

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Exp: 2581E

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA



PROYECTO ELÉCTRICO DE BAJA TENSIÓN



C/ Estafeta 47, Oficina-3 31001 Pamplona (Navarra)
948292333 – tecnicos@maciasyassociados.com
www.maciasyassociados.com

marzo 2026

ÍNDICE

1.	MEMORIA.....	5
1.1	DATOS IDENTIFICATIVOS	6
1.2	ANTECEDENTES.....	6
1.3	OBJETO DE PROYECTO	6
1.4	LEGISLACIÓN APLICABLE.....	7
1.5	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	8
1.6	BASES DE DISEÑO.....	8
1.7	POTENCIA A INSTALAR.....	10
1.8	INFLUENCIAS EXTERNAS	10
1.9	ACOMETIDA DE EDIFICIO	12
1.10	LÍNEAS A CUADROS.....	14
1.11	CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN.....	14
1.12	DESCRIPCIÓN DE LOS CIRCUITOS.....	15
1.13	CABLEADO, TUBOS Y CANALES PROTECTORAS.....	16
1.14	MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES 16	
1.15	PRESCRIPCIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN	17
1.15.1	PRESCRIPCIONES GENERALES	17
1.15.2	SUMINISTRO COMPLEMENTARIO.....	18
1.15.3	ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	18
1.16	JUSTIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....	19
1.16.1	HE3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.....	19
1.16.2	HE5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	19
1.16.3	SUA4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	19
1.16.4	SUA8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO20	
1.17	CONDUCTORES DE PROTECCIÓN	20
1.18	SOBREINTENSIDADES Y SOBRETENSIONES.....	20
1.19	PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	22
1.20	REVISIÓN DE LA TOMA DE TIERRA.....	23

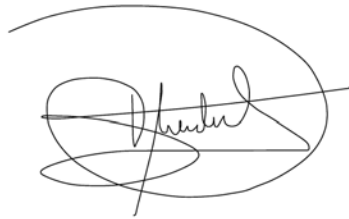
1.21	PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS.....	23
1.22	OBSERVACIONES	24
1.1	CONCLUSIÓN.....	25
2.	CÁLCULOS.....	26
2.1	CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN.	27
2.2	CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.....	29
3.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	31
4.	PLIEGO DE CONDICIONES.....	32
4.1	PLIEGO DE CONDICIONES	33
4.1.1	Calidad de los materiales	33
4.1.1.1	Generalidades	33
4.1.1.2	Conductores y sistemas de canalización	33
4.1.2	Normas de ejecución de las instalaciones	36
4.1.2.1	Cajas Generales de Protección.....	36
4.1.2.2	Centralización de contadores.....	40
4.1.2.3	Cajas de empalme y derivación.....	41
4.1.2.4	Aparatos de mando y maniobra.....	42
4.1.2.5	Aparatos de protección.....	42
4.1.2.6	Instalaciones interiores que contengan una bañera o ducha.....	47
4.1.2.7	Instalación de puesta a tierra.....	48
4.1.2.8	Alumbrado.....	51
4.1.2.9	Motores.....	52
4.1.3	Pruebas reglamentarias	52
4.1.3.1	Comprobación de la puesta a tierra.....	52
4.1.3.2	Resistencia de aislamiento	52
4.1.4	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	53
4.1.5	Certificados y documentación	53
4.1.6	Libro de órdenes	53
5.	PRESUPUESTO	54
5.1	MEDICIÓN Y PRESUPUESTO	55
5.1.1	EDIFICIO TALLERES	55
5.1.2	ACOMETIDA NUEVO CUADRO CPD.....	55
5.1.3	EDIFICIO BIBLIOTECA.....	55

5.1.4	TRAMITACIONES	55
5.2	RESUMEN PRESUPUESTO.....	56
5.3	MEDICIÓN Y PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS.....	57
5.3.1	EDIFICIO TALLERES	57
5.3.2	ACOMETIDA NUEVO CUADRO CPD.....	57
5.3.3	EDIFICIO BIBLIOTECA.....	57
5.3.4	TRAMITACIONES	57
ANEXO: FICHAS TÉCNICAS.....		58
6.	PLANOS.....	59
6.1	SITUACIÓN	60
6.2	TRAZADO ACOMETIDA. PLANTA GENERAL UNIVERSIDAD. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	60
6.3	EDIFICIO TALLERES. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESTADO ACTUAL.....	60
6.4	EDIFICIO TALLERES. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. MODIFICACIÓN.....	60
6.5	EDIFICIO BIBLIOTECA. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	60
6.6	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.7	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.8	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.9	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.10	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.11	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.12	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.13	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.14	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.15	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.16	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.17	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.18	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.19	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.20	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.21	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.22	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60
6.23	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	60

6.24	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	61
6.25	CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO. MODIFICACIÓN.....	61
6.26	CUADRO CPD BIBLIOTECA. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	61
6.27	CUADRO CPD BIBLIOTECA. ESQUEMA ELÉCTRICO. MODIFICACIÓN.....	61
6.28	NUEVO CUADRO CPD BIBLIOTECA. ESQUEMA ELÉCTRICO.....	61

Pamplona, marzo de 2026

Este documento está firmado por el Ingeniero Industrial



Pablo Mendivil Pérez de Ciriza
Número de colegiado 526

*PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA PROYECTO
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE
LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS
UNIVERSITARIO DE PAMPLONA*

1. MEMORIA

1.1 DATOS IDENTIFICATIVOS

Datos de la instalación

Instalación eléctrica para dotar de doble suministro el CPD de la UPNA ubicado en el edificio de la biblioteca del Campus Universitario de Pamplona (Navarra).

Titular

- Promotor: Universidad Pública de Navarra (UPNA), CIF: Q3150012G
- Domicilio: Campus de Arrosadia, 31006 Pamplona (Navarra)

Autor del proyecto

- Nombre: Pablo Mendivil Pérez de Ciriza
- Titulación: Ingeniero Industrial, colegiado 526 en el COIINA
- Teléfono: 666 549 559

1.2 ANTECEDENTES

La Universidad Pública de Navarra fue creada en 1987 y a lo largo de los años hasta la actualidad, se ha ido actualizando las instalaciones con las necesidades requeridas del momento cumpliendo con la normativa del momento.

En el edificio de la Biblioteca del campus universitario, se aloja el CPD y se quiere dotar de doble suministro eléctrico para evitar que pueda quedarse sin servicio.

1.3 OBJETO DE PROYECTO

La Universidad Pública de Navarra quiere dotar de doble suministro eléctrico al CPD de la UPNA ubicado en el edificio de la Biblioteca del Campus Universitario de Pamplona.

Para atender esta demanda, se plantea un nuevo tendido de acometida eléctrica desde el edificio de talleres a un nuevo cuadro CPD y así tener la instalación alimentada desde dos cuadros eléctricos (el existente y el nuevo que es objeto de este proyecto) para que en el momento que uno pueda fallar, siempre quede el 50% del CPD en funcionamiento.

1.4 LEGISLACIÓN APLICABLE

En la realización de este proyecto se tienen en cuenta las siguientes normativas:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según Decreto 842/2002 del 2 de agosto de 2002 (B.O.E de 18 de septiembre de 2002) e instrucciones técnicas complementarias al mismo
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07
- Código Técnico de la Edificación
- Orden TMA/851/2021 de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados
- Ley foral 12/2018 de 14 de junio, de Accesibilidad Universal
- Ley foral 4/2022 de 22 de marzo, de Cambio Climático y Transición Energética
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE-NP): Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE-NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1 (UNE-NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.
- Reglamento Técnico de Líneas de Alta Tensión y sus fundamentos técnicos, aprobado por el Decreto 223/08, de 15 de febrero.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.
- Normas NI y los Manuales Técnicos (MT) de I-DE, REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.

La instalación cumple todas las condiciones técnicas exigidas, de acuerdo a su uso y clasificación, como se comprueba en los apartados siguientes. Con arreglo a ellos se efectuará su instalación,

que será sometida a los Organismos Competentes para la consecución de autorizaciones administrativas de la instalación que se proyecta.

1.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La Instalación objeto de la presente Memoria está compuesta por los elementos que enumeramos a continuación, cuyas características técnicas y composición de cuadros se relacionan en otro capítulo:

- 1 Cuadro CPD.

La tensión de servicio de la Acometida General de la Instalación es 400V.

La Potencia instalada, cuyo cálculo será detalla en su capítulo correspondiente, es de **47.400 W (aunque la instalación y cálculos se ha hecho con una potencia de 238,4kW)**.

Debido al uso del edificio y teniendo en cuenta que usualmente en este tipo de establecimientos es difícil que todos los aparatos estén en funcionamiento a la vez, aplicaremos un coeficiente global de simultaneidad del **1**.

El cuadro de distribución llevará dispositivos de mando y protección según la ITC BT 017, partiendo de ellos los circuitos que alimentarán a los receptores.

Estará provisto de un interruptor general de corte omnipolar, y llevará dispuestos dispositivos de mando y protección en cada una de las líneas que partan del cuadro, cuyas capacidades se definirán en el capítulo de cálculo, así como su sensibilidad que en todo momento se ajusta a las prescripciones de la ICT BT 024, llevando una placa indicadora del circuito a que pertenecen y con indicación de la intensidad y sensibilidad del mismo.

La Instalación de puesta a tierra se realizará de la forma dispuesta por la ICT BT 018. La puesta a tierra ya es existente y se tomará de la misma y se comprobará que el valor es adecuado.

El esquema de conexión de neutro y masas será TT según ITC-BT-18, con neutro a tierra y masas de la instalación receptora conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación

La distribución del cuadro la podemos observar en el esquema unifilar (VER PLANOS).

1.6 BASES DE DISEÑO

La Universidad Pública de Navarra tiene una red propia de Media Tensión. Cada edificio dispone de un centro de transformación para el suministro normal y un grupo electrógeno para suministro de emergencia por fallo de la red.

En el edificio Biblioteca, donde se ubica el CPD, dispone de un centro de transformación para el suministro normal del edificio y un grupo electrógeno de 275kVA para el suministro de socorro por fallo de red, que entra en servicio a través de una conmutación automática.

En este proyecto se ha diseñado un nuevo cuadro eléctrico que alimenta al 50% de los racks, ese cuadro se alimenta desde otro edificio del campus, edificio Talleres, ahí también tiene un centro de transformación que alimenta los servicios normales del edificio y un grupo de 25kVA para los servicios de emergencias.

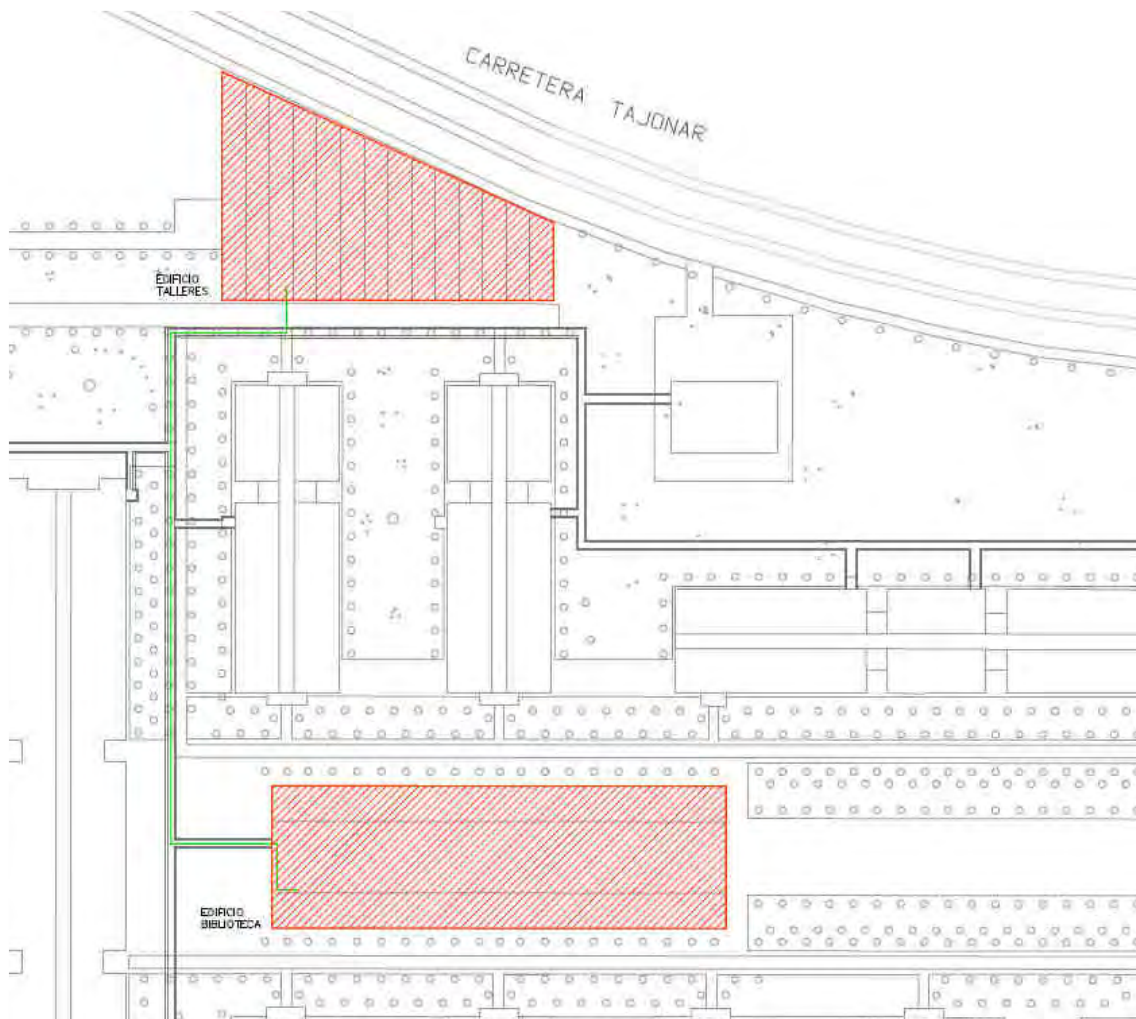
Con esta actuación, ampliamos la potencia de consumo del edificio talleres lo que implica que hay que modificar la instalación general del edificio para acondicionarlo a las nuevas necesidades:

- Cambio del grupo de electrógeno existente.
- Cambio de la conmutación de redes automático del cuadro talleres.
- Nueva protección para la acometida al nuevo cuadro CPD.

Hay que tener en cuenta, que este nuevo cuadro CPD, tiene que dar apoyo al cuadro existente del CPD si en un momento dado falla el suministro en el Edificio Biblioteca (transformador y grupo electrógeno), por lo que se instalará en el nuevo cuadro un conmutador de redes automático.

Tensión nominal: 3x400/230 V.

Frecuencia nominal: 50 Hz.



1.7 POTENCIA A INSTALAR.

Cuadro CPD Nuevo:

ALUMBRADO	400 W
L01-R	5.900 W
L02-R	5.900 W
L03-R	5.900 W
L04-R	5.900 W
L05-R	5.900 W
L06-R	5.900 W
L07-R	5.900 W
L08-R	5.900 W
POTENCIA TOTAL INSTALADA	47.600 W

Se ha dejado una previsión para una futura ampliación de 12 racks y la potencia total estimada es de **118.400 W**.

1.8 INFLUENCIAS EXTERNAS

En función de lo expuesto en el epígrafe 522 de la norma UNE 20460-5-52 y según la codificación de la norma UNE 20460-3 en sus anexos A y ZB, a continuación, se reflejan todas aquellas influencias externas que aconsejan la elección de un determinado tipo de canalización. Debe indicarse que la edificación motivo del presente proyecto técnico no dispone de locales de características especiales ni instalaciones con fines especiales.

- Temperatura Ambiente (AA): Se tomará, para la elección de las canalizaciones, como temperatura ambiente local más elevada la de 30°C. Código AA5.
- Fuentes externas de calor: Como fuente externa de calor se dispondrá de las propias instalaciones, aparatos y luminarias, y en los circuitos exteriores la radiación solar. Por lo que seleccionará una canalización que disponga de un método de protección tal que evite los efectos del calor emitido por las citadas fuentes externas.
- Presencia de agua (AD): Ante la posibilidad accidental de presencia de agua por rotura de canalizaciones de agua, se seleccionarán e instalarán las canalizaciones eléctricas de tal manera que puedan producirse ningún daño a causa de la penetración de agua. Código AD1.
- Presencia de cuerpos sólidos (AE): A priori no se considera la existencia de cuerpos sólidos en el emplazamiento a estudio. Código AE1.
- Presencia de sustancias corrosivas o contaminantes (AF): A priori no se considera la existencia de sustancias corrosivas o contaminantes en el emplazamiento a estudio, salvo

la propia agua, ante el cual ya se han tomado las medidas oportunas en el apartado anterior. Código AF1.

- Choques mecánicos (AG): Las canalizaciones se elegirán e instalarán tal que se limitarán los daños a causa de choques, penetraciones o compresión, durante su instalación, uso y mantenimiento, mediante las características mecánicas de las canalizaciones y el emplazamiento elegido. Código AG1.
- Vibración (AH): No se considera que las canalizaciones estén expuestas a vibraciones en el emplazamiento a estudio. Código AH1.
- Otros esfuerzos mecánicos (AJ): Se estima que las canalizaciones están expuestas a los siguientes esfuerzos mecánicos:
 - La instalación y mantenimiento de las mismas.
 - Su peso propio en instalación superficial.
 - Su peso propio en tendido vertical.
- Presencia de vegetación o moho (AK): No se considera que las canalizaciones estén expuestas a la presencia de vegetación o moho en el emplazamiento a estudio. Código AK1.
- Presencia de fauna (AL): No se considera que las canalizaciones estén expuestas a la presencia de fauna en el emplazamiento a estudio. Código AL1.
- Radiación solar (AN): No se considera que las canalizaciones estén expuestas a la radiación solar en el emplazamiento a estudio. Código AN1.
- Riesgos sísmicos (AP): Se estima que el riesgo sísmico en Madrid no es de influencia para la elección de las canalizaciones. Código AP1.
- Viento (AR): No se considera que las canalizaciones estén expuestas al viento en el emplazamiento a estudio. Código AR1.
- Estructura de los edificios (CB): No se considera que las canalizaciones estén expuestas al desplazamiento de la estructura del edificio dado que se considera una estructura estable. Código CB1.

Una vez determinadas las influencias externas tomaremos tres métodos de instalación, de acuerdo a lo indicado en la tabla 52-B1 de la norma UNE 20460-5-523:

Conductores aislados o cables multiconductores en tubos sobre pared de madera o separados a una distancia inferior en 0,3 veces al diámetro del tubo, Ref. B1 y B2.

Por todo lo anteriormente indicado, y según la ITC-BT-20 en las tablas 1 y 2 del apartado 2.2, a continuación, se indican los criterios de elección de las canalizaciones en función de los conductores y cable a instalar, así como la indicación de la compatibilidad de los sistemas de instalación en función de la situación de las canalizaciones.

Tabla 1 Elección de las canalizaciones

Situaciones	Sistemas de instalación							
	Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sin aisladores	Con fijador
Conductores desnudos	-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados	-	-	+	+	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multi-polares	+	+	+	+	+	0	+
	Uni-polares	0	+	+	+	+	0	+

+ : Admitido
 - : No admitido
 0: No aplicable o no utilizado en la práctica
 *: Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X 0 IP XXD

Tabla 2 Situación de las canalizaciones

Situaciones	Sistemas de instalación							
	Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sin aisladores	Con fijador
Huecos de la construcción	Accesibles	+	+	+	+	+	-	0
	No accesibles	+	0	+	0	+	-	-
Canal de obra	+	+	+	+	+	+	-	-
Empotrados en estructuras	+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial	-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo	-	-	(*)	+	-	+	+	+

+ : Admitido
 - : No admitido
 0: No aplicable o no utilizado en la práctica
 (*): No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V y los tubos cumplirán lo establecido en la ITC-BT-21.

1.9 ACOMETIDA DE EDIFICIO

Se instalará una acometida con conductores de 240 mm² desde el edificio Talleres hasta el nuevo cuadro en el edificio Biblioteca.

La acometida discurrirá por bandeja en galería existente.

Galerías visitables:

Limitación de servicios existentes

Las galerías visitables se usarán, preferentemente, para instalaciones eléctricas de potencia, cables de control y telecomunicaciones. En ningún caso podrán coexistir en la misma galería instalaciones eléctricas e instalaciones de gas. Tampoco es recomendable que existan canalizaciones de agua, aunque en aquellos casos en que sea necesario, las canalizaciones de agua se situarán a un nivel inferior que el resto de las instalaciones, siendo condición

indispensable, que la galería tenga un desagüe situado por encima de la cota del alcantarillado, o de la canalización de saneamiento en que evacua.

Condiciones generales

Las galerías visitables dispondrán de pasillos de circulación de 0,90 m de anchura mínima y 2 m de altura mínima, debiéndose justificar las excepciones. En los puntos singulares, entronques, pasos especiales, accesos de personal, etc., se estudiarán tanto el correcto paso de las canalizaciones como la seguridad de circulación de las personas.

Los accesos a la galería deben quedar cerrados de forma que se impida la entrada de personas ajenas al servicio, pero que permita la salida de las que estén en su interior. Deberán disponerse accesos en las zonas extremas de las galerías. La ventilación de las galerías será suficiente para asegurar que el aire se renueve 6 veces por hora, para evitar acumulaciones de gas y condensaciones de humedad, y contribuir a que la temperatura máxima de la galería sea compatible con los servicios que contenga. Esta temperatura no sobrepasará los 40 °C.

Los suelos de las galerías serán antideslizantes y deberán tener la pendiente adecuada y un sistema de drenaje eficaz, que evite la formación de charcos.

Las empresas utilizadoras tomarán las disposiciones oportunas para evitar la presencia de roedores en las galerías.

Disposición e identificación de los cables

Es aconsejable disponer los cables de distintos servicios y de distintos propietarios sobre soportes diferentes y mantener entre ellos unas distancias que permitan su correcta instalación y mantenimiento. Dentro de un mismo servicio debe procurarse agruparlos por tensiones (por ejemplo, en uno de los laterales se instalarán los cables de baja tensión, control, señalización, etc., reservando el otro para los cables de alta tensión).

Los cables se dispondrán de forma que su trazado sea recto y procurando conservar su posición relativa con los demás. Las entradas y salidas de los cables en las galerías se harán de forma que no dificulten ni el mantenimiento de los cables existentes ni la instalación de nuevos cables. Una vez instalados, todos los cables deberán quedar debidamente señalizados e identificados. En la identificación figurará, también, la empresa a quién pertenecen.

Sujeción de los cables

Los cables deberán estar fijados a las paredes o a estructuras de la galería mediante elementos de sujeción (regletas, ménsulas, bandejas, bridas, etc.) para evitar que los esfuerzos electrodinámicos que pueden presentarse durante la explotación de las redes de baja tensión, puedan moverlos o deformarlos.

Estos esfuerzos, en las condiciones más desfavorables previsibles, servirán para dimensionar la resistencia de los elementos de sujeción, así como su separación.

En el caso de cables unipolares agrupados en mazo, los mayores esfuerzos electrodinámicos aparecen entre fases de una misma línea, como fuerza de repulsión de una fase respecto a las otras. En este caso pueden complementarse las sujeciones de los cables con otras que mantengan unido el mazo.

Equipotencialidad de masas metálicas accesibles

Todos los elementos metálicos para sujeción de los cables (bandejas, soportes, bridas, etc.) u otros elementos metálicos accesibles a las personas que transitan por las galerías (pavimentos,

barandillas, estructuras o tuberías metálicas, etc.) se conectarán eléctricamente al conductor de tierra de la galería.

Galerías de longitud superior a 400 m

Las galerías de longitud superior a 400 m, además de las disposiciones anteriores, dispondrán de:

- a) Iluminación fija en su interior
- b) Instalaciones fijas de detección de gases tóxicos, con una sensibilidad mínima de 300 ppm.
- c) Indicadores luminosos que regulen el acceso en las entradas.
- d) Accesos de personas cada 400 m
- e) Alumbrado de señalización interior para informar de las salidas y referencias exteriores.
- f) Tabiques de sectorización contra incendios (RF120) según NBE-CPI-96.
- g) Puertas cortafuegos (RF 90) según NBE-CPI-96.

1.10 LÍNEAS A CUADROS

Son los conductores encargados de unir el Cuadro General del Edificio Talleres de baja tensión ubicado en planta baja del edificio, con el nuevo cuadro CPD en Edificio Biblioteca.

Los conductores aislados serán de 0,6/1kV y no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducidas (Cca).

1.11 CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN

En un armario, se ha prevista la instalación del cuadro general de protección y distribución, de donde partirán los circuitos interiores.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los cuadros serán:

- Interruptor general automático de corte onnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este deberá de tener un poder de corte mínimo de 15 kA en el cuadro general.
- Interruptores diferenciales, destinados a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos. Colocaremos diferenciales de sensibilidad 30 mA en todas las líneas.
- Dispositivos automáticos de corte onnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

En las instalaciones interiores se tendrá además lo siguiente:

- No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.
- Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en el que se realice una derivación del mismo, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne

de conexión, de forma que permita la separación completa de cada parte del circuito del resto de la instalación.

- Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase.
- Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos, pulsadores, etc., instalados en cocinas, cuartos de baño, aseos, y en general en locales húmedos o majados, así como en aquellos en que las paredes y techos sean conductores, serán de material aislante.
- Se utilizarán cajas de empotramiento aislantes.

Los conductores serán de cobre y para el cálculo de su sección se ha tenido en cuenta:

- La demanda prevista del abonado, que será la estimada de aplicar a la potencia de funcionamiento, un factor de simultaneidad.
- La máxima caída de tensión admisible, que será del 1% entre cuadros, el 3% en alumbrado y el 5 en fuerza.
- Para mayor seguridad de la instalación todas las tomas de corriente dispondrán de su puesta a tierra.

Según lo ordenado en la instrucción ITC-BT-18, se realizará una conexión equipotencial principal entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagües, calefacción, etc.

El conductor de protección de cada circuito vendrá del cuadro correspondiente.

1.12 DESCRIPCIÓN DE LOS CIRCUITOS

CUADRO CPD

La instalación III + N + TT con conductores de 240 mm² para el suministro protegida por un interruptor magnetotérmico de 250 A IV, se plantea de acuerdo a plano de esquema eléctrico, que se puede resumir principalmente de la siguiente manera:

- Circuitos de alumbrado y emergencia, I + N + TT con conductores de 1,5 mm² protegidos por un interruptor magnetotérmico de 10 A y por un interruptor diferencial de 30 mA y 40 A.
- Circuito de L01-R, I + N + TT con conductores de 6 mm² protegidos por un interruptor magnetotérmico de 32 A y por interruptor diferencial de 30 mA y 40 A superinmunizado.
- Circuito de L02-R, I + N + TT con conductores de 6 mm² protegidos por un interruptor magnetotérmico de 32 A y por interruptor diferencial de 30 mA y 40 A superinmunizado.
- Circuito de L03-R, I + N + TT con conductores de 6 mm² protegidos por un interruptor magnetotérmico de 32 A y por interruptor diferencial de 30 mA y 40 A superinmunizado.
- Circuito de L04-R, I + N + TT con conductores de 6 mm² protegidos por un interruptor magnetotérmico de 32 A y por interruptor diferencial de 30 mA y 40 A superinmunizado.
- Circuito de L05-R, I + N + TT con conductores de 6 mm² protegidos por un interruptor magnetotérmico de 32 A y por interruptor diferencial de 30 mA y 40 A superinmunizado.

- Circuito de L06-R, I + N + TT con conductores de 6 mm² protegidos por un interruptor magnetotérmico de 32 A y por interruptor diferencial de 30 mA y 40 A superinmunizado.
- Circuito de L07-R, I + N + TT con conductores de 6 mm² protegidos por un interruptor magnetotérmico de 32 A y por interruptor diferencial de 30 mA y 40 A superinmunizado.
- Circuito de L08-R, I + N + TT con conductores de 6 mm² protegidos por un interruptor magnetotérmico de 32 A y por interruptor diferencial de 30 mA y 40 A superinmunizado.
- Circuito de Reserva, I + N + TT protegidos por un interruptor magnetotérmico de 32 A y por interruptor diferencial de 30 mA y 40 A superinmunizado. (12 circuitos)
- Circuito de Aire Acondicionado 3, III + N + TT con conductores de 16 mm² protegidos por un interruptor magnetotérmico de 63 A y por interruptor diferencial de 300 mA y 63 A
- Circuito de Aire Acondicionado 4, III + N + TT con conductores de 16 mm² protegidos por un interruptor magnetotérmico de 63 A y por interruptor diferencial de 300 mA y 63 A
- Circuito de alimentación, salida y bypass del SAI.
- Circuito de alimentación, salida y bypass para una posible opción de alimentación entre cuadros del CPD.

1.13 CABLEADO, TUBOS Y CANALES PROTECTORAS.

Se cumple las indicaciones del REBT. La norma CPR es de aplicación obligatoria, y el período de convivencia entre normativa antigua y nueva, mientras queden suministros en los almacenistas, es aceptable.

- Línea general de alimentación, RZ1-K, 0.6/1kV, (Cca), no propagador de llama, bajo tubo compresión fuerte (UNE 50086).
- Líneas a cuadros secundarios, RZ1-K, 0.6/1kV, (Cca), no propagador de llama, bajo tubo compresión fuerte (UNE 50086).
- Distribuciones interiores, H07Z1-K(AS) (Cca), no propagador de llama, bajo tubo compresión fuerte. (UNE 50086).

1.14 MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES

- Se calcula el consumo de cada equipo.
- Se distribuyen los circuitos desde el cuadro general a los secundarios.
- Se calculan las intensidades nominales de cada protección y se dimensionan las secciones de los circuitos.
- Se redimensionan las secciones por caída de tensión.
- Se calculan los cortocircuitos en cada uno de los puntos de la instalación.

- Se definen las características de los interruptores magnetotérmicos para despejar los c/c previsibles en esos puntos y se tiene en cuenta el refuerzo de los interruptores colocados aguas arriba.
- Se definen las curvas de disparo de los relés térmicos y magnéticos para que haya selectividad.
- Se calcula la energía que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la Icc y el tipo de relé instalado (si está temporizado o no).
- Se calcula los kA que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la Icc y el tipo de relé instalado (si está temporizado o no).
- Elección del aparellaje pasivo ante cortocircuitos (Interruptores, interruptores diferenciales etc...) adecuado a los K_A previsibles en los puntos en que se coloca. Esto es necesario para que el equipo soporte los K_A que deja pasar ese interruptor automático y no se produzca la destrucción del cuadro en un eventual cierre sobre cortocircuito).
- Definición de las secciones mínimas de los conductores a las salidas de las protecciones para su adecuación a los esfuerzos térmicos producidos en los cortocircuitos. Con esto se evita el deterioro de las características de los aislantes de los conductores con el consiguiente riesgo de incendio en el cuadro. Puesta a tierra de las masas.

La tierra general está formada por:

- Toma de tierra: Constituida por un cable de cobre rígido de 35 mm² de sección, hasta la conexión a tierra del edificio.

A la toma de tierra se conectarán todos los sistemas de tuberías accesibles así como antena de radio, TV y pararrayos si lo hubiere.

- Punto de puesta a tierra: Se situará uno en la centralización de contadores.

A partir de la centralización de contadores, tanto las derivaciones de la línea principal de tierra como los conductores de protección, tienen las mismas características y discurren por los mismos conductos que los conductores activos.

1.15 PRESCRIPCIONES GENERALES DE LA INSTALACIÓN

Tal y como se ha indicado se trata de un lugar clasificado como pública concurrencia.

1.15.1 PRESCRIPCIONES GENERALES

- El cuadro general de mando y protección deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual.
- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público.

- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.
- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20
- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios. Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 211.002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.
- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local.

1.15.2 SUMINISTRO COMPLEMENTARIO

Según la ICT BT 28, al ser un local de reunión con más de 50 personas ajenas al local, es LOCAL DE PÚBLICA CONCURRENCIA, y al tener una ocupación prevista de más de 300 personas, es necesario disponer de un tipo de suministro complementario según el artículo 10 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, como hemos descrito en puntos anteriores, es una instalación existente que dispone de suministro de emergencia mediante grupo electrógeno.

1.15.3 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve, definiendo corte breve como: alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo. Además, estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

Por las características del local en estudio se necesitan dos tipos de alumbrado de emergencia que se enumeran a continuación:

Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o antipánico

Según REBT 2002, es obligatoria la colocación de alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia por lo que en nuestro caso no será necesario.

Para este local, el alumbrado de emergencia de la instalación se realizará con equipos autónomos alimentados del mismo circuito de alumbrado de la zona, de forma que exista un interruptor manual que desconecte el alumbrado normal sin desconectar el alumbrado de emergencia.

1.16 JUSTIFICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

1.16.1 HE3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO.

No es de aplicación.

1.16.2 HE5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

No es de aplicación.

1.16.3 SUA4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

No es de aplicación.

1.16.4 SUA8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

No es de aplicación.

1.17 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Se instalará un conductor de protección general de 35 mm² de cobre en las bandejas generales. Dicho conductor deberá ir alojado al lado de las líneas generales de distribución de energía, para garantizar de esta manera que el retorno de las corrientes de cortocircuito por él esté muy cerca de los conductores activos minimizando en gran medida la inductancia.

A partir del conductor de protección general se harán derivaciones a las masas instalándose un conductor de protección de cobre por circuito de sección equivalente a la de fase, con un máximo de 35 mm².

1.18 SOBREINTENSIDADES Y SOBRETENSIONES.

La instalación III + N + TT desde la caja general de protección hasta el cuarto de contadores se realiza con conductores de 240 mm² protegidos desde la propia CGP contra sobreintensidades mediante fusibles de 400A.

El resto de protecciones contra sobreintensidades se realiza mediante magnetotérmicos de curva C, según cuadro adjunto en planos.

En particular, para los Interruptores automáticos, se cumplirá lo siguiente:

Para IA modulares fabricados según UNE EN 60898 (magnetotérmicos) $I_{cn} > I_{cc}$ máxima prevista en el punto de instalación del IA, Poder de corte mínimo del Interruptor General Automático (IGA):

$$I_{cn} \geq 4500A$$

Donde I_{cn} el poder de corte asignado.

Las características de funcionamiento de un dispositivo que protege un cable (o conductor) contra sobrecargas deben satisfacer las dos condiciones siguientes:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$
$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

Donde,

I_B : corriente para la que se ha diseñado el circuito según la previsión de cargas.

I_z : corriente admisible del cable en función del sistema de instalación utilizado (ver GUÍA-BT-19 pto. 2.2.3 y la norma UNE 20460-5-523).

I_n : corriente asignada del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación seleccionada.

I_2 : corriente que asegura la actuación del dispositivo de protección para un tiempo largo (t_c tiempo convencional según norma).

El valor de I_2 se indica en la norma de producto o se puede leer en las instrucciones o especificaciones proporcionadas por el fabricante:

$$I_2 = 1,45 \cdot I_n \text{ (para interruptores según UNE EN 60898 ó UNE EN 61009)}$$

$$I_2 = 1,30 \cdot I_n \text{ (para interruptores según UNE EN 60947 – 2)}$$

En el caso de fusibles, la característica equivalente a la I_2 de los interruptores automáticos es la denominada I_f (intensidad de funcionamiento) que para los fusibles del tipo gG toma los valores siguientes:

$$I_f = 1,60 \cdot I_n \text{ si } I_n \geq 16A$$

$$I_f = 1,90 \cdot I_n \text{ si } 4A < I_n < 16A$$

$$I_f = 2,10 \cdot I_n \text{ si } I_n \leq 4A$$

Todo dispositivo de protección contra cortocircuitos deberá cumplir las dos condiciones siguientes:

- El poder de corte del dispositivo de protección debe ser igual o mayor que la intensidad de cortocircuito máxima prevista en su punto de instalación, tal y como se ha explicado anteriormente. Se acepta un poder de corte inferior al resultante de la aplicación de la condición anterior si existe otro dispositivo con el suficiente poder de corte instalado aguas arriba. En este caso, las características de ambos dispositivos deben coordinarse de forma que la energía que dejan pasar ambos dispositivos de protección no exceda la que pueden soportar, sin dañarse, el dispositivo y el cableado situado aguas abajo del primer dispositivo. La protección que combina dos dispositivos de protección en serie, se denomina protección serie o de acompañamiento.
- El tiempo de corte de toda corriente que resulte de un cortocircuito que se produzca en un punto cualquiera del circuito, no debe ser superior al tiempo que los conductores tardan en alcanzar su temperatura límite admisible.

Para los cortocircuitos de una duración no superior a 5 s, el tiempo t máximo de duración del cortocircuito, durante el que se eleva la temperatura de los conductores desde su valor máximo

admisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite admisible de corta duración, se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$(I^2 \cdot t)_{LA} \leq (I^2 \cdot t)_{Cable} = k^2 \cdot S^2$$

Donde,

t: duración del cortocircuito en segundos

S: sección en mm²

I: corriente de cortocircuito efectiva en A, expresada en valor eficaz

K: constante que toma los valores de la norma UNE 20460-4-43

Para una mayor seguridad y como medida adicional de protección contra el riesgo de incendio, esta condición 2) se puede transformar, en el caso de instalar un IA, en la condición siguiente, que resulta más fácil de aplicar y es generalmente más restrictiva:

$$I_{ccmin} > I_m$$

Donde,

I_{cc mín}: corriente de cortocircuito mínima que se calcula en el extremo del circuito protegida por el IA. La *I_{cc mín}* para un sistema TT corresponde a un cortocircuito fase-neutro.

I_m: corriente mínima que asegura el disparo magnético, por ejemplo, para un IA de uso doméstico y con curva C, se tiene: $I_m = 10 I_n$

No se instala limitador de sobretensiones, ya que no se instala pararrayos en el edificio. De acuerdo a la GUIA BT-23 no es obligatoria su prescripción.

1.19 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Toda parte activa estará protegida de tal manera que no pueda producirse contacto con ella. En caso de derivación de partes no activas (carcasa), con cualquier conductor activo se dispondrá en todos los equipos de puesta a tierra de los mismos. En caso de contacto directo con cualquier conductor activo se prevé en todos los circuitos de una protección diferencial para la protección de equipos y personas.

La sensibilidad de los interruptores diferenciales serán inferior o igual a 30 mA., estando constituidos por automáticos diferenciales con mando de prueba.

A estos efectos se considerará como resistencia del cuerpo humano de 2500 ohmios, valor de resistencia que dependerá en su caso de la tensión aplicada, del estado de la piel, etc.

El corte automático se realizará cuando pueda producirse un efecto peligroso en las personas en caso de defecto, debido al valor y duración de la tensión de contacto. En este caso la tensión límite será igual a 50 V.

Teniendo en cuenta el esquema TT, se cumplirá:

$$R_A \cdot I_A \leq U$$

Donde,

R_A: Resistencia a tierra.

I_A: Corriente diferencial-residual asignada al interruptor de corte automático.

U: Tensión de contacto límite (50 V.)

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica (ITC-BT-19)

La instalación presentará un aislamiento como mínimo de 0,5 MΩ a la tensión máxima de servicio. El aislamiento se medirá con relación a tierra y entre conductores activos.

La rigidez dieléctrica de la instalación será tal que desconectados todos los aparatos de utilización, resista una tensión de 2xU+1.000 voltios a frecuencia industrial y durante un minuto, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en Voltios y con un mínimo de 1500V. Este ensayo se realizará para cada uno de los conductores activos con relación a tierra y entre ellos.

Las líneas entre cuadros se protegen de manera alternativa mediante envolventes de cuadros de clase II y líneas 0.6/1kV.

1.20 REVISIÓN DE LA TOMA DE TIERRA

Anualmente se deberá comprobará la instalación de puesta a tierra, midiendo para ello la resistencia de tierra y reparando los defectos que se encuentren.

1.21 PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

Está formada por:

- Toma de tierra
- Punto de puesta a tierra: Se situará uno en el local del cuadro general.

A partir de cuadro general, tanto las derivaciones de la línea principal de tierra como los conductores de protección, tienen las mismas características y discurren por los mismos conductos que los conductores activos.

1.22 OBSERVACIONES

Se procurará que los conductores no vayan por el suelo, cuando esto no sea posible irán bajo tubo blindado (ITC BT 019).

Los tubos flexibles al discurrir por superficie de pared serán siempre blindados, incluso cuando discurren por huecos de la construcción tales como bovedillas, falsos techos de escayola, etc.

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

En las cajas de derivación todas las conexiones se realizarán utilizando bornas, bridas o regletas de conexión y estarán situadas a una altura mínima de 2 m.

En los cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de aprieto entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos. (ITC BT 020).

Por un mismo conducto no podrán ir más que los conductores pertenecientes a un mismo circuito.

Los conductores serán de designación UNE RZ1-K 0,6/1 KV en las acometidas y H07Z1-K en el resto.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos (ITC BT 019).

Los interruptores diferenciales y magnetotérmicos deberán tener concedida la Marca de Conformidad a Normas UNE o su equivalente europea o americana v.g. OVE (Austria), KEMA (Holanda), D (Dinamarca), N (Noruega), S (Suecia), NF (Francia), V.D.E. (Alemania), etc...

El conductor neutro será de color azul claro, el de protección amarillo-verde y los de fase, negro, marrón o gris.

Las alturas al suelo de los diferentes mecanismos salvo indicación contraria serán de:

- 1,1 m. Interruptores, conmutadores, cruzamientos y tomas de corriente en aseos.
- 0,2 m. El resto de tomas de corriente.

Este Proyecto se ha realizado de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Normas complementarias por lo que cualquier variación o ampliación que se desee efectuar en la instalación deberá ser realizada de acuerdo con esta Normativa.

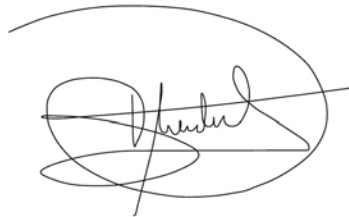
Durante la ejecución de la obra el instalador llevará actualizados los planos de la instalación para el control final de la misma. El instalador entregará dicha documentación a la Dirección Facultativa cuando esta lo requiera.

1.1 CONCLUSIÓN

Se quiere con lo expuesto, atestiguar el propósito de la propiedad de que la instalación reúne las condiciones de seguridad, y se ajusta, en todo momento, a las prescripciones del presente Reglamento.

Pamplona, marzo de 2026

Este documento está firmado por el Ingeniero Industrial



Pablo Mendivil Pérez de Ciriza
Número de colegiado 526

*PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN PARA PROYECTO
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE
LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS
UNIVERSITARIO DE PAMPLONA*

2. CÁLCULOS

NOTA: LOS EQUIPOS QUE APARECEN EN LOS SIGUIENTES CÁLCULOS NO SON VINCULANTES, ÚNICAMENTE SE HAN UTILIZADO PARA PODER ESTUDIAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN. EN OBRA PODRÁN SUSTITUIRSE DICHS EQUIPOS POR OTROS DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES, SIEMPRE CON EL VISTO BUENO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA.

2.1 CÁLCULO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN.

Para hallar la caída de tensión en los diferentes tramos se han utilizado las fórmulas:

- Línea monofásica

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{2 \cdot P \cdot l \cdot 100}{\sigma \cdot S \cdot U^2}$$

- Línea trifásica

$$\frac{\Delta U}{U} = \frac{P \cdot l \cdot 100}{\sigma \cdot S \cdot U^2}$$

Donde,

$\Delta U/U$ es la caída de tensión en %

P es la potencia en W.

L es la longitud del tramo considerado en m.

S es la sección de los conductores en mm^2 .

σ es la conductividad del cobre $57 m/\Omega mm^2$.

U es la tensión de suministro: 230 V. en líneas monofásicas y 400 V. en líneas trifásicas. A continuación, se muestra la tabla de caídas de tensión de las diferentes líneas, teniendo en cuenta que se ha considerado la longitud media del circuito y la potencia total por circuito.

Denominación	P. Cálculo (W)	Dist. Cál. (m)	Sección (mm^2)	I. Cálculo (A)	I. Adm. (A)	C. T. Parc. (%)	C. T. Total (%)
GRUPO ELECTROGENO TALLERES	177.400	10	4x240+TTx120 Cu	275.01	385	0.13	0.13
CUADRO CPD BIBLIO	152.400	286	4x240+TTx120 Cu	231.89	385	2.97	3.21

CUADRO CPD BIBLIO

<i>Denominación</i>	<i>P.Cálculo (W)</i>	<i>Dist.Cálc. (m)</i>	<i>Sección (mm²)</i>	<i>I.Cálculo (A)</i>	<i>I.Adm. (A)</i>	<i>C.T.Parc. (%)</i>	<i>C.T.Total (%)</i>
ALUMBRADO	200	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.96	17.5	0.14	3.36
ALUMBRADO	200	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.96	17.5	0.14	3.35
SAI	76000	15	4x95+TTx50Cu	115.47	216	0.17	3.39
L01-R	5900	20	2x6+TTx6Cu	31.93	41	1.54	4.93
L02-R	5900	20	2x6+TTx6Cu	31.93	41	1.54	4.93
L03-R	5900	20	2x6+TTx6Cu	31.93	41	1.54	4.93
L04-R	5900	20	2x6+TTx6Cu	31.93	41	1.54	4.93
L05-R	5900	20	2x6+TTx6Cu	31.93	41	1.54	4.93
L06-R	5900	20	2x6+TTx6Cu	31.93	41	1.54	4.93
L07-R	5900	20	2x6+TTx6Cu	31.93	41	1.54	4.93
L08-R	5900	20	2x6+TTx6Cu	31.93	41	1.54	4.93

2.2 CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito se considera una intensidad de c/c trifásico de 15 KA y un transformador de 630 KVA.

Las condiciones de cálculo serán las siguientes:

- Pcc en el lado de A.T: 500 MVA
- Vcc en los transformadores: 5 %

La fórmula a aplicar se muestra a continuación:

$$I_{cc} = \frac{V_0}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_t^2 + X_t^2}}$$

Donde,

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito en kA.

V₀: Tensión compuesta en V.

R_t: Resistencia aguas arriba en mΩ

X_t: Inductancia aguas arriba en mΩ

El diseño del equipo eléctrico se efectuará teniendo en cuenta los Icc resultante en cada punto.

Para el diseño de los interruptores automáticos se considerarán los colocados aguas arriba para tener en cuenta el refuerzo del poder de corte.

Denominación	Longitud d (m)	Sección (mm ²)	I _{kmaxi} (kA)	P de C (kA)	I _{kmaxf} (kA)	I _{kminf} (A)	Curva válida, xIn
GRUPO ELECTROGENO TALLERES	10	2(4x240+TTx120) Cu	2.526	4.5	2.505	1962.61	400; 10 In
CUADRO CPD BIBLIO	286	4x240+TTx120 Cu	22.24	25]	5.951	2177.56	250;10 In 250

CUADRO CPD BIBLIO

Denominación	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Ikmaxi (kA)	P de C (kA)	Ikmaxf (kA)	Ikminf (A)	Curva válida, xIn	Lmáxima (m)	Fase
ALUMBRADO	15	2x1.5+TTx1.5Cu	3.14	4.5	0.604	290.19	10;C		R
ALUMBRADO	15	2x1.5+TTx1.5Cu	3.14	4.5	0.604	290.19	10;C		S
SAI	15	4x95+TTx50Cu	5.401	6	5.093	1674.07	250; 10 In		
L01-R	20	2x6+TTx6Cu	3.138	4.5	1.378	691.29	32;C		T
L02-R	20	2x6+TTx6Cu	3.138	4.5	1.378	691.29	32;C		R
L03-R	20	2x6+TTx6Cu	3.138	4.5	1.378	691.29	32;C		S
L04-R	20	2x6+TTx6Cu	3.138	4.5	1.378	691.29	32;C		T
L05-R	20	2x6+TTx6Cu	3.138	4.5	1.378	691.29	32;C		R
L06-R	20	2x6+TTx6Cu	3.138	4.5	1.378	691.29	32;C		S
L07-R	20	2x6+TTx6Cu	3.138	4.5	1.378	691.29	32;C		T
L08-R	20	2x6+TTx6Cu	3.138	4.5	1.378	691.29	32;C		R

*PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN PARA
PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO
EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA*

3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel.
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos
- 1.6.6. Incendios
- 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

- 1.7.1. Caída de objetos
- 1.7.2. Dermatitis
- 1.7.3. Electrocutaciones
- 1.7.4. Quemaduras
- 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

1.8.2. Trabajos en instalaciones

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales**1.10. Medidas en caso de emergencia****1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista****2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.****3. PLIEGO****3.1. Pliego de cláusulas administrativas**

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.3. Formación en Seguridad

3.1.4. Reconocimientos médicos

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.6. Documentación de obra

3.1.7. Disposiciones Económicas

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

3.2.2. Medios de protección individual

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, ya que se cumplen las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor: Universidad Pública de Navarra; CIF: Q3150012G
- Autor del proyecto: Pablo Mendivil Pérez de Ciriza
- Constructor - Jefe de obra: No está asigando
- Coordinador de seguridad y salud: Pablo Mendivil Pérez de Ciriza

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Instalación eléctrica para dotar de doble suministro el CPD de la UPNA ubicado en el edificio de la Biblioteca del Campus Universitario de Pamplona
- Plantas sobre rasante:
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 24.986,48€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 7

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Avd. Cataluña s/n 31006 Pamplona, Pamplona/Iruña (Navarra)
- Accesos a la obra: Avd. Cataluña s/n 31006 Pamplona
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes: Edificios del Campus Universitario de Arrosadia
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales: El clima de Pamplona es de transición oceánico-mediterráneo, templado-frío, con cuatro estaciones definidas: veranos cálidos y secos (con picos de calor) e inviernos frescos y húmedos (con heladas y ocasional nieve), lluvias repartidas pero más frecuentes en otoño/primavera, y temperaturas medias anuales alrededor de los 14°C, con grandes contrastes estacionales y presencia del viento Cierzo, adaptándose a un ambiente agradable pero variable.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. *Cimentación*

Existente de hormigón

1.2.4.2. *Estructura de contención*

Existente de hormigón

1.2.4.3. *Estructura horizontal*

Existente de hormigón

1.2.4.4. Fachadas

Existente

1.2.4.5. Soleras y forjados sanitarios

Existente

1.2.4.6. Cubierta

Existente

1.2.4.7. Instalaciones

Red de Media Tensión en todo el campus y cada edificio dispone de su centro de transformación para el suministro normal de los edificio y suministro de emergencia mediante grupo electrógeno y hay transferencia mediante una conmutación automática.

1.2.4.8. Partición interior

Existente

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado.

Su contenido mínimo será:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	HOSPITAL UNIVERSITARIO DE NAVARRA (HUN) C. de Irunlarrea, 3, 31008 Pamplona, Navarra 848 42 22 22	5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo C. de Irunlarrea, 3, 31008 Pamplona, Navarra se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Electroclusiones por contacto directo o indirecto
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida.
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación.
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios.
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas.
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.

- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.1.2. Vallado de obra

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a vibraciones y ruido.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.2.1. Cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.2. Estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

1.5.2.3. Cerramientos y revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

1.5.2.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.2.5. Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido.
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades.
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura.
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.

- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero.
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago.
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos.

1.5.2.6. Instalaciones en general

Riesgos más frecuentes

- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares.

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a la legislación vigente en la materia.

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones

colectivas:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado.
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse.
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.

1.5.3.2. Torre de hormigonado

- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada".
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m.
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición.
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz.

1.5.3.3. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras.
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros.
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas.
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares.
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal.

- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical.
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros.
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas.
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

1.5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos.
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas.
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro.

1.5.3.5. Plataforma elevadora de tijera

La plataforma sólo deberá ser usada por personal autorizado y debidamente formado.

No se deberá utilizar la plataforma en atmósferas potencialmente explosivas, bajo condiciones climatológicas adversas como lluvia, nieve o velocidades del viento superiores a 55 km/h, ni con iluminación insuficiente.

Nunca se deberá trepar por la estructura extensible cuando la plataforma esté elevada.

Al circular con la plataforma, el operador deberá seguir siempre con la vista la trayectoria de la misma, circular por terreno bien asentado, seco, limpio y libre de obstáculos, y respetar las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra a demoler.

No se deberá trabajar cerca de bordes de excavaciones, taludes, zanjas, desniveles y bordillos.

El desplazamiento se llevará a cabo de forma frontal, evitando tanto la realización de giros como la circulación en terrenos con pendientes superiores al 30%. El desplazamiento no se realizará nunca en dirección transversal a la pendiente.

No se deberá trabajar sobre andamios de borriquetas, escaleras manuales o elementos similares apoyados sobre la plataforma para alcanzar un punto de mayor altura.

Se deberá conocer y respetar la carga máxima admisible, expresada como el número autorizado de personas

y el peso del equipo que se puede transportar.

Los EPI contra caídas de altura se deberán fijar al punto de enganche que haya dispuesto el fabricante en la plataforma y nunca a una estructura fija.

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala

1.5.4.2. Retroexcavadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha.

- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina.

1.5.4.3. Camión de caja basculante

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga.

1.5.4.4. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.5. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la

carga.

1.5.4.6. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.7. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

1.5.4.8. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal.
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha.
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras.
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo.

1.5.4.9. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios.
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas.
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma.
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante.
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar.
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo.
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material.
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante.

1.5.4.10. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra

- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra.
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios.
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo.
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas.

1.5.4.11. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada.
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos.
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.12. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.13. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura.
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible.
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada.
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo.
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto.

1.5.4.14. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento.
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas.
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante.
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.

- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados.
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido que establece la legislación vigente en materia de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos.

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales.

1.6.2. Caídas a distinto nivel.

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles.
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas.

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo.
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas.

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo.
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico.
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos.

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas.
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual.
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos.
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas.

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio.

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente.
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados.

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se montarán marquesinas en los accesos.
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios.
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios.

Equipos de protección individual (EPI):

- Casco de seguridad homologado.
- Guantes y botas de seguridad.
- Uso de bolsa portaherramientas.

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se evitará la generación de polvo de cemento.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y ropa de trabajo adecuada.

1.7.3. Electroclusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica.
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales.
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante.
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento.
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad.

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes, polainas y mandiles de cuero.

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada.

Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes y botas de seguridad.

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales que suelen presentarse en la demolición de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas.
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Modificado por:

Medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las

condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas

Real Decreto Ley 4/2023, de 11 de mayo, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 12 de mayo de 2023

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al

amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Real Decreto por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión

Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 2 de septiembre de 2015

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 11 de octubre de 2021

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 8 de diciembre de 2021

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Texto consolidado

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del

Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo

Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2014

Modificado por el Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15 de junio de 2022

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 20 de junio de 2020

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

Real Decreto 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 18 de marzo de 2023

DB-HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Modificado por:

Orden por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 23 de junio de 2017

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 27 de diciembre de 2019

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Modificados los artículos 2 y 6 por la Orden ECE/983/2019.

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

Modificado por:

Real Decreto por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital

Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 25 de junio de 2019

Modificado por:

Orden por la que se regulan las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, se modifican determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y se modifica la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, por la que se desarrolla dicho reglamento

Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa.

B.O.E.: 3 de octubre de 2019

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

Real Decreto 487/2022, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22 de junio de 2022

Texto consolidado. Última modificación: 11 de enero de 2023

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 11 de enero de 2023

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 4 de julio de 2015

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra "Instalación eléctrica para dotar de doble suministro el CPD de la UPNA ubicado en el edificio de la Biblioteca del Campus Universitario de Pamplona", situada en Avd. Cataluña s/n 31006 Pamplona, Pamplona/Iruña (Navarra), según el proyecto redactado por Pablo Mendivil Pérez de Ciriza. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la "Ley 38/1999. Ley de Ordenación de la Edificación".

3.1.2.2. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma.

3.1.2.3. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El contratista y subcontratista

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales, durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La dirección facultativa

Se entiende como dirección facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el promotor, que forma parte de la dirección facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución

de las mismas.

- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de verificar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud, el empresario

designará para la obra los recursos preventivos correspondientes, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la dirección facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la dirección facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la dirección facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones

públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico

 - Precio unitario

- Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
- Precios contradictorios
- Reclamación de aumento de precios
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
- De la revisión de los precios contratados
- Acopio de materiales
- Obras por administración

- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y

características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada

- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

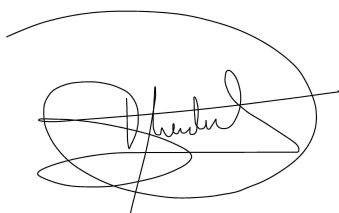
Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

Pamplona, marzo de 2026

Este documento está firmado por el Ingeniero Industrial



Pablo Mendivil Pérez de Ciriza
Número de colegiado 526

*PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN PARA
PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO
EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA*

4. PLIEGO DE CONDICIONES

4.1 PLIEGO DE CONDICIONES

4.1.1 Calidad de los materiales

4.1.1.1 Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación y llevarán el marcado CE de conformidad.

Los materiales y equipos empleados en la instalación deberán ser utilizados en la forma y con la finalidad para la que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación, se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el presente reglamento (REBT 2002). En particular, se incluirán, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

4.1.1.2 Conductores y sistemas de canalización

Conductores eléctricos

Antes de la instalación de los conductores, el instalador deberá facilitar, para cada uno de los materiales a utilizar, un certificado del fabricante que indique el cumplimiento de las normas UNE en función de los requerimientos de cada una de las partes de la instalación.

En caso de omisión por parte del instalador de lo indicado en el párrafo anterior, quedará a criterio de la dirección facultativa el poder rechazar lo ejecutado con dichos materiales, en cuyo caso el instalador deberá reponer los materiales rechazados sin sobrecargo alguno, facilitando antes de su reposición dichos certificados.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

Conductores de neutro

La sección del conductor de neutro, según la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, y para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y los posibles desequilibrios, será como mínimo igual a la de las fases. Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm² para cobre y de 16 mm² para aluminio.

Conductores de protección

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la caja general de protección (CGP), por la misma conducción por donde discorra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC-BT-26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.3.

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

Tubos protectores

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC-BT-21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

Línea general de alimentación

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno de neutro, estarán formados por:

- Cable unipolar RZ1-K (AS), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Derivaciones individuales

Los conductores a utilizar estarán formados por:

- Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).
- Cable unipolar ES07Z1-K (AS), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1).

Según la Instrucción ITC BT 16, con objeto de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes, se deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control. El color de identificación de dicho cable será el rojo, y su sección mínima será de 1,5 mm².

Instalación interior

Los conductores eléctricos empleados en la ejecución de los circuitos interiores estarán formados por:

- Componentes para la red eléctrica de distribución interior de vivienda: mecanismos (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.
- Componentes para la red eléctrica de distribución interior de garaje: mecanismos monobloc de superficie (IP 55) cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.
- Componentes para la red eléctrica de distribución interior de servicios comunes: mecanismos (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

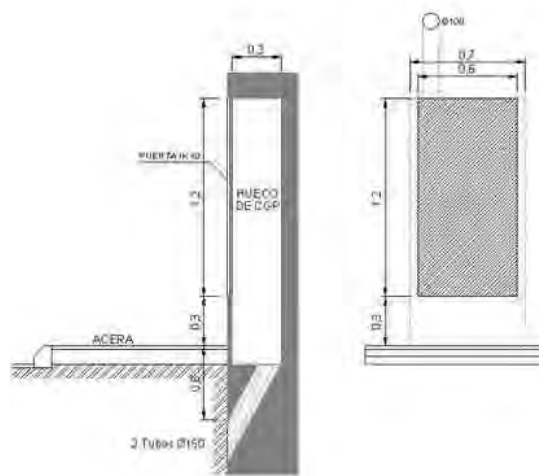
4.1.2 Normas de ejecución de las instalaciones

4.1.2.1 Cajas Generales de Protección

Caja general de protección

El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases y dispondrá de un borne de conexión a tierra para su refuerzo.

La parte inferior de la puerta se encontrará, al menos, a 30 cm del suelo, tal y como se indica en el siguiente esquema:



Su situación será aquella que quede más cerca de la red de distribución pública, quedando protegida adecuadamente de otras instalaciones de agua, gas, teléfono u otros servicios, según se indica en las instrucciones ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Las cajas generales de protección (CGP) se situarán en zonas de libre acceso permanente. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades pública y privada.

En este caso, se situarán en el linde de la parcela con la vía pública, según se refleja en el documento 'Planos'.

Las cajas generales de protección contarán con un borne de conexión para su puesta a tierra.

Sistemas de canalización

Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad que proporcionan a los conductores.

Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se desee una unión estanca.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los indicados en la norma UNE EN 5086-2-

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos, o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.

No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 0,50 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos de los mismos separados entre sí 5 cm aproximadamente, uniéndose posteriormente mediante manguitos deslizantes con una longitud mínima de 20 cm.

Tubos empotrados

Cuando los tubos se coloquen empotrados se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos, el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

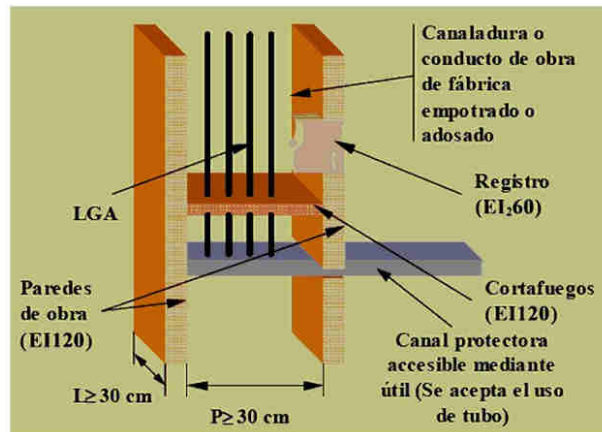
Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

Línea general de alimentación

Cuando la línea general de alimentación discorra verticalmente, lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común, salvo que dichos recintos sean protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

La canaladura o conducto será registrable y precintable en cada planta, con cortafuegos al menos cada tres plantas. Sus paredes tendrán una resistencia al fuego de EI 120 según CTE DB SI. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30x30 cm. y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI y no serán accesibles desde la escalera o zona de uso común cuando estos sean recintos protegidos.



La ejecución de las canalizaciones y su tendido se harán de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Cuando el tramo vertical no comunique plantas diferentes, no será necesario realizar dicho tramo en canaladura, sino que será suficiente colocarlo directamente empotrado o en superficie, estando alojados los conductores bajo tubo o canal protectora.

Derivaciones individuales

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando, por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta.

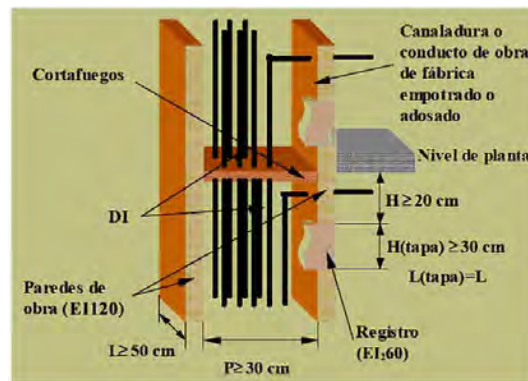
En cualquier caso, para atender posibles ampliaciones, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común. Si esto no es posible, quedarán determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente, se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego EI 120, preparado exclusivamente para este fin. Este conducto podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

Se dispondrán, además, elementos cortafuegos cada 3 plantas y tapas de registro precintables de la dimensión de la canaladura y de resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI.

La altura mínima de las tapas de registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo, tal y como se indica en el gráfico siguiente:



Las dimensiones de la canaladura vendrán dadas por el número de tubos protectores que debe contener. Dichas dimensiones serán las indicadas en la tabla siguiente:

Nº de derivaciones	Anchura L (m)	
	Profundidad P = 0,15m (Una fila)	Profundidad P = 0,30m (Dos filas)
Hasta 12	0.65	0.50
13 - 24	1.25	0.65
25 - 36	1.85	0.95
37 - 48	2.45	1.35

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.

Los sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios y serán 'no propagadores de la llama'. Los elementos de conducción de cables, de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

4.1.2.2 Centralización de contadores

Las centralizaciones de contadores estarán concebidas para albergar los aparatos de medida, mando, control (ajeno al ICP) y protección de todas y cada una de las derivaciones individuales que se alimentan desde la propia concentración.

Cuando existan envolventes, estarán dotadas de dispositivos precintables que impidan cualquier manipulación interior, pudiendo constituir uno o varios conjuntos. Los elementos constituyentes de la centralización que lo precisen estarán marcados de forma visible para permitir una fácil y correcta identificación del suministro a que corresponden.

La centralización de contadores estará formada por módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

- Interruptor omnipolar de corte en carga.

- Embarrado general.
- Fusibles de seguridad.
- Aparatos de medida.
- Embarrado general de protección.
- Bornes de salida y puesta a tierra.
- Contador de servicios generales.

Sobre el módulo que aloja al interruptor omnipolar se colocará el módulo correspondiente a los servicios generales.

Se utilizarán materiales y conductores no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida conforme a la norma UNE 21027-9 (si el material es termoestable) o a la norma UNE 211002 (si el material es termoplástico).

Dispondrán, además, del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable tendrá las mismas características que las indicadas en el párrafo anterior, su color será rojo y tendrá una sección de 1,5 mm².

Cumplirá las siguientes condiciones:

- Estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano del edificio (salvo cuando existan centralizaciones por planta), empotrado o adosado sobre un paramento de la zona común de la entrada, lo más próximo a ella y a la canalización para las derivaciones individuales.
- No tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura de los contadores y demás dispositivos.
- Desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 m como mínimo.
- Los armarios tendrán una característica parallamas mínima E 30.
- Las puertas de cierre dispondrán de la cerradura normalizada por la empresa suministradora.
- Dispondrá de ventilación e iluminación suficiente. En sus inmediaciones se instalará un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio. Igualmente, se colocará una base de enchufe (toma de corriente) con toma de tierra de 16 A para servicios de mantenimiento.

Los recintos cumplirán, además, con las condiciones técnicas especificadas por la compañía suministradora, y su situación será la reflejada en el documento 'Planos'.

4.1.2.3 Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más

un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

4.1.2.4 Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarían la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

4.1.2.5 Aparatos de protección

Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobrecargas y cortocircuitos).

Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que ésta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

Situación y composición

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

Normas aplicables

Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogos para la protección contra sobrecargas se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada, sin el símbolo A, precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D), por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna, o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (I_n).

- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y |, si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.

Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2:1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.

- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su sustitución con la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

Protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los 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.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

siendo:

R: Resistencia de puesta a tierra (Ω).

V_c: Tensión de contacto máxima (24V en locales húmedos y 50V en los demás casos).

I_s: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

4.1.2.6 Instalaciones interiores que contengan una bañera o ducha.

Todas aquellas instalaciones interiores de viviendas, locales comerciales, oficinas o cualquier otro local destinado a fines análogos que contengan una bañera o ducha, se ejecutarán según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-27.

Para este tipo de instalaciones se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 estará delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.

- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Esta limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3, el grado de protección necesario será el IPX5 en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivos de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no férreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial, deben estar conectados entre sí. La sección mínima de estos últimos estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

4.1.2.7 Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos, los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección de, al menos, $2,5 \text{ mm}^2$ si disponen de protección mecánica y 4 mm^2 si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

Instalaciones en garajes

Generalidades

Según lo indicado en la instrucción ITC BT 29 en su apartado 4.2, los talleres de reparación de vehículos y los garajes en que puedan estar estacionados más de cinco vehículos serán considerados como un emplazamiento peligroso de Clase I, y se les dará la distinción de zona 1, en la que se prevé que haya de manera ocasional la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire con sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.

Las instalaciones y equipos destinados a estos locales cumplirán las siguientes prescripciones:

- Por tratarse de emplazamientos peligrosos, las instalaciones y equipos de garajes para estacionamiento de más de cinco vehículos deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29.
- No se dispondrá dentro de los emplazamientos peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los emplazamientos peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el emplazamiento peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviese dicho emplazamiento.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 m sobre el suelo a no ser que presenten una cubierta especialmente resistente a las acciones mecánicas.
- Los equipos eléctricos que se instalen deberán ser de las Categorías 1 ó 2.

Estos locales pueden presentar también, total o parcialmente, las características de un local húmedo o mojado y, en tal caso, deberán satisfacer igualmente lo señalado para las instalaciones eléctricas en éstos.

La ventilación, ya sea natural o forzada, se considera suficientemente asegurada cuando:

- Ventilación natural: Admisible solamente en garajes con fachada al exterior en semisótano, o con "patio inglés". En este caso, las aberturas para ventilación deberán de ser permanentes, independientes de las entradas de acceso, y con una superficie mínima de comunicación al exterior de 0,5% de la superficie del local del garaje.
- Ventilación forzada: Para todos los demás casos, es decir, para garajes en sótanos. En estos casos la ventilación será suficiente cuando se asegure una renovación mínima de aire de $15 \text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$.

Cuando la superficie del local en su conjunto sea superior a 1000 m^2 , en los aparcamientos públicos debe asegurarse el funcionamiento de los dispositivos de renovación del aire, con un

suministro complementario, siendo obligatorio disponer de aparatos detectores de CO que accionen automáticamente la instalación de ventilación.

4.1.2.8 Alumbrado

Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, como mínimo, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimentan. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1,8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0,90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, no será superior al 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

4.1.2.9 Motores

Según lo establecido en la instrucción ITC-BT-47, los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de éstas.

Para evitar un calentamiento excesivo, los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor. En el caso de que los conductores de conexión alimenten a varios motores, estos estarán dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y sobrecargas en sus fases. En los motores trifásicos, además, debe estar cubierto el riesgo de falta de tensión en una de sus fases.

4.1.3 Pruebas reglamentarias

4.1.3.1 Comprobación de la puesta a tierra

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

4.1.3.2 Resistencia de aislamiento

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a $1000 \cdot U$, siendo 'U' la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y no inferior a 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione

en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

4.1.4 Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

La propiedad recibirá, a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.

4.1.5 Certificados y documentación

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

4.1.6 Libro de órdenes

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

*PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN PARA
PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO
EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA*

5. PRESUPUESTO

5.1 MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

5.1.1 EDIFICIO TALLERES

5.1.2 ACOMETIDA NUEVO CUADRO CPD

5.1.3 EDIFICIO BIBLIOTECA

5.1.4 TRAMITACIONES

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
	<p>INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA</p> <p>INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN</p> <p>Nº EXP: 2581E</p>			
1	EDIFICIO TALLERES			
1.1	<p>ADECUACIÓN LOCAL GRUPO ELECTRÓGENO</p> <p>Trabajos de adecuación de local existente de grupo electrógeno en edificio Talleres consistente en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desmontaje de puertas de acceso. - Demolición de muro de hormigón en masa. - Levantamiento de un muro EI120. - Montaje de puertas de acceso con rejillas de ventilación en las dos hojas de la puerta. - Transporte a vertedero. - Limpieza y pintado. - Alumbrado. <p>Estos trabajos se realizaran en coordinación con el personal de mantenimiento de la UPNA, ya sea fuera del horario de trabajo del edificio de Talleres o en fin de semana, si creen conveniente cuando no haya personal ni estudiantes en el edificio.</p>			
1.1.1	<p>u DESMONTAJE DE PUERTA METÁLICA</p> <p>Desmontaje de puerta metálica; incluyendo la retirada de materiales hasta punto cercano en la obra para su posterior tratamiento y retirada de los mismos. Gestión a confirmar con la propiedad.</p>	2,00	36,38	72,76
1.1.2	<p>u PUERTA DOBLE HOJA METÁLICA CON REJILLAS VENTILACIÓN</p> <p>Suministro y montaje de puerta metálica de dos hojas de 38 mm de espesor, 2000x2100 mm, acabado galvanizado con tratamiento especial para su exposición a la intemperie formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en vertical en todo el frontal de la puerta, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales. Con cerradura de de 3 puntos y 10 bulones. Cilindro incluido con sistema de seguridad anti-bumping, antiganzua y anti-taladro con escudo de protección adicional. Bisagra de alta seguridad.</p>	1,00	979,50	979,50

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.1.3	m3 DEMOLICIÓN MURO HORMIGÓN EN MASA A MÁQUINA CON TRANSPORTE Demolición de muro de hormigón en masa, a máquina, incluso limpieza y retirada de escombros sobre camion basculante, con transporte a vertedero o planta de reciclaje y canon de vertido, con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.301 y NTE ADD-13.	30,00	20,06	601,80
1.1.4	m SELLADO FISURAS MUROS CON RESINA EPOXI EPOJET Sellado manual de fisuras en muros de hormigón agrietados con resina epoxídica bicomponente Epojet de Mapei. Previa limpieza de grieta y sobre soporte estable. Aplicado mediante inyección. Para un rendimiento de 0,6 kg/m. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Producto con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	2,00	33,33	66,66
1.1.5	dm SELLADO PASOS CABLES ESPUMA INTUMESCENTE HILTI CFS-F FX Sistema de sellado contra el fuego de pasos de manojos de cables a través tanto de muro como de forjado, hasta EI 120 mediante Espuma Intumescente Hilti CFS-F FX. Ensayado y homologado según EN 1366-3. Marcado CE. Medida la unidad instalada.	1,00	36,07	36,07
1.1.6	u Perforación de forjado de hormigón armado con útiles diamantados. Perforación en húmedo realizada verticalmente en losa maciza de hormigón armado, con corona diamantada de 225 mm de diámetro.	1,00	1.107,29	1.107,29
1.1.7	m2 IMPERMEAB. PARAM. VERTICALES MORTERO CEMENTOSO NITOCOTE CM650 Impermeabilización de paramentos verticales en estructuras de hormigón, mortero o albañilería; realizada con mortero impermeabilizante cementoso de árido fino, Nitocote CM650 de Fosroc o equivalente, de naturaleza hidrófuga resistente al agua, con capacidad para cubrir imperfecciones del soporte como fisuras, poros, rugosidades o coqueras; aplicado por medios manuales (rodillo, brocha o cepillo) en 2 capas, conforme a las indicaciones del fabricante (rendimiento aprox. 2,5 kg/m ² en 2 capas). Medida la superficie ejecutada. Producto conforme a EN 1504-2 para protección superficial del hormigón.	10,00	12,54	125,40

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.1.8	<p>m2 PARTICIÓN INT. 1 HOJA BLOQUE HORMIG. 40x20x17 cm REVEST. YESO (RI15+BH170+RI15)</p> <p>Partición interior vertical de fábrica de bloque de hormigón gris de áridos ligeros para revestir de 17 cm de espesor, en piezas de dimensiones aprox. de 40x20x17 cm, recibidas con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río, de tipo M-5 y rellenos de hormigón de dosificación 330 kg/m3 de cemento; revestido por ambas caras mediante guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco/gris de 15 mm de espesor medio. Totalmente terminado, listo para pintar o capa de acabado; i/p.p. de replanteo, aplomado, humedecido de piezas, roturas, formación de rincones, dinteles, guarniciones, guardavivos, limpieza y medios auxiliares. Medido deduciendo huecos. Compatible con particiones P1.13 según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. $U=1.16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. $RA=45 \text{ dBA.}$, para ESV empleados en tabiquería de uso residencial privado, y para delimitación de sectores de incendio en plantas sobre rasante en edificios con altura de evacuación hasta 28m en uso residencial vivienda, residencial público, docente, administrativo y con altura de evacuación hasta 15m en uso comercial, pública concurrencia y hospitalario. Resistencia al fuego REI-90. Conforme a CTE DB-SI, CTE DB-HR, CTE DB-SE-F, NTE-FBB-6, UNE EN-771-3:2011, UNE EN-998-2:2012, RC-16 y NTE-RPG. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.</p>	30,00	53,68	1.610,40
1.1.9	<p>m2 PINTURA PLÁSTICA BLANCO/GRIS COLOR INTERIOR/EXTERIOR BUENA ADHERENCIA</p> <p>Pintura plástica blanca o pigmentada, lisa mate buena adherencia en interior o exterior climas benévolos, sobre placas de cartón-yeso, yeso y superficies de baja adherencia como enfoscados lisos o fibrocemento, dos manos, incluso mano de fondo, plastecido y acabado. Totalmente terminado; i/p.p. de replanteo, limpieza y medios auxiliares.</p>	200,00	7,81	1.562,00
1.1.10	<p>u LUMINARIA ESTANCA POLICARBONATO TUBO LED 1x25 W</p> <p>Luminaria estanca para fluorescencia lineal, con carcasa y cierre de policarbonato, grado de protección IP65 - IK08 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; lámpara tubo de LED de 25 W; para alumbrado industrial, espacios de trabajo y aparcamientos. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	2,00	201,32	402,64
1.1.11	<p>u PUNTO PULSADOR ESTANCO IP-55 GAMA BÁSICA SUPERF.</p> <p>Punto de alimentación con pulsador estanco, de montaje en superficie, realizado con cableado de conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 450/750V de tipo H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 1,5 mm2 de sección, sin incluir canalización; y mecanismo de pulsador estanco de grado de protección IP-55, de gama básica con acabado estándar. Totalmente montado e instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Conforme a REBT: ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.</p>	1,00	21,72	21,72

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.1.12	u	P/P CANAL AL PVC RIGI ENCH/BAN (1,5mm ²) Suministro e instalación de parte proporcional de canalización eléctrica (formado por conductor multipolar de cobre aislado para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 de de 3x1,5mm ² , tubo, cajas de registro, etc) de aparato de alumbrado o bloque de emergencia bajo tubo de PVC rigido enchufable o sobre bandeja (tubo y conductores desde cuadro).Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones, con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	3,00	30,61	91,83
1.1.13	m	CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 5x2,5 mm ² Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x2,5 mm ² de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	15,00	5,89	88,35
1.1.14	m	CANALIZACIÓN TUBO RÍGIDO PVC ENCHUFABLE D=25 mm Canalización de tubo rígido de PVC enchufable, en color negro, de diámetro 25 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-2-1 y UNE-EN 60423, con resistencia a compresión de 320 N, y no propagador de la llama. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-21.	15,00	5,01	75,15
Total Capítulo 1.1					6.841,57
1.2		GRUPO ELECTRÓGENO			
1.2.1	m	CHIMENEA DOBLE PARED AISLADA INOX AISI-316L/AISI-304 D=150 mm Instalación de chimenea de calefacción, compuesta por conductos modulares de doble pared lisa de 150 mm de diámetro interior, aislada con lana mineral de 30 mm de espesor, fabricada en acero inoxidable AISI-316L para el conducto interior y en acero inoxidable AISI-304 para el conducto exterior. Totalmente montada, con p.p. de piezas y anclajes necesarios. Producto conforme a Norma UNE-EN 14989-1 y 2, UNE-EN 1856-1 y 2, con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según el Reglamento Europeo (UE) 305/2011.	18,00	179,31	3.227,58

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.2.2	<p>u GRUPO ELECTRÓGENO WILSON 200 kVA</p> <p>Suministro e instalación de Grupo Electrónico marca FG WILSON modelo P200-3 CALG de 200 KVA en servicio de EMERGENCIA, EN VERSION MANUAL /AUTOMATICO CABINADO INSONORIZADO, bajo cos f de 0,8 a 400/230 V. y 50 Hz. formado un motor marca PERKINS ENGINE modelo 1106A-70TAG3 a 1.500 r.p.m. refrigerado por agua y un alternador marca FG WILSON - LEROY SOMER y modelo FGL30120 de 4 polos, protección IP23, autoregulado electrónicamente y aislamiento clase H, El grupo Electrónico ofertado es para su instalación en INTERIOR/EXTERIOR DE SALA, es de Arranque Manual/Automático por demanda remota sin control externo del estado de la conmutación y esta equipado con los siguientes accesorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Radiador agua/aire para temperatura de 40°C con depósito de expansión - CEE European Certification - CQMS Certificado Caterpillar de inspección final de producto - Cabina Insonorizada según Normativa 2005/88/CEE - Sistema eléctrico a 12 Vc.c con motor de arranque, alternador de carga y juego completo de baterías, bornes, cables y terminales - Silencioso de escape residencial integrado modelo ES2A de 25 dB(A) - Juego completo de filtros de aire, aceite, agua y de combustible - Regulador mecánico de velocidad - Cargador electrónico PBCBT de baterías 5 Amp. (230 V) - Resistencia de caldeo WH-WC1 para motor diesel (230V) - NEL1 Neutral grounding connections - Bancada común de acero con puntos de izado con deposito de combustible integrado de 384 litros de capacidad - FL2 alarma por bajo nivel de combustible - Cuadro eléctrico de mando y control FG Wilson modelo DEEPSEA DSE7410 MKII comunicaciones remotas RS232, RS485, modbus, ethernet, RTU/TPC - Interruptor tetrapolar ABB de mando manual de 400 Amp - Instalación de cierres y manillas para las 3 puertas del grupo P200-3CALG caninado insonorizado. - Armario de Conmutación Red – Grupo Modelo FGW ATI 400 que realiza la transferencia cuando exista un fallo de la red eléctrica y da la orden al grupo eléctrico para su puesta en marcha. El armario de conmutación consta de un Interruptor Motorizado de 4 polos x 400 Amp. Incluye VIGILANTE DE REDES y control de los estados de la conmutación. tensión: 400/230 V – 50 Hz. y se suministra en un armario independiente de medidas: 600 de alto x 600 mm. de ancho x 375 mm. de fondo y peso: 40 kg <p>Totalmente montado y conexionado, incluido p.p. de medios auxiliares.</p> <p>Incluso puesta en servicio del grupo eléctrico (se adjunta ficha técnica)</p> <p>Grupo eléctrico entregado en un lugar accesible para su descarga en PAMPLONA en ORDEN DE FUNCIONAMIENTO.</p>	1,00	22.255,00	22.255,00

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.2.3	<p>m2 Conducto de ventilación de sección rectangular. Conducto de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Conexiones entre la red de conductos y los ventiladores o cajas de ventilación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>	22,00	28,71	631,62
1.2.4	<p>Ud CGT/4-630-6/32 3KW (230/400V50HZ) IE3 Cajas de ventilación helicoidales, fabricadas en chapa galvanizada, aislamiento interior ignífugo (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, panel interior en chapa de acero perforada, hélice de aluminio tipo aerofoil, con casquillo de arrastre de acero y motor trifásico, IP55, Clase F. Marca S&P modelo CGT/4-630-6/32 3kW (230/400V50Hz) IE3 para un caudal 20.294 m³/h y presión estática 5,15 mmwg. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación, variador de frecuencia programable y accesorios. Incluye: Colocación y fijación de la caja de ventilación. Instalación de variador en cuadro. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	1,00	2.374,30	2.374,30
Total Capítulo 1.2				28.488,50
1.3	CUADRO GENERAL TALLERES			
1.3.1	<p>m LÍNEA ACOMETIDA TRIFÁSICA COBRE 4x240+1x120mm² Línea eléctrica de acometida trifásica de 4x240+1x120 mm² de sección, sobre canalización (no incluida), formada por conductores unipolares aislados de cobre, para una tensión nominal de 0,6/1kV, de Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1, no propagador de la llama ni del incendio, con baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de la combustión; instalado sobre canalización (no incluida). Totalmente instalada; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares. Conforme a REBT. Cableado conforme UNE-EN 60332-1-2-3 y UNE 21123-4; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.</p>	20,00	201,36	4.027,20

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
1.3.2	m	BANDEJA PVC 60x150 mm Suministro y colocación de bandeja perforada de PVC color gris, de 60x150 mm y 3 m de longitud, con 1 separador, con cubierta, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP2X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.	20,00	67,54	1.350,80
1.3.3	u	MODIFICACIÓN CUADRO TALLERES Trabajos de adecuación del cuadro general de Talleres para dar suministro al nuevo cuadro CPD del edificio de biblioteca consistente en: - Desmontaje de el equipo de conmutación automática de 160A. - Desmontaje de la protección general de servicios de emergencia. - Suministro e instalación de nueva conmutación automática NSX400N 50kA AC 4P4R 2.3 Schenider Electric. - Suministro e instalación de nueva protección general para acometida a nuevo cuadro CPD NSX250F 36kA AC 4P4R 4.2 Schenider Electric. - Mecanizado del cuadro para adaptarlo a las nuevas necesidades. Incluso P/P de pequeño material y conexiones necesarias para dejarlo en correcto funcionamiento según directrices del personal de mantenimineto de la UPNA. Estos trabajos se realizaran en coordinación con el personal de mantenimiento de la UPNA, ya sea fuera del horario de trabajo del edificio de Talleres o en fin de semana, si creen conveniente cuando no haya personal ni estudiantes en el edificio.	1,00	14.469,15	14.469,15

Total Capítulo 1.3 19.847,15

Total Capítulo 1 55.177,22

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
2	ACOMETIDA NUEVO CUADRO CPD			
2.1	<p>m LÍNEA ACOMETIDA TRIFÁSICA COBRE 4x240+1x120mm²</p> <p>Línea eléctrica de acometida trifásica de 4x240+1x120 mm² de sección, sobre canalización (no incluida), formada por conductores unipolares aislados de cobre, para una tensión nominal de 0,6/1kV, de Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1, no propagador de la llama ni del incendio, con baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de la combustión; instalado sobre canalización (no incluida). Totalmente instalada; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares. Conforme a REBT. Cableado conforme UNE-EN 60332-1-2-3 y UNE 21123-4; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.</p>	286,00	201,36	57.588,96
2.2	<p>m BANDEJA PVC 100x500 mm</p> <p>Suministro y colocación de bandeja perforada de PVC color gris, de 100x500 mm y 3 m de longitud, sin separadores y con cubierta, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP2X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.</p>	58,00	105,44	6.115,52
2.3	<p>dm SELLADO PASOS CABLES ESPUMA INTUMESCENTE HILTI CFS-F FX</p> <p>Sistema de sellado contra el fuego de pasos de manojos de cables a través tanto de muro como de forjado, hasta EI 120 mediante Espuma Intumescente Hilti CFS-F FX. Ensayado y homologado según EN 1366-3. Marcado CE. Medida la unidad instalada.</p>	5,00	36,07	180,35
Total Capítulo 2				63.884,83

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3	EDIFICIO BIBLIOTECA			
3.1	u CUADRO CPD EXISTENTE Modificación de Cuadro CPD Existente, consistente en: - Desconectar las líneas L01-R hasta L08-R y dejar las protecciones como reserva. - Recoger el cableado que alimenta a las líneas que se desmantelan y dejarlo según indicaciones del equipo de mantenimiento de la UPNA. Si se pueden aprovechar para cablear las tomas desde el nuevo cuadro, se valorará.	1,00	318,97	318,97
3.2	u SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA LIEBERT APM2 90 kVA. Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) modular modelo APM2 90 KVA, compuesto por un rack con capacidad de crecimiento de hasta 120 kVA, equipado con tres módulos de 30 kVA definido de acuerdo con los siguientes requisitos técnicos: GENERAL: <ul style="list-style-type: none"> • Potencia nominal: 90 kVA (3 x 30 kVA) • Potencia activa nominal: 90 kW (3 x 30 kW) • Topología: On-Line doble conversión (clase 1, VFI según IEC62040-3). • Clase 1 según IEC62040-3. • Módulos de potencia y baterías conectables en caliente. • Función suspensión: Arranca y apaga módulos en función de la carga, para disminuir el desgaste y aumentar el rendimiento. • Capacidad de conexión de 4 equipos en paralelo de hasta 480 kVA / 480 kW. • Rendimiento AC/AC: 97% (en doble conversión); 99% (modo ECO). • Rendimiento AC/AC: 98,8% (en modo Online Dinámico) • El modo online dinámico asegura un comportamiento de clase 1 ante las más severas condiciones como fallo de red, fallo de la carga, etc. • Protección contra retorno de tensión por la línea de by-pass (back feed protection). • Ruido audible: <65 dBA (según estado de carga y cantidad de módulos instalados) • Control por procesador DSP • Sistema de gestión inteligente de baterías. • EMC (emisiones electromagnéticas): clase C2 (protección y emisiones) según IEC/EN 62040-2. RECTIFICADOR: <ul style="list-style-type: none"> • Tensión de entrada: 400 V, 3F+N+T; 50Hz, 60 Hz ±10%. • Tensión de entrada admisible por el rectificador sin descargar baterías: 305 V – 477 V con carga del 100%; 228 V – 478 V con carga del 70%. • Tecnología: rectificador a IGBT de tres niveles controlado mediante PWM con control vectorial. • THDi de entrada < 3%. • FP de entrada > 0,99 • Corriente de inserción < I máxima • Arranque suave en rampa con pendiente programable; tiempo de retardo de arranque programable. INVERSOR: <ul style="list-style-type: none"> • Tensión de salida: Trifásica 400 V (380V / 415 V) 	2,00	42.034,25	84.068,50

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

ajustable)

- Estabilidad de la tensión de salida: $\pm 1\%$
- Frecuencia: 50/60 Hz $\pm 0,1\%$
- THDu: $<1\%$.
- FP de la carga: 1 (módulos de 30 kVA, 30 kW). Sin desclasificación de potencia activa ni aparente de salida con carga capacitiva.
- Capacidad de sobrecarga: 150% durante 1 min, 125% durante 10 min, 105% continuo.
- Capacidad de cortocircuito: $>150\%$ durante 200 ms.
- Tecnología: Inversor a CoolMos de tres niveles controlado mediante PWM, sin transformador en el ondulador.

BYPASS ESTÁTICO:

- Puente de tiristores en la línea de reserva.
- Bypass único centralizado.
- Sobrecarga: 170% durante 1 h; 1.000 % durante 100 ms.

BYPASS MANUAL MAS CUADRO COMPLETO DE INTERRUPTORES

- El equipo incorpora de serie un cuadro completo de interruptores en el propio bastidor del armario, el interruptor de entrada principal, de entrada auxiliar, de salida, y de bypass manual.
- El Interruptor de bypass manual con señal al inversor para su protección ante un cierre accidental.

CONECTIVIDAD Y COMUNICACIONES:

- Pantalla gráfica y mímico de bloques con medidas de todos los parámetros eléctricos de entrada y salida, registros de eventos, estado de las baterías, etc.
- Puerto de comunicación RS-232.
- Tarjeta de entradas/salidas de contactos libres de potencial.
- Tarjeta de red Ethernet, IEC 485, etc. Protocolos de comunicación HTTP, Modbus, SNMP, BacNet, etc.
- Software para el cierre de sistemas operativos ante un final de la autonomía tras un corte prolongado de alimentación.
- Sistema de supervisión y telemantenimiento LIFE gestionado y vigilado por el fabricante desde sus oficinas, de forma tal que, ante situaciones de alarma del SAI o de su entorno eléctrico, de arranque al plan de contingencia contemplado en el contrato de mantenimiento, que genere llamadas y correos electrónicos de aviso al personal de mantenimiento, que elabore informes automáticos mensuales con, como mínimo, la siguiente información: registros de eventos; gráficos de tendencias de temperatura de baterías e interna del SAI, carga por fase (activa y aparente) y mínimos y máximos de tensión y corriente, resultados de los test de baterías, etc.

SISTEMA DE BATERIAS:

- Baterías de Pb-ácido herméticas sin mantenimiento de 10-12 años de vida media según Eurobat, montadas en armario externo al equipo.
- Autonomía: 30 minutos a 90 kVA / 90 kW de carga.

GARANTIA DEL EQUIPO:

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

- Garantía por 2 años desde la puesta en marcha del equipo, y cubrirá todas las piezas del mismo, la mano de obra y desplazamiento de los técnicos que se precisen para sus intervenciones.

SERVICIO TECNICO DEL FABRICANTE:

- El fabricante del sistema de SAI dispondrá de Servicio Técnico propio Nacional para dar cobertura de mantenimiento e intervenciones incluso fuera de horario laboral incluso (24h x 7d)

DESCONEXIÓN, RETIRADA Y RECICLAJE DEL ANTIGUO SAI NXA 120 KVA:


- El fabricante del sistema dispondrá de Servicio Técnico propio Nacional para realizar la desconexión del antiguo SAI fuera de horario laboral incluso (24h x 7d), así como la retirada y reciclaje del mismo.

3.3	<p>u NUEVO CUADRO CPD</p> <p>Suministro e instalación de NUEVO CUADRO CPD según esquema unifilar adjunto a proyecto, compuesto por bastidores metálicos desmontables marca Schneider o equivalente según detalle en planos formado por estructuras autocopiantes con los laterales abiertos internamente dejando una previsión de 30% por posibles ampliaciones, panelados ciegos laterales al exterior con aberturas superiores e inferiores para ventilación de componentes interiores, con perfiles y rieles de fijación de componentes, pletinas de conexión y distribución, puerta transparente de vidrio IP 30, embarrados superiores y laterales, bornes de tierra, marcado de líneas y de elementos de protección, albergando en su interior todos los aparatos de protección y mando, interruptores automáticos y diferenciales con contactos asociados de estado, señalización de funcionamientos y alarmas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1ud. INT.INTERPACT INS400 4P ESTANDAR - 1ud. PM5110 15H CL0.5 1DO MODBUS MID - 3ud. TI 400/5 DOBLE SALIDA BARRAS 32X65 - 1ud. STI 3P+N 500V - 2ud. NSX250F 36KA AC 4P4R 250A TMD - 1ud. TA25,250A 4P LCD 400V - 3ud. NSX250F 36KA AC 4P4R 200A TMD - 2ud. BOBINA MX 220-240V 50/60HZ 208-277V 60HZ - 1ud. NSX250F 36KA AC 4P4R 200A TMD - 1ud. M.ROTATIVO DIRECTO NSX100-250 NEGRO - 1ud. DISP. ENCLAV.MANDO ROT - 1ud. RONIS 1351-500 P/COMPAC E INTERPACT - 2ud. IID 2P 40A 30MA AC - 4ud. IC60N 2P 10A C - 2ud. INT.AUT Schneider iC60N 2P 16A C 6000A Acc - 1ud. IID 2P 25A 30MA AC - 6ud. INT MAG ACTI9 IC60N, 2P, 6 A, CURVA C, 6000 A/10 K - 6ud. CBS-40A, CENTRAL DE RELÉ DIFERENCIAL TIPO A - 2ud. TRANSFORMADOR DIFERENCIAL, WGC-80 - 20ud. TRANSFORMADOR DIFERENCIAL, WGC-25 - 20ud. INT.AUT Schneider iC60N 2P 32A C 6000A Acc 	1,00	28.570,17	28.570,17
-----	---	------	-----------	-----------

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------


- 1ud. ARMADURA P ANCHO650+150.PROF 400.ALTO 2M
- 1ud. FONDO ATORNILLADO P IP30,ANCHO 800MM
- 1ud. TECHO P IP30.ANCHO 800MM,PROF 400MM
- 1ud. PUERTA PLENA P IP30,A800MM+PANTALLA
- 2ud. MARCO PIVOTANTE TAPAS P ANCHO 650MM
- 1ud. CUBIERTA SE BRAND PRISMASET P 800MM
- 1ud. PLACA PASACABLE P IP30 A650+150MM.P400MM
- 1ud. ZOCALO P(4PILARES+2TAPAS)A800
- 1ud. ARMADURA P ANCHO 650.PROF 400.ALTO 2M
- 1ud. PUERTA PLENA P IP30,ANCHO 650MM
- 1ud. TECHO P IP30.ANCHO 650MM,PROF 400MM
- 1ud. FONDO ATORNILLADO P IP30,ANCHO 650MM
- 1ud. CUBIERTA SE BRAND PRISMASET P 650MM
- 1ud. PLACA PASACABLE P IP30 A650MM.P400MM
- 1ud. ZOCALO P(4PILARES+2TAPAS)A650
- 1ud. 2 PAREDES LATERALES P IP30,PROF. 400MM
- 1ud. 2 PAREDES LATERALES ZOCALO P PROF.400MM
- 4ud. LINERGY LGY PERFIL VERTICAL 630A 1,67M
- 3ud. LINERGY LGY SOPORTE VERT.PASILLO LATERAL
- 1ud. LINERGY LGY 12 TOPES SOPORTE INFERIOR
- 1ud. PLACA SOP. P 2NSX-CVS630 O 1INS630 VERT.
- 1ud. TAPA G/P INS630 VERT.ROTATIVO
- 1ud. TAPA G/P 1 APARATO DE 96X96 3 MOD
- 1ud. TAPA G/P PLENA 2 MODULOS, ALTO 100MM
- 1ud. PLACA SOP. P 3NSX-INS-CVS250 VERT.FIJO
- 1ud. TAPA G/P 3 NSX-CVS250 VERT.
- 1ud. PLACA SOPORTE P TRANSFERPACT 100-630A 3P/4P
- 1ud. TAPA P TRANSFERPACT 100-250A,11 MOD
- 1ud. TAPA G/P PLENA 5 MODULOS, ALTO 250MM
- 1ud. TAPA G/P PLENA 3 MODULOS, ALTO 150MM
- 1ud. PLACA SOP. P 3NSX-INS-CVS250 VERT.FIJO
- 1ud. TAPA G/P 3 NSX-CVS250 VERT.
- 1ud. TAPA G/P PLENA 2 MODULOS, ALTO 100MM
- 1ud. PLACA SOP. P NSX-CVS250 HOR.FIJO/ZOC(4P)
- 7ud. TAPA P NSX-CVS250 HOR.MAN/ROT/TELEM 4P
- 7ud. CARRIL MODULAR P,ANCHO 650MM
- 7ud. TAPA G/P ACTI9, 3 MODULOS, ALTO 150MM
- 1ud. TAPA G/P PLENA 1 MODULO, ALTO 50MM
- 5ud. OBTURADOR ACTI9

Incluso enclavamiento mecánico en los interruptores para el SAI como para la alimentación del cuadro CPD existente y evitar alimentación en paralelo. Señalización de todos los terminales y líneas mediante anillas adecuadas, bornes de conexión con terminales adecuados al calibre de cable con código de colores, plano de esquema unifilar plastificado en interior de cuadro DIN A3, tomas de tierra en puertas y elementos metálicos con malla flexible, mano de obra completo y colocado. Todo el material para dejar el cuadro perfectamente montado y en correcto funcionamiento.

		Pág.: 13
	PRESUPUESTO	_0MyA
	EDIFICIO BIBLIOTECA	16 / 03 / 26

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3.4	<p>u MODIFICACIÓN BIE EXISTENTE</p> <p>Partida alzada a justificar de cambio de ubicación de BIE existente por actuación de obra civil de ejecución de una sala de instalaciones para el montaje del nuevo cuadro CPD Biblioteca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modificación de trazado de tubería de incendios de acero galvanizado. - Cambio de ubicación de armario, desmontaje y montaje en el punto que marque el personal de mantenimiento de la UPNA. - Puesta en marcha de la instalación y certificado de la misma. <p>Estos trabajos se realizaran en coordinación con el personal de mantenimiento de la UPNA, ya sea fuera del horario de trabajo del edificio de Biblioteca o en fin de semana, si creen conveniente cuando no haya personal ni estudiantes en el edificio.</p>	1,00	601,62	601,62
3.5	<p>u INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN NUEVO LOCAL</p> <p>Instalación eléctrica de nuevo local para alojamiento del nuevo cuadro CPD ubicado en el edificio Biblioteca:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3ud. Suministro e instalación de P/P de canalización eléctrica (formado por conductor multipolar de cobre aislado para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 de de 3x2,5mm², tubo, cajas de registro, etc) de aparato de otros usos bajo tubo de PVC rígido enchufable o sobre bandeja (tubo y conductores desde cuadro).Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones, con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. - 1ud. Suministro e instalación de parte proporcional de canalización eléctrica (formado por conductor multipolar de cobre aislado para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 de de 3x2,5mm², tubo, cajas de registro, etc) de aparato de otros usos bajo tubo de PVC rígido enchufable o sobre bandeja (tubo y conductores desde cuadro).Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones, con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. - 2ud. Suministro e instalación de luminaria THORN FREJA de 29W IP44. Total luminous flux: 4200 lm. CCT adjustable via switch for 3000K, 3500K or 4000K. Lifetime: 100.000hrs @L70. Chromaticity tolerance (initial MacAdam): 3. Lumen package adjustable on site by 3 steps (FLEX @ 4000K: Flex 1: 4200 lm (29W), Flex 2: 3150 lm (22W), Flex 3: 2100 lm (15W)). Dimensions: 1255 x 170 x 60 mm, weight: 2.25 kg. Conexionado y en correcto funcionamiento. - 1ud. Suministro e instalación de luminaria de emergencia estanca de 250lum. Conexionado y en correcto funcionamiento. - 1ud. Suministro e instalación de Base enchufe 16A estanca superficie IP-55. Conexionado y en correcto funcionamiento. 	1,00	1.130,27	1.130,27

N.º Orden		Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
3.6	m	<p>LÍNEA ACOMETIDA TRIFÁSICA COBRE 4x120+1x70 mm²</p> <p>Línea eléctrica de acometida trifásica de 4x120+1x70 mm² de sección, sobre canalización (no incluida), formada por conductores unipolares aislados de cobre, con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) y cubierta en PVC, para una tensión nominal de 0,6/1kV, de conductor tipo RV y clase de reacción al fuego Eca, conforme a EN 50575:2014+A1:2016 (CPR CE EU-305/2011). Totalmente instalada; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares. Conforme a REBT: ITC-BT-07, ITC-BT-09 e ITC-BT-11.</p>	15,00	106,21	1.593,15
3.7	m	<p>BANDEJA PVC 60x150 mm</p> <p>Suministro y colocación de bandeja perforada de PVC color gris, de 60x150 mm y 3 m de longitud, con 1 separador, con cubierta, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP2X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.</p>	8,00	67,54	540,32
3.8	m	<p>CABLEADO CIRCUITO INT. MONOFÁSICO 0,6/1 kV 3x6 mm²</p> <p>Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x6 mm² de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.</p>	136,00	6,78	922,08
3.9	m	<p>CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 3x1x95 mm²</p> <p>Cableado de circuito interior trifásico (3 fases), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x1x95 mm² de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.</p>	5,00	54,44	272,20
3.10	m	<p>CABLEADO CIRCUITO INT. TRIFÁSICO 0,6/1 kV 4x1x95 mm²</p> <p>Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 4x1x95 mm² de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.</p>	20,00	71,34	1.426,80

		Pág.: 15
	PRESUPUESTO	_0MyA
	EDIFICIO BIBLIOTECA	16 / 03 / 26

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

3.11	dm SELLADO PASOS CABLES ESPUMA INTUMESCENTE HILTI CFS-F FX Sistema de sellado contra el fuego de pasos de manojos de cables a través tanto de muro como de forjado, hasta EI 120 mediante Espuma Intumescente Hilti CFS-F FX. Ensayado y homologado según EN 1366-3. Marcado CE. Medida la unidad instalada.	5,00	36,07	180,35
------	---	------	-------	--------

Total Capítulo 3 119.624,43

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
4	SEGURIDAD Y SALUD			
4.1	u SEGURIDAD Y SALUD Partida para medidas de seguridad y salud en obras de construcción, incluyendo materiales necesarios de señalización, vallados, protecciones colectivas e individuales y la realización de documentación necesaria para cumplir con la normativa vigente.	1,00	2.300,00	2.300,00
Total Capítulo 4				2.300,00

N.º Orden	Descripción de las unidades de obra	Medición	Precio	Importe
-----------	-------------------------------------	----------	--------	---------

5 TRAMITACIONES

5.1	u TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN INST. BAJA TENSIÓN CON PROYECTO	1,00	1.000,00	1.000,00
-----	--	------	----------	----------

Gastos de tramitación y control administrativo de instalación de baja tensión, en instalaciones que requieren proyecto.

Incluso:

Preparación de la Documentación final de obra de la instalación eléctrica, según necesidades de la Propiedad e instrucciones de la D.F., que incluye: Planos finales de las instalaciones realmente ejecutadas, Certificados de las diferentes partes de la instalación, Presupuesto final con mediciones de las instalaciones realmente ejecutadas, especificaciones Técnicas, Homologaciones y documentación de conformidad a normas de los aparatos y elementos de la instalación, etc.

Coordinación con las compañías suministradoras de energía, Certificados de pruebas realizadas, Instrucciones de mantenimiento y actuación, formalización de contrato de Mantenimiento.

NOTA:

Las especificaciones que se desarrollan en este presupuesto contemplan el suministro, instalación, montaje, puesta en marcha y pruebas de todo el equipamiento de la instalación objeto de este proyecto, incluidos accesorios.

La ejecución de la instalación deberá cumplir con las exigencias de la reglamentación que les afecte en su última revisión.


Forman parte del proyecto para su valoración, todos los documentos del proyecto (memorias, cálculos, pliego de condiciones, especificaciones técnicas y planos), donde se detalla el diseño y funcionamiento de la instalación, trazados, ubicaciones y cumplimiento de la normativa.

Se deben contrastar las mediciones que se adjuntan con los planos facilitados, de forma que no existan imprevistos ni precios complementarios en la adjudicación y posterior realización de la instalación.

Se deben tener en cuenta todas las ayudas de obra civil, equipos de elevación, transporte, etc.

Total Capítulo 5 1.000,00

Total Presupuesto 241.986,48

		Pág.: 1
	RESUMEN DE CAPÍTULOS	_OresMyA
	EDIFICIO TALLERES	16 / 03 / 26

Nº Orden	Descripción de los capítulos	Importe
1	EDIFICIO TALLERES	55.177,22
1.1	ADECUACIÓN LOCAL GRUPO ELECTRÓGENO	6.841,57
1.2	GRUPO ELECTRÓGENO	28.488,50
1.3	CUADRO GENERAL TALLERES	19.847,15
2	ACOMETIDA NUEVO CUADRO CPD	63.884,83
3	EDIFICIO BIBLIOTECA	119.624,43
4	SEGURIDAD Y SALUD	2.300,00
5	TRAMITACIONES	1.000,00

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 241.986,48

El presente presupuesto asciende a la cantidad de:
 DOSCIENTOS CUARENTA Y UN MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS
 CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Documento firmado electrónicamente por el Ingeniero Industrial
 D. Pablo Mendivil Pérez de Ciriza. Colegiado número 526

NOTAS:

- Todos los materiales serán los indicados en presupuesto o de calidad igual o superior a juicio de la dirección facultativa.
- Las unidades de obra de este presupuesto se entienden descompuestas tal como aparecen en la documentación complementaria al presupuesto que se facilitará a quien lo solicite.
- Los precios de las unidades de obra resultantes de las modificaciones en obra de estos presupuestos, se realizarán con los mismos criterios que se han seguido en los de este presupuesto

16 de Marzo de 2026

5.3 MEDICIÓN Y PRESUPUESTO DESCOMPUESTOS

5.3.1 EDIFICIO TALLERES

5.3.2 ACOMETIDA NUEVO CUADRO CPD

5.3.3 EDIFICIO BIBLIOTECA

5.3.4 TRAMITACIONES

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
1	EDIFICIO TALLERES			
1.1	ADECUACIÓN LOCAL GRUPO ELECTRÓGENO			
1.1.1 1.1.1	u Desmontaje de puerta metálica; incluyendo la retirada de materiales hasta punto cercano en la obra para su posterior tratamiento y retirada de los mismos. Gestión a confirmar con la propiedad.			
	h Ayudante	1,00	18,55	18,55
	h Peón especializado	1,00	17,83	17,83
	Clase: Mano de Obra			36,38
	Coste Total			36,38
1.1.2 1.1.2	u Suministro y montaje de puerta metálica de dos hojas de 38 mm de espesor, 2000x2100 mm, acabado galvanizado con tratamiento especial para su exposición a la intemperie formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en vertical en todo el frontal de la puerta, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra. Incluso silicona neutra para el sellado de las juntas perimetrales. Con cerradura de de 3 puntos y 10 bulones. Cilindro incluido con sistema de seguridad anti-bumping, antiganzua y anti-taladro con escudo de protección adicional. Bisagra de alta seguridad.			
	h Oficial 1ª carpintero	2,50	20,90	52,25
	h Ayudante carpintero	2,50	18,90	47,25
	u PUERTA DOBLE HOJA METÁLICA CON REJILLAS VENTILACIÓN	1,00	880,00	880,00
	Clase: Mano de Obra			99,50
	Clase: Material			880,00
	Coste Total			979,50
1.1.3 1.1.3	m3 Demolición de muro de hormigón en masa, a máquina, incluso limpieza y retirada de escombros sobre camion basculante, con transporte a vertedero o planta de reciclaje y canon de vertido, con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.301 y NTE ADD-13.			
	h Capataz	0,05	20,47	1,02
	h Peón ordinario	0,10	17,71	1,77
	h Retroexcavadora hidráulica neumáticos 100 CV	0,08	50,31	4,02
	h Martillo rompedor hidráulico 600 kg	0,06	11,41	0,68
	h Camión basculante 4x4 de 14 t	0,05	34,92	1,75
	m3 Canon de escombros a vertedero	1,00	10,82	10,82
	Clase: Mano de Obra			2,79
	Clase: Maquinaria			17,27
	Coste Total			20,06

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
1.1.4 1.1.4	m Sellado manual de fisuras en muros de hormigón agrietados con resina epoxídica bicomponente Epojet de Mapei. Previa limpieza de grieta y sobre soporte estable. Aplicado mediante inyección. Para un rendimiento de 0,6 kg/m. Aplicación y preparación del soporte según se especifica en ficha técnica de producto. Producto con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
	h Oficial primera	0,35	20,84	7,29
	h Peón especializado	0,35	17,83	6,24
	kg Resina epoxídica Epojet	0,60	33,00	19,80
	Clase: Mano de Obra			13,53
	Clase: Material			19,80
	Coste Total			33,33
1.1.5 1.1.5	dm Sistema de sellado contra el fuego de pasos de manojos de cables a través tanto de muro como de forjado, hasta EI 120 mediante Espuma Intumescente Hilti CFS-F FX. Ensayado y homologado según EN 1366-3. Marcado CE. Medida la unidad instalada.			
	h Peón especializado	0,08	17,83	1,43
	u Espuma intumescente Hilti CFS-F FX	0,70	49,48	34,64
	Clase: Mano de Obra			1,43
	Clase: Material			34,64
	Coste Total			36,07
1.1.6 1.1.6	u Perforación en húmedo realizada verticalmente en losa maciza de hormigón armado, con corona diamantada de 225 mm de diámetro.			
	h Oficial primera	0,35	20,84	7,29
	Perforación de forjado de hormigón armado con útiles diamantados.	1,00	1.100,00	1.100,00
	Clase: Mano de Obra			7,29
	Clase: Material			1.100,00
	Coste Total			1.107,29
1.1.7 1.1.7	m2 Impermeabilización de paramentos verticales en estructuras de hormigón, mortero o albañilería; realizada con mortero impermeabilizante cementoso de árido fino, Nitocote CM650 de Fosroc o equivalente, de naturaleza hidrófuga resistente al agua, con capacidad para cubrir imperfecciones del soporte como fisuras, poros, rugosidades o coqueas; aplicado por medios manuales (rodillo, brocha o cepillo) en 2 capas, conforme a las indicaciones del fabricante (rendimiento aprox. 2,5 kg/m2 en 2 capas). Medida la superficie ejecutada. Producto conforme a EN 1504-2 para protección superficial del hormigón.			
	h Oficial primera	0,17	20,84	3,54
	h Ayudante	0,17	18,55	3,15
	kg Mortero imperm. cementoso árido fino Nitocote CM650	3,33	1,72	5,73
	% Pequeño Material	0,01	12,42	0,12
	Clase: Mano de Obra			6,69
	Clase: Material			5,73
	Clase: Medio auxiliar			0,12
	Coste Total			12,54

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
1.1.8 1.1.8	m2 Partición interior vertical de fábrica de bloque de hormigón gris de áridos ligeros para revestir de 17 cm de espesor, en piezas de dimensiones aprox. de 40x20x17 cm, recibidas con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 R y arena de río, de tipo M-5 y rellenos de hormigón de dosificación 330 kg/m3 de cemento; revestido por ambas caras mediante guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco/gris de 15 mm de espesor medio. Totalmente terminado, listo para pintar o capa de acabado; i/p.p. de replanteo, aplomado, humedecido de piezas, roturas, formación de rincones, dinteles, guarniciones, guardavivos, limpieza y medios auxiliares. Medido deduciendo huecos. Compatible con particiones P1.13 según el Catálogo de Elementos Constructivos del CTE. U=1.16 W/(m².K). RA=45 dBA., para ESV empleados en tabiquería de uso residencial privado, y para delimitación de sectores de incendio en plantas sobre rasante en edificios con altura de evacuación hasta 28m en uso residencial vivienda, residencial público, docente, administrativo y con altura de evacuación hasta 15m en uso comercial, pública concurrencia y hospitalario. Resistencia al fuego REI-90. Conforme a CTE DB-SI, CTE DB-HR, CTE DB-SE-F, NTE-FBB-6, UNE EN-771-3:2011, UNE EN-998-2:2012, RC-16 y NTE-RPG. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
	m2 FÁBRICA BLOQUE HORMIGÓN GRIS 40x20x17 cm	1,05	30,32	31,84
	m2 GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO	2,10	10,40	21,84
	Resto de obra			53,68
	Coste Total			53,68
1.1.9 1.1.9	m2 Pintura plástica blanca o pigmentada, lisa mate buena adherencia en interior o exterior climas benévolos, sobre placas de cartón-yeso, yeso y superficies de baja adherencia como enfoscados lisos o fibrocemento, dos manos, incluso mano de fondo, plastecido y acabado. Totalmente terminado; i/p.p. de replanteo, limpieza y medios auxiliares.			
	h Oficial 1ª pintura	0,15	19,71	2,96
	h Ayudante pintura	0,15	18,07	2,71
	l Emulsión fijadora muy penetrante obra/madera exterior/interior	0,08	8,25	0,66
	l Pintura plástica exterior/interior alta adherencia	0,30	4,34	1,30
	u Pequeño material	0,20	0,91	0,18
	Clase: Mano de Obra			5,67
	Clase: Material			2,14
	Coste Total			7,81

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
1.1.10 1.1.10	u Luminaria estanca para fluorescencia lineal, con carcasa y cierre de policarbonato, grado de protección IP65 - IK08 / Clase I, según UNE-EN 60598 y UNE-EN 50102; lámpara tubo de LED de 25 W; para alumbrado industrial, espacios de trabajo y aparcamientos. Con marcado CE según Reglamento (UE) 305/2011. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	h Oficial 1ª electricista	0,30	20,19	6,06
	h Ayudante electricista	0,30	18,90	5,67
	u Luminaria estanca TUBO LED 1x25 W i/ lámpara	1,00	188,24	188,24
	u Pequeño material	1,00	1,35	1,35
	Clase: Mano de Obra			11,73
	Clase: Material			189,59
	Coste Total			201,32
1.1.11 1.1.11	u Punto de alimentación con pulsador estanco, de montaje en superficie, realizado con cableado de conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 450/750V de tipo H07Z1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 1,5 mm ² de sección, sin incluir canalización; y mecanismo de pulsador estanco de grado de protección IP-55, de gama básica con acabado estándar. Totalmente montado e instalado; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares (excepto elevación y/o transporte). Conforme a REBT: ITC-BT-19, ITC-BT-20, ITC-BT-21 e ITC-BT-28.			
	h Oficial 1ª electricista	0,30	20,19	6,06
	h Ayudante electricista	0,30	18,90	5,67
	m Cable Cu 450/750V H07VZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 1x1,5 mm ²	12,00	0,34	4,08
	u Pulsador estanco superf. gama básica IP-55	1,00	5,48	5,48
	% Pequeño Material	0,02	21,29	0,43
	Clase: Mano de Obra			11,73
	Clase: Material			9,56
	Clase: Medio auxiliar			0,43
	Coste Total			21,72
1.1.12 1.1.12	u Suministro e instalación de parte proporcional de canalización eléctrica (formado por conductor multipolar de cobre aislado para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 de de 3x1,5mm ² , tubo, cajas de registro, etc) de aparato de alumbrado o bloque de emergencia bajo tubo de PVC rígido enchufable o sobre bandeja (tubo y conductores desde cuadro). Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones, con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
	ml Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 1x1,5mm ²	30,00	0,38	11,40
	ml TUBO PVC RIGIDO ECH CON P/P D=20	8,00	0,86	6,88
	h Oficial 1ª electricista	0,30	20,19	6,06
	h Ayudante electricista	0,30	18,90	5,67
	% Pequeño Material	0,02	30,01	0,60
	Clase: Mano de Obra			11,73
	Clase: Material			18,28
	Clase: Medio auxiliar			0,60
	Coste Total			30,61

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
1.1.13 1.1.13	m Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 5x2,5 mm ² de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
	h Oficial 1ª electricista	0,08	20,19	1,62
	h Oficial 2ª electricista	0,08	18,90	1,51
	m Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 5x2,5 mm ²	1,05	2,47	2,59
	% Pequeño Material	0,03	5,72	0,17
	Clase: Mano de Obra			3,13
	Clase: Material			2,59
	Clase: Medio auxiliar			0,17
	Coste Total			5,89
1.1.14 1.1.14	m Canalización de tubo rígido de PVC enchufable, en color negro, de diámetro 25 mm; fabricado conforme a UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-2-1 y UNE-EN 60423, con resistencia a compresión de 320 N, y no propagador de la llama. Instalado en superficie sobre paramentos mediante soportes de tipo abrazadera separados cada 50 cm como máximo. Totalmente montado; i/p.p. de anclajes y accesorios. Conforme a REBT: ITC-BT-21.			
	h Oficial 1ª electricista	0,10	20,19	2,02
	h Ayudante electricista	0,10	18,90	1,89
	m Tubo PVC rígido enchuf. 320N acom. - D=25 mm	1,08	0,80	0,86
	% Pequeño Material	0,05	4,77	0,24
	Clase: Mano de Obra			3,91
	Clase: Material			0,86
	Clase: Medio auxiliar			0,24
	Coste Total			5,01

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
-----------------	-------------------------------------	-------------	--------	---------

1.2 GRUPO ELECTRÓGENO

1.2.1 1.2.1	m	Instalación de chimenea de calefacción, compuesta por conductos modulares de doble pared lisa de 150 mm de diámetro interior, aislada con lana mineral de 30 mm de espesor, fabricada en acero inoxidable AISI-316L para el conducto interior y en acero inoxidable AISI-304 para el conducto exterior. Totalmente montada, con p.p. de piezas y anclajes necesarios. Producto conforme a Norma UNE-EN 14989-1 y 2, UNE-EN 1856-1 y 2, con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según el Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,50	21,03	10,52
	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,50	19,16	9,58
	m	Chimenea doble pared aislada AISI-316L/AISI-304 D=150 mm	1,00	111,73	111,73
	u	Codo 30/45/90º doble pared AISI 316L/304 D=130-180 mm	0,15	107,95	16,19
	u	Colector hollín doble pared AISI 316L/304 D=130-180 mm	0,15	42,72	6,41
	u	Sombbrero antiviento doble pared AISI 316L/304 D=130-180 mm	0,15	78,85	11,83
	u	Abrazadera unión doble pared AISI-316L/304 D=80-180 mm	0,35	7,44	2,60
	u	Anclaje chimenea doble pared AISI 316L/304 D=80-180 mm	0,35	19,81	6,93
	%	Pequeño Material	0,02	175,79	3,52
		Clase: Mano de Obra			20,10
		Clase: Material			155,69
		Clase: Medio auxiliar			3,52
		Coste Total			179,31

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
1.2.2 1.2.2	<p>u Suministro e instalación de Grupo Electrónico marca FG WILSON modelo P200-3 CALG de 200 KVA en servicio de EMERGENCIA, EN VERSION MANUAL /AUTOMATICO CABINADO INSONORIZADO, bajo cos f de 0,8 a 400/230 V. y 50 Hz. formado un motor marca PERKINS ENGINE modelo 1106A-70TAG3 a 1.500 r.p.m. refrigerado por agua y un alternador marca FG WILSON - LEROY SOMER y modelo FGL30120 de 4 polos, protección IP23, autoregulado electrónicamente y aislamiento clase H, El grupo Electrónico ofertado es para su instalación en INTERIOR/EXTERIOR DE SALA, es de Arranque Manual/Automático por demanda remota sin control externo del estado de la conmutación y esta equipado con los siguientes accesorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Radiador agua/aire para temperatura de 40°C con depósito de expansión - CEE European Certification - CQMS Certificado Caterpillar de inspección final de producto - Cabina Insonorizada según Normativa 2005/88/CEE - Sistema eléctrico a 12 Vc.c con motor de arranque, alternador de carga y juego completo de baterías, bornes, cables y terminales - Silencioso de escape residencial integrado modelo ES2A de 25 dB(A) - Juego completo de filtros de aire, aceite, agua y de combustible - Regulador mecánico de velocidad - Cargador electrónico PBCBT de baterías 5 Amp. (230 V) - Resistencia de caldeo WH-WC1 para motor diesel (230V) - NEL1 Neutral grounding connections - Bancada común de acero con puntos de izado con depósito de combustible integrado de 384 litros de capacidad - FL2 alarma por bajo nivel de combustible - Cuadro eléctrico de mando y control FG Wilson modelo DEEPSEA DSE7410 MKII comunicaciones remotas RS232, RS485, modbus, ethernet, RTU/TPC - Interruptor tetrapolar ABB de mando manual de 400 Amp - Instalación de cierres y manillas para las 3 puertas del grupo P200-3CALG caninado insonorizado. - Armario de Conmutación Red – Grupo Modelo FGW ATI 400 que realiza la transferencia cuando exista un fallo de la red eléctrica y da la orden al grupo eléctrico para su puesta en marcha. El armario de conmutación consta de un Interruptor Motorizado de 4 polos x 400 Amp. Incluye VIGILANTE DE REDES y control de los estados de la conmutación. tensión: 400/230 V – 50 Hz. y se suministra en un armario independiente de medidas: 600 de alto x 600 mm. de ancho x 375 mm. de fondo y peso: 40 kgrs Totalmente montado y conexionado, incluido p.p. de medios auxiliares. <p>Incluso puesta en servicio del grupo eléctrico (se adjunta ficha técnica) Grupo eléctrico entregado en un lugar accesible para su descarga en PAMPLONA en ORDEN DE FUNCIONAMIENTO.</p>			
	h Oficial 1ª electricista	2,00	20,19	40,38
	h Oficial 2ª electricista	2,00	18,90	37,80
	u Instalación de cierres y manillas para las 3 puertas del grupo	1,00	689,00	689,00

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
u	Grupo electrógeno trifásico 50 Hz 200 kVA	1,00	19.945,00	19.945,00
u	Armario de conmutación ATI400	1,00	1.485,00	1.485,00
h	Grúa telescópica autopropulsada 20 t	1,00	57,82	57,82
	Clase: Mano de Obra			78,18
	Clase: Maquinaria			57,82
	Clase: Material			22.119,00
	Coste Total			22.255,00
1.2.3 1.2.3	m2 Conducto de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Conexiones entre la red de conductos y los ventiladores o cajas de ventilación. Comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
Ud	Repercusión, por m ² , de material auxiliar para fijación a la obra de conductos autoportantes para la distribución de aire en ventilación y climatización.	1,00	1,50	1,50
m2	Chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor y juntas transversales con vaina deslizante tipo bayoneta, para la formación de conductos autoportantes para la distribución de aire en ventilación y climatización.	1,05	8,01	8,41
h	Oficial 1ª montador de conductos de chapa metálica.	0,45	22,63	10,18
h	Ayudante montador de conductos de chapa metálica.	0,45	19,15	8,62
	Clase: Mano de Obra			18,80
	Clase: Material			9,91
	Coste Total			28,71

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
1.2.4 1.2.4	Ud Cajas de ventilación helicoidales, fabricadas en chapa galvanizada, aislamiento interior ignífugo (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, panel interior en chapa de acero perforada, hélice de aluminio tipo aerofoil, con casquillo de arrastre de acero y motor trifásico, IP55, Clase F. Marca S&P modelo CGT/4-630-6/32 3kW (230/400V50Hz) IE3 para un caudal 20.294 m³/h y presión estática 5,15 mmwg. Incluso elementos antivibratorios, elementos de fijación, variador de frecuencia programable y accesorios. Incluye: Colocación y fijación de la caja de ventilación. Instalación de variador en cuadro. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
	Ud CGT/4-630-6/32 3KW (230/400V50HZ) IE3	1,00	1.723,34	1.723,34
	Ud Accesorios, variador y elementos de fijación de caja de ventilación helicoidal.	1,00	450,00	450,00
	h Oficial 1ª montador.	4,81	22,63	108,85
	h Ayudante montador.	4,81	19,15	92,11
	Clase: Mano de Obra			200,96
	Clase: Material			2.173,34
	Coste Total			2.374,30

1.3 CUADRO GENERAL TALLERES

1.3.1 1.3.1	m Línea eléctrica de acometida trifásica de 4x240+1x120 mm ² de sección, sobre canalización (no incluida), formada por conductores unipolares aislados de cobre, para una tensión nominal de 0,6/1kV, de Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1, no propagador de la llama ni del incendio, con baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de la combustión; instalado sobre canalización (no incluida). Totalmente instalada; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares. Conforme a REBT. Cableado conforme UNE-EN 60332-1-2-3 y UNE 21123-4; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
	h Oficial 1ª electricista	0,28	20,19	5,65
	h Oficial 2ª electricista	0,28	18,90	5,29
	m Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 1x120 mm ²	1,00	20,63	20,63
	m Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 1x240 mm ²	4,00	41,46	165,84
	% Pequeño Material	0,02	197,41	3,95
	Clase: Mano de Obra			10,94
	Clase: Material			186,47
	Clase: Medio auxiliar			3,95
	Coste Total			201,36

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
1.3.2 1.3.2	m Suministro y colocación de bandeja perforada de PVC color gris, de 60x150 mm y 3 m de longitud, con 1 separador, con cubierta, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP2X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.			
	h Oficial 1ª electricista	0,25	20,19	5,05
	h Ayudante electricista	0,25	18,90	4,73
	m Bandeja perforada PVC 60x150 mm	1,00	13,75	13,75
	m Cubierta bandeja PVC 150 mm	1,00	8,35	8,35
	m Accesorios bandeja 60x150 mm	0,20	1,10	0,22
	m Soporte techo bandeja 60x150 mm	0,20	6,19	1,24
	m Separador h=100 mm	2,00	17,10	34,20
	Clase: Mano de Obra			9,78
	Clase: Material			57,76
	Coste Total			67,54
1.3.3 1.3.3	u Trabajos de adecuación del cuadro general de Talleres para dar suministro al nuevo cuadro CPD del edificio de biblioteca consistente en: - Desmontaje de el equipo de conmutación automática de 160A. - Desmontaje de la protección general de servicios de emergencia. - Suministro e instalación de nueva conmutación automática NSX400N 50kA AC 4P4R 2.3 Schenider Electric. - Suministro e instalación de nueva protección general para acometida a nuevo cuadro CPD NSX250F 36kA AC 4P4R 4.2 Schenider Electric. - Mecanizado del cuadro para adaptarlo a las nuevas necesidades. Incluso P/P de pequeño material y conexiones necesarias para dejarlo en correcto funcionamiento según directrices del personal de mantenimiento de la UPNA. Estos trabajos se realizaran en coordinación con el personal de mantenimiento de la UPNA, ya sea fuera del horario de trabajo del edificio de Talleres o en fin de semana, si creen conveniente cuando no haya personal ni estudiantes en el edificio.			
	h Oficial 1ª electricista	16,00	20,19	323,04
	h Oficial 2ª electricista	16,00	18,90	302,40
	u NSX400N 50KA AC 4P4R 400A 2.3 SCHEINDER	2,00	2.100,00	4.200,00
	u BOBINAS MX 220-240 50/60Hz LV429387 SCHEINDER	2,00	80,00	160,00
	u TA63 400A 4P LCD 400V TA63D4L4004TPE SCHEINDER	1,00	5.600,00	5.600,00
	u MODULO SALIDA ARRANQUE GENSET Y ALARMA TPCDIO17 SCHEINDER	1,00	200,00	200,00
	u NSX250F 36KA AC 4P4R 250A 2.3 SCHEINDER	1,00	2.000,00	2.000,00
	u MT250 CMUN 220-240V CA SCHEINDER	1,00	1.400,00	1.400,00
	% Pequeño Material	0,02	14.185,44	283,71
	Clase: Mano de Obra			625,44
	Clase: Material			13.560,00
	Clase: Medio auxiliar			283,71
	Coste Total			14.469,15

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
2	ACOMETIDA NUEVO CUADRO CPD			
2.1 1.3.1	m Línea eléctrica de acometida trifásica de 4x240+1x120 mm ² de sección, sobre canalización (no incluida), formada por conductores unipolares aislados de cobre, para una tensión nominal de 0,6/1kV, de Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1, no propagador de la llama ni del incendio, con baja opacidad de humos y bajo índice de acidez de los gases de la combustión; instalado sobre canalización (no incluida). Totalmente instalada; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares. Conforme a REBT. Cableado conforme UNE-EN 60332-1-2-3 y UNE 21123-4; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
	h Oficial 1ª electricista	0,28	20,19	5,65
	h Oficial 2ª electricista	0,28	18,90	5,29
	m Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 1x120 mm ²	1,00	20,63	20,63
	m Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 1x240 mm ²	4,00	41,46	165,84
	% Pequeño Material	0,02	197,41	3,95
	Clase: Mano de Obra			10,94
	Clase: Material			186,47
	Clase: Medio auxiliar			3,95
	Coste Total			201,36
2.2 2.1	m Suministro y colocación de bandeja perforada de PVC color gris, de 100x500 mm y 3 m de longitud, sin separadores y con cubierta, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP2X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.			
	h Oficial 1ª electricista	0,35	20,19	7,07
	h Ayudante electricista	0,35	18,90	6,62
	m Bandeja perforada PVC 100x500mm	1,00	52,00	52,00
	m Cubierta bandeja PVC 500 mm	1,00	30,85	30,85
	m Accesorios bandeja 100x500 mm	0,20	4,41	0,88
	m Soporte techo bandeja 100x500 mm	0,20	40,11	8,02
	Clase: Mano de Obra			13,69
	Clase: Material			91,75
	Coste Total			105,44
2.3 1.1.5	dm Sistema de sellado contra el fuego de pasos de manojos de cables a través tanto de muro como de forjado, hasta EI 120 mediante Espuma Intumescente Hilti CFS-F FX. Ensayado y homologado según EN 1366-3. Marcado CE. Medida la unidad instalada.			
	h Peón especializado	0,08	17,83	1,43
	u Espuma intumescente Hilti CFS-F FX	0,70	49,48	34,64
	Clase: Mano de Obra			1,43
	Clase: Material			34,64
	Coste Total			36,07

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
-----------------	-------------------------------------	-------------	--------	---------

3 EDIFICIO BIBLIOTECA

3.1 u Modificación de Cuadro CPD Existente, consistente en:
3.1 - Desconectar las líneas L01-R hasta L08-R y dejar las protecciones como reserva.
 - Recoger el cableado que alimenta a las líneas que se desmantelan y dejarlo según indicaciones del equipo de mantenimiento de la UPNA. Si se pueden aprovechar para cablear las tomas desde el nuevo cuadro, se valorará.

h	Oficial 1ª electricista	8,00	20,19	161,52
h	Oficial 2ª electricista	8,00	18,90	151,20
%	Pequeño Material	0,02	312,72	6,25
		<hr/>		
		Clase: Mano de Obra		312,72
		Clase: Medio auxiliar		6,25
		<hr/>		
		Coste Total		318,97

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
3.2 <small>3.2</small>	<p>u Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) modular modelo APM2 90 KVA, compuesto por un rack con capacidad de crecimiento de hasta 120 kVA, equipado con tres módulos de 30 kVA definido de acuerdo con los siguientes requisitos técnicos:</p> <p>GENERAL:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Potencia nominal: 90 kVA (3 x 30 kVA) • Potencia activa nominal: 90 kW (3 x 30 kW) • Topología: On-Line doble conversión (clase 1, VFI según IEC62040-3). • Clase 1 según IEC62040-3. • Módulos de potencia y baterías conectables en caliente. • Función suspensión: Arranca y apaga módulos en función de la carga, para disminuir el desgaste y aumentar el rendimiento. • Capacidad de conexión de 4 equipos en paralelo de hasta 480 kVA / 480 kW. • Rendimiento AC/AC: 97% (en doble conversión); 99% (modo ECO). • Rendimiento AC/AC: 98,8% (en modo Online Dinámico) • El modo online dinámico asegura un comportamiento de clase 1 ante las más severas condiciones como fallo de red, fallo de la carga, etc. • Protección contra retorno de tensión por la línea de by-pass (back feed protection). • Ruido audible: <65 dBA (según estado de carga y cantidad de módulos instalados) • Control por procesador DSP • Sistema de gestión inteligente de baterías. • EMC (emisiones electromagnéticas): clase C2 (protección y emisiones) según IEC/EN 62040-2. <p>RECTIFICADOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensión de entrada: 400 V, 3F+N+T; 50Hz, 60 Hz ±10%. • Tensión de entrada admisible por el rectificador sin descargar baterías: 305 V – 477 V con carga del 100%; 228 V – 478 V con carga del 70%. • Tecnología: rectificador a IGBT de tres niveles controlado mediante PWM con control vectorial. • THDi de entrada < 3%. • FP de entrada > 0,99 • Corriente de inserción < I máxima • Arranque suave en rampa con pendiente programable; tiempo de retardo de arranque programable. <p>INVERSOR:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tensión de salida: Trifásica 400 V (380V / 415 V ajustable) • Estabilidad de la tensión de salida: ±1% • Frecuencia: 50/60 Hz ±0,1% • THDu: <1%. • FP de la carga: 1 (módulos de 30 kVA, 30 kW). Sin desclasificación de potencia activa ni aparente de salida con carga capacitiva. • Capacidad de sobrecarga: 150% durante 1 min, 125% durante 10 min, 105% continuo. • Capacidad de cortocircuito: >150% durante 200 ms. • Tecnología: Inversor a CoolMOS de tres niveles controlado mediante PWM, sin transformador en el ondulator. <p>BYPASS ESTÁTICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puente de tiristores en la línea de reserva. • Bypass único centralizado. • Sobrecarga: 170% durante 1 h; 1.000 % durante 100 ms. <p>BYPASS MANUAL MAS CUADRO COMPLETO DE INTERRUPTORES</p> <ul style="list-style-type: none"> • El equipo incorpora de serie un cuadro completo de interruptores en el propio bastidor del armario, el interruptor de entrada principal, de entrada auxiliar, de salida, y de bypass manual. • El Interruptor de bypass manual con señal al inversor para su protección ante un cierre accidental. <p>CONECTIVIDAD Y COMUNICACIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pantalla gráfica y mímico de bloques con medidas de todos los parámetros eléctricos de entrada y salida, registros de eventos, estado de las baterías, etc. • Puerto de comunicación RS-232. • Tarjeta de entradas/salidas de contactos libres de potencial. • Tarjeta de red Ethernet, IEC 485, etc. Protocolos de comunicación HTTP, Modbus, SNMP, BacNet, etc. • Software para el cierre de sistemas operativos ante un final de la autonomía tras un corte prolongado de alimentación. • Sistema de supervisión y telemantenimiento LIFE gestionado y vigilado por el fabricante desde sus oficinas, de forma tal que, ante situaciones de alarma del SAI o de su entorno eléctrico, de arranque al plan de contingencia contemplado en el contrato de mantenimiento, que genere llamadas y correos electrónicos de aviso al personal de mantenimiento, que elabore informes automáticos mensuales con, como mínimo, la siguiente información: registros de eventos; gráficos de tendencias de temperatura de baterías e interna del SAI, carga por fase (activa y aparente) y mínimos y máximos de tensión y corriente, resultados de los test de baterías, etc. <p>SISTEMA DE BATERIAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baterías de Pb-ácido herméticas sin mantenimiento de 10-12 años de vida media según Eurobat, montadas en armario externo al equipo. • Autonomía: 30 minutos a 90 kVA / 90 kW de carga. <p>GARANTIA DEL EQUIPO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garantía por 2 años desde la puesta en marcha del equipo, y cubrirá todas las piezas del mismo, la mano de obra y desplazamiento de los técnicos que se precisen para sus intervenciones. <p>SERVICIO TECNICO DEL FABRICANTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El fabricante del sistema de SAI dispondrá de Servicio Técnico propio Nacional para dar cobertura de mantenimiento e intervenciones incluso fuera de horario laboral incluso (24h x 7d) <p>DESCONEXIÓN, RETIRADA Y RECICLAJE DEL ANTIGUO SAI NXA 120 KVA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El fabricante del sistema dispondrá de Servicio Técnico propio Nacional para realizar la desconexión del antiguo SAI fuera de horario laboral incluso (24h x 7d), así como la retirada y reciclaje del mismo. 			

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
h	Oficial 1ª electricista	1,00	20,19	20,19
h	Oficial 2ª electricista	1,00	18,90	18,90
	SISTEMA DE ALIMENTACION ININTERRUMPIDA LIEBERT APM2 90 kVA.	1,00	41.995,16	41.995,16
	Clase: Mano de Obra			39,09
	Clase: Material			41.995,16
	Coste Total			42.034,25
3.3 3.3	<p>u Suministro e instalación de NUEVO CUADRO CPD según esquema unifilar adjunto a proyecto, compuesto por bastidores metálicos desmontables marca Schneider o equivalente según detalle en planos formado por estructuras autocopiantes con los laterales abiertos internamente dejando una previsión de 30% por posibles ampliaciones, panelados ciegos laterales al exterior con aberturas superiores e inferiores para ventilación de componentes interiores, con perfiles y rieles de fijación de componentes, pletinas de conexión y distribución, puerta transparente de vidrio IP 30, embarrados superiores y laterales, bornes de tierra, marcado de líneas y de elementos de protección, albergando en su interior todos los aparatos de protección y mando, interruptores automáticos y diferenciales con contactos asociados de estado, señalización de funcionamientos y alarmas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1ud. INT.INTERPACT INS400 4P ESTANDAR - 1ud. PM5110 15H CL0.5 1DO MODBUS MID - 3ud. TI 400/5 DOBLE SALIDA BARRAS 32X65 - 1ud. STI 3P+N 500V - 2ud. NSX250F 36KA AC 4P4R 250A TMD - 1ud. TA25,250A 4P LCD 400V - 3ud. NSX250F 36KA AC 4P4R 200A TMD - 2ud. BOBINA MX 220-240V 50/60HZ 208-277V 60HZ - 1ud. NSX250F 36KA AC 4P4R 200A TMD - 1ud. M.ROTATIVO DIRECTO NSX100-250 NEGRO - 1ud. DISP. ENCLAV.MANDO ROT - 1ud. RONIS 1351-500 P/COMPAC E INTERPACT - 2ud. IID 2P 40A 30MA AC - 4ud. IC60N 2P 10A C - 2ud. INT.AUT Schneider iC60N 2P 16A C 6000A Acc - 1ud. IID 2P 25A 30MA AC - 6ud. INT MAG ACTI9 IC60N, 2P, 6 A, CURVA C, 6000 A/10 K - 6ud. CBS-40A, CENTRAL DE RELÉ DIFERENCIAL TIPO A - 2ud. TRANSFORMADOR DIFERENCIAL, WGC-80 - 20ud. TRANSFORMADOR DIFERENCIAL, WGC-25 - 20ud. INT.AUT Schneider iC60N 2P 32A C 6000A Acc - 1ud. ARMADURA P ANCHO650+150.PROF 400.ALTO 2M - 1ud. FONDO ATORNILLADO P IP30,ANCHO 800MM - 1ud. TECHO P IP30,ANCHO 800MM,PROF 400MM - 1ud. PUERTA PLENA P IP30,A800MM+PANTALLA - 2ud. MARCO PIVOTANTE TAPAS P ANCHO 650MM - 1ud. CUBIERTA SE BRAND PRISMASET P 800MM - 1ud. PLACA PASACABLE P IP30 A650+150MM.P400MM - 1ud. ZOCALO P(4PILARES+2TAPAS)A800 - 1ud. ARMADURA P ANCHO 650.PROF 400.ALTO 2M - 1ud. PUERTA PLENA P IP30,ANCHO 650MM - 1ud. TECHO P IP30,ANCHO 650MM,PROF 400MM - 1ud. FONDO ATORNILLADO P IP30,ANCHO 650MM - 1ud. CUBIERTA SE BRAND PRISMASET P 650MM - 1ud. PLACA PASACABLE P IP30 A650MM.P400MM - 1ud. ZOCALO P(4PILARES+2TAPAS)A650 - 1ud. 2 PAREDES LATERALES P IP30,PROF. 400MM - 1ud. 2 PAREDES LATERALES ZOCALO P PROF.400MM - 4ud. LINERGY LGY PERFIL VERTICAL 630A 1,67M - 3ud. LINERGY LGY SOPORTE VERT.PASILLO LATERAL - 1ud. LINERGY LGY 12 TOPES SOPORTE INFERIOR - 1ud. PLACA SOP. P 2NSX-CVS630 O 1INS630 VERT. - 1ud. TAPA G/P INS630 VERT.ROTATIVO - 1ud. TAPA G/P 1 APARATO DE 96X96 3 MOD - 1ud. TAPA G/P PLENA 2 MODULOS, ALTO 100MM - 1ud. PLACA SOP. P 3NSX-INS-CVS250 VERT.FIJO - 1ud. TAPA G/P 3 NSX-CVS250 VERT. - 1ud. PLACA SOPORTE P TRANSFERPACT 100-630A 3P/4P - 1ud. TAPA P TRANSFERPACT 100-250A,11 MOD - 1ud. TAPA G/P PLENA 5 MODULOS, ALTO 250MM - 1ud. TAPA G/P PLENA 3 MODULOS, ALTO 150MM - 1ud. PLACA SOP. P 3NSX-INS-CVS250 VERT.FIJO - 1ud. TAPA G/P 3 NSX-CVS250 VERT. - 1ud. TAPA G/P PLENA 2 MODULOS, ALTO 100MM - 1ud. PLACA SOP. P NSX-CVS250 HOR.FIJO/ZOC(4P) - 7ud. TAPA P NSX-CVS250 HOR.MAN/ROT/TELEM 4P - 7ud. CARRIL MODULAR P,ANCHO 650MM - 7ud. TAPA G/P ACTI9, 3 MODULOS, ALTO 150MM - 1ud. TAPA G/P PLENA 1 MODULO, ALTO 50MM - 5ud. OBTURADOR ACTI9 <p>Incluso enclavamiento mecánico en los interruptores para el SAI como para la alimentación del cuadro CPD existente y evitar alimentación en paralelo. Señalización de todos los terminales y líneas mediante anillas adecuadas, bornes de conexión con terminales adecuados al calibre de cable con código de colores, plano de esquema unifilar plastificado en interior de cuadro DIN A3, tomas de tierra en puertas y elementos metálicos con malla flexible, mano de obra completo y colocado. Todo el material para dejar el cuadro perfectamente montado y en correcto funcionamiento.</p>			

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
h	Oficial 1ª electricista	42,00	20,19	847,98
u	INT.INTERPACT INS400 4P ESTANDAR	1,00	419,06	419,06
u	PM5110 15H CL0.5 1DO MODBUS MID	3,00	591,77	1.775,31
u	TI 400/5 DOBLE SALIDA BARRAS 32X65	3,00	47,33	141,99
u	STI 3P+N 500V	1,00	32,18	32,18
u	TA25,250A 4P LCD 400V	1,00	3.865,93	3.865,93
u	NSX250F 36KA AC 4P4R 200A TMD	4,00	1.094,12	4.376,48
u	NSX250F 36KA AC 4P4R 250A TMD	2,00	1.282,53	2.565,06
u	RONIS 1351-500 P/COMPAC E INTERPACT	1,00	109,95	109,95
u	M.ROTATIVO DIRECTO NSX100-250 NEGRO	1,00	77,49	77,49
u	BOBINA MX 220-240V 50/60HZ 208-277V 60HZ	2,00	86,74	173,48
u	DISP.ENCLAV.MANDO ROT	1,00	21,79	21,79
u	RONIS 1351-500 P/COMPAC E INTERPACT	2,00	113,61	227,22
u	IID 2P 40A 30MA AC	2,00	81,60	163,20
u	INT.AUT Schneider iC60N 4P 32A C 6000A Acc	20,00	32,08	641,60
u	INT.AUT Schneider iC60N 4P 16A C 6000A Acc	2,00	28,82	57,64
u	IC60N 2P 10A C	4,00	28,31	113,24
u	INT MAG ACTI9 IC60N 2P, 6A, CURVA C, 6000A 10K	6,00	31,05	186,30
u	CBS-40A, CENTRAL DE RELÉ DIFERENCIAL TIPO A	6,00	471,28	2.827,68
u	TRANSFORMADOR DIFERENCIAL WGC-25	20,00	42,38	847,60
u	TRANSFORMADOR DIFERENCIAL WGC-80	2,00	101,99	203,98
u	RECONECTAD.AUTOM.ARA AUX.IC60 3-4P	2,00	248,72	497,44
u	INT.DIF Schneider IID 2P 40A 30mA A-si Inst Acc	1,00	128,99	128,99
u	IID 2P 25A 30mA AC	1,00	81,97	81,97
u	PLACA PASACABLE P IP30 A650MM.P400MM	1,00	108,44	108,44
u	ARMADURA P ANCHO650+150PROF 400 ALTO 2M	1,00	656,97	656,97
u	PUERTA PLENA P IP30, A 800mm+PANTALLA	1,00	532,18	532,18
u	FONDO ATORNILLADO P IP30, ANCHO 800mm	1,00	551,07	551,07
u	TECHO IP30 ANCHO 800MM, PROF 400MM	1,00	91,68	91,68
u	ZOCALO P (4PILARES +2TAPAS)A800	1,00	403,58	403,58
u	PLACA PASACABLE P IP30 A650+150MM.P400MM	1,00	165,12	165,12
u	MARCO PIVOTANTE TAPAS P ANCHO 650MM	2,00	207,43	414,86
u	CUBIERTA SE BRAND PRISMASET P 800MM IP30	1,00	60,96	60,96
u	ARMADURA P ANCHO 650.PROF 400.ALTO 2M	1,00	592,57	592,57
u	PUERTA PLENA P IP30, ANCHO 650MM	1,00	384,36	384,36
u	FONDO ATORNILLADO P IP30, ANCHO 650MM	1,00	397,97	397,97
u	TECHO P IP30.ANCHO 650MM,PROF 400MM	1,00	70,06	70,06
u	ZOCALO P(4 PILARES+2TAPAS) A650	1,00	277,57	277,57
u	2 PAREDES LATERALES ZOCALO P PROF 400MM	1,00	135,80	135,80
u	2 PAREDES LATERALES P IP30,PROF. 400MM	1,00	397,97	397,97
u	CUBIERTA SE BRAND PRISMASET P 650MM IP30	1,00	53,29	53,29
u	LINERGY LGY PERFIL VERTICAL 630A 1,67M	4,00	129,32	517,28
u	LINERGY LGY 12 TOPES SOPORTE INFERIOR	1,00	15,93	15,93
u	LINERGY LGY SOPORTE VERT.PASILLO LATERAL	3,00	109,54	328,62
u	PLACA SOP. P 3NSX-INS-CVS250 VERT.FIJO	1,00	96,82	96,82
u	TAPA G/P 3 NSX-CVS250 VERT.	1,00	36,23	36,23
u	TAPA G/P PLENA 2 MODULOS, ALTO 100MM	1,00	15,14	15,14
u	PLACA SOP. P NSX-CVS250 HOR.FIJO/ZOC(4P)	1,00	110,66	110,66
u	TAPA P NSX-CVS250 HOR.MAN/ROT/TELEM 4P	1,00	38,74	38,74
u	TAPA G/P PLENA 5 MODULOS, ALTO 250MM	1,00	24,86	24,86
u	TAPA G/P ACTI9, 3MODULOS, ALTO 150MM	1,00	18,37	18,37
u	CARRIL MODULAR P, ANCHO 650MM	7,00	24,79	173,53
u	OBTURADOR ACTI9	5,00	8,44	42,20
u	TAPA G/P PLENA 1 MODULO, ALTO 50MM	1,00	15,54	15,54
u	TAPA G/P ACTI9,3 MODULO, ALTO 150MM	7,00	19,12	133,84
u	PLACA SOP. P 2NSX-CVS630 O 1INS630 VERT.	1,00	174,07	174,07
u	TAPA G/P INS630 VERT.ROTATIVO	1,00	48,01	48,01
u	TAPA G/P 1 APARATO DE 96X96 3 MOD	1,00	44,96	44,96
u	TAPA G/P PLENA 2 MODULOS, ALTO 100MM	1,00	15,14	15,14
u	PLACA SOP. P 3NSX-INS-CVS250 VERT.FIJO	1,00	96,82	96,82

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
u	TAPA G/P 3 NSX-CVS250 VERT.	1,00	36,23	36,23
u	PLACA SOPORTE P TRANSFERPACT 100-630A 3P/4P	1,00	255,87	255,87
u	TAPA P TRANSFERPACT 100-250A,11 MOD	1,00	93,10	93,10
%	Pequeño Material	0,02	28.009,97	560,20
	Clase: Mano de Obra			847,98
	Clase: Material			27.161,99
	Clase: Medio auxiliar			560,20
	Coste Total			28.570,17
3.4 3.4	u Partida alzada a justificar de cambio de ubicación de BIE existente por actuación de obra civil de ejecución de una sala de instalaciones para el montaje del nuevo cuadro CPD Biblioteca: - Modificación de trazado de tubería de incendios de acero galvanizado. - Cambio de ubicación de armario, desmontaje y montaje en el punto que marque el personal de mantenimiento de la UPNA. - Puesta en marcha de la instalación y certificado de la misma. Estos trabajos se realizaran en coordinación con el personal de mantenimiento de la UPNA, ya sea fuera del horario de trabajo del edificio de Biblioteca o en fin de semana, si creen conveniente cuando no haya personal ni estudiantes en el edificio.			
h	Oficial 1ª fontanero calefactor	10,00	21,03	210,30
h	Ayudante fontanero	10,00	18,90	189,00
m	Tubo acero galvanizado soldar	10,00	18,26	182,60
l	Pintura esmalte sintético brillo Rojo Fuego	0,20	11,00	2,20
%	Pequeño Material	0,03	584,10	17,52
	Clase: Mano de Obra			399,30
	Clase: Material			184,80
	Clase: Medio auxiliar			17,52
	Coste Total			601,62

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
3.5 3.5	<p>u Instalación eléctrica de nuevo local para alojamiento del nuevo cuadro CPD ubicado en el edificio Biblioteca:</p> <p>- 3ud. Suministro e instalación de P/P de canalización eléctrica (formado por conductor multipolar de cobre aislado para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 de de 3x2,5mm2, tubo, cajas de registro, etc) de aparato de otros usos bajo tubo de PVC rigido enchufable o sobre bandeja (tubo y conductores desde cuadro).Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones, con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.</p> <p>- 1ud. Suministro e instalación de parte proporcional de canalización eléctrica (formado por conductor multipolar de cobre aislado para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 de de 3x2,5mm2, tubo, cajas de registro, etc) de aparato de otros usos bajo tubo de PVC rigido enchufable o sobre bandeja (tubo y conductores desde cuadro).Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones, con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.</p> <p>- 2ud. Suministro e instalación de luminaria THORN FREJA de 29W IP44. Total luminous flux: 4200 lm. CCT adjustable via switch for 3000K, 3500K or 4000K. Lifetime: 100.000hrs @L70. Chromaticity tolerance (initial MacAdam): 3. Lumen package adjustable on site by 3 steps (FLEX @ 4000K: Flex 1: 4200 lm (29W), Flex 2: 3150 lm (22W), Flex 3: 2100 lm (15W)). Dimensions: 1255 x 170 x 60 mm, weight: 2.25 kg. Conexionado y en correcto funcionamiento.</p> <p>- 1ud. Suministro e instalación de luminaria de emergencia estanca de 250lum. Conexionado y en correcto funcionamiento.</p> <p>- 1ud. Suministro e instalación de Base enchufe 16A estanca superficie IP-55. Conexionado y en correcto funcionamiento.</p>			
	h Oficial 1ª electricista	16,00	20,19	323,04
	h Ayudante electricista	16,00	18,90	302,40
	u P/P CANALI OU PVC RIGI ENCH / BAN (2,5)	1,00	23,09	23,09
	u P/P CANAL AL PVC RIGI ENCH/BAN (1,5mm2)	3,00	30,61	91,83
	u Luminaria THORN FREJA de 29W	2,00	143,90	287,80
	u Bloque autón. emergencia estanca - 250 lm	1,00	66,67	66,67
	u Base enchufe 16A estanca superf. IP-55	1,00	2,52	2,52
	% Pequeño Material	0,03	1.097,35	32,92
	Clase: Mano de Obra			625,44
	Clase: Material			356,99
	Clase: Medio auxiliar			32,92
	Resto de obra			114,92
	Coste Total			1.130,27

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
3.6 3.6	m Línea eléctrica de acometida trifásica de 4x120+1x70 mm ² de sección, sobre canalización (no incluida), formada por conductores unipolares aislados de cobre, con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) y cubierta en PVC, para una tensión nominal de 0,6/1kV, de conductor tipo RV y clase de reacción al fuego Eca, conforme a EN 50575:2014+A1:2016 (CPR CE EU-305/2011). Totalmente instalada; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares. Conforme a REBT: ITC-BT-07, ITC-BT-09 e ITC-BT-11.			
	h Oficial 1ª electricista	0,18	20,19	3,63
	h Oficial 2ª electricista	0,18	18,90	3,40
	m Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 1x120 mm ²	4,12	20,63	85,00
	m Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 - 1x70 mm ²	1,03	11,75	12,10
	% Pequeño Material	0,02	104,13	2,08
	Clase: Mano de Obra			7,03
	Clase: Material			97,10
	Clase: Medio auxiliar			2,08
	Coste Total			106,21
3.7 1.3.2	m Suministro y colocación de bandeja perforada de PVC color gris, de 60x150 mm y 3 m de longitud, con 1 separador, con cubierta, con p.p. de accesorios y soportes; montada suspendida. Con protección contra penetración de cuerpos sólidos IP2X, de material aislante y de reacción al fuego M1. Según REBT, ITC-BT-21.			
	h Oficial 1ª electricista	0,25	20,19	5,05
	h Ayudante electricista	0,25	18,90	4,73
	m Bandeja perforada PVC 60x150 mm	1,00	13,75	13,75
	m Cubierta bandeja PVC 150 mm	1,00	8,35	8,35
	m Accesorios bandeja 60x150 mm	0,20	1,10	0,22
	m Soporte techo bandeja 60x150 mm	0,20	6,19	1,24
	m Separador h=100 mm	2,00	17,10	34,20
	Clase: Mano de Obra			9,78
	Clase: Material			57,76
	Coste Total			67,54
3.8 3.7	m Cableado de circuito interior monofásico (fase + neutro + protección), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x6 mm ² de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
	h Oficial 1ª electricista	0,08	20,19	1,62
	h Oficial 2ª electricista	0,08	18,90	1,51
	m Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 3x6 mm ²	1,05	3,29	3,45
	% Pequeño Material	0,03	6,58	0,20
	Clase: Mano de Obra			3,13
	Clase: Material			3,45
	Clase: Medio auxiliar			0,20
	Coste Total			6,78

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
3.9 3.8	m Cableado de circuito interior trifásico (3 fases), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 3x1x95 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
	h Oficial 1ª electricista	0,08	20,19	1,62
	h Oficial 2ª electricista	0,08	18,90	1,51
	m Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 1x95 mm2	3,03	16,41	49,72
	% Pequeño Material	0,03	52,85	1,59
	Clase: Mano de Obra			3,13
	Clase: Material			49,72
	Clase: Medio auxiliar			1,59
	Coste Total			54,44
3.10 3.9	m Cableado de circuito interior trifásico (3 fases + neutro), formado por manguera con conductores unipolares de cobre aislados para una tensión nominal de 0,6/1kV de tipo RZ1-K (AS) B2ca-s1a,d1,a1 de 4x1x95 mm2 de sección, instalado sobre canalización, bandeja (no incluidas) o sobre paramento. Totalmente realizado; i/p.p. de conexiones. Conforme a REBT: ITC-BT-19 e ITC-BT-20. Cableado conforme EN 50575:2014+A1:2016, UNE 21031-3 y UNE 21176; con marcado CE y Declaración de Prestaciones (CPR) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011.			
	h Oficial 1ª electricista	0,08	20,19	1,62
	h Oficial 2ª electricista	0,08	18,90	1,51
	m Cable Cu 0,6/1kV RZ1-K (AS) B2ca-s1b,d1,a1 - 1x95 mm2	4,03	16,41	66,13
	% Pequeño Material	0,03	69,26	2,08
	Clase: Mano de Obra			3,13
	Clase: Material			66,13
	Clase: Medio auxiliar			2,08
	Coste Total			71,34
3.11 1.1.5	dm Sistema de sellado contra el fuego de pasos de manojos de cables a través tanto de muro como de forjado, hasta EI 120 mediante Espuma Intumescente Hilti CFS-F FX. Ensayado y homologado según EN 1366-3. Marcado CE. Medida la unidad instalada.			
	h Peón especializado	0,08	17,83	1,43
	u Espuma intumescente Hilti CFS-F FX	0,70	49,48	34,64
	Clase: Mano de Obra			1,43
	Clase: Material			34,64
	Coste Total			36,07

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
-----------------	-------------------------------------	-------------	--------	---------

4 SEGURIDAD Y SALUD

4.1 u Partida para medidas de seguridad y salud en obras de
4.1 construcción, incluyendo materiales necesarios de
señalización, vallados, protecciones colectivas e individuales
y la realización de documentación necesaria para cumplir con
la normativa vigente.

Coste Total 2.300,00

Nº Actividad	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
-----------------	-------------------------------------	-------------	--------	---------

5 TRAMITACIONES

5.1 u Gastos de tramitación y control administrativo de instalación de baja tensión, en instalaciones que requieren proyecto.

5.1

Incluso:

Preparación de la Documentación final de obra de la instalación eléctrica, según necesidades de la Propiedad e instrucciones de la D.F., que incluye: Planos finales de las instalaciones realmente ejecutadas, Certificados de las diferentes partes de la instalación, Presupuesto final con mediciones de las instalaciones realmente ejecutadas, especificaciones Técnicas, Homologaciones y documentación de conformidad a normas de los aparatos y elementos de la instalación, etc.

Coordinación con las compañías suministradoras de energía, Certificados de pruebas realizadas, Instrucciones de mantenimiento y actuación, formalización de contrato de Mantenimiento.

NOTA:

Las especificaciones que se desarrollan en este presupuesto contemplan el suministro, instalación, montaje, puesta en marcha y pruebas de todo el equipamiento de la instalación objeto de este proyecto, incluidos accesorios.

La ejecución de la instalación deberá cumplir con las exigencias de la reglamentación que les afecte en su última revisión.

Forman parte del proyecto para su valoración, todos los documentos del proyecto (memorias, cálculos, pliego de condiciones, especificaciones técnicas y planos), donde se detalla el diseño y funcionamiento de la instalación, trazados, ubicaciones y cumplimiento de la normativa.

Se deben contrastar las mediciones que se adjuntan con los planos facilitados, de forma que no existan imprevistos ni precios complementarios en la adjudicación y posterior realización de la instalación.

Se deben tener en cuenta todas las ayudas de obra civil, equipos de elevación, transporte, etc.

	u	Tramitación y control administrativo instalaciones BT c/proyecto	1,00	450,00	450,00
--	---	--	------	--------	--------

	Clase: Material	450,00	
	Coste Total	1.000,00	

*PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN PARA
PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO
EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA*

ANEXO: FICHAS TÉCNICAS



CGT

CGT/4-630-6/32 3kW (230/400V50Hz) IE3



Cajas de ventilación helicoidales, fabricadas en chapa galvanizada, aislamiento interior ignífugo (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, panel interior en chapa de acero perforada, hélice de aluminio tipo aerofoil, con casquillo de arrastre de acero y motor trifásico, IP55, Clase F. Marca S&P modelo CGT/4-630-6/32 3kW (230/400V50Hz) IE3 para un caudal 20.294 m³/h y presión estática 5,15 mmwg.

5146661800 - CGT/4-630-6 3KW (230/400V50HZ) IE3

Punto requerido

Caudal	20.000 m ³ /h
Presión Estática	5,00 mmwg
Temperatura	20 °C
Altitud	0 m
Densidad	1,2 Kg / m ³
Frecuencia	50 Hz

Punto de trabajo

Caudal	20.294 m ³ /h
Presión estática	5,15 mmwg
Presión dinámica	20,2 mmwg
Presión total	25,3 mmwg
Potencia útil	2,10 kW
Potencia útil (eje) máx	2,39 kW
Factor de Servicio Req	0 %
Rend Total	66,6 %
Velocidad descarga	18,1 m/s
Velocidad aspiración	0
Velocidad ventilador	1468 rpm
Potencia específica	0,42 W/l/s

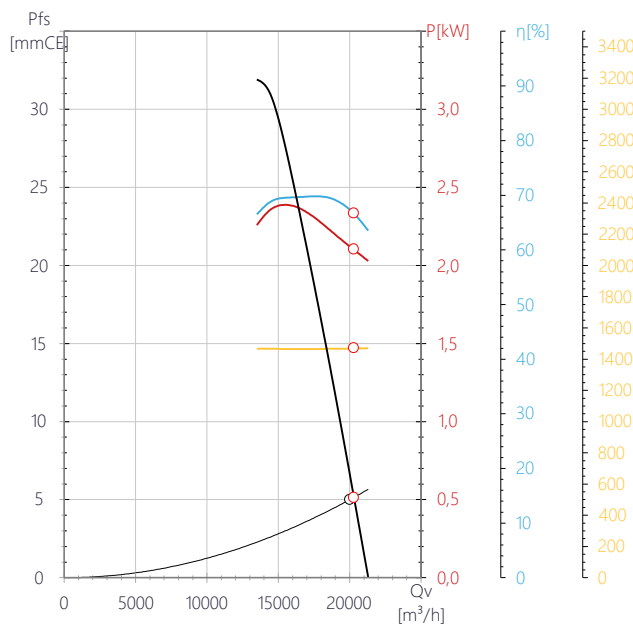
Construcción

Diámetro impulsión	630 mm
Palas	6
Inclinación	32°
Cod Producto	5146661800
Cod Genérico	G94636030U03
Peso	97,00 kg

Características del motor

Número de Polos	4
Potencia motor	3 kW
Tensión	3-230/400V-50Hz
Intensidad motor	11,0 A / 6,3 A
Índice de protección	IP55
Clase motor	F
Eficiencia Motor	IE3
Intensidad Arranque	49,2 A

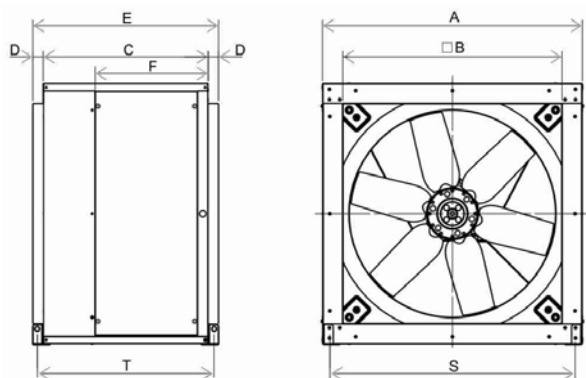
Curva(s)



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	55	67	74	80	81	80	75	67	86
Aspiración LpA @ 1,5m	40	52	59	65	66	65	60	52	71

Dimensiones (mm)



A	B	C	D	E	F	S	T
808	653	570	40	650	370	754.5	616

**CGT**

CGT/4-630-6/32 3KW (230/400V50HZ) IE3

Datos ErP

Tipo de ventilador	
Rendimiento máximo [%]	61,6
Tipo de Instalación	D
Categoría de Eficiencia	Total
N	N65,3
Variador de velocidad	
Año fabricación	Placa de características de Producto
Potencia en el punto de máxima eficiencia (kW)	2,613
Caudal en el punto de máxima eficiencia [m3/h]	17.637
Presión en el punto de máxima eficiencia [Pa]	328
Factor de corrección	No
Elementos suministrados con el ventilador	Manual de instrucciones
Velocidad en el punto de máxima eficiencia	1465
Specific ratio ERP	1,00
Información del Fabricante	S&P
Código del producto	5146661800
Reciclado/desmontaje	Manual de Instrucciones
Mantenimiento	Manual de Instrucciones
Elementos adicionales	Catálogo y de acuerdo a la ISO 5801



CBS-40A

CBS-40A, Central de Relé diferencial tipo A

Código: P12A70.

- > Módulos: 3
- > Relé prealarma: Si
- > N° relés: 4
- > $I_{\Delta n}$ (A): 0,03 ... 30 A
- > Alimentación: 110 ... 230 V~
- > Retardo: 0,1 ... 5 s, INS, SEL
- > Fijación: Carril DIN

Descripción

- Equipo equivalente a 4 redes de protección diferencial. Dispone de 4 relés programables independientes.
- Cuatro entradas para conectar los transformadores toroidales externos de la serie **WGC / WGS**.
- Relé tipo A superinmunizado, con filtrado de corrientes de alta frecuencia y alta inmunidad. Medida en verdadero valor eficaz (TRMS).
- Reducido tamaño de 3 módulos
- Dispone de 5 salidas programables independientes (4 relés de disparo por diferencial y 1 relé prealarma).



CBS-40A

Código: P12A70.

Especificaciones

Alimentación en alterna

Categoría de la instalación	CAT III 300V
Consumo	7,5 VA
Frecuencia	50 ... 60 Hz
Tensión nominal	110 ... 230 V~

Características mecánicas

Tamaño (mm) ancho x alto x fondo	52,5 x 118 x 74 (mm)
Envolvente	Plástico V0 autoextinguible
Peso Neto (kg)	0,26

Características ambientales

Grado de protección	IP 30, IP 40 (Frontal)
Humedad relativa (sin condensación)	5 ... 95 %
Temperatura de almacenamiento	-20 ... +70 °C
Temperatura de trabajo	-10 ... +60 °C

Características eléctricas

Sensor	Tipo A: WGC
--------	-------------

Entradas digitales

Impedancia de entrada	94 kΩ
Aislamiento	3 kV
Tipo	Contacto libre de potencial

Normas

Seguridad eléctrica, Altitud máx. (m)	2000
Seguridad eléctrica, Categoría de la instalación	CAT III 300V ~
Seguridad eléctrica, Grado de contaminación	2
Normas	IEC 60947-2-M, IEC 62020-1, UNE-EN 60068-2-1, UNE-EN 60068-2-2, UNE-EN 60068-2-78

Interface usuario

LED	2
Teclado	3 teclas
Tipo display	LCD (negativo)

Salidas digitales de relé

Cantidad	4
Corriente máxima	6 A
Tensión máxima de contactos abiertos	230 V ~ ± 15 %



CBS-40A

Código: P12A70.

Vida eléctrica	60×10^3
Vida mecánica	10×10^6
Potencia máxima de conmutación	1500 VA

Salidas digitales de transistor

Tipo	Optoaislada
Corriente máxima	0.1 A
Tensión máxima	9 ... 48 V ~ / Vcc

Protección diferencial

Tipo	Tipo A ultraimunizado
Sensibilidad ($I_{\Delta n}$), A	0.03-0.1-0.3-0.5-1-3-5-10-30 A
Tiempo de retardo (t_{Δ})	INS-(S)-0.1-0.2-0.3-0.4-0.5-0.8-1-2-3-5 s

CBS-40A/400A

Central de Relé diferencial tipo A ultraimunizados

CÓDIGO	TIPO	Nº relés	$I_{\Delta n}$ (A)	Módulos	Relé prealarma	Alimentación	Comunicaciones	Protocolo
P12A70.	CBS-40A	4	0,03 ... 30 A	3	Si	110 ... 230 V~		
P12A71.	CBS-400A	4	0,03 ... 30 A	3	Si	110 ... 230 V~	RS-485	Modbus/RTU

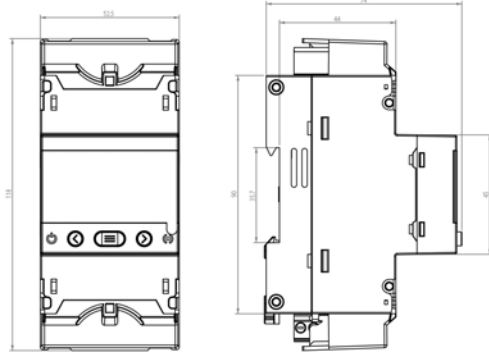
Otras tensiones de alimentación distintas a 230 Vca, consultar



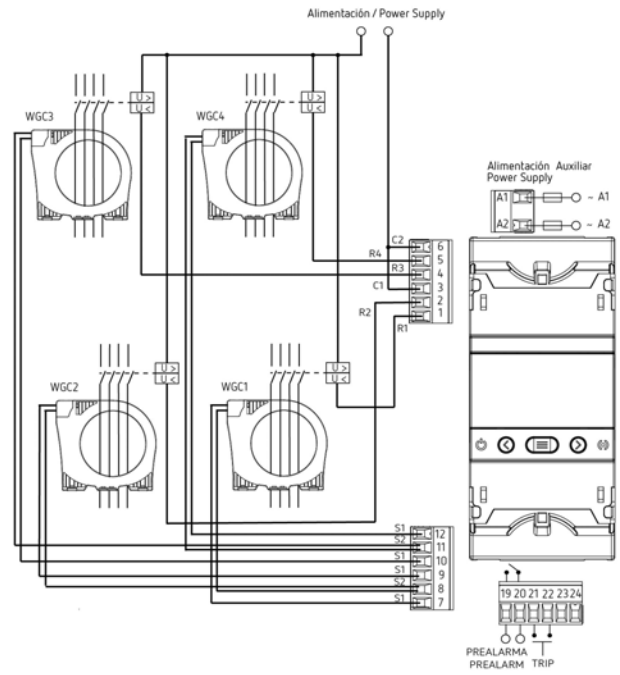
CBS-40A

Código: P12A70.

Dimensiones



Conexiones





DESCRIPCIÓN TÉCNICA:



Grupo Electrónico **marca FG WILSON fabricación Caterpillar** y modelo **P200-3 CALG de 200 KVA** (160 Kw) en servicio de emergencia y de 180 KVA (144 kW) en servicio continuo (PRP) accionado por motor diesel, **marca PERKINS Engine modelo 1106A-70TAG3**, a 1.500 r.p.m., según ISO3046, refrigerado por agua mediante radiador y acoplado a un alternador trifásico **marca FG WILSON - LEROY SOMER modelo FGL30120** de 4 polos, cos· de 0'8, a **400/230 Vcc y 50 Hz**, auto-excitado, sin escobillas, un cojinete, protección IP23, auto-regulado electrónicamente y aislamiento clase H, equipado con los siguientes accesorios:

- Radiador agua/aire para refrigeración para 40° C con depósito de expansión
- Sistema de arranque eléctrico a 24 Vcc, con motor de arranque, alternador de carga y baterías de plomo-ácido para el arranque, bornes cables y terminales.
- Filtros de aire, aceite y de combustible
- Regulador mecánico de velocidad
- Soportes antivibratorios colocados entre bancada metálica y conjunto motor-alternador.
- Consumo de combustible (l/h): Continua 39.8 (100% de la carga) /Emergencia 43.2 (100% de la carga)
- Capacidad total de aceite: 16,5 litros
- Capacidad del cárter: 14,9 litros
- Cuadro de mando y control FG Wilson modelo **DEEPSEA DSE7410 MKII**
- Pintura general con imprimación anticorrosión.
- Certificado de pruebas en Fábrica y marcado CEE
- Certificado Caterpillar de inspección final de producto (CQMS)

DATOS TÉCNICOS DEL MOTOR:

- **Marca: PERKINS ENGINE**
- **Modelo: 1106A-70TAG3**
- Velocidad de giro: 1500 r.p.m
- Nº de cilindros: 6 en Línea
- Ciclo: 4-tiempos
- Diámetro/Carrera: 105/135 mm
- Tipo de regulación: Electrónico G5
- Clase de regulador: ISO 8528 G2
- Cilindrada: 7.0 Litros
- Tensión/Tierra: 12/Negativa
- Amperios del cargador de baterías: 85A





DATOS TECNICOS DEL ALTERNADOR ELECTRICO DE POTENCIA:

- **Marca: FG WILSON - LEROY SOMER**
- **Modelo: FGL30120**
- N° de cojinetes: 1
- Clase de aislamiento: H
- Forma de onda NEMA=TIF: 50
- Forma de onda IEC=THF: 2
- Índice de protección: IP23
- Sistema de excitación: SHUNT
- Modelo de AVR: R120.
- **Tensión de suministro V503: 400/230 V - 50 Hz**

CUADRO DE MANDO Y CONTROL FGWILSON MODELO DSE7410 MKII



FG Wilson integra en sus equipos la serie DSE7400 que es una sofisticada red de encendido automático con pantalla remota mono (DSE7410) (DSE7420) módulo de control repleto de características líderes en la industria para mejorar el control de un solo grupo electrógeno. El módulo puede ser utilizado en una amplia gama de aplicaciones de grupos electrógenos. Los módulos DSE7400 son compatibles con motores electrónicos (CAN) y no electrónicos (captación magnética / detección del alternador) y ofrecen un número completo de entradas, salidas flexibles y amplias protecciones del motor para que el sistema se puede adaptar fácilmente para cumplir con los requisitos de la industria.

Características:

- Detección de captación magnética y CAN
- Entradas / salidas configurables (11/8)
- Comunicaciones remotas (RS232, RS485, Ethernet, Modbus, RTU / TCP)
- Registro de eventos configurable (250)
- Editor de PLC integral
- Monitoreo de potencia (kW h, kVAr, kv Ah, kV Ar h)
- Protección de potencia inversa
- Protección contra sobrecarga de kW
- Cambio de carga, desprendimiento de carga y carga ficticia, salidas.
- Registro de datos (HDD / USB)
- Software de PC - DSE Configuration Suite





DIMENSIONES Y PESOS GRUPO ELECTRÓGENO FGW P200-3 CALG



Modelo G.E	Longitud (mm)	Anchura (mm)	Altura (mm)	Peso Seco (kg)	Peso Con Líquidos (kg)
P200-3 CALG	3.515	1.326	1.681	2.074 (*)	2.381 (**)

(*) En seco: con aceite lubricante / (**) Con líquidos: diesel.

GENERAL:

→ Sistema de refrigeración:

Radiador instalado en bancada con ventilador incorporado y accionado por el propio motor diesel, diseñado para trabajar a una temperatura ambiente de funcionamiento de 40° C. Incluye un depósito de expansión. El cuerpo del radiador se ha diseñado de tal forma que admita una posible entrada suciedad funcionando con normalidad.

→ Sistema de filtrado:

El motor lleva incorporado filtros secos de aire, de aceite y de gasoil. Todos los filtros son reemplazables. El motor se suministrará con sus niveles óptimos de aceite en el motor diesel (27 litros) de aceite API C14 15W-40 y líquido refrigerante + DCA en el circuito de refrigeración del motor.

→ Sistema de eléctrico:

Sistema eléctrico a 24 Vcc., incluyendo:

- Motor de arranque tipo axial arranque 24 vol. c.c
- Alternador de carga con regulador de tensión 70 Amp. 24 Vcc.
- Bomba eléctrica de auto llenado de combustible 12 V c.c.
- Cargador electrónico de baterías PBC5 24 Vcc. – 230 V.
- Juego de baterías de arranque de plomo con soporte de sujeción, cables y terminales.





→ Sistema de escape:

El motor se suministra con un silencioso de escape tipo Residencial ES2 de 25 dB(A) suministrado en el interior de la Cabina del grupo electrógeno.

BANCADA DE ACERO PESADO:

El motor y el alternador irán montados sobre una bancada que estará fabricada con perfiles de acero, con puntos de izado para un fácil manejo. Tanto el motor como el alternador irán apoyados sobre la bancada mediante soportes antivibratorios. El motor se suministrará con su nivel óptimo de aceite API CH4/C14 15W40 y líquido refrigerante + DCA en el circuito de refrigeración.

La bancada incluirá un depósito de combustible de 384 LITROS DE CAPACIDAD incluyendo indicador de nivel, tapón de vaciado, boca y tapón de llenado, tuberías flexibles de alimentación y retorno a motor, completamente conexas. Incluye FL2 señal de alarma por bajo nivel de combustible.

INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN:

Se incluye, montado en armario sobre el propio grupo, un interruptor tetrapolar magnetotérmico marca ABB, 4 polos 400 Amp. y mando manual, protegido en armario metálico en interior de grupo electrógeno.

ACCESORIOS :

- Manual de funcionamiento y mantenimiento de motor Perkins y Alternador
- Esquemas eléctricos de conexión de Cuadro de Mando y Control DSE7410 MKII
- CEE del grupo electrógeno FGW modelo P200-3 vigente
- Certificado Caterpillar de inspección final de producto (CQMS)
- Test de pruebas en carga del grupo electrógeno en fábrica.
- Guía rápida de manejo del equipo de Mando y Control DSE7410 MKII
- Seguro de transporte del equipo hasta destino en obra

NORMATIVAS:

El grupo electrógeno **FGW P200-3** cumple o excede las siguientes normas internacionales: AS1359, AS2789, BS4999, ABGSM TM3, BS5000, BS5514, DIN6271, AGSA101P, DIN 6280, IEC 34/1, ISO 3046/1, ISO8528, JEM1359, VDE0530, NEMA MG1-22, 89/392/EEC, 89/336/EEC, todas ellas acreditadas bajo la Norma de fabricación ISO9001 - ISO 14001

- **Certificado CATERPILLAR de fabricación ISO 9001:2015**
- **Certificado CATERPILLAR de fabricación ISO 14001:2015**
- **Certificado CATERPILLAR QMS (Quality Management System)**
- **Certificado GRUPONORTE SL ISO 9001:2015 (ER-1585/2006)**
- **Cabina Insonorizada según Normativa Europea 2005/88/CE**



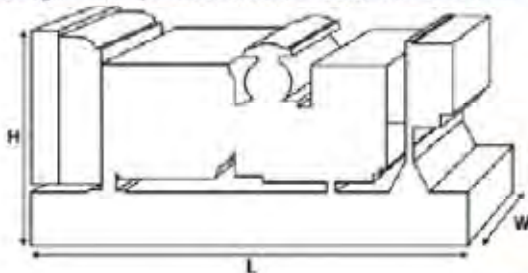


P200-3_50Hz

Valores de salida

Tensión, frecuencia		Potencia continua	De emergencia
400/230 V, 50 Hz	kVA	180	200
	kW	144	160
	kVA		
	kW		

Potencias en el factor de potencia 0.8.
 Consulte los valores de salida por tensión específicos de cada grupo electrógeno en el apartado de datos técnicos de valores de salida.



Dimensiones y pesos

Largo	mm	2510 (98.8)
Ancho	mm	1010 (39.8)
Altura	mm	1540 (64.6)
Peso (seco)	kg	1521 (3353)
Peso (húmedo)	kg	1548 (3413)

Valores conformes con las normas ISO 8528, ISO 3046, IEC 60034, BS5000 y NEMA MG-1.22.
 El grupo electrógeno de la ilustración puede contener accesorios opcionales.

Valores de potencia continua

Estos valores se aplican para el suministro de energía eléctrica continua (a potencia variable) en lugar de la red. No existe limitación en las horas anuales de funcionamiento y este modelo puede ofrecer el 10 % de la sobrecarga de 1 hora cada 12 horas.

Valores de potencia de emergencia

Estos valores se aplican para el suministro de energía eléctrica continua (a potencia variable) en caso de un fallo de la compañía eléctrica. No se permite una sobrecarga sobre estos valores. El alternador de este modelo está dimensionado para el valor máximo continuo (como se define en la ISO 8528-3).

Condiciones de referencia estándar

Nota: Condiciones de referencia estándar 25 °C (77 °F) Temp entrada aire, 100 m (328 pies) A.S.L. 30 % humedad relativa.
 Datos de consumo de combustible a carga completa, con combustible diésel y con un peso específico de 0,85 y según la BS2869: 1998, clase A2.

En FG Wilson ofrecemos una serie de elementos opcionales para que pueda adaptar nuestros grupos electrógenos con el objetivo de satisfacer sus necesidades energéticas.

Las opciones disponibles incluyen:

- Mejora para la certificación CE
- Amplia gama de cabinas insonorizadas
- Una amplia variedad de cuadros de control y paneles de sincronización
- Alarmas y paradas adicionales
- Una selección de niveles de ruido del silencioso de escape

Si desea más información sobre todos los elementos estándares u opcionales que acompañan a este producto, contacte con su distribuidor local o visite:

www.fgwilson.com



FG WILSON P200-3 CALG

Oferta N°: JA 15137/26V R.1

P200-3_50Hz



Datos de potencia y rendimiento

Marca del motor	Perkins		
Modelo de motor:	1106A-70TAG3		
Marca del alternador	FG Wilson		
Modelo de alternador:	FGL30120		
Cuadro de control:	FG100		
Baricada:	Acero Fabricado de Gran Resistencia		
Tipo de interruptor:	3 polos MCCB		
Frecuencia:		50 HZ	60 HZ
Velocidad del motor: RPM	rpm	1500	1800
Capacidad del depósito de combustible:	l (US gal)	394 (104.08)	
Consumo de combustible continuo	l (US gal)/hr	39.8 (10.5)	
Consumo de combustible de emergencia	l (US gal)/hr	43.2 (11.4)	

Datos técnicos del motor

N° de cilindros	6		
Alineación:	En línea		
Ciclo	4 tiempos		
Diámetro	mm (in)	105 (4.1)	
Camara	mm (in)	135 (5.3)	
Inducción	Turbocargado y refrigerado aire/aire		
Método de enfriamiento	Agua		
Tipo de regulador	Mecánico		
Clase de regulador	ISO 8528 G2		
Relación de compresión	16.0:1		
Cilindrada	L (cu. in)	7 (427.8)	
Momento de inercia:	kg/m ² (lb/in ²)	1.26 (4306)	
Tensión	12		
Tierra	Negativo		
Amperios del cargador de baterías	85		
Peso motor seco	kg (lb)	788 (1737)	
Peso motor húmedo	kg (lb)	822 (1812)	

Datos de rendimiento del motor

		50 Hz	60 Hz
Velocidad del motor	rpm	1500	1800
Potencia bruta del motor continua	kW (CV)	162.7 (218)	180.5 (242)
Potencia bruta del motor de emergencia	kW (CV)	180.2 (242)	199.7 (268)
Presión efectiva media al freno continua	kPa (psi)	1856 (269.2)	1715 (248.8)
Presión efectiva media al freno de emergencia	kPa (psi)	2055 (298.1)	1898 (275.3)



FG WILSON P200-3 CALG

Oferta N°: JA 15137/26V R.1

P200-3_50Hz



Sistema de combustible

Tipo de filtro de combustible:	Elemento sustituable			
Combustible recomendado:	Diesel clase A2			
Consumo de combustible a	110 % de carga	100 % de carga	75 % de carga	50 % de carga
50 Hz en potencia continua: l/h (US gal/h)	43.2 (11.4)	39.8 (10.5)	30.7 (8.1)	19.6 (5.2)
50 Hz en emergencia: l/h (US gal/h)	-	43.2 (11.4)	33.9 (9)	22.2 (5.9)
60 Hz en potencia continua: l/h (US gal/h)	-	-	-	-
60 Hz en emergencia: l/h (US gal/h)	-	-	-	-

(Según el combustible diesel con un peso específico de 6.85 y de conformidad con BS2869 Clase A2, EN590)

Sistema de aire

	50 Hz	60 Hz
Tipo de filtro de aire:	Elemento de papel	
Flujo de aire de combustión continuo: m ³ /min (cfm)	12.7 (448)	
Flujo de aire de combustión de emergencia: m ³ /min (cfm)	13.5 (477)	
Restricción máx. en admisión del aire de combustión: kPa	5 (20.1)	

Sistema de refrigeración

	50 Hz	60 Hz
Capacidad del sistema de refrigeración: l (US gal)	27 (7.1)	
Tipo de bomba de agua:	Centrífugo	
Calor disipado en el agua y aceite lubricante: Potencia continua: kW (Btu/min)	71.9 (4089)	
Calor disipado en el agua y aceite lubricante: De emergencia: kW (Btu/min)	77.9 (4430)	
Radiación de calor a la sala*: Potencia continua: kW (Btu/min)	23 (1308)	
Radiación de calor a la sala*: De emergencia: kW (Btu/min)	25.2 (1433)	
Consumo del ventilador del radiador: kW (CV)	5 (6.7)	
Flujo del aire de refrigeración del radiador: m ³ /min (cfm)	307.2 (10849)	
Restricción externa en el caudal del aire de refrigeración: Pa (en H ₂ O)	125 (0.5)	

*: Radiación de calor desde el motor y el alternador

Sistema de refrigeración diseñado para funcionar en condiciones ambientales de hasta 50 °C (122 °F).

Póngase en contacto con su distribuidor local de FG Wilson para obtener información acerca de los valores de energía en una instalación con condiciones específicas.

Sistema de lubricación

Tipo de filtro de aceite:	De giro, flujo total	
Capacidad total de aceite: l (US gal)	165 (44)	
Capacidad del cárter: l (US gal)	14.9 (3.9)	
Tipo de aceite:	API CH4 / C4 15W-40	
Método de refrigeración del aceite:	Agua	

Sistema de escape

	50 Hz	60 Hz
Máxima contrapresión permitida: kPa (en Hg)	6 (1.8)	
Caudal de gases de escape: Potencia continua: m ³ /min (cfm)	30.4 (1073)	
Caudal de gases de escape: De emergencia: m ³ /min (cfm)	32.3 (1140)	
Temperatura de gases de escape: Potencia continua: °C (°F)	487 (909)	
Temperatura de gases de escape: De emergencia: °C (°F)	487 (909)	



FG WILSON P200-3 CALG

Oferta N°: JA 15137/26V R.1

P200-3_50Hz



Datos físicos del alternador

N° de cojinetes:	1
Clase de aislamiento:	H
Paso del devanado:	2/3
Código de devanado:	6P/6S
Cables:	4
Índice de protección contra entrada de elementos:	IP23
Sistema de excitación:	SHUNT
Modelo de AVR:	R120

* Depende del voltaje

Datos de funcionamiento del alternador

Sobrevelocidad: rpm	2250
Regulación de la tensión: (estado estable) %	+/- 0.5
Forma de onda NEMA = TIF:	50
Forma de onda IEC = THF: %	2
Contenido total de armónicos LL/LN: %	2
Radiointerferencia:	EN61000-6
Calor radiado: 50 Hz kW (Btu/min)	12.2 (694)
Calor radiado: 60 Hz kW (Btu/min)	0.0

Prestaciones del alternador 50 Hz:

Código de tensión	415/240 V				400/230 V				380/220 V				220/127 V			
	200/115 V															
Capacidad en arranque de motores*	kVA	328	307	280	364											
Capacidad de cortocircuito**	%	270	270	270	270											
Reactancias	Xd	3.19	3.44	3.809	2.84											
	X'd	0.158	0.17	0.188	0.14											
	X''d	0.102	0.102	0.113	0.084											

Prestaciones del alternador 60 Hz

Código de tensión																
Capacidad en arranque de motores*	kVA															
Capacidad de cortocircuito**	%	270	270	270	270	270										
Reactancias	Xd															
	X'd															
	X''d															

Las reactancias mostradas se aplican a valores de potencia continua.

*Basado en la caída de tensión 30% en el factor de potencia 0.6.

** Con sistema de excitación independiente opcional (PMG / AUX winding)



FG WILSON P200-3 CALG

Oferta N°: JA 15137/26V R.1



P200-3_50Hz

Valores de salida de 50 Hz

Código de tensión	kVA	Continúa		Reserva	
		kW	kVA	kW	kVA
415/240V	180	144	200	160	200
400/230V	180	144	200	160	200
380/220V	180	144	200	160	200
230/115V	180	144	200	160	200
220/127V	180	144	200	160	200
220/110V	180	144	200	160	200
200/115V	180	144	200	160	200
240V					
230V					
220V					

Valores de salida de 60 Hz

Codigo de tensión	kVA	Continúa		Reserva	
		kW	kVA	kW	kVA
480/277V					
440/254V					
416/240V					
400/230V					
380/220V					
240/130V					
240/120V					
230/115V					
220/127V					
220/110V					
208/120V					
240/120					
220/110					



FG WILSON P200-3 CALG

Oferta N°: JA 15137/26V R.1



P200-3_50Hz



FG WILSON P200-3 CALG

Oferta N°: JA 15137/26V R.1

Carena modular CAL / CALG con amortiguación de sonido



www.FGWilson.com

24 – 220 kVA Range (CAL / CALG)



El diseño modular y compacto de la gama de grupos carenados de 24 – 220 kVA garantiza el rendimiento óptimo incluso con las condiciones más duras. Diseñadas con un sistema de módulos, cuentan con componentes intercambiables que facilitan la reparación in situ. Las puertas desmontables y los paneles de acceso proporcionan una entrada óptima para las tareas de mantenimiento y servicio.

De una duración y una robustez extremas, las carenas están diseñadas para resistir frente a la corrosión y a los daños ocasionados por el uso, y cuentan con capacidad para resistir el manejo tosco común en muchas obras.

DDiseñadas gracias a la investigación y el desarrollo continuos por parte de nuestros ingenieros especialistas, todas las carenas FG Wilson son resistentes a la intemperie e incorporan silenciadores de escape montados en su interior.

Las carenas CAL / CALG insonorizadas disminuyen los niveles sonoros para cumplir con los niveles de la fase II de la Directiva de la Comunidad Europea 2000/14/CE que entró en vigor el 3 de enero de 2006.



FG WILSON P200-3 CALG

Oferta N°: JA 15137/26V R.1

Acceso excelente para revisiones y mantenimiento

- » Puertas laterales abatibles a ambos lados de la carena que pueden abrirse hasta 180°
- » Puertas laterales abatibles que pueden desmontarse a 90°
- » Paneles de acceso frontal y trasero extraíbles
- » Válvulas de drenaje de aceite lubricante y de líquido refrigerante

Construcción duradera y robusta

- » Acero de gran calidad protegido con pintura en polvo (CAL)
- » Acero galvanizado protegido con pintura en polvo (CALG)
- » Cerraduras y bisagras de acero inoxidable acabado en negro
- » Fijaciones con capa de zinc/de acero inoxidable
- » Acero galvanizado opcional protegido con pintura en polvo



Transportability

- » Puntos de izado en la bancada que facilitan el manejo desde ambos lados

Seguridad

- » Visualización del cuadro de control a través de una gran ventana de visualización en la campana de la carena con cierre
- » Pulsador de parada de emergencia montado en la parte exterior de la carena bajo el cuadro de control
- » Ventilador refrigerante y alternador de carga de baterías totalmente protegidos
- » Depósito de combustible y batería únicamente accesibles por medio de puertas con cerradura
- » Sistema silencioso de escape completamente carenado para garantizar la seguridad del operador



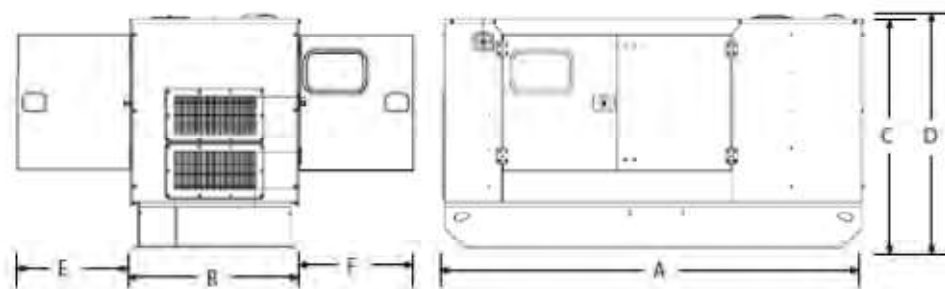
Niveles de presión sonora (dBA)

Modelo de grupo electrógeno	50 Hz						60 Hz						
	15 m (50 ft)		7 m (23 ft)		1 m (3 ft)		15 m (50 ft)		7 m (23 ft)		1 m (3 ft)		
	75% de carga	100% de carga	75% de carga	100% de carga	75% de carga	100% de carga	75% de carga	100% de carga	75% de carga	100% de carga	75% de carga	100% de carga	
Modelos monofásicos													
P40-3S	Potencia continua	56	57	62	63	73	73	59	60	65	66	76	77
	Emergencia	56	58	62	64	73	74	59	61	65	67	76	78
P50-5S	Potencia continua	57	58	63	64	73	75	60	62	66	68	77	79
	Emergencia	57	59	63	65	74	75	61	63	67	69	77	80
P55-6S	Potencia continua	58	59	64	65	76	78	-	-	-	-	-	-
	Emergencia	59	60	65	66	77	78	-	-	-	-	-	-
P90-3S	Potencia continua	65	66	71	72	82	82	66	67	72	73	82	82
	Emergencia	66	66	72	72	82	83	66	67	72	73	82	83
P90-6S	Potencia continua	61	61	67	67	77	77	-	-	-	-	-	-
	Emergencia	61	61	67	67	77	77	-	-	-	-	-	-
Modelos trifásicos													

Dimensiones y pesos

Modelo de grupo electrógeno	A: mm	B: mm	C: mm	D: mm	E*: mm	F*: mm	Peso: kg FGL	Peso: kg LS	Depósito de combustible con capacidad rellenable: l
Modelos monofásicos									
P40-3S	2291	1026	1426	-	800	1000	994	994	145
P50-5S	2291	1026	1426	-	800	1000	1102	1102	145
P55-6S	2291	1026	1426	-	800	1000	1147	1147	145
P90-3S	2761	1126	1535	-	800	1000	1428	1403	212
P90-6S	2761	1126	1535	-	800	1000	1460	1435	212
Modelos trifásicos									

*Peso con aceite lubricante y refrigerante, sin combustible





FG WILSON P200-3 CALG

Oferta N°: JA 15137/26V R.1

Niveles de presión sonora (dBA)

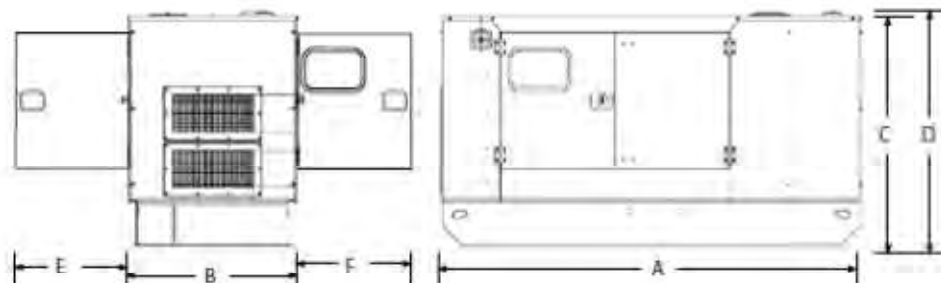
Modelo de grupo electrógeno		50 Hz						60 Hz					
		15 m (50 ft)		7 m (23 ft)		1 m (3 ft)		15 m (50 ft)		7 m (23 ft)		1 m (3 ft)	
		75% de carga	100% de carga	75% de carga	100% de carga	75% de carga	100% de carga	75% de carga	100% de carga	75% de carga	100% de carga	75% de carga	100% de carga
P33-3	Potencia continua	61	63	67	69	78	80	63	64	69	70	80	82
	Emergencia	62	64	68	70	79	81	63	65	69	71	81	82
P33-6	Potencia continua	61	62	67	68	78	79	-	-	-	-	-	-
	Emergencia	61	63	67	69	78	80	-	-	-	-	-	-
P50-3	Potencia continua	56	57	62	63	73	73	59	60	65	66	76	77
	Emergencia	56	58	62	64	73	74	59	61	65	67	76	78
P55-3	Potencia continua	56	58	62	64	73	74	59	61	65	67	76	78
	Emergencia	57	58	63	64	73	75	60	62	66	68	77	79
P65-5	Potencia continua	57	59	63	65	73	75	61	63	67	69	77	80
	Emergencia	57	59	63	65	74	76	61	64	67	70	78	81
P65-6	Potencia continua	58	59	64	65	76	77	-	-	-	-	-	-
	Emergencia	58	60	64	66	76	78	-	-	-	-	-	-
P88-3	Potencia continua	59	61	65	67	77	79	61	62	67	68	78	80
	Emergencia	60	62	66	68	78	80	61	63	67	69	79	81
P88-6	Potencia continua	60	61	66	67	76	77	-	-	-	-	-	-
	Emergencia	60	61	66	67	77	77	-	-	-	-	-	-
P110-3	Potencia continua	65	66	71	72	81	82	66	67	72	73	81	81
	Emergencia	66	66	72	72	81	82	66	67	72	73	81	82
P110-6	Potencia continua	61	61	67	67	77	77	-	-	-	-	-	-
	Emergencia	61	61	67	67	77	77	-	-	-	-	-	-
P150-5	Potencia continua	60	61	66	67	76	78	61	62	67	68	79	79
	Emergencia	60	61	66	67	77	78	61	62	67	68	79	79
P165-5	Potencia continua	62	63	68	69	79	80	65	65	71	71	82	82
	Emergencia	62	63	68	69	79	80	65	65	71	71	82	82
P165-6	Potencia continua	62	62	68	68	78	79	-	-	-	-	-	-
	Emergencia	62	63	68	69	78	79	-	-	-	-	-	-
P175-7	Potencia continua	62	63	68	69	78	79	-	-	-	-	-	-
	Emergencia	63	63	69	69	79	79	-	-	-	-	-	-
P200-3	Potencia continua	66	66	72	72	83	83	69	69	75	75	84	85
	Emergencia	66	66	72	72	83	83	69	69	75	75	84	85
P200-6	Potencia continua	62	63	68	69	79	80	-	-	-	-	-	-
	Emergencia	62	63	68	69	79	80	-	-	-	-	-	-
P220-3	Potencia continua	66	66	72	72	83	83	-	-	-	-	-	-
	Emergencia	66	67	72	73	83	83	-	-	-	-	-	-



Dimensiones y pesos

Modelo de grupo electrógeno	A: mm	B: mm	C: mm	D: mm	E*: mm	F*: mm	Peso: kg FGL	Peso: kg LS	Depósito de combustible con capacidad rellenable: l
P33-3	1864	898	1253	1349	880	-	807	835	56,0
P33-6	1864	898	1253	1349	880	-	807	835	56,0
P50-3	2291	1026	1426	-	800	1000	979	978	145
P50-6	2291	1026	1426	-	800	1000	984	983	145
P65-5	2291	1026	1426	-	800	1000	993	994	145
P65-6	2291	1026	1426	-	800	1000	1038	1039	145
P88-3	2291	1126	1527	-	1000	-	1149	1182	188
P88-6	2761	1126	1535	-	1000	-	1348	1366	212
P110-3	2761	1126	1535	-	1000	-	1301	1337	212
P110-6	2761	1126	1535	-	1000	-	1361	1407	212
P150-5	3515	1126	1681	-	1015	-	1667	1697	289
P165-5	3515	1126	1681	-	1015	-	1760	1925	289
P165-6	3515	1126	1681	-	1015	-	1805	1840	289
P175-2	3515	1126	1681	-	1015	-	1840	1978	289
P200-3	3515	1326	1681	-	1015	-	2058	2084	384
P200-6	3515	1326	1681	-	1015	-	2103	2113	384
P220-3	3515	1326	1681	-	1015	-	2043	2124	384

*Peso con aceite lubricante y refrigerante, sin combustible.





FG WILSON P200-3 CALG

Oferta N°: JA 15137/26V R.1

A photograph of a control panel with a prominent red indicator light. The background is blurred, showing what appears to be a control room or industrial setting.

Cuadros de control
FOLLETO DE
LA GAMA



DeepSea 7400

La serie DSE7400 es un sofisticado módulo de control automático (DSE7420) o de arranque remoto (DSE7410) de red principal con pantalla monocroma que incorpora características líderes en el sector para mejorar el control de un único grupo electrógeno. El módulo se puede utilizar junto con una amplia gama de aplicaciones de grupos electrógenos. Los módulos DSE7400 son compatibles con motores electrónicos (CAN) y no electrónicos (sensor de captador magnético/alternador) y ofrecen un gran número de entradas y salidas flexibles y amplias protecciones de motor para que el sistema se pueda adaptar fácilmente a los requisitos del sector.



Ventajas

- Proporciona una supervisión segura y sencilla fuera del lugar de trabajo. Todos los puertos están continuamente activos
- Proporciona acceso al historial de alarmas y los estados de funcionamiento
- Garantiza una fácil integración de aplicaciones adicionales en el sistema
- Proporciona una información de medida del suministro eléctrico clara y precisa
- Permite que las opciones de carga y los requisitos de cargas simuladas se puedan controlar de forma independiente
- Ofrece información actual e histórica del estado
- Ofrece una configuración sencilla y completa; así como un control y una supervisión del sistema fácil de utilizar y de alto nivel
- Garantiza que el módulo de control se pueda utilizar con la más moderna tecnología de motores electrónicos

Características

- Sensor de CAN y captador magnético
- Entradas y salidas configurables (11/8)
- Comunicaciones remotas (RS232, RS485, Ethernet, Modbus, RTU/TCP)
- Registro de eventos configurable (250)
- Editor integral de PLC
- Supervisión de la energía (kWh, kVAR, kV Ah, kV Ar h)
- Protección frente a potencia inversa
- Protección contra sobrecarga de kW
- Salidas de transferencia de cargas, desbordamiento de cargas y cargas simuladas
- Registro de datos (HDD/USB)
- Software para PC para un conjunto de aplicaciones de configuración de DSE

chart inverter



Características y opciones

	FC100	DSE4520	DSE7320	DSE7410	DSE7420	PW11	PW 11+	PW 2.1	PW2.1+	MRS16	IC200	EC2500
Control Function	AS	AMF	AMF	AS	AMF	AS	AS	AS	AS	AS	Sync	Sync
E/S												
Entradas digitales	6	4	8	8	8	4	6	6	6	7	8	10
Entrada de parada de emergencia dedicada	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	N
Salidas digitales	5	4*	6	6	6	6	6	8	8	5	8	11
Salidas de combustible y arranque específicas	N	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	N	N	N
Entrada analógica	3	3	6	6	6	2	3	3	3	4	4	4
Entrada Mpu	N	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y**	Y	Y
Bus232	N	N	Y	Y	Y	N	N	N	N	0	0	N
Modbus RS485	0	N	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	0	Y	Y
Motor de bus CAN	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Segundo bus CAN	N	N	N	Y	Y	N	N	Y	Y	N	Y	Y
Liba	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	N	Y	Y	N
Ethernet	N	N	N	Y	Y	N	N	N	N	0	N	N
Snmp	N	N	N	Y	Y	N	N	N	N	N	Y	N
Medida del suministro eléctrico												
Volts [L-L and L-N]	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Amps [per phase and average]	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Frequency	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
kW	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y
kVA	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y
kVAh	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y
kVAh	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y
kVAh	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y
Battery Volts	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Engine Jacket Water Temp	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Lube Oil Pressure	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Engine Speed	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Crank Attempt Counter	N					N	Y	Y	Y			Y
Start Attempt Counter	Y					N	Y	Y	Y			Y
Engine Speed												
Protection												
Fail to Start	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Low Oil Pressure	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
High Engine Temperature	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Under / Over Speed	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Low / High Battery Voltage	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Under / Over Voltage	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Under / Over Frequency	Y	Y	Y	Y	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Overcurrent	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y
Grabación de eventos y función Plc												
Reaj en tiempo real	Y	Y	Y	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	Y
Registro de eventos	400	50	250	250	250	40***	40***	40***	40***	350	350	300
Capacidad de Plc	N	N	Y	Y	Y	N	N	N	N	Y	Y	Y

AS - Arranque automático AMF - Configuración automática de fallo de red principal SYNC - Sincronización

* 2 se utilizan en configuración automática de fallo de red principal

** Consume 1 entrada analógica

*** Tiene 40 espacios para eventos, cada uno de los cuales puede grabar hasta 40 instancias de un evento



Paneles de conmutación de carga



Paneles de conmutación de carga: suministro eléctrico garantizado las 24 horas del día, 365 días al año

La gama FG Wilson de paneles de transferencia de carga inteligentes le ofrece tranquilidad.

La gama de paneles de conmutación de carga de FG Wilson ofrece una respuesta controlada electrónicamente ante los cortes de suministro eléctrico. Con opciones flexibles, ampliables y un elevado nivel de funcionalidad, los cuadros de conmutación de FG Wilson proporcionan un control automático durante 24 horas de los grupos electrógenos de emergencia, 365 días al año.

Ventajas

- Detección de fallo de red y señal de arranque del grupo electrógeno totalmente automáticas
- Preprogramado, permite que el panel funcione al instalarlo con la posibilidad de personalizarlo en caso necesario
- Interruptores de actuación rápida, que reducen el tiempo de transferencia entre el grupo electrógeno y la red
- Disponible en la gama 63–3200 A
- Integración completa con los cuadros de control digital de FG Wilson.

Características

- Funcionamiento automático y manual
- Envía automáticamente una señal de arranque al grupo electrógeno al detectar fallo de red, sobretensión o pérdida de fase
- Función de retransferencia automática de red
- Opciones flexibles que se pueden actualizar
- Las operaciones y secuencias de prueba son accesibles desde el panel frontal o de forma remota
- Permite funcionamiento por selector manual mediante una palanca externa
- La pantalla con funciones LED indica la disponibilidad del grupo electrógeno/red y la posición del selector
- Pantalla LCD para tensión y temporizadores
- La gama de paneles de conmutación de carga cumple con el estándar ATS IEC 60947-6-1

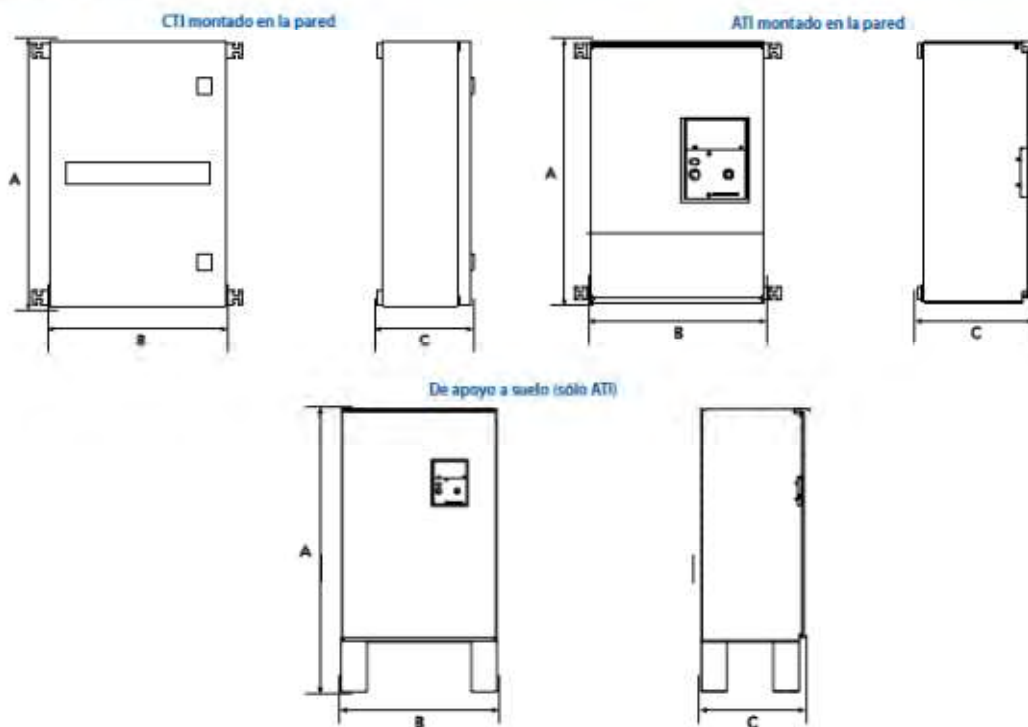


Paneles de conmutación de carga

Modelo	Potencia	Dimensiones de transferencia ATI			Peso kg
		A mm (in)	B mm (in)	C mm (in)	
CTI 63	63 A	600 (23,6)	400 (15,7)	200 (7,9)	19
CTI 100	100 A	600 (23,6)	400 (15,7)	200 (7,9)	19
CTI 125	125 A	600 (23,6)	400 (15,7)	200 (7,9)	19
CTI 160	160 A	600 (23,6)	400 (15,7)	200 (7,9)	19

Modelo	Potencia	Dimensiones de transferencia ATI			Peso kg
		A mm (in)	B mm (in)	C mm (in)	
ATI 250	250 A	500 (19,7)	600 (23,6)	300 (11,8)	35
ATI 400	400 A	600 (23,6)	600 (23,6)	375 (14,7)	40
ATI 630*	630 A	900 (35,4)	600 (23,6)	475 (18,7)	65
ATI 800*	800 A	1100 (43,3)	775 (30,5)	650 (25,6)	120
ATI 1000*	1000 A	1100 (43,3)	775 (30,5)	650 (25,6)	145
ATI 1250*	1250 A	1400 (55,1)	1005 (39,6)	650 (25,6)	200
ATI 1600*	1600 A	1600 (63,0)	1005 (39,6)	800 (31,5)	330
ATI 2000*	2000 A	1899 (74,8)	1005 (39,6)	1007 (39,6)	550
ATI 2500*	2500 A	1899 (74,8)	1005 (39,6)	1007 (39,6)	550
ATI 3200*	3200 A	1899 (74,8)	1005 (39,6)	1007 (39,6)	600

*De apoyo a suelo.





Características del cuadro ATI

Panel de conmutación de carga ATI – Potencia de 250 a 1.600 amperios

Legenda: ○ – Característica estándar □ – Característica opcional

Módulo de comunicaciones RS485

Permite el acceso remoto al sistema mediante teléfono o PC a través de módem.

Contactos libres de tensión

Disponibles para la energía y los grupos.

Indicación del estado del sistema

Muestra el estado de la red, el grupo electrogénico y el selector en todo momento.



Indicación de estado de modo de prueba/manual/automático

Permite las pruebas de encendido/parada en comprobaciones de mantenimiento periódicas.



Señal de arranque de dos hilos

Conexión de dos hilos simple para control automático.



Pantalla LCD

Muestra el estado exhaustivo del sistema en todo momento para obtener una mayor conciencia y control.



Palanca manual

Palanca completamente integrada para un funcionamiento manual.



Medición de energía

Para medir la corriente de carga, kW, kW_e, kVA, factor de potencia.



Bloqueable

El interruptor se puede bloquear mediante un candado en las tres posiciones para una seguridad añadida.



Teclado

Para prueba y programación directa. La contraseña de protección está incluida.



Neutro sólido

Permite la conexión de los cables de neutro desde la red, grupo electrogénico y carga sin que el cable de neutro quede interrumpido por el selector durante las operaciones de transferencia.



Temporizadores de cuenta atrás programables

Permite configurar tiempos de rutinas para la temporización del arranque, la temporización de la transferencia, la temporización de retransferencia y el arranque con temporizador.



Kit de montaje en pared

El panel se puede montar en la pared para una mayor flexibilidad de ubicación (ATI 250 y 400).



Protección contra rayos

Garantiza la seguridad del sistema durante las tormentas eléctricas (incluye contactos libres de tensión para la red y los grupos electrogénicos).



Placa con prensaestopas inferior

Placa con prensaestopas extraíble que permite una accesibilidad incrementada con áreas de tamaños variables para la conexión de los cables de red y los grupos electrogénicos.



Contactos auxiliares

Contactos libres de tensión/auxiliares para el sistema de supervisión remoto; posición del selector, bloqueo y funcionamiento manual y automático.

Instalación

Configuración típica de la instalación



Cuadros de montaje mural

Sencillo montaje mural, incluye fijaciones



Protección contra entrada de agua IP54

Protección para el cuadro de control



Entrada de cables superior

Facilita la instalación





Características y opciones

	CTI	ATI < 1600 A	ATI > 2000 A
Función de conmutación manual	●	●	●
Protección			
Red disponible	●	●	●
Red en carga	●	●	●
Grupo disponible/Grupo con carga	●	●	●
Red y carga de parada del grupo electrógeno	●	●	●
Modo manual/Modo automático	●	●	●
Prueba con carga/Prueba sin carga	●	●	●
Retransferencia manual permitida/requerida	●	●	●
Indicación de error/energía (Δ,ED)	●	●	●
Carátula de control			
Símbolos universales para varios idiomas	●	●	●
Pantalla de cristal líquido			
Tensión de la red eléctrica L1-2, L1-3, L2-3	●	●	●
Tensión de la red eléctrica L1-N, L2-N, L3-N	●	●	●
Tensión del grupo electrógeno L1-N, L2-N, L3-N	●	●	●
Tensión del grupo electrógeno L1-2, L1-3, L2-3	●	●	●
Frecuencia de la red/frecuencia del grupo electrógeno	●	●	●
Número de veces que el selector se transfiere desde la red principal al grupo electrógeno	●	●	●
Ajustes del temporizador	●	●	●
Estándares			
La carcasa completa cumple con el estándar IEC 60947-6-1	●	●	●
El selector cumple con el estándar AC31B	●	●	●
Controles			
Fallo de alta/baja frecuencia	●	●	●
Restauración de alta/baja frecuencia	●	●	●
Retransferencia automática/manual	●	●	●
Botón de selección de modo	●	●	●
Fallo de alta/baja tensión	●	●	●
Restauración de alta/baja tensión	●	●	●
Temporización de arranque	●	●	●
Temporización de la transferencia	●	●	●
Temporización de retransferencia	●	●	●
Temporizador de banda muerta	●	●	●
Arranque con temporizador	●	●	●
Llave de contacto de control manual/automático	●	●	●
Botón de prueba de lámparas	●	●	●
Función de bloqueo mediante candado	●	●	●
Selección entre contactor o modo de interruptor	●	-	-
Varios (Miscellaneous)			
Entrada de cables superior	●	-	-
Entrada de cables inferior	●	●	●
Extensiones del terminal de carga: mayor facilidad de instalación	○	-	-
Contactos auxiliares, para supervisar la posición del selector	-	●	●
Protección contra los rayos, que garantiza la seguridad del sistema durante las tormentas eléctricas	○	○	○
Protección contra entrada de agua IP54; protección para el cuadro de control	○	○	●
Medición de energía, para medir la corriente de carga, kW, kVA, factor de potencia	-	●	-
Contactos libres de tensión, para disponibilidad de red y de grupo	●	○	○
Módulo de comunicación: módulo plug-in que utiliza el protocolo Ibus/modbus para permitir la comunicación a distancia del sistema de cambios	-	○	○
Vigilante de tensión: permite el vigilante de tensión del polo	○	-	-
Kit de neutro sólido para conectar cables de neutro desde la red principal, el grupo electrógeno y la carga	○	○	-
Cubierta de terminal: para mayor protección	○	-	-

Leyenda: ● - Estándar, ○ - Opcional

Nota: Las opciones disponibles dependen de la configuración exacta del paquete de grupo electrógeno. No todas las opciones están disponibles en todos los paquetes. Para obtener más información, póngase en contacto con su distribuidor local de FG Wilson.



FG WILSON P200-3 CALG

Oferta N°: JA 15137/26V R.1



STATEMENT OF CONFORMITY

Certificate no.:
10000514974-MSC-DNV-USA

Initial certification date:
13 January, 2016

Valid:
14 January, 2022 – 13 January, 2025

This is to certify that the management system of

Caterpillar (NI) Limited

Old Glenarm Road Lame County Antrim BT40 1EJ United Kingdom

CQMS - Caterpillar Quality Management System

This certificate is valid for the following scope:

Design, development and manufacture of diesel and gas powered generator sets and associated sound attenuation enclosures, controls and fuel systems. Provision of after sales product support services including technical support and technical related training.

Place and date:
Katy, TX, 22 October, 2021



For the issuing office:
DNV - Business Assurance
1400 Ravello Drive, Katy, TX, 77449-5164, USA

Sherif Mekkawy
Management Representative

Lack of fulfillment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.
CERTIFYING UNIT: DNV Business Assurance USA INC., 1400 Ravello Drive, Katy, TX, 77449, USA
TEL: +1 281-386-1000. www.dnv.com

*PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN PARA
PROYECTO INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO
EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA*

6. PLANOS

- 6.1 SITUACIÓN
- 6.2 TRAZADO ACOMETIDA. PLANTA GENERAL UNIVERSIDAD. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
- 6.3 EDIFICIO TALLERES. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. ESTADO ACTUAL.
- 6.4 EDIFICIO TALLERES. INSTALACIÓN ELÉCTRICA. MODIFICACIÓN.
- 6.5 EDIFICIO BIBLIOTECA. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
- 6.6 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.7 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.8 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.9 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.10 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.11 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.12 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.13 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.14 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.15 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.16 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.17 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.18 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.19 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.20 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.21 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.22 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.
- 6.23 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.

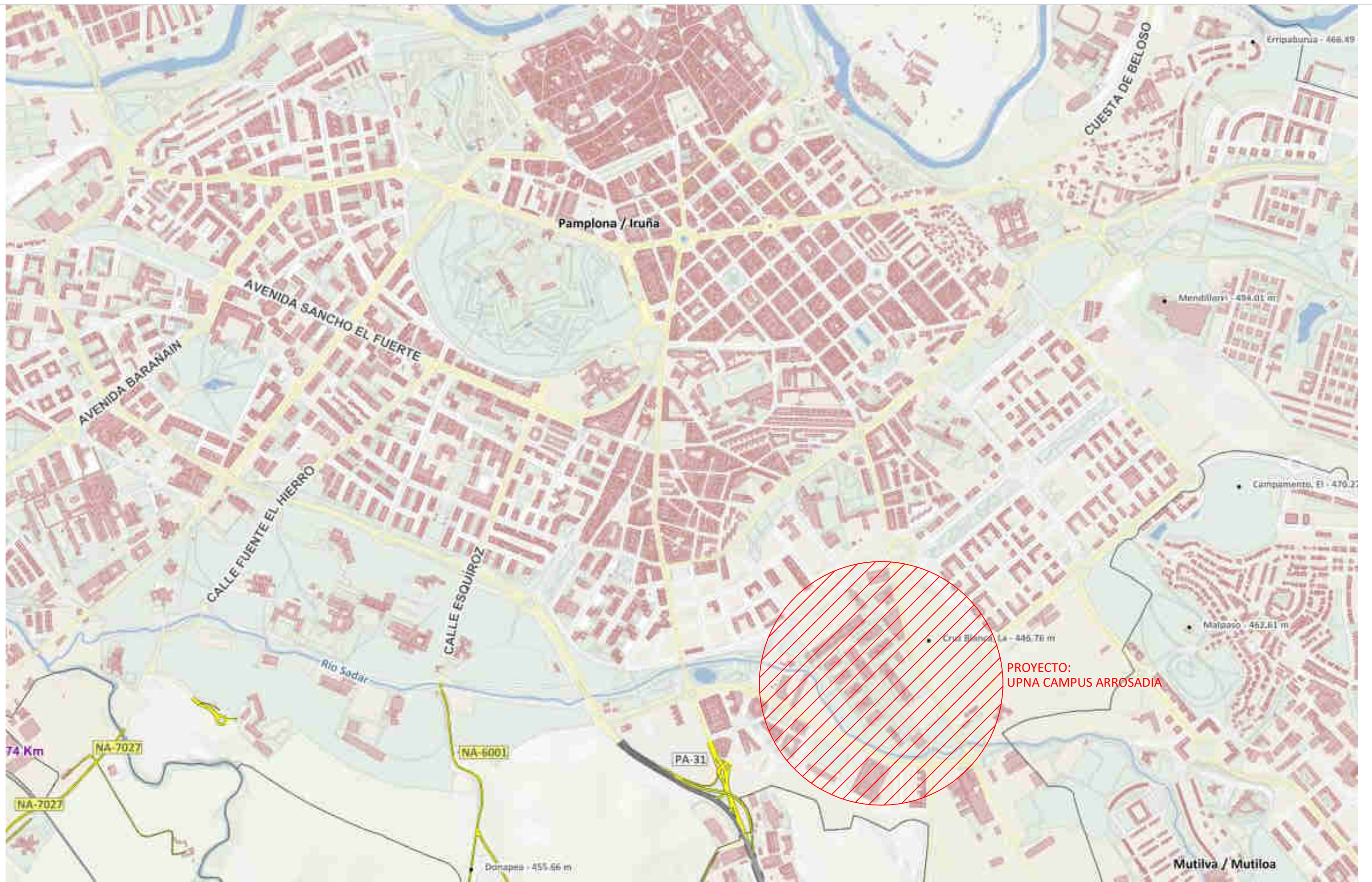
6.24 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO.

6.25 CUADRO EDIFICIO TALLERES. ESQUEMA ELÉCTRICO. MODIFICACIÓN.


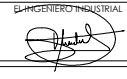
6.26 CUADRO CPD BIBLIOTECA. ESQUEMA ELÉCTRICO.

6.27 CUADRO CPD BIBLIOTECA. ESQUEMA ELÉCTRICO. MODIFICACIÓN.

6.28 NUEVO CUADRO CPD BIBLIOTECA. ESQUEMA ELÉCTRICO.



PROYECTO:
UPNA CAMPUS ARROSADIA

 Mya INGENIERÍA C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA T.FNO.: 948292333 www.myaingenieria.com tecnicos@myaingenieria.com	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA	
	Dibuja: Pablo Fecha: FEBRERO 2026 Fecha Inf.: 20/06/24 Nombre Inf.:	ESCALAS: 
Revisado por: Pablo Validado por: Pablo	PLANO DE: SITUACIÓN	Ref.: 2581E_SIT PLANO N°: 01
		Nº PLANOS: 28



CARRETERA TAJONAR

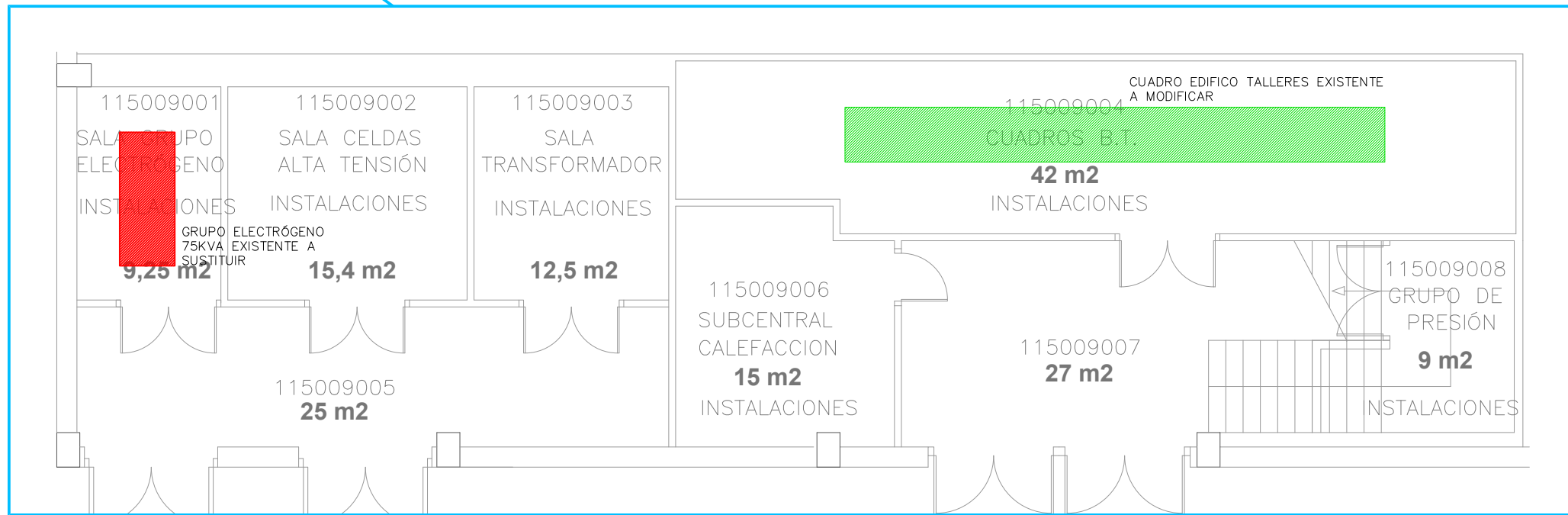
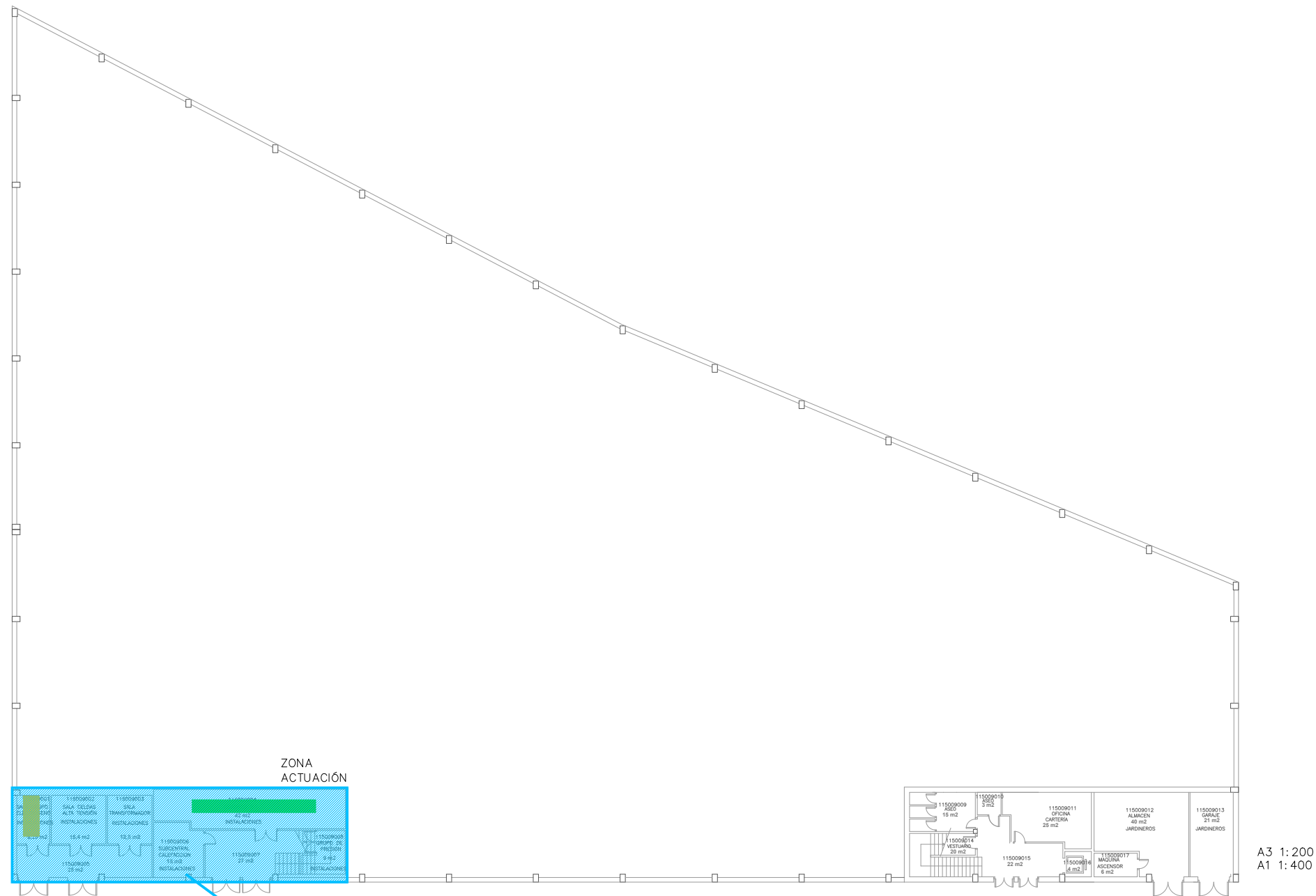
EDIFICIO TALLERES


EDIFICIO BIBLIOTECA

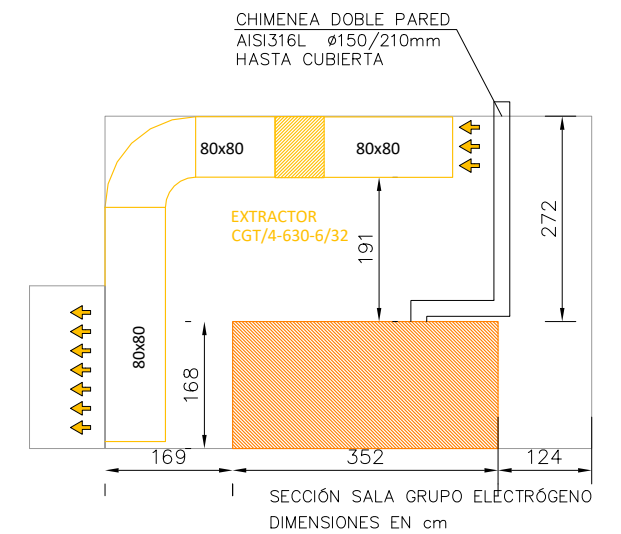
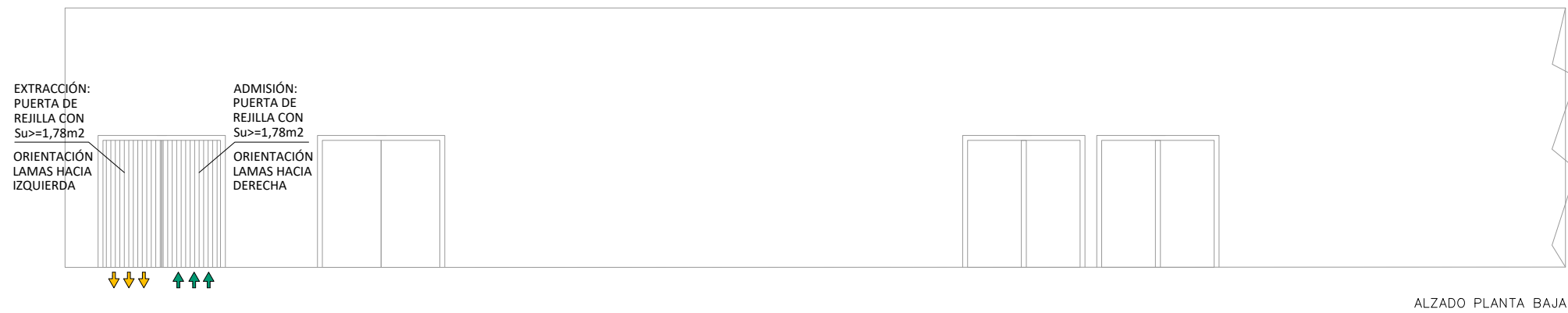
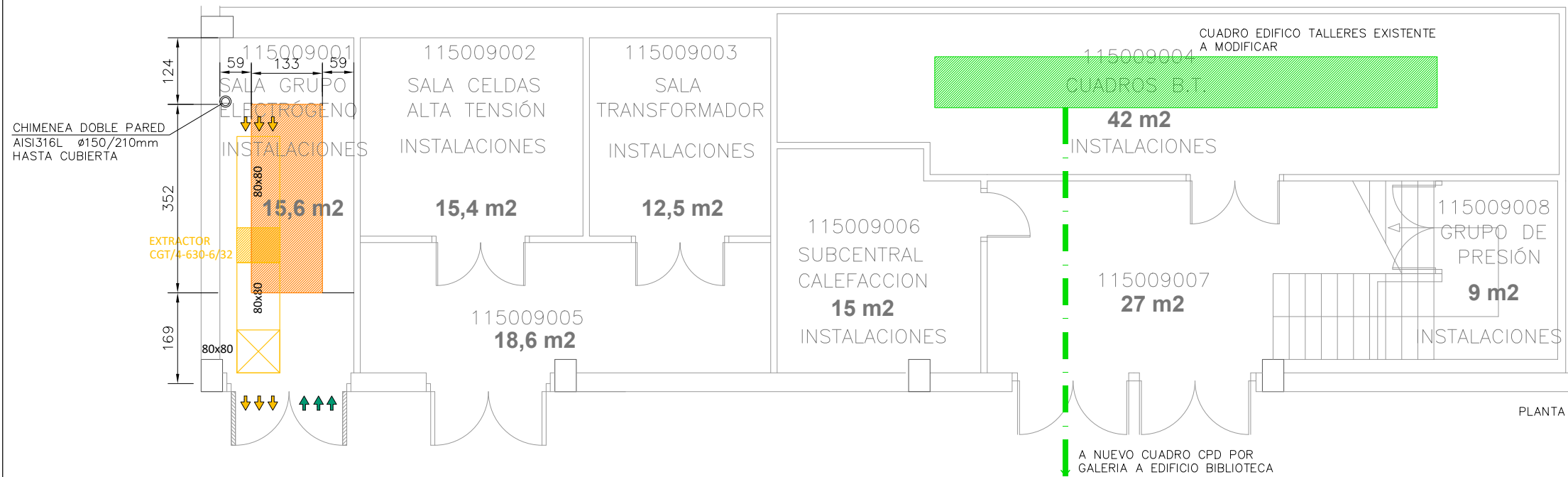
Línea de alimentación desde Edificio Talleres hasta Nuevo Cuadro CPD en Edificio Biblioteca RZ1-K(AS) 0,6/1kV Cu 4x1x240+1x120mm². Trazado por galería existente.



 <p>Mya INGENIERÍA C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA TFNO.: 948292333 www.myaingenieria.com tecnicos@myaingenieria.com</p>	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA		ESCALAS: A1=1:500 A3=1:1000
	Dibuja: Pablo Fecha: MARZO 2026		EXPEDIENTE Nº: 2581E
	Nombre Inst.: 001MEXA Revisado por: Pablo Validado por: Pablo	PLANO DE: TRAZADO ACOMETIDA GALERIA PLANTA GENERAL UNIVERSIDAD INSTALACIÓN ELÉCTRICA	Ref.: 2581E_PLA Nº PLANOS: 02 / 28
	ELABORADO INDUSTRIAL		



 Mya INGENIERÍA C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA T.FNO.: 948292333 www.myaingenieria.com tecnicos@myaingenieria.com	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA		ESCALAS: A1=1:50 A3=1:100	
	Dibuja: Pablo Fecha: MARZO 2026	Nombre Def.: OSMARIA	PLANO DE: ESTADO ACTUAL EDIFICIO TALLERES INSTALACIÓN ELÉCTRICA	EXPEDIENTE Nº: 2581E Ref.: 2581E_PLA
	Revisado por: Pablo	Validado por: Pablo	PLANO Nº: 03	Nº PLANOS: 28



Caja de ventilación helicoidales, en chapa galvanizada, aislamiento interior ignífugo (M0) de fibra de vidrio de 25 mm de espesor, panel interior en chapa de acero perforada, hélice de aluminio tipo aerofoil, con casquillo de arrastre de acero y motor trifásico, IP55, Clase F. Marca S&P modelo CGT/4-630-6/32 3kW (230/400V50Hz) IE3 para un caudal 20.294 m³/h y presión estática 5,15 mmwg..

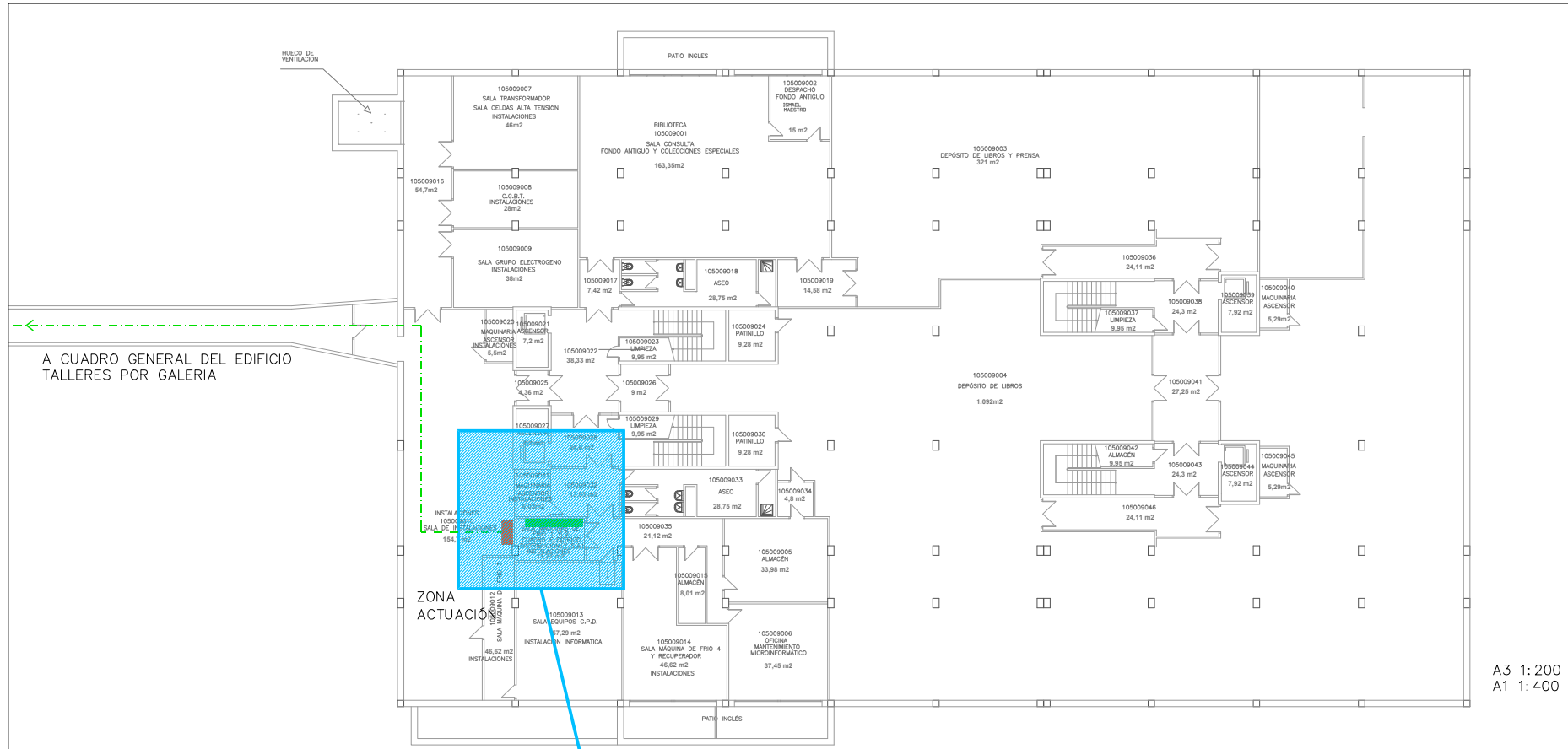
Conducto rectangular de ventilación de chapa galvanizada, de dimensiones 80cm x 80cm. Red de Ventilación de Locales No Habitables. Extracción.

Nuevo grupo electrógeno de 200KVAs FG WILSON mod. P200-3 CALG versión cabinada de 3.515x1.326x1.681mm (longitud x ancho x alto) con cuadro de control automático.

Línea de alimentación desde Edificio Talleres hasta Nuevo Cuadro CPD en Edificio Biblioteca RZ1-K(AS) 0,6/1kV Cu 4x1x240+1x120mm². Trazado por galería existente.

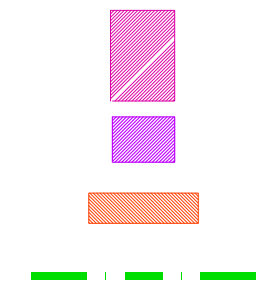
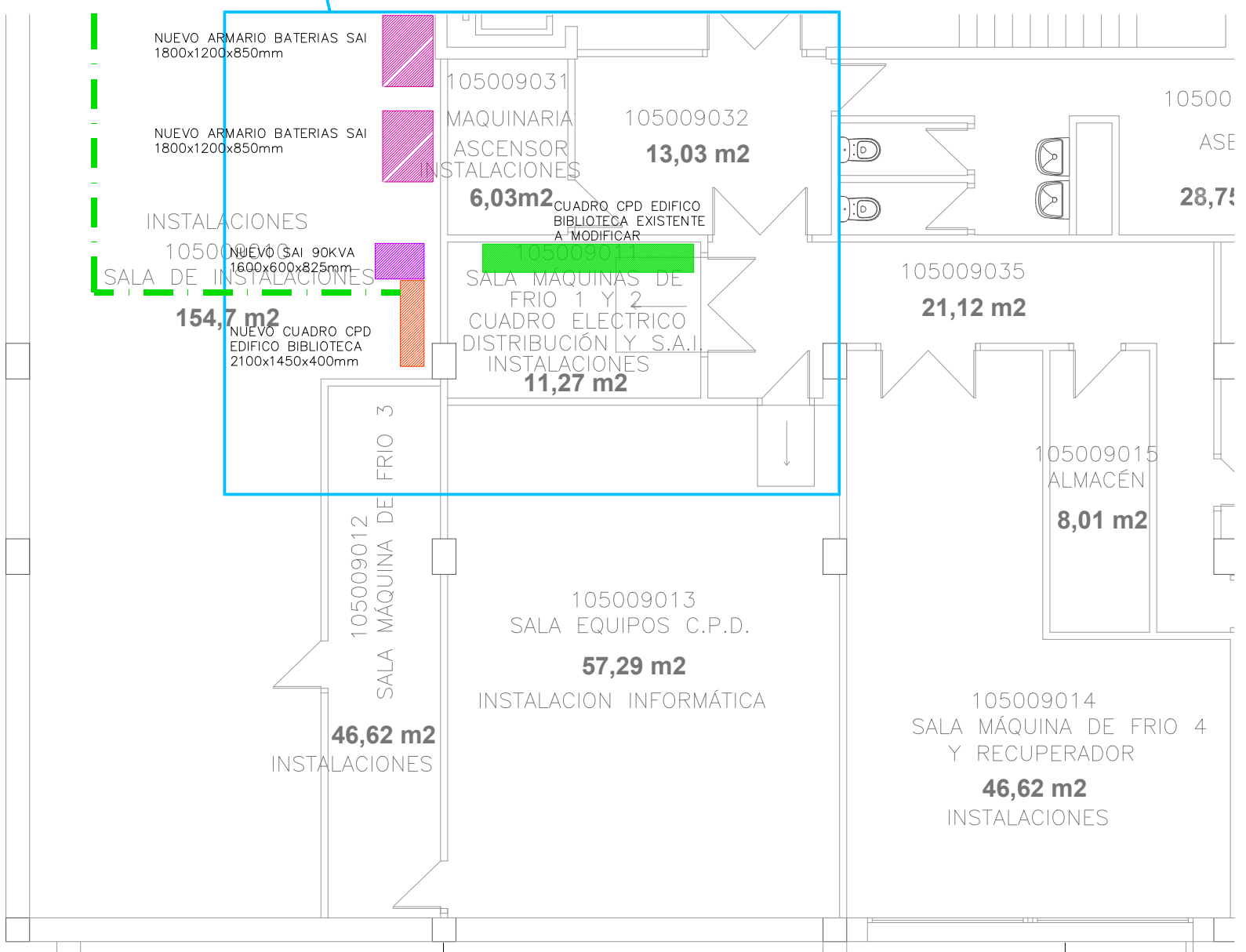


<p>Mya INGENIERÍA C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA TFNO.: 948292333 www.myaingenieria.com tecnicos@myaingenieria.com</p>	<p>PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA</p>		<p>ESCALAS: A1=1:50 A3=1:100</p>
	<p>Dibujado: Pablo Fecha: MARZO 2026</p>	<p>ELABORADO POR: </p>	<p>EXPEDIENTE Nº: 2581E</p>
<p>Revisado por: Pablo Validado por: Pablo</p>	<p>PLANO DE: MOD. SALA GRUPO ELECTRÓGENO EDIFICIO TALLERES INSTALACIÓN ELÉCTRICA</p>	<p>Ref.: 2581E_PLA PLANO Nº: 03.A Nº PLANOS: 28</p>	



A CUADRO GENERAL DEL EDIFICIO
TALLERES POR GALERIA

A3 1:200
A1 1:400

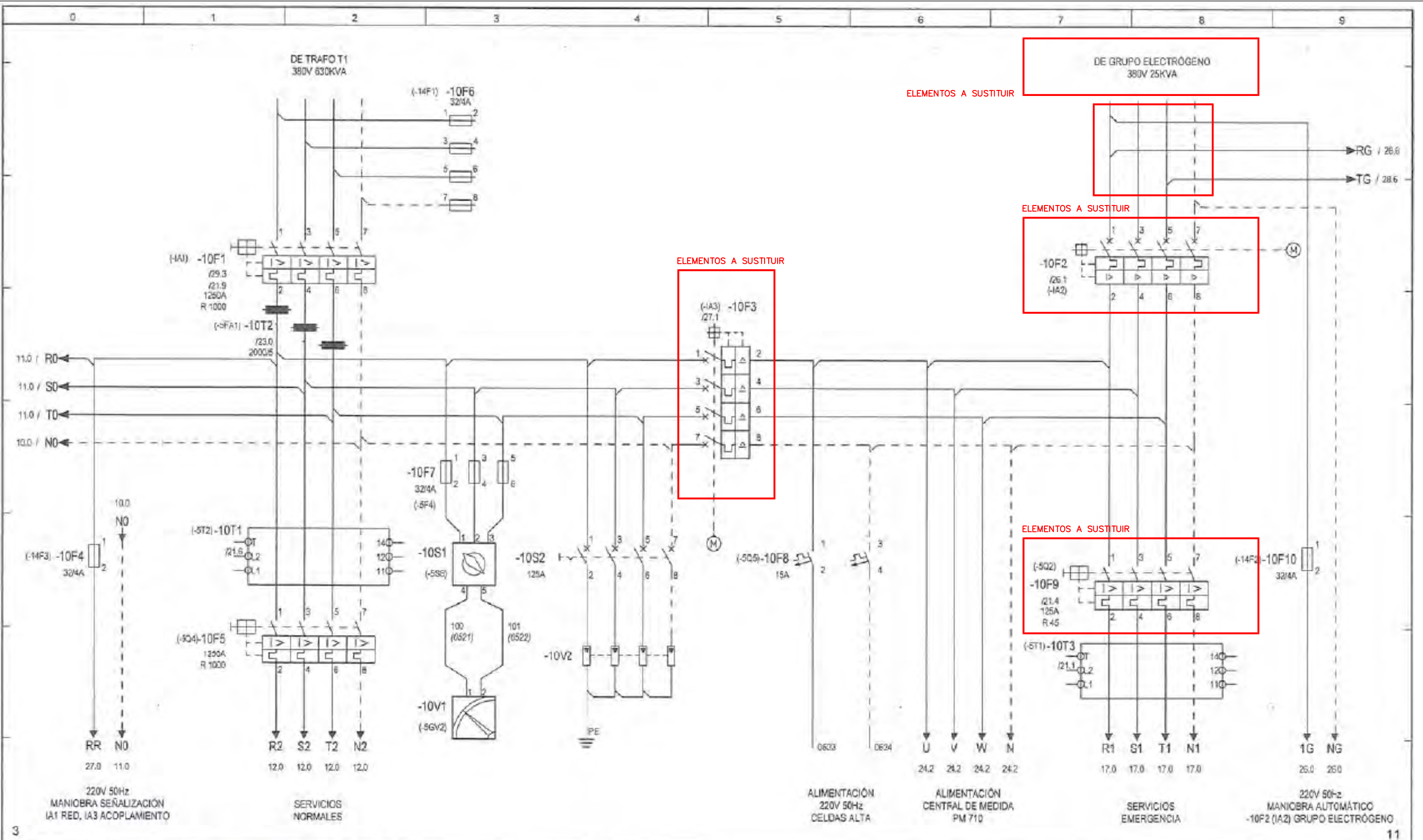


- Nuevo armario de baterías SAI 90KVA de 1.800x1.200x850mm (alto x ancho x profundo).
- Nuevo SAI 90KVA de 1.600x600x825mm (alto x ancho x profundo).
- Nuevo cuadro CPD de 2.100x1.450x400mm (alto x ancho x profundo).
- Línea de alimentación desde Edificio Talleres hasta Nuevo Cuadro CPD en Edificio Biblioteca RZ1-K(AS) 0,6/1kV Cu 4x1x240+1x120mm². Trazado por galería existente.

NOTA:
OBRA CIVIL DE CERRAMIENTO DEL NUEVO LOCAL PARA ALBERGAR EL NUEVO CUADRO Y SAI, NO ES OBJETO DE ESTE PROYECTO



<p>Mya INGENIERÍA C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA TFNO.: 948292333 www.myaingenieria.com tecnicos@myaingenieria.com</p>	<p>PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA</p>		<p>ESCALAS: A1=1:50 A3=1:100</p>	
	<p>Dibujado: Pablo</p>	<p>Fecha: MARZO 2026</p>	<p>Nombre: [Signature]</p>	<p>EXPEDIENTE Nº: 2581E</p>
	<p>Revisado por: Pablo</p>	<p>Validado por: Pablo</p>	<p>PLANO DE: EDIFICIO TALLERES INSTALACIÓN ELÉCTRICA</p>	<p>Ref.: 2581E_PLA PLANO Nº: 04</p>
	<p>PLANO Nº: 04</p>		<p>Nº PLANOS: 28</p>	



<p>Electrolumen Polind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tif. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es</p>	Dibujo No.:		Cliente:		Proyecto Número		Orden de trabajo	
	Creado		Talleres Planta Sótano		UT016		O.T N18694-0/37	
	Última modificación		Cuadro General de Distribución (TA-PS-CGET) Acometidas de Red y Grupo		Instalación	Lugar	Total pág.	Página
PC07-03	3	mto	29/04/2013	00	00	43	10	
		mto	24/05/2013					

Mya INGENIERÍA
 C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
 T.FNO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

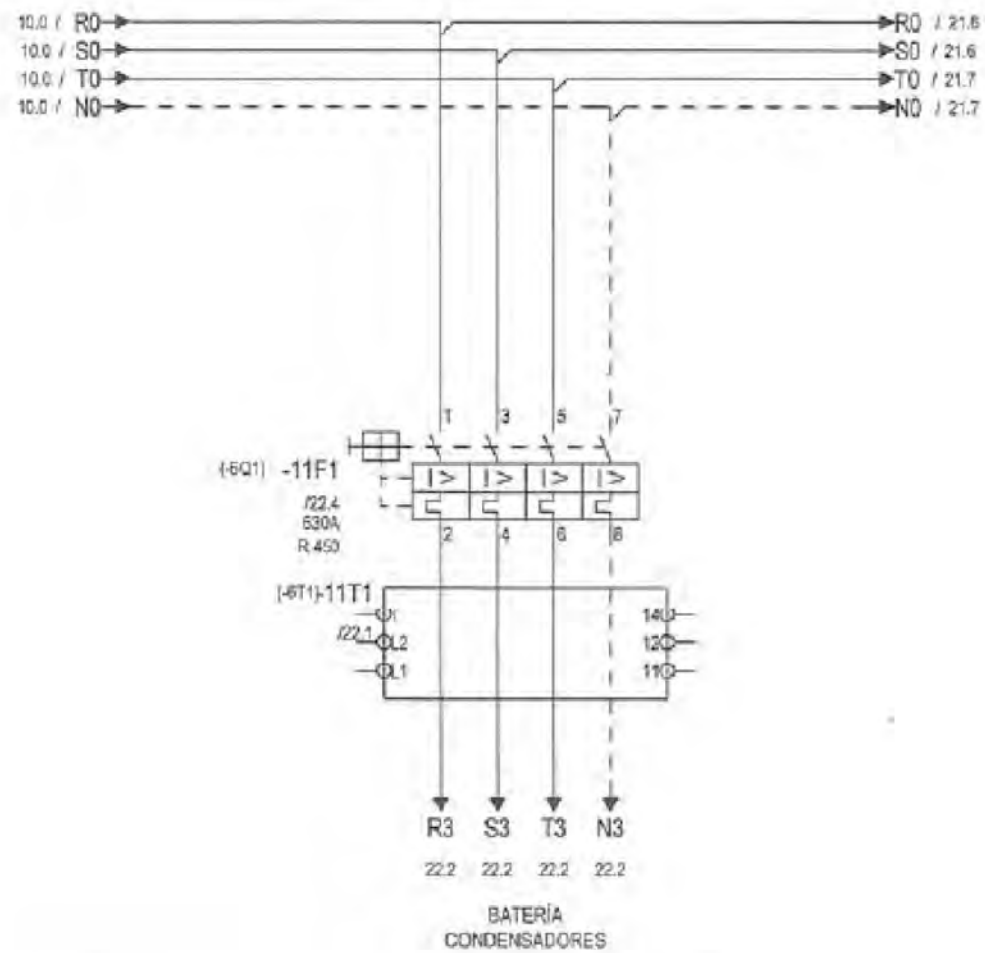
PROYECTO:
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo
 Fecha: MARZO 2026
 Revisado por: Pablo
 Validado por: Pablo

PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES ESQUEMA ELÉCTRICO ESTADO ACTUAL

EXPEDIENTE Nº: 2581E
 Ref.: 2581E_PLA
 PLANO Nº: 05
 Nº PLANOS: 28

ESCALAS:



10

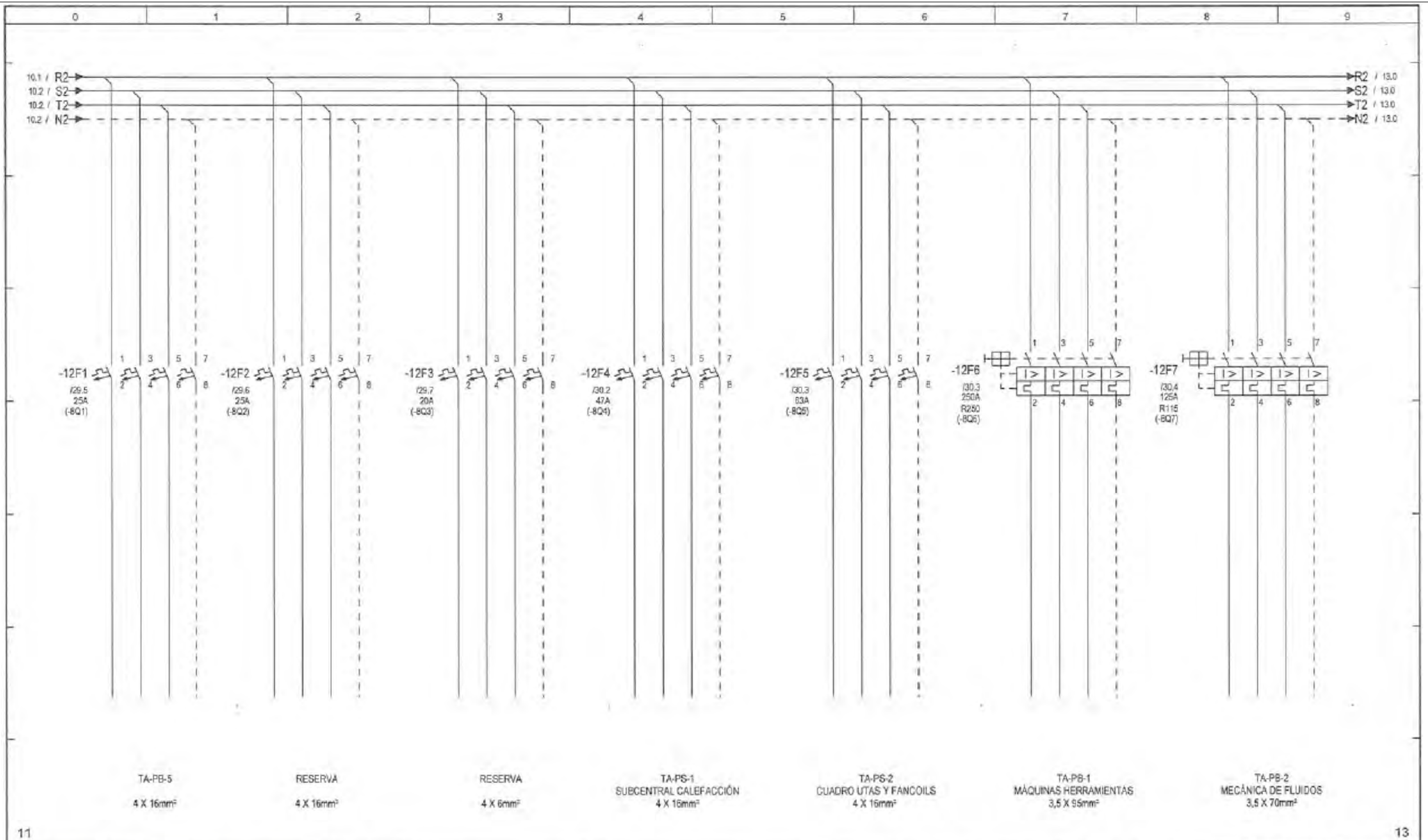
12

<p>Electrolumen Pol.Ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es PC07-03</p>	Dibujo No.:		Cliente:		Proyecto Número		Orden de trabajo	
	Creado		Unidad		UT016		O.T N18694-0/37	
	Ultima modificación		Alimentación batería condensadores		Instalación	Lugar	Total pág.	Página
	mtc	29/04/2013	Universidad Pública de Navarra		00	00	43	11
	mtc	24/05/2013	Talleres Planta Sótano					
			Cuadro General de Distribución (TA-PS-CGBT)					
			Alimentación batería condensadores					

Mya INGENIERÍA
C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
TFNO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo	ELABORADO INDUSTRIAL	ESCALAS:
Fecha: MARZO 2026		
Nombre Def.: 021MEXA	PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES	EXPEDIENTE Nº: 2581E
Revisado por: Pablo	ESQUEMA ELÉCTRICO	Ref.: 2581E_PLA
Validado por: Pablo	ESTADO ACTUAL	PLANO Nº: 06
		Nº PLANOS: 28



11

13

<p>Electrolumen Pol.Ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es</p>	Dibujo No.:		Cliente:		Proyecto Número		Orden de trabajo	
	Creado		Talleres Planta Sótano		UT016		O.T N18694-0/37	
	Ultima modificación		Cuadro General de Distribución (TA-PS-CGBT)		Instalación	Lugar	Total pág.	Página
PC07-03	mt	29/04/2013	Alimentación servicios normales		00	00	43	12

Mya INGENIERÍA
C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
TFNO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

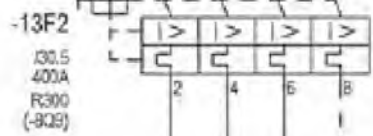
PROYECTO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo	ELABORADO INDUSTRIAL	ESCALAS:
Fecha: MARZO 2026		
Nombre Inst.: 001MEXA	PLANO DE:	EXPEDIENTE Nº:
Revisado por: Pablo	CUADRO EDIFICIO TALLERES	2581E
Validado por: Pablo	ESQUEMA ELÉCTRICO	Ref.: 2581E_PLA
	ESTADO ACTUAL	PLANO Nº: 07
		Nº PLANOS: 28

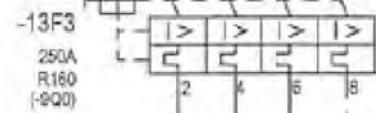
12.9 / R2 → R2 / 14.0
 12.9 / S2 → S2 / 14.0
 12.9 / T2 → T2 / 14.0
 12.9 / N2 → N2 / 14.0



TA-PB-3
LAB. MOTORES TÉRMICOS
3,5 X 35mm²



TA-PB-4
LAB. TECNOLOGÍA ENERGÉTICA
3,5 X 240mm²



TA-PB-6
LAB. ENSAYO ING. MECÁNICA
3,5 X 120mm²



RESERVA
4 X 16mm²



RESERVA
4 X 16mm²



TA-PB-7
LAB. ALTA TENSIÓN
4 X 16mm²



TA-PB-8
LAB. RESISTENCIA DE MATERIALES
3,5 X 50

12

14



Po.Ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra)
 Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35
 E-mail: electrolumen@electrolumen.es
 Web: www.electrolumen.es

PC07-03

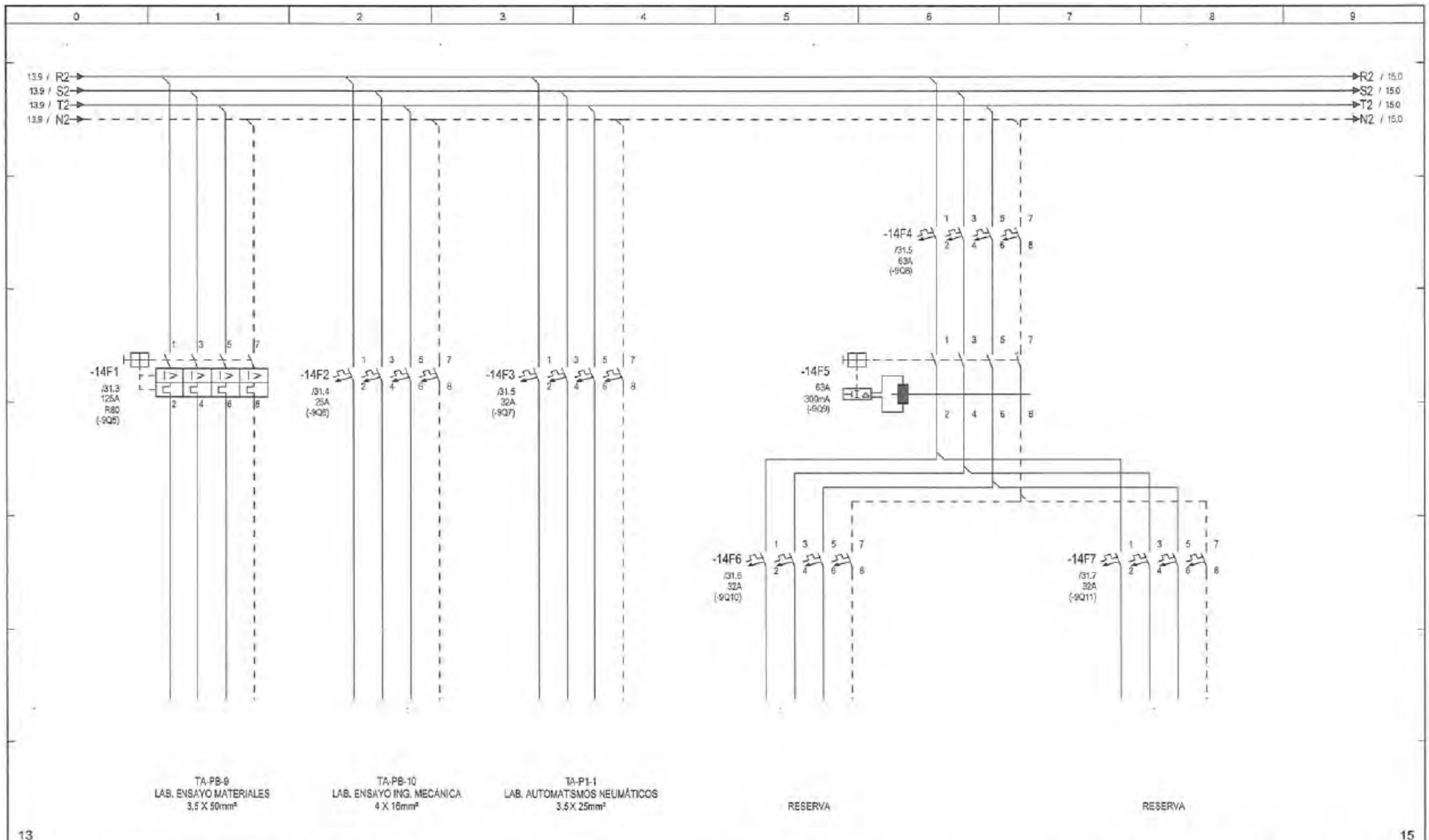
Dibujo No.:		
Creado	mtm	29/04/2013
Ultima modificación	mtm	24/05/2013

Cliente:	Universidad Pública de Navarra
	Talleres Planta Sótano
	Cuadro General de Distribución (TA-PS-CGBT)
	Alimentación servicios normales

Proyecto Número		Orden de trabajo	
UT016		O.T N18694-0/37	
Instalación	Lugar	Total pág.	Página
00	00	43	13

Mya INGENIERÍA
 C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
 TFO.: 948292333
www.myaingenieria.com
 tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA	
Dibujado: Pablo	ESCALAS:
Fecha: MARZO 2026	
Nombre del cliente: 03/06/2024	PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES ESQUEMA ELÉCTRICO ESTADO ACTUAL
Revisado por: Pablo	EXPEDIENTE Nº: 2581E
Validado por: Pablo	Ref.: 2581E_PLA
	PLANO Nº: 08
	Nº PLANOS: 28



13

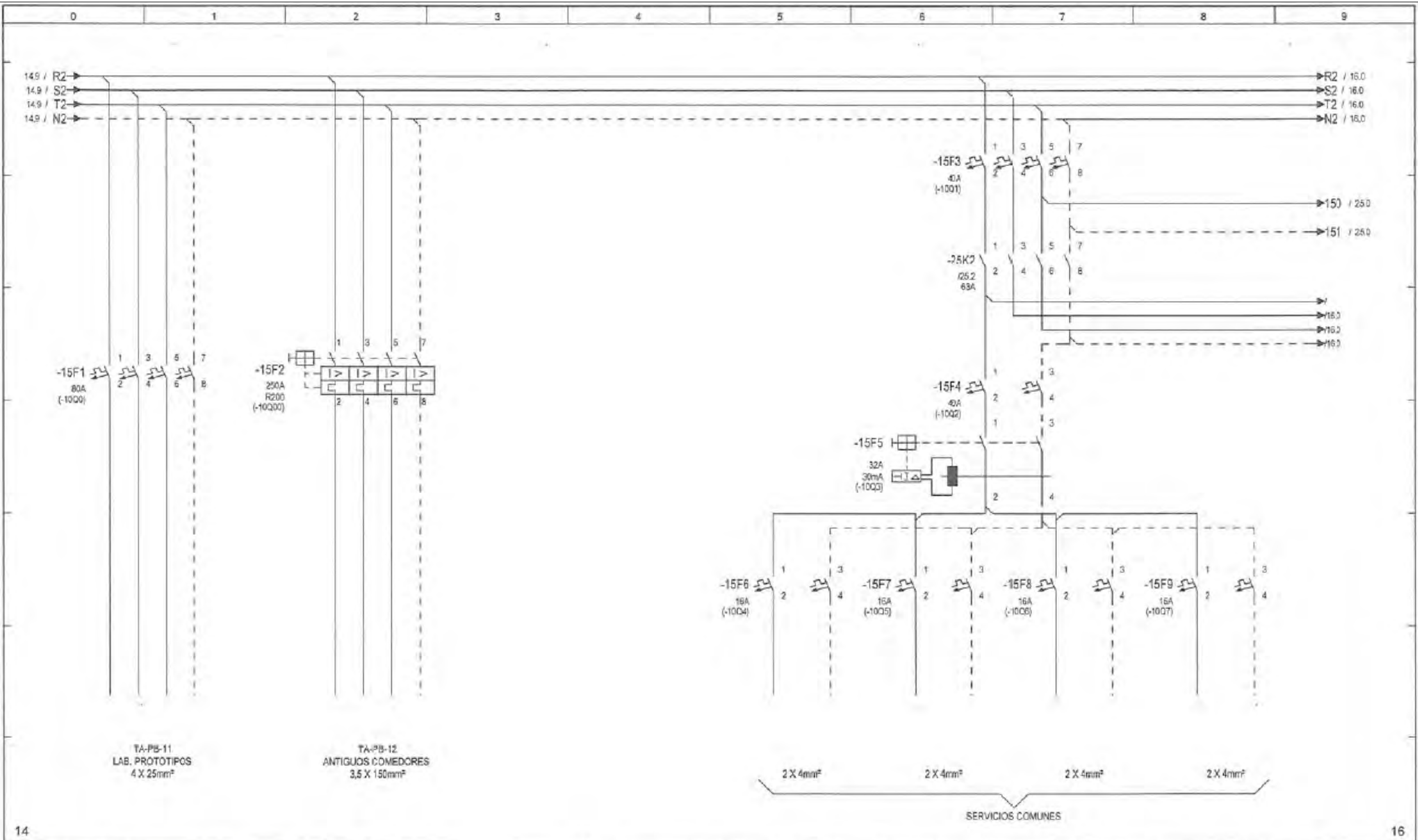
15

<p>Pol.Ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es</p>	Dibujo No.:		Cliente:		Proyecto Número		Orden de trabajo	
	Creado		Talleres Planta Sótano		UT016		O.T N18694-0/37	
	Última modificación		Cuadro General de Distribución (TA-PS-CGBT)		Instalación	Lugar	Total pág.	Página
PC07-03	mta	29/04/2013	Alimentación servicios normales		00	00	43	14
	mta	24/05/2013						

Mya INGENIERÍA
 C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
 TFO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo	ELABORADO INDUSTRIAL	ESCALAS:
Fecha: MARZO 2026		
Nombre Def.: 03/04/2013	PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES	EXPEDIENTE Nº: 2581E
Revisado por: Pablo	ESQUEMA ELÉCTRICO	Ref.: 2581E_PLA
Validado por: Pablo	ESTADO ACTUAL	PLANO Nº: 09
		Nº PLANOS: 28



<p>Electrolumen Pol.ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tif. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es</p>	Dibujo No.:		Cliente:		Proyecto Número		Orden de trabajo	
	Creado		Talleres Planta Sótano		UT016		O.T N18694-0/37	
	Ultima modificación		Cuadro General de Distribución (TA-PS-CGBT) Alimentación servicios normales		Instalación	Lugar	Total pág.	Página
	mto	29/04/2013		00	00	43	15	
	mto	24/05/2013						

Mya INGENIERÍA
C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
TFNO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

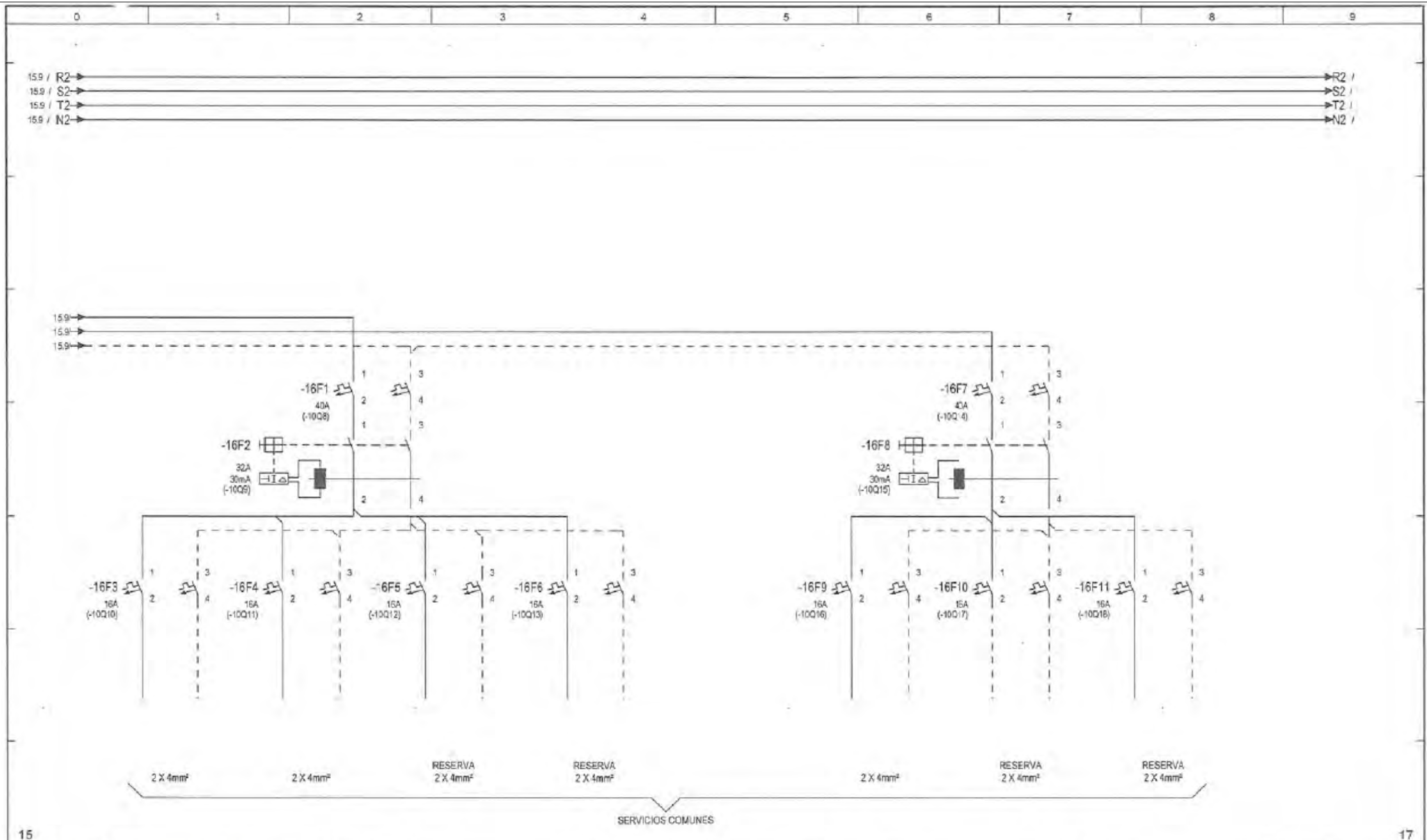
Dibujado: Pablo
Fecha: MARZO 2026
Nombre Def.: 03/04/2013

Revisado por: Pablo
Validado por: Pablo

PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES
ESQUEMA ELÉCTRICO
ESTADO ACTUAL


EXPEDIENTE Nº: 2581E
Ref.: 2581E_PLA
PLANO Nº: 10
Nº PLANOS: 28


ESCALAS:



15

17

 Electrolumen Pol.Ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es PC07-03	Dibujo No.:		Cliente: Universidad Pública de Navarra		Proyecto Número: UT016		Orden de trabajo: O.T N18694-0/37		
	Creado	mta	29/04/2013	Talleres Planta Sótano Cuadro General de Distribución (TA-PS-CGBT) Alimentación servicios normales		Instalación	Lugar	Total pág.	Página
	Última modificación	mta	24/05/2013			00	00	43	16



Mya INGENIERÍA
 C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
 T.FNO.: 948292333
 www.myaingenieria.com
 tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo	Revisado por: Pablo	Validado por: Pablo
Fecha: MARZO 2026	Nombre del: 03/MAR/2026	

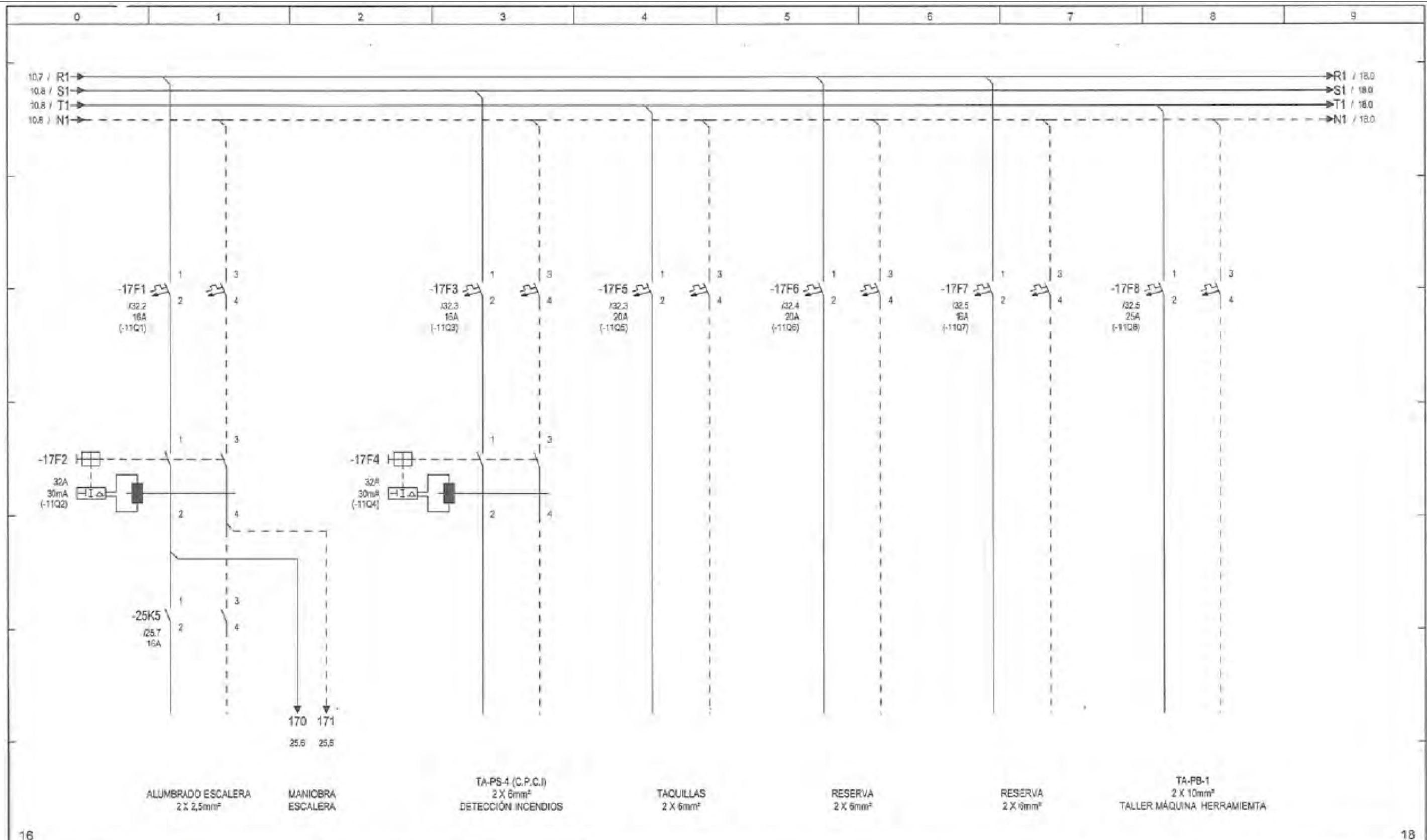
PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES ESQUEMA ELÉCTRICO ESTADO ACTUAL

ESCALAS:

EXPEDIENTE Nº: 2581E

Ref.: 2581E_PLA

PLANO Nº:	Nº PLANOS:
11	28



<p>Electrolumen Pol.Ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es PC07-03</p>	Dibujo No.:		Cliente:		Proyecto Número		Orden de trabajo	
	Creado		Universidat Pública de Navarra		UT016		O.T N18694-0/37	
	Última modificación		Talleres Planta Sótano		Instalación	Lugar	Total pág.	Página
		Cuadro General de Distribución (TA-PS-CGBT)		00	00	43	17	
		Alimentación servicios emergencia						

Mya INGENIERÍA
C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
TFNO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo	Revisado por: Pablo	Validado por: Pablo
Fecha: MARZO 2026		

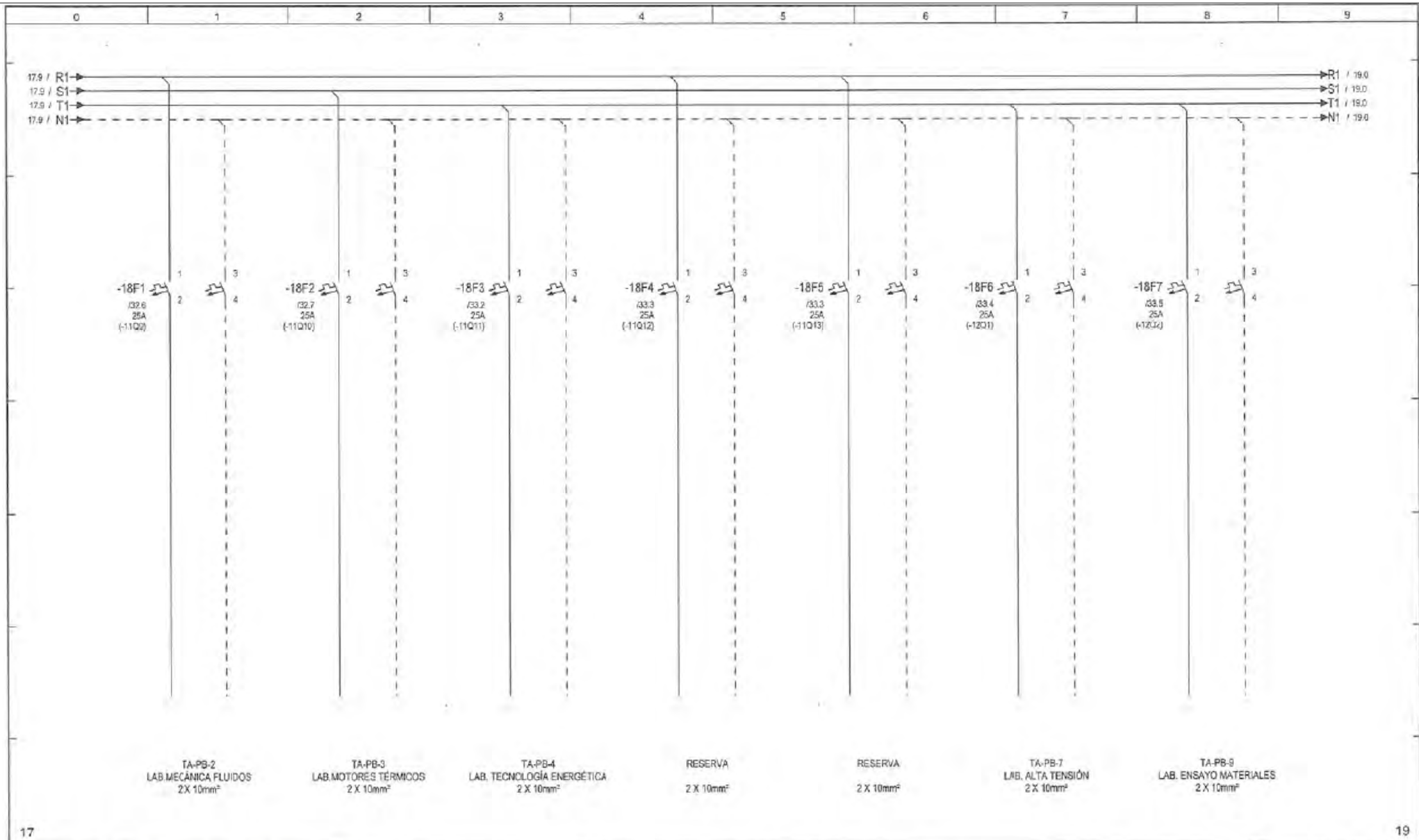
PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES ESQUEMA ELÉCTRICO ESTADO ACTUAL

ESCALAS:

EXPEDIENTE Nº: 2581E

Ref.:

PLANO Nº:	Nº PLANOS
12	28



17

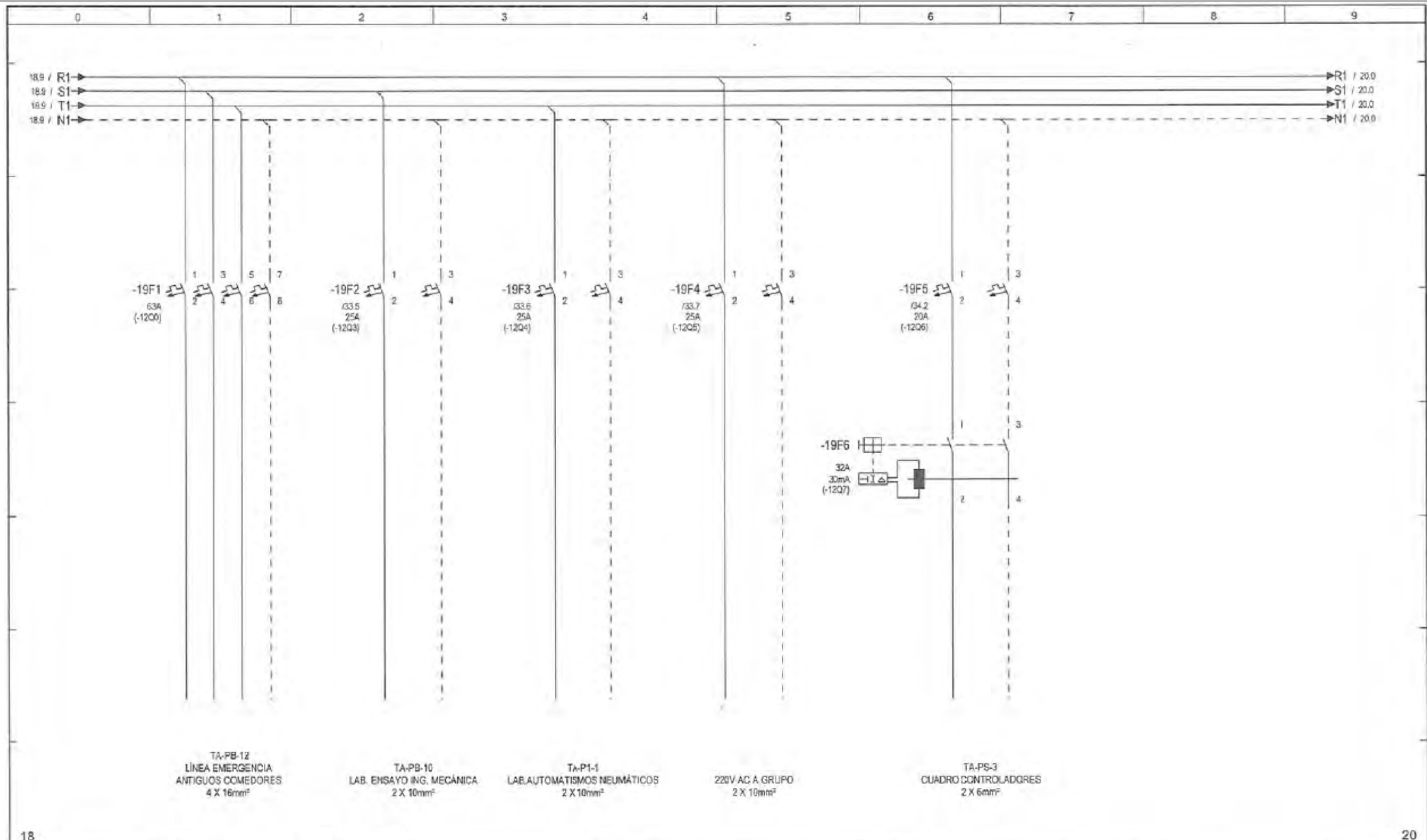
19

<p>Pol.Ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es</p>	Dibujo No.:			Cliente:	Universidad Pública de Navarra	Proyecto Número	UT016		Orden de trabajo	O.T N18694-0/37	
	Creado	mtc	29/04/2013		Talleres Planta Sótano	Instalación	00	Lugar	00	Total pág.	43
	Ultima modificación	mtc	24/05/2013		Cuadro General de Distribución (TA-PS-CGBT) Alimentación servicios emergencia					Página	18

Mya INGENIERÍA
C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
TFNO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo	ELABORADO INDUSTRIAL	ESCALAS:
Fecha: MARZO 2026		EXPEDIENTE Nº: 2581E
Nombre Inst.: 021MEXA	PLANO DE:	Ref.:
Revisado por: Pablo	CUADRO EDIFICIO TALLERES	PLANO Nº: 13
Validado por: Pablo	ESQUEMA ELÉCTRICO	Nº PLANOS: 28
	ESTADO ACTUAL	



18

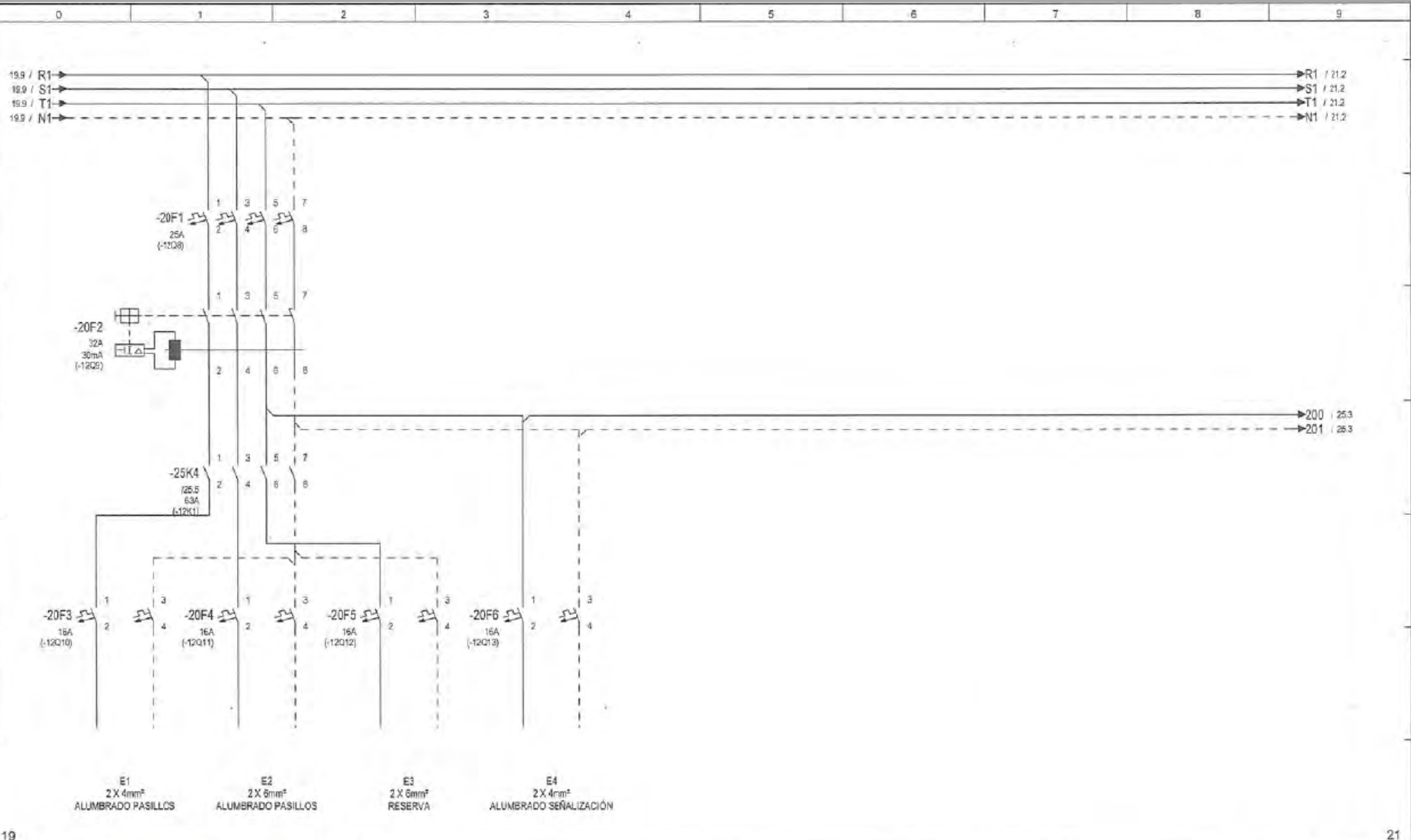
20

<p>Electrolumen Pol. ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es PC07-03</p>	Dibujo No.:		Cliente:		Proyecto Número		Orden de trabajo	
	Creado		Talleres Planta Sótano		UT016		O.T N18694-0/37	
	Última modificación		Cuadro General de Distribución (TA-PS-CGBT) Alimentación servicios emergencia		Instalación	Lugar	Total pág.	Página
	mt	29/04/2013		00	00	43	19	
	mt	24/05/2013						

Mya INGENIERÍA
C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
TFNO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo	ELABORADO INDUSTRIAL	ESCALAS:
Fecha: MARZO 2026		
Nombre Def.: 001MEXA	PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES	EXPEDIENTE Nº: 2581E
Revisado por: Pablo	ESQUEMA ELÉCTRICO	Ref.:
Validado por: Pablo	ESTADO ACTUAL	PLANO Nº: 14
		Nº PLANOS: 28



19 21

<p>Electrolumen Pol.ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es PC07-03</p>	Dibujo No.:		Cliente:		Proyecto Número		Orden de trabajo		
	Creado		Talleres Planta Sótano		UT016		O.T N18694-0/37		
	Última modificación		Cuadro General de Distribución (TA-PS-CGBT) Alimentación servicios emergencia		Instalación	Lugar	Total pág.	Páginas	
		mta	29/04/2013			00	00	43	20
		mta	24/05/2013						

Mya INGENIERÍA
C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
TFNO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

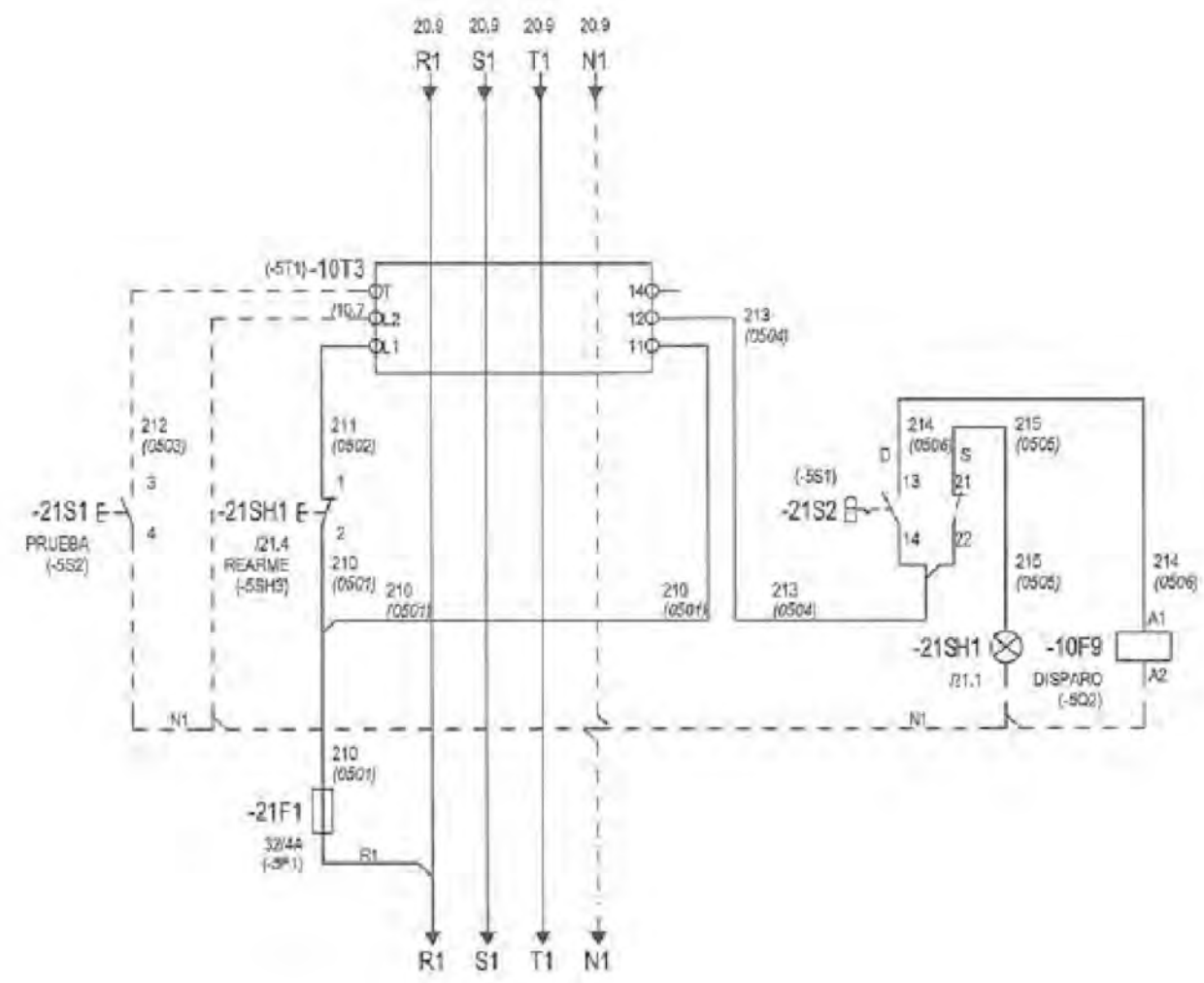
PROYECTO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo	Revisado por: Pablo	Validado por: Pablo
Fecha: MARZO 2026		

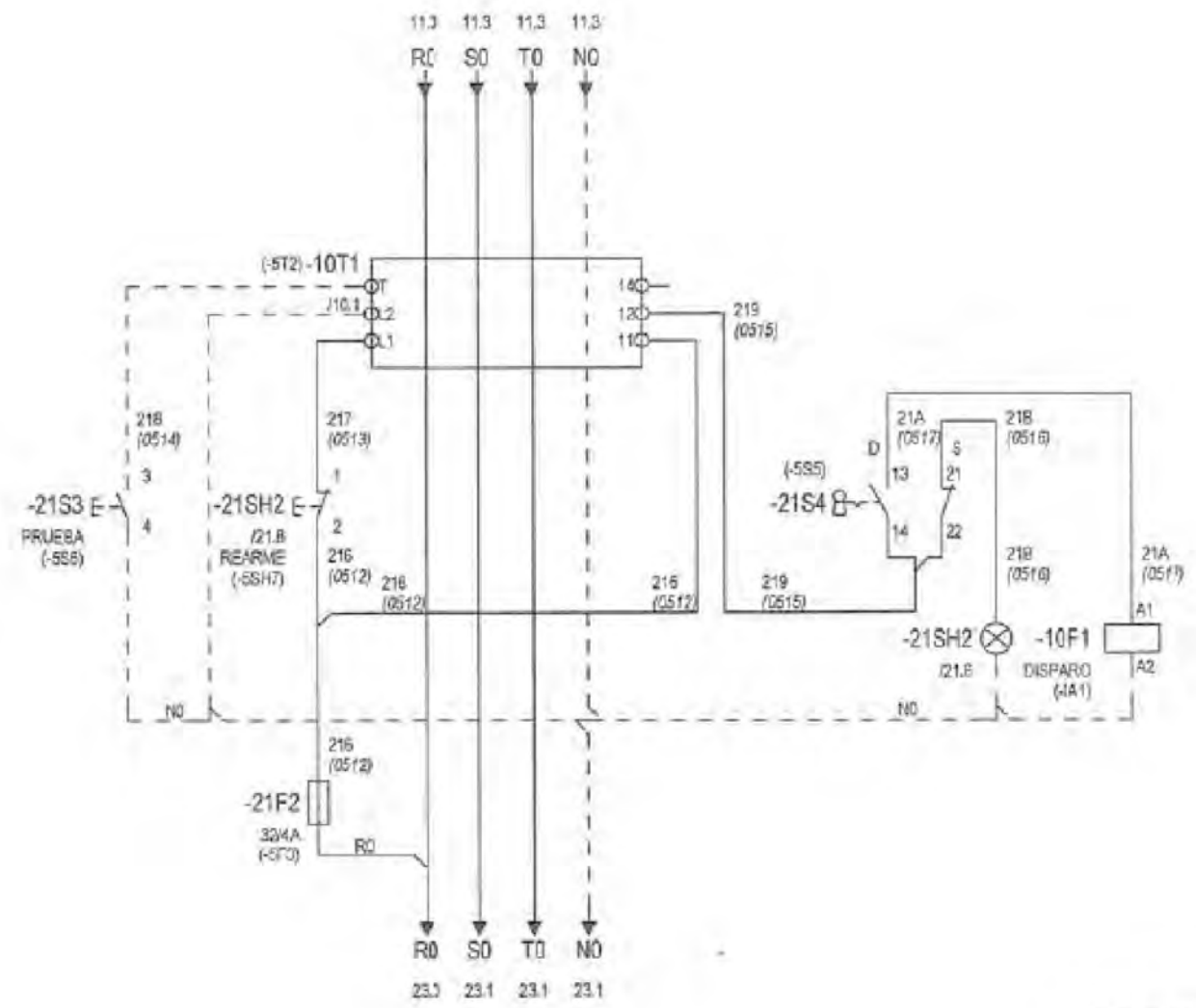
PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES ESQUEMA ELÉCTRICO ESTADO ACTUAL

ESCALAS:

EXPEDIENTE Nº:	2581E
PLANO Nº:	15
Nº PLANOS:	28



SISTEMA DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL SERVICIOS DE EMERGENCIA



SISTEMA DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL INTERRUPTOR GENERAL -10F1 (IA1)

<p>Pol.Ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es</p>	Dibujo No.:		Cliente:		Proyecto Número		Orden de trabajo	
	Creado		Talleres Planta Sótano		UT016		O.T N18694-0/37	
	Última modificación		Cuadro General de Distribución (TA-PS-CGBT)		Instalación	Lugar	Total pág.	Página
PC07-03	mta	29/04/2013	Sistema de protección diferencial		00	00	43	21
	mta	24/05/2013						

Mya INGENIERÍA
C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
Tfno.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

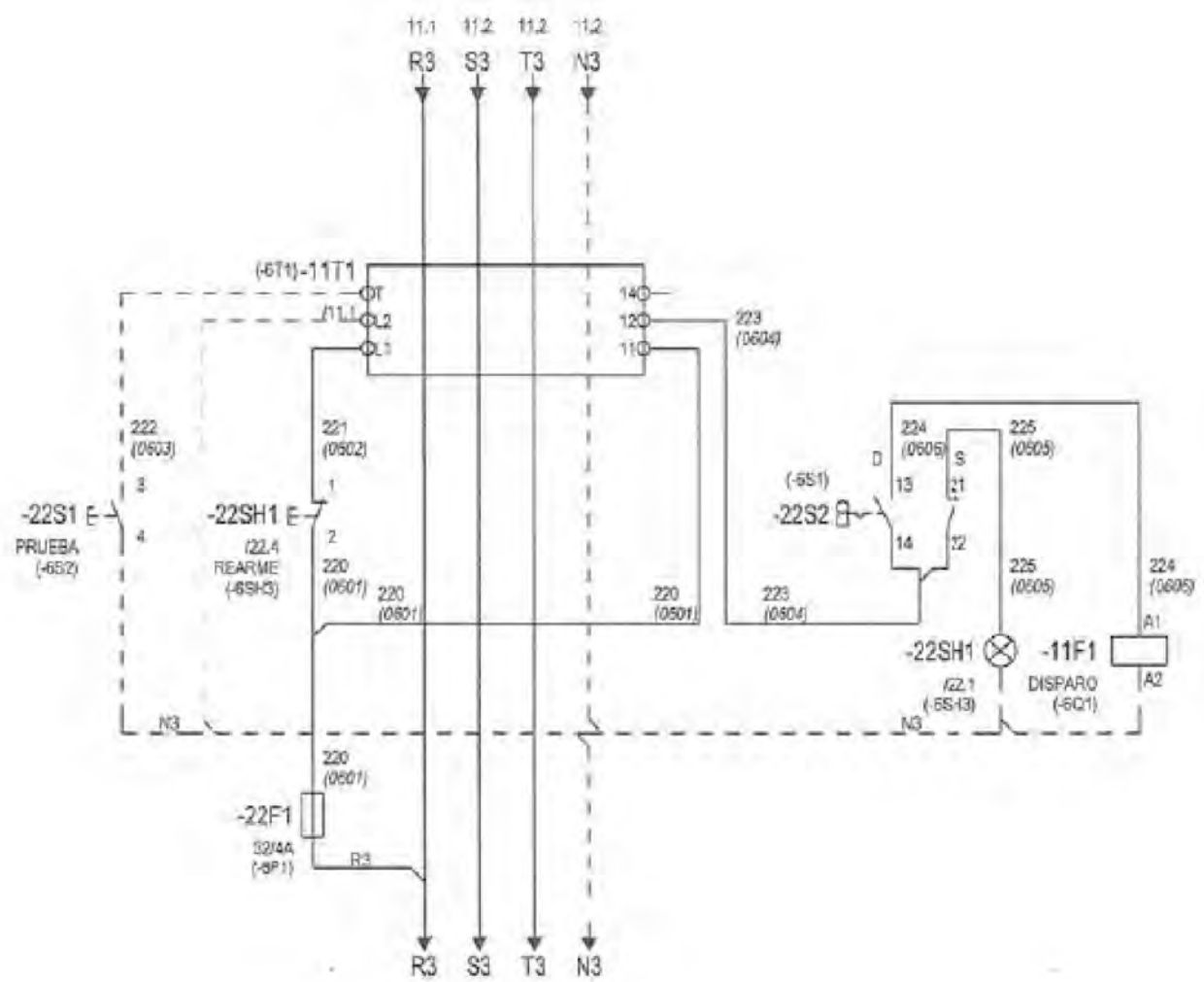
Dibujado: Pablo
Fecha: MARZO 2026

Revisado por: Pablo
Validado por: Pablo

PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES ESQUEMA ELÉCTRICO ESTADO ACTUAL

EXPEDIENTE Nº: 2581E
Ref.:
PLANO Nº: 16 Nº PLANOS: 28

ESCALAS:



SISTEMA DE PROTECCIÓN DIFERENCIAL BATERÍA DE CONDENSADORES

<p>Electrolumen Pol.Ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es</p>	Dibujo No.:		Cliente:		Proyecto Número		Orden de trabajo	
	Creado		Talleres Planta Sótano		UT016		O.T N18694-0/37	
	Última modificación		Cuadro General de Distribución (TA-PS-CG3T)		Instalación	Lugar	Total pág.	Página
PC07-03	mtó	29/04/2013	Sistema de protección diferencial		00	00	43	22

Mya INGENIERÍA
C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
TFNO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo
Fecha: MARZO 2026

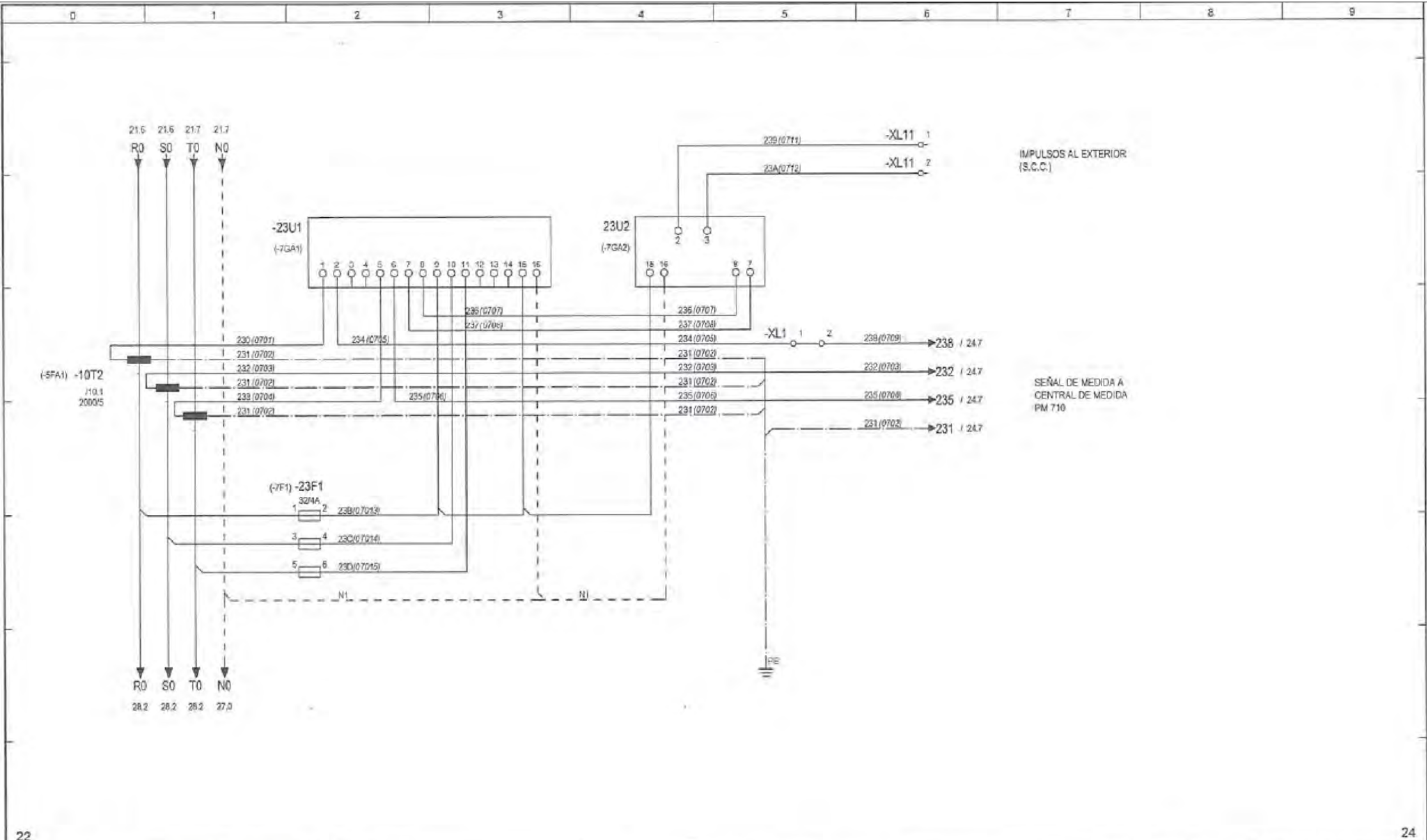
PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES ESQUEMA ELÉCTRICO ESTADO ACTUAL

ESCALAS:

EXPEDIENTE Nº: 2581E

Ref.:

PLANO Nº:	Nº PLANOS:
17	28



22

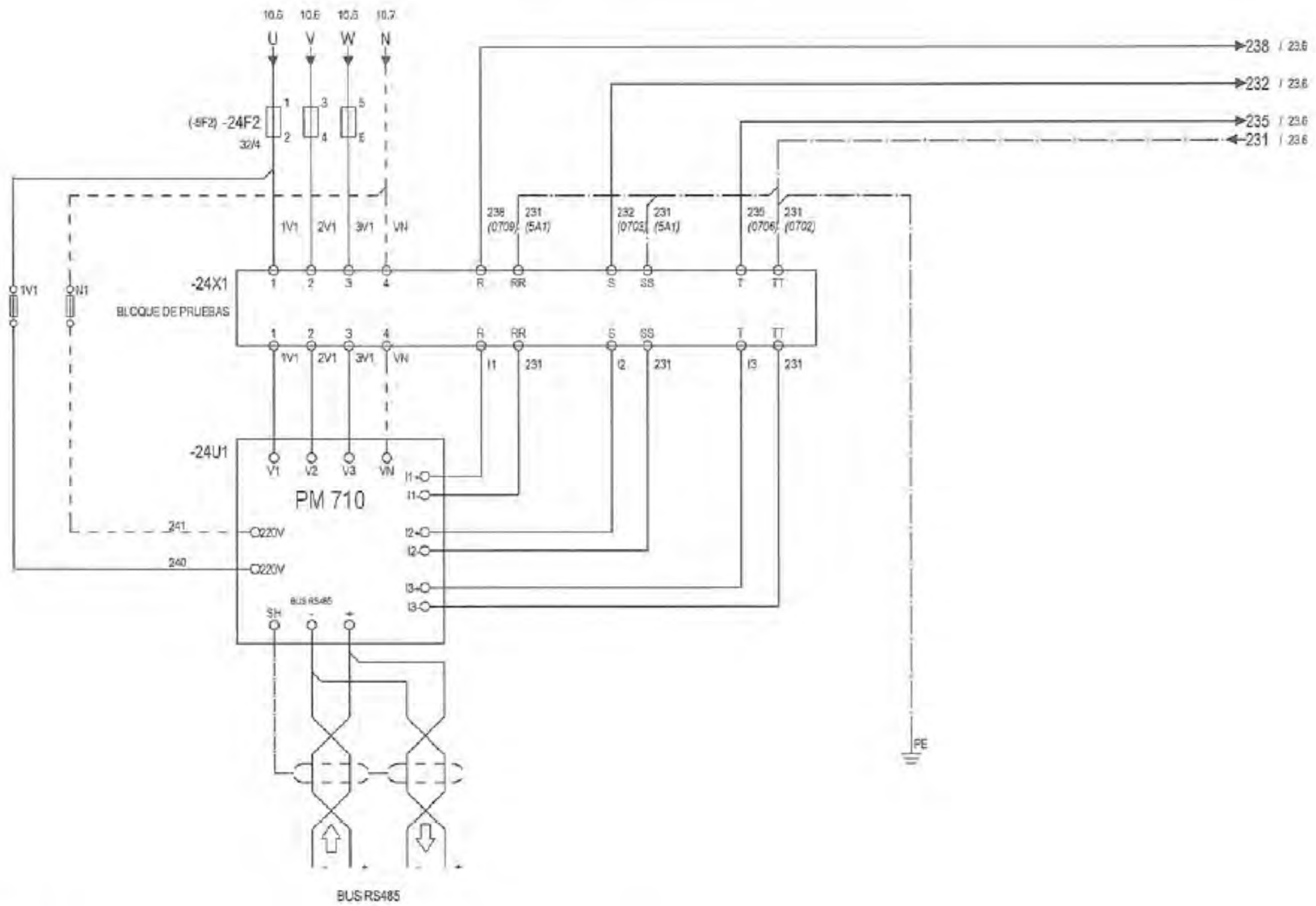
24

<p>Electrolumen Polind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es</p>	Dibujo No.:		Cliente:		Proyecto Número		Orden de trabajo		
	Creado	mta	29/04/2013	Universidad Pública de Navarra		UT016		O.T N18694-0/37	
	Ultima modificación	mta	24/05/2013	Talleres Planta Sótano Cuadro General de Distribución (TA-PS-CCBT) Conexión amperímetro entrada red.		Instalación	Lugar	Total pág.	Página
PC07-03						00	00	43	23

Mya INGENIERÍA
C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
TFNO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo	ELABORADO INDUSTRIAL	ESCALAS:
Fecha: MARZO 2026		EXPEDIENTE Nº: 2581E
Nombre del Proyecto: 03/MS/KA	PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES ESQUEMA ELÉCTRICO ESTADO ACTUAL	Ref.: 18
Revisado por: Pablo		Nº PLANOS: 28
Validado por: Pablo		



23

25

<p>Electrolumen Pol.ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es</p>	Dibujo No.:		Cliente:		Proyecto Número		Orden de trabajo		
	Creado	mtó	29/04/2013	Universidad Pública de Navarra		UT016		O.T N18694-0/37	
	Ultima modificación	mtó	24/05/2013	Talleres Planta Sótano Cuadro General de Distribución (TA-PS-CGBT) Conexión central de medida PM 710		Instalación	Lugar	Total pág.	Página
PC07-03					00	00	43	24	

Mya INGENIERÍA
C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
TFNO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo	Revisado por: [Signature]	VALIDADO POR: [Signature]
Fecha: MARZO 2026	Nombre del: [Signature]	VALIDADO POR: [Signature]
Fecha del: 03/03/2026	Revisado por: [Signature]	VALIDADO POR: [Signature]
Nombre del: [Signature]	Revisado por: [Signature]	VALIDADO POR: [Signature]

PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES
ESQUEMA ELÉCTRICO
ESTADO ACTUAL

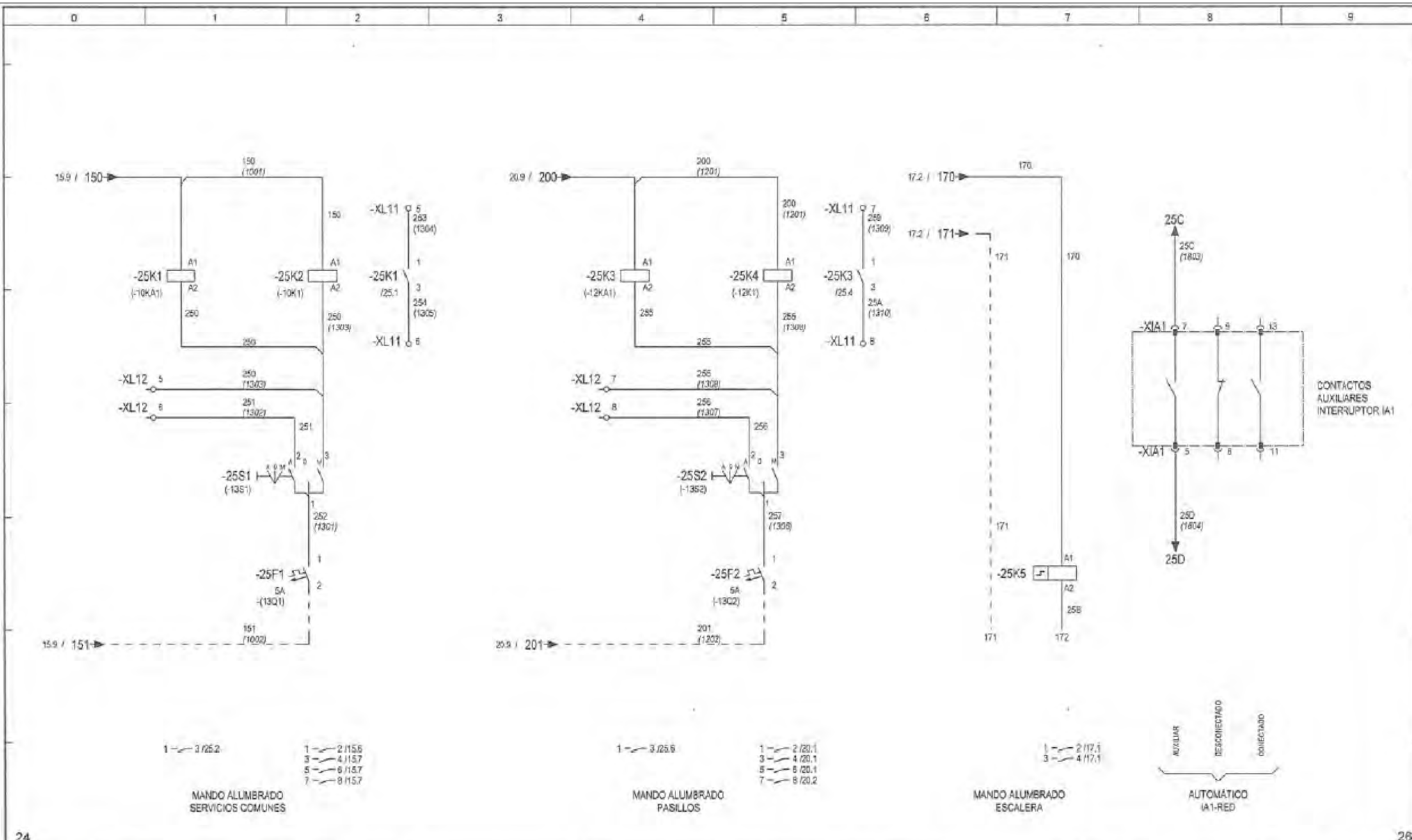
ESCALAS:

EXPEDIENTE Nº: 2581E

Ref.: [Signature]

PLANO Nº: 19

Nº PLANOS: 28



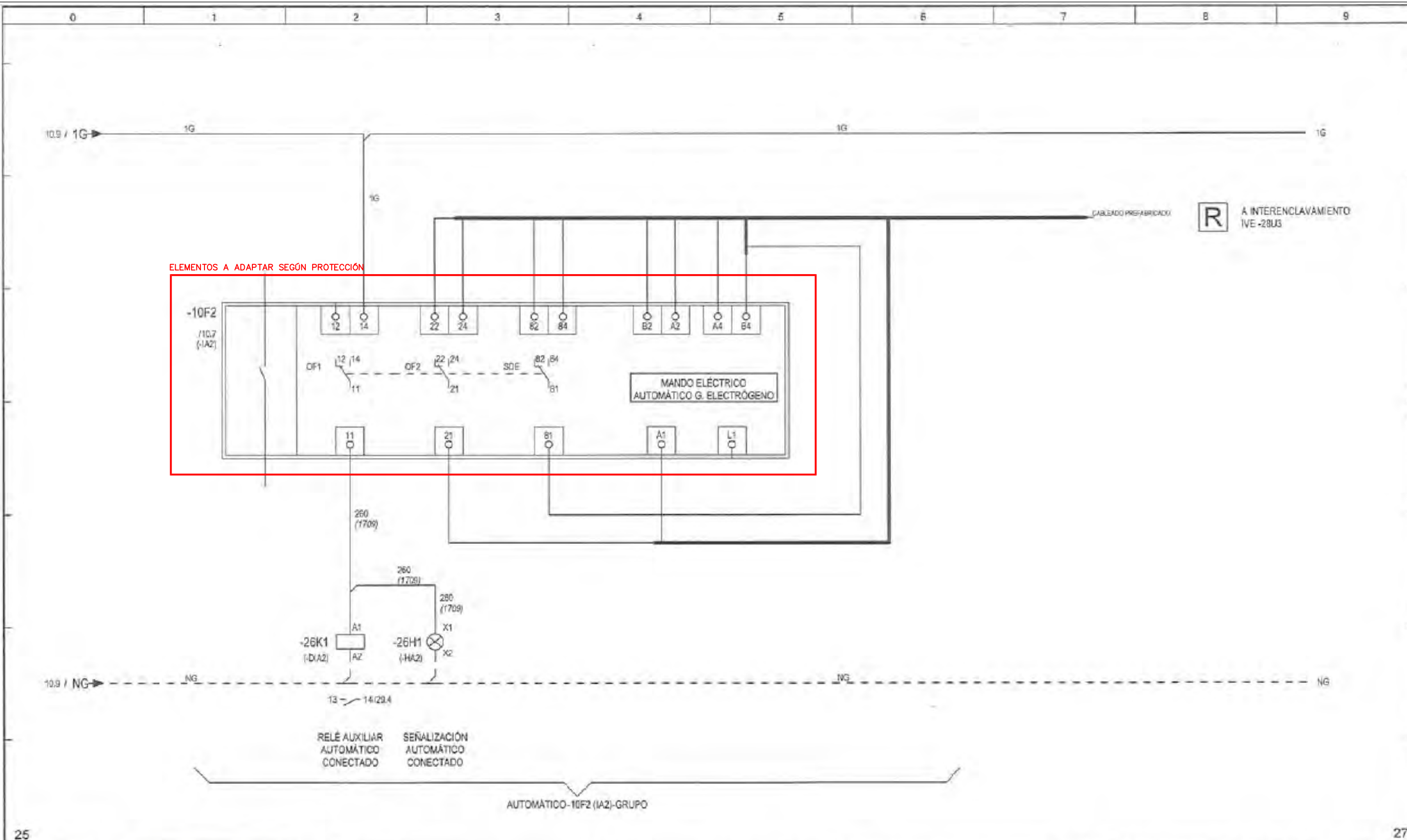
24 26

Electrolumen Pol.Ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es	Dibujo No.:				Cliente:	Universidad Pública de Navarra	Proyecto Número	UT016		Orden de trabajo	O.T N18694-0/37	
	Creado	mto	29/04/2013	Talleres Planta Sótano Cuadro General de Distribución (TA-PS-CGBT) Maniobra alumbrados			Instalación	00	Lugar	00	Total pág.	43
	Ultima modificación	mto	24/05/2013				Página	25				

Mya INGENIERÍA
 C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
 T.FNO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado:	Pablo	Escala:	
Fecha:	MARZO 2026	PLANO DE:	CUADRO EDIFICIO TALLERES ESQUEMA ELÉCTRICO ESTADO ACTUAL
Nombre del:	00/0000	EXPEDIENTE Nº:	2581E
Revisado por:	Pablo	Ref.:	
Validado por:	Pablo	PLANO Nº:	20
		Nº PLANOS:	28



Electrolumen
 Pol.ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra)
 Tlf. 948 13 22 32 - Fax: 948 13 25 35
 E-mail: electrolumen@electrolumen.es
 Web: www.electrolumen.es

Dibujo No.:		
Creado	mt	29/04/2013
Ultima modificación	mt	24/05/2013

Cliente:	Universidad Pública de Navarra Talleres Planta Sótano Cuadro General de Distribución (TA-PS-CG3T) Maniobra interruptor automático -10F2 (IA2)-Grupo
----------	--

Proyecto Número	UT016		Orden de trabajo	O.T N18694-0/37	
Instalación	00	Lugar	00	Total pág.	43
				Página	26

Mya INGENIERÍA
 C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
 T.FNO.: 948292333
 www.myaingenieria.com
 tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

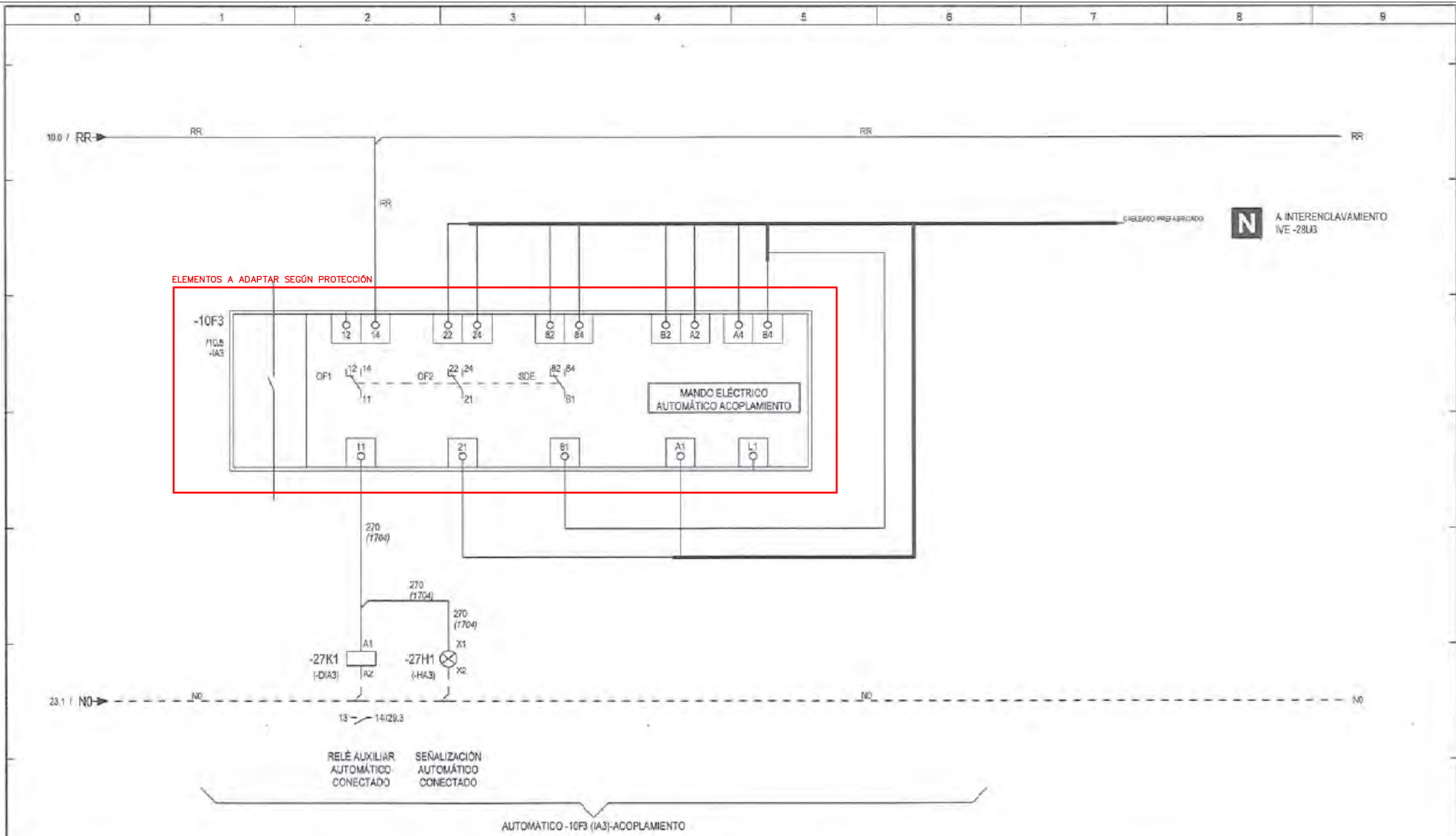
Dibujado: Pablo
 Fecha: MARZO 2026
 Nombre Def.: 03/MSKA

Revisado por: Pablo
 Validado por: Pablo

ELABORADO INDUSTRIAL
 PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES
 ESQUEMA ELÉCTRICO
 ESTADO ACTUAL

EXPE.DIENTE Nº: 2581E
 Ref.:
 Nº PLANOS: 21 / 28

ESCALAS:



Electrolumen
 Pol. ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra)
 Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35
 E-mail: electrolumen@electrolumen.es
 Web: www.electrolumen.es

Dibujo No.:		
Creado	mto	29/04/2013
Última modificación	mto	24/05/2013

Cliente: **Universidad Pública de Navarra**
 Talleres Planta Sótano
 Cuadro General de Distribución (TA-PS-CG3T)
 Maniobra interruptor automático -10F3 (IA3)-Acoplamiento

Proyecto Número UT016		Orden de trabajo O.T N18694-0/37	
Instalación 00	Lugar 00	Total pág. 43	Página 27

Mya INGENIERÍA
 C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
 T.FNO.: 948292333
 www.myaingenieria.com
 tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo
 Fecha: MARZO 2026
 Nombre del: [Firma]

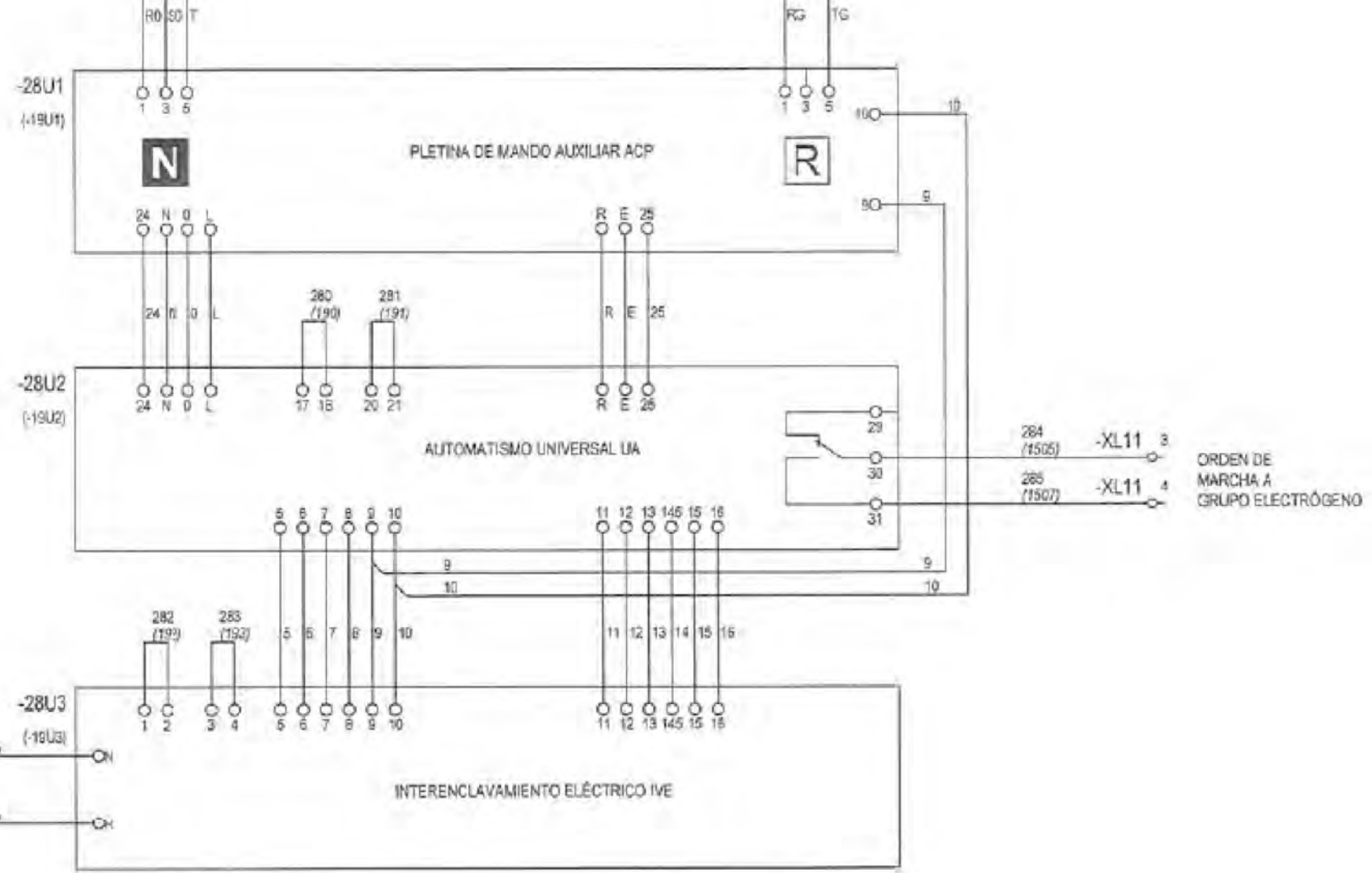
PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES ESQUEMA ELÉCTRICO ESTADO ACTUAL

EXPEDIENTE Nº: 2581E
 Ref.: [Firma]
 PLANO Nº: 22 Nº PLANOS: 28

380V 50Hz
 EMBARRADO 23.0 / R0-
 SERVICIOS NORMALES 23.1 / S0-
 23.1 / T0-

380V 50Hz
 ENTRADA AUTOMÁTICO 10.9 / RG-
 GRUPO ELECTROGENO A12 10.9 / TG-

A MANDO MOTORIZADO
 AUTOMÁTICO DE ACOPLAMIENTO A13
 A MANDO MOTORIZADO
 AUTOMÁTICO DE GRUPO A12

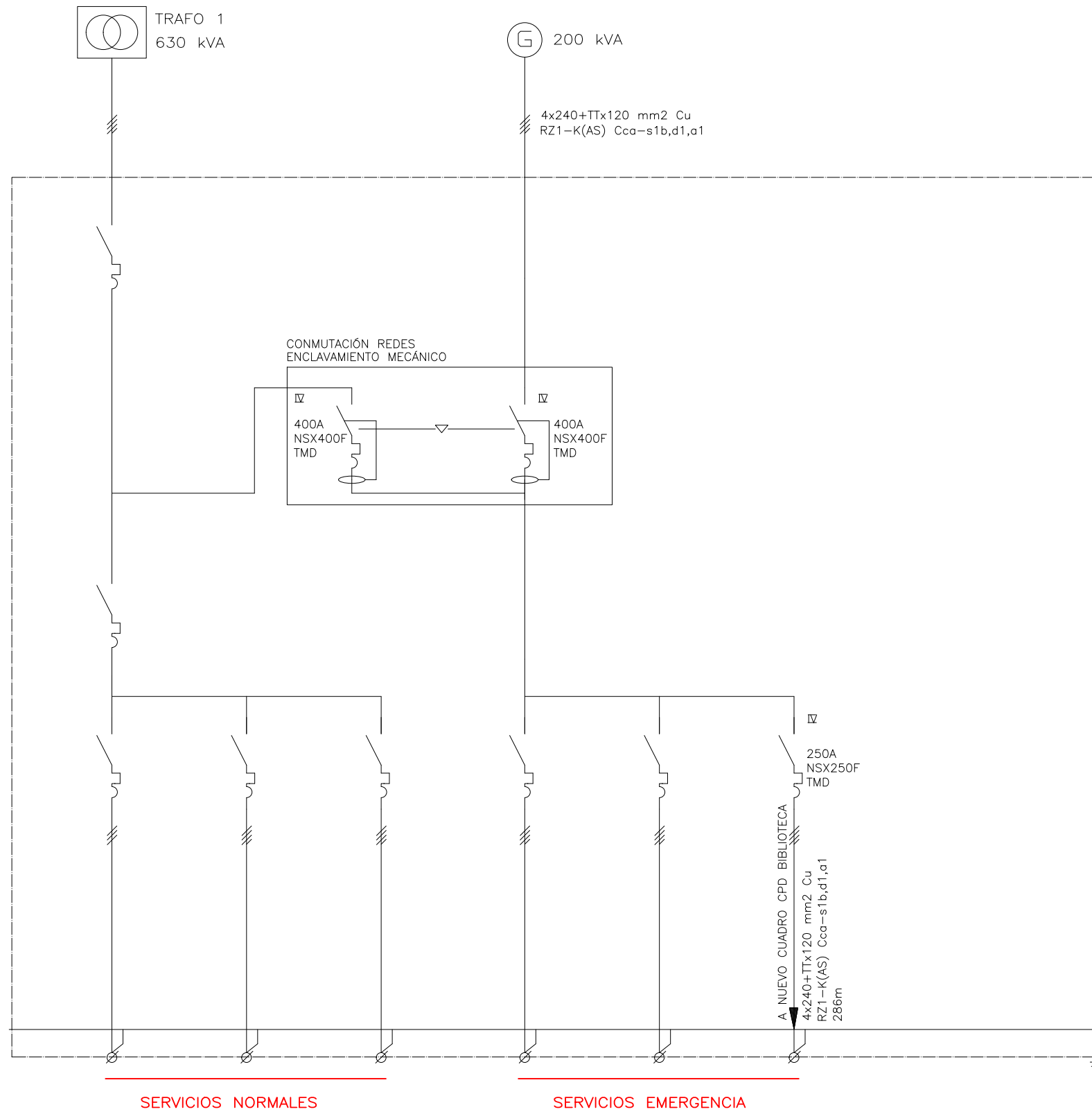



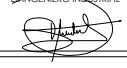
<p>Electrolumen Pol.Ind. Mugazuri B7 - 31600 Burlada (Navarra) Tlf. 948 13 22 32 - Fax. 948 13 25 35 E-mail: electrolumen@electrolumen.es Web: www.electrolumen.es</p>	Dibujo No.:		Cliente:		Proyecto Número		Orden de trabajo		
	Creado		Talleres Planta Sótano		UT016		O.T N18634-0/37		
	Ultima modificación		Cuadro General de Distribución (TA-PS-CG3T)		Instalación	Lugar	Total pág.	Página	
PC07-03		mtm	29/04/2013	Transferencia automática Red-Grupo		00	00	43	28

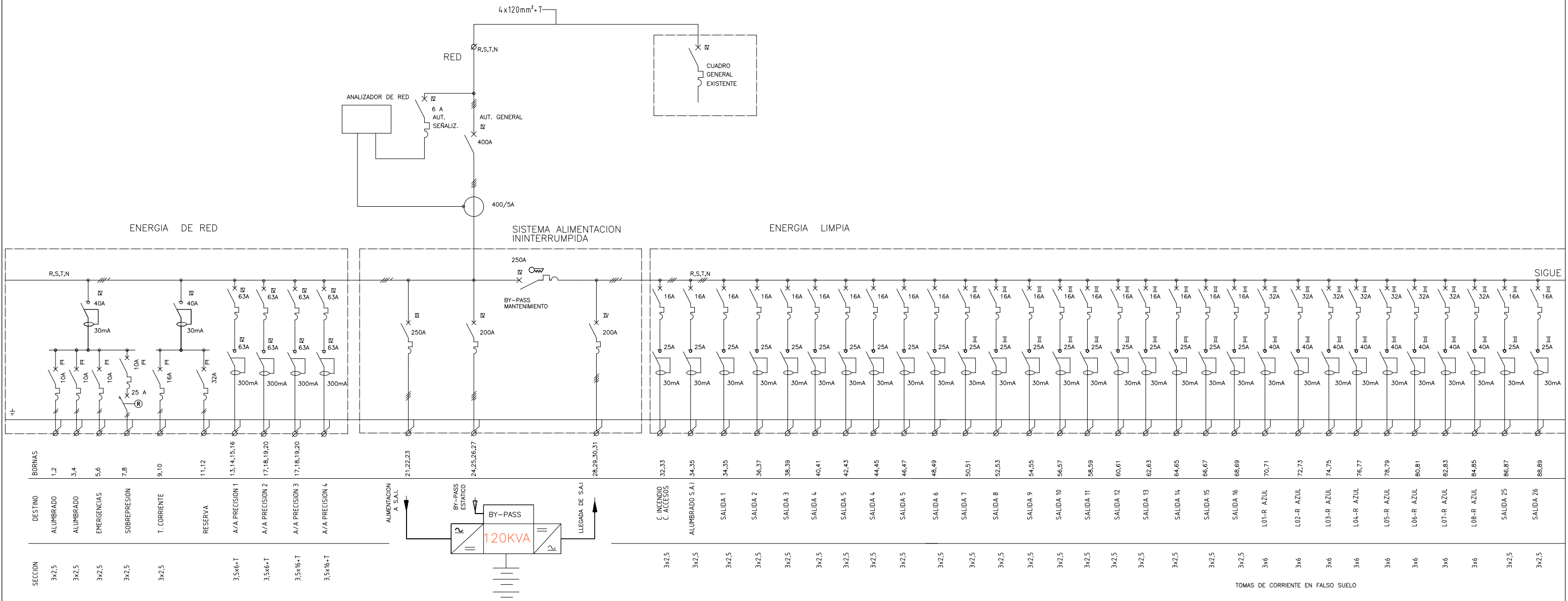
Mya INGENIERÍA
 C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
 T.FNO.: 948292333
 www.myaingenieria.com
 tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo	ELABORADO INDUSTRIAL	ESCALAS:
Fecha: MARZO 2026		EXPEDIENTE Nº: 2581E
Nombre del Proyecto: 02/00000000	PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES	Ref.: 23
Revisado por: Pablo	ESQUEMA ELÉCTRICO	Nº PLANOS: 28
Validado por: Pablo	ESTADO ACTUAL	

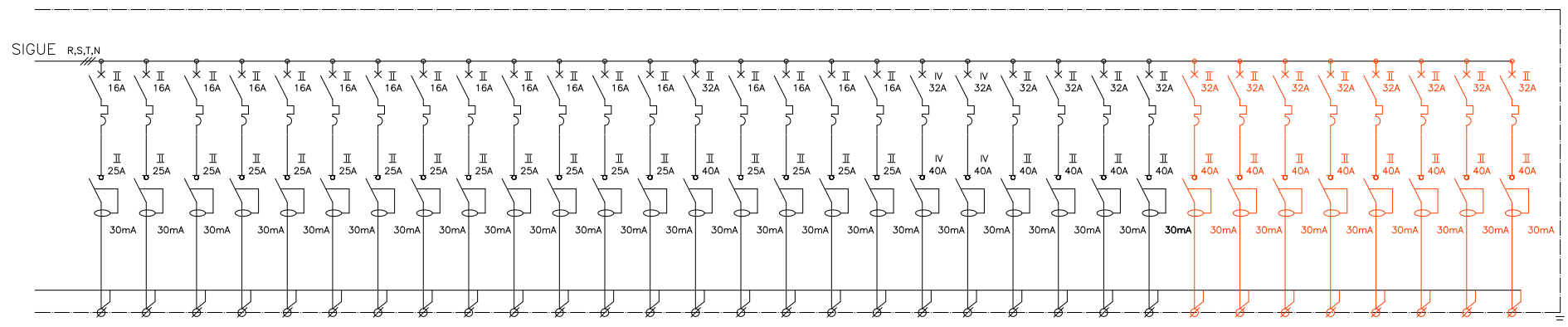


 Mya INGENIERÍA C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA T.FNO.: 948292333 www.myaingenieria.com tecnicos@myaingenieria.com	PROYECTO: INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA		ESCALAS:
	Dibuja: Pablo Fecha: MARZO 2026	ELABORADO INDUSTRIAL 	EXPEDIENTE Nº: 2581E
	Nombre Inst.: 001MIEKA Revisado por: Pablo Validado por: Pablo	PLANO DE: CUADRO EDIFICIO TALLERES ESQUEMA UNIFILAR MODIFICACIÓN	PLANOS Nº: 24 / 28
	Nombre Inst.: 001MIEKA		PLANOS Nº: 24 / 28




BORNAS	DESTINO	SECCION
1,2	ALUMBRADO	3x2,5
3,4	ALUMBRADO	3x2,5
5,6	EMERGENCIAS	3x2,5
7,8	SOBREPRESION	3x2,5
9,10	T. CORRIENTE	3x2,5
11,12	RESERVA	3x2,5
13,14,15,16	A/A PRECISION 1	3,5x16+T
17,18,19,20	A/A PRECISION 2	3,5x16+T
17,18,19,20	A/A PRECISION 3	3,5x16+T
17,18,19,20	A/A PRECISION 4	3,5x16+T
21,22,23	ALIMENTACION A S.A.I.	
24,25,26,27	BY-PASS ESTÁTICO	
28,29,30,31	LLEGADA DE S.A.I.	
32,33	C. INCENDIO	3x2,5
34,35	ALUMBRADO S.A.I.	3x2,5
34,35	SALIDA 1	3x2,5
36,37	SALIDA 2	3x2,5
38,39	SALIDA 3	3x2,5
40,41	SALIDA 4	3x2,5
42,43	SALIDA 5	3x2,5
44,45	SALIDA 4	3x2,5
46,47	SALIDA 5	3x2,5
48,49	SALIDA 6	3x2,5
50,51	SALIDA 7	3x2,5
52,53	SALIDA 8	3x2,5
54,55	SALIDA 9	3x2,5
56,57	SALIDA 10	3x2,5
58,59	SALIDA 11	3x2,5
60,61	SALIDA 12	3x2,5
62,63	SALIDA 13	3x2,5
64,65	SALIDA 14	3x2,5
66,67	SALIDA 15	3x2,5
68,69	SALIDA 16	3x2,5
70,71	L01-R AZUL	3x6
72,73	L02-R AZUL	3x6
74,75	L03-R AZUL	3x6
76,77	L04-R AZUL	3x6
78,79	L05-R AZUL	3x6
80,81	L06-R AZUL	3x6
82,83	L07-R AZUL	3x6
84,85	L08-R AZUL	3x6
86,87	SALIDA 25	3x2,5
88,89	SALIDA 26	3x2,5

TOMAS DE CORRIENTE EN FALSO SUELO



BORNAS	DESTINO	SECCION
90,91	SALIDA 27	3x2,5
92,93	SALIDA 28	3x2,5
94,95	SALIDA 29	3x2,5
96,97	SALIDA 30	3x2,5
	SALIDA 31	3x2,5
	SALIDA 32	3x2,5
	SALIDA 33	3x2,5
	SALIDA 34	3x2,5
	SALIDA 35	3x2,5
	SALIDA 36	3x2,5
	SALIDA 37	3x2,5
	SALIDA 38	3x2,5
	SALIDA 39	3x2,5
	SALIDA 41	3x6
	SALIDA 42	3x2,5
	SALIDA 43	3x2,5
	SALIDA 44	3x2,5
	SALIDA 45	3x2,5
	SALIDA 49	5x10
	SALIDA 50	5x10
	SALIDA 51	3x2,5
	SALIDA 52	3x2,5
	SALIDA 53	3x2,5
	SALIDA 54	3x2,5
	L01-R ROJA	3x6
	L02-R ROJA	3x6
	L03-R ROJA	3x6
	L04-R ROJA	3x6
	L05-R ROJA	3x6
	L06-R ROJA	3x6
	L07-R ROJA	3x6
	L08-R ROJA	3x6



Mya INGENIERÍA
C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
TFNO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

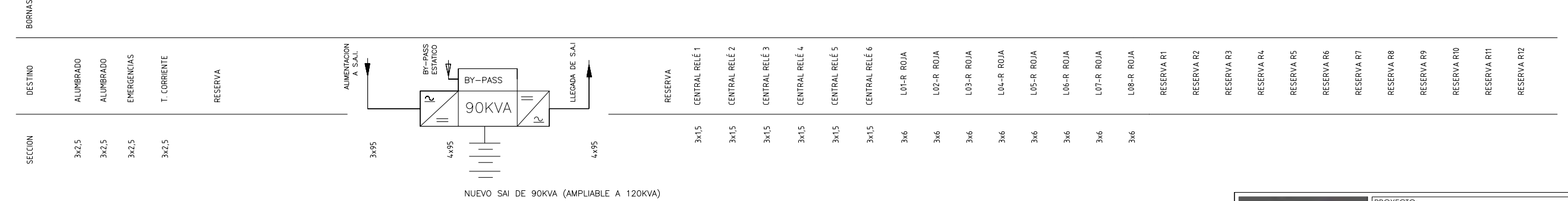
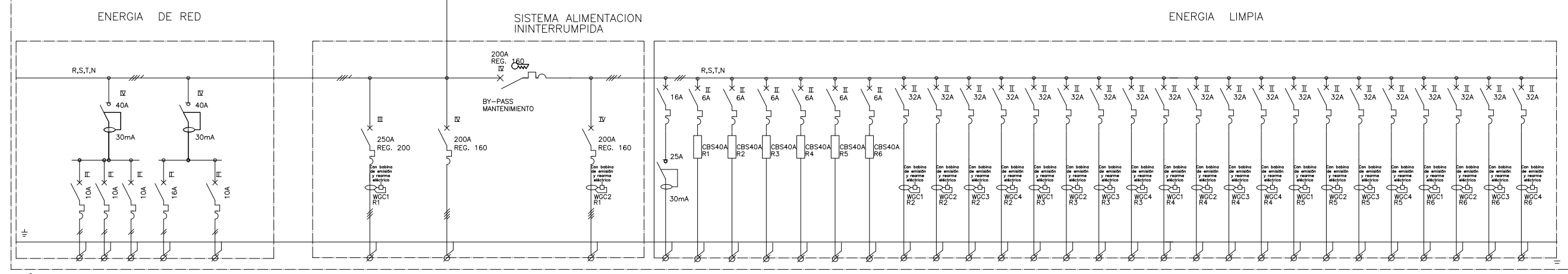
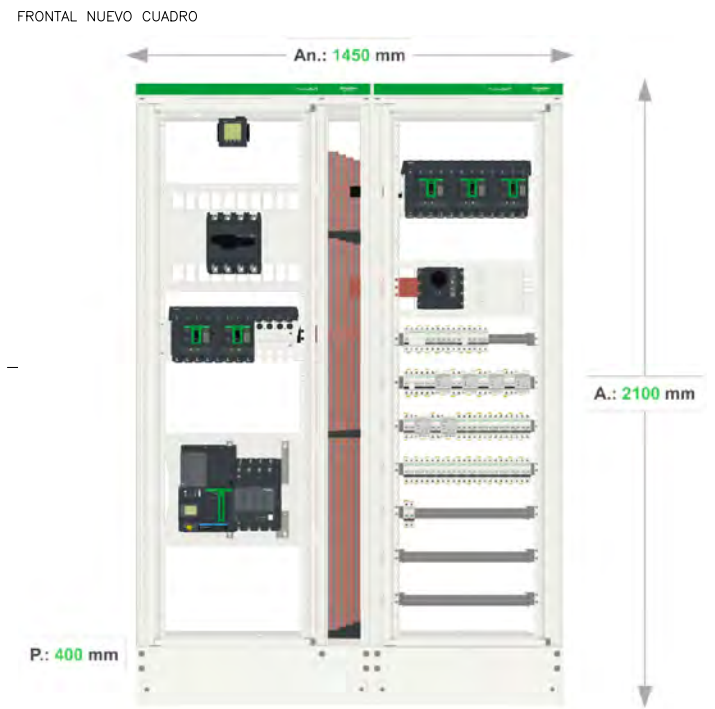
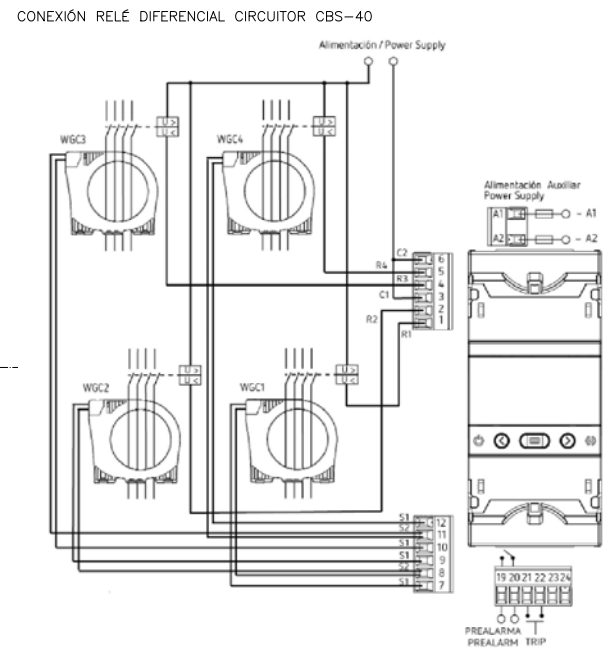
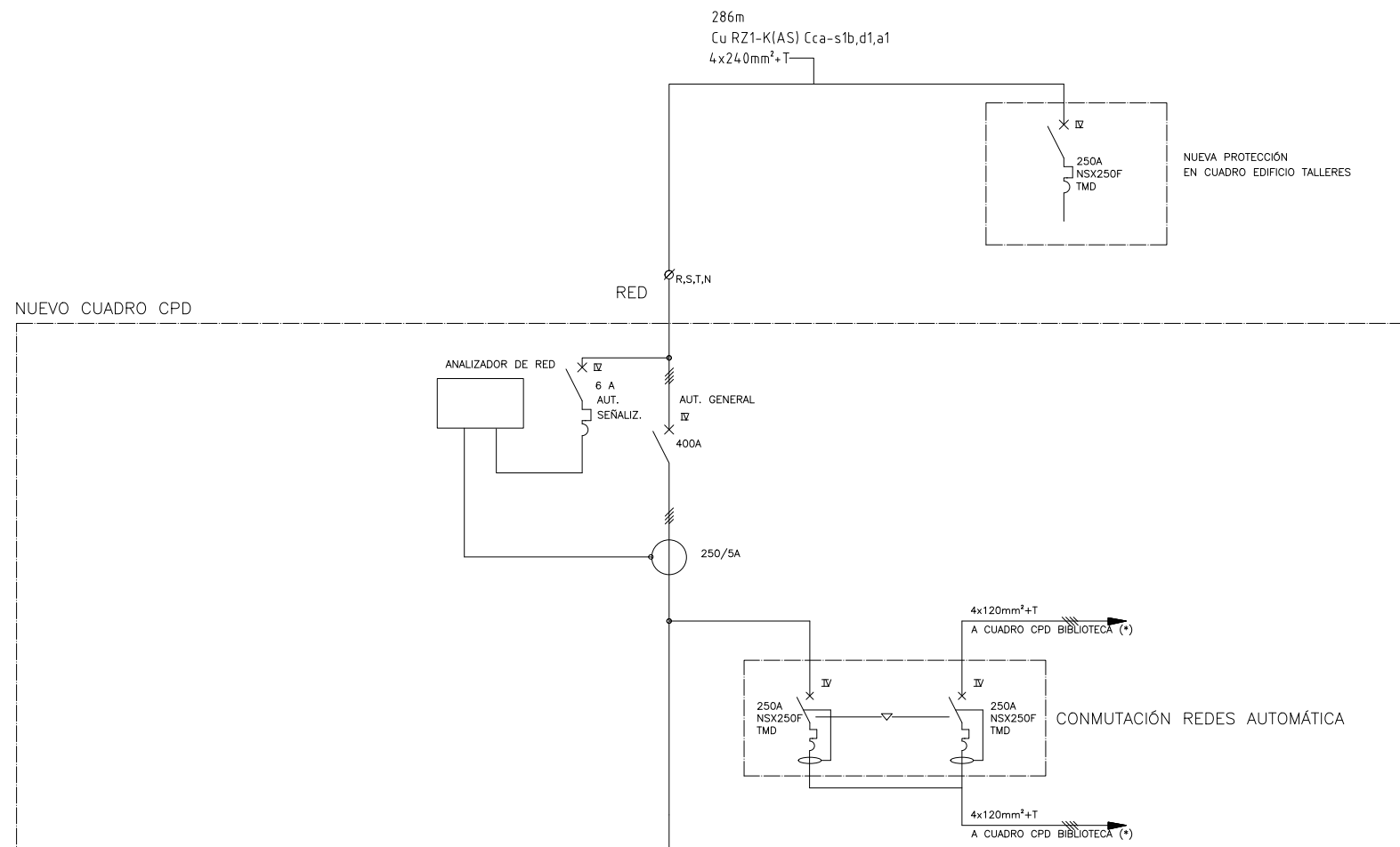
Dibujado por: Pablo
Fecha: MARZO 2026

Revisado por: Pablo
Validado por: Pablo

ELABORADO INDUSTRIAL

PLANO DE: CUADRO CPD BIBLIOTECA
ESQUEMA UNIFILAR
ESTADO ACTUAL

ESCALAS:
EXPEDIENTE Nº: 2581E
Revisión E_PLA
PLANO Nº: 25
Nº PLANOS: 28



Mya INGENIERÍA
C/ ESTAFETA 47, OFIC. 3, PAMPLONA
TFNO.: 948292333
www.myaingenieria.com
tecnicos@myaingenieria.com

PROYECTO:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA DOTAR DE DOBLE SUMINISTRO EL CPD DE LA UPNA UBICADO EN EL EDIFICIO DE LA BIBLIOTECA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE PAMPLONA

Dibujado: Pablo
Fecha: MARZO 2026
Nombre Def.: 00/MIKKA
Revisado por: Pablo
Validado por: Pablo

ELABORADO INDUSTRIAL

PLANO DE: 2º CUADRO CPD BIBLIOTECA
ESQUEMA UNIFILAR
NUEVO

ESCALAS:
EXPEDIENTE Nº: 2581E
REF: 081 E_PLA
PLANO Nº: 27
Nº PLANOS: 28