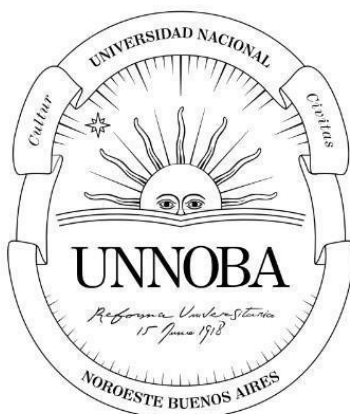


PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Diseño de Instalación Eléctrica en Fabrica MK Organic

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES



Fecha de presentación: 07/06/2024.
Carrera: Ingeniería Industrial.
Alumno: Juan Agustin Suchur.
Tutor docente: Ing. Mauricio Busso.
Tutor de empresa: Ing. Gustavo Nicodemo.

Tabla de contenido

Contenido

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1 ELECTRO MÁS	4
2. OBJETIVOS:	4
2.1 GENERALES:	4
2.2 ESPECIFICOS:	5
3. PLAN DE TRABAJO Y CARGA HORARIA	6
4. NORMATIVA EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	7
4.1 UTILIZACIÓN DE MATERIALES CERTIFICADOS	7
5. DISTRIBUCIÓN DE TABLEROS	8
6. MOTORES DE LA PLANTA.....	11
6.1 MOTORES TRIFÁSICOS DE LA PLANTA.....	11
6.2 MOTORES MONOFÁSICOS DE LA PLANTA	13
7. CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES E ILUMINACIÓN	14
7.1 CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES DE USOS GENERALES	14
7.2 CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES DE USOS ESPECIALES.....	15
7.3 CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN	16
8. PROTECCIONES	19
8.1 FUSIBLE.....	20
8.2 PROVEEDOR DE INTERRUPTORES	20
8.3 CÁLCULO DE PROTECCIONES	21
8.4 PROTECCIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	22
9. DISEÑO DE TABLEROS ELÉCTRICOS	23
9.1 TABLERO SECCIONAL NÚMERO 1	24
9.2 TABLERO SECCIONAL NÚMERO 2	25
9.3 TABLERO SECCIONAL NÚMERO 3	26
9.4 TABLERO PRINCIPAL	27
9.5 PROVEEDOR DE TABLEROS ELÉCTRICOS	28
10. SELECCIÓN DE CONDUCTORES	29
10.1 PROVEEDORES DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS	30
10.1.1 CABLES UNIPOLARES.....	30
10.1.2 CABLES SUBTERRÁNEOS	30
10.2 VERIFICACIÓN DE CAIDA DE TENSIÓN	31
11. CANALIZACIONES	33

11.1	BANDEJAS PORTACABLES	33
	CAÑOS DE PVC.....	35
12.	BAJADA TRIFÁSICA DE LA PLANTA.....	35
13.	SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA	39
14.	BIBLIOGRAFÍA	40
15.	CONCLUSIÓN	40
16.	AGRADECIMIENTOS	41
17.	ANEXOS	
I	- PLANO SECTORES DE PLANTAS Y UBICACIÓN DE MÁQUINAS	
II	- PLANO CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES	
III	- PLANO MOTORES TRIFÁSICOS Y MONOFÁSICOS	
IV	- DIAGRAMA UNIFILAR DE INSTALACIÓN	
V	- PLANO DISPOSICIÓN DE CÁMARAS	
VI	- CÁLCULO DE ILUMINACIÓN	
VII	- RIESGO ELÉCTRICO	
VIII	- PROTECCIONES	
IX	- COTIZACIÓN DE MATERIALES ELÉCTRICOS	

El Cliente solicitó el cálculo de la instalación eléctrica de la planta y la cotización de los materiales necesarios para su puesta en marcha. Brindando como dato las dimensiones de los distintos sectores de la planta, a partir de las cuales se elaboró el Layout de la empresa. Así como también la ubicación, potencia y voltaje de alimentación de las máquinas que se utilizarán en el proceso.

El proyecto surgió desde mi emprendimiento personal Electro más. Su desarrollo me permitió poner en práctica los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Industrial y desarrollar un proyecto real y útil para mi futuro profesional.

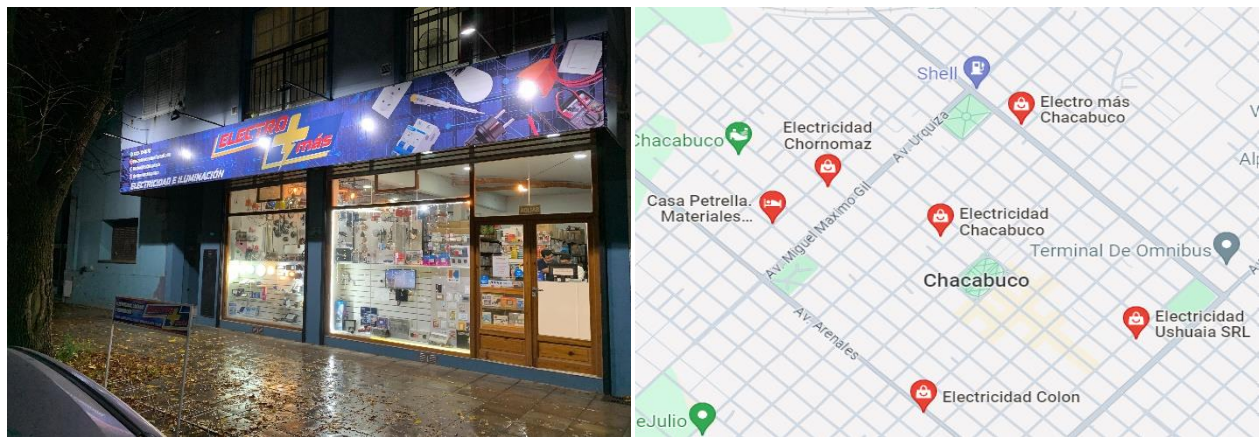
The floor plan shows a building layout with the following rooms and specifications:

- Sala tablero principal:** 2 m x 1.5 m. Equipment: 1 = 380 V, P = 7.5 HP, Motor (C).
- Sala de recepción:** 5 m x 2.95 m.
- Entrada:** 2.95 m x 1.55 m.
- Oficina:** 3.8 m x 3.15 m.
- Baño:** 2 m x 1.7 m. Equipment: 1 = 380 V, P = 1.5 HP, Motor (C).
- Antebañio:** 1.7 m x 1.25 m. Equipment: 1 = 380 V, P = 1.5 HP, Motor (C).
- Sala de Máquinas:** 3.3 m x 3.05 m. Equipment: 1 = 380 V, P = 7.5 HP, Motor (C); 1 = 380 V, P = 2.2 HP, Bomba (C); 1 = 380 V, P = 2.2 HP, Bomba (C); 1 = 380 V, P = 2.2 HP, Bomba (C).
- Envasado:** 5 m x 3.3 m. Equipment: 1 = 380 V, P = 7.5 HP, Embudo (C); 1 = 380 V, P = 7.5 HP, Embudo (C).
- Zona de carga:** 10.3 m x 3.95 m.
- Depósito:** 9.95 m x 3.95 m.
- Refrigeración:** 9 m x 2.6 m.

Overall dimensions: 20.4250 m (width) and 20.0000 m (depth). The plan also shows various electrical and mechanical equipment specifications for each room.

1.1 ELECTRO MÁS

Electro más es una casa de venta de materiales eléctricos domiciliarios e industriales que se inició hace dos años. Está ubicada en la ciudad de Chacabuco y hasta el momento se dedicó únicamente a la venta de productos eléctricos. Su localización fue pensada estratégicamente, teniendo en cuenta la ubicación de la competencia, así como también la de las fábricas de la ciudad que se encuentran sobre el acceso más cercano al local. Este proyecto se traduce en nuevo desafío para mi emprendimiento, el de realizar mi primer proyecto integral en instalaciones eléctricas. Brindándome a su vez una nueva oportunidad, de ofrecer el servicio de diseño de instalaciones a mis clientes.



“Ver Cotización de materiales necesarios para la instalación en anexo IX”

2. OBJETIVOS:

Los objetivos de la elaboración de estas Prácticas Profesionales Supervisadas para la carrera fueron los siguientes:

2.1 GENERALES:

- ✓ Diseñar una instalación eléctrica segura, eficiente y funcional para una fábrica.
- ✓ Aplicar los conocimientos y habilidades adquiridos en la carrera de Ingeniería Industrial a un caso real.

- ✓ Desarrollar un proyecto que sea un valor agregado para mi emprendimiento de venta de materiales eléctricos y futuros proyectos en instalaciones eléctricas domiciliarias e industriales.

2.2 ESPECIFICOS:

- ✓ Realizar un análisis de las necesidades de la fábrica en cuanto a potencia, iluminación y distribución de energía eléctrica.
- ✓ Seleccionar los materiales necesarios para la instalación eléctrica, cumpliendo con las normas vigentes y estándares eléctricos.
- ✓ Realizar los cálculos eléctricos correspondientes para determinar la sección de los cables, la capacidad, selectividad de protecciones y seguridad de los tableros eléctricos.
- ✓ Realizar el cálculo de iluminación para los distintos sectores de la planta procurando lograr un ambiente ergonómico de trabajo.
- ✓ Realizar el cálculo de sistema de fuerza motriz trifásico y monofásico de la planta, con su respectivo sistema de puesta a tierra.
- ✓ Elaborar un plano eléctrico con la ubicación de los equipos, cables, canalizaciones y puntos de conexión.
- ✓ Estimar el costo de materiales eléctricos necesarios.
- ✓ Estimar la potencia a solicitar a la empresa distribuidora de energía.

En el siguiente apartado se detalló el tiempo en el que se llevaron a cabo las diferentes actividades que comprenden el diseño de la instalación eléctrica en un diagrama de Gantt, considerando la carga horaria del negocio. El horario laboral en la casa de electricidad es el siguiente:

Días de la semana	Horario de apertura
Lunes a viernes	De 8 a 12 hs y de 15 a 19 hs
Sabados	9 a 13 hs

Diagrama de Gantt con las actividades realizadas en el diseño y cotización de la instalación eléctrica:

[illegible]

4. NORMATIVA EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

El estudio y la aplicación de la normativa en proyectos eléctricos en Argentina es de vital importancia por las siguientes razones:

- ✓ Seguridad: Garantiza la seguridad de las personas y los bienes, protegiéndolos de los riesgos asociados a la electricidad.
- ✓ Funcionalidad: Asegura que la instalación eléctrica sea funcional y cumpla con las necesidades del usuario.
- ✓ Calidad: Exige el uso de materiales y equipos de calidad, que garanticen la durabilidad y confiabilidad de la instalación.
- ✓ Compatibilidad: Permite la compatibilidad entre diferentes componentes de la instalación eléctrica, evitando problemas de funcionamiento.
- ✓ Mantenimiento: Facilita el mantenimiento y la reparación de la instalación eléctrica, prolongando su vida útil.
- ✓ Legalidad: Es obligatorio cumplir con la normativa vigente para evitar sanciones legales.

Normativa aplicable a proyectos eléctricos en Argentina:

- ✓ Reglamento de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA): Es la norma fundamental que establece los requisitos técnicos para las instalaciones eléctricas en Argentina.
- ✓ Normas IRAM: Son normas técnicas específicas que complementan al Reglamento de la AEA.

4.1 UTILIZACIÓN DE MATERIALES CERTIFICADOS

Se procuró que todos los materiales seleccionados para la instalación cumplan con las certificaciones correspondientes, con el objetivo de garantizar la seguridad de las instalaciones eléctricas y evitar accidentes. Estos materiales han superado pruebas y ensayos que verifican el cumplimiento de normas de seguridad nacionales e internacionales.

Beneficios de usar materiales eléctricos certificados:

- ✓ Mayor seguridad: Reducen el riesgo de cortocircuitos, sobrecargas, incendios y descargas eléctricas.
- ✓ Confiabilidad: Ofrecen mayor durabilidad y un mejor rendimiento.
- ✓ Garantía: Los fabricantes ofrecen una garantía sobre los materiales certificados.
- ✓ Cumplimiento de normas: Aseguran el cumplimiento de las normas de seguridad eléctrica vigentes.

Será condición excluyente que todos los materiales a instalar contengan el sello de seguridad eléctrica, este sello es una marca que se coloca en los materiales eléctricos que han sido certificados por un organismo independiente. Es una garantía para el consumidor de que el producto cumple con las normas de seguridad eléctrica.



5. DISTRIBUCIÓN DE TABLEROS

La correcta distribución de tableros eléctricos de la planta, será fundamental para garantizar un eficiente suministro eléctrico. Para esto hay que tener en cuenta varios factores tales como:

- ✓ Los centros de carga.
- ✓ La continuidad de servicio.
- ✓ La diferencia en el costo entre tableros terminados y la cantidad de conductores a instalar.
- ✓ La facilidad de acceso a los mismos para su maniobra y mantenimiento.
- ✓ Las condiciones del ambiente donde serán ubicados.

Los tableros están constituidos por cajas o gabinetes que contienen los dispositivos de conexión, comando, medición, protección y señalización.

De acuerdo con la ubicación en la instalación, pueden clasificarse en:

- ✓ Tablero principal: Es aquél al que acomete la línea principal. Contiene el interruptor principal y desde el mismo se derivan los circuitos seccionales o terminales.
- ✓ Tablero seccional: Es aquél al que acomete la línea seccional y del cual se derivan otras líneas seccionales o de circuito.

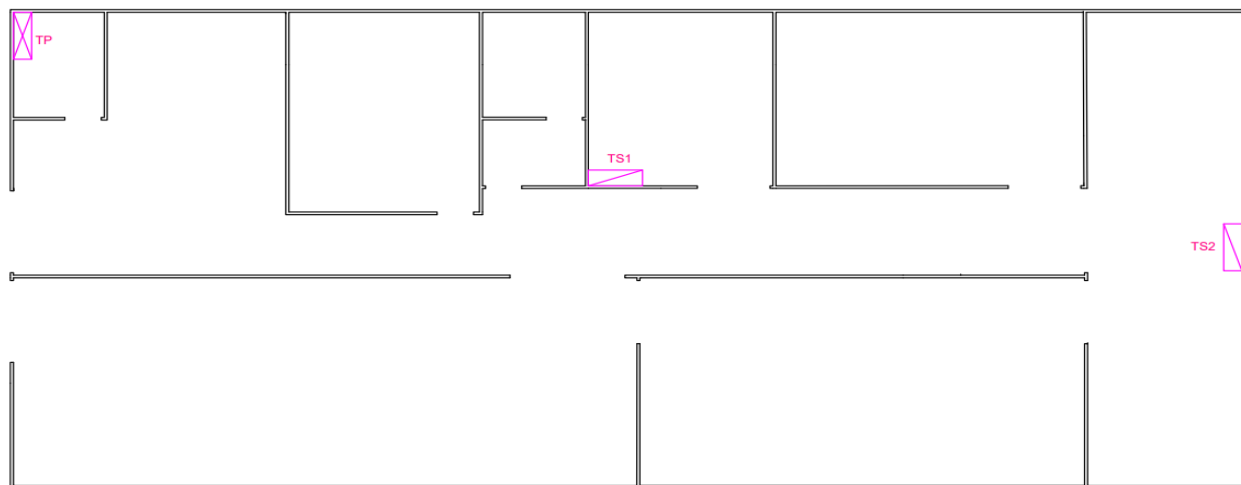
Serán montados teniendo en cuenta que deberán:

- ✓ Poseer en la parte frontal el símbolo de riesgo eléctrico (IRAM 10005-1).
- ✓ Ser instalados en ambientes secos y de fácil acceso.
- ✓ Tener delante de ellos un espacio libre de al menos 0.9 m.
- ✓ El tablero principal no se podrá instalar a una distancia mayor a 2 metros del medidor de energía.
- ✓ Tener un espacio de reserva para futuras ampliaciones de al menos el 20%.
- ✓ Poseer un grado de protección mínima no menor a IP41.



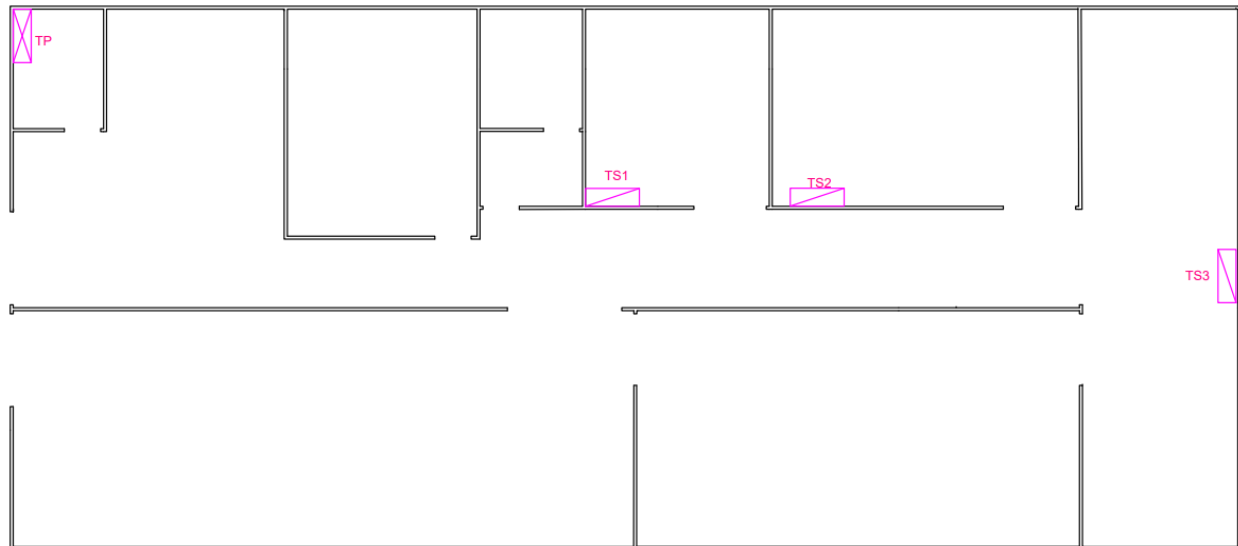
El tablero principal TP será ubicado a continuación del medidor de energía, buscando que la distancia entre ambos sea lo menor posible.

En una primera instancia se propuso al cliente la siguiente disposición de los tableros eléctricos teniendo en cuenta los centros de carga de la planta:



Tras la idea inicial, se discutió el inconveniente de que el procesado y el envasado dependan de un único tablero por local. Es por esto que bajo un enfoque de continuidad de servicio se agregó un cuarto tablero en la zona de envasado. Buscando que, ante una falla eléctrica en algún sector, los otros procesos puedan seguir operando con normalidad.

Como resultado de la incorporación de otro tablero seccional, se produjo un aumento en las protecciones de los circuitos, así como también en un ahorro en la sección de los cables de alimentación a cada tablero.



6. MOTORES DE LA PLANTA

Se realizó el cálculo del consumo de las diferentes máquinas que intervienen en el proceso según la información brindada por el Cliente.

Debido a una solicitud expresa del dueño de la fábrica, no se podrán detallar los equipos que se utilizarán en el proceso. La información sobre los equipos es confidencial y podría ser utilizada por la competencia para obtener una ventaja.

Sin embargo, se podrá detallar la información necesaria para el diseño de la instalación eléctrica, la potencia y tensión de alimentación de los distintos equipos que estarán involucrados en el proceso productivo.

6.1 MOTORES TRIFÁSICOS DE LA PLANTA

Se realizó el cálculo del consumo de las máquinas trifásicas de la planta mediante la siguiente fórmula:

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos(\varphi)}$$

Donde:

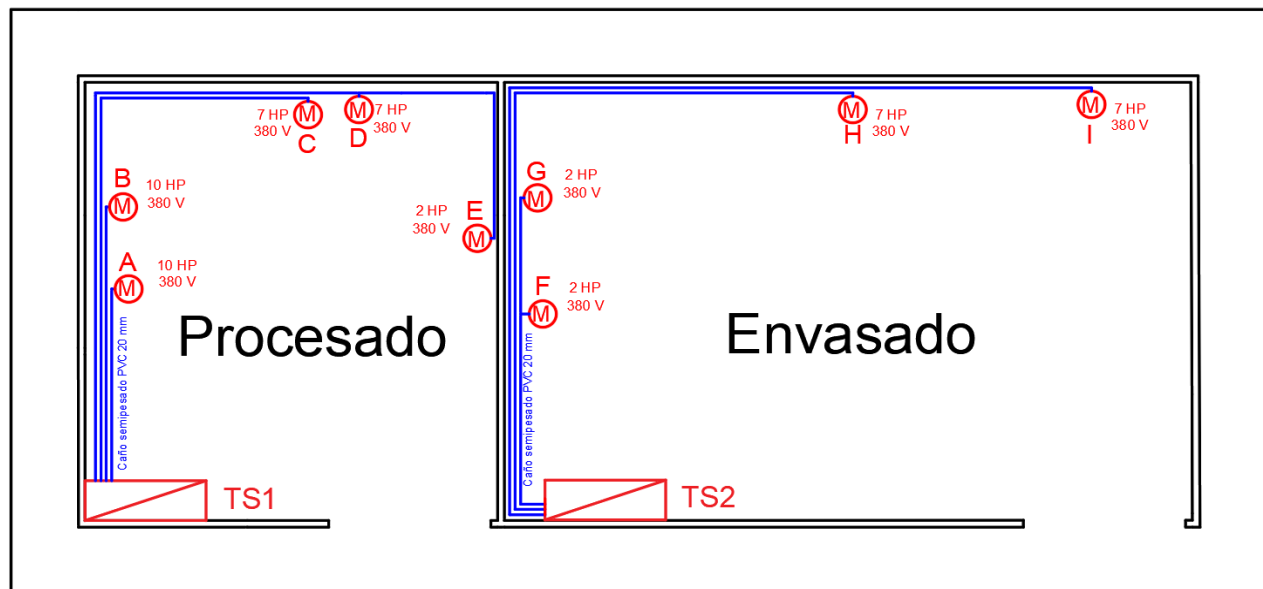
- ✓ I = Corriente consumida por el motor medida en amperes.
- ✓ S = Potencia del motor medida en watts.
- ✓ V = Tensión de alimentación del motor medida en volts.
- ✓ $\cos(\varphi)$ = Factor de potencia del motor.

Consumo trifásico de la planta							
Identificación	Potencia (HP)	Potencia (W)	Rendimiento	Potencia consumida (W)	Voltaje (V)	Factor de potencia	Corriente (A)
A	10	7457,12	0,908	8212,69	380	0,76	17,21
B	10	7457,12	0,908	8212,69	380	0,76	17,21
C	7	5219,99	0,896	5825,88	380	0,78	12,45
D	7	5219,99	0,896	5825,88	380	0,78	12,45
E	2	1491,42	0,86	1734,21	380	0,73	3,54
F	2	1491,42	0,86	1734,21	380	0,73	3,54
G	2	1491,42	0,86	1734,21	380	0,73	3,54
H	7	5219,99	0,896	5825,88	380	0,78	12,45
I	7	5219,99	0,896	5825,88	380	0,78	12,45

Los motores trifásicos de la planta serán alimentados mediante cables unipolares de cobre extra flexibles con doble aislación de PVC Noflamex ecológico que serán provistos por la empresa IMSA. La sección de los conductores será de 2.5 mm², según la tabla del fabricante, su corriente admisible (para conductores unipolares embutidos en cañerías) será de 21 A.

En cuanto a su disposición, serán embutidos en caños de PVC semipesado de 20 mm de diámetro, para su protección mecánica.

La disposición de los motores trifásicos de la planta para las salas de procesado y envasado será la siguiente:



“Ver disposición de conductores de alimentación de Máquinas en anexo III”

6.2 MOTORES MONOFÁSICOS DE LA PLANTA

La zona de refrigeración de la planta contará con dos heladeras y dos freezers en principio, para la correcta conservación del producto.

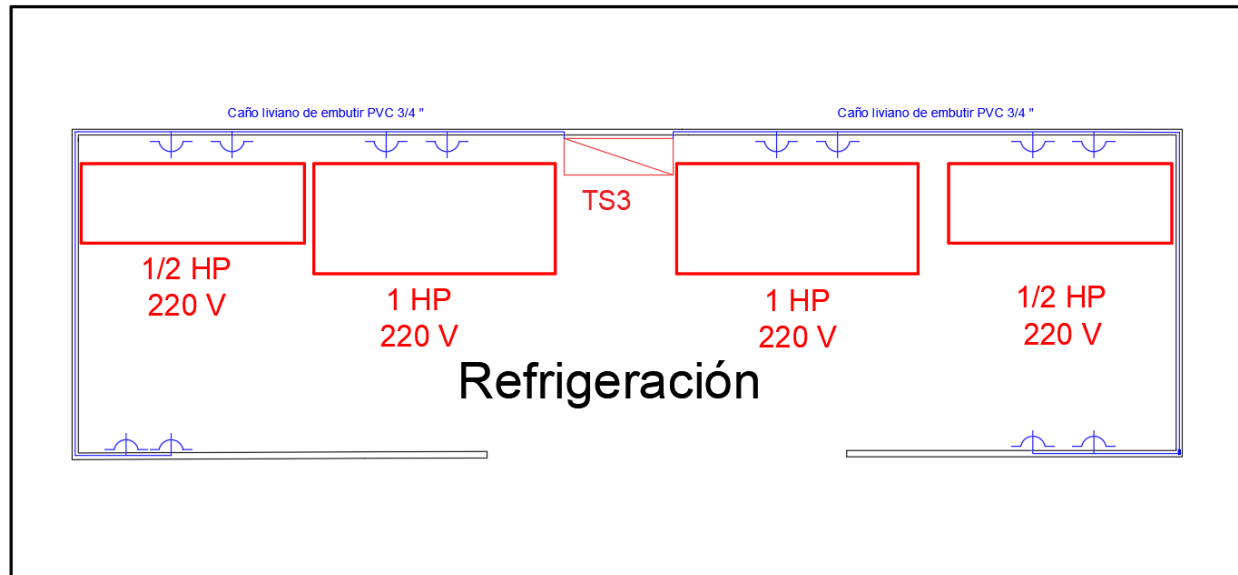
Las heladeras contarán con un motor de ½ HP monofásico y los freezers tendrán un motor monofásico de 1 HP. Se realizó el cálculo del consumo de las máquinas monofásicas de la planta mediante la siguiente fórmula:

$$I = \frac{S}{V \cdot \cos(\varphi)}$$

Donde:

- ✓ I = Corriente consumida por el motor medida en amperes.
- ✓ S = Potencia del motor medida en watts.
- ✓ V = Tensión de alimentación del motor medida en volts.
- ✓ $\cos(\varphi)$ = Factor de potencia del motor.

El consumo para cada heladera será aproximadamente de 2 A y el de cada freezer será aproximadamente de 4 A. Serán alimentados mediante el circuito de tomacorrientes que acomete el tablero seccional número tres, con una sección de los conductores de 2.5 mm².



“Ver disposición de conductores de alimentación de Máquinas en anexo III”

7. CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES E ILUMINACIÓN

7.1 CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES DE USOS GENERALES

Los circuitos de tomacorrientes se utilizan para alimentar una gama diversa de equipos, desde maquinaria especializada hasta herramientas eléctricas y sistemas informáticos. Son esenciales para la operación diaria de la planta. Serán diseñados conforme a los requisitos exigidos por la AEA.

Será posible conectar en los tomacorrientes cargas menores a 10 A, por medio de tomacorrientes del tipo 2P + T conformes a la norma IRAM 2071. El número máximo de bocas de salida por circuito será de 15 unidades.

Cada tablero tendrá dos circuitos, con los cuales se podrá alimentar los distintos tomacorrientes de uso general de la planta.

Líneas principales:	4,00 mm ²
Líneas seccionales:	2,50 mm ²
Líneas de circuitos para iluminación de usos generales:	2,50 mm ²
Líneas de circuito para tomacorrientes de usos generales:	2,50 mm ²
Líneas de circuito para usos especiales:	2,50 mm ²
Líneas de circuito para uso específico (excepto MBTF):	2,50 mm ²
Líneas de circuito para uso específico (alimentación a MBTF):	1,50 mm ²
Alimentaciones a interruptores de efecto:	2,50 mm ²
Retornos de los interruptores de efecto:	1,50 mm ²
Conductor de protección:	2,50 mm ²

Fuente: Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. (AEA). Parte 7 Sección 771. Tabla 771.13.1

La sección de los conductores de los circuitos de tomacorrientes generales deberá ser de 2,5 mm² conforme a lo establecido por la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA).

“Ver Plano de Iluminación y Tomacorrientes en anexo II”

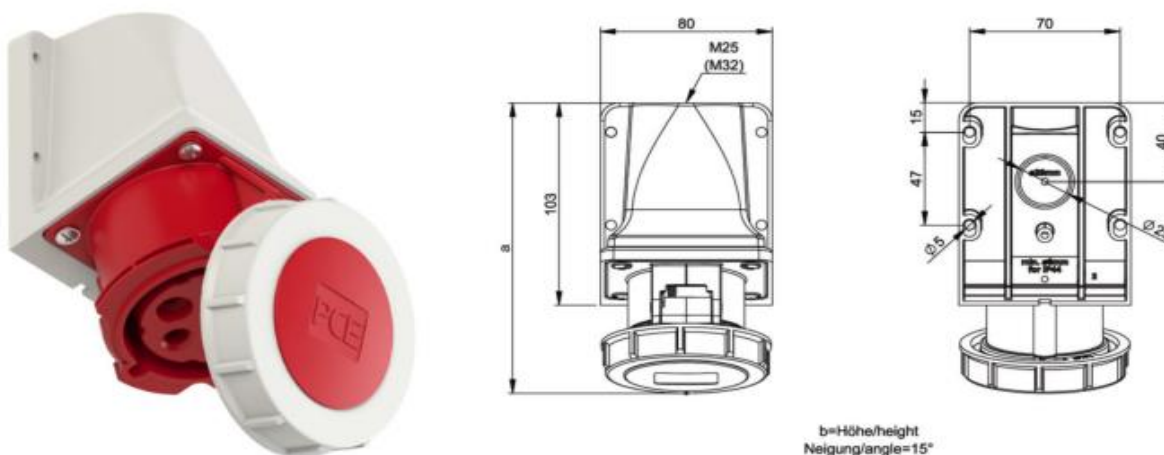
7.2 CIRCUITOS DE TOMACORRIENTES DE USOS ESPECIALES

Las máquinas trifásicas de la planta serán conectadas a tomacorrientes industriales de 3 polos + neutro + tierra de 32 A de sobreponer IP67 que serán provistos por un distribuidor de la marca Conextube.

Los tomacorrientes industriales elegidos para la instalación cumplen con las normas IEC 60309-1 e IEC 60309-2. IEC es la sigla de la "Comisión Electrotécnica Internacional", organización que normaliza sobre electricidad desde el año 1908 y a la cual Argentina pertenece desde 1913. En la actualidad, Argentina está representada en la IEC a través de IRAM y la AEA.

Están diseñadas y fabricadas de manera que se pueda asegurar la total compatibilidad con cualquier marca fabricada y certificada bajo la norma IEC 60309. Esto se traduce en mayores facilidades para su reposición ante alguna urgencia.

Soportarán un rango de temperatura que excede las especificaciones de la norma en un rango que va desde -25°C hasta +80°C hasta un máximo de 100°C durante una hora.



7.3 CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN

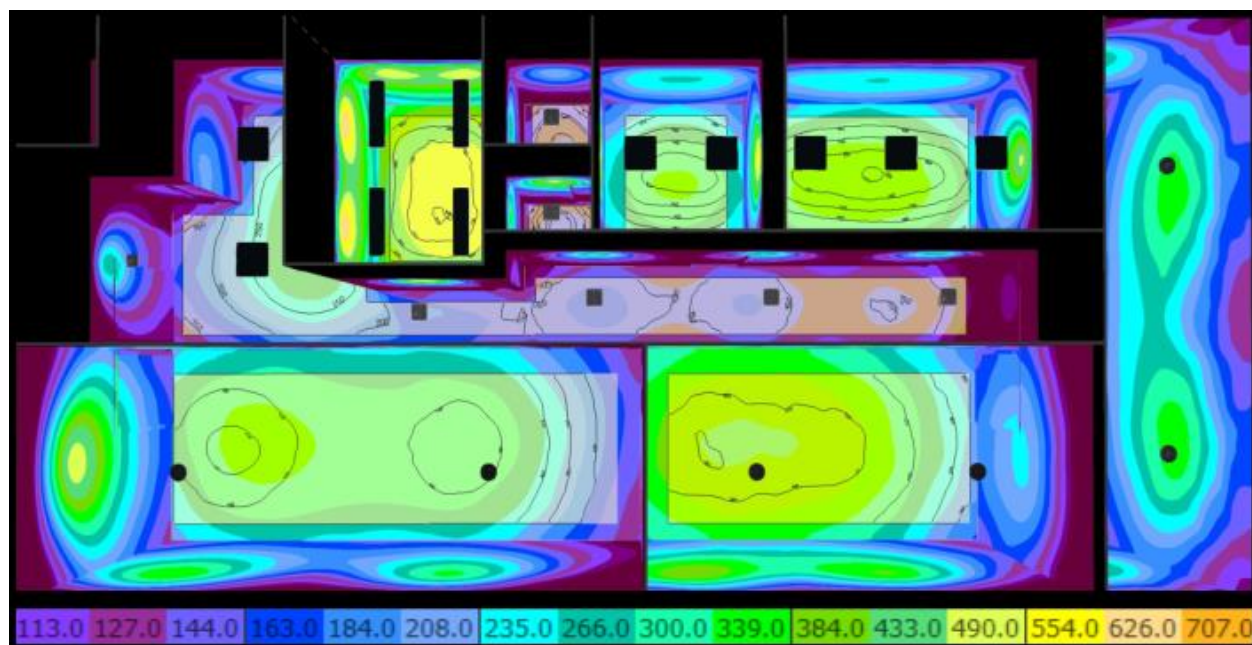
Se realizó el cálculo de iluminación para los distintos sectores de la fábrica teniendo en cuenta las tareas a realizar en cada uno de ellos. Su correcto diseño permitirá:

- ✓ Garantizar la seguridad de los trabajadores: Permite una correcta visualización de los equipos, herramientas y productos, lo que reduce el riesgo de accidentes y lesiones.
- ✓ Facilitar la inspección y el control de calidad de los productos: Una buena iluminación permite detectar defectos y contaminantes en los alimentos, asegurando la calidad y seguridad alimentaria.
- ✓ Reducir la fatiga visual: La fatiga visual se produce cuando los ojos se esfuerzan demasiado para enfocar o distinguir objetos con poca luz. Esto puede provocar dolores de cabeza, visión borrosa y otros problemas oculares.
- ✓ Mejorar el rendimiento laboral: Una buena iluminación aumenta la concentración, la precisión y la eficiencia en el trabajo.
- ✓ Crear un ambiente agradable: La iluminación adecuada puede contribuir a crear un ambiente de trabajo más agradable y estimulante.

Se definieron los modelos de luminarias a instalar y a través del software Dialux, se verificó su distribución óptima. Observando que el nivel de iluminación media de los distintos sectores de la planta sea siempre mayor a los requerimientos mínimos de iluminación establecidos en los artículos 71 a 84 de la reglamentación aprobada por Dec. 351/79.

Sector de la planta	Intensidad mínima de iluminación (Lux)	Intensidad de proyecto (Lux)
Sala de tablero principal	150	158
Entrada a la planta y pasillos	150	197
Oficina	500	678
Baño	200	228
Antebañ	200	265
Sala de Máquinas	300	437
Sala de Envasado	300	446
Sala de Refrigeración	200	414
Zona de carga	200	354
Depósito	200	455

El nivel de iluminación para los distintos sectores de la planta se puede apreciar mejor en el siguiente mapa de colores falsos.



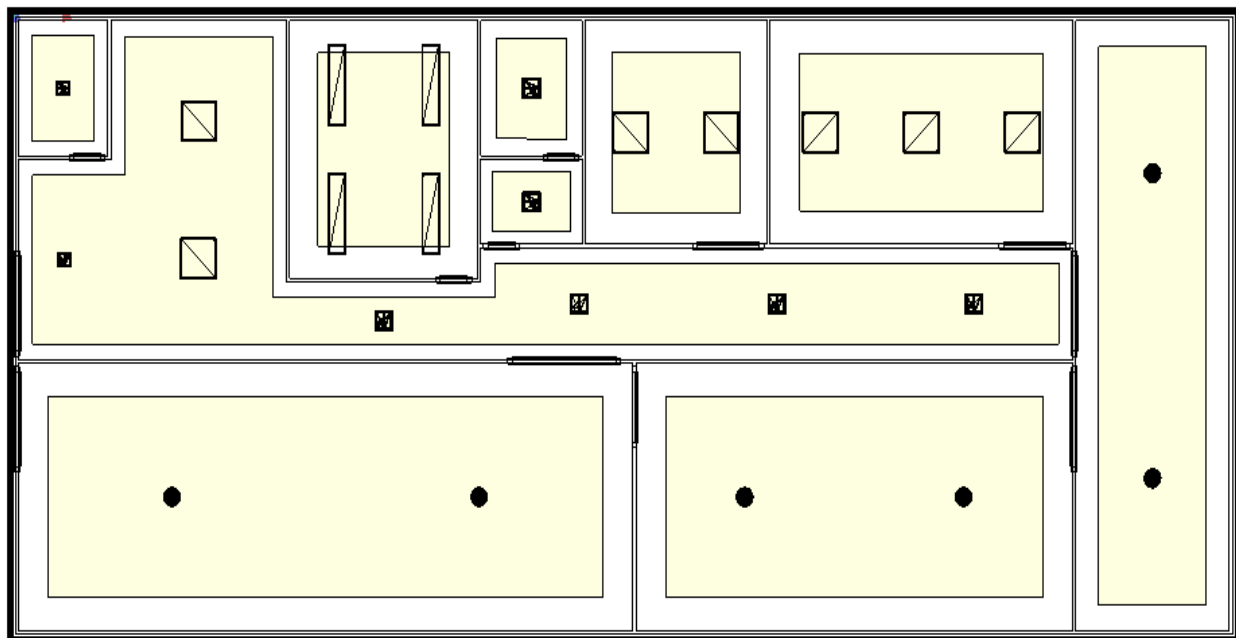
Los valores de esta escala corresponden al nivel de intensidad de iluminación medido en lux.

Las luminarias que se instalarán en la planta serán las siguientes:

Sector de la planta	Luminaria	Potencia (W)	Cantidad	Flujo luminoso (lm)	Rendimiento (lm/w)
Sala de tablero principal	Panel led cuadrado de sobreponer	18	1	1417	78,72
Entrada a la planta y pasillos	Panel led cuadrado de sobreponer	18	1	1417	78,72
	Panel led cuadrado de sobreponer	24	4	2183	90,96
	Panel led cuadrado de sobreponer	40	2	3702	92,55
	Panel led rectangular de sobreponer	40	4	3689	92,23
Oficina	Panel led cuadrado de sobreponer	24	1	2183	90,96
Baño	Panel led cuadrado de sobreponer	24	1	2183	90,96
Antebañ	Panel led cuadrado de sobreponer	24	1	2183	90,96
Sala de Máquinas	Panel led cuadrado de sobreponer	40	2	3702	92,55
Sala de Envasado	Panel led cuadrado de sobreponer	40	3	3702	92,55
Sala de Refrigeración	Lampara led colgante	87	2	13000	149,43
Zona de carga	Lampara led colgante	87	2	13000	149,43
Depósito	Lampara led colgante	87	2	13000	149,43

“Ver Plano de Iluminación y Tomacorrientes en anexo II”

La disposición de luminarias en la planta será la siguiente:



“Ver Cálculo de Iluminación en anexo VI”

Los circuitos de iluminación que alimentarán las luminarias mencionadas anteriormente deberán contar con protecciones en ambos polos para una corriente no mayor a 16 A.

Líneas principales:	4,00 mm ²
Líneas seccionales:	2,50 mm ²
Líneas de circuitos para iluminación de usos generales:	2,50 mm ²
Líneas de circuito para tomacorrientes de usos generales:	2,50 mm ²
Líneas de circuito para usos especiales:	2,50 mm ²
Líneas de circuito para uso específico (excepto MBTF):	2,50 mm ²
Líneas de circuito para uso específico (alimentación a MBTF):	1,50 mm ²
Alimentaciones a interruptores de efecto:	2,50 mm ²
Retornos de los interruptores de efecto:	1,50 mm ²
Conductor de protección:	2,50 mm ²

Fuente: Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. (AEA) Parte 7 Sección 771. Tabla 771.13.1

La sección de los conductores de los circuitos de iluminación para usos generales deberá ser de 2,5 mm² conforme a lo establecido por la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA).

8. PROTECCIONES

Las protecciones que se utilizarán en el proyecto serán fundamentales para garantizar la seguridad de las personas y la integridad de la instalación.

Si bien existen muchas marcas en el mercado, se utilizarán protecciones de primera calidad para la industria.

La elección de las protecciones eléctricas se realizó bajo determinados criterios:

- ✓ Se pensó en el funcionamiento coordinado de los dispositivos de protección conectados en serie, para lograr una desconexión escalonada que delimite los efectos de tareas tales como mantenimiento en los tableros eléctricos. Así, solo permanecerá desconectado el

dispositivo más cercano al trabajo a realizar, mientras los demás permanecerán operando, conectados a la red. Para lograr esto la intensidad de corriente nominal de las protecciones deberá ser, de mayor a menor aguas abajo en la instalación.

- ✓ Se ha tenido en cuenta los tiempos de operación de cada una de las protecciones en la curva de intensidad-tiempo que proveen los fabricantes. Los dispositivos seleccionados funcionarán con curva de disparo C.

“Ver Diagrama Unifilar de Instalación en anexo IV”

8.1 FUSIBLE

Los fusibles están constituidos por un hilo o lamina metálica o material fundente, que ante el paso de una corriente que sobrepasa durante un determinado tiempo una corriente nominal de servicio, se calienta debido al efecto Joule elevando su temperatura hasta que se produce la fusión y la consecuente apertura del circuito eléctrico donde está instalado. Se colocarán en la caja de toma a instalar en la bajada trifásica de la planta, a continuación del medidor, fusibles de 160 A para proteger la instalación.

8.2 PROVEEDOR DE INTERRUPTORES

Los interruptores serán provistos por ABB, empresa fundada en Zurich (Suiza) en 1988 que opera en más de cien países.

La empresa se destaca como una marca líder en tecnología eléctrica, ofreciendo una amplia gama de interruptores que cumplen con los más altos estándares de la industria.

En la actualidad, se encuentra en funcionamiento una fábrica de productos de baja tensión (entre ellos las líneas de interruptores SH200 y FH200 que se instalarán en la fábrica) en la localidad de Bella Vista (Tucumán). Esto es fundamental, para asegurar su disponibilidad en el mercado y velocidad de entrega en los pedidos.

8.3 CÁLCULO DE PROTECCIONES

Se seleccionaron las protecciones teniendo en cuenta que, para cada circuito, la corriente nominal de la protección diferencial deberá ser mayor a la corriente nominal de la protección termomagnética.

Además, se deberá procurar para toda protección termomagnética que:

$$I_p \leq I_n \leq I_c$$

Siendo:

- ✓ I_p : La corriente de proyecto del circuito.
- ✓ I_n : La corriente nominal de la protección seleccionada.
- ✓ I_c : La máxima corriente admisible del conductor del conductor del circuito a proteger.

Carga	Interruptores termomagnéticos					Interruptores diferenciales		
	N ° De Polos	Código proveedor	I_p	I_n	I_c	N ° De Polos	I_n	Código proveedor
Tablero principal	4	1SDA067418R1	128	160	170	4	x	x
Tablero seccional N ° 1	4	2CDS244001R0634P	55	63	88	4	x	x
Tablero seccional N ° 2	4	2CDS244001R0504P	42	50	70	4	x	x
Tablero seccional N ° 3	2	2CDS242001R0324P	21	32	52	2	x	x
Circuito de iluminación que acomete el TP	2	2CDS242001R0164P	x	16	21	2	25	1TMF202006R1250P
Circuito de tomacorrientes que acomete el TP	2	2CDS242001R0164P	x	16	21	2	25	1TMF202006R1250P
Circuito de tomacorrientes que acomete el TP	2	2CDS242001R0164P	x	16	21	2	25	1TMF202006R1250P
Circuito de sistema de videovigilancia que acomete el TP	2	2CDS242001R0164P	x	16	21	2	25	1TMF202006R1250P
Circuito de maquina A que acomete el TS1	4	2CDS244001R0204P	17,21	20	21	4	25	1TMF204006R1250P
Circuito de maquina B que acomete el TS1	4	2CDS244001R0204P	17,21	20	21	4	25	1TMF204006R1250P
Circuito de maquina C que acomete el TS1	4	2CDS244001R0164P	12,45	16	21	4	25	1TMF204006R1250P
Circuito de maquina D y E que acomete el TS1	4	2CDS244001R0204P	15,99	20	21	4	25	1TMF204006R1250P
Circuito de iluminación que acomete el TS1	2	2CDS242001R0164P	x	16	21	2	25	1TMF202006R1250P
Circuito de tomacorrientes que acomete el TS1	2	2CDS242001R0164P	x	16	21	2	25	1TMF202006R1250P
Circuito de tomacorrientes que acomete el TS1	2	2CDS242001R0164P	x	16	21	2	25	1TMF202006R1250P
Circuito de maquina F y G que acomete el TS2	4	2CDS244001R0164P	7,08	16	21	4	25	1TMF204006R1250P
Circuito de maquina H que acomete el TS2	4	2CDS244001R0164P	12,45	16	21	4	25	1TMF204006R1250P
Circuito de maquina I que acomete el TS2	4	2CDS244001R0164P	12,45	16	21	4	25	1TMF204006R1250P
Circuito de iluminación que acomete el TS2	2	2CDS242001R0164P	x	16	21	2	25	1TMF202006R1250P
Circuito de tomacorrientes que acomete el TS2	2	2CDS242001R0164P	x	16	21	2	25	1TMF202006R1250P
Circuito de tomacorrientes que acomete el TS2	2	2CDS242001R0164P	x	16	21	2	25	1TMF202006R1250P
Circuito de iluminación que acomete el TS3	2	2CDS242001R0164P	x	16	21	2	25	1TMF202006R1250P
Circuito de tomacorrientes que acomete el TS3	2	2CDS242001R0164P	x	16	21	2	25	1TMF202006R1250P
Circuito de tomacorrientes que acomete el TS3	2	2CDS242001R0164P	x	16	21	2	25	1TMF202006R1250P
Circuito de reserva que acomete el TS3	2	2CDS242001R0164P	x	16	21	2	25	1TMF202006R1250P

Notas:

- ✓ Para la selección de conductores se ha considerado la corriente de todas las cargas que alimenta cada tablero seccional, no se tuvo en cuenta el factor de simultaneidad ya que de esta forma quedará prevista una futura ampliación de cargas.

- ✓ Las protecciones de los circuitos de iluminación y de tomacorrientes han sido seleccionadas teniendo en cuenta la sección mínima del conductor establecida para ese tipo de circuitos en la AEA.

8.4 PROTECCIÓN DE PUESTA A TIERRA

En la fábrica se instalará una jabalina de la marca GC que cumple con la norma IRAM 2309, fabricada en cobre con una sección de 16,2 mm² y una longitud de tres metros. La unión de la jabalina con el cable conductor se hará mediante un tomacable con bulón de bronce, que permitirá la desconexión de la jabalina al conductor si fuera necesario.

La conexión se efectuará en el interior de una cámara de inspección de pvc de 20 x 20 cm con una tapa removible instalada al nivel del piso ubicada en un lugar de poco tránsito de personal y de fácil acceso.

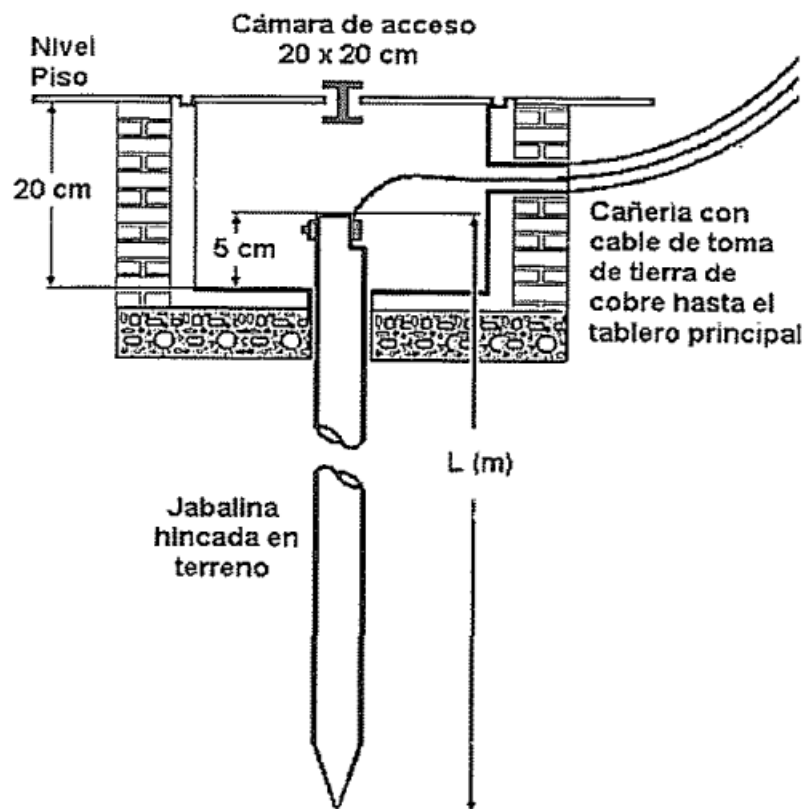


Figura 20-III. Detalle puesta a tierra de jabalina

El valor máximo permitido de la resistencia de puesta a tierra será de 40Ω , garantizando que la tensión de contacto no sea mayor a los 24 V establecidos en el Reglamento Argentino de Instalaciones Eléctricas.

La resistencia de puesta a tierra de una jabalina puede estimarse de manera aproximada como:

$$R = \frac{\rho \left(\ln \ln \left(\frac{8L}{D} \right) - 1 \right)}{2 \pi L}$$

Siendo:

- ✓ ρ = Resistividad del terreno (Ωm).
- ✓ L = Longitud de la jabalina enterrada (m).
- ✓ D = Diámetro de la jabalina (m).

Así para la jabalina de la marca GC de código de proveedor 400007 y estimando para Buenos Aires, una resistividad del terreno de $17,5 \Omega m$ (valor que en los suelos de Capital Federal y Gran Buenos Aires es en promedio entre 15 y $20 \Omega m$) resulta:

$$R = \frac{17,5 \Omega m \cdot \left(\ln \ln \left(\frac{8 \cdot 3m}{0,0162 m} \right) - 1 \right)}{2 \pi 3 m}$$

$$R = 5,85 \Omega$$

Se verificó que es menor al valor máximo permitido de 40Ω .

9. DISEÑO DE TABLEROS ELÉCTRICOS

Los tableros son componentes fundamentales en la distribución, protección y control de la energía eléctrica dentro del ámbito industrial. Se analizarán sus características, componentes principales y los sectores de la planta que alimentará cada uno de ellos.

9.1 TABLERO SECCIONAL NÚMERO 1

El tablero seccional número 1 se diseñó para alimentar las máquinas, los circuitos de tomacorrientes y el circuito de iluminación de la sala de procesamiento de la fábrica. Se instalará un gabinete estanco metálico Gabexel de 72 bocas (GEE – 6545).

	GABINETE ESTANCO METÁLICO GABEXEL GEE 6545
	Dimensiones: 650 mm x 450 mm x 120 mm
	Cantidad de módulos: 72
	Grado de protección: IP65

La suma de todas las corrientes eléctricas de las cargas será de un total de 73 A.

Se multiplicó dicha corriente total de 73 A por un factor de simultaneidad de 0.75 (producto de que las máquinas no trabajarán todas a la vez).

Así, resultó una corriente de cálculo de 55 A, por lo que se instalará como interruptor principal de este tablero seccional una llave termomagnética tetrapolar ABB de 63 Amperes (SH204 L-C63).

Para que se cumpla el concepto de selectividad, se deberá colocar en el tablero principal aguas arriba un interruptor tetrapolar de mayor Amperaje, motivo por el cual se eligió una llave termomagnética tetrapolar ABB de 80 Amperes (S204-C80).

El cable de alimentación que acometerá al tablero seccional número 1 deberá tener una corriente admisible superior a 80 A, motivo por el cual se seleccionó del catálogo del proveedor el cable subterráneo Payton Cu marca IMSA de 3 x 25 + 16 mm² + T de sección y corriente admisible de 88 A para instalaciones sobre bandejas portacables.

Payton PVC 1,1 kV *Superflex* (Continuación)



Características eléctricas cables de cobre						
Sección nominal	Corriente adm, aire unipolares	Corriente adm, aire multipolares	Corriente adm, enterrados unipolares	Corriente adm, enterrados multipolares	Caída de tensión unipolares	Caída de tensión multipolares
mm ²	A	A	A	A	V/A km	V/A km
1,5	18	16	30	29	21	21
2,5	25	22	39	39	13	13
4	33	30	50	51	8,7	8,61
6	41	37	63	65	5,86	5,77
10	56	52	84	88	3,46	3,37
16	75	70	108	112	2,24	2,16
25	127	88	140	144	1,41	1,34
35	157	110	168	173	1,06	0,98

9.2 TABLERO SECCIONAL NÚMERO 2

El tablero seccional número 2 se diseñó para alimentar las máquinas, los circuitos de tomacorrientes y el circuito de iluminación de la sala de envasado de la fábrica. Se instalará un gabinete estanco metálico Gabexel de 72 bocas (GEE – 6545).

	GABINETE ESTANCO METÁLICO GABEXEL GEE 6545
	Dimensiones: 650 mm x 450 mm x 120 mm
	Cantidad de módulos: 72
	Grado de protección: IP65

La suma de todas las cargas será de un total de 42 A.

Esta corriente de 42 A, se multiplicó por un factor de simultaneidad de 1 (debido a que es posible que las máquinas trabajen todas a la vez), resultando una corriente de cálculo de 42 A, motivo por el cual se instalará en este tablero seccional una llave termomagnética tetrapolar de 50 A (SH204 L-C50).

Por lo que en el tablero principal se instalará una llave termomagnética tetrapolar de 63 A (SH204 L-C63) teniendo en cuenta la selectividad de protecciones.

El cable de alimentación que acometerá al tablero seccional número 2 deberá tener una corriente admisible superior a 63 A, motivo por el cual se seleccionó del catálogo del proveedor el cable subterráneo Payton Cu marca IMSA de 4x16 mm² + T de sección y corriente admisible de 70 A para instalaciones sobre bandejas portacables.

Payton PVC 1,1 kV *Superflex* (Continuación)

Características eléctricas cables de cobre						
Sección nominal	Corriente adm, aire unipolares	Corriente adm, aire multipolares	Corriente adm, enterrados unipolares	Corriente adm, enterrados multipolares	Caída de tensión unipolares	Caída de tensión multipolares
mm ²	A	A	A	A	V/A km	V/A km
1,5	18	16	30	29	21	21
2,5	25	22	39	39	13	13
4	33	30	50	51	8,7	8,61
6	41	37	63	65	5,86	5,77
10	56	52	84	88	3,46	3,37
16	75	70	108	112	2,24	2,16
25	127	88	140	144	1,41	1,34

9.3 TABLERO SECCIONAL NÚMERO 3

El tablero seccional número 3 se diseñó para alimentar los circuitos de tomacorrientes de la sala de refrigeración y el circuito de iluminación de la misma y del depósito. Se instalará un gabinete estanco metálico Gabexel de 36 bocas (GEE – 3545).

La suma de todas las cargas será de un total de aproximadamente 28 A.

	GABINETE ESTANCO METÁLICO GABEXEL GEE 3545
	Dimensiones: 350 mm x 450 mm x 120 mm
	Cantidad de módulos: 36
	Grado de protección: IP65

Esta corriente de 28 A se multiplicó por un factor de simultaneidad de 0.75 (debido a que las máquinas no trabajarán todas a la vez) resultando una corriente de cálculo de 21 A, a su vez se dejó un circuito de reserva para ampliaciones futuras en la cadena de frío. Se instalará una llave termomagnética principal bipolar de 32 A (SH202 L-C32) para este tablero.

Para que en nuestro sistema eléctrico se cumpla en concepto de selectividad, el interruptor aguas arriba deberá ser una llave termomagnética bipolar de 40 A (SH202 L-C40) ubicado en el tablero principal.

El cable de alimentación que acometerá al tablero seccional número 3 deberá tener una corriente admisible superior a 40 A, motivo por el cual se seleccionó del catálogo del proveedor el cable subterráneo Payton Cu marca IMSA de 2x10 + T mm² de sección y corriente admisible de 52 A para instalaciones sobre bandejas portacables.

Payton PVC 1,1 kV <i>Superflex</i> (Continuación)						
Características eléctricas cables de cobre						
Sección nominal	Corriente adm, aire unipolares	Corriente adm, aire multipolares	Corriente adm, enterrados unipolares	Corriente adm, enterrados multipolares	Caída de tensión unipolares	Caída de tensión multipolares
mm ²	A	A	A	A	V/A km	V/A km
1,5	18	16	30	29	21	21
2,5	25	22	39	39	13	13
4	33	30	50	51	8,7	8,61
6	41	37	63	65	5,86	5,77
10	56	52	84	88	3,46	3,37

9.4 TABLERO PRINCIPAL

El tablero principal será diseñado para alimentar los tableros seccionales, dos circuitos de tomacorrientes de usos generales, un circuito de iluminación de usos generales y el sistema de videovigilancia de la fábrica. Se instalará un gabinete estanco metálico Gabexel de 108 bocas (GEE – 6560).

	GABINETE ESTANCO METÁLICO GABEXEL GEE 3545
	Dimensiones: 650 mm x 600 mm x 120 mm
	Cantidad de módulos: 108
	Grado de protección: IP65

La suma de todas las cargas será de un total de aproximadamente 128 A.

Ante esta corriente de 128 A multiplicando por un factor de simultaneidad de 0.75 ya que las máquinas no trabajarán todas a la vez resulta una corriente de cálculo de 96 A, se colocará un interruptor compacto tetrapolar regulable (112/136/160 A) marca ABB teniendo en cuenta futuras ampliaciones de la fábrica.

El cable de alimentación que acometerá al tablero principal deberá tener una corriente admisible superior a 96 A, motivo por el cual se seleccionó del catálogo del proveedor el cable subterráneo Payton Cu marca IMSA de 3 x 70 + 35 + T mm² de sección y corriente admisible de 170 A para instalaciones sobre bandejas portacables.

Payton PVC 1,1 kV *Superflex* (Continuación)



Características eléctricas cables de cobre						
Sección nominal	Corriente adm, aire unipolares	Corriente adm, aire multipolares	Corriente adm, enterrados unipolares	Corriente adm, enterrados multipolares	Caída de tensión unipolares	Caída de tensión multipolares
mm ²	A	A	A	A	V/A km	V/A km
1,5	18	16	30	29	21	21
2,5	25	22	39	39	13	13
4	33	30	50	51	8,7	8,61
6	41	37	63	65	5,86	5,77
10	56	52	84	88	3,46	3,37
16	75	70	108	112	2,24	2,16
25	127	88	140	144	1,41	1,34
35	157	110	168	173	1,06	0,98
50	191	133	198	207	0,82	0,74
70	244	170	243	254	0,61	0,54
95	297	207	290	306	0,48	0,41

9.5 PROVEEDOR DE TABLEROS ELÉCTRICOS

Los tableros serán provistos por Gabexel S.A., empresa con más de 30 años de experiencia en la fabricación de gabinetes eléctricos para la industria.

La empresa GABEXEL S.A. ha obtenido la CERTIFICACIÓN DE MARCA DE SEGURIDAD ARGENTINA, certificado N° RA 3881288E, para los requisitos esenciales de seguridad de sus gabinetes, de acuerdo a la norma IEC 60670-1:2002; IEC 60670-24:2005 e IRAM 62670:2006, con la participación de la entidad certificadora TÜV Rheinland Argentina S.A y el laboratorio Lenor S.A.

Los gabinetes elegidos para la instalación serán de la línea de gabinetes estancos GEE de Gabexel, contruidos en una sola pieza (Monoblock) en chapa de acero. Esta línea de tableros ha sido diseñada para albergar termomagnéticas, disyuntores, guardamotores y demás productos eléctricos que se han fabricado respetando el formato din.

La línea de gabinetes GEE ha superado los siguientes ensayos:

- ✓ Resistencia mecánica al impacto.
- ✓ Resistencia de los medios de fijación de las tapas y accesorios, etc, para soportar las fuerzas mecánicas que ocurren durante la instalación y el uso normal.
- ✓ Resistencia a la oxidación.
- ✓ Grado de protección IP 65.



Vista de Estructura



Vista Interior

Los bornes de puesta a tierra, soldados por proyección y cobreados con 8/10 micrones, en tapa y cuerpo, al vincularlos con un cable de puesta a tierra se logra según lo exige la norma, una resistencia débil, menor a 0.05 OHMS.

10. SELECCIÓN DE CONDUCTORES

El diseño y la planificación de instalaciones eléctricas seguras y eficientes juegan un papel fundamental en la industria.

La correcta elección de la sección y de la clase de conductores será sustancial para garantizar la continuidad operativa y la seguridad de los trabajadores y bienes de la planta.

Para la selección de los conductores eléctricos se tuvieron en cuenta aspectos clave tales como: composición (100% cobre), certificación, corriente admisible por sección, la caída de voltaje, las condiciones ambientales (clase de conductor, taller, unipolar o subterráneo), la disposición de los conductores y las normas vigentes.

Se puso especial atención en el cumplimiento de lo exigido por la reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina (AEA).

Conductor desde:	Consumo (A)	Tipo de conductor	Sección (mm ²)	Corriente admisible (A)
Edenor hasta el tablero principal	128	Subterráneo Payton Cu marca IMSA	3 x 70 + 35 + t	170
Tablero Principal a tablero seccional 1	73	Subterráneo Payton Cu marca IMSA	3 x 25 + 16 + T	88
Tablero Principal a tablero seccional 2	42	Subterráneo Payton Cu marca IMSA	4 x 16 + T	70
Tablero Principal a tablero seccional 3	28	Subterráneo Payton Cu marca IMSA	2 x 10 + T	52
TABLERO SECCIONAL NÚMERO 1				
Cargas	Consumo (A)	Tipo de conductor	Sección (mm ²)	Corriente admisible (A)
MÁQUINA A	17,21	Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
MÁQUINA B	17,21	Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
MÁQUINA C	12,45	Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
MÁQUINA D + E	15,99	Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
Tomacorrientes (usos generales)		Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
Tomacorrientes (usos generales)		Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
Iluminación (usos generales)		Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
TABLERO SECCIONAL NÚMERO 2				
Cargas	Consumo (A)	Tipo de conductor	Sección (mm ²)	Corriente admisible (A)
MÁQUINA A	17,21	Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
MÁQUINA B	17,21	Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
MÁQUINA C	12,45	Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
MÁQUINA D + E	15,99	Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
Tomacorrientes (usos generales)		Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
Tomacorrientes (usos generales)		Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
Iluminación (usos generales)		Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
TABLERO SECCIONAL NÚMERO 3				
Cargas	Consumo (A)	Tipo de conductor	Sección (mm ²)	Corriente admisible (A)
MÁQUINA F + G	7,08	Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
MÁQUINA H	12,45	Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
MÁQUINA I	12,45	Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
Tomacorrientes (usos generales)		Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
Tomacorrientes (usos generales)		Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
Iluminación (usos generales)		Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
TABLERO PRINCIPAL				
Cargas	Consumo (A)	Tipo de conductor	Sección (mm ²)	Corriente admisible (A)
Tomacorrientes (usos generales)		Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
Tomacorrientes (usos generales)		Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
Iluminación (usos generales)		Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21
Sistema de videovigilancia		Unipolar Plastix CF marca IMSA	2.5	21

De esta forma se definieron y cotizaron los conductores de la planta poniendo énfasis en la eficiencia, los costos y la continuidad operativa de la instalación eléctrica de MK Organic.

10.1 PROVEEDORES DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS

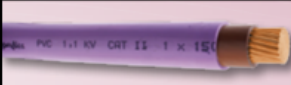
Los cables serán marca IMSA, empresa líder en Argentina con más de 70 años de experiencia en la fabricación de cables eléctricos. Los cables IMSA cumplen con las normas y certificaciones nacionales e internacionales más exigentes, lo que garantiza su seguridad y rendimiento.

10.1.1 CABLES UNIPOLARES

Serán utilizados los cables unipolares extra flexibles de la línea Plastix CF. Estos conductores son aptos para sistemas fijos interiores, dentro de cañerías metálicas o conductos plásticos.

10.1.2 CABLES SUBTERRÁNEOS

Serán utilizados los cables Payton Cu subterráneo. Estos conductores pueden ser utilizados aun en las más severas condiciones de servicio. Instalaciones fijas, ya sea a la intemperie, sobre bandejas portacables, electroductos o directamente enterrados; tanto en ambientes húmedos como secos.

 Plastix® CF I.M.S.A. Cables unipolares de cobre extraflexibles aislados con PVC Noflamex® ecológico.	 Payton PVC 1,1 KV Superflex I.M.S.A. Cables de energía uni, bi, tri, tetra y pentapolares subterráneos extraflexibles clase 5 en cobre, hasta 300 mm ² para los unipolares y hasta 35 mm ² para los multipolares. Aislación y vaina de PVC Noflamex® ecológico.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:
Tensión de servicio: 750 V.	Tensión de servicio: 1100 V.
Temperatura de servicio: 70 ° C.	Temperatura de servicio: 70 ° C.
Temperatura de cortocircuito: 160 ° C.	Temperatura de cortocircuito: 160 ° C.
Normas: IRAM NM 247-3, IEC 60227-3, NBR NM 247-3.	Normas: IRAM 2178, IEC 60502-1, NBR 7288, 6251.
No propaga llamas.	No propaga llamas.
Doble aislación.	Doble aislación

10.2 VERIFICACIÓN DE CAIDA DE TENSION

La caída de tensión en un circuito eléctrico se refiere a la disminución del voltaje que experimenta la corriente eléctrica a medida que recorre el circuito. Esta disminución se debe a la resistencia que presenta el cableado a su paso.

Es importante en todo Proyecto eléctrico que la caída de tensión acumulada desde la fuente a cualquier punto de la instalación no sea superior a los valores exigidos en la cláusula 771.13 (sección nominal de conductores) de la AEA 90364.

Así, la caída de tensión no deberá superar los siguientes valores:

- ✓ Circuitos de iluminación: 3 %
- ✓ Circuitos de fuerza motriz en régimen: 5 %
- ✓ Circuitos de fuerza motriz en arranque: 15 %

Se selecciono la ubicación de los tableros teniendo en cuenta los centros de carga, aumentando la cantidad de protecciones y disminuyendo la sección de los cables necesarios en la instalación.

Esto se tradujo en distancias cortas entre las cargas y los tableros seccionales motivo por el cual la resistencia del cableado es mínima, por lo que la caída de tensión también será mínima y se tomó la decisión de no realizar el cálculo para todos los circuitos terminales.

Se verificará la caída de tensión para las derivaciones entre el tablero principal y los tableros seccionales.

Para el cálculo emplearemos la siguiente fórmula:

$$\Delta U = K \cdot I_n \cdot L \cdot (R \cdot \cos j + X \cdot \sin j)$$

Donde,

- ✓ ΔU = Caída de tensión en el conductor (V).
- ✓ K (en trifásica) = $\sqrt{3}$.
- ✓ K (en monofásica) = 2.

- ✓ I_n = Corriente de funcionamiento (A).
- ✓ L = Longitud del conductor (Km).
- ✓ R = Resistencia del conductor (Ω/Km). Dato brindado por el fabricante.
- ✓ X = Reactancia del conductor (Ω/Km). Dato brindado por el fabricante.
- ✓ $\cos \varphi = 0.8$.
- ✓ $\sin \varphi = 0.6$.

Conductor	K	I_n	L	R	$\cos(\varphi)$	X	$\sin(\varphi)$	ΔU	% ΔU
Derivación de tablero principal a tablero seccional N° 1	1,732	55	0,022	0,78	0,8	0,078	0,6	1,406	0,37
Derivación de tablero principal a tablero seccional N° 2	1,732	42	0,026	1,21	0,8	0,0813	0,6	1,923	0,5
Derivación de tablero principal a tablero seccional N° 3	2	21	0,03	1,91	0,8	0,086	0,6	1,990	0,9

También se verifico la caída de tensión mediante el uso de la tabla brindada por el fabricante.

Características eléctricas cables de cobre						
Sección nominal	Corriente adm, aire unipolares	Corriente adm, aire multipolares	Corriente adm, enterrados unipolares	Corriente adm, enterrados multipolares	Caída de tensión unipolares	Caída de tensión multipolares
mm ²	A	A	A	A	V/A km	V/A km
1,5	18	16	30	29	21	21
2,5	25	22	39	39	13	13
4	33	30	50	51	8,7	8,61
6	41	37	63	65	5,86	5,77
10	56	52	84	88	3,46	3,37
16	75	70	108	112	2,24	2,16
25	127	88	140	144	1,41	1,34
35	157	110	168	173	1,06	0,98
50	191	133	198	207	0,82	0,74

Información brindada por el fabricante para cables subterráneos multipolares de cobre dispuestos sobre bandejas portacables					
Conductor	Sección (mm2)	Caída de tensión (V/A km)	L (km)	ΔU	% ΔU
Derivación de tablero principal a tablero seccional N° 1	25	1,34	0,022	0,02948	0,008
Derivación de tablero principal a tablero seccional N° 2	16	2,16	0,026	0,05616	0,015
Derivación de tablero principal a tablero seccional N° 3	10	3,37	0,03	0,1011	0,046

Nota: Se tomo la corriente de todas las cargas que alimenta cada tablero seccional, no se tuvo en cuenta el factor de simultaneidad ya que de esta forma queda previsto para una futura ampliación de cargas.

11. CANALIZACIONES

La disposición de conductores es un tema fundamental en el diseño e implementación de instalaciones eléctricas.

Factores a tener en cuenta en la disposición de conductores:

- ✓ Protección mecánica: Los conductores deben estar protegidos contra daños mecánicos mediante canalizaciones o protectores adecuados.
- ✓ Identificación de conductores: Los conductores deben estar correctamente identificados mediante colores o etiquetas para facilitar su identificación y mantenimiento.
- ✓ Accesibilidad: Los conductores deben ser accesibles para su inspección, reparación y mantenimiento.
- ✓ Ventilación: Se debe asegurar una adecuada ventilación para evitar el sobrecalentamiento de los conductores.
- ✓ Estética: Contribuir a la estética del entorno donde se instala la red eléctrica.

11.1 BANDEJAS PORTACABLES

Los cables de alimentación que irán hacia los tableros de seccionales serán ubicados en bandejas portacables que serán provistas por la empresa Conflex SA. Están fabricadas de acuerdo a la norma IRAM IAS U 500-214/12. Cumpliendo además con los requisitos de Seguridad de productos Eléctricos establecidos por la Resolución 169/2018 de la Secretaría de Comercio.

La sección de la bandeja será calculada mediante la siguiente fórmula:

$$Sección = K \times \frac{100 + e}{100} \times \sum n$$

Siendo:

- ✓ Sección = Sección útil en mm² de la bandeja.
- ✓ K= Coeficiente de apilamiento de los cables que para cables mayores a 2.5mm² es de 1.4 y para cables menores 2.5mm² se deberá considerar 1.2.

- ✓ e = Reserva de espacio en % para futuras ampliaciones. Por reglamentación, este valor debe ser como mínimo un 20%.
- ✓ $\sum n$ = Sumatoria de las secciones de los cables a instalar en la bandeja.

$$Sección = 1.4 \times \frac{100 + 30}{100} \times (14,8 + 23,4 + 26,2) = 118 \text{ mm}$$

Se utilizarán bandejas de acero al carbono galvanizadas perforadas de 0.7 mm de espesor y de 150 mm de ancho.

	Código	Ancho	Espesor
	BPG000050050070	50	0.7
	BPG000100050070	100	0.7
	BPG000150050070	150	0.7
	BPG000200050070	200	0.7
	BPG000250050070	250	0.7
	BPG000300050070	300	0.7
	BPG000450050090	450	0.9
	BPG000600050090	600	0.9

“Ver Disposición de Bandejas en anexo III”

CAÑOS DE PVC

Para caños de sección circular, el diámetro interno mínimo se determina en función de la cantidad, sección y el diámetro (incluida la aislación) de los conductores de acuerdo a la siguiente tabla:

Conductores cons aislación termoplástica												
Cantidad de	Tipo de Caño	CONDUCTORES UNIPOLARES										
		1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	Sección cobre
		1,65	3	3,45	4,2	5,20	6,5	7,85	9,6	11,10	13,5	Diámetro exterior c/ais (mm)
		5,50	7,10	9,35	13,85	21,25	33,2	48,4	72	97	150	Sección total (mm²)
3	RL RS	16/14 16/13	16/14 16/13	16/14 16/13	19/17 19/15	19/17 19/15	25/23 25/21	32/29 32/28	32/29 32/28	38/35 38/34	51/48 51/46	Caño designación IRAM
4	RL RS	16/14 16/13	16/14 16/13	16/14 16/13	19/17 19/15	22/20 22/18	32/29 32/28	32/29 32/28	38/35 38/34	51/48 51/46	-	
5	RL RS	16/14 16/13	16/14 16/13	19/17 19/15	22/20 23/18	25/23 25/21	32/29 32/28	38/35 38/34	51/48 51/46	51/48 51/46	-	
6	RL RS	16/14 16/13	16/14 16/13	19/17 19/15	22/20 22/18	25/23 25/21	32/29 32/28	38/35 38/34	51/48 51/46	51/48 51/46	-	
7	RL RS	16/14 16/13	19/17 19/15	22/20 22/18	25/23 25/21	32/29 32/28	38/35 38/34	51/48 51/46	51/48 51/46	-	-	
8	RL RS	19/17 19/15	19/17 19/15	22/20 22/18	25/23 25/21	32/29 32/35	38/35 38/34	51/48 51/46	51/48 51/46	-	-	

RL: Liviano

RS: Semipesado

Las líneas de los circuitos de iluminación serán tendidas con conductores eléctricos normalizados de 2.5 mm² de sección debido a que más adelante existirá la posibilidad de aumentar las cargas de los circuitos. La cantidad de conductores que atravesarán las canalizaciones no será superior a cuatro por lo que la sección mínima de caño semipesado permitido por la reglamentación es de 16 mm². Sin embargo, se utilizarán caños de 20 mm² tomando en cuenta la posibilidad de realizar ampliaciones en un futuro.

12. BAJADA TRIFÁSICA DE LA PLANTA

La potencia que deberá ser solicitada a la empresa suministradora de energía eléctrica “Edenor” será de 38,40 kW la cual se irá incrementando a medida que lo necesite la planta.

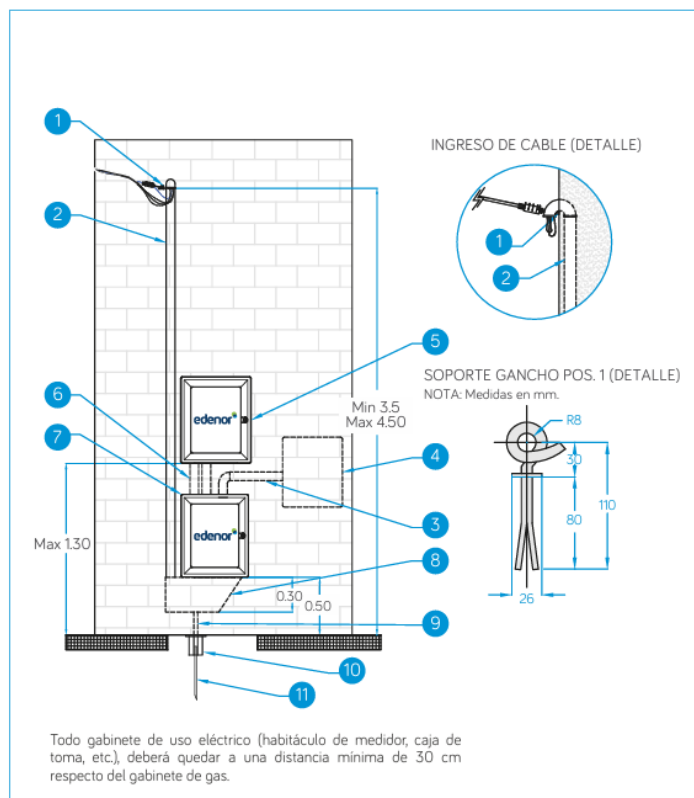
Al solicitar una potencia que esta en un rango entre 10 kW y 49 kW, el suministro estará comprendido dentro del Régimen de Facturación denominado Tarifa 2- Medianas Demandas.

En aquellos casos en que la capacidad de suministro supere a la contratada, Edenor facturará dentro del período en que se haya producido, la potencia realmente registrada más un recargo del 50 %

del exceso entre lo registrado y contratado (T2 y T3). Para solicitar la conexión a la empresa suministradora de energía se deberá rellenar la planilla de declaración jurada de cargas indicando el consumo que tendrá la misma.

							
R1301 - DECLARACIÓN JURADA DE CARGAS PARA CLIENTES T2 Y T3 BT (Art.2 del Reglamento de Suministro de Energía Eléctrica)							
CUENTA			DNI/CUIT				
CALLE	Coronel Bogado		Nro.	1121	Piso		Dto.
ENTRE CALLES	Tomas Edison y Esquiro		PARTIDO	La Matanza			
LOCALIDAD	Rafael Castillo		ACTIVIDAD	Fabrica Vegana			
COORDENADAS			Ej. coordenadas: -34.577982, -58.453513				
Declaro que las máquinas y/o artefactos eléctricos detallados al pie de la presente corresponden a los instalados o a instalarse en el inmueble.							
MAQUINARIAS Y/O ARTEFACTOS							
CANTIDAD	DETALLE						kW
1	Molino						7,5
1	Molino						7,5
1	Molino						5,2
1	Molino						5,2
1	Cutter						1,5
1	Envasadora						1,5
1	Feteadora						1,5
1	Embutidora						5,2
1	Embutidora						5,2
2	Heladera						0,75
2	Freezer						1,5
43	Tomacorrientes eléctricos de 10 A por fase						7,5
1	Iluminación						1,14
TOTAL POTENCIA INSTALADA							51,19 kW
La potencia contratada y facturada por Edenor será equivalente a la potencia simultánea declarada		SIMULTANEIDAD:					75 %
		POTENCIA SOLICITADA					38,4 kW

El esquema de conexión exigido será indicado por Edenor, que antes de realizar la conexión verificará para asegurarse de que fue realizado de acuerdo a las condiciones establecidas por la empresa.

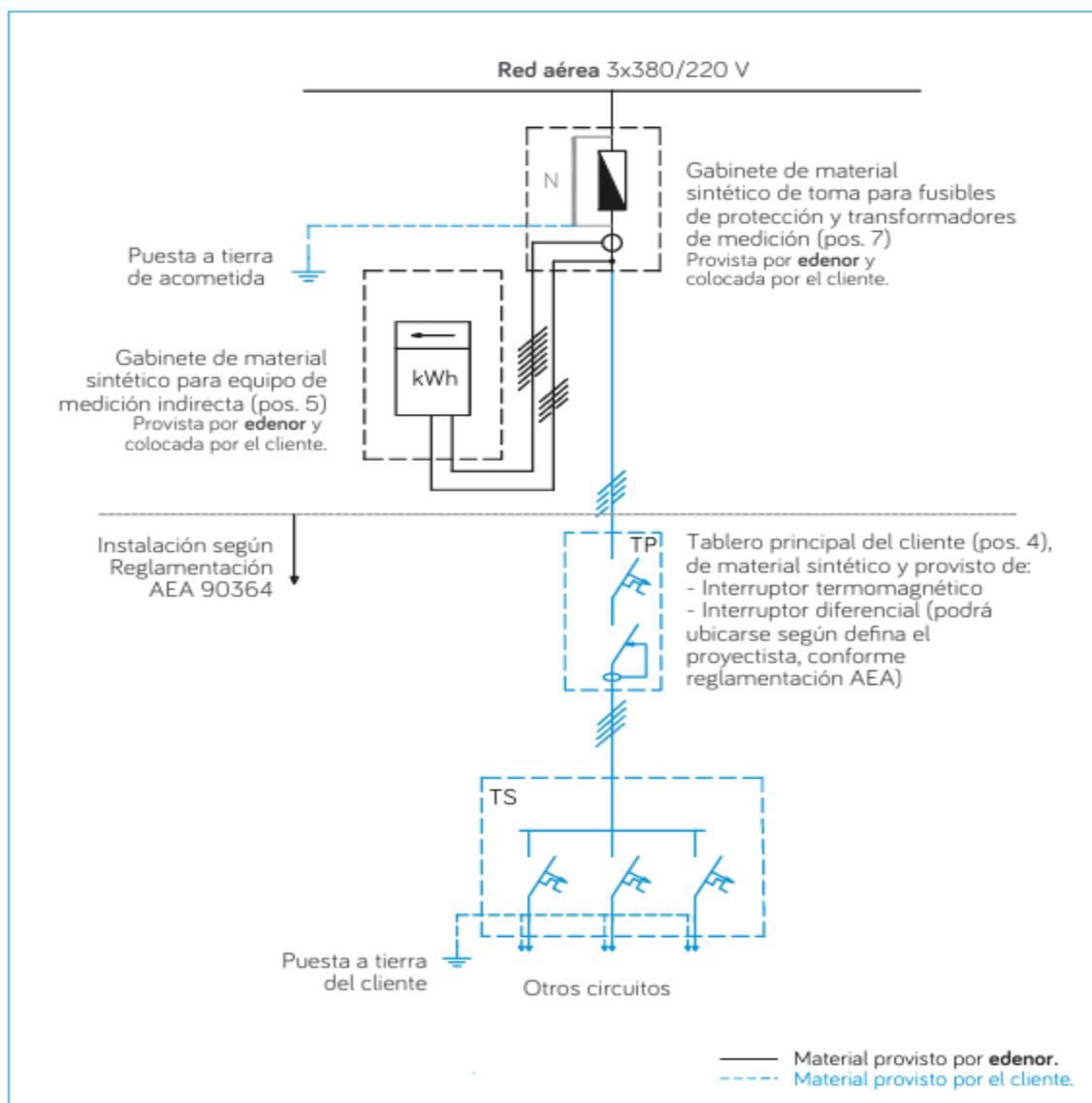


edenor

Descripción de los materiales a emplear:

- ✓ Caño de material sintético para acometida, embutido en fachada de 75 mm de diámetro exterior según IRAM 62386-21 con curva doble de material sintético.
- ✓ Caño sintético según IRAM 62386-21, para vinculación entre caja de toma y tablero principal, diámetro exterior =50 mm. Con cables IRAM NM-247-3 (rojo, marrón negro y celeste), a colocar por el cliente (dejar 50cm de cable).
- ✓ Tablero principal del cliente, de material sintético, alojado en contrafrente y ubicado a no más de 2 m de la caja del medidor, con las protecciones indicadas en información al dorso. Contará con tapa externa que asegure como mínimo el grado de protección IP54 y contratapa interna cubriendo bornes y conexionado.
- ✓ Gabinete de material sintético para equipo de medición Tarifa 2 indirecto (ídem Tarifa 3).

- ✓ Gabinete de material sintético para toma y transformadores de medición hasta 400A (Tarifa 3). A entregar por edenor e instalar por cliente.
- ✓ Caja de inspección para PAT de 150x150 mm.
- ✓ Jabalina cilíndrica de acero-cobre Ø 12,6 mm longitud 2 m con conector y conexión en cámara de inspección.



13. SISTEMA DE VIDEOVIGILANCIA

Se instalará un grabador Video Digital Penta híbrido (DH-XVR16H-I), el mismo tendrá una capacidad de hasta 16 canales analógicos. Será provisto por Dahua, líder mundial en videovigilancia con una amplia experiencia en el sector.

 	Código del proveedor: DH-XVR16H-I
	Transmisión de video de hasta 16 canales (canal analógico)
	Compresión de video de flujo dual H.265+/H.265
	Soporta un disco de hasta 16 TB.
	Cuenta con tecnología de detección de movimiento inteligente
	Marca Dahua

Las cámaras seleccionadas serán las bullet metálicas full color (HAC-HFW1509TLMP).

 	Código del proveedor: HAC-HFW1509TLMP
	Lente fija 2.8 mm
	Grado de protección IP67
	Tensión de alimentación 12 VCC
	Resolución 5 MP, micrófono incorporado
	Marca Dahua

Para la instalación se utilizará una fuente de 12V 6A cada cuatro cámaras y el cableado se hará con cable utp categoría 6 exterior de 4 pares 100% cobre. Con el objetivo de minimizar la atenuación, que es la pérdida de señal que se produce a medida que la señal viaja a través del cable. El cobre tiene una menor atenuación que el aluminio, lo que significa que la señal se puede transmitir a distancias más largas sin perder calidad. La grabación será almacenada en un disco rígido de 4 TB de capacidad especial para este tipo de sistemas de la marca SEAGATE.

La instalación del sistema de videovigilancia permitirá:

- ✓ Disuasión: La presencia visible de cámaras disuade a los intrusos y reduce el robo, hurto y vandalismo.
- ✓ Monitoreo en tiempo real: Permite observar las instalaciones en tiempo real desde cualquier lugar y dispositivo con acceso a internet.
- ✓ Investigación de incidentes: Las grabaciones de video sirven como evidencia en caso de robos, accidentes o cualquier otro incidente.

- ✓ Control de acceso: Permite verificar la identidad de las personas que entran y salen de la fábrica.

14. BIBLIOGRAFÍA

Apuntes de cátedras de UNNOBA:

- ✓ Higiene y Seguridad en el trabajo.
- ✓ Estudio del trabajo y ergonomía.
- ✓ Máquinas e instalaciones eléctricas.
- ✓ Tecnología de los Servicios Industriales.

Otros apuntes:

- ✓ Reglamentación para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles. Asociación Electrotécnica Argentina.
- ✓ Ley N ° 19.587, Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo
- ✓ Instalaciones eléctricas en edificios. Nestor Quadri.
- ✓ Información brindada por el fabricante ABB.
- ✓ Información brindada por el fabricante GABEXEL.
- ✓ Información brindada por el fabricante DAHUA.
- ✓ Información brindada por el fabricante IMSA.

15. CONCLUSIÓN

En este informe se ha presentado el diseño de la instalación eléctrica de una fábrica alimenticia. Tomando como objetivo lograr un suministro de energía confiable y seguro.

La experiencia de trabajar en este proyecto me permitió desarrollar una serie de habilidades y conocimientos valiosos. Aprendí la importancia de mantener una comunicación fluida con el cliente para comprender sus necesidades y expectativas, así como la flexibilidad y capacidad de adaptación para ajustar mi trabajo profesional a las diferentes situaciones planteadas.

Además, este proyecto me permitió poner en práctica mis conocimientos técnicos en el diseño y cálculo de la instalación eléctrica. En definitiva, esta experiencia ha sido un gran aprendizaje para mí y me ha permitido crecer como profesional. Siendo un gran aporte a mi emprendimiento y a mi

futuro laboral, al permitirme la oportunidad de incorporar el diseño de instalaciones, como complemento a la venta de materiales eléctricos.

16. AGRADECIMIENTOS

A mi familia: Por su apoyo incondicional y por siempre creer en mí. Su amor y aliento fueron fundamentales durante toda la carrera universitaria.

A mis amigos: Por su apoyo, las experiencias vividas, por compartir los momentos difíciles y los logros obtenidos.

A mi novia, Araceli: Por su amor, apoyo y comprensión. Gracias por estar siempre a mi lado y acompañarme hasta el final.

A mi docente tutor, Mauricio: Por su guía, paciencia y dedicación. Sus consejos y sugerencias fueron fundamentales para el desarrollo de este informe.

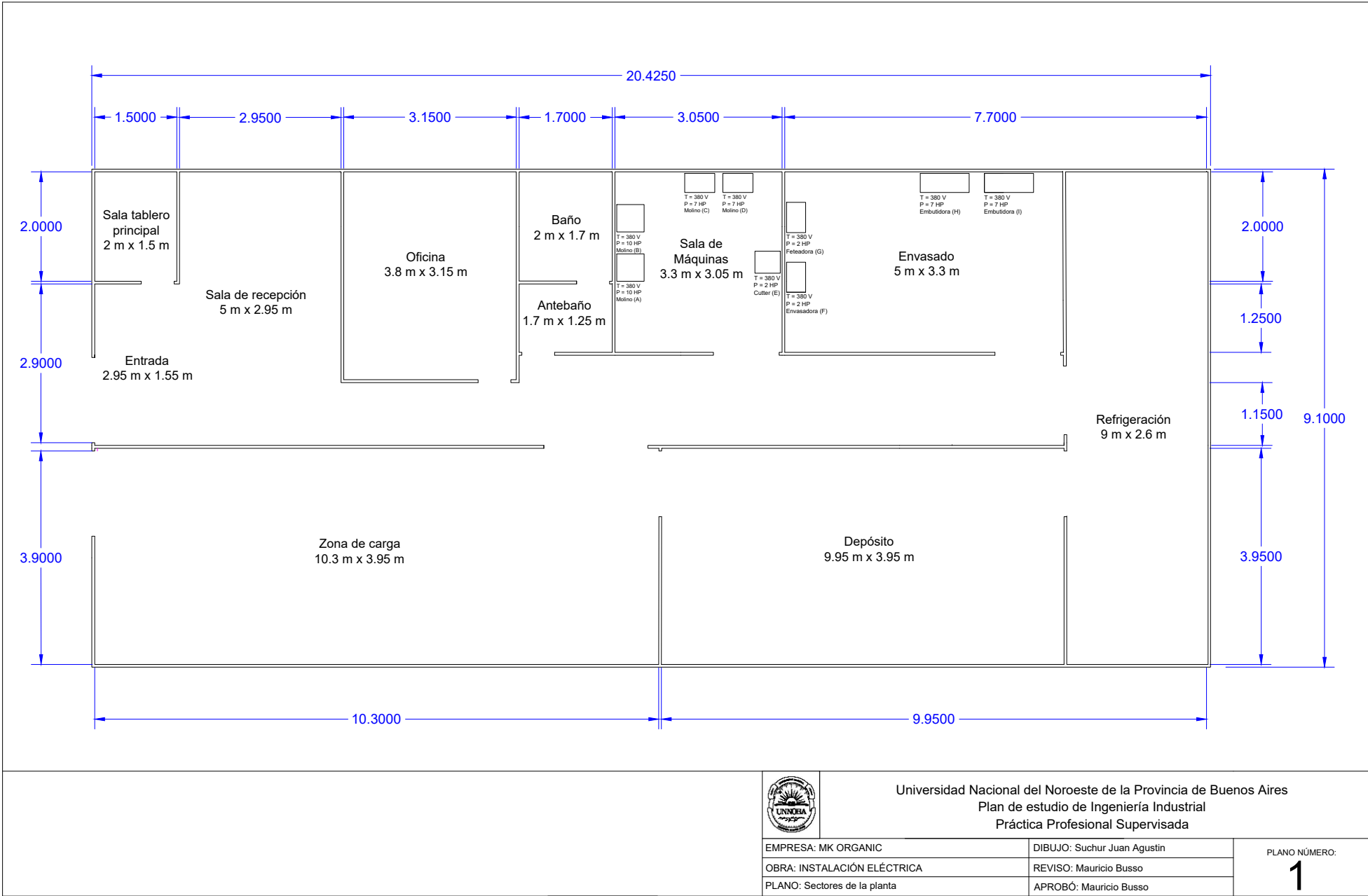
Al cliente: Por su colaboración y por brindarme la oportunidad de realizar este informe sobre el diseño de la instalación eléctrica en su empresa. Su apoyo y confianza fueron esenciales para el desarrollo de este proyecto.

A la UNNOBA: Agradezco profundamente la oportunidad que me ha brindado de formarme como ingeniero y a su compromiso con la educación pública de calidad para nuestra formación.

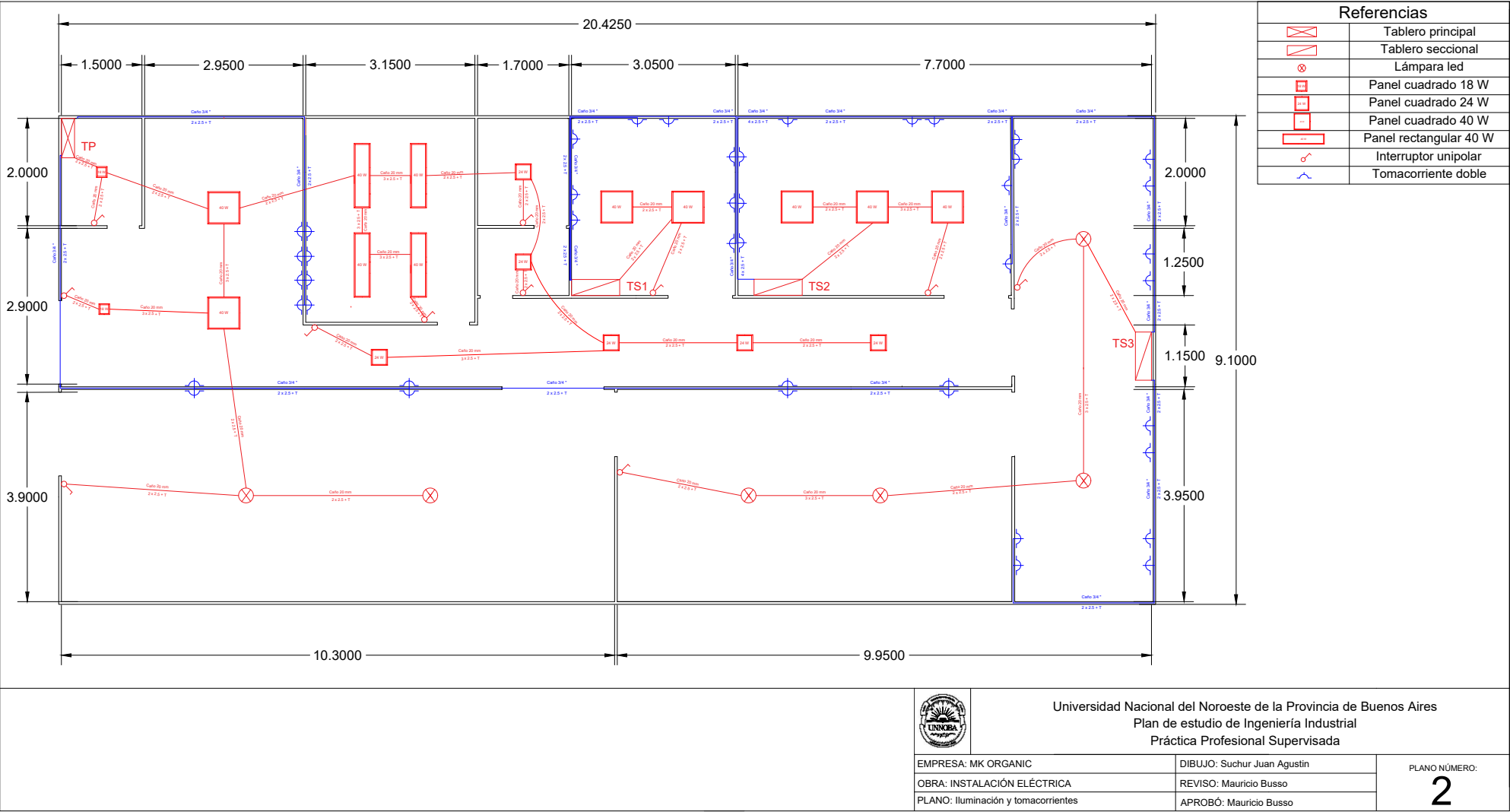
Al Ingeniero Gustavo Nicodemo: Agradezco su predisposición, acompañamiento y sus consejos.

Sin su ayuda, esto no hubiera sido posible.

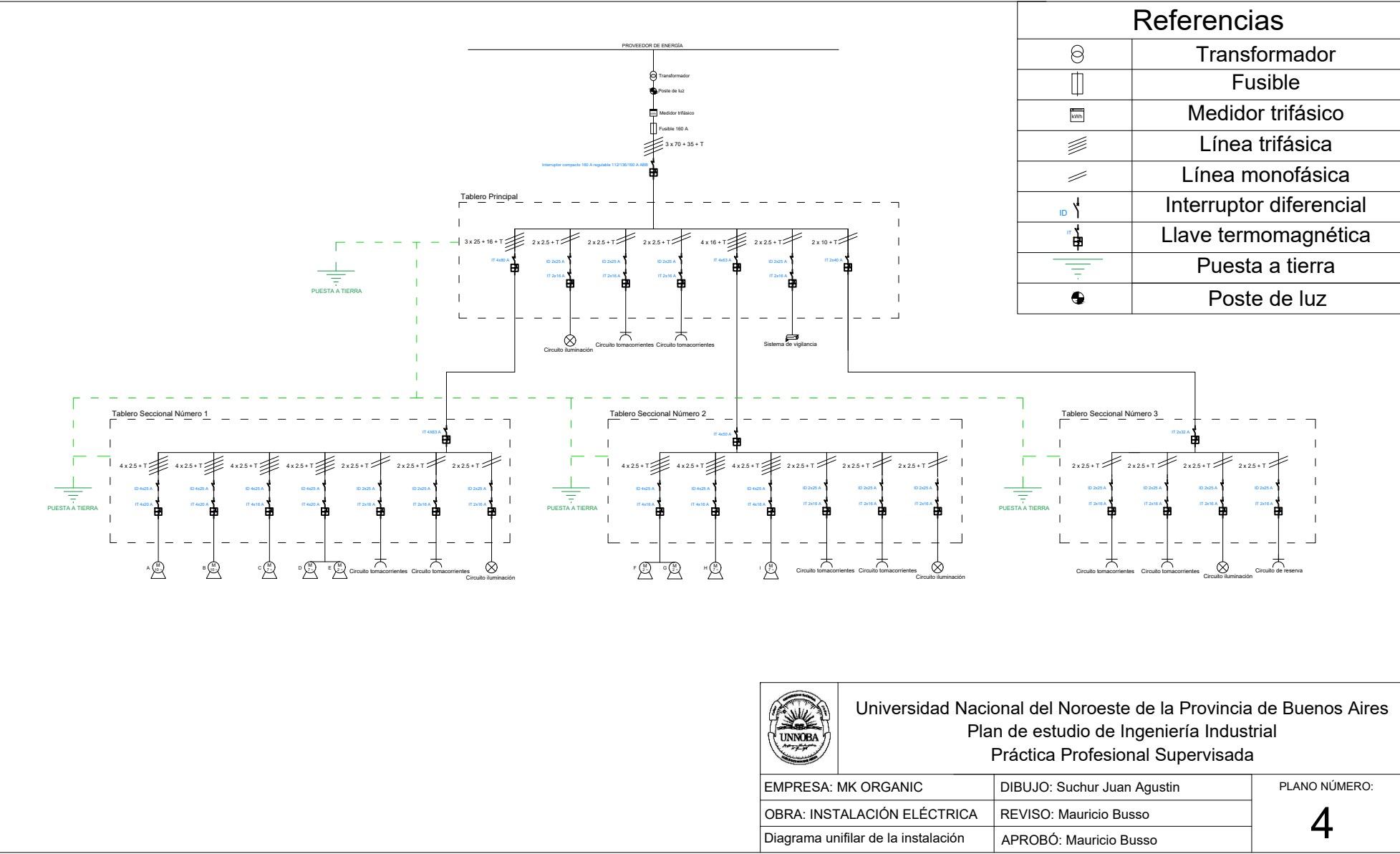
ANEXO I : PLANO SECTORES DE PLANTA Y UBICACIÓN DE MÁQUINAS



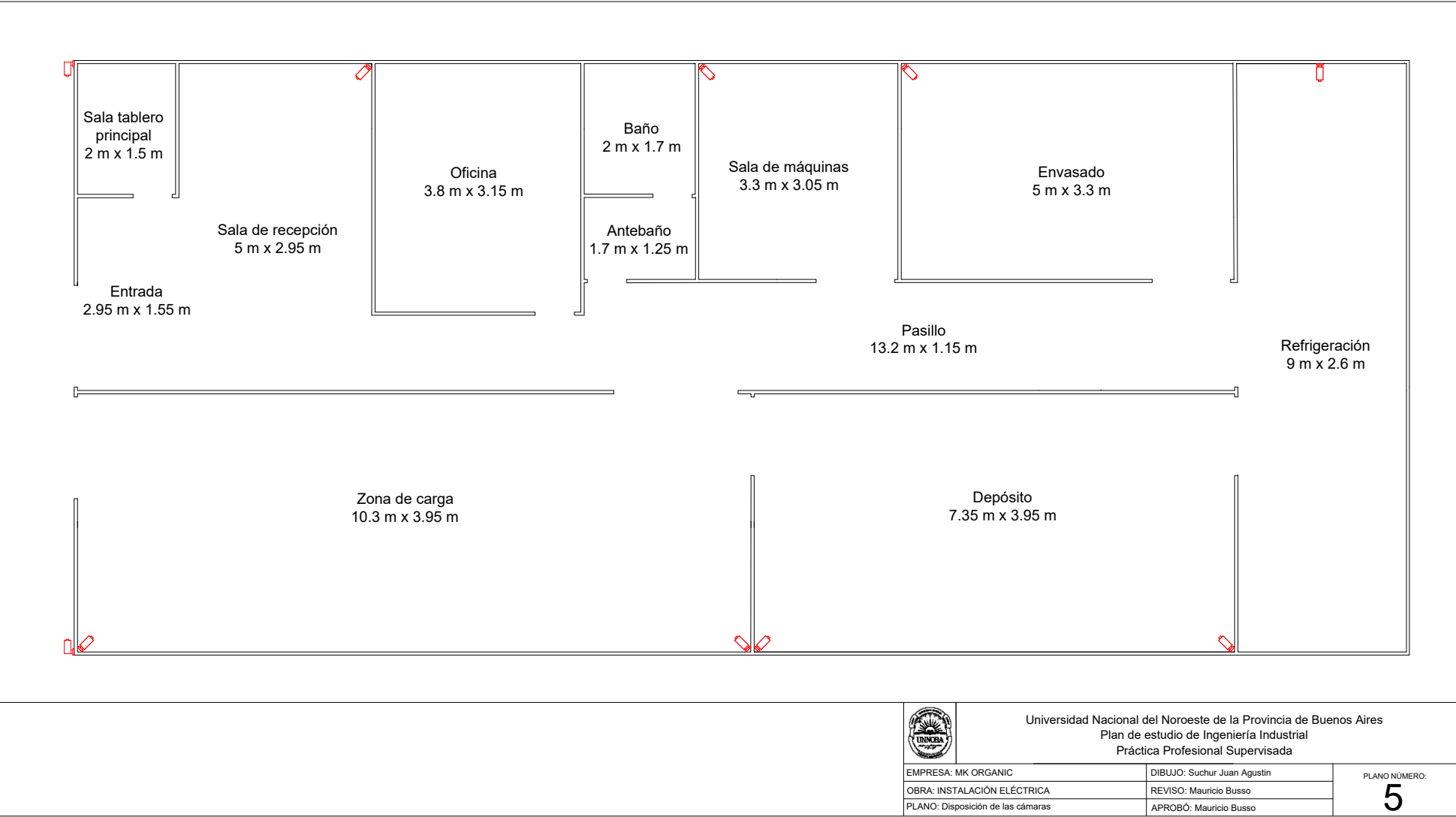
ANEXO II : PLANO CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN Y TOMACORRIENTES



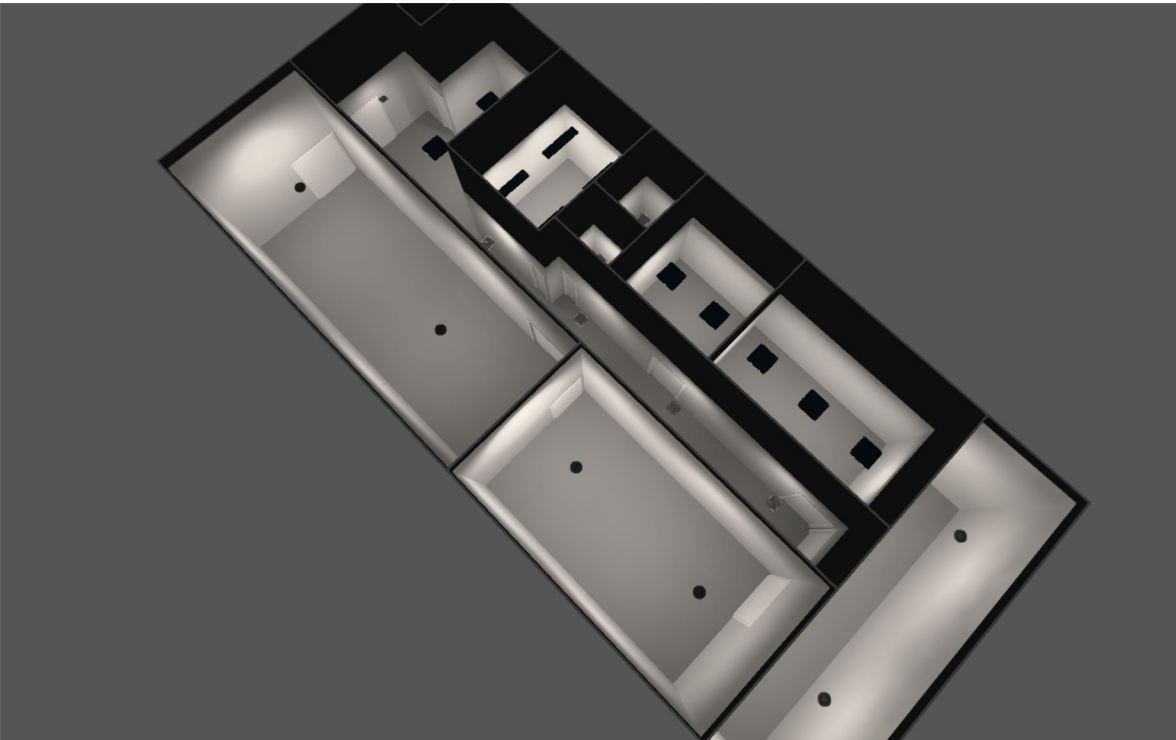
ANEXO IV: DIAGRAMA UNIFILAR DE INSTALACIÓN



ANEXO V: PLANO DISPOSICIÓN DE CÁMARAS



ANEXO VI: CÁLCULO DE ILUMINACIÓN



Cálculo de iluminación MK Organic

Se calcularán las luminarias a instalar en fábrica de productos alimenticios.



Contactos



Titular

Suchur Juan Agustin

Electro mas
Avenida Lamadrid 152

T 2352 417747
ventas1electromas@gmail.com

Venta de materiales eléctricos

Lista de luminarias

Φ_{total} 134602 lm	P_{total} 1142.0 W	Rendimiento lumínico 117.9 lm/W
------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------

Uni.	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	HIGH BAY GEN 4 87W 865 110DEG IP65	87.0 W	13000 lm	149.4 lm/W
4	LED big panel 1.2x0.3m 40W 6500K	40.0 W	3689 lm	92.2 lm/W
7	LED big panel 0.6x0.6m 40W 6500K	40.0 W	3702 lm	92.6 lm/W
2	LED Square Surface Mini Panel 18W 6500K	18.0 W	1417 lm	78.7 lm/W
6	LED Dimmable square surface mini panel 24W 6500K	24.0 W	2183 lm	91.0 lm/W

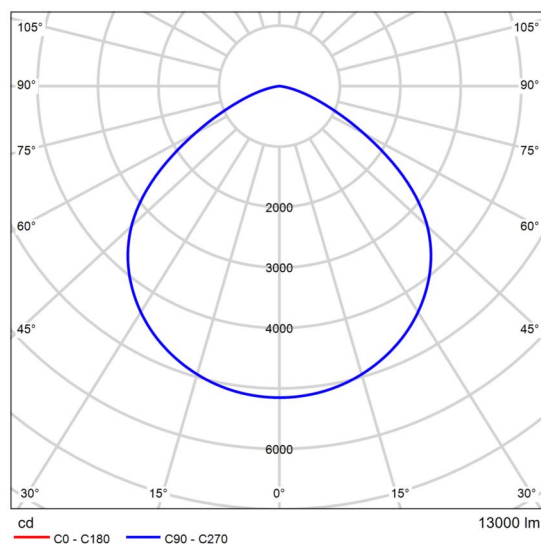
Ficha de producto

HIGH BAY GEN 4 87W 865 110DEG IP65



P	87.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	–
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	13000 lm
η	–
Rendimiento lumínico	149.4 lm/W
CCT	6500 K
CRI	80

Campanas High Bay de hasta 150 lm/W y atractivo UGR. Características del producto: Flujo luminoso y ángulo de apertura diferentes para alturas de montaje de ~ 6 m a 14 m en 4000 K o 6500 K. Beneficios del producto: UGR mejorado en comparación con generaciones anteriores, hasta $UGR \leq 22$ en combinación con reflector. Alta eficacia luminosa. Ahorro de energía de hasta el 64 % en comparación con las luminarias convencionales de gran altura. 5 años de garantía. Peso y tamaño optimizados gracias a su diseño compacto. Áreas de aplicación: Sustituto para luminarias campanas high bay con vapor de mercurio o lámparas de halógenos metálicos. Almacenes. Entradas de logística. Industria. Techos alto (p. ej. en centros comerciales, aeropuertos, edificios comerciales, vestíbulos). Equipamiento / Accesorios: Gancho de montaje incluido. Soportes de montaje, reflectores y refractores disponibles como accesorio por separado..



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local		Mirado en perpendicular					Mirado longitudinalmente					
X	Y	al eje de lámpara					al eje de lámpara					
2H	2H	31.4	32.7	31.7	32.9	33.1	31.4	32.7	31.7	32.9	33.1	
	3H	32.0	33.1	32.3	33.3	33.6	32.0	33.1	32.3	33.3	33.6	
	4H	32.1	33.1	32.4	33.4	33.7	32.1	33.1	32.4	33.4	33.7	
	6H	32.1	33.1	32.4	33.4	33.7	32.1	33.1	32.4	33.4	33.7	
	8H	32.0	33.0	32.4	33.3	33.6	32.0	33.0	32.4	33.3	33.6	
4H	12H	32.0	32.9	32.4	33.2	33.6	32.0	32.9	32.4	33.2	33.6	
	2H	31.8	32.8	32.1	33.1	33.4	31.8	32.8	32.1	33.1	33.4	
	3H	32.4	33.3	32.8	33.6	34.0	32.4	33.3	32.8	33.6	34.0	
	4H	32.6	33.4	33.0	33.7	34.1	32.6	33.4	33.0	33.7	34.1	
	6H	32.6	33.3	33.0	33.7	34.1	32.6	33.3	33.0	33.7	34.1	
8H	12H	32.6	33.2	33.0	33.6	34.1	32.6	33.2	33.0	33.6	34.1	
	2H	32.6	33.2	33.0	33.6	34.0	32.6	33.2	33.0	33.6	34.0	
	4H	32.6	33.2	33.0	33.6	34.1	32.6	33.2	33.0	33.6	34.1	
	6H	32.7	33.2	33.1	33.6	34.1	32.7	33.2	33.1	33.6	34.1	
	8H	32.7	33.1	33.1	33.6	34.0	32.7	33.1	33.1	33.6	34.0	
12H	12H	32.6	33.0	33.1	33.5	34.0	32.6	33.0	33.1	33.5	34.0	
	4H	32.6	33.2	33.0	33.6	34.0	32.6	33.2	33.0	33.6	34.0	
	6H	32.6	33.1	33.1	33.6	34.0	32.6	33.1	33.1	33.6	34.0	
	8H	32.6	33.0	33.1	33.5	34.0	32.6	33.0	33.1	33.5	34.0	
	12H	32.6	33.0	33.1	33.5	34.0	32.6	33.0	33.1	33.5	34.0	
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H		+0.3 / -0.4					+0.3 / -0.4					
S = 1.5H		+0.8 / -1.3					+0.8 / -1.3					
S = 2.0H		+1.6 / -2.5					+1.6 / -2.5					
Tabla estándar		BK02					BK02					
Sumando de corrección		14.9					14.9					
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 13000lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

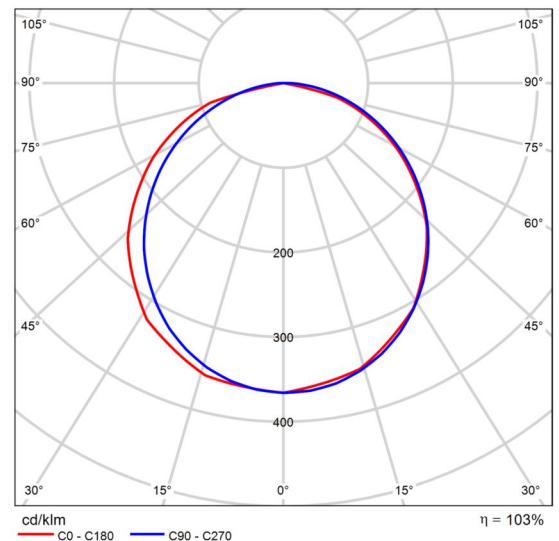
Ficha de producto

LED big panel 0.6x0.6m 40W 6500K



P	40.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	3600 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	3702 lm
η	102.84 %
Rendimiento lumínico	92.6 lm/W
CCT	6500 K
CRI	82

- Led big panel
- Surface mounted or suspended installation
- Lamp frame made of powder coated aluminum alloy
- Detachable driver for easy connection
- Size: 600 x 600 x 10 mm
- Voltage: 100-265VAC
- Power: 40W
- Power Factor (PF): >0.5
- Luminance: 3600 lm
- Color Temperature (CCT): 6000-6500K
- RA >80 High Color Rendering Index
- Beam angle: 120°
- Chip LED: SMD 2835
- Life Time: 30,000 hours
- Instant Light: 0s
- European Standard CE – RoHS



CDL polar

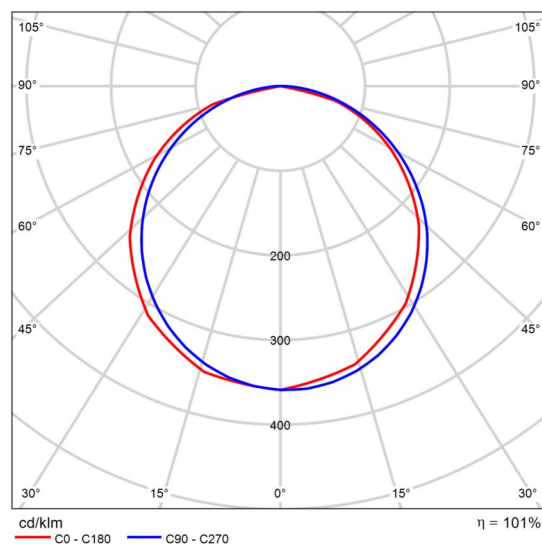
Ficha de producto

LED big panel 1.2x0.3m 40W 6500K



P	40.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	3644 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	3689 lm
η	101.23 %
Rendimiento lumínico	92.2 lm/W
CCT	6672 K
CRI	82

- Led big panel
- Surface mounted or suspended installation
- Lamp frame made of powder coated aluminum alloy
- Detachable driver for easy connection
- Size: 1200 x 300 x 10 mm
- Voltage: 100-265VAC
- Power: 40W
- Power Factor (PF): >0.5
- Luminance: 3600 lm
- Color Temperature (CCT): 6000-6500K
- RA >80 High Color Rendering Index
- Beam angle: 120°
- Chip LED: SMD 2835
- Life Time: 30,000 hours
- Instant Light: 0s
- European Standard CE – RoHS



CDL polar

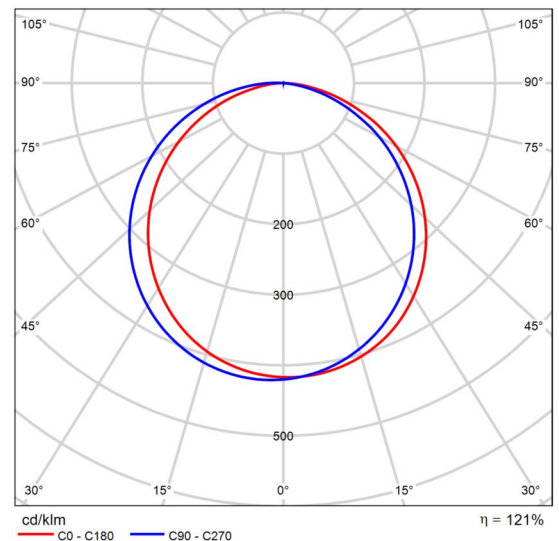
Ficha de producto

LED Dimmable square surface mini panel 24W 6500K



P	24.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1800 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2183 lm
η	121.27 %
Rendimiento lumínico	91.0 lm/W
CCT	6500 K
CRI	82

- Square shape
- Surface - mounted on ceiling
- Light frame made of anti-oxidation aluminum alloy
- Light guide plate made of PMMA plastic for uniform light distribution
- Detachable driver for easy connection, Integrated driver EMC.
- Use with Dimmer LED to adjust brightness
- Size: 300 x 300 x 35 mm
- Voltage: 100-265VAC
- Power: 24W
- Power Factor (PF): >0.5
- Luminance: 1800 lm
- Color Temperature (CCT): 6000-6500K
- RA >80 High Color Rendering Index
- Beam angle: 120°
- Chip LED: SMD 2835
- Life Time: 30,000 hours
- Instant Light: 0s
- European Standard CE - RoHS



CDL polar

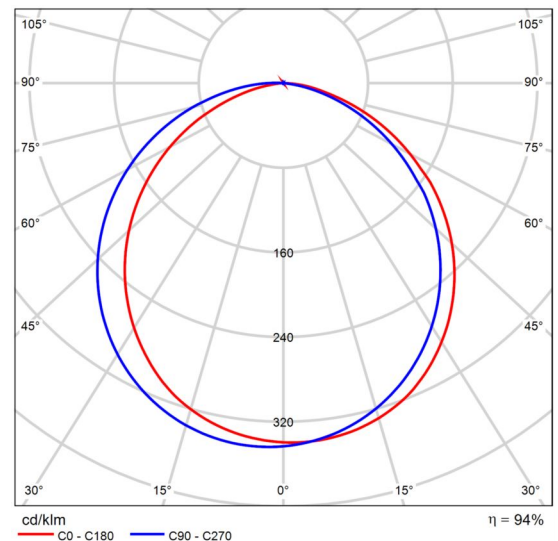
Ficha de producto

LED Square Surface Mini Panel 18W 6500K



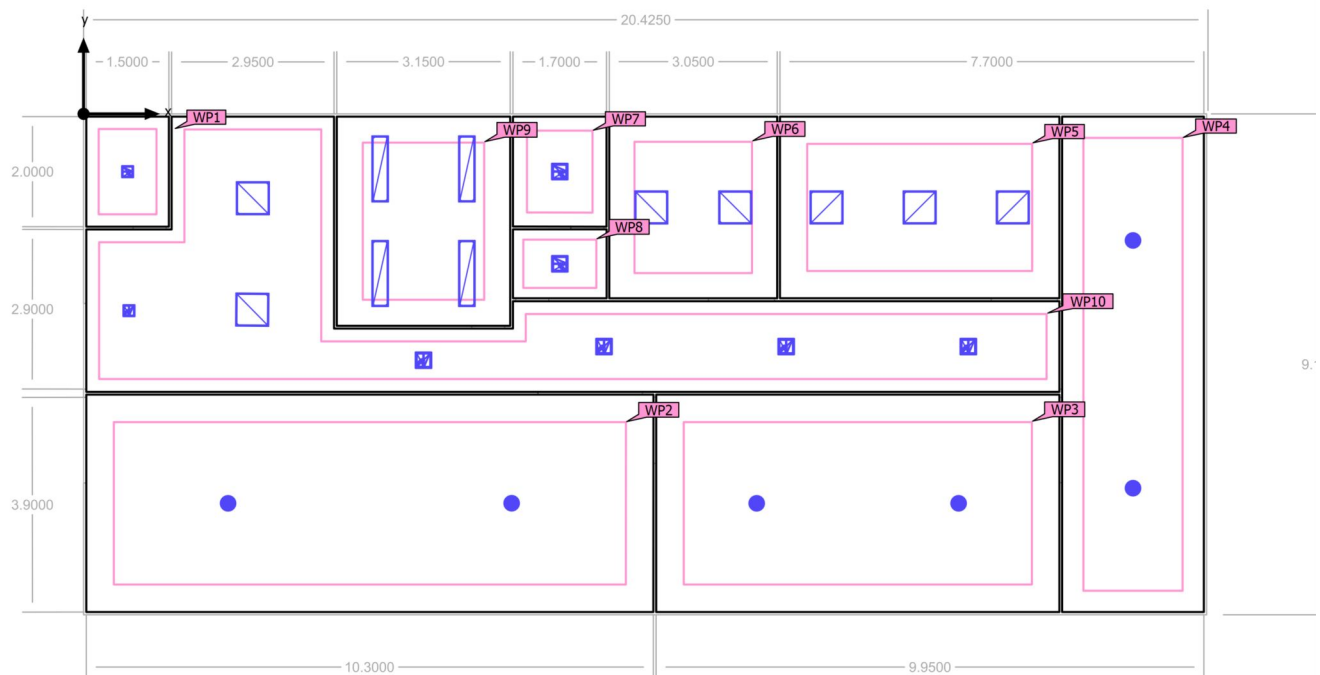
P	18.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	1500 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	1417 lm
η	94.44 %
Rendimiento lumínico	78.7 lm/W
CCT	6500 K
CRI	83

- Square shape
- Surface - mounted on ceiling
- Size: 217 x 217 x 35 mm
- Light frame made of anti-oxidation aluminum alloy
- Light guide plate made of PMMA plastic for uniform light distribution
- Detachable driver for easy connection, Integrated driver EMC.
- Voltage: 100-265VAC
- Power: 18W
- Power Factor (PF): >0.5
- Luminance: 1500 lm
- Color Temperature (CCT): 6000-6500K
- RA >80 High Color Rendering Index
- Beam angle: 120°
- Chip LED: SMD 2835
- Life Time: 30,000 hours
- Instant Light: 0s
- European Standard CE - RoHS



CDL polar

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

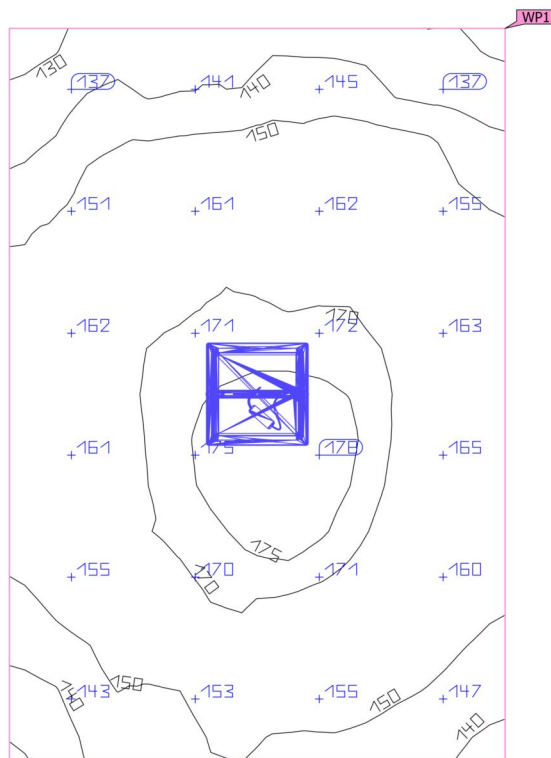
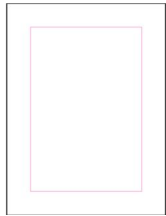
Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
01-Sala tablero principal Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.225 m	158 lx (≥ 150 lx) ✓	126 lx	179 lx	0.80 (≥ 0.40) ✓	0.70	WP1
10-Zona de carga Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	354 lx (≥ 200 lx) ✓	159 lx	465 lx	0.45 (≥ 0.40) ✓	0.34	WP2
09-Depósito Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	455 lx (≥ 200 lx) ✓	237 lx	553 lx	0.52 (≥ 0.40) ✓	0.43	WP3
08-Sala refrigeración Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.386 m	414 lx (≥ 200 lx) ✓	275 lx	502 lx	0.66 (≥ 0.40) ✓	0.55	WP4
07-Sala de envasado Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.495 m	446 lx (≥ 300 lx) ✓	288 lx	555 lx	0.65 (≥ 0.60) ✓	0.52	WP5
06-Sala de máquinas Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.457 m	437 lx (≥ 300 lx) ✓	296 lx	532 lx	0.68 (≥ 0.60) ✓	0.56	WP6
04-Baño Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.255 m	228 lx (≥ 200 lx) ✓	183 lx	256 lx	0.80 (≥ 0.40) ✓	0.71	WP7
05-Antebañó Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.188 m	265 lx (≥ 200 lx) ✓	230 lx	287 lx	0.87 (≥ 0.40) ✓	0.80	WP8
03-Oficina Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.473 m	678 lx (≥ 500 lx) ✓	546 lx	727 lx	0.81 (≥ 0.40) ✓	0.75	WP9
02-Entrada y pasillos Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.232 m	197 lx (≥ 150 lx) ✓	101 lx	303 lx	0.51 (≥ 0.40) ✓	0.33	WP10

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 01-Sala tablero principal (Escena de luz 1)

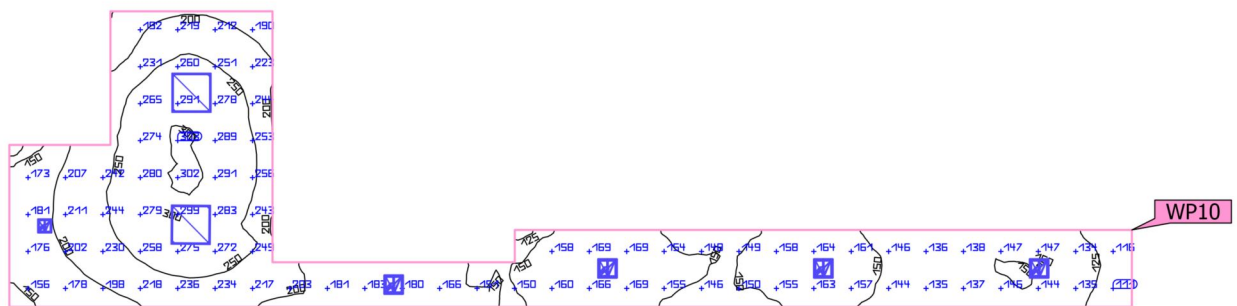
01-Sala tablero principal



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
01-Sala tablero principal Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.225 m	158 lx (≥ 150 lx) ✓	126 lx	179 lx	0.80 (≥ 0.40) ✓	0.70	WP1

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de control (11.1 Salas para instalaciones de tecnología de edificios, salas de distribución)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 02-Entrada y pasillos (Escena de luz 1)

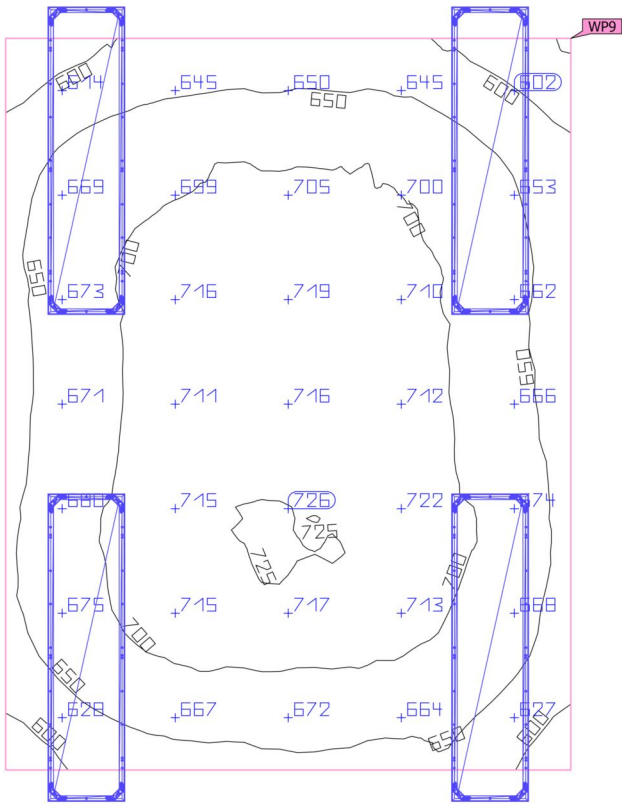
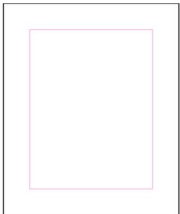
02-Entrada y pasillos

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
02-Entrada y pasillos	197 lx	101 lx	303 lx	0.51	0.33	WP10
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 150 lx			≥ 0.40		
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.232 m	✓			✓		

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios (9.1 Superficies de tránsito y pasillos)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 03-Oficina (Escena de luz 1)

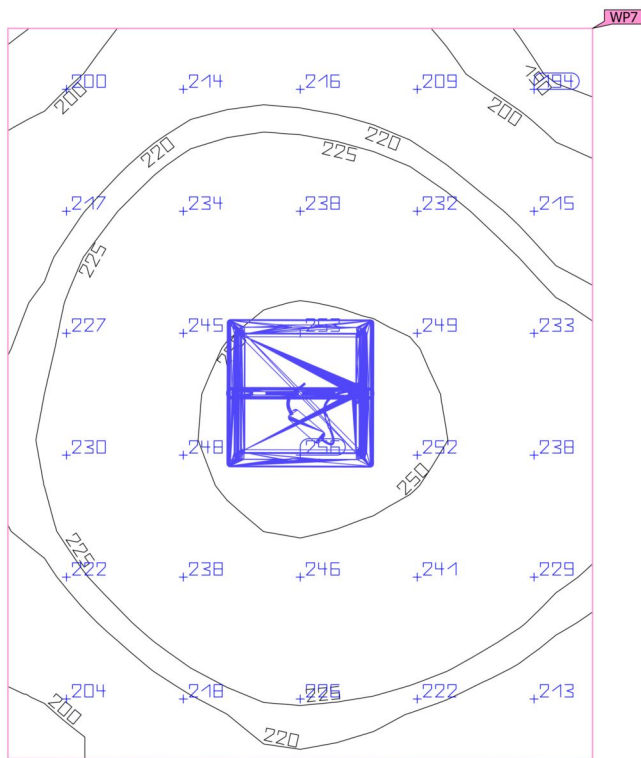
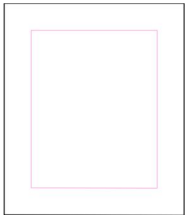
03-Oficina



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
03-Oficina	678 lx	546 lx	727 lx	0.81	0.75	WP9
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 500 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.473 m	✓			✓		

Perfil de uso: Oficinas (34.1 Archivar, copiar, etc.)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 04-Baño (Escena de luz 1)

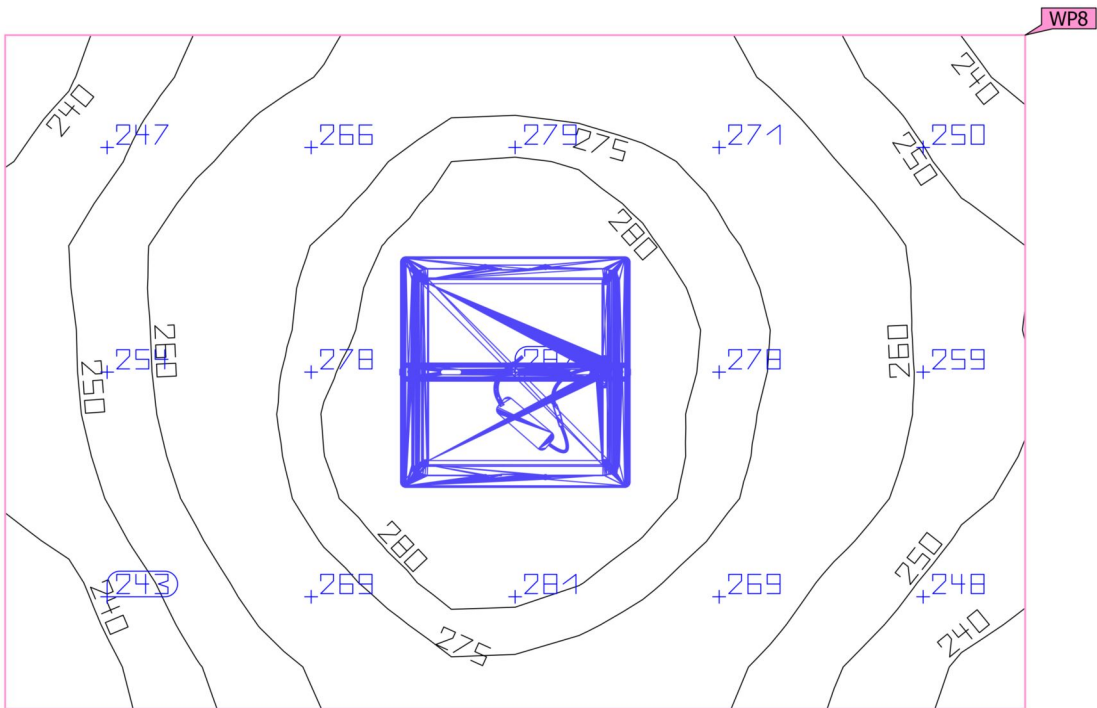
04-Baño

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
04-Baño	228 lx	183 lx	256 lx	0.80	0.71	WP7
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 200 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.255 m	✓			✓		

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 05-Antebañ

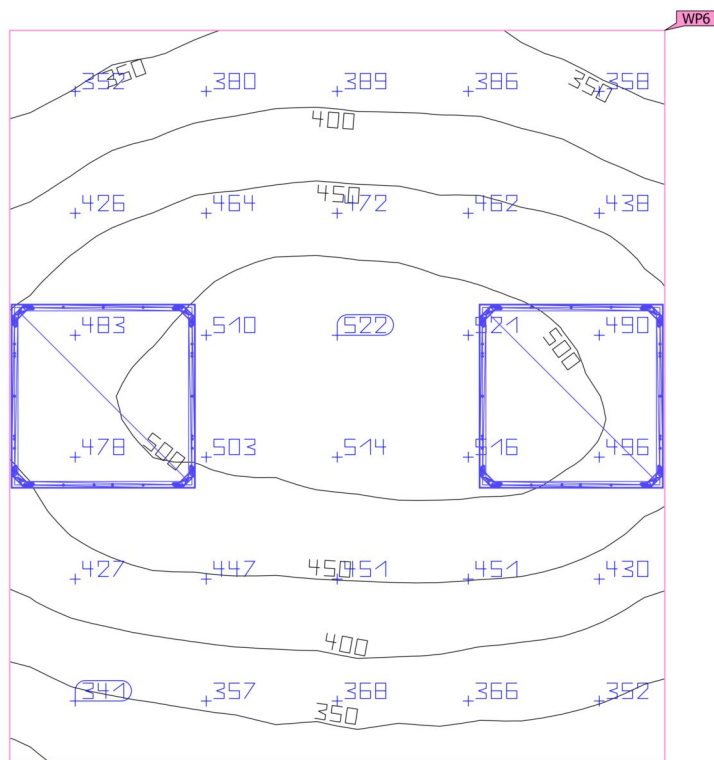
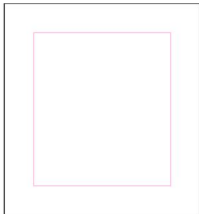
05-Antebañ



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
05-Antebañ Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.188 m	265 lx (≥ 200 lx) ✓	230 lx	287 lx	0.87 (≥ 0.40) ✓	0.80	WP8

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 06-Sala de máquinas (Escena de luz 1)

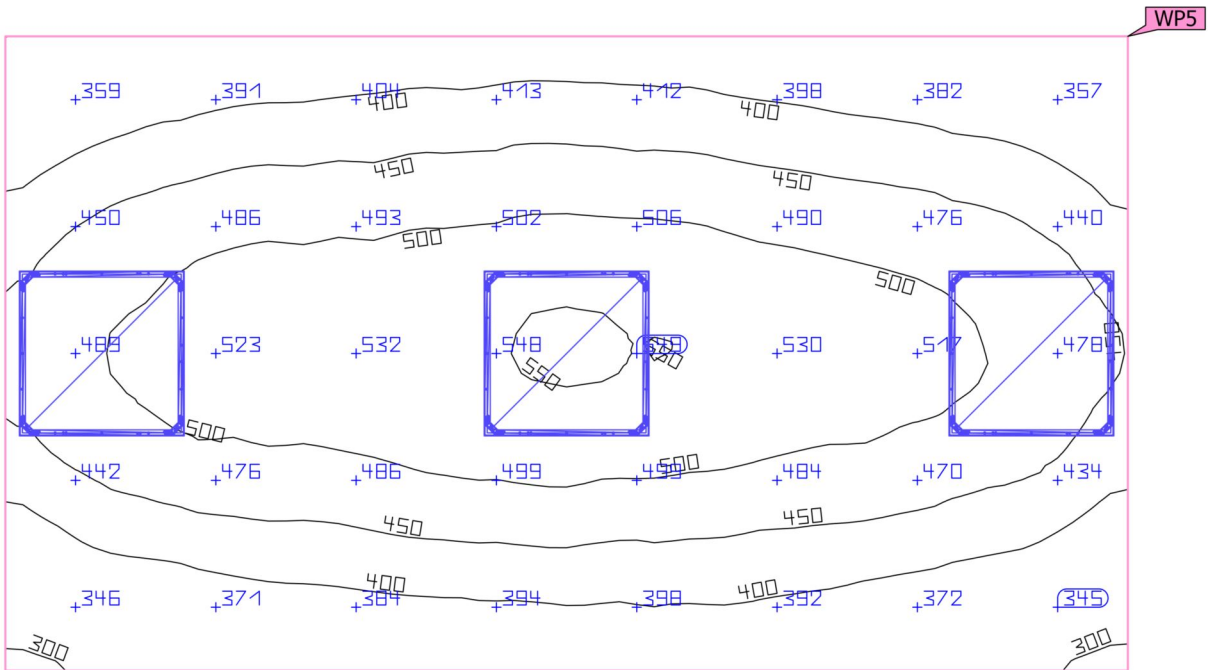
06-Sala de máquinas

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
06-Sala de máquinas Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.457 m	437 lx (≥ 300 lx) ✓	296 lx	532 lx	0.68 (≥ 0.60) ✓	0.56	WP6

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria de productos alimenticios, tabaco y bebidas (20.2 Clasificación y lavado de productos, harinas, mezclas, envasado)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 07-Sala de envasado (Escena de luz 1)

07-Sala de envasado

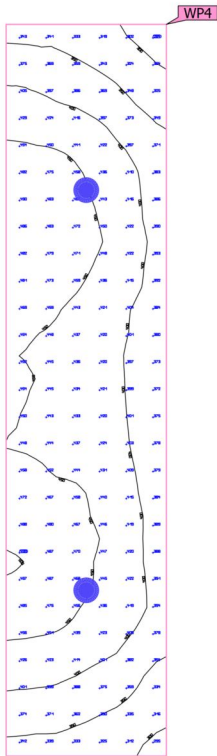


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
07-Sala de envasado	446 lx	288 lx	555 lx	0.65	0.52	WP5
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 300 lx			≥ 0.60		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.495 m	✓			✓		

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria de productos alimenticios, tabaco y bebidas (20.2 Clasificación y lavado de productos, harinas, mezclas, envasado)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 08-Sala refrigeración (Escena de luz 1)

08-Sala refrigeración

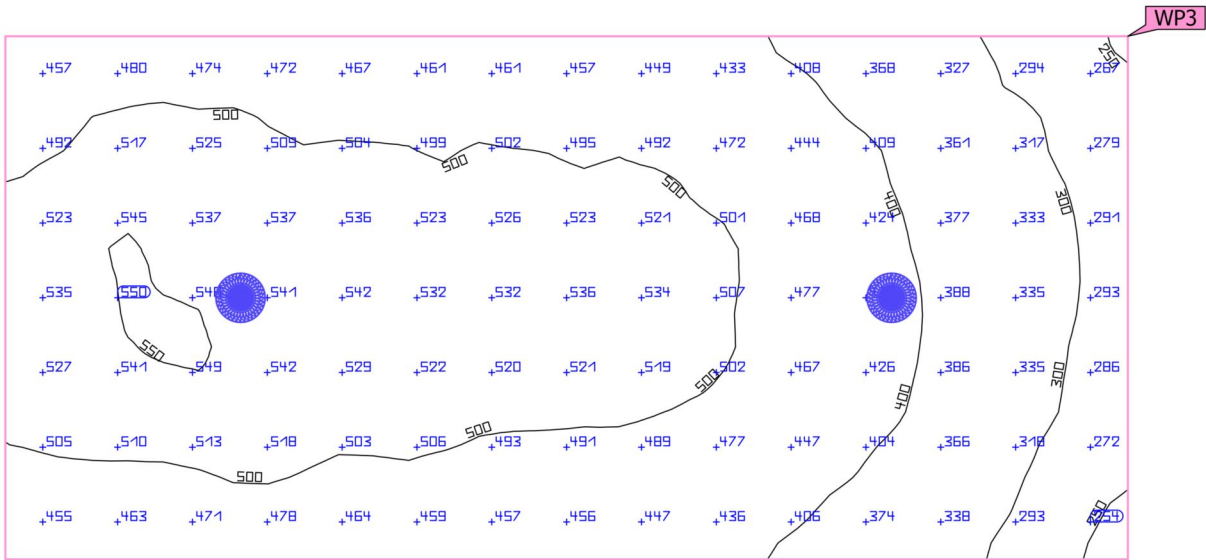


Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
08-Sala refrigeración Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.386 m	414 lx (≥ 200 lx) ✓	275 lx	502 lx	0.66 (≥ 0.40) ✓	0.55	WP4

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 09-Depósito (Escena de luz 1)

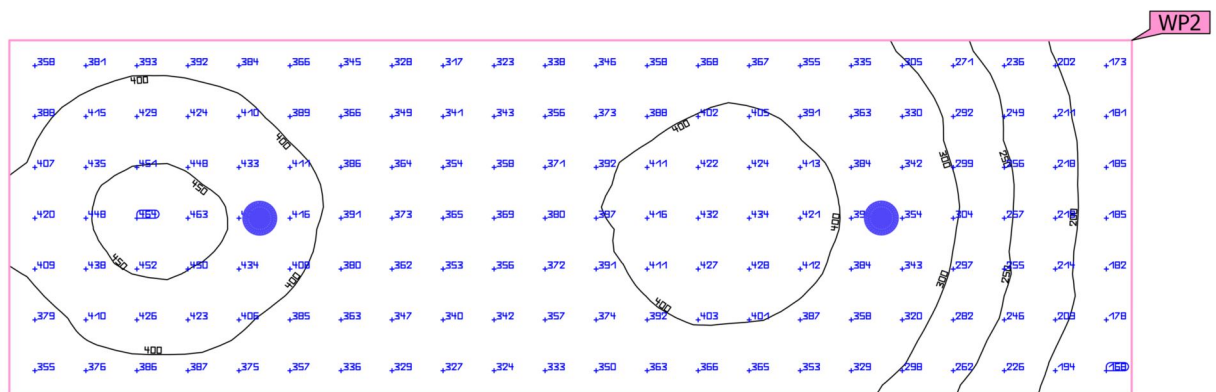
09-Depósito



Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_o (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
09-Depósito Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	455 lx (≥ 200 lx) ✓	237 lx	553 lx	0.52 (≥ 0.40) ✓	0.43	WP3

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · 10-Zona de carga (Escena de luz 1)

10-Zona de carga

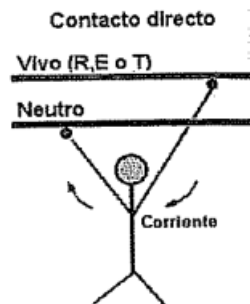
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$U_0 (g_1)$ (Nominal)	g_2	Índice
10-Zona de carga Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.500 m	354 lx (≥ 200 lx) ✓	159 lx	465 lx	0.45 (≥ 0.40) ✓	0.34	WP2

Perfil de uso: Zonas generales dentro de edificios: espacios de almacenamiento y refrigeración (12.1 Salas de aprovisionamientos y almacenaje)

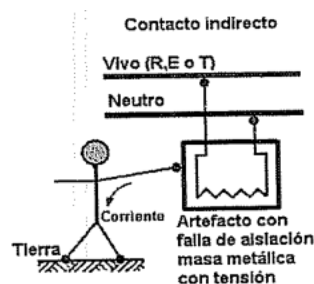
ANEXO VII: RIESGO ELÉCTRICO

Los accidentes eléctricos en la industria pueden provocar graves lesiones o incluso la muerte del operario, se debe prestar especial atención en la prevención de los mismos debido a que la electricidad no es perceptible por los sentidos de las personas y puede ser mortal al tacto. Se deberá proteger al personal ante contactos eléctricos:

- ✓ Directos: Vinculación accidental del operario con las partes de la instalación que están bajo tensión.



- ✓ Indirectos: Contacto con las partes metálicas denominadas masas puestas accidentalmente bajo tensión a raíz de una falla en la aislación. Se denomina masas al conjunto de partes metálicas de la instalación que en condiciones normales están aisladas de las partes bajo tensión pero que pueden estar unidas eléctricamente mediante una falla, por un defecto en la aislación de la instalación, de los aparatos eléctricos, de los dispositivos de fijación o los de protección. Se considera también masa al conjunto de piezas metálicas que forman parte de las canalizaciones eléctricas, soportes y piezas que están en contacto con la envoltura exterior de dichos aparatos.



EFECTOS FISIOLÓGICOS SOBRE LAS PERSONAS:

La circulación de la corriente por el cuerpo humano puede ser fatal. Los efectos que se producen pueden ser de dos tipos:

- ✓ Cardíacos: En la mayoría de los casos fatales, debido a que alteran la marcha del corazón.
- ✓ Tetánicos: Afectan a los centros nerviosos, provocando contracciones musculares que pueden generar asfixia si actúa sobre los músculos respiratorios.

Estos efectos dependen directamente de varios factores, entre los cuales se puede destacar:

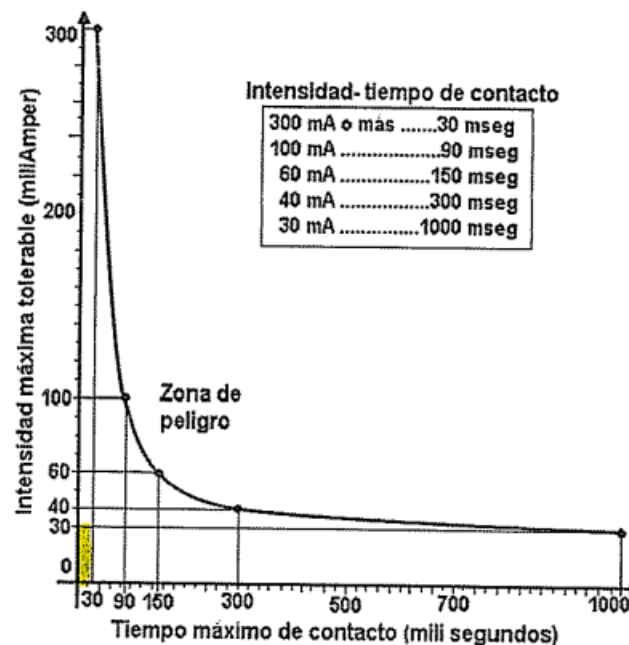
- ✓ La intensidad de corriente.
- ✓ El tiempo de la corriente en el organismo.
- ✓ La tensión de contacto.
- ✓ La resistencia del cuerpo.
- ✓ El tipo de corriente.

Los efectos provocados por el contacto con la corriente de acuerdo a la intensidad serán los siguientes:

Intensidad (mA)	Efectos en el organismo
1 a 3	<i>Nivel de percepción. Leve sensación de hormigueo.</i>
5 a 8	<i>Leve sensación de choque. Choque indoloro. No se pierde el control sobre los músculos. Efecto de electrización.</i>
10 a 20	<i>A valores mayores a 10 mA, el paso de corriente provoca contracción muscular, pueden aparecer quemaduras. Efecto de tetanización. Entre 15 y 20 mA este efecto se agrava y se pierde el control muscular.</i>
25 a 30	<i>En estos valores la tetanización afecta a los músculos del tórax y provoca asfixia.</i>
50 a 150	<i>Dolor extremo, colapso respiratorio, contracciones musculares severas. No se puede soltar la fuente de electricidad y puede causar la muerte.</i>
1.000 a 4.000	<i>Fibrilación muscular, la acción rítmica bombeadora del corazón cesa. Ocurren contracciones musculares y daño a los nervios. La muerte es mas probable.</i>
10.000	<i>Colpaso cardíaco, quemaduras severas y la probable muerte.</i>

Se han realizado numerosos ensayos prácticos para determinar curvas de intensidad de corriente tolerables en función del tiempo de contacto, para poder definir la velocidad de corte de las protecciones.

El reglamento de la AEA limita la corriente que puede atravesar el cuerpo en estas instalaciones a 30 miliamperes en 30 segundos, cubriendo de esa forma los casos de peligro.



Además, establece que la tensión de contacto no deberá superar el valor máximo permitido los 24 V en caso de una falla en la aislación en la instalación. Ese valor de tensión no provoca efectos patológicos, aun cuando la persona este expuesta de manera indefinida a la misma.

Se diseñará la instalación teniendo en cuenta todos los riesgos que implica y los potenciales accidentes eléctricos en la industria, siendo fundamental en la misma la aplicación de:

- ✓ Puesta a tierra en todas las masas de equipos y de instalaciones.
- ✓ Dispositivos de corte por sobrecarga.
- ✓ Tensión de seguridad en instalaciones de comando (24 V).
- ✓ Protección diferencial.
- ✓ Instalación de materiales eléctricos normalizados, con los sellos de seguridad eléctrica correspondientes.

Se recomienda al personal de la fábrica, previo a realizar trabajos bajo tensión:

- ✓ Abrir las fuentes de tensión.
- ✓ Verificar la presencia de tensión.
- ✓ Verificar el estado de la instalación.
- ✓ Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- ✓ Delimitar y señalizar la zona de trabajo.
- ✓ Operar con permisos de trabajo eléctrico, solo personal autorizado y capacitado.
- ✓ No operar con equipos energizados con las manos húmedas.
- ✓ Trabajar con zapatos con suela aislante, casco dieléctrico y guantes dieléctricos.
- ✓ Se recomienda al dueño de la fábrica:
- ✓ Concientizar y capacitar al personal.
- ✓ Revisar el estado de las herramientas periódicamente.
- ✓ Revisar la correcta señalización de los trabajos bajo tensión.
- ✓ Asegurar que los trabajos sean realizados en un espacio adecuado para el desplazamiento seguro de los operarios.

ANEXO VIII: PROTECCIONES

INTERRUPTORES DIFERENCIALES

La seguridad eléctrica es un aspecto fundamental en cualquier instalación eléctrica. Los interruptores diferenciales son dispositivos esenciales para proteger a las personas contra los riesgos de contactos indirectos, es decir, aquellos que se producen al tocar un elemento metálico que está accidentalmente en tensión.

Son los dispositivos más adecuados para proteger de intensidades de fuga a tierra, garantizando la protección contra contactos indirectos.

Funcionan mediante la comparación de la corriente que entra y sale del circuito. Si existe una diferencia entre ambas, significa que hay una fuga de corriente a tierra, y el interruptor diferencial interrumpe el circuito de forma rápida y segura.

Se eligió la línea FH200 de interruptores diferenciales de nuestro proveedor ABB. Estos interruptores son fabricados de acuerdo a la norma IEC/EN 61008, norma internacional que especifica los requisitos de seguridad y rendimiento para los interruptores automáticos de baja tensión utilizados en instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales. Su cumplimiento garantiza la seguridad y la confiabilidad de las protecciones.

	Interruptores diferenciales ABB	
	Alta sensibilidad	Detecta fugas de corriente desde 30 mA, lo que garantiza una protección eficaz para las personas.
	Rápida actuación	Desconecta la corriente en menos de 30 milisegundos, minimizando el riesgo de daños.
	Fácil instalación	Se montan en riel DIN, lo que facilita su instalación y mantenimiento.

INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS

Los interruptores termomagnéticos son dispositivos esenciales para la seguridad de cualquier instalación eléctrica. Ofrecen una protección completa contra sobrecargas y cortocircuitos, dos de las principales causas de fallos eléctricos y riesgos de incendio.

Para su funcionamiento cuenta con:

- ✓ Protección térmica: Un elemento bimetálico, sensible al calor, se deforma ante corrientes excesivas y activa el mecanismo de disparo, cortando la corriente. Protege contra sobrecargas prolongadas.
- ✓ Protección magnética: Una bobina detecta corrientes elevadas y genera un campo magnético que acciona el mecanismo de disparo, abriendo el circuito. Protege contra cortocircuitos repentinos.

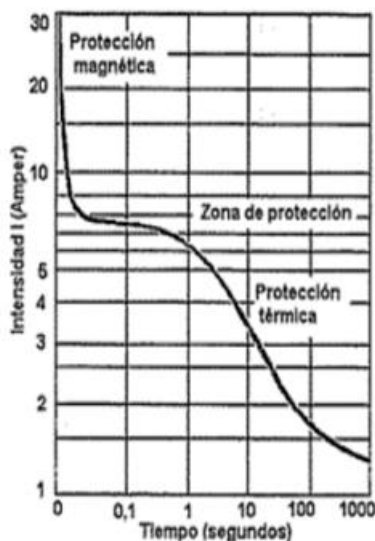


Figura 11-III. Curva de protección interruptor termomagnético

Para nuestro proyecto serán seleccionados los interruptores termomagnéticos de la línea SH 200 de nuestro proveedor ABB. Estos interruptores son fabricados de acuerdo a la norma IEC/EN 61008, norma internacional que especifica los requisitos de seguridad y rendimiento para los interruptores automáticos de baja tensión utilizados en instalaciones eléctricas residenciales,

comerciales e industriales. Su cumplimiento garantiza la seguridad y la confiabilidad de las protecciones.

	Interruptores termomagnéticos ABB	
	Poder de corte	Alto poder de corte de 4.5 kA, que asegura una protección eficaz ante cortocircuitos intensos.
	Curva de disparo	Los dispositivos seleccionados tendrán una curva de disparo del tipo C.
	Fácil instalación	Se montan en riel DIN, lo que facilita su instalación y mantenimiento.

Los dispositivos tendrán una curva de disparo de tipo C. La curva de disparo C se caracteriza por un retardo en el tiempo de disparo en caso de sobrecarga. Este retardo permite que el interruptor soporte corrientes de arranque elevadas durante un breve periodo de tiempo, sin que se dispare. El tiempo de retardo térmico está definido por la norma IEC 60898-1, depende de la corriente de sobrecarga. A mayor corriente de sobrecarga, menor tiempo de retardo térmico.

La principal diferencia entre las curvas de disparo A, B y C de los interruptores termomagnéticos es el tiempo que tarda el interruptor en dispararse en caso de sobrecarga.

✓ **Curva A:**

- ✓ Se dispara en caso de sobrecargas leves (entre 1,3 y 3 veces la corriente nominal).

✓ **Curva B:**

- ✓ Se dispara en caso de sobrecargas moderadas (entre 3 y 5 veces la corriente nominal).

✓ **Curva C:**

- ✓ Se dispara en caso de sobrecargas elevadas (entre 5 y 10 veces la corriente nominal).

INTERRUPTOR PRINCIPAL DE LA INSTALACIÓN

El interruptor de caja moldeada ABB es un dispositivo de control modular diseñado para aplicaciones industriales y comerciales. Ofrece un alto rendimiento y confiabilidad.

	Poder de corte	Alto poder de corte de 36 kA, que asegura una protección eficaz.
	Rango de ajuste	Rango de ajuste de intensidad 112/136/160 A
	Polos	Interruptor de caja moldeada de 4 polos

Este interruptor es fabricado cumpliendo la norma IEC60947-2. Esta norma es una referencia fundamental para la seguridad y el rendimiento de los interruptores automáticos de baja tensión, significa que ha sido diseñado, fabricado y probado de acuerdo a los estrictos requisitos de la norma, lo que garantiza:

- ✓ Seguridad: El interruptor está construido con materiales de alta calidad y cuenta con mecanismos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, minimizando el riesgo de accidentes eléctricos.
- ✓ Confiabilidad: El interruptor ha sido sometido a pruebas exhaustivas para asegurar que funciona correctamente en diferentes condiciones de operación.
- ✓ Rendimiento: El interruptor cumple con las especificaciones de corriente nominal, tensión nominal y poder de corte indicadas por el fabricante.



de SUCHUR JUAN AGUSTIN

Av. Lamadrid 152 PB - Chacabuco - Buenos Aires

Tel.: 2352 15 417747 ventas1electromas@gmail.com

PRESUPUESTO

Nº : 003315

FECHA 29/4/2024

CUIT: 20-40981313-6

II.BB.: 20-40981313-6

Inicio de Actividades: 01/09/2021

NOMBRE: MK ORGANIC

DIRECCIÓN: CORONEL BOGADO 1121, RAFAEL CASTILLO

COND.IVA: CONSUMIDOR FINAL

LOCALIDAD: CHACABUCO

CANT.	CÓDIGO	DESCRIPCION
1	GEE 5045	Gabinete metálico 54 módulos IP65 - GABEXEL
2	GEE 6545	Gabinete metálico 72 módulos IP65 - GABEXEL
2	4-10-160AP	Distribuidor tetrapolar 160 A - ELENT
1	4-10-250AP	Distribuidor tetrapolar 250 A - ELENT
10	BP150	Bandeja portacable de 150 mm - CONFLEX
10	TAPA150	Tapa bandeja portacable de 150 mm - CONFLEX
2	UNIONT150	Union tee 150 mm - CONFLEX
20	MENREF150	Mensula reforzada 180 mm - CONFLEX
1	C90150	Curva a 90 para bandeja 150 mm - CONFLEX
1	CART150	Curva articulada para bandeja 150 mm - CONFLEX
1	EMB150	Embudo para bandeja 150 mm - CONFLEX
30	Payton Cu	Cable subterráneo 2 x 10 mm2 - IMSA
26	Payton Cu	Cable subterráneo 4 x 16 mm2 - IMSA
22	Payton Cu	Cable subterráneo 3x25 + 16 mm2 - IMSA
2	Payton Cu	Cable subterráneo 3x70 + 25 mm2 - IMSA
300	Plastix CF	Metro unipolar Plastix CF 2,5 mm2 mar - IMSA
200	Plastix CF	Metro unipolar Plastix CF 2,5 mm2 roj - IMSA
200	Plastix CF	Metro unipolar Plastix CF 2,5 mm2 neg - IMSA
400	Plastix CF	Metro unipolar Plastix CF 2,5 mm2 cel - IMSA
200	Plastix CF	Metro unipolar Plastix CF 2,5 mm2 ver - IMSA
50	Plastix CF	Metro unipolar Plastix CF 16 mm2 verd - IMSA
2	Plastix CF	Metro unipolar Plastix CF 25 mm2 verd - IMSA
3	Plastix CF	Metro unipolar Plastix CF 35 mm2 marr - IMSA
3	Plastix CF	Metro unipolar Plastix CF 35 mm2 rojo - IMSA
1	GEE 3545	Gabinete 36 módulos IP65 - GABEXEL
3	Plastix CF	Metro unipolar Plastix CF 35 mm2 negr - IMSA
3	Plastix CF	Metro unipolar Plastix CF 35 mm2 cele - IMSA
305	UTP5E	Metro utp cat 5E 4 pares - HELLERMAN

Disponibilidad salvo venta, oferta válida por 2 días a partir de la fecha de emisión.

SUBTOTAL	\$22.577.118,35
DTO	\$4.515.423,67
TOTAL	\$18.061.694,68

1	XVR1B16H-I	DVR de 16 canales - DAHUA
11	HFW1509TL	Bullet 5 mp full color - DAHUA
11	CONECTOR	Par de conectores 12V - SUBDIVISIO
11	BALUNES	Par de balunes - SUBDIVISIO
11	DH-PFA12A	Caja soporte cámara - DAHUA
3	FUENTE12V	Fuente 12V 5A - SUBDIVISIO
3	SPLITTER1X	Splitter derivador 1x4 - SUBDIVISIO
14	FH202	Disyuntor bipolar 25 A - ABB
7	FH204	Disyuntor tetrapolar 25 A - ABB
1	XT1B 160	Interruptor compacto 112/136/160 A - ABB
14	SH202 L-C16	Térmica bipolar 16 A - ABB
1	SH202 L-C32	Térmica bipolar 32 A - ABB
1	SH202 L-C40	Térmica bipolar 40 A - ABB
4	SH204 L-C16	Térmica tetrapolar 16 A - ABB
3	SH204 L-C20	Térmica tetrapolar 20 A - ABB
1	SH204 L-C50	Térmica tetrapolar 50 A - ABB
2	SH204 L-C63	Térmica tetrapolar 63 A - ABB
10	VAMD100CA	Voltímetro-Amperímetro 80~300Vca. - BAW
10	SF25-1	Seccionador portafusible 1P DIN 25 A - BAW
10	F103802	Fusible para seccionador - BAW
9	B6EV674MB	Ojo de buey 22 mm 220 V - BAW
1	934300	Jabalina 3/4 " de 3 metros - GC
1	751004	Tomacable con bulon de 3/4 " - GC
55	100101	Cajas de chapa rectangular - NAMUNCURA
24	100201	Cajas de chapa octogonal - NAMUNCURA
11	KD-40100	Modulo interruptor unipolar - KALOP
11	KD-40245	Modulo interruptor tomacorriente 10 A - KALOP
11	KD-40570	Modulo tapon ciego - KALOP
11	KD-40702	Bastidor rectangular de 3 modulos - KALOP
55	KD-40710	Tapa civil de 3 modulos - KALOP
44	KD-40251	Tomacorriente doble con bastidor inco - KALOP
9	23252279	Toma industrial de 32 A - CONEXTUBE
3	7691	Colgante para lampara led - SAN JUSTO
15	6653	Pantalla industrial 45 cm - SAN JUSTO
1	A60DS7F	Lampara led 7 W 6500 K - BAW
1	A60DS10F	Lampara led 10 W 6500 K - BAW
1	A60DS12F	Lampara led 12 W 6500 K - BAW
9	T100L30C	Lampara led 30 W 6500 K - BAW
6	T140L50F	Lampara led 50 W 6500 K - BAW
16	T8G36R18-6	Tubo led de 18 W 6500 K - BAW
8	NL-LWF36W	Liston estanco para dos tubos led de - NOVA
30	981001	Curva para caño 20 mm - SICA

Disponibilidad salvo venta, oferta válida por 2 días a partir de la fecha de emisión.

SUBTOTAL	\$22.577.118,35
DTO	\$4.515.423,67
TOTAL	\$18.061.694,68

160	983001	Grampa de fijación para caño de 20 mm - SICA
51	980021	Caño rígido 20 mm - SICA
150	981021	Conector 20 mm - SICA
50	981011	Union 20 mm - SICA
1	801024	Curva 3 " 90 ° hembra - hembra - PRIOLO
1	8126054	Curva 3 " 90 ° macho - hembra - PRIOLO
1	71	Caño galvanizado 3 " de 3 mts - PRIOLO
1	13	Soporte gancho para conexión - PRIOLO
2	GETC50L	Metro corrugado blanco 50 mm - GENROD
6	CTRG050E	Conector para corrugado 50 mm - GENROD
1	PRG352	Caja estanca 330x315x180 mm - ROKER
1	63019031	Gabinete de medidor EDENOR - CONEXTUBE
1	63019032	Caja de toma 400 A - CONEXTUBE
2	911775	Plafón led cuad 18 W - SICA
6	911777	Plafón led cuad 24 W - SICA
7	911568	Panel led cuad 40 W - SICA
4	911868	Panel led rect 40 W - SICA
6	HBP87W	Lampara led 87 W UFO - DEMASLED

Disponibilidad salvo venta, oferta válida por 2 días a partir de la fecha de emisión.



MELILLO Juan Pablo
Administrativo DptoIT

19/06/2024 12:51

hora estándar de Argentina

SUBTOTAL	\$22.577.118,35
DTO	\$4.515.423,67
TOTAL	\$18.061.694,68