión si hubiera más de una.

Estos pozos no podrán ser usados para otro servicio que el exclusivo de toma de tierra, y su interdistancia nunca será inferior a 3 metros.

3.11.2.- DISTRIBUCIÓN

La unión entre los pozos de toma de tierra y el cuadro general o el elemento primario de distribución se efectuará con cable de cobre desnudo de 35 mm^2, de sección.

Desde ese punto, y por cada circuito saliente se instalará un cable para una toma de tierra de sección igual a la de los cables polares hasta un máximo de 35 mm^2, de sección.

Cuando se trate de edificios, se pondrán a tierra todos los enchufes, cuadros, cajas metálicas, luminarias y demás elementos metálicos de la instalación.

Cuando se trate de alumbrado público, deberán quedar conectados a tierra además de los centros de mando, todos los báculos o postes.

En ningún caso se permitirá poner en ningún punto de la instalación las masas a proteger en serie con el cable de protección seccionando el mismo.

3.12.- MATERIAL INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.

Componentes y materiales

Generalidades

- Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores), como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua, que será de doble aislamiento de clase 2 y un grado de protección mínimo de IP65.
- La instalación incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.
- El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.
- Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.
- Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

- Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

- En la Memoria de Diseño o Proyecto se incluirán las fotocopias de las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante de todos los componentes.

- Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en castellano y además, si procede, en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar de la instalación.

Sistemas generadores fotovoltaicos

- Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, en función de la tecnología del módulo, éste deberá satisfacer las siguientes normas:

– UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación. – UNE-EN 61646: Módulos fotovoltaicos (FV) de lámina delgada para aplicaciones terrestres. Cualificación del diseño y aprobación de tipo. – UNE-EN 62108. Módulos y sistemas fotovoltaicos de concentración (CPV). Cualificación del diseño y homologación.

Los módulos que se encuentren integrados en la edificación, aparte de que deben cumplir la normativa indicada anteriormente, además deberán cumplir con lo previsto en la Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente.

Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

- El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

- Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación.

- Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.

- Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

- Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del ± 3 % de los correspondientes

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

valores nominales de catálogo.

- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- Será deseable una alta eficiencia de las células.
- La estructura del generador se conectará a tierra.

- Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

- Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

Estructura soporte

- Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.
- La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.
- El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
- El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.
- La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.
- La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.
- Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.
- En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, el diseño de la estructura y la estanquidad entre módulos se ajustará a las exigencias vigentes en materia de edificación.
- Se dispondrán las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana (terraza) como integrados sobre tejado, cumpliendo lo especificado en el punto 4.1.2 sobre sombras. Se incluirán todos los accesorios y bancadas y/o anclajes.
- La estructura soporte será calculada según la normativa vigente para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos, tales como viento, nieve, etc.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

- Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío, cumplirán las normas UNE-EN 10219-1 y UNE-EN 10219-2 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.
- Si es del tipo galvanizada en caliente, cumplirá las normas UNE-EN ISO 14713 (partes 1, 2 y 3) y UNE-EN ISO 10684 y los espesores cumplirán con los mínimos exigibles en la norma UNE-EN ISO 1461.
- En el caso de utilizarse seguidores solares, estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

Inversores

- Serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.
- Las características básicas de los inversores serán las siguientes: – Principio de funcionamiento: fuente de corriente. – Autoconmutados. – Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador. – No funcionarán en isla o modo aislado.

La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:

– UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.

– UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.

– IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

- Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante), incorporando protecciones frente a: – Cortocircuitos en alterna. – Tensión de red fuera de rango. – Frecuencia de red fuera de rango. – Sobretensiones, mediante varistores o similares. – Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de la red, etc.

Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.

- Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.
- Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:
  Encendido y apagado general del inversor.
  Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

- Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

- El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superiores a las CEM. Además soportará picos de un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.

- El rendimiento de potencia del inversor (cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada), para una potencia de salida en corriente alterna igual al 50 % y al 100% de la potencia nominal, será como mínimo del 92% y del 94% respectivamente. El cálculo del rendimiento se realizará de acuerdo con la norma UNE-EN 6168: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.

- El autoconsumo de los equipos (pérdidas en "vacío") en "stand-by" o modo nocturno deberá ser inferior al 2 % de su potencia nominal de salida.

- El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 % y el 100 % de la potencia nominal.

- A partir de potencias mayores del 10 % de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.

- Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles, y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.
- Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.
- Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

Cableado

- Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo a la normativa vigente.

- Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,5 %.

- El cable deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

- Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuado para su uso en intemperie, al aire o enterrado, de acuerdo con la norma UNE 21123.

Conexión a red

- Todas las instalaciones de hasta 100 kW cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículos 8 y 9) sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Medidas

-Todas las instalaciones cumplirán con el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Protecciones

-Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 11) sobre protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

- En conexiones a la red trifásicas las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 Hz y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

Puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas

-Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 12) sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

- Cuando el aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico no se realice mediante un transformador de aislamiento, se explicarán en la Memoria de Diseño o Proyecto los elementos utilizados para garantizar esta condición.

- Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

Armónicos y compatibilidad electromagnética

-Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 13) sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Medidas de seguridad

-Las centrales fotovoltaicas, independientemente de la tensión a la que estén conectadas a la red, estarán equipadas con un sistema de protecciones que garantice su desconexión en caso de un fallo en la red o fallos internos en la instalación de la propia central, de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.

-La central fotovoltaica debe evitar el funcionamiento no intencionado en isla con parte de la red de distribución, en el caso de desconexión de la red general. La protección anti-isla deberá detectar la desconexión de red en un tiempo acorde con los criterios de protección de la red de distribución a la que se conecta, o en el tiempo máximo fijado por la normativa o especificaciones técnicas correspondientes. El sistema utilizado debe funcionar correctamente en paralelo con otras centrales eléctricas con la misma o distinta tecnología, y alimentando las cargas habituales en la red, tales como motores.

- Todas las centrales fotovoltaicas con una potencia mayor de 1 MW estarán dotadas de un sistema de teledesconexión y un sistema de telemedida. La función del sistema de teledesconexión es actuar sobre el elemento de conexión de la central eléctrica con la red de distribución para permitir la desconexión remota de la planta en los casos en que los requisitos de seguridad así lo recomienden. Los sistemas de teledesconexión y telemedida serán compatibles con la red de distribución a la que se conecta la central fotovoltaica, pudiendo utilizarse en baja tensión los sistemas de telegestión incluidos en los equipos de medida previstos por la legislación vigente.

- Las centrales fotovoltaicas deberán estar dotadas de los medios necesarios para admitir un reenganche de la red de distribución sin que se produzcan daños. Asimismo, no producirán sobretensiones que puedan causar daños en otros equipos, incluso en el transitorio de paso a isla, con cargas bajas o sin carga. Igualmente, los equipos instalados deberán cumplir los límites de emisión de perturbaciones indicados en las normas nacionales e internacionales de compatibilidad electromagnética.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

3.13.- ACABADO Y REMATES FINALES

Antes de la aceptación de la obra por parte de la Dirección Técnica, el Contratista tendrá que realizar a su cargo y sin costo alguno para la Propiedad cuanto se expone a continuación:

- La reconstrucción total o parcial de máquinas o elementos deteriorados durante el montaje.

- Limpieza total de canalizaciones, luminarias, cuadros y demás elementos de la instalación.

- Evacuación de restos de embalajes, máquinas y accesorios utilizados durante la instalación.

- Protección contra posibles oxidaciones en elementos eléctricamente o sus accesorios (bandejas, portacables, etc.), situados en puntos críticos o en período de oxidación.

- Ajuste de la regularización de todos los mecanismos que lo requieran.

- Letreros indicadores, placas, planos de obra ejecutada y demás elementos aclaratorios de funcionamiento.

3.14.- PRUEBAS DE PUESTA EN MARCHA

Dichas pruebas comprenderán la realización de las siguientes operaciones en presencia de la Dirección Técnica:

- Comprobación de los calibres de todas y cada una de las protecciones existentes (Fusibles, automáticos, etc.)

- Comprobación de la regulación de todos los relés existentes.

- Comprobación individual del buen funcionamiento de todas las luminarias de la instalación.

- Prueba de la instalación en carga para las potencias demandadas calculadas en cada cuadro secundario.

- Comprobación en general de que la instalación cumple con todos los apartados de este Pliego de Condiciones y la Reglamentación vigente.

- Comprobación en general del buen funcionamiento de todos los sistemas, equipos y aparatos comprendidos en la instalación, en condiciones similares a las de trabajo de cada uno.

Se pondrá especial cuidado en los siguientes puntos de inspección, dentro de la instalación objeto de presente proyecto:

- Canalizaciones, se comprobará trazado, alineaciones, soportes de las mismas, distancia entre soportes, registros, etc… Espacio usado en las misma, etc…
- Conductores, se comprobarán características técnicas de los mismos, sección, material, aislamiento, colores, conexiones de los mismos, etc…
- Número de tomas, se comprobarán número de puntos de luz, encendidos, siguiendo disposición marcada en planos de proyecto.
- Se comprobarán cuadros eléctricos de protecciones, composición, cableado interior, conexionado, etc…

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

- Se comprobarán características técnicas de las protecciones instaladas, magnetotérmicos, diferenciales, mecanismos de accionamiento, etc…

Al finalizar la instalación se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento, las cuales quedarán reflejadas en documentación final de obra:

- Medida de resistencia de aislamiento entre conductores.
- Medidas de la tensión entre fases y entre fase y neutro.
- Medidas del tiempo de disparo y de la corriente de defecto de los interruptores diferenciales.
- Medida de la resistencia de la instalación de puesta a tierra.
- Comprobación de la señalización de los distintos circuitos.
- Verificación de las secciones de los conductores con respecto a sus protecciones.
- Comprobación del reparto de cargas y equilibrado de fases.
- Comprobación del correctos funcionamiento de todas las instalaciones instaladas, configuración, correcto funcionamiento, posibilidad de uso según proyecto, etc…

3.15.- CONDICIONES ECONOMICAS

3.15.1.- FORMAS DE MEDICION.

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen corresponderán a las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

3.15.2.- OBRAS QUE SE ABONARAN AL CONTRATISTA Y PRECIOS DE LAS MISMAS.

Se abonarán las obras que se ejecuten con sujeción al proyecto base de la contrata y a las modificaciones debidamente autorizadas que se introduzcan en virtud de las órdenes comunicadas por escrito, sean en más o en menos que las calculadas en el presupuesto.

Tanto en las valoraciones parciales como en la liquidación final, se abonarán las obras realizadas por el contratista a los precios de ejecución que figuren en el presupuesto.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del Director, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

3.15.3.- AUMENTO DE DIMENSIONES Y MEJORAS VOLUNTARIAS.

Cuando el contratista, sin autorización del Ingeniero Director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo marcado en proyecto, o sustituyese una clase de fábrica por otra de mayor precio o, en general introdujese en la obra cualquier otra modificación que sea beneficiosa, no tendrá derecho, no obstante, a que se le abone precio superior a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

3.15.4.- EQUIVOCACIONES EN EL PRESUPUESTO.

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el proyecto, y por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontara del presupuesto.

3.15.5.- VALORACION DE UNIDADES NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO.

La valoración de las obras no expresadas en este pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Director , multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este articulo se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el Director Facultativo.

3.15.6.- VALORACION DE UNIDADES NO CONCLUIDAS O INCOMPLETAS.

Cuando fuese necesario valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto.

Cuando el presupuesto carezca de cuadros de descomposición de precios unitarios, se entenderá que estas unidades son sin descomposición, y no hallándose totalmente y absolutamente terminadas, no podrá recibirse importe alguno por las partes parciales ejecutadas, pudiendo optar el contratista por terminarlas a satisfacción del Ingeniero Director o por renunciar al importe de lo parcialmente ejecutado.

3.15.7.- VALORACION DE UNIDADES DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES.

Si por excepción se hubiese ejecutado alguna obra que no se hallara arreglada exactamente de acuerdo con las condiciones de la contrata, pero sin embargo sea admisible a juicio del Ingeniero Director de obra, éste propondrá al Contratista la rebaja en el precio que estime justa. El contratista podrá optar entre aceptar la rebaja propuesta o demoler la obra a su costa y rehacerla con arreglo a las expresadas condiciones.

3.15.8.- PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Si ocurriese algún caso en el que fuera necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente por el siguiente sistema:

a) El contratista formulará por escrito, bajo su firma, el precio que a su juicio deba aplicarse a la nueva unidad.
b) El Ingeniero Director de la obra estudiará el que a su criterio deba fijarse.
c) Si ambos precios coinciden o si la diferencia fuera salvada por simple exposición y convicción de una o ambas partes, se formulará por la dirección el acta de Avenencia, quedando así formalizado el precio contradictorio.
d) Si no es posible conciliar por simple discusión los resultados, el Director propondrá a la empresa Peticionaria que adopte la resolución que estime conveniente a sus intereses.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

3.15.9.- RELACIONES VALORADAS.

Por el Ingeniero Director de obra se formarán mensualmente las relaciones valoradas de los trabajos ejecutados, contados preferentemente "al origen". Descontados de cada relación el total de las anteriores, el resultado será el volumen de la obra últimamente ejecutada.

Las diferencias por exceso que resulten de las mediciones por obras ejecutadas con relación a las cifras consignadas en el proyecto, solo surtirán efecto de abono al contratista cuando provengan de órdenes escritas del Ingeniero Director de obra y distadas antes de la ejecución del exceso de la obra.

3.15.10.- PAGO DE LAS OBRAS. VALORACION GENERAL. LIQUIDACION

El pago de las obras se realizará por Certificación aprobada, expedida por el Ingeniero Director.

La certificación se realizara mensualmente por todos los trabajos realizados correctamente y totalmente acabados en ese periodo de tiempo.

Solo en virtud de Resolución firme del tribunal competente podrá hacerse el pago a otra persona diferente del adjudicatario, salvando los casos de apoderamiento debidamente justificado.

La valoración de lo ejecutado por el contratista se hará aplicando, al resultado de la medición general y de las cubicaciones, los precios señalados para cada unidad en el presupuesto.

Los datos para la liquidación general se pasarán al contratista durante un plazo de treinta días para que pueda examinarlos y devolverlos con su conformidad u observaciones que estime oportunas.

Si expirado el plazo señalado o la prorroga si la hubiera solicitado, no hubiese expuesto el contratista ninguna observación, se entenderá que da conformidad a los referidos datos, y si el hubiese hecho alguna observación, se acompañará del informe del Director de obra.

3.15.11.- SANCIONES.

En caso de retrasarse injustificadamente la ejecución de la obra más del plazo estipulado, la empresa peticionaria podrá aplicar una multa que será el resultado de aplicar a cada día de retraso el importe de la adjudicación dividido por los días de duración prevista para la obra.

En todo caso el peticionario marcará las sanciones a aplicar en caso de demora en la entrega de la obra, según los plazos que se establezcan, en el correspondiente contrato.

En Tudela, a Abril de 2.023

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970

FERMÍN SALCEDO PÉREZ.
Colegiado nº 2.607

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

-.PRESUPUESTO DE PROYECTO DE BAJA TENSIÓN.-

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PROMOTOR: **DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA.**

RAFAEL AMALIO SOLA BENITO FERMÍN SALCEDO PÉREZ
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

TUDELA, Abril de 2.023

#

- INDICE –

4.1.- PRESUPUESTO Y MEDICIONES POR CAPÍTULOS.

CAPITULO 4.-

- Capítulo 01.- Telecomunicaciones – Cableado Estructurado- Anti intrusión.
- Capítulo 2.- Acometidas- Líneas Generales.
- Capítulo 3.- Instalación de toma de tierra.
- Capítulo 4.- Instalación eléctrica y alumbrado.
- Capítulo 5.- Instalación de captación solar fotovoltaica.
- Capítulo 6.- Legalización instalaciones baja tensión y fotovoltaica.
- Capítulo 7.- Mantenimiento sistema anti intrusión 1 año.

4.2.- RESUMEN DE PRESUPUESTO.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES								
	SUBCAPÍTULO 01.01 TELECOMUNICACIONES - CABLEADO ESTRUCTURADO-ANTI INTRUSIÓN								
01.01.01	**Ud Instalación provisional durante obras.**								
	Ud. Partida alzada a justificar, para durante la ejecución de las obras, provisionalmente dejar en servicio el cableado estructurado del colegio en servicio, sin que las actuaciones en la ampliación corten el servicio. Las actuaciones en cuestión consistiran en seguir dejando conectado el rack existente y la retirada de conexiones de UTPs existentes y posterior conexión de los mismos, evitando que los mismos sean dañados por las obras, en el paso de las lineas por el pasillo y salida de cuarto de instalaciones, hasta la parte de colegio que no sufre modificación. Posteriormente los mismos cables existentes, serán conectados al rack nuevo, donde se habrán instalado los modulos existentes en el rack pequeño actual. Todo ello según indicaciones de proyecto, Dirección Facultativa y "Criterios para instalaciones de cableado estructurado del Gob. de Navarra". Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando.								
		1				1,00			
							1,000	580,00	580,00
01.01.02	**Ud Rack nuevo**								
	Ud. de suministro instalación de nuevo rack de comunicaciones de 19" y 2 metros de altura, dimensiones aproximadas 2000x800x800 mm, y colocación de material para modificación de armario rack de datos existen en colegio, revisión de instalación existente y pasar componentes de la misma a nuevo rack, así como instalación en nuevo rack de las instalaciones necesarias para nuevas instalaciones. Configuración en función de necesidad de las instalaciones, composición según "Criterios para instalaciones de cableado estructurado del Gob. de Navarra". Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando, según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas del Gob. de Navarra.								
		1				1,00			
							1,000	653,92	653,92
01.01.03	**Ud Panel de parcheo modular metálico con 24 conectores RJ-45 modula**								
	Ud. de suministro y colocación de material para nuevo armario rack de datos en colegio.Ampliación de instalaciones consistente en la instalación de: - tres unidades de panel de parcheo modular metálico con 24 conectores RJ-45 modular cat 6. Todos los conectores autogrimpados. con guiacable posterior y numerados. Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando, según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas del Gob. de Navarra.								
		3				3,00			
							3,000	237,18	711,54
01.01.04	**Ud Panel de parcheo modular metálico, extaible mediante guias.**								
	Ud. de suministro y colocación de material para nuevo armario rack de datos en colegio.Ampliación de instalaciones consistente en la instalación de: - tres unidades de panel de parcheo modular metálico, extraible mediante guias telescópicas, con 24 conectores RJ-45, cat 6, para conexionado de mangueras multipar. Con guia cable posterior y numerados. Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando, según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas del Gob. de Navarra.								
		3				3,00			
							3,000	155,44	466,32

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.05	**Ud Suministro y montaje de bandeja con capacidad para 24 bocas.**								
	Ud. de suministro y colocación de material para nuevo armario rack de datos en colegio.Ampliación de instalaciones consistente en la instalación de: Suministro y montaje de bandeja con capacidad para 24 bocas con casette de empalme, con frontal extraíble para revisión. Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando, según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas del Gob. de Navarra.								
		3				3,00			
							3,000	117,75	353,25
01.01.06	**Ud Panel pasahilos estandar de 5 liras metálicas.**								
	Ud. de suministro y colocación de material para nuevo armario rack de datos en colegio.Ampliación de instalaciones consistente en la instalación de: - paneles pasahilos necesarios. Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando, según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas del Gob. de Navarra.								
		16				16,00			
							16,000	27,45	439,20
01.01.07	**Ml Cable UTP de 4 pares trenzados, cat 6 ACR>0dB, (a 200Mhz)**								
	U Suministro de materiales y ejecución de instalación de cableado estructurado (telecomunicaciones), según distrución marcada en planos e indicaciones de proyecto, compuesta por: - 1.031 ml de cable UTP de 4 pares trenzados, cat 6A LSZH, libre de halógenos. Todo ello totalmente instalado probado y funcionando. Incluso parte proporcional de cajas de registro, pequeño material, incluso tubo corrugado para instalación, según dimensiones marcadas en planos, ayudas de albañilería necesarias. Según especificaciones de proyecto e indicaciones tecnicas sobre cableado estructurado del Gob. de Navarra.								
		2035				2.035,00			
							2.035,000	0,92	1.872,20
01.01.08	**Ml Tubo PVC corrugado de doble envoltura de M25**								
	U Suministro de materiales y ejecución de instalación de cableado estructurado (telecomunicaciones), según distrución marcada en planos e indicaciones de proyecto, compuesta por: - Tubo de PVC corrugado de doble capa de M25 empotrado y por falso techo. Todo ello totalmente instalado probado y funcionando. Incluso parte proporcional de cajas de registro, pequeño material, ayudas de albañilería necesarias. Según especificaciones de proyecto e indicaciones tecnicas sobre cableado estructurado del Gob. de Navarra.								
	PL 1	416				416,00			
	PL BAJA	270				270,00			
							686,000	0,63	432,18
01.01.09	**Ml Tubo PVC corrugado de doble envoltura de M40**								
	U Suministro de materiales y ejecución de instalación de cableado estructurado (telecomunicaciones), según distrución marcada en planos e indicaciones de proyecto, compuesta por: - 240 ml de tubo de PVC corrgado de doble capa M40 empotrado y por falso techo. Todo ello totalmente instalado probado y funcionando. Incluso parte proporcional de cajas de registro, pequeño material, ayudas de albañilería necesarias. Según especificaciones de proyecto e indicaciones tecnicas sobre cableado estructurado del Gob. de Navarra.								
	PL 1	240				240,00			
	PL BAJA	160				160,00			
							400,000	0,79	316,00

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.10	**Ml Canal de moldura para distribución de PVC rigida blanca reforzad**								
	U Suministro de materiales y ejecución de instalación de cableado estructurado (telecomunicaciones), según distrución marcada en planos e indicaciones de proyecto, compuesta por: - 15 ml e canaleta de PVC rigida, blanca reforzada, de 60x90 mm, con tapa y tabique separador, derivaciones, curvas, etc. Todo ello totalmente instalado probado y funcionando. Incluso parte proporcional de cajas de registro, pequeño material, ayudas de albañilería necesarias. Según especificaciones de proyecto e indicaciones tecnicas sobre cableado estructurado del Gob. de Navarra.								
		15				15,00			
							15,000	12,64	
01.01.11	**Ud Caja Terminal-puesto de trabajo**								
	U Suministro de materiales y ejecución de instalación de cableado estructurado (telecomunicaciones), según distrución marcada en planos e indicaciones de proyecto, compuesta por: - Caja terminal apantallada y con lámina practicable de blindaje, compuesta por 4 tomas de 16 A (color rojo) I+N+TT, y 2 conectores RJ-45, cat 6. Caja AV CIMA PRO 3 modulos. Acesorios de colocación y conexionados y etiquetados. Todo ello totalmente instalado probado y funcionando. Incluso parte proporcional de cajas de registro, pequeño material, ayudas de albañilería necesarias. Según especificaciones de proyecto e indicaciones tecnicas sobre cableado estructurado del Gob. de Navarra.								
		20				20,00			
							20,000	68,82	1.376,40
01.01.12	**Ud Preinstalación Pizarra digital**								
	U Suministro de materiales y ejecución de instalación de cableado estructurado (telecomunicaciones), según distrución marcada en planos e indicaciones de proyecto, compuesta por: - Preinstalación de pizarra digital-video proyectos, (cajas y tapas ciegas para previsión de altavoces y en pared), según detalles de proyecto. Tomas, tubo, y todo lo necesario, según indicaciones de proyecto. Todo ello totalmente instalado probado y funcionando. Incluso parte proporcional de cajas de registro, pequeño material, ayudas de albañilería necesarias. Según especificaciones de proyecto e indicaciones tecnicas sobre cableado estructurado del Gob. de Navarra.								
		9				9,00			
							9,000	92,74	834,66
01.01.13	**Ud Toma APs para instalación de puntos de acceso.**								
	U Suministro de materiales y ejecución de instalación de cableado estructurado (telecomunicaciones), según distrución marcada en planos e indicaciones de proyecto, compuesta por: - Toma para instalación de putnos de acceso, compuesta por 1 toma RJ-45, cat 6, incluso caja, marco, tapas, mecanismo, etc. Acesorios de colocación y conexionados y etiquetados. Todo ello totalmente instalado probado y funcionando. Incluso parte proporcional de cajas de registro, pequeño material, ayudas de albañilería necesarias. Según especificaciones de proyecto e indicaciones tecnicas sobre cableado estructurado del Gob. de Navarra.								
		11				11,00			
							11,000	13,07	143,77

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GL6CZ5Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.14	**Ud Sistema de Megafonía.**								
	Ud. Suministro e instalación de sistema de megafonía-sonido, marca EGI, modelo Linea 100 v, o sistema similar, compuesto por los siguientes elementos: - Armario rack de 19" de 9 unidades, (para posibilitar una futura ampliación de la instalación de megafonía al colegio existente), modelo FR6-C0964, montado en pared, dimensiones 600x370x450mm (anchoxaltoxprofundo), puerta de cristal,cerradura, accesorios y kits necesarios para el montaje de todos los componenetes del sistema de megafonía. - Interruptor general de 16 A, modelo P8001-B. - Amplificador modelo 10302 de 500w, para hasta 6 zonas - Panel de ventilación P8003/2-B. - Consola de micrófono para dar avisos por zonas, modelo 10303. - 31 unidades de Altavoces de techo, para empotrar, de 5", modelo 060040, potencia regulable 1.5-3-6w, diametro de corte 150 mm, color blanco. - 2 unidades de altavoces de exterior tipo bocina, modelo 06083, potencia máxima 50 w, regulable 12.5-25-50 w.IP66. - Cableado necesario, registros, tubo, y pequeño material necesario. - Siguiendo disposición marcada en planos de proyecto. Composición y configuración de la instalación según normativa específica del Gob. de Navarra. Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando, según especificaciones de proyecto, Dirección Facultativa e indicaciones técnicas del Gob. de Navarra.								
		1				1,00			
							1,000	4.950,00	4.950,00
01.01.15	**Ud Actuaciones en sistema anti intrusión existente.**								
	Ud. Partida alzada a justificar, para realizar las actuaciones necesarias en el sistema de anti intrusión existente, consistente en movimiento de la central de intrusión actual a la ubicación de conserjería nueva, así como la correcta instalación y conexión de los elementos actuales. Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando.Composición y configuración de la instalación según normativa específica del Gob. de Navarra, indicaciones de proyecto y Direccion Facultativa.								
		1				1,00			
							1,000	1.350,00	1.350,00
01.01.16	**Ud Sistema anti intrusión**								
	Ud. Suministro e instalación de sistema anti-intrusión, marca GOLMAR, sistema grado 2 o 3 compuesto por los siguientes elementos: - Centralita anti intrusión cableada para 8 zonas, ampliable hasta 512. - 8 Detectores cableados grado 3, para instalación en techo. - Lineas, cableado, tubo y material auxiliar necesario. - Siguiendo disposición marcada en planos de proyecto. Composición y configuración de la instalación según normativa específica del Gob. de Navarra. Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando, según especificaciones de proyecto e indicaciones técnicas del Gob. de Navarra.								
		1				1,00			
							1,000	490,00	490,00
01.01.17	**Ud Revisión, certificacion y documentación.**								
	Ud. Revisión de la instalacion de telecomunicaciones, megafonia y antiintrusion, documentación de la misma, planimetría , certificacion toma de datos y actuaciónes de regularización necesarias. incluso sesion informativa con usuarios y propiedad en el centro.								
		1				1,00			
							1,000	250,00	250,00

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU60ZSQC36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 TELECOMUNICACIONES -								**15.409,04**
	SUBCAPÍTULO 01.02 ACOMETIDAS-LINEAS GENERALES								
01.02.01	**REVISIÓN SUMINISTROS**								
	Ud. Partiza alzada a justificar para revisión de contrato de suministro eléctrico existente en Colegio de Cadreita actualmente, para realizar un aumento de potencia en función de las necesidades actuales, tramitar el mismo ante los organismos pertinentes. De igual manera, en caso de ser necesaria la sustitución de las lineas de Acometida, sustituir las mismas, según indicaciones de Cia. Suministradora, desde Red de distribución, pasando por caja de protección y medida. Solicitud de suministro de socorro a Cia. suministradora en caso de ser necesario, o implementación de solución alternativa. Todo ello totalmente instalado.								
		1				1,00			
							1,000	390,00	390,00
01.02.02	**ACOMETIDA XZ1-K(AS) 3X1X150+1X95 MM2**								
	Ml. Acometida subterránea, línea de distribución desde punto de conexión indicado por Cia.suministradora, hasta arqueta donde conectar acometida hasta CPM. Según indicaciones de Cia suministradora. Tendido de línea bajo canalizaciones existentes y tramo de acometida de canalización nueva. Según indicaciones de proyecto. Línea de distribución mediante conductores XZ1-K 0.6/1Kv, aislamiento polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de poliolefina (PO), composición de línea 3x(1x150) + 1 x 95 mm2, en aluminio. Incluyendo terminales de conexión, totalmente instalada. Incluso conexión de neutro de CPM a tierra mediante la instalación de una pica en arqueta y conexión mediante cable de CU de 1x50 mm2, hasta punto neutro de CPM. Incluso canalización mediante zanja de 0.5x0.8 m con dos tubos corrugados de M160. Totalmente instalado, según indicaciones de proyecto y de Cia. suministradora.								
		30				30,00			
							30,000	33,14	994,20
01.02.03	**CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA**								
	Ud de Instalación de modulo de contadores tipo CMT-300E-MF (4272102) homologado por la empresa suministradora ,para suministros trifásicos hasta 198 KW,Paro su colocación empotrado en fachada de local, Bloque de bornas de comprobación de 10 unidades. (10E - 61 - 4T), Cierre de la puerta de triple acción (inoxidable) mediante llave triangular, posibilidad de bloqueo por condado y apertura 1 80º, Módulo inferior con 3 bases portofusibles desconectable en carga tipo BUC de 400A, y placa de protección de policarbonato de 3 mm paro protección de partes en tensión, Pletinas de 25x4 mm. para la conexión de las bases BUC con los transformadores de intensidad, Tres pletinas de cobre de sección 30x5 mm paro la instalación de los transformadores de intensidad. (Separación mínima entre fases 110 mm.), Cable conductor de cobre rígido, clase 2 tipo H07Z-R, no propagador del incendio y reducida emisión de humos con cero halógenos, Sección circuito contador: 4 mm2 ,Sección circuito de la toma de tensión: 2,5 mm2, incluso tres fusibles de 125 A, totalmente instalado. Totalmente montado, incluso material adicional de instalación, conexionado y suministro en servicio.								
		1				1,00			
							1,000	501,37	501,37
01.02.04	**ARQUETA TIPO CIA SUMINISTRADORA**								
	Ud Arqueta prefabricada para red subterránea de BT. Arqueta de hormigón prefabricada, de dimensiones interiores 100x100 cm y 90 cm de profunda, con tapa de fundición de 60x60 cm, según normas Iberdrola, totalmente instalada. Ejecutada en acera, frente a CPM. Totalmente ejecutada, según especificaciones de proyecto e indicaciones de Dirección Facultativa.								
		2				2,00			
							2,000	305,17	610,34

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.05	**DERIVACIÓN IND. 4X1X70 MM2**								
	Ejecución de línea Derivación Individual, a base de cobre clase 5 con designación RZ1-K (AS), de cobre CU, aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina. Según ITC-BT-15 y norma UNE 211002. El código de colores a emplear, será el indicado en la ITC-BT-19 (negro-marrón-gris-azul+verde-amarillo). Sección 4x1x70 mm2mm2 (3 fases+neutro). Incluso canalizacón bajo tubo de M110, pequeño material y mano de obra de colocación desde C.P.M. hasta cuadro eléctrico de protecciones.Totalmente instalado.								
		15				15,00			
							15,000	50,57	758,55
01.02.06	**ACTUACIONES EN CUADRO EXISTENTE.**								
	Ud. Ejecución de las siguientes actuaciones en cuadro de protecciones actual, consistentes en: - Retirada de acometida actual. - Retirada del cuadro y conexión de circuitos existentes a nuevas protecciones a instalar en cuadro general nuevo de ampliación. Definición de las mismas en esquema unifilar de proyecto. - Al inicio de las obras,se localizará el trazado de las lineas existentes y se conectarán a un cuadro provisional, para dar servicio a las instalaciones actuales mientras se realizan las obras objeto de proyecto. - Posteriormente con el cuadro general nuevo y las protecciones nuevas para las instalaciones existentes en el mismo, se conectarán los circuitos existentes del colegio en servicio, a las salidas de los circuitos. Quedando las instalaciones existentes alimentadas desde el cuadro general nuevo definido en proyecto. - Desconexión de cuadro de protección de Cableado Estructurado del Colegio Actual y posterior conexión en cuadro nuevo. Manteniendo el mismo cuadro existente. - En caso de ser necesaria la conexión de lineas o prolongación de las existentes, las mismas se harán utilizando los registros y métodos apropiados, según REBT e indicaciones de Dirección Facultativa. Rotulación de todos los interruptores e identificación correcta de lineas existentes en colegio actual, Borne de conexión de tierra, Cableado, conexionado, mano de obra y accesorios incluidos(puentes de conexión de hasta 160A,etc). Todo ello totalmente instalado, según especificaciones de proyecto e indicaciones de Dirección Facultativa.								
		1				1,00			
							1,000	1.120,00	1.120,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 ACOMETIDAS-LINEAS								**4.374,46**

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACIÓN DE TOMA DE TIERRA								
01.03.01	**ML CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO**								
	ml Red de tierra constituida por cable de cobre desnudo de 35 mm2 de sección en instalación por excavación de cimentaciones del edificio, en contacto con el terreno, incluso p/p conexiones a picas de acero cobreado, todo unido entre sí y a estructura del edificio mediante soldadura aluminotérmica, totalmente instalado con soldadura ejecutada y probada, según especificaciones de proyecto ITC-BT 18 e ITC-BT 19.								
		130				130,00			
							130,000	7,95	
01.03.02	**Ud CAJA DE SECCIONAMIENTO**								
	Ud Aporte e instalación de caja de seccionamiento y medición de tierra modelo CS-T, instalada en arqueta de tierras, incluso accesorios, conexiones y mano de obra.								
		1				1,00			
							1,000	21,79	21,79
01.03.03	**Ud PICAS**								
	ud Pica de acero cobreado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, parte de cable de cobre desnudo de 1x35 mm2. conexionado mediante soldadura aluminotérmica, totalmente instalada según especificaciones de proyecto.								
		9				9,00			
							9,000	39,24	353,16
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 INSTALACIÓN DE TOMA DE								**1.408,45**
	SUBCAPÍTULO 01.04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO								
01.04.01	**Ud CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN**								
	Ud. Suministro y montaje de cuadro de protección , constituido por cuatro armarios empotrables o de superficie marga HAGER VEGA D, composición 2xFU72 + 2xFD52, o solución similar, hasta 460 modulos en total, protecciones mas reservas, con puertas transparentes y dimensiones adecuadas para albergar en su interior la aparamenta de protección y maniobra (interruptores automáticos magnetotérmicos, relés diferenciales, contactores, telerruptores, pilotos, etc.) indicados en el esquema unifilar de proyecto eléctrico de BT, elegidos según criterios de selectividad, adecuado a una intensidad de cortocircuito de 10 KA corte de cabecera y resto de protecciones de 6 KA, resto de PdC según esquema unifilar, protecciones marca HAGER ó similar. Incluso embarrados para distribución y pletina de puesta a tierra, placas de montaje, elementos de protección para evitar contactos directos con el embarrado, pequeño material (bornas, terminales, cableado interior) según documentación del proyecto, elementos de fijación y/o sujeción para el cuadro, zócalos, guías de cables, cableado, conexionado con cable del tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV, puesta a tierra de las partes metalicas, señalización de todos los circuitos.Ejecución según especificaciones de proyecto eléctrico en BT e indiciaciones de dirección facultativa.								
		1				1,00			
							1,000	4.400,00	4.400,00

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.cfinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36JVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.02	**Ud CUADRO SECUNDARIO SALA DE MÁQUINAS**								
	Ud. Suministro y montaje de cuadro de protección , constituido por 1 armario empotrables o de superficie marga HAGER VEGA D, composición 1xFD42N, o solución similar, hasta 96 modulos en total, protecciones mas reservas, con puertas transparentes y dimensiones adecuadas para albergar en su interior la aparamenta de protección y maniobra (interruptores automáticos magnetotérmicos, relés diferenciales, contactores, telerruptores, pilotos, etc.) indicados en el esquema unifilar de proyecto eléctrico de BT, elegidos según criterios de selectividad, adecuado a una intensidad de cortocircuito de 6 KA, resto de PdC según esquema unifilar, protecciones marca HAGER ó similar. Incluso embarrados para distribución y pletina de puesta a tierra, placas de montaje, elementos de protección para evitar contactos directos con el embarrado, pequeño material (bornas, terminales, cableado interior) según documentación del proyecto, elementos de fijación y/o sujeción para el cuadro, zócalos, guías de cables, cableado, conexionado con cable del tipo RZ1-K(AS) 0,6/1 KV, puesta a tierra de las partes metalicas, señalización de todos los circuitos.Ejecución según especificaciones de proyecto eléctrico en BT e indiciaciones de dirección facultativa.								
		1				1,00			
							1,000	950,00	950,00
01.04.03	**Ud PUNTO LUZ SENCILLO**								
	Ud. Punto luz sencillo realizado en tubo PVC corrugado de D=20 , no propagador de la llama, y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2. publica concurrencia ES07Z1-K 1,5 mm2, incluído, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-82 o similar y marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
		45				45,00			
							45,000	22,61	1.017,45
01.04.04	**Ud PUNTO LUZ CONMUTADO**								
	Ud. Punto luz conmutado realizado en tubo PVC corrugado de D=20 , no propagador de la llama, y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2. publica concurrencia ES07Z1-K 1,5 mm2, incluído, caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, mecanismo SIMON-82 o similar y marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
		15				15,00			
							15,000	27,45	411,75
01.04.05	**Ud DETECTOR DE PRESENCIA**								
	Ud. Detector de presencia serie SIMON-82 o similar, para instalación empotrada en pared, 180º, hasta 9 metros de alcance, instalado a 2,2 metros de altura, para instalación según disposición marcada en planos, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, no propagador de la llama, y conductor cobre unipolar pública concurrencia ES07Z1-K 1,5 mm2., unipolar aislado, para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2, incluído caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, detector de presencia, blanco y marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
		14				14,00			
							14,000	88,81	1.243,34
01.04.06	**Ud INTERRUPTOR CREPUSCULAR**								
	Ud. Interruptor crepuscular para techo, para control DALI, marca BEG, modelo CDSDALI/DSISU MDO, o modelo similar, alimetación a 230 v, cableado DALI 2x1,5 (bus cosiendo luminarias y detectores), para instalación según disposición marcada en planos, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, no propagador de la llama, y conductor cobre unipolar pública concurrencia ES07Z1-K 1,5 mm2., unipolar aislado, para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2, incluído caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, detector de presencia, blanco y marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
		19				19,00			
							19,000	135,15	2.567,85

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25QSC36PTV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.07	**Ud PULSADOR PERSIANA**								
	Ud. Mecanismo para control de persiana, pulsador grupo de dos pulsadores subir-bajar, con enclavamiento, totalmente instalado con conexión a motor persiana, mecanismo serie SIMON-82 o similar, para instalación empotrada en pared, para instalación según disposición marcada en planos, realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5, no propagador de la llama, y conductor cobre unipolar pública concurrencia ES07Z1-K 1,5 mm2., unipolar aislado, para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2, incluído caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, detector de presencia, blanco y marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
		41				41,00			
							41,000	24,12	
01.04.08	**Ud BASE ENCHUFE "SCHUKO"**								
	Ud. Base enchufe SIMON-82 con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado de D=25, no propagador de la llama, y conductor de cobre unipolar ES07Z1-K, aislados pública concurrencia 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluído caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko", así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.								
		45				45,00			
							45,000	29,76	1.339,20
01.04.09	**Ud PANEL DALI**								
	Ud. Luminaria empotrable marca OPPLE modelo PANEL LED RC-S5 RE295 34 W DALI 840 U19, o similar.Con equipo de regulación DALI . Consumo del sistema: 34W. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.								
		61				61,00			
							61,000	173,51	10.584,21
01.04.10	**Ud PANEL SIN REGULACIÓN**								
	Ud. Luminaria empotrable marca OPPLE modelo PANEL LED RC-S5 RE295 34 W 840 U19, o similar. Consumo del sistema: 34W. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.								
		13				13,00			
							13,000	125,57	1.632,41
01.04.11	**Ud DOWNLIGHT DALI 33 W**								
	Ud. Downlight empotrable marca OPPLE modelo DOWNLIGHT LED RC-P-MW 200 MM DIAMETRO, 33W, DALI, 4000K, o similar. Consumo del sistema: 33W. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.								
		13				13,00			
							13,000	134,25	1.745,25
01.04.12	**Ud DOWNLIGHT DALI 23 W**								
	Ud. Downlight empotrable marca OPPLE modelo DOWNLIGHT LED RC-P-MW 200 MM DIAMETRO, 23W, DALI, 4000K, o similar. Consumo del sistema: 23W. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.								
		37				37,00			
							37,000	122,93	4.548,41

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/cstYJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.13	**Ud DOWNLIGHT 23 W**								
	Ud. Downlight empotrable marca OPPLE modelo DOWNLIGHT LED RC-P-MW 200 MM DIAMETRO, 23W, 4000K, o similar. Consumo del sistema: 23W. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.								
		9				9,00			
							9,000	102,01	918,09
01.04.14	**Ud DOWNLIGHT 15 W**								
	Ud. Downlight empotrable marca OPPLE modelo DOWNLIGHT LED RC-P-MW 200 MM DIAMETRO, 15W, 4000K, o similar. Consumo del sistema: 15W. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.								
		37				37,00			
							37,000	90,68	3.355,16
01.04.15	**Ml TIRA LED 12W/M**								
	ML. Luminaria lineal empotrada en falto techo, regleta lineal decorativa, perfil de aluminio con difusor, iluminación mediante tira LED de 12w/m. Según disposición marcada en planos. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Fuente de alimetnación, clips, tapas, difusores, etc. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.								
		9				9,00			
							9,000	30,51	274,59
01.04.16	**Ml TIRA LED 24 W / M PIZARRAS**								
	ML. Luminaria lineal empotrada en falto techo, regleta lineal tipo proyector, para instalación delante de pizarras, perfil tipo proyector, perfil de aluminio con difusor, iluminación mediante tira LED de 24w/m. Según disposición marcada en planos. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Fuentes de alimetnación, clips, tapas, difusores, etc. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.								
		22				22,00			
							22,000	64,52	1.419,44
01.04.17	**Ud BAÑADOR DE PARED**								
	Ud. Bañador de pared marca DOPO modelo DEVON Rectangle M IP 66 LED 2x3 w. Sistema de instalación incluido, replanteo, pequeño material y conexionado. Según especificaciones de proyecto. Totalmente instalado y funcionando.								
		8				8,00			
							8,000	48,06	384,48
01.04.18	**Ud EMERGEN. 160 LÚM.**								
	Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie HYDRA LD N3 empotrado, de 160 Lúm. con lámpara de emergencia LED 8W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano opal o transparente. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850ºC. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.								
		8				8,00			
	previsón sustitución	8				8,00			
							16,000	52,32	837,12

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25OPC36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.19	**Ud EMERGEN. 250 LÚM.**								
	Ud. Bloque autónomo de emergencia IP44 IK 04, modelo DAISALUX serie HYDRA LD N6 empotrado, de 250 Lúm. con lámpara de emergencia LED 8W, con caja de empotrar blanca o negra, o estanca (IP66 IK08), con difusor biplano opal o transparente. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850ºC. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Etiqueta de señalización, replanteo, montaje, pequeño material y conexionado.								
		38				38,00			
	previsión sustitución	10				10,00			
							48,000	62,79	
01.04.20	**MI CIRCUITO ELÉC. 2X1,5 mm2.**								
	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=20 NO PROPAGADOR DEL INCENDIO , y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia ES07Z1-K 2x1,5 +T.T. mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro, T.T.), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
		3700				3.700,00			
							3.700,000	1,74	6.438,00
01.04.21	**MI CIRCUITO ELÉC. 2X2,5 mm2.**								
	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25 NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia ES07Z1-K 2x2,5 + T.T. mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro,T.T.), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
		1800				1.800,00			
							1.800,000	2,50	4.500,00
01.04.22	**MI CIRCUITO ELÉC. 4X6 mm2.**								
	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=40 NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia ES07Z1-K 4x6+T.T. mm2., en sistema monofásico, (activo, neutro,T.T.), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Linea Inversor	15				15,00			
	Resistencias recuperadores	65				65,00			
							80,000	7,18	574,40
01.04.23	**Ud TIERRA EQUIPOTENCIAL PARA BAÑOS**								
	Ud. Tierra equipotencial para baños, realizado con conductor de 4 mm2. sin protección mecánica y 2,5 mm2. con protección mecánica, conexionando las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor. ITC-BT 18								
		1				1,00			
							1,000	40,51	40,51
01.04.24	**MI LINEA 4x1x35+TT**								
	MI. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=50 NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia ES07Z1-K 4x35+T.T. mm2., en sistema monofásico, (3 activo, neutro,T.T.), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Linea a Cuadro secundario	40				40,00			
	Linea a máquina de aerotermia	30				30,00			
							70,000	30,51	2.135,70

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.25	**Ml LINEA 4x1x2,5 + TT**								
	Ml. Circuito eléctrico para el interior del edificio, realizado con tubo PVC corrugado de D=25 NO PROPAGADOR DE LA LLAMA, y conductores de cobre unipolares aislados pública concurrencia ES07Z1-K 4x2.5+T.T. mm2., en sistema monofásico, (3 activo, neutro,T.T.), incluído p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.								
	Recuperadores	80				80,00			
							80,000	4,80	384,00
01.04.26	**Ud PORTERO AUTOMATICO**								
	Ud. Instalación de videoportero automático electrónico para 1 telefonillos interiores, marca TEGUI serie 8 referencia 378122, o similar, consta de placa de calle, teléfonos, cerradura y equipos de alimentación. La placa de calle, empotrada en la pared, incorpora 1 pulsadores. Teléfonos interiores en acabado: blanco. El equipo de alimentación, de 230 Vac, 50 VA, instalado sobre carril DIN (10 módulos),instalación en cuadro general existente, ubicación de telefonillo según indicaciones de propiedad, incluso pequeños materiales totalmente instalado y conexionado, incluso cableado y canalización, instalado y funcionando.								
		1				1,00			
							1,000	620,00	620,00
01.04.27	**Ud SISTEMA SOS BAÑO PMR**								
	Ud. Suministro e instalación de sistema de llamada SOS, para baño de PMR, cableado hasta conserjería, compuesto por unidad con tres botones y un tirador, llamada normal, llamada de emergencia y cancelacion. Esta unidad (Emisor) genera llamada, y la unidad que se situa en control (Receptor) efectua una señal optico acustica (volumen regulable dos niveles). Indicando en Rojo Ayuda (solo optico) y azul Emergencia .Totalmente instalado, incluso cableado, tubo, pequeño material necesario, etc.								
		1				1,00			
							1,000	390,00	390,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y								**56.714,10**
	SUBCAPÍTULO 01.05 INSTALACIÓN CAPTACION SOLAR FOTOVOLTAICA								
01.05.01	**UD CAPTADOR SOLAR FV**								
	Panel fotovoltaico monocristalino bifacial marca SOLON modelo C-TG 144 p.2 de 450Wp y 144 células, con marco de aluminio anodizado y vidrio solar endurecido de 2 x 2,0 mm con revestimiento antireflectante. Panel, de tecnología monocristalino PERC, de cristal delantero y trasero y célula bifacial. Panel de 30 años de garantíay garantía de potencia al 84,45% a los 30 años. Toleranciade Pmax positiva entre 0 y 5W. Módulos con triple ensayo ante la acción de la degradación potencial inducida (PID), conciclos de prueba de acuerdo con IEC TS62804-1: 2015 ejecutados 3 veces (288 ha T = 85 ° C y una HR del 85%) certificandoel rendimiento superior del C-TG durante el período de tiempo determinado y certificados CLASE 5 por su resistencia ante niebla salina (IEC61701:2020). Eficiencia de módulo: 20,7%. Potencia pico del panel: 450W. Voltaje máximo del sistema 1500V. Tensión de máxima potencia: 41,03 V. Tensión en circuito abierto Voc: 49,33 V. Intensidad de máxima potencia: 10,97A. Intensidad de cortocircuito Isc: 11,41 A, todos los valores según STC. Dimensiones del panel: 2.094*1.038*30mm. Peso: 27,5 Kg. Resistencias mecánicas a la presión probada a 5.400 Pa, resistencia a la succión del viento probada a 2.400Pa y pruebas de resistencia al granizo de hasta 25mm de tamaño y a una velocidad de 23m/s todo ensayado según normas IEC61215 e IEC61730. Conectores Staubli MC4-Evo con cable de 4mm2 y longitud 140 cm. Caja de conexiones IP68. Certificaciones: IEC 61215: 20 (fiabilidad del panel). Totalmente instalado según indicaciones de proyecto y Dirección Facultativa. Conectado, puesta en servicio y funcionando.								
		16				16,00			
							16,000	317,75	5.084,00

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1320
Fecha: 2/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05.02	**UD MULTICONECTOR HEMBRA**								
	Conector MULTICONTACT MC4 hembra parala conexión rápida, segura, estanca yhermética de paneles solares. Para cable solar de 4-6mm². Totalmente instalado. Probado y puesta en marcha.								
		1				1,00			
							1,000	2,18	2,18
01.05.03	**UD MULTICONECTOR MACHO**								
	Conector MULTICONTACT MC4 hembra parala conexión rápida, segura, estanca yhermética de paneles solares. Para cable solar de 4-6mm². Totalmente instalado. Probado y puesta en marcha.								
		1				1,00			
							1,000	2,18	
01.05.04	**UD CUADRO PROTECCIÓN CC**								
	Cuadro SOLVER de protección DC para instalaciones fotovoltaicas de conexióna red sin monitorización. Entradas independientes, salidas independientes.Protección de 1 string con base portafusibles y fusibles de 15A gPV 1000Vdcen ambos polos. Con protector contrasobreTensiónes transitorias tipo 2 hasta 1000Vdc. Montado encaja ABB Mistral IP65 de 8 módulos. Totalmente instalado, según indicaciones de proyecto y Dirección Facultativa. Puesta en marcha y funcionando.								
		1				1,00			
							1,000	117,73	117,73
01.05.05	**UD INVERSOR 6 KW**								
	Inversor de conexión a red GREENHEISSmodelo GH-IT 6.0 2M trifásico. Potencia nominal: 6kW. Potencia máxima de entrada: 9,0kW. Número de entradas: 2. Número MPPT: 2. Tensión máxima de entrada: 1100V. Rango de tensión MPPT (mododos seguidores): 160-950V. Corriente máxima de entrada: 15,0A. Eficiencia: 98,6%. Grado de protección IP65. Dimensiones: 429X418X177mm. Peso: 19kg. Paquete decomunicación integrado con opción de distintas interfaces de comunicación.Totalmente instalado, según indicaciones de proyecto y Dirección Facultativa. Puesta en marcha y funcionando.								
		1				1,00			
							1,000	1.637,63	1.637,63
01.05.06	**UD SISTEMA DE MONITORIZACIÓN TRIFASICO**								
	Ud. Suministro e instalación de sistema de monitorización 24 horas. Trifasico , para instalaciones FV. Totalmente instalado y funcionando.								
		1				1,00			
							1,000	300,80	300,80
01.05.07	**UD CUADRO PROTECCIÓN CA**								
	Cuadro Solver protección AC para inversor trifásico de 5kW / 7kW Industrial.Caja de superficie ABB Mistral de dimensiones 250x430x154mm, con puerta transparente y grado de protección IP65.Aparamenta Hager. Automático 4x16A conpoder de corte 6KA. Diferencial 4x25A/300mA clase A. Protector de sobretensiones transitorias Tipo 2 Cirprotec. Preparado para cable de entrada y salida de hasta 16mm2. Completo, montado, cableado sin bornas (entradasy salidas directas), rotulado y marcado CE.Totalmente instalado, según indicaciones de proyecto y Dirección Facultativa. Puesta en marcha y funcionando.								
		1				1,00			
							1,000	305,17	305,17

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05.08	**UD ESTRUCTURA SOPORTE DE CAPTADORES**								
	Suministro e instalación de sistema de fijación y anclaje de paneles FV, estructura tipo "solarbloc", compuesta por los siguientes elementos: -20 piezas solarbloc 28º. -20 piezas lastre. - Adesivo Sikaflex-11 (3 cartuchos) -24 grapas omega, tornilleria M8x70, grapas finales, tornillos M6x60, arandelas y regletas, todo el material necesario. Totalmente instalado, puesta en servicio y funcionando.								
		1				1,00			
							1,000	586,64	
01.05.09	**UD MANTENIMIENTO INSTALACIONES 1 AÑO**								
	Contrato de mantenimiento con empresa homologada,para todo el sistema de instalacion fotovoltaica.durante un año. Pruebas y comprobaciones segun reglamento en vigor para el primer año, con emision del certificado correpondiente.Incluido mano de obra y desplazamientos.								
		1				1,00			
							1,000	586,64	586,64
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 INSTALACIÓN CAPTACION								**8.622,97**
	SUBCAPÍTULO 01.06 LEGALIZACIÓN INSTALACIONES BAJA TENSION Y FOTOVOLTAICA								
01.06.01	**Ud Legalizacion instalciones baja tension y fotovoltaica**								
	Ud. Legalización de instalaciones de baja tension y fotovoltaica, incluso emisión de certificados, documentos necesarios y realización de pruebas, trámites ante la administración y las Cias. Suministradoras de los servicios. Totalmente realizado incluyendo tasas, costes derivados de inspección etc. Ante administraciones u Organismos Actuantes. incluso sesion informativa con usuarios y propiedad en el centro.								
		1				1,00			
							1,000	500,00	500,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 LEGALIZACIÓN INSTALACIONES								**500,00**

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/jGU6Q2BSC36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 01.07 MANTENIMIENTO SISTEMA ANTIINTRUSION 1 AÑO								
01.07.01	**Ud Mantenimiento sistema antintrusion1 año**								
	Contrato de mantenimiento con empresa homologada,para todo el sistema de instalacion anti-intrusion.durante un año. Pruebas y comprobaciones segun reglamento en vigor con emision del certificado correpondiente.Incluido mano de obra y desplazamientos.								
		1				1,00			
							1,000	250,00	250,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 MANTENIMIENTO SISTEMA								
	TOTAL CAPÍTULO 01 ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES.....								**87.273,02**
	TOTAL.....								**87.273,02**

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
https://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CADREITA.INSTALACIONES ESFERA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ELECTRICIDAD Y TELECOMUNICACIONES	87.279,02	100,00
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**87.279,02**	
	15,00 % Gastos generales..... 13.091,85		
	SUMA DE G.G. y B.I.	13.091,85	
	21,00 % I.V.A.	21.077,88	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	**121.448,75**	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**121.448,75**	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO VEINTIUN MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

En Tudela a 17 Abril de 2,023.

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970

FERMÍN SALCEDO PÉREZ.
Colegiado nº 2.607

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/Y3GU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

-.ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD .-

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PROMOTOR:	**DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA.**
	RAFAEL AMALIO SOLA BENITO FERMÍN SALCEDO PÉREZ INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
	TUDELA, Abril de 2.023

-.INDICE.-

CAP. 5- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD

5.1.- OBJETO DEL ESTUDIO

5.2.- RIESGOS DE ACCIDENTES PREVISIBLES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EVITARLOS

5.3.- CRITERIOS DE SEGURIDAD

5.4.- PROTECCION PERSONAL DE CADA TRABAJADOR Y NORMAS DE CONDUCTA

5.5.- PROTECCION COLECTIVA

5.6.- DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

CAPÍTULO 5.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

5.1.- OBJETO DEL ESTUDIO.

Este estudio se refiere al proyecto del que forma parte, y tiene por objeto establecer las medidas mínimas y de obligado cumplimiento, que se deberán tomar para :

- evitar accidentes, enfermedades profesionales etc, en las obras
- garantizar las debidas condiciones sanitarias etc, de los trabajadores.
- evitar accidentes, molestias etc, a terceros.

5.2.- RIESGOS DE ACCIDENTES PREVISIBLES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EVITARLOS

En la ejecución de las obras contempladas en este proyecto, pueden concurrir todos o parte de los riesgos que se indican:

Naturales o realizados por la naturaleza:

- Viento.
- Inundaciones
- Temperaturas externas.
- Derrumbes.
- Etc.

Humanos involuntarios:

- Caída de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes/ Cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobre esfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias caústicas y/o corrosivas.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

- Incendios.
- Vuelco de maquinas.

5.3.- CRITERIOS DE SEGURIDAD

- Se aconseja anotar en el libro de órdenes todas las actuaciones en materia de seguridad, firmada por todos los intervinientes responsables, promotores, instaladores, subcontratas, etc..

- Prohibición de fumar en aquellas instalaciones que lo requieran.

- Igualmente se prohibirá el uso de cualquier objeto de producir ignición en las zonas de riesgo de incendio y explosión.

- Los equipos y materiales de obra no obstaculizarán las vías de circulación y evacuación.

- Las áreas de trabajo se mantendrán limpias y libres de todo tipo de residuo incluso chatarra.

- Es obligatorio la utilización de equipos de protección individual certificados, como guantes, casco, gafas, calzado y cinturones de seguridad, etc.

- Las zonas de trabajo se dejarán al finalizar la jornada de forma que no exista ninguna condición peligrosa, como zanjas sin señalar, materiales sin acopiar, equipos esparcidos, etc.

- No se realizarán trabajos de excavación sin, previamente tener conocimiento de los servicios (líneas eléctricas, tuberías, etc.) que estén enterrados en la zona.

- Todos los cables de alimentación de equipos y puntos de luz, deberán estar dimensionados y protegidos de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, en función de la clasificación de la zona.

- En excavaciones de obra civil próximas al nivel freático, se tendrá especial cuidado en no verter ningún agente contaminante.

- Los equipos de soldadura y cuadros de alimentación de equipos que trabajen en el interior de tanques, se situarán en el exterior de los mismos.

- Las colas de los electrodos se echarán en recipientes situados junto al soldador, llevándolas posteriormente a la zona de acopios de residuos.

- Los taludes deben ser los apropiados según la naturaleza del terreno, en principio y como mínimo se prevé un talud de 55/60º (0,6 m. en horizontal por cada metro vertical).

- En terrenos problemáticos se aumenta el talud.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

- El talud mínimo puede ser superior a este en base a lo indicado en el resto de documentos.

- En zanjas sitas a escasa distancia de edificios se entibará convenientemente ésta.

- En zanjas con profundidades superiores a 0,8 metros deberán existir escaleras manuales de acceso, como mínimo una cada 50 metros en tramos que haya trabajadores.

- La maquinaria, además, deberá guardar las siguientes normas de seguridad:

a).- Estructura de protección en cabinas, contra vuelcos.

b).- Uso del cinturón de seguridad por el maquinista.

c).- Servofreno y frenos de mano.

d).- Señal acústica y luminosa de marcha a tras en las máquinas móviles.

e).- Poder bloquear la caja de velocidades.

f).- Alarma en cuadro de mandos donde se controlan todos los sistemas de presión.

g).- Realizar revisiones diarias, previas al comienzo de la jornada, comprobando elementos de seguridad.

h).- Adecuado mantenimiento.

i).- Silenciadores que amortigüen los ruidos de la máquina.

j).- Máxima visibilidad del conductor.

k).- Retrovisores en ambos lados.

l).- Ninguna persona debe permanecer en el radio de acción de la máquina.

m).- Toda persona antes de acercarse a la máquina debe advertirlo al conductor en su caso.

n).- Queda prohibido transportar personal en cualquier máquina.

o).- Se debe evitar la aproximación de las máquinas pesadas a los taludes para evitar desprendimiento de tierras.

p).- Las máquinas, plataformas elevadoras (específicas para trabajar sobre ellas) se

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

utilizarán únicamente para las alturas para las que están dimensionadas, no pudiendo utilizarse ningún elemento para suplementar dicha altura.

q).- Las plataformas únicamente pueden desplazarse cuando se encuentren sin desplegar.

5.4.- PROTECCIÓN PERSONAL DE CADA TRABAJADOR Y NORMAS DE CONDUCTA.

- Uso obligatorio del casco.

- Uso obligatorio de botas en trabajos con agua.

- Traje de agua en trabajos con lluvia.

- Guantes, en su caso específicos de electricista.

- No deben existir trabajadores en el fondo de una zanja con maquinaria trabajando en los bordes.

- En zanjas con profundidad superior a 1,5 metros no permanecerá nunca un trabajador solo.

- Uso obligatorio de gafas en trabajos con desprendimiento de virutas o pequeños objetos proyectados.

- Uso obligatorio del cinturón de seguridad en trabajos a realizar en alturas superiores a 3 metros.

- No realizar trabajos en circuitos eléctricos con tensión.

5.5.- PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización y balizamiento diurno y nocturno de zanjas.

- Deben existir pasarelas con pasamanos en un lado como mínimo una cada 50 m., en cruces de zanjas.

- Los andamios utilizados serán homologados, y dispondrán de todos los requisitos y permisos legales para su montaje.

- Las zonas de trabajo se dejarán al terminar la jornada sin ninguna condición peligrosa, las zanjas y pozos, vallados y señalizados (con luz de destellos nocturna, uno cada 10 metros en caso de que las mismas sean exteriores.

- Todas las máquinas eléctricas y sus cable de conexión deberán estar protegidos y dimensionados de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

- No se realizarán trabajos de excavaciones, sin conocimiento previo de servicios existente en la zona (canalizaciones, etc.).

- Todas las máquinas contarán con toma de tierra adecuada.

5.6.- DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES

Serán obligado cumplimiento en materia de prevención de accidentes laborales los preceptos establecidos en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, la Ordenanza de Trabajo de a Construcción en vigencia.

Además son de aplicación:

- Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo O.M. 9/3/71.

- Ordenanza de Trabajo-Construcción, Vidrio y Cerámica O.M. 28/8/70.

- Comités de Seguridad e Higiene O.M. 11/3/71.

- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción. O.M. 20/5/5.

- Código Técnico de Edificación. Aprobado por R.D. 314/2006 de 17 de marzo.

- Reglamento de Línea Aéreas de Alta Tensión (27/2/68).

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Reglamento de Aparatos a Presión.

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- Reglamento de Aparatos Elevadores.

- Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.

- Reglamento de Instalaciones de Gas.

- Reglamento de Instalaciones Frigoríficas.

- Normas Técnicas Reglamentarias sobre Homologación de los Medios de Protección Personal. O.M. 17/5/74

- Estatuto de los Trabajadores.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

- Convenio Colectivo de la Construcción de Navarra.

- Normas Técnicas Reglamentarias.

- Normativa Específica de Cada Trabajo a nivel Nacional y Autonómico.

En Tudela, a Abril de 2.023

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970

FERMÍN SALCEDO PÉREZ.
Colegiado nº 2.607

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

-PROYECTO-

DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

-.PLANOS DE PROYECTO DE BAJA TENSIÓN.-

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

PROMOTOR:	**DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA.**

RAFAEL AMALIO SOLA BENITO FERMÍN SALCEDO PÉREZ
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

TUDELA, Abril de 2.023

- INDICE –

1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

2.- DISTIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN. PLANTA BAJA.

3.- DISTIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN. PLANTA PRIMERA.

4.- DISTIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN. PLANTA CUBIERTA.

5.- RED DE VOZ Y DATOS. CABLEADO ESTRUCTURADO. PLANTA BAJA.

6.- RED DE VOZ Y DATOS. CABLEADO ESTRUCTURADO. PLANTA PRIMERA.

7.- ESQUEMA DE INSTALACIÓN. ESQUEMA UNIFILAR FOTOVOLTAICA.

8.- ESQUEMAS UNIFILARES.

9.- INSTALACIÓN TOMA DE TIERRA.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

UBICACIÓN DE PROYECTO:
Coordenadas ETRS-89:
42º 12' 56,08" N
1º 41' 26,04" W
Coordenadas UTM 30N
X: 608.078
Y: 4.674.542

PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

Número:	Fecha:	Escala:
1	ABRIL / 2.023	A3 1:300.000 420x297 mm 1:1.250

Titular: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

Plano: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

Ingenieros Técnicos Industriales:

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

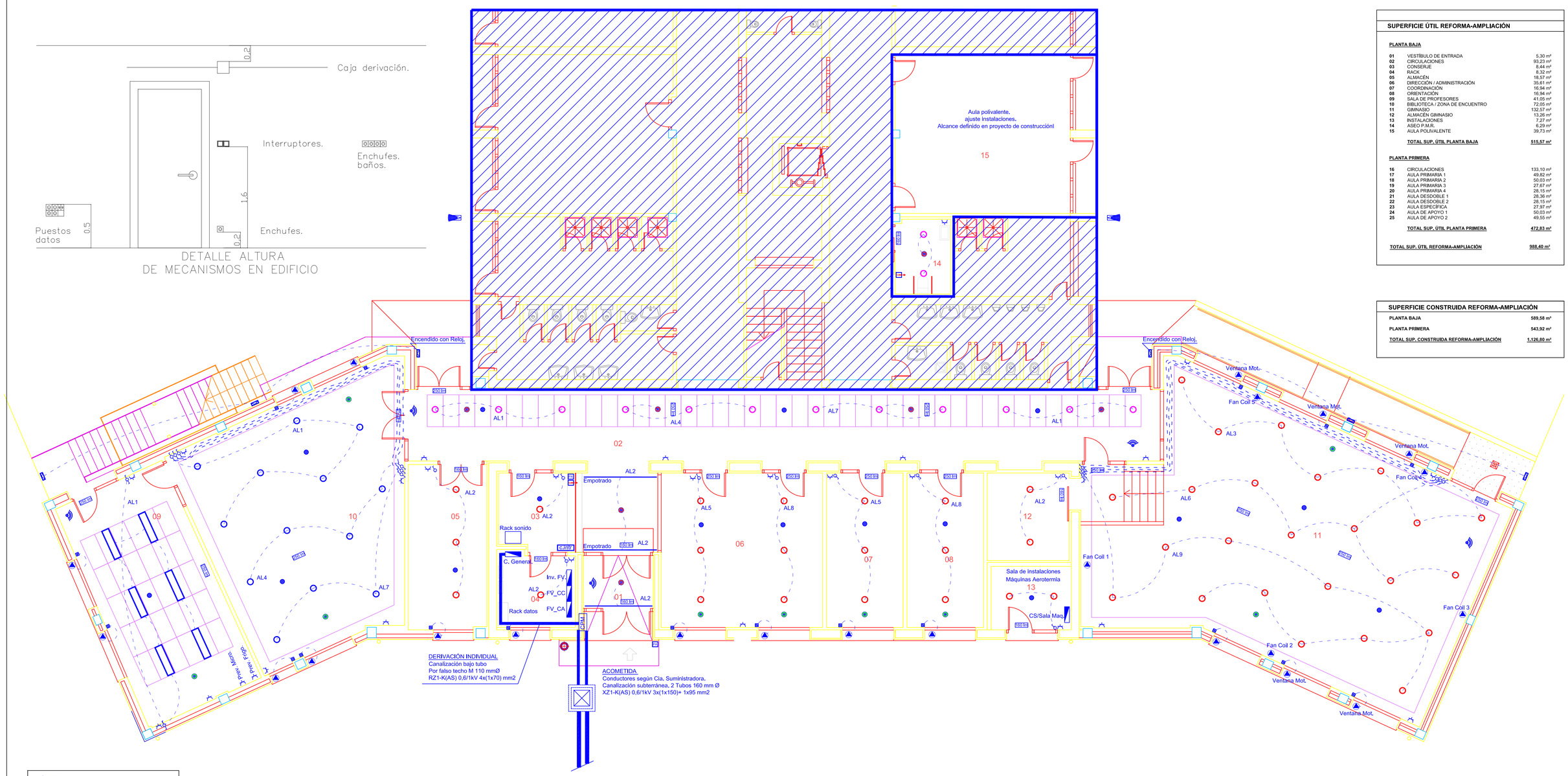
RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970

FERMÍN SALCEDO PÉREZ
Colegiado nº 2.607

Rafael A. Sola Benito. Fermín Salcedo Pérez.

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO

DETALLE ALTURA
DE MECANISMOS EN EDIFICIO



SUPERFICIE ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN

PLANTA BAJA

01	VESTÍBULO DE ENTRADA	5,30 m²
02	CIRCULACIONES	93,23 m²
03	CONSERJE	8,44 m²
04	RACK	8,32 m²
05	ALMACÉN	18,57 m²
06	DIRECCIÓN / ADMINISTRACIÓN	35,61 m²
07	COORDINACIÓN	16,94 m²
08	ORIENTACIÓN	16,94 m²
09	SALA DE PROFESORES	41,05 m²
10	BIBLIOTECA / ZONA DE ENCUENTRO	72,05 m²
11	GIMNASIO	132,57 m²
12	ALMACÉN GIMNASIO	13,26 m²
13	INSTALACIONES	7,27 m²
14	ASEO P.M.R.	6,29 m²
15	AULA POLIVALENTE	39,73 m²
	TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA BAJA	**515,57 m²**

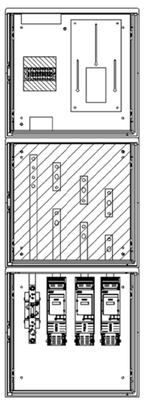
PLANTA PRIMERA

16	CIRCULACIONES	133,10 m²
17	AULA PRIMARIA 1	49,82 m²
18	AULA PRIMARIA 2	50,03 m²
19	AULA PRIMARIA 3	27,67 m²
20	AULA PRIMARIA 4	28,15 m²
21	AULA DESDOBLE 1	28,36 m²
22	AULA DESDOBLE 2	28,15 m²
23	AULA ESPECÍFICA	27,97 m²
24	AULA DE APOYO 1	50,03 m²
25	AULA DE APOYO 2	49,55 m²
	TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA PRIMERA	**472,83 m²**
	TOTAL SUP. ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN	**988,40 m²**

SUPERFICIE CONSTRUIDA REFORMA-AMPLIACIÓN

PLANTA BAJA	**589,58 m²**
PLANTA PRIMERA	**543,92 m²**
TOTAL SUP. CONSTRUIDA REFORMA-AMPLIACIÓN	**1.126,80 m²**

C.P.M.
Tipo CMT-300 hasta 198 Kw
Empotrada en fachada
Dimensiones 536x1560x230mm



LEYENDA .

- Cuadro de protecciones eléctrico.
- CPM — Caja de Protección y Medida. Según detalle e indicaciones de Cia. Suministradora.
- Arqueta tipo Cia. Suministradora. 1x1x1 m. Tapa 0,6x0,6.
- CJNIF — Centralita anti-intrusión.
- Interruptor. Altura de instalación 1,6 metros.
- Detector de presencia instalación empotrado en falso techo.
- Interruptor crepuscular para control iluminación DALI, instalación empotrado en falso techo. Alimentación 230 v. Luminarias con regulación DALI Controladas por sensor crepuscular Bus DALI dos hilos de 1,5 mm2.
- Toma de corriente 10 / 16 A. F+N+TT. Tipo schuko. De seguridad. Altura de instalación 20 cm
- Portero automatico. Telefonillo interior en porteria. Placa exterior en calle.
- Pulsador para control de persiana motorizada.
- Receptor de fuerza - persianas motorizadas- ó receptor indicado en planos.
- Sistema llamada socorro para baño PMR. Cableado con aviso en sala conserge.
- Detector anti intrusión. Instalación en falso techo. Grado 2.
- Sirena exterior sistema alarma.
- Interruptor. Altura de instalación 1,6 metros.
- Altavoz de exterior.
- Altavoz empotrado 5". 150 mm Ø.
- Downlight LED marca OPPLE modelo RC-P-MW Ø 200 mm. 33 w. 4000 K. En salas con interruptor crepuscular, downlight con regulación DALI. Empotrado.
- Downlight LED marca OPPLE modelo RC-P-MW Ø 200 mm. 23 w. 4000 K. En salas con interruptor crepuscular, downlight con regulación DALI. Empotrado.
- Downlight LED marca OPPLE modelo RC-P-MW Ø 200 mm. 15 w. 4000 K. En salas con interruptor crepuscular, downlight con regulación DALI. Empotrado.
- Panel LED marca OPPLE modelo RC-S5 RE295 34 w. 840 U19. Regulación DALI. Dimensiones 1196x296x9 mm. Instalación empotrada.
- Panel LED marca OPPLE modelo RC-S5 RE295 34 w. 840 U19. Dimensiones 1196x296x9 mm. Instalación empotrada.
- Luminaria empotrable en pared marca DOPO modelo DEVON Rectangle M IP 66 LED 2x3 w. 395 Lm. 4000 K. Color gris. Dimensiones 293x113x106 mm.
- Luminaria de emergencia de lúmenes indicados. Marca DAISALUX modelo HYDRA. LED. Instalación empotrada. Dimensiones 320x111 mm.
- Tira LED 12w/m. 24 v. IP 20. 4000 K. Empotrado o en superficie, según instalación marcada en planos. Perfil de aluminio color negro de 8 mm. Con difusor opal.
- Tira LED 24w/m. 24 v. IP 20. 4000 K. Instalación empotrada. Perfil de aluminio tipo proyector. Con difusor opal.

PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

Número:	Fecha:	Escala:	
2	ABRIL / 2.023	841x594 mm	A1 1:75

Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

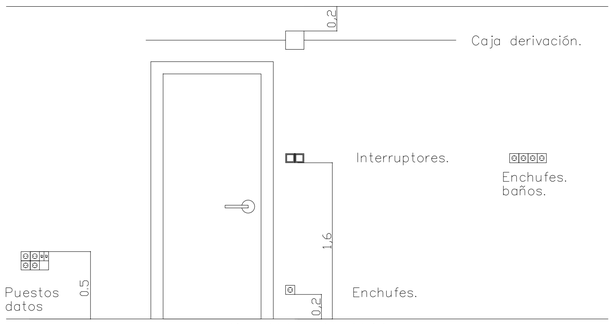
Plano:

DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA
EN BAJA TENSIÓN.

PLANTA BAJA.

Ingenieros Técnicos Industriales:
LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970
FERMÍN SALCEDO PÉREZ
Colegiado nº 2.667
Rafael A. Sola Benito. Fermín Salcedo Pérez.

GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.graduadosingenieros.com/nr/visado/QDCNAVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO



DETALLE ALTURA
DE MECANISMOS EN EDIFICIO

SUPERFICIE ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN

PLANTA BAJA

01	VESTÍBULO DE ENTRADA	5,30 m²
02	CIRCULACIONES	93,23 m²
03	CONSERJE	8,44 m²
04	RACK	8,32 m²
05	ALMACÉN	18,57 m²
06	DIRECCIÓN / ADMINISTRACIÓN	35,61 m²
07	COORDINACIÓN	16,94 m²
08	ORIENTACIÓN	16,94 m²
09	SALA DE PROFESORES	41,05 m²
10	BIBLIOTECA / ZONA DE ENCUENTRO	72,05 m²
11	GIMNASIO	132,57 m²
12	ALMACÉN GIMNASIO	13,26 m²
13	INSTALACIONES	7,27 m²
14	ASEO P.M.R.	6,29 m²
15	AULA POLIVALENTE	39,73 m²
	TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA BAJA	**515,57 m²**

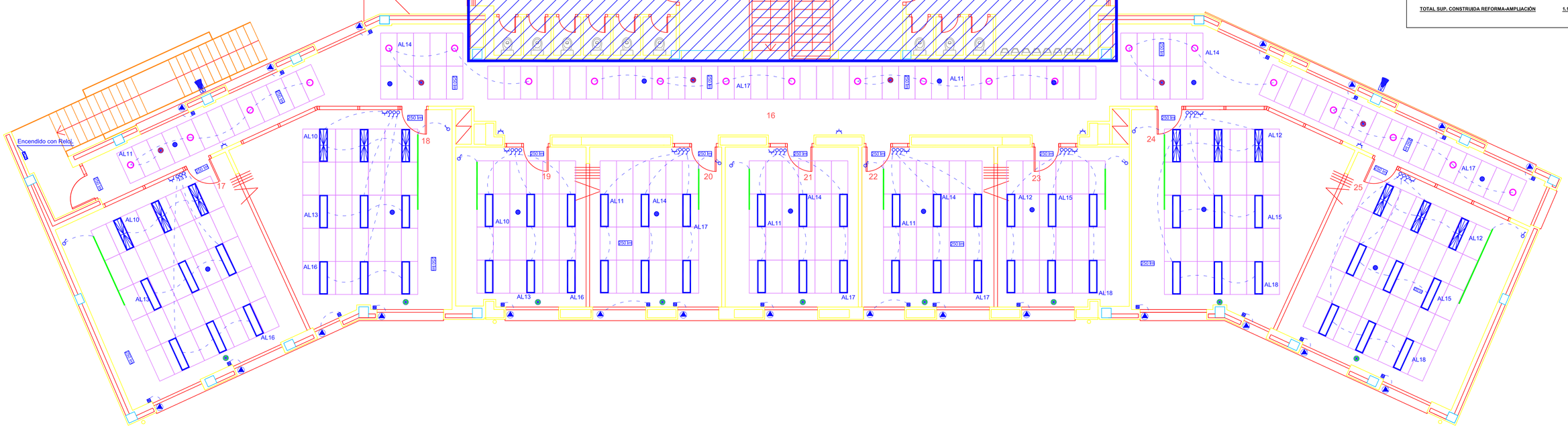
PLANTA PRIMERA

16	CIRCULACIONES	133,10 m²
17	AULA PRIMARIA 1	49,82 m²
18	AULA PRIMARIA 2	50,03 m²
19	AULA PRIMARIA 3	27,67 m²
20	AULA PRIMARIA 4	28,15 m²
21	AULA DESDOBLE 1	28,36 m²
22	AULA DESDOBLE 2	28,15 m²
23	AULA ESPECÍFICA	27,97 m²
24	AULA DE APOYO 1	50,03 m²
25	AULA DE APOYO 2	49,55 m²
	TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA PRIMERA	**472,83 m²**

TOTAL SUP. ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN **988,40 m²**

SUPERFICIE CONSTRUIDA REFORMA-AMPLIACIÓN

PLANTA BAJA	**589,58 m²**
PLANTA PRIMERA	**543,92 m²**
TOTAL SUP. CONSTRUIDA REFORMA-AMPLIACIÓN	**1.126,80 m²**



N

LEYENDA .

- Cuadro de protecciones eléctrico.
- CPM — Caja de Protección y Medida. Según detalle e indicaciones de Cia. Suministradora.
- Arqueta tipo Cia. Suministradora. 1x1x1 m. Tapa 0,6x0,6.
- c.intr — Centralita anti-intrusión.
- Interruptor. Altura de instalación 1,6 metros.
- Interruptor. Altura de instalación 1,6 metros.
- Detector de presencia instalación empotrado en falso techo.
- Interruptor crepuscular para control iluminación DALI, instalación empotrado en falso techo. Alimentación 230 v. Luminarias con regulación DALI Controladas por sensor crepuscular Bus DALI dos hilos de 1,5 mm2.
- Toma de corriente 10 / 16 A. F+N+TT. Tipo schuko. De seguridad. Altura de instalación 20 cm
- Portero automatico. Telefonillo interior en portería. Placa exterior en calle.
- Pulsador para control de persiana motorizada.
- Receptor de fuerza - persianas motorizadas- ó receptor indicado en planos.
- Sistema llamada socorro para baño PMR. Cableado con aviso en sala conserge.
- Detector anti intrusión. Instalación en falso techo. Grado 2.
- Altavoz de exterior.
- Sirena exterior sistema alarma.
- Altavoz empotrado 5". 150 mm Ø.
- Downlight LED marca OPPLE modelo RC-P-MW Ø 200 mm. 33 w, 4000 K. En salas con interruptor crepuscular, downlight con regulación DALI. Empotrado.
- Downlight LED marca OPPLE modelo RC-P-MW Ø 200 mm. 23 w, 4000 K. En salas con interruptor crepuscular, downlight con regulación DALI. Empotrado.
- Downlight LED marca OPPLE modelo RC-P-MW Ø 200 mm. 15 w, 4000 K. En salas con interruptor crepuscular, downlight con regulación DALI. Empotrado.
- Panel LED marca OPPLE modelo RC-S5 RE295 34 w. 840 U19. Regulación DALI. Dimensiones 1196x296x9 mm. Instalación empotrada.
- Panel LED marca OPPLE modelo RC-S5 RE295 34 w. 840 U19. Dimensiones 1196x296x9 mm. Instalación empotrada.
- Luminaria empotrable en pared marca DOPO modelo DEVON Rectangle M IP 66 LED 2x3 w. 395 Lm. 4000 K. Color gris. Dimensiones 293x113x106 mm.
- 450 lm — Luminaria de emergencia de lúmenes indicados. Marca DAISALUX modelo HYDRA. LED. Instalación empotrada. Dimensiones 320x111 mm.
- Tira LED 12w/m. 24 v. IP 20. 4000 K. Empotrado o en superficie, según instalación marcada en planos. Perfil de aluminio color negro de 8 mm. Con difusor opal.
- Tira LED 24w/m. 24 v. IP 20. 4000 K. Instalación empotrada. Perfil de aluminio tipo proyector. Con difusor opal.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.graduadosingenieros.com/?c=VisadoVQSCNAVV

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

Número:	Fecha:	Escala:	
3	ABRIL / 2.023	841x594 mm	A1 1:75

Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

Plano:

DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.

PLANTA PRIMERA.

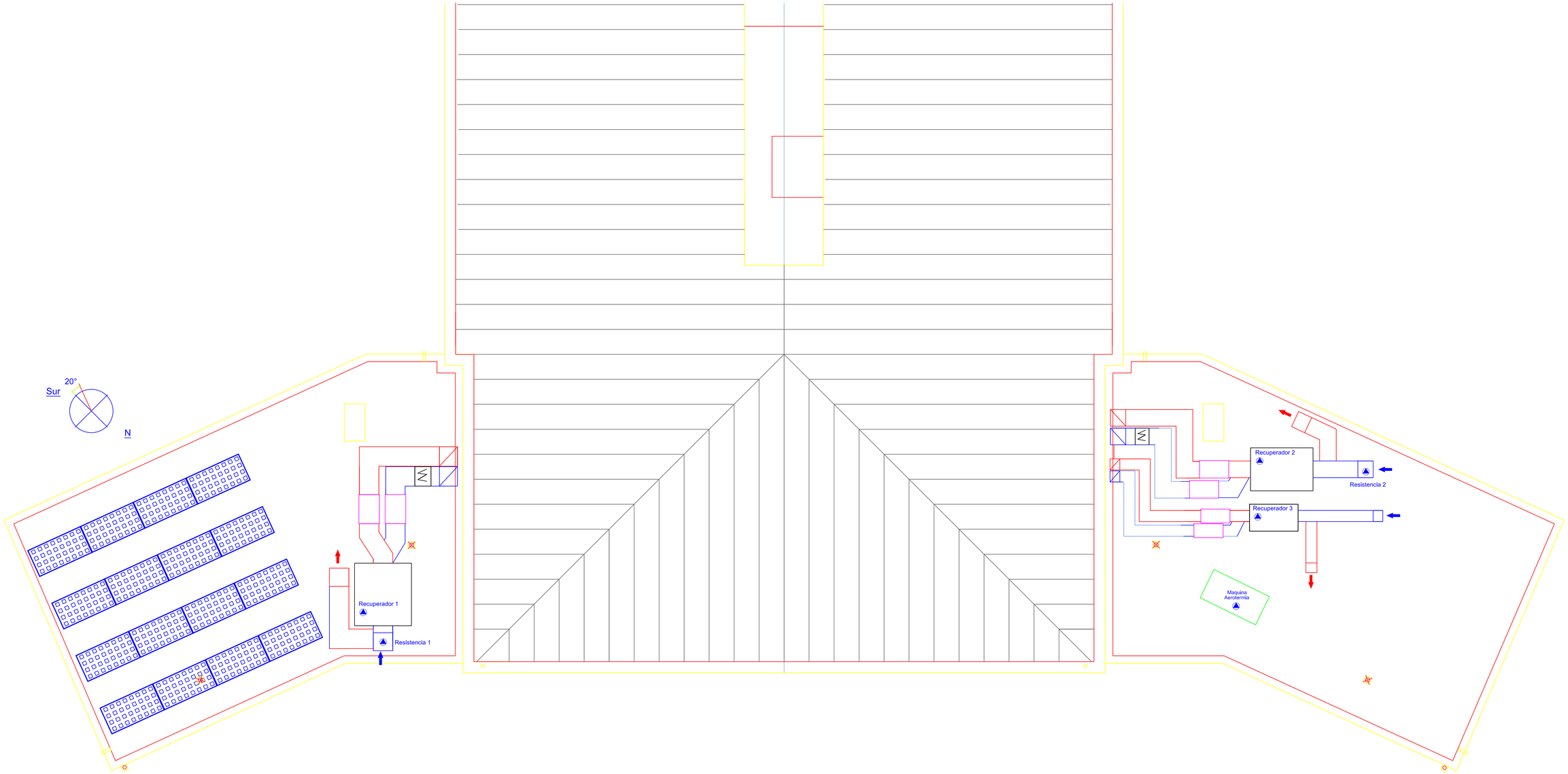
Ingenieros Técnicos Industriales:

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970

FERMÍN SALCEDO PÉREZ
Colegiado nº 2.607

Rafael A. Sola Benito. Fermín Salcedo Pérez.



LEYENDA .

- Cuadro de protecciones eléctrico.
- CPM — Caja de Protección y Medida. Según detalle e indicaciones de Cia. Suministradora.
- Arqueta tipo Cia. Suministradora. 1x1x1 m. Tapa 0.6x0.6.
- CIRIF — Centralita anti-intrusión.
- Captador solar fotovoltaico. Monocrisalino. Marca SOLON. Modelo C-TG 144 450 wp y 144 cedulas. Dimensiones 2,094x 1,038 x 30 mm. Instalación sobre estructuras prefabricadas "Solarbloc" para cubierta plana. Estructuras a 28° y multi lastre para soporte de las mismas.
- Interruptor. Altura de instalación 1,6 metros.
- Detector de presencia instalación empotrado en falso techo.
- Interruptor crepuscular para control iluminación DALI, instalación empotrado en falso techo. Alimentación 230 v. Luminarias con regulación DALI Controladas por sensor crepuscular Bus DALI dos hilos de 1,5 mm2.
- Toma de corriente 10 / 16 A. F+N+TT. Tipo schuko. De seguridad. Altura de instalación 20 cm
- Portero automatico. Telefonillo interior en portería. Placa exterior en calle.
- Pulsador para control de persiana motorizada.
- Receptor de fuerza - persianas motorizadas- ó receptor indicado en planos.
- Sistema llamada socorro para baño PMR. Cableado con aviso en sala conserge.
- Detector anti intrusión. Instalación en falso techo. Grado 2.
- Sirena exterior sistema alarma.
- Interruptor. Altura de instalación 1,6 metros.
- Downlight LED marca OPPLE modelo RC-P-MW Ø 200 mm. 33 w. 4000 K. En salas con interruptor crepuscular, downlight con regulación DALI Empotrado.
- Downlight LED marca OPPLE modelo RC-P-MW Ø 200 mm, 23 w, 4000 K. En salas con interruptor crepuscular, downlight con regulación DALI Empotrado.
- Downlight LED marca OPPLE modelo RC-P-MW Ø 200 mm, 15 w, 4000 K. En salas con interruptor crepuscular, downlight con regulación DALI Empotrado.
- Panel LED marca OPPLE modelo RC-S5 RE295 34 w, 840 U19. Regulación DALI. Dimensiones 1196x296x9 mm. Instalación empotrada.
- Panel LED marca OPPLE modelo RC-S5 RE295 34 w, 840 U19. Dimensiones 1196x296x9 mm. Instalación empotrada.
- Luminaria empotrable en pared marca DOPO modelo DEVON Rectangle M IP 66 LED 2x3 w. 395 Lm. 4000 K. Color gris. Dimensiones 293x113x106 mm.
- Luminaria de emergencia de lúmenes indicados. Marca DAISALUX modelo HYDRA. LED. Instalación empotrada. Dimensiones 320x111 mm.
- Tira LED 12w/m, 24 v. IP 20. 4000 K. Empotrado o en superficie, según instalación marcada en planos. Perfil de aluminio color negro de 8 mm. Con difusor opal.
- Tira LED 24w/m, 24 v. IP 20. 4000 K. Instalación empotrada. Perfil de aluminio tipo proyector. Con difusor opal.

PROYECTO:	PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).
Número: 4	Fecha: ABRIL / 2.023
Escala: A1 841x594 mm	1:75
Promotor:	DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA
Plano:	DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN. PLANTA CUBIERTA.

Ingenieros Técnicos Industriales:

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970

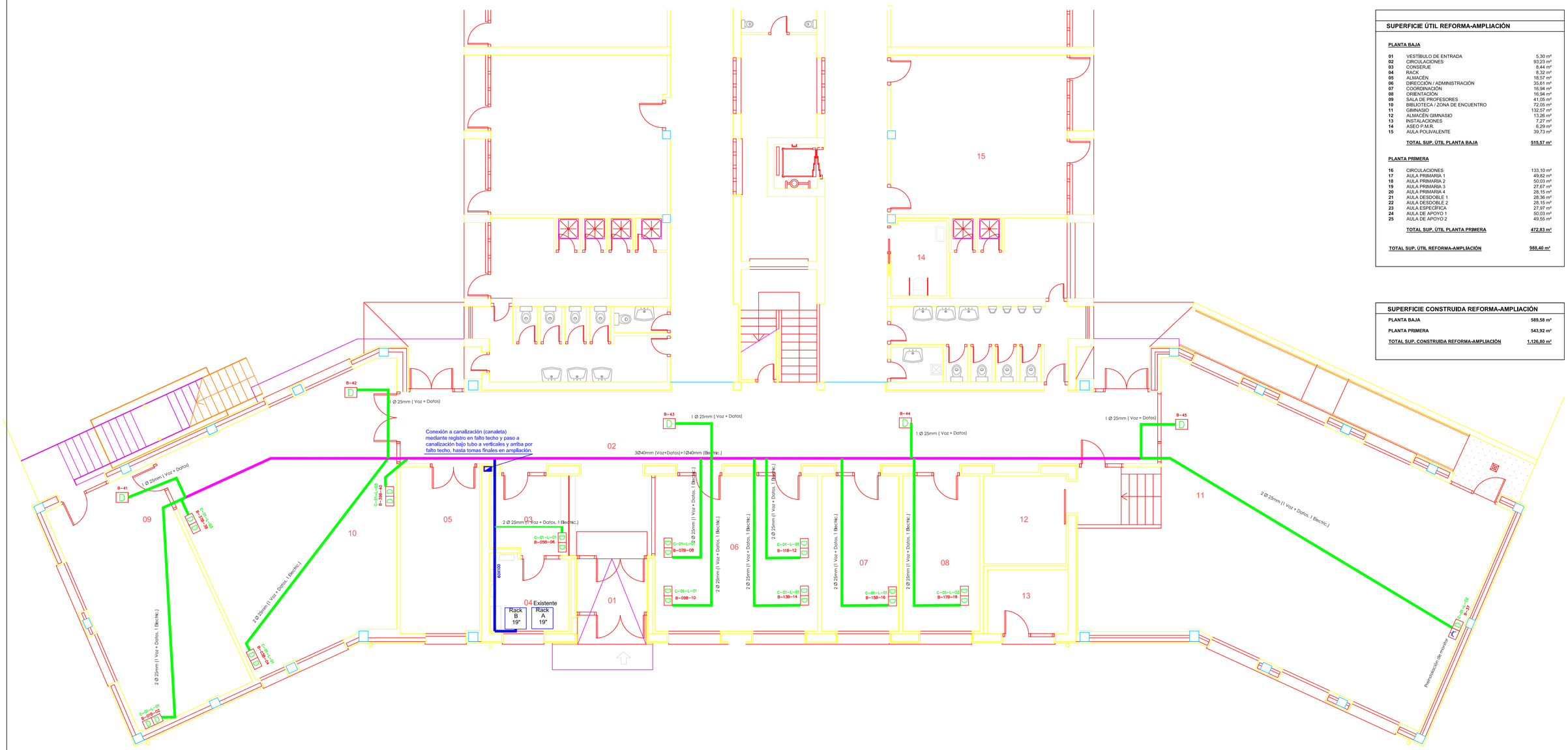
FERMIN SALCEDO PÉREZ.
Colegiado nº 2.607

Rafael A. Sola Benito. Fermin Salcedo Pérez.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://www.ingenieros-navarra.com/?/GRADOSCNIIAV

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO



SUPERFICIE ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN

PLANTA BAJA

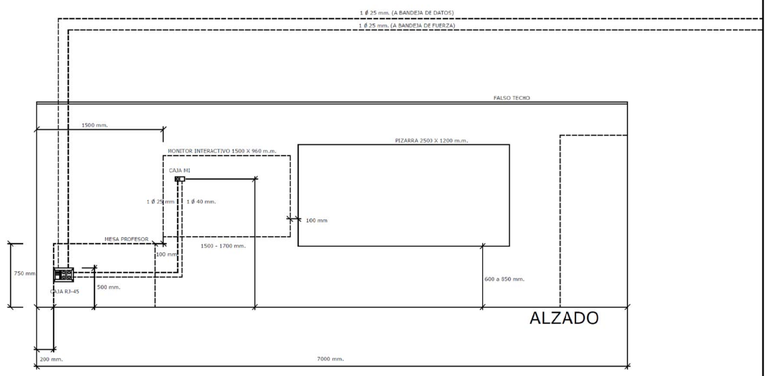
01	VESTÍBULO DE ENTRADA	5,30 m²
02	CIRCULACIONES	93,23 m²
03	CONSERJE	8,44 m²
04	RACK	8,32 m²
05	ALMACÉN	18,57 m²
06	DIRECCIÓN / ADMINISTRACIÓN	35,61 m²
07	COORDINACIÓN	16,94 m²
08	ORIENTACIÓN	16,94 m²
09	SALA DE PROFESORES	41,05 m²
10	BIBLIOTECA / ZONA DE ENCUENTRO	72,05 m²
11	GIMNASIO	132,57 m²
12	ALMACÉN GIMNASIO	13,26 m²
13	INSTALACIONES	7,27 m²
14	ASEO P.M.R.	6,29 m²
15	AULA POLIVALENTE	39,73 m²
	TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA BAJA	**515,57 m²**

PLANTA PRIMERA

16	CIRCULACIONES	133,10 m²
17	AULA PRIMARIA 1	49,82 m²
18	AULA PRIMARIA 2	50,03 m²
19	AULA PRIMARIA 3	27,67 m²
20	AULA PRIMARIA 4	28,15 m²
21	AULA DESDOBLE 1	28,36 m²
22	AULA DESDOBLE 2	28,15 m²
23	AULA ESPECÍFICA	27,97 m²
24	AULA DE APOYO 1	50,03 m²
25	AULA DE APOYO 2	49,55 m²
	TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA PRIMERA	**472,83 m²**
	TOTAL SUP. ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN	**988,40 m²**

SUPERFICIE CONSTRUIDA REFORMA-AMPLIACIÓN

PLANTA BAJA	**589,58 m²**
PLANTA PRIMERA	**543,92 m²**
TOTAL SUP. CONSTRUIDA REFORMA-AMPLIACIÓN	**1.126,80 m²**



- CAJA RJ-45: CON CUATRO TOMAS DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16A, DOS TOMAS DE RED Y UNA TAPA CIEGA PARA LA CONEXIÓN DEL MONITOR
- CAJA MI: CON UNA TOMA DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16A Y UNA TAPA CIEGA
- CONEXIÓN ENTRE CAJAS RJ-45 Y MI CON UN TUBO DE 40MM PARA EL CABLE USB Y HDMI DEL MONITOR Y OTRO DE 25MM PARA LA FUERZA

DETALLE PREVISIÓN INSTALACIÓN PIZARRA DIGITAL.

CABLEADO ESTRUCTURADO:
La instalación de cableado estructurado de la ampliación se conectará al Rack existente. El cableado horizontal del par trenzado estará formado por cable UTP de 4 pares, categoría 6 de PVC LSZH libre de halógenos, montado en canal o bajo tubo. En cada una de las aulas se instalarán cajas terminales que serán apantalladas con lámina practicable de blindaje, compuesta por 4 tomas de corriente de 16A (tipo schuko) de color rojo, I+N+TT y 2 conectores tipo RJ-45 Cat.6, debiendo ser todos los conectores autogrimpados. Igualmente en cada una de las aulas se realizará una preinstalación para monitor interactivos, tal como se indica en detalle adjunto.

LEYENDA .

Ø25	Canalización por falso techo, bajo tubo Ø 25mm. Para red informática.
Ø40	Canalización por falso techo, bajo tubo Ø 40mm. Para red informática.
D D	Puesto de trabajo. Toma de red. 2 RJ45 + 4 Tomas de corriente Schuko ordenadores (tomas color rojo)
C-01-L-01 B-01B-02	Ejemplo nomenclatura: C-01-L-01: Cuadro 1. Linea de tomas 1. - B-01B-02: Toma de datos 1 y 2 de cuadro B.
D	Toma de red. 1 RJ45.
PIZARRA DIGITAL (Preinstalación)	Previsión de pizarra digital - vídeo proyector (cajas con tapa ciega) Cajas con tapa ciega en: pizarra digital, vídeo proyector, caja AV y 2 altavoces. Ves esquema de canalización de elementos de Pizarra digital.
	Cuadro de protecciones eléctrico. Cuadro secundario para ampliación. Alimentado desde cuadro general existente en colegio
	Comunicación planta inferior / superior mediante 4 tubos Ø 40 mm. Registro inferior y superión de 40 x 40 x15 cm

PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

Número:	Fecha:	Escala:
5	ABRIL / 2.023	A1 841x594 mm 1:75

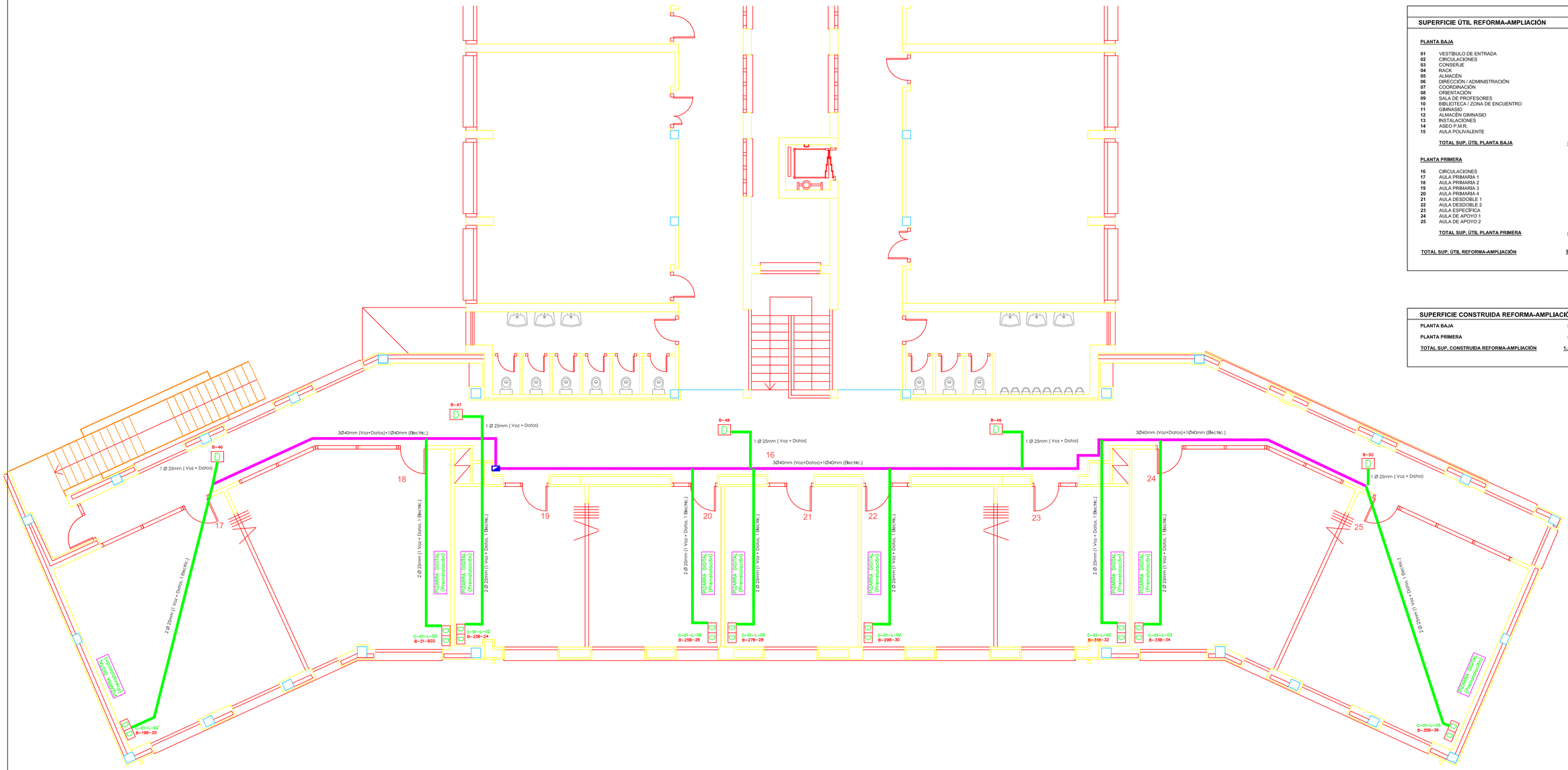
Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

Plano:
RED DE VOZ Y DATOS.
CABLEADO ESTRUCTURADO.
PLANTA BAJA.

Ingenieros Técnicos Industriales:
LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
RAFAEL A. SOLA BENITO Colegiado nº 2.970
FERMÍN SALCEDO PÉREZ Colegiado nº 2.607
Rafael A. Sola Benito. Fermín Salcedo Pérez.

GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://citiweb.com/navarra.com/cn/citiweb/index/index/

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO



SUPERFICIE ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN

PLANTA BAJA

01	VESTÍBULO DE ENTRADA	5,30 m²
02	CIRCULACIONES	93,23 m²
03	CONSERJE	8,44 m²
04	RACK	8,32 m²
05	ALMACÉN	18,57 m²
06	DIRECCIÓN / ADMINISTRACIÓN	35,61 m²
07	COORDINACIÓN	16,94 m²
08	ORIENTACIÓN	16,94 m²
09	SALA DE PROFESORES	41,05 m²
10	BIBLIOTECA / ZONA DE ENCUENTRO	72,05 m²
11	GIMNASIO	132,57 m²
12	ALMACÉN GIMNASIO	13,26 m²
13	INSTALACIONES	7,27 m²
14	ASEO P.M.R.	6,29 m²
15	AULA POLIVALENTE	39,73 m²
	TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA BAJA	**515,57 m²**

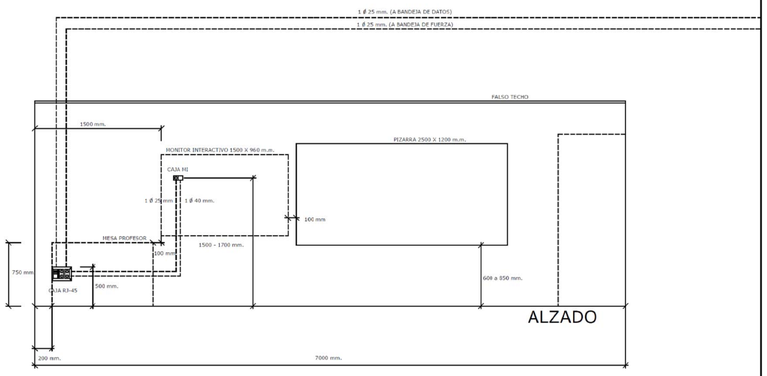
PLANTA PRIMERA

16	CIRCULACIONES	133,10 m²
17	AULA PRIMARIA 1	49,82 m²
18	AULA PRIMARIA 2	50,03 m²
19	AULA PRIMARIA 3	27,67 m²
20	AULA PRIMARIA 4	28,15 m²
21	AULA DESDOBLE 1	28,36 m²
22	AULA DESDOBLE 2	28,15 m²
23	AULA ESPECÍFICA	27,97 m²
24	AULA DE APOYO 1	50,03 m²
25	AULA DE APOYO 2	49,55 m²
	TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA PRIMERA	**472,83 m²**

TOTAL SUP. ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN **988,40 m²**

SUPERFICIE CONSTRUIDA REFORMA-AMPLIACIÓN

PLANTA BAJA	**589,58 m²**
PLANTA PRIMERA	**543,92 m²**
TOTAL SUP. CONSTRUIDA REFORMA-AMPLIACIÓN	**1.126,80 m²**



ALZADO

- CAJA RJ-45: CON CUATRO TOMAS DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16A, DOS TOMAS DE RED Y UNA TAPA CIEGA PARA LA CONEXIÓN DEL MONITOR
- CAJA MI: CON UNA TOMA DE CORRIENTE TIPO SCHUKO 16A Y UNA TAPA CIEGA
- CONEXIÓN ENTRE CAJAS RJ-45 Y MI CON UN TUBO DE 40MM PARA EL CABLE USB Y HDMI DEL MONITOR Y OTRO DE 25MM PARA LA FUERZA

DETALLE PREVISIÓN INSTALACIÓN PIZARRA DIGITAL.

CABLEADO ESTRUCTURADO:
La instalación de cableado estructurado de la ampliación se conectará al Rack existente. El cableado horizontal del par trenzado estará formado por cable UTP de 4 pares, categoría 6 de PVC LSZH libre de halógenos, montado en canal o bajo tubo. En cada una de las aulas se instalarán cajas terminales que serán apantalladas con lámina practicable de blindaje, compuesta por 4 tomas de corriente de 16A (tipo schuko) de color rojo, I+N+TT y 2 conectores tipo RJ-45 Cat.6, debiendo ser todos los conectores autogrimpados. Igualmente en cada una de las aulas se realizará una preinstalación para monitor interactivos, tal como se indica en detalle adjunto.

LEYENDA .

ø25	Canalización por falso techo, bajo tubo Ø 25mm. Para red informática.
ø40	Canalización por falso techo, bajo tubo Ø 40mm. Para red informática.
D D	Puesto de trabajo. Toma de red. 2 RJ45 + 4 Tomas de corriente Schuko ordenadores (tomas color rojo)
C-01-L-01 B-01B-02	Ejemplo nomenclatura: C-01-L-01: Cuadro 1. Linea de tomas 1. - B-01B-02: Toma de datos 1 y 2 de cuadro B.
D	Toma de red. 1 RJ45.
PIZARRA DIGITAL (Preinstalación)	Previsión de pizarra digital - vídeo proyector (cajas con tapa ciega) Cajas con tapa ciega en: pizarra digital, vídeo proyector, caja AV y 2 altavoces. Ves esquema de canalización de elementos de Pizarra digital.
	Cuadro de protecciones eléctrico. Cuadro secundario para ampliación. Alimentado desde cuadro general existente en colegio
	Comunicación planta inferior / superior mediante 4 tubos Ø 40 mm. Registro inferior y superión de 40 x 40 x15 cm

PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

Número:	Fecha:	Escala:	
6	ABRIL / 2.023	841x594 mm	A1 1:75

Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

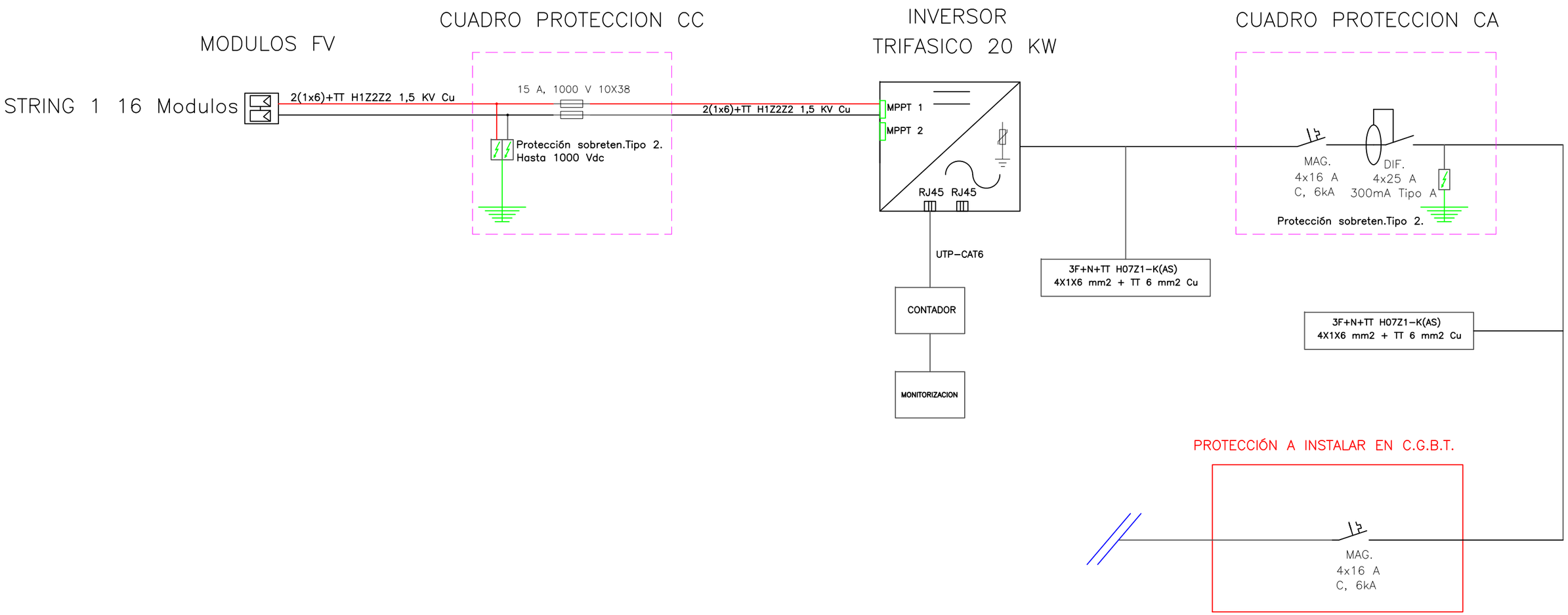
Plano:
RED DE VOZ Y DATOS
CABLEADO ESTRUCTURADO.
PLANTA PRIMERA.

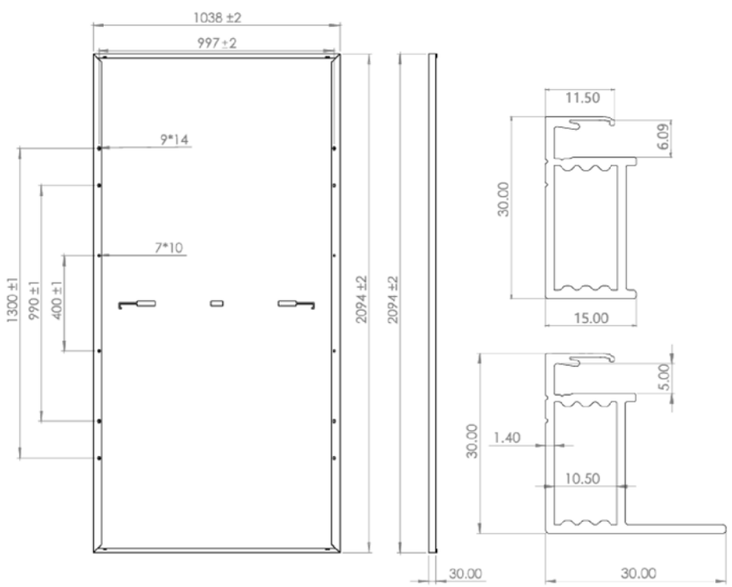
Ingenieros Técnicos Industriales:
LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
RAFAEL A. SOLA BENITO Colegiado nº 2.970
FERMÍN SALCEDO PÉREZ Colegiado nº 2.607
Rafael A. Sola Benito. Fermín Salcedo Pérez.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://citiweb.com/navarra.com/cn/citiweb/index/index/

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO





General data

Cell technology	PERC; monocrystalline
Cell size and number	166mm x 83mm; 144 pcs.
Module dimensions	2.094mm x 1.038mm x 30mm
Module weight	27.5kg
Frame	Aluminum silver anodized
Front glass	2x2.0mm hardened solar glass with anti-reflective coating
Junction box	3 pcs. With one bypass diode each, IP68 fully encapsulated
Connectors	4mm² solar cable with a length of 140cm; orginal STÄUBLI MC4-Evo 2
Packing	36 modules vertically on pallet, 792 / 40ft.

GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://visado.citinavarra.com/csv/YJGU6Q25Q5C36UVV

Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023

VISADO

PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

Número:	Fecha:	Escala:
7	ABRIL / 2023	A3 420x297 mm S / E

Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

Plano:

ESQUEMA DE INSTALACIÓN.

ESQUEMA UNIFILAR FOTOVOLTAICA.

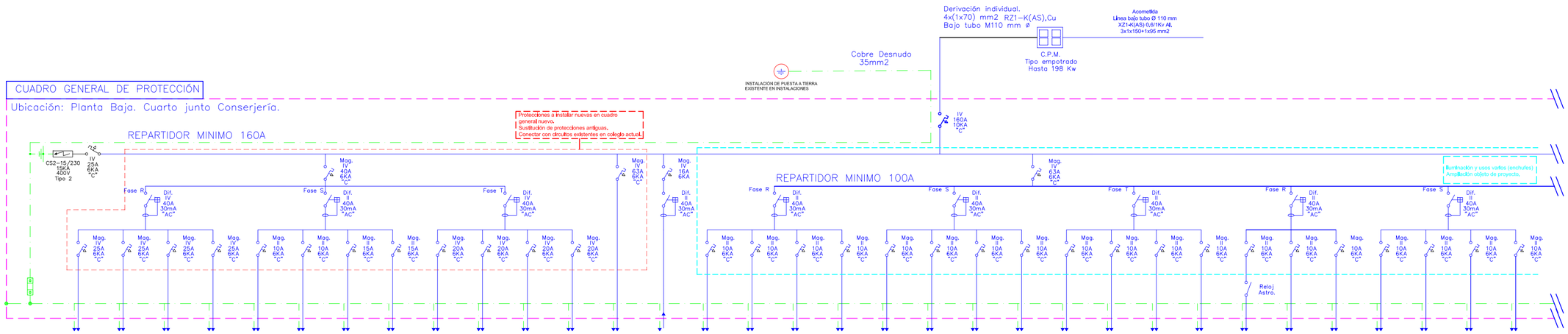
Ingenieros Técnicos Industriales:

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

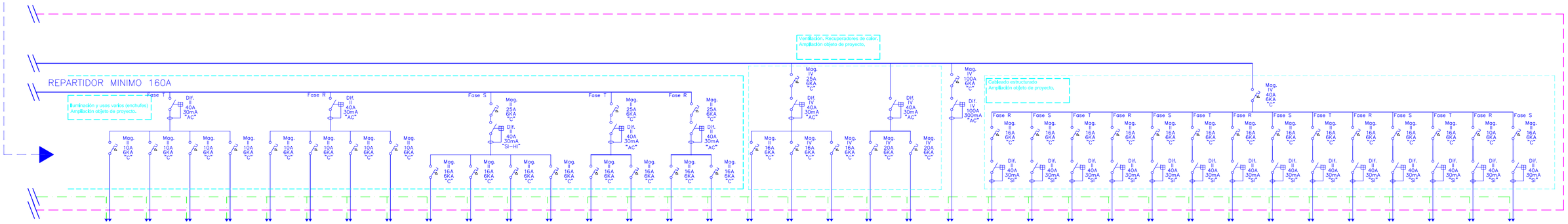
RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970

FERMÍN SALCEDO PÉREZ
Colegiado nº 2.607

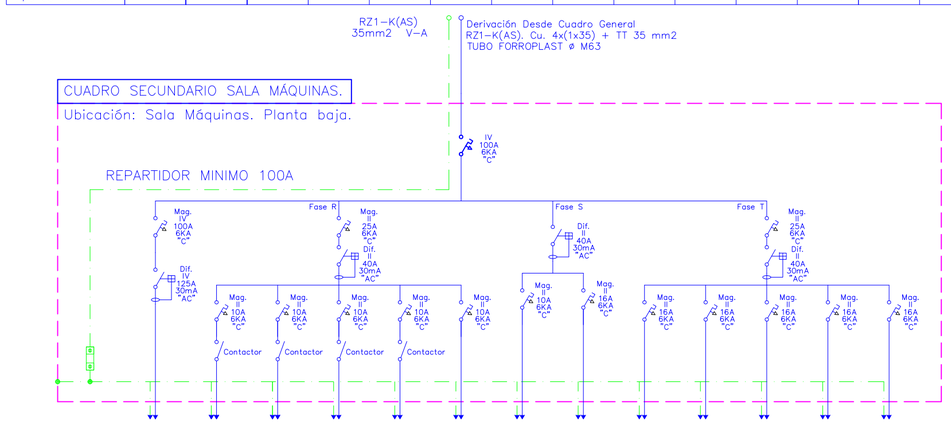
Rafael A. Sola Benito. Fermín Salcedo Pérez.



Circuito :	Circuito Existente Cuadro general Actual	Circuito Existente Cuadro general Actual	Circuito Existente Cuadro general Actual	Circuito Existente Cuadro general Actual	Circuito Existente Cuadro general Actual	Circuito Existente Cuadro general Actual	Circuito Existente Cuadro general Actual	Circuito Existente Cuadro general Actual	Circuito Existente Cuadro general Actual	Circuito Existente Cuadro general Actual	Circuito Existente Cuadro general Actual	Circuito Existente Cuadro general Actual	Alimentación a Cuadro existe de Cableado estructurado	Inyección Instalación Fotovoltaica	Alumbrado AL 1 Planta baja	Alumbrado AL 2 Planta baja	Alumbrado AL 3 Planta baja	Emergencias Planta baja	Alumbrado AL 4 Planta baja	Alumbrado AL 5 Planta baja	Alumbrado AL 6 Planta baja	Emergencias Planta baja	Alumbrado AL 7 Planta baja	Alumbrado AL 8 Planta baja	Alumbrado AL 9 Planta baja	Emergencias Planta baja	Alumbrado Exterior	Portero Automático	Centralita Anti-intrusion	Alumbrado AL 10 Planta primera	Alumbrado AL 11 Planta primera	Alumbrado AL 12 Planta primera	Emergencias
Pot. Instalada(w):	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	6.000	492	205	161	----	45	138	161	----	45	138	230	----	60	150	150	272	324	272	----
Sección (mm²):	4x6+T.T.	4x6+T.T.	4x6+T.T.	4x6+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x4 +T.T.	2x4 +T.T.	2x4 +T.T.	2x4 +T.T.	4x25+T.T.	4x6+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.
Tipo de conductor:	Líneas V-750v Existente	Líneas V-750v Existente	Líneas V-750v Existente	Líneas V-750v Existente	Líneas V-750v Existente	Líneas V-750v Existente	Líneas V-750v Existente	Líneas V-750v Existente	Líneas V-750v Existente	Líneas V-750v Existente	Líneas V-750v Existente	Líneas V-750v Existente	Líneas V-750v Existente	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)



Circuito :	Alumbrado AL 13 Planta primera	Alumbrado AL 14 Planta primera	Alumbrado AL 15 Planta primera	Emergencias	Alumbrado AL 16 Planta primera	Alumbrado AL 17 Planta primera	Alumbrado AL 18 Planta primera	Emergencias	Persianas motorizadas 1 Planta baja	Persianas motorizadas 2 Planta baja	Persianas motorizadas 1 Planta 1ª	Persianas motorizadas 2 Planta 1ª	Enchufes 1 Planta baja	Enchufes 2 Planta baja	Enchufes 1 Planta Primera	Enchufes 2 Planta Primera	Recuperador Ventilación 1	Recuperador Ventilación 2	Recuperador Ventilación 3	Resistencia Recuperador 1	Resistencia Recuperador 2	Alimentación a Cuadro Secundario Climatización Aerotérmia	PIZARRA DIGITAL 1 PL. 1.	PIZARRA DIGITAL 2 PL. 1.	PIZARRA DIGITAL 3 PL. 1.	PIZARRA DIGITAL 4 PL. 1.	PIZARRA DIGITAL 5 PL. 1.	PIZARRA DIGITAL 6 PL. 1.	PIZARRA DIGITAL 7 PL. 1.	PIZARRA DIGITAL 8 PL. 1.	PIZARRA DIGITAL 9 PL. 1.	TOMAS DATOS C01-L1	TOMAS DATOS C01-L2	TOMAS DATOS C01-L3	Ventilacion Rack B	UPS Rack B
Pot. Instalada(w):	272	294	272	----	272	324	272	----	1650	1050	2250	1050	3.500	3.500	3.500	3.500	1.000	2.210	4.050	12.000	12.000	50.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500	1.500	1.500	250	1.500
Sección (mm²):	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	4x2,5+T.T.	4x2,5+T.T.	4x6+T.T.	4x6+T.T.	4x35+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x2,5+T.T.
Tipo de conductor:	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)



Circuito :	Máquina Aerotermia	Bomba 1	Bomba 2	Bomba 3	Bomba 4	Conexión Colectores Termostatos	Alumbrado Sala Maq.	Enchufes Sala Maq.	Fan Coil Gimnasio 1	Fan Coil Gimnasio 2	Fan Coil Gimnasio 3	Fan Coil Gimnasio 4	Fan Coil Gimnasio 5
Pot. Instalada(w):	35.000	250	250	250	250	----	46	2.500	350	350	350	350	350
Sección (mm²):	4x35+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x1,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.	2x2,5+T.T.
Tipo de conductor:	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)	ES07Z1-K(AS)

Conexión entre repartidor y protecciones mediante conductores de la sección adecuada a la intensidad nominal de las protecciones, con el siguiente criterio:

- Protección de 63 A. Sección de 25 mm2.
- Protección de 50 A. Sección de 16 mm2.
- Protección de 40 A. Sección de 10 mm2.
- Protección de 25 A. Sección de 6 mm2.
- Protección de 16 A. Sección de 2,5 mm2.

PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

Número:	Fecha:	Escala:	
8	ABRIL / 2.023	594x420 mm	A2 S/E

Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

Plano: ESQUEMAS UNIFILARES:

Ingenieros Técnicos Industriales:

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970

FERMÍN SALCEDO PÉREZ
Colegiado nº 2.607

Rafael A. Sola Benito. Fermín Salcedo Pérez.

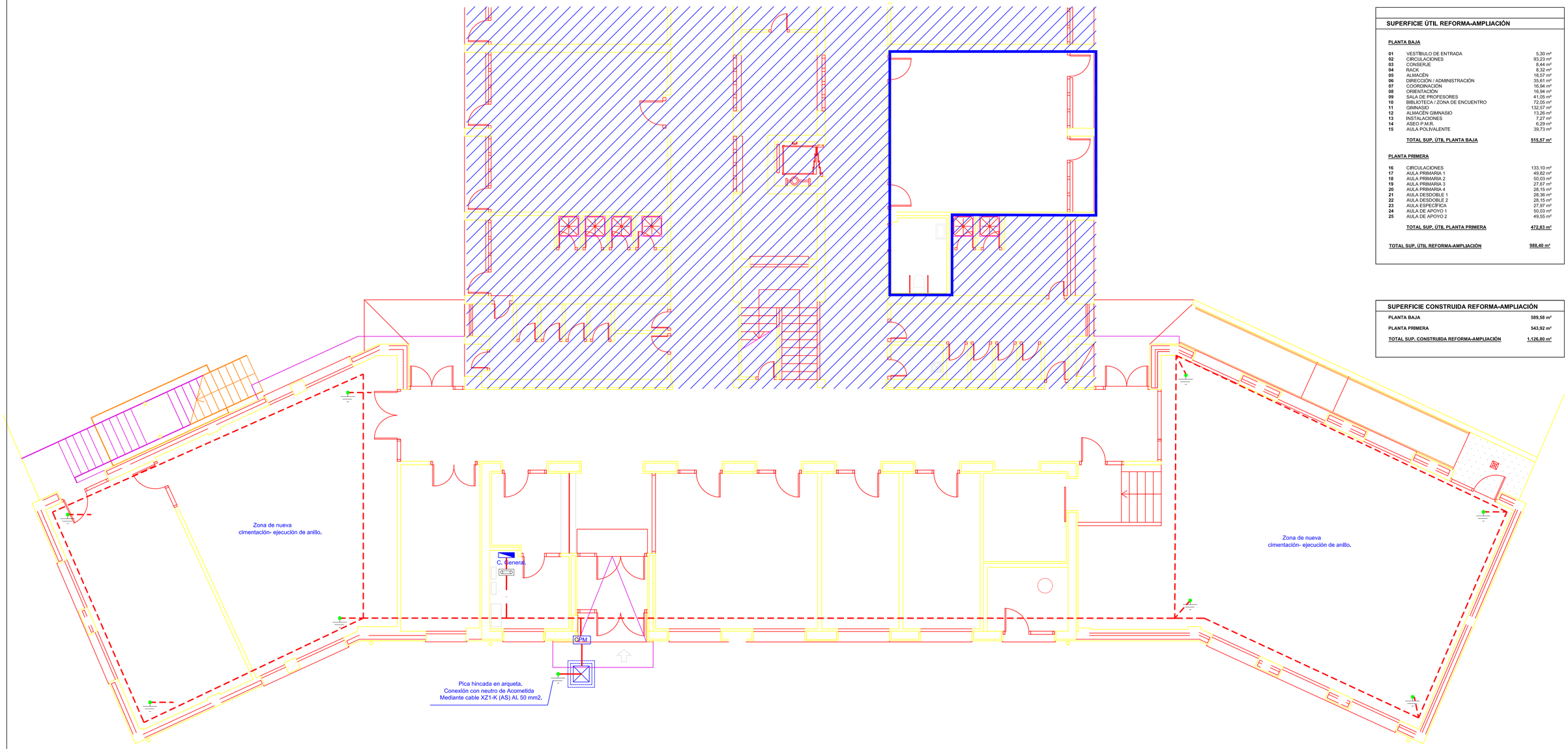
GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.colitinavarra.com/csv/YJGUIQ25QC36UVV

Nº: 2023-1132-0

Fecha: 2/5/2023

VISADO



SUPERFICIE ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN

PLANTA BAJA

01	VESTÍBULO DE ENTRADA	5,30 m²
02	CIRCULACIONES	93,23 m²
03	CONSERJE	8,44 m²
04	RACK	8,32 m²
05	ALMACÉN	18,57 m²
06	DIRECCIÓN / ADMINISTRACIÓN	35,61 m²
07	COORDINACIÓN	16,94 m²
08	ORIENTACIÓN	16,94 m²
09	SALA DE PROFESORES	41,05 m²
10	BIBLIOTECA / ZONA DE ENCUENTRO	72,05 m²
11	GIMNASIO	132,57 m²
12	ALMACÉN GIMNASIO	13,26 m²
13	INSTALACIONES	7,27 m²
14	ASEO P.M.R.	6,29 m²
15	AULA POLIVALENTE	39,73 m²
	TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA BAJA	**515,57 m²**

PLANTA PRIMERA

16	CIRCULACIONES	133,10 m²
17	AULA PRIMARIA 1	49,82 m²
18	AULA PRIMARIA 2	50,03 m²
19	AULA PRIMARIA 3	27,67 m²
20	AULA PRIMARIA 4	28,15 m²
21	AULA DESDOBLE 1	28,36 m²
22	AULA DESDOBLE 2	28,15 m²
23	AULA ESPECÍFICA	27,97 m²
24	AULA DE APOYO 1	50,03 m²
25	AULA DE APOYO 2	49,55 m²
	TOTAL SUP. ÚTIL PLANTA PRIMERA	**472,83 m²**

TOTAL SUP. ÚTIL REFORMA-AMPLIACIÓN **988,40 m²**

SUPERFICIE CONSTRUIDA REFORMA-AMPLIACIÓN

PLANTA BAJA	**589,58 m²**
PLANTA PRIMERA	**543,92 m²**
TOTAL SUP. CONSTRUIDA REFORMA-AMPLIACIÓN	**1.126,80 m²**

LEYENDA .

- Linea de tierra. 35 mm2 cobre desnudo. Enterrado.
- Cuadro de protecciones eléctrico.
- Pica de tierra. Acero cobreado. 2 metros de longitud. 14,5 mm Ø.
- Puente de seccionamiento en cuadro general.
- Unión mediante soldadura aluminotérmica.
- Arqueta de registro de tierra. Diametro 230 mm.

PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN PARA LA REFORMA Y AMPLIACIÓN DEL COLEGIO PÚBLICO "DOÑA TERESA BERTRAN DE LIS" EN PLAZA DON JUSTO Nº 2, CADREITA (NAVARRA).

Número:	Fecha:	Escala:	
9	ABRIL / 2.023	841x594 mm	A1 1:75

Promotor: DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO DE NAVARRA

Plano: INSTALACIÓN TOMA DE TIERRA

Ingenieros Técnicos Industriales:

LOS INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

RAFAEL A. SOLA BENITO
Colegiado nº 2.970

FERMÍN SALCEDO PÉREZ
Colegiado nº 2.607

Rafael A. Sola Benito. Fermín Salcedo Pérez.

COLEGIO OFICIAL DE GRADUADOS EN INGENIERÍA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.colegioingenieros.com/index.php?VISADO=DOCNAVV
Nº: 2023-1132-0
Fecha: 2/5/2023
VISADO