



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica**

**Escuela Profesional de Ingeniería Eléctrica**

**Diseño de instalaciones eléctricas en baja tensión para  
certificación EDGE del edificio multifamiliar Unión**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Electricista

**AUTOR**

Julinho ALMONACID MAMANI

**ASESOR**

Dr. Walter Alejandro GUZMAN ESTREMADOYRO

Lima, Perú

2023



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Almonacid, J. (2023). *Diseño de instalaciones eléctricas en baja tensión para certificación EDGE del edificio Multifamiliar Unión*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, Escuela Profesional de Ingeniería Eléctrica]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---

## Metadatos complementarios

<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	Julinho Almonacid Mamani
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	74862718
URL de ORCID	No Aplica
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	Walter Alejandro Guzmán Estremadoyro
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	21143307
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-7550-0371">https://orcid.org/0000-0002-7550-0371</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	Jesús Huber Murillo Manrique
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07206585
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	Hipólito Martín Rodríguez Casavilca
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	21461869
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	Alfredo Rocha Jara
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08645523
<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	C.0.2.9 Formulación de proyectos de infraestructura para un desarrollo sostenible
Grupo de investigación	No Aplica
Agencia de financiamiento	No Aplica

Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Multifamiliar Unión País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Santiago de Surco Urbanización: ASPE 70 Lote: 04 Calle: Unión Latitud: -12.098852369694242 Longitud: -76.96675243955568
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Agosto 2022 - noviembre 2022
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería eléctrica, Ingeniería electrónica <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.01">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.01</a>  Ingeniería de la construcción <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03</a>



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA  
Teléfono 619-7000 Anexo 4226  
Calle Germán Amezaga 375 – Lima 1 – Perú



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL Nº 068/FIEE-EPIE/2023

Los suscritos Miembros del Jurado, nombrados por la Dirección de la Escuela Profesional de Eléctrica de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, reunidos en la fecha, bajo La Presidencia del **MG. JESUS HUBER MURILLO MANRIQUE**, integrado por el **MG. HIPOLITO MARTIN RODRIGUEZ CASAVILCA**, el **MG. ALFREDO ROCHA JARA** y Miembro Asesor el **DR. WALTER ALEJANDRO GUZMAN ESTREMADOYRO**.

Después de escuchar la Sustentación de Trabajo de Suficiencia Profesional del **Bach. JULINHO ALMONACID MAMANI con código N° 15190182** que para optar el Título Profesional de Ingeniero Electricista sustentó el Trabajo de Suficiencia Profesional titulado **DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION PARA CERTIFICACION EDGE DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION**.

El jurado examinador procedió a formular las preguntas reglamentarias y, luego de una deliberación en privado, decidió aprobar otorgándole el calificativo de **dieciocho (18)**.

Ciudad Universitaria, 20 de mayo del 2023

**MG. JESUS MURILLO MANRIQUE**

Presidente de Jurado

**MG. HIPOLITO RODRIGUEZ CASAVILCA**

Miembro Jurado

**MG. ALFREDO ROCHA JARA**

Miembro de Jurado

**DR. WALTER GUZMAN ESTREMADOYRO**

Miembro Asesor



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
Universidad del Perú. Decana de América  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA**

**INFORME DE ORIGINALIDAD**

1. Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica.
  2. Escuela Profesional de Ingeniería Eléctrica.
  3. Emisor del Informe el Director de la Escuela Profesional de Eléctrica.
  4. Operador del programa informático de similitudes: **Luis Mark Rudy Ponce Martínez.**
  5. Documento evaluado: Trabajo de Suficiencia Profesional para título de (pregrado) **DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION PARA CERTIFICACION EDGE DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION.**
  6. Autor de la tesis: **JULINHO ALMONACID MAMANI**  
Fecha de aplicación de recepción del documento: 24-03-2023
  7. Fecha de aplicación del programa informático de similitudes: 24-03-2023
  8. Software utilizado: Turnitin.
  9. Configuración del programa detector de similitudes:
    - Excluye citas.
    - Excluye bibliografía.
    - Excluye cadenas menores de 40 palabras
  10. Porcentaje de similitudes según programa detector: Cinco por ciento – 5%
  11. Fuentes originales de las similitudes encontradas.

1. hdl.handle.net	2% Fuente de Internet
2. cybertesis.unmsm.edu.pe	1% Fuente de Internet
3. documentop.com	1% Fuente de Internet
4. tesis.ucsm.edu.pe	1% Fuente de Internet
5. repositorio.untels.edu.pe	1% Fuente de Internet
  12. Observaciones: Ninguna.
  13. Calificación de originalidad.
    - Documento cumple criterios de originalidad, sin observaciones.
  14. Fecha del informe: 05 de junio del 2023.
- Atentamente,

**Mg. Luis Mark Rudy Ponce Martínez**  
**Director de la Escuela Profesional de Eléctrica**

## **DEDICATORIA**

A mi familia, por apoyarme en todo momento y ser mi mayor fortaleza.

A mis padres por inculcarme valores, el esfuerzo de darme la mejor educación y ser mi ejemplo a seguir.

A mi hermana Mari que me cuida desde el cielo.

A mis amigos que conocí en la universidad por los gratos momentos vividos en mi etapa universitaria.



## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi familia que me brinda su apoyo incondicional en todo momento.

También agradezco a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos por los conocimientos que me enseñaron durante mi etapa universitaria.

## RESUMEN

Las inmobiliarias ven la necesidad de que sus proyectos sean diseñados cumpliendo con los requisitos técnicos para una certificación ambiental. Esto debido a que cada vez son más los municipios están promoviendo la construcción de edificaciones sostenibles mediante ordenanzas, otorgando beneficios a los proyectos, como por ejemplo menor cantidad de estacionamientos, más área techada y niveles para construir.

El presente informe tiene como objetivo realizar el diseño de las instalaciones eléctricas en baja tensión del Edificio Multifamiliar Unión para obtener la certificación EDGE, así como también la aprobación municipal.

En el desarrollo de este informe se detalla la normativa peruana e internacional que se utilizó. Luego se indica los procedimientos que se debe tener en cuenta al realizar un expediente de instalaciones eléctricas, desde solicitar la factibilidad de suministro eléctrico en baja tensión hasta los planos de instalaciones eléctricas con los requisitos de la Guía de Usuario EDGE. También se muestra los cálculos justificativos y el uso de programas para obtener resultados más próximos a la realidad en edificios multifamiliares.

Como conclusión más importante, el expediente de instalaciones eléctricas fue elaborado de manera correcta, ya que se obtuvo la licencia de construcción y la certificación EDGE preliminar del proyecto.

### **Palabras clave:**

Código Nacional de Electricidad, Proyecto de Instalaciones Eléctricas, Baja Tensión, Certificación EDGE, Edificación Sostenible.

## **ABSTRACT**

Real estate companies see the need for their projects to be designed in compliance with the technical requirements for environmental certification. This is due to the fact that more and more municipalities are promoting the construction of sustainable buildings through ordinances, granting benefits to the projects, such as fewer parking lots, more covered area and levels to build. The objective of this report is to carry out the design of the low voltage electrical installations of the Union Multifamily Building to obtain the EDGE certification, as well as municipal approval.

In the development of this report, the Peruvian and international regulations that were used are detailed. Then, the procedures that must be taken into account when carrying out an electrical installation file are indicated, from requesting the feasibility of low voltage electrical supply to the electrical installation plans with the requirements of the EDGE User Guide. It also shows the supporting calculations and the use of programs to obtain results closer to reality in multi-family buildings.

As the most important conclusion, the electrical installation file was prepared correctly, since the construction license and the preliminary EDGE certification of the project were obtained.

### **Keywords:**

National Electricity Code, Electrical Installation Project, Low Voltage, EDGE Certification, Sustainable Building.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....	<b>vi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	<b>ix</b>
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	<b>x</b>
<b>1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Objetivo del informe.....	1
1.2. Estructura del informe.....	1
<b>2. CAPITULO II: INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ LA ACTIVIDAD</b> .....	<b>3</b>
2.1. Institución – Actividad que desarrolla .....	3
2.2. Periodo de duración de la actividad.....	3
2.3. Finalidad y objetivos de la entidad.....	3
2.4. Razón social .....	4
2.5. Dirección postal .....	4
2.6. Datos del profesional a cargo .....	4
<b>3. CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b> .....	<b>5</b>
3.1. Organización de la actividad.....	5
3.2. Finalidad y objetivos de la Actividad .....	6
3.2.1. Finalidad.....	6
3.2.2. Objetivos .....	6
3.2.2.1. Objetivo General. ....	6
3.2.2.2. Objetivos Específicos. ....	6
3.3. Problemática.....	6
3.3.1. Problema General .....	7
3.3.2. Problemas Específicos .....	7
3.3.3. Justificación e importancia de la investigación .....	7
3.4. Metodología.....	8
3.4.1. Bases teóricas .....	8
3.4.2. Marco conceptual .....	9
3.4.2.1. Código Nacional de Electricidad – Utilización .....	10
3.4.2.2. Reglamento Nacional de Edificaciones .....	10
3.4.2.3. Norma Técnica EM.010.....	10
3.4.2.4. Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias para Protección contra Incendios .....	11

3.4.2.5.	Instalaciones Eléctricas .....	11
3.4.2.6.	NTP 370.053:1999 .....	13
3.4.2.7.	NTP 370.252:2018 .....	15
3.4.2.8.	NTP 370.301:2002 .....	15
3.4.2.9.	NTP 370.303:2003 .....	15
3.4.2.10.	Código Técnico de Construcción Sostenible .....	16
3.4.2.11.	Certificaciones de edificaciones sostenibles .....	16
3.4.2.12.	Certificación EDGE .....	17
3.5.	Procedimiento.....	18
3.5.1.	Descripción del Proyecto.....	18
3.5.2.	Máxima Demanda y Cuadro de Cargas .....	19
3.5.2.1.	Cuadro de cargas para departamentos.....	20
3.5.2.2.	Cuadro de cargas para servicios generales.....	20
3.5.3.	Factibilidad y Punto de Entrega de Suministro Eléctrico.....	21
3.5.3.1.	Factibilidad .....	21
3.5.3.2.	Punto de Entrega.....	21
3.5.4.	Conceptualización del Proyecto.....	22
3.5.4.1.	Ubicación de banco de medidores.....	24
3.5.4.2.	Ubicación de tableros eléctricos.....	24
3.5.5.	Cálculo de sección de conductores eléctricos.....	24
3.5.5.1.	Cálculo de la intensidad de corriente admisible.....	24
3.5.5.2.	Caída de tensión interior del edificio.....	26
3.5.5.3.	Sección mínima de conductor de tierra.....	27
3.5.6.	Dimensionamiento de bandejas eléctricas.....	29
3.5.6.1.	Bandejas eléctricas para departamentos.....	31
3.5.6.2.	Bandejas eléctricas para servicios generales.....	31
3.5.7.	Cálculo de sistema de puesta a tierra.....	31
3.5.7.1.	Sistema de puesta a tierra de baja tensión.....	33
3.5.7.2.	Sistema de puesta a tierra de ascensor.....	33
3.5.8.	Cálculo de iluminación.....	34
3.5.8.1.	Cálculo de iluminación en áreas comunes.....	35
3.5.8.2.	Cálculo de iluminación en departamentos.....	36
3.5.9.	Distribución de sensores de movimiento.....	37
3.5.10.	Compatibilización con especialidades.....	39
3.5.10.1.	Instalaciones Mecánicas .....	40
3.5.10.2.	Instalaciones de Telecomunicaciones.....	40
3.5.10.3.	Instalaciones Sanitarias .....	41

3.5.10.4. Instalaciones de Seguridad .....	42
3.5.11. Diagramas unifilares.....	43
3.6. Resultado de la actividad.....	44
<b>4. CAPITULO IV: CONCLUSIONES .....</b>	<b>46</b>
4.1. Justificación .....	46
4.2. Metodología Aplicada .....	46
4.2.1. Evaluación Técnica .....	47
4.3. Descripción de la implementación .....	47
4.4. Conclusiones .....	48
<b>5. CAPITULO V: RECOMENDACIONES.....</b>	<b>49</b>
<b>6. CAPITULO VI: BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>50</b>
<b>7. CAPITULO VII: ANEXOS.....</b>	<b>52</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Tipos de protección a tierra. Fuente: Elaboración propia.....	14
Figura 2: Proceso para obtener la certificación EDGE. Fuente: Elaboración propia.....	18
Figura 3: Fachada del Edificio Multifamiliar Unión. Fuente: Cambrils Inversiones.....	19
Figura 4: Conceptualización de servicios generales. Fuente: Elaboración propia.....	23
Figura 5: Disposición de conductores en bandeja eléctrica. Fuente: Elaboración propia.....	30
Figura 6: Sótano típico del Edificio Multifamiliar Unión en DIALux. Fuente: Elaboración propia.....	36
Figura 7: Departamento típico en DIALux. Fuente: Elaboración propia.....	37
Figura 8: Sensores de movimiento en estacionamientos. Fuente: Elaboración propia.....	39
Figura 9: Equipos mecánicos en sótanos. Fuente: Elaboración propia.....	40
Figura 10: Equipos electrónicos en recepción. Fuente: Elaboración propia.....	41
Figura 11: Equipos sanitarios en cuarto de bombas. Fuente: Elaboración propia.....	42
Figura 12: Luces de emergencia en sótanos. Fuente: Elaboración propia.....	42
Figura 13: Diagrama unifilar de tablero de cuarto de bombas. Fuente: Elaboración propia.....	44
Figura 14: Requisitos técnicos de las instalaciones eléctricas para el proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	47

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Cargas eléctricas especiales en los departamentos del proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	20
<b>Tabla 2:</b> Factores de diseño para motores según requerimiento de servicio. Fuente: Código Nacional de Electricidad - Utilización.....	25
<b>Tabla 3:</b> Sección mínima de conductores de tierra para acometidas. Fuente: Código Nacional de Electricidad – Utilización (Tabla 17).....	28
<b>Tabla 4:</b> Sección mínima de conductores de protección a tierra. Fuente: Código Nacional de Electricidad – Utilización (Tabla 16).....	29
<b>Tabla 5:</b> Resistividades medias de terrenos típicos. Fuente: Código Nacional de Electricidad – Utilización (Tabla A2-06). ....	32
<b>Tabla 6:</b> Requisitos mínimos de iluminación en edificios de viviendas. Fuente: Norma Técnica EM.010 .....	35
<b>Tabla 7:</b> Requisitos de control de iluminación en viviendas. Fuente: Guía de usuario de EDGE. ....	38



## **1. CAPITULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Objetivo del informe**

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como objetivo realizar el diseño de instalaciones eléctricas interiores en baja tensión del Proyecto Edificio Multifamiliar Unión, de modo que se cumpla con los requisitos que solicita la Corporación Financiera Internacional para otorgar la certificación EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies). Así mismo, que el diseño desarrollado esté conforme con la normativa peruana e internacional, obteniendo la licencia de construcción, asegurando la confiabilidad, continuidad del servicio eléctrico y cubrir la demanda eléctrica del Edificio Multifamiliar.

En el distrito de Santiago de Surco, existe al Ordenanza N°595, el cual brinda beneficios a los nuevos proyectos que cumplan con las condiciones específicas para que sean edificaciones sostenibles.

Las inmobiliarias, mediante las certificaciones de edificaciones sostenibles, buscan añadir un valor agregado a los proyectos para incrementar sus ingresos y también contribuir en reducir la contaminación ambiental.

### **1.2. Estructura del informe**

En el primer capítulo se describirá de manera general el presente trabajo de suficiencia profesional.

En el segundo capítulo se detallará los datos donde se desarrolló las actividades, tales como la institución, finalidad y objetivos de la entidad, periodo de las actividades y los datos del profesional que estuvo a cargo de la evaluación del trabajo desarrollado.

El tercer capítulo se divide en dos partes, la primera es un marco teórico donde se indica todas las normas técnicas que se tiene en cuenta al realizar el diseño de instalaciones eléctricas interiores de una edificación y la segunda parte es donde se describe las actividades que se ha desarrollado para conseguir los objetivos planteados.

En el cuarto capítulo se dará a conocer las conclusiones que se obtuvieron durante el desarrollo de las actividades.

En el quinto capítulo se presentará las recomendaciones que se identificaron al concluir el desarrollo de las instalaciones eléctricas del Proyecto Edificio Multifamiliar Unión.

## **2. CAPITULO II: INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ LA ACTIVIDAD**

### **2.1. Institución – Actividad que desarrolla**

El diseño de las instalaciones eléctricas en baja tensión del Edificio Multifamiliar Unión fue desarrollado por FMT Ingenieros S.A.C. para la inmobiliaria Cambrils Inversiones S.A.C. quien es propietaria del proyecto.

### **2.2. Periodo de duración de la actividad.**

El periodo en el que se desarrolló la actividad fue en el año 2022, iniciándose en el mes de agosto y concluyó en el mes de noviembre, fecha en la que se consiguió la licencia de construcción del proyecto por la municipalidad Santiago de Surco y la certificación preliminar EDGE.

### **2.3. Finalidad y objetivos de la entidad**

FMT Ingenieros S.A.C. es una empresa que cuenta con más de quince años de experiencia en el diseño de proyectos de ingeniería en instalaciones eléctricas de baja y media tensión, sanitarias, mecánicas, electrónicas, agua contra incendio, gas natural y GLP. En estos años de operatividad han desarrollado distintos proyectos de edificaciones e industrias.

**Misión:**

Se caracterizan por ser socios estratégicos de sus clientes, les brinda un respaldo integral en todas las etapas del proyecto para lograr resultados óptimos con soluciones innovadoras y sostenibles.

**Visión:**

Ser la empresa líder en el diseño y consultoría de instalaciones eléctricas, sanitarias, mecánicas, electrónicas, agua contra incendio, gas petróleo y afines del sector de edificaciones.

**2.4. Razón social**

FMT Ingenieros S.A.C.

**2.5. Dirección postal**

Av. Primavera – 643, Oficina 304, Chacarilla del Estanque – San Borja, Lima.

**2.6. Datos del profesional a cargo**

Nombre: Manuel Liyuen Contreras

Profesión: Ingeniero Electricista (CIP 138084)

Cargo: Jefe de Proyectos

Correo: manuel.liyuen @fmtingenieros.com

### **3. CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

#### **3.1. Organización de la actividad**

El alcance de las actividades fue elaborar el expediente de instalaciones eléctricas interiores del Edificio Multifamiliar Unión, hasta conseguir la aprobación municipal y la certificación EDGE. Posterior a ello, el metrado y presupuesto, así como también la etapa de construcción del proyecto será realizada por la misma inmobiliaria.

Las actividades se organizaron de la siguiente manera:

- En una primera etapa se coordinó con la inmobiliaria Cambrils Inversiones SAC, quien es propietaria del Proyecto Edificio Multifamiliar Unión, los criterios de diseño que ofrecerán en los departamentos y áreas comunes.
- En la segunda etapa se determinó la máxima demanda del proyecto, a fin de solicitar el certificado de factibilidad y el punto de entrega de suministro eléctrico en baja tensión ante Luz del Sur.
- En la tercera etapa se realizó los cálculos justificativos para el desarrollo de los planos de alumbrado, tomacorrientes, diagramas unifilares y esquema de montantes, así como también se elaboraron los documentos necesarios para el ingreso del expediente a revisión municipal.
- En la última etapa se realizó el levantamiento de observaciones de la primera revisión municipal, de esta manera se obtuvo la licencia de construcción del proyecto. Con estos planos, la inmobiliaria obtuvo la certificación EDGE.

## **3.2. Finalidad y objetivos de la Actividad**

### **3.2.1. Finalidad**

La finalidad del presente informe es elaborar el diseño de las instalaciones eléctricas en baja tensión del Proyecto Edificio Multifamiliar Unión, de tal manera que se cumpla con los requisitos técnicos para obtener la certificación EDGE y a la vez la licencia de construcción por parte del municipio de Santiago de Surco.

### **3.2.2. Objetivos**

#### **3.2.2.1. Objetivo General.**

Diseñar las instalaciones eléctricas en baja tensión para la certificación EDGE del proyecto Edificio Multifamiliar Unión, ubicado en el distrito de Santiago de Surco, provincia y región de Lima.

#### **3.2.2.2. Objetivos Específicos.**

- a) Obtener la aprobación municipal del expediente de instalaciones eléctricas del proyecto.
- b) Cumplir con los requisitos de la inmobiliaria en las instalaciones eléctricas de los departamentos y áreas comunes del proyecto.
- c) Determinar los requerimientos técnicos en instalaciones eléctricas para la certificación EDGE del proyecto.

## **3.3. Problemática**

### **3.3.1. Problema General**

¿Cómo diseñar las instalaciones eléctricas en baja tensión para la certificación EDGE del proyecto Edificio Multifamiliar Unión?

### **3.3.2. Problemas Específicos**

- a) ¿De qué manera se puede obtener la aprobación municipal del expediente de instalaciones eléctricas del proyecto?
- b) ¿Cuáles son los requerimientos de la inmobiliaria en las instalaciones eléctricas de los departamentos y áreas comunes del proyecto?
- c) ¿De qué manera se puede asegurar la confiabilidad, continuidad del servicio eléctrico y cubrir la demanda eléctrica del proyecto?

### **3.3.3. Justificación e importancia de la investigación**

A continuación, se detalla las principales justificaciones para el desarrollo del presente informe:

#### **Justificación Social**

Una edificación con certificación EDGE permite que los costos de operación sean menores a comparación de una edificación tradicional. Se produce un ahorro energético en la operación del edificio ya que se instala sensores de movimiento para optimizar el tiempo de encendido de las luminarias en las áreas comunes del edificio. También se logra una eficiencia en el consumo de agua ya que aplica distintas medidas requeridas por la Corporación Financiera Internacional.

#### **Justificación Práctica**

El proyecto se ubica en el distrito de Santiago de Surco, en este lugar el municipio promueve la construcción de edificaciones sostenibles mediante la Ordenanza N°595, brindando beneficios a los proyectos, tales como

incrementar el área total de construcción, reducir el área mínima de un departamento, reducir la cantidad de estacionamientos de automóviles y bicicletas. Para acogerse a estos beneficios, se debe cumplir con determinados requisitos técnicos indicados en la ordenanza, como por ejemplo contar con un certificado internacional de edificación sostenible.

### **Justificación Económica**

Un proyecto con certificado de edificación sostenible, genera un valor agregado en los costos de los departamentos a vender.

El proyecto al contar con la certificación EDGE, se acoge a los beneficios de la Ordenanza municipal N°595 (ver Anexo 4), es decir se incrementa el área a construir y se aumentan los ingresos.

### **Justificación Teórica**

El presente informe se realizó para dar nociones a la comunidad de ingenieros proyectistas de instalaciones los requisitos técnicos respecto a eficiencias energéticas para obtener la certificación EDGE de un edificio multifamiliar.

## **3.4. Metodología**

### **3.4.1. Bases teóricas**

#### **INTERNACIONAL**

Saade (2017) realizó un levantamiento de información de todas las maquinarias a instalar en la nueva sede de la empresa Polimallas CA. Concluyendo que gracias a dicho estudio, se pudo conocer todos los requerimientos técnicos en la propuesta de instalaciones eléctricas de la nueva sede.

Román (2016) realizó una metodología de cálculo para el sistema eléctrico de un edificio. Concluyendo que su investigación fue desarrollada de acuerdo los



criterios específicos y procedimientos establecidos en el NATSIM, así como también señala los aspectos básicos que exige la empresa eléctrica de Guayaquil en la aprobación de obras realizadas por ingenieros.

Rico (2016) identificó los parámetros que se maneja en la certificación internacional LEED en las instalaciones eléctricas. Concluyendo que un adecuado diseño de iluminación aporta positivamente al ahorro energético de un proyecto, así como también concluye que las edificaciones sostenibles son una oportunidad de generar mayores ingresos, debido a que mejora la imagen corporativa y reducen los costos de operación.

## **NACIONAL**

Quello (2022) realizó el diseño eléctrico de un sistema de utilización para obtener la certificación LEED de una edificación. Concluyendo que los aspectos más importantes de las instalaciones eléctricas para la certificación LEED es el cálculo de iluminación óptimo mediante el uso de luminarias LED y aplicar tecnologías de control automatizado de la iluminación.

Lozano (2022) realizó el diseño de una nueva red de media tensión y baja tensión que satisfaga las características técnicas de las instalaciones necesarias en el proyecto, mediante el empleo de la normativa peruana e internacional. Concluyendo que fue importante tomar en cuenta el plan de crecimiento de la planta, ya que el diseño realizado de las instalaciones podrá soportar los equipamientos que se instalen a futuro.

Jaimes (2018) realizó el diseño las instalaciones eléctricas para el nuevo almacén de la empresa Duprée, utilizando el software DIALux para una adecuada distribución de las luminarias. Concluyendo que aplicar las normas técnicas peruanas e internacionales vigentes permiten obtener un diseño óptimo y fiable de las instalaciones eléctricas.

### **3.4.2. Marco conceptual**

#### **3.4.2.1. Código Nacional de Electricidad – Utilización**

El Código Nacional de Electricidad – Utilización fue elaborado por el Ministerio de Energía y Minas en el año 2006, tiene como objetivo disponer las normas cautelares para proteger las condiciones de seguridad tanto de los seres vivos (humanos, vegetales y animales) como también de los bienes materiales, a causa de los peligros que conlleva por el uso de la electricidad.

También se encarga de que las actividades que se realicen empleando la electricidad no perjudiquen el medio ambiente ni el Patrimonio Cultural de la Nación. Así mismo, dentro del CNE – Utilización se encontrarán pautas oportunas para un adecuado emplazamiento, ejecución y mantenimiento de las instalaciones eléctricas que se realicen (Ministerio de Energía y Minas, 2006).

#### **3.4.2.2. Reglamento Nacional de Edificaciones**

El Reglamento Nacional de Edificaciones fue publicado en el año 2006 por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, en este documento encontramos el conjunto de preceptos técnicos que todas las instituciones públicas como privadas deben efectuar obligatoriamente, cuando planeen o realicen habilitaciones urbanas y edificaciones dentro del territorio nacional.

Es el único marco normativo técnico en el país que fija los criterios y disposiciones mínimas de calidad para el diseño, fabricación y preservación de las edificaciones y habilitaciones urbanas. Dado que los conocimientos son dinámicos, el Reglamento Nacional de Edificaciones se estará actualizando con regularidad producto de las nuevas tecnologías y necesidades de la sociedad. Está dividido en una serie de normas técnicas para cada especialidad, como por ejemplo instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, instalaciones de comunicaciones, entre otros (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006).

#### **3.4.2.3. Norma Técnica EM.010**

Es una de las normas técnicas que están incluidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, tiene por objetivo establecer una serie de criterios técnicos mínimos que se debe considerar de manera obligatoria cuando se realicen

diseños y construcciones de instalaciones eléctricas interiores en edificaciones nuevas y/o antiguas. Estos criterios técnicos se proveen con el fin de que se garantice niveles adecuados de seguridad en las instalaciones eléctricas de las edificaciones, así como también se brinde un suministro de energía eléctrica continuo sin interrupciones.

Un punto importante que se indica en la mencionada norma, es de que si hay algún criterio que no se indique de manera expresa, se debe de considerar en primer lugar una norma técnica y/o reglamento técnico emitido por las autoridades nacionales del sector eléctrico. De no existir criterios en la normatividad peruana, se considerará las normas técnicas IEC, ISO o normas reconocidas por la comunidad internacional (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006).

#### ***3.4.2.4. Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias para Protección contra Incendios***

La NFPA (National Fire Protection Association) es una organización fundada en los Estados Unidos en 1896, se encarga de desarrollar y mantener estándares y requisitos mínimos para la seguridad contra incendios, instrucción, montaje y uso de equipos de protección contra incendios utilizados por los bomberos y el personal de seguridad. Una organización internacional sin fines de lucro que ha escrito y publicado cientos de normas de seguridad contra incendios. La Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias de Protección Contra Incendios es una norma que contiene requisitos de instalación para diferentes tipos de bombas contra incendios, unidades de motor, unidades de control y accesorios, y nos brinda una guía mínima sobre cómo probar estos sistemas y evitar errores de instalación (National Fire Protection Association, 2019).

#### ***3.4.2.5. Instalaciones Eléctricas***

Es toda aquella instalación que incluye cableado y accesorios en un determinado lugar en el que se haga uso de electricidad. Dicha instalación es desde el punto de entrega que brinda la concesionaria u otra entidad que proporcione energía eléctrica hasta el punto en el que sea utilizado por algún

equipo. Así como también las conexiones, modificaciones, reparaciones que se requieran hasta dicho equipo eléctrico (Ministerio de Energía y Minas, 2006).

Para el diseño de instalaciones eléctricas en un edificio multifamiliar, se debe considerar lo siguiente:

### **Tableros Eléctricos**

Es uno de los elementos más importantes en una instalación eléctrica. Es aquel espacio físico, fabricado por lo general de acero galvanizado para las áreas comunes y termoplástico de alta resistencia e indeformabilidad para departamentos, en el que se ubicarán los elementos de protección, medición, control y maniobra de los circuitos a los cuales distribuirá la energía eléctrica. Por la forma de instalación, pueden ser del tipo adosados, empotrados o autosoportados (Ministerio de Energía y Minas, 2006).

Estos se clasifican de la siguiente manera.

- Tablero de distribución Es aquel gabinete donde se ubican dispositivos de protección y control para circuitos derivados de alumbrado, tomacorrientes y fuerzas.
- Tablero de control: Es aquel gabinete en el cual se instalarán componentes eléctricos y electrónicos para la protección, mando y control de equipos mecánicos (tales como inyectores y extractores de aire), equipos sanitarios (bombas de agua, bombas sumidero, bombas desagüe), entre otros.

### **Conductores Eléctricos**

Son aquellos materiales que tienen baja resistencia al paso de la electricidad, pueden ser en forma de cable, alambre, barra u otra configuración de metal. Su finalidad es transportar la corriente eléctrica (Ministerio de Energía y Minas, 2006).

La mayoría de los conductores son de material cobre, esto debido a la buena conducción de la corriente y porque el costo es menor a comparación de otros elementos.

### **Sistema de Puesta a Tierra**

Es uno de los elementos básicos de cualquier instalación eléctrica, ya que desvía una posible descarga eléctrica de un equipo conectado a la red eléctrica hasta la tierra, de esta manera la corriente no circule por elementos metálicos que normalmente no son conductores y no cause daños al patrimonio ni a las personas.

Según el CNE Utilización, la puesta a tierra es el camino conductivo perdurable y consecuente que tiene la capacidad apta para conducir a tierra cualquier corriente de falla, de impedancia idóneamente baja para condicionar el incremento de tensión sobre el terreno y favorecer la ejecución de los instrumentos de protección en el circuito (Ministerio de Energía y Minas, 2006).

### **Conductos Eléctricos**

Forma parte del sistema de canalización cerrada en instalaciones eléctricas, estos pueden ser tubería eléctrica metálica o tubería eléctrica no metálica, entre otros. Su función es proteger los conductores eléctricos que se instalarán en su interior. Los conductos suelen tender formas redondas, cuadradas u ovaladas en sus secciones transversales. Por lo general se utiliza conductos metálicos cuando son instalados a la intemperie y conductos no metálicos cuando se empotra en piso, pared o techo (Ministerio de Energía y Minas, 2006).

### **Bandejas Eléctricas**

Son un sistema de estructuras metálicas, con o sin cubierta desmontable, en el que se instalarán conductores correspondientes a una o más líneas, ya sean de comunicaciones o eléctricas. Este sistema de canalización permite una instalación fácil y segura.

Su función es soportar los conductores de una manera rígida, ordenado y seguro. Las bandejas eléctricas deben aportar resistencia mecánica, seguridad eléctrica y durabilidad (Ministerio de Energía y Minas, 2006).

#### **3.4.2.6. NTP 370.053:1999**

Esta Norma Técnica Peruana define las características que deben desempeñar los conductores eléctricos para que sean empleados como

protección a tierra de los circuitos. El material de estos conductores será únicamente de cobre, resistente a condiciones que puedan causar corrosión. La norma indica que todo conductor que sea utilizado como protección a tierra debe ir en canalizaciones, ya sea independientes o con los conductores del circuito eléctrico, es decir que no puede ir expuesto a la intemperie (Instituto Nacional de Calidad, 1999).

Según el CNE y la NTP 370.053, existen dos tipos de protección a tierra en base a sus funciones específicas:

- Conductor de puesta a tierra: Es el conductor que se instala desde el sistema de puesta a tierra hasta la bornera a tierra del tablero eléctrico.
- Conductor de protección a tierra: Es aquel conductor que se instala desde la bornera a tierra hacia los circuitos derivados que protege el tablero eléctrico.

En la figura 1 se aprecia los dos tipos de protección a tierra de las instalaciones eléctricas.

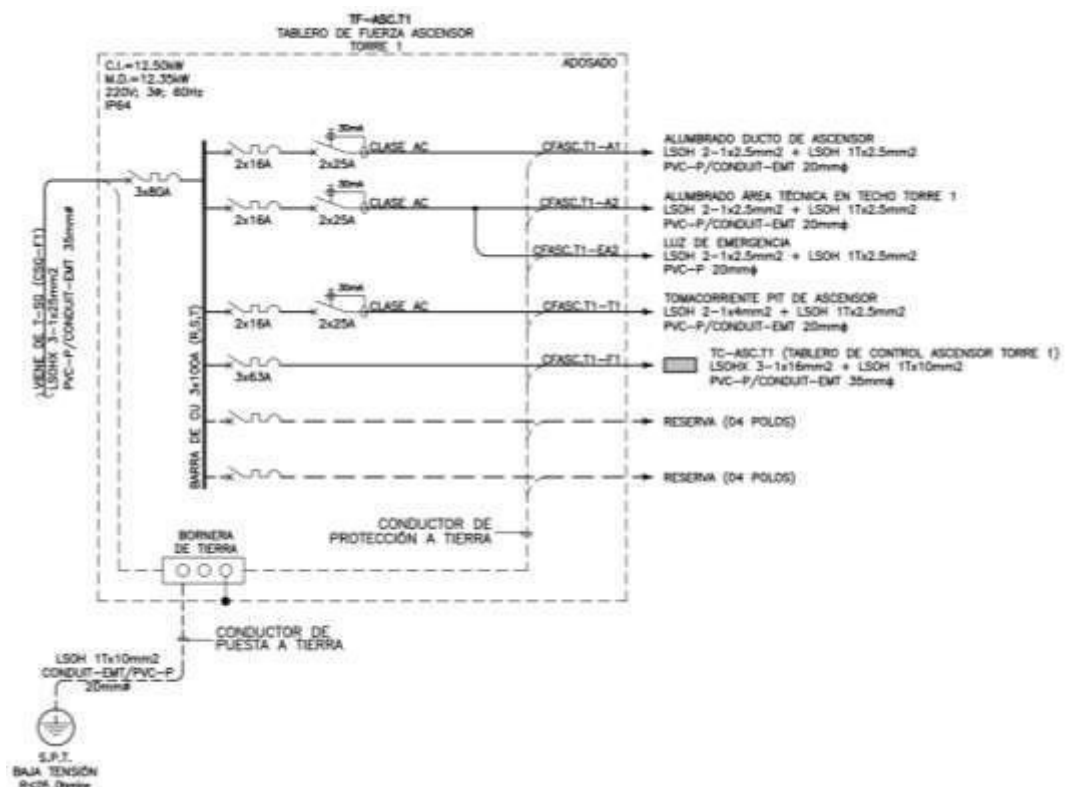


Figura 1: Tipos de protección a tierra. Fuente: Elaboración propia.

**3.4.2.7. NTP 370.252:2018**

Esta Norma Técnica Peruana insta las disposiciones que tienen que cumplir obligatoriamente los conductores eléctricos de material cobre rígido, recogido y flexibles, con aislamiento de compuestos termoestables y termoplásticos.

Así mismo, la norma indica que ambos aislamientos deben ser de baja emisión de humos, libres de halógenos y con retardantes de llamas en caso de un siniestro. La tensión máxima admisible para los conductores eléctricos de estas características será hasta los 450/750 Voltios (Instituto Nacional de Calidad, 2018).

**3.4.2.8. NTP 370.301:2002**

El objetivo de esta Norma Técnica Peruana es señalar las intenciones que deben cumplir los conductores eléctricos para que se pueda llegar satisfactoriamente al tiempo de vida útil, tanto del conductor como del aislamiento, producto del calor que se genera en el transporte de la corriente eléctrica cuando se opera a su valor nominal. Para seleccionar la sección del conductor eléctrico de un determinado circuito también se debe tener en cuenta distintos factores como la protección frente a un corto circuito, la temperatura del ambiente en que sea instalado el conductor eléctrico, la caída de tensión, esta no debe superar lo indicado en el Código Nacional de Electricidad, entre otros. Esta norma solo es para instalaciones eléctricas en edificios residenciales, comerciales y establecimientos públicos (Instituto Nacional de Calidad, 2017).

**3.4.2.9. NTP 370.303:2003**

Esta Norma Técnica Peruana dispone los métodos para afianzar la seguridad de las personas frente a los choques eléctricos que puedan ocurrir en las instalaciones eléctricas en operación normal, ya sea cuando ocurra un contacto directo o indirecto. Esta norma aplica para instalaciones en edificios residenciales. Así mismo, la protección se asegura por las características del

material que sea utilizado y las medidas que se apliquen (Instituto Nacional de Calidad, 2003).

#### **3.4.2.10. Código Técnico de Construcción Sostenible**

Tiene como objetivo establecer los requisitos técnicos de tal manera que las edificaciones y/o habilitaciones urbanas, cumplan con las disposiciones básicas de sostenibilidad. Dichos requisitos se aplican de manera complementaria a lo señalado por el Reglamento Nacional de Edificaciones y demás normas aplicables en edificaciones (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2021).

Fue aprobado mediante decreto supremo N°014-2021-VIVIENDA.

Según el Código Técnico de Construcción Sostenible, una edificación sostenible es aquella que será diseñada y construida para mejorar su rendimiento ambiental, aumentar su valor económico y brindar un ambiente interior saludable, proliferando la satisfacción, y por ende la productividad de sus habitantes.

Las disposiciones de esta normativa son aplicables de manera obligatoria a lo siguiente:

- Proyectos de viviendas sostenibles aplicados por el Fondo MIVIVIENDA S.A.
- Nuevas edificaciones promovidas por entidades del sector público.

#### **3.4.2.11. Certificaciones de edificaciones sostenibles**

Son uno de los mejores medios para asegurar que los proyectos se desarrollen de acuerdo con los estándares y lineamientos internacionales de sostenibilidad.

En la actualidad existen muchos programas de certificación registrados por el Consejo Mundial de Construcciones Sostenibles (WGBC). Entre las principales certificaciones tenemos:

- LEED.
- EDGE.
- BREEAM.



### **3.4.2.12. Certificación EDGE**

La certificación EDGE (Excelencia en el Diseño para Mayores Eficiencias) es una evaluación para edificaciones nuevas o existentes. Fue creado por la IFC (Corporación Financiera Internacional), miembro del Grupo Banco Mundial. La organización encargada de emitir esta certificación es GBCI (Green Business Certification Inc.).

Esta certificación proporciona a los desarrolladores de proyectos identificar los costos por implementar las medidas de ahorro en energía, agua y materiales empleados en la construcción (International Finance Corporation, 2021).

En la Guía de Usuario EDGE se encuentran todos los requisitos técnicos explicados detalladamente. Estos requisitos no son obligatorios, sino que es por evaluación del propietario del proyecto implementar las medidas de ahorro necesarias para conseguir los porcentajes mínimos de ahorro de energía, agua y materiales de construcción.

#### **Niveles de certificación EDGE**

Existen tres niveles de certificación EDGE que las edificaciones pueden obtener. Son los siguientes:

- **EDGE CERTIFIED:** Es el nivel más común de obtener la certificación. Se otorga al cumplir un ahorro mínimo del 20% en energía, 20% en agua y 20% en energía incorporada en los materiales empleados en la construcción del edificio.
- **EDGE ADVANCED:** Se otorga al cumplir un ahorro mínimo del 40% en energía, 20% en agua y 20% en energía incorporada en los materiales empleados en la construcción del edificio.
- **ZERO CARBON :** Este nivel de certificación es el más exigente. Se otorga al cumplir un ahorro mínimo del 40% en energía a través de estrategias en el diseño del edificio y la cantidad restante para completar el 100% debe ser a través de fuentes de energías renovables instaladas en el edificio y/o bonos de carbono. También cumplir con un ahorro mínimo del 20% en agua y 20% en energía incorporada en los materiales empleados en la construcción del edificio.

#### **Proceso de certificación EDGE**

Para que una nueva edificación obtenga la certificación EDGE, lo primero a realizar es registrar e ingresar toda la documentación necesaria del proyecto en la EDGE app, posterior a ello, se realiza una auditoría a la información registrada, si es conforme, derivarán la información a la certificadora (GBCI) para que puedan emitir la certificación preliminar.

Luego cuando el proyecto se está construyendo, se ingresa nuevamente los datos de la obra para que realicen una auditoría del sitio. Finalmente, la certificadora evaluará si la documentación está plasmada en la obra y de ser positivo, se emite la certificación EDGE de manera oficial.



*Figura 2:* Proceso para obtener la certificación EDGE. Fuente: Elaboración propia.

### 3.5. Procedimiento

#### 3.5.1. Descripción del Proyecto.

El proyecto es un edificio multifamiliar que se ubicará en el distrito de Santiago de Surco (ver Anexo 2). Estará conformado por 2 torres de uso para departamentos; la torre 1 constará de 5 pisos y su azotea, la torre 2 tendrá 8

pisos y su azotea. En total serán 36 departamentos; 32 del tipo flat y 4 del tipo dúplex.

En el semisótano estará ubicado el lobby, el ingreso principal para ambas torres, pasillos, escaleras y halls de ascensores de cada torre.

Se tendrá 3 niveles de sótanos destinados para estacionamientos y depósitos. El proyecto fue diseñado para obtener la licencia de construcción del municipio y a la vez obtener la certificación internacional EDGE. En la siguiente figura se aprecia una vista en 3D del proyecto.



*Figura 3:* Fachada del Edificio Multifamiliar Unión. Fuente: Cambrils Inversiones.

### **3.5.2. Máxima Demanda y Cuadro de Cargas**

El cálculo de la demanda máxima a nivel de acometida para el proyecto se ha efectuado de acuerdo al Código Nacional de Electricidad (Utilización) y teniendo en cuenta la simultaneidad de usos de los diferentes equipos.

Para elaborar el cuadro de cargas de todo el proyecto, este se divide en cargas de los departamentos y cargas de servicios generales (áreas comunes).

### **3.5.2.1. Cuadro de cargas para departamentos.**

En coordinación con el jefe de proyectos de la inmobiliaria, se definió las cargas eléctricas que se ofrecerán en los departamentos, tal como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 1:** Cargas eléctricas especiales en los departamentos del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

<b>Carga</b>	<b>Potencia (kW)</b>
Cocina eléctrica	6.00
Horno eléctrico	3.00
Secadora eléctrica	4.00
Terma eléctrica	1.60

El proyecto tendrá dos tipos de departamentos típicos (flat y dúplex), por lo que se elaboró dos cuadros de cargas de los departamentos, según lo indicado en la sección 050-202 (1) del CNE Utilización.

Los cuadros de cargas de los departamentos se aprecian en el Anexo 3.

### **3.5.2.2. Cuadro de cargas para servicios generales.**

Se considera como carga de servicios generales aquella que sea usada por todos los residentes del edificio. Tales como alumbrado de áreas comunes (pasillos, escaleras, vestíbulos, estacionamientos, área de circulación, etc.), equipos de fuerza de uso común (Panel de alarma contra incendio, ascensores, puerta elevadiza, etc.), así como también las cargas de equipos mecánicos y sanitarios que se utilicen en el funcionamiento del edificio. Todas estas cargas serán alimentadas desde el tablero de servicios generales, por ello se ha compatibilizado todas las potencias de las cargas proyectadas por las distintas especialidades del proyecto, como por ejemplo:

- Inyectores y extractores de aire (instalaciones mecánicas).
- Ventiladores Jet Fan (instalaciones mecánicas).
- Bombas de agua (instalaciones sanitarias).
- Bombas de desagüe y sumidero (instalaciones sanitarias).
- Bomba de agua contra incendio (instalaciones sanitarias).

El cuadro de cargas de todo el proyecto se aprecia en el Anexo 3.

### **3.5.3. Factibilidad y Punto de Entrega de Suministro Eléctrico.**

#### **3.5.3.1. Factibilidad**

Según el punto 1 del artículo N°8 de la Norma técnica de Instalaciones eléctricas Interiores EM.010, todo proyecto de instalaciones eléctricas en edificaciones, debe poseer el certificado de factibilidad de suministro eléctrico. El certificado de factibilidad confirma que se cumpla con la condiciones y aspectos técnicos necesarios para brindar suministro eléctrico. Es emitido por la concesionaria de servicios eléctricos a pedido del usuario propietario del predio.

El proyecto se encuentra en el distrito de Santiago de Surco, por lo que pertenece a la zona de concesión de Luz del Sur (ver Anexo 1).

Para solicitar el certificado de factibilidad de suministro eléctrico, se envió toda la documentación requerida por la concesionaria, así como también la carga eléctrica estimada del proyecto. En el Anexo 5 se muestra la carta de factibilidad DPMC 3346636, en la cual indican que es viable brindar suministro eléctrico al proyecto.

#### **3.5.3.2. Punto de Entrega.**

Es el lugar donde la concesionaria eléctrica realizará los empalmes de conexión de su red de distribución con la del usuario.

Una vez que se obtuvo la factibilidad positiva para el proyecto, se solicitó el punto de entrega de suministro eléctrico a la concesionaria, dando como respuesta la carta DPMC 3346637 (ver Anexo 6).

Según dicha carta, el punto de entrega de Luz del Sur será en el extremo derecho, mirando al predio desde la vereda. Por lo que los medidores de energía eléctrica se deben ubicar en este lugar.

#### **3.5.4. Conceptualización del Proyecto.**

##### **Departamentos**

Los departamentos tendrán suministro trifásico de energía eléctrica, cada uno con su medidor independiente, así como también con su propio tablero eléctrico, que se denominarán T-D1 (departamentos menores a 90m<sup>2</sup>) y T-D2 (departamentos mayores a 90m<sup>2</sup>). Desde cada tablero se derivarán circuitos de alumbrado, tomacorrientes, cocina eléctrica, secadora, horno eléctrico y terma eléctrica, tal como indica los planos de instalaciones eléctricas (ver Anexo 15).

##### **Bomba Contra Incendio**

El proyecto tendrá un sistema de bomba contra incendio con suministro trifásico, a través de un banco de medidor independiente conformado por una caja de toma F2 y una caja de medición.

Este sistema estará ubicado en el cuarto de bombas, contará principalmente con el Tablero de Fuerza de Bomba Contra Incendio (TF-BACI), el cual alimentará:

- Tablero de Control de Bomba Contra Incendio (TC-BACI)
- Tablero de Control de Bomba Jockey (TC-BJ)

##### **Servicios generales**

Todas las áreas comunes de proyecto serán alimentadas por el tablero de servicios generales (T-SG), ubicado en el sótano 1. Este tendrá suministro trifásico y será energizado desde su propio banco de medidor, conformado por una caja de toma F2 y una caja de medición.

El tablero de servicios generales y sus tableros derivados serán conceptualizados como se muestra en la siguiente imagen:

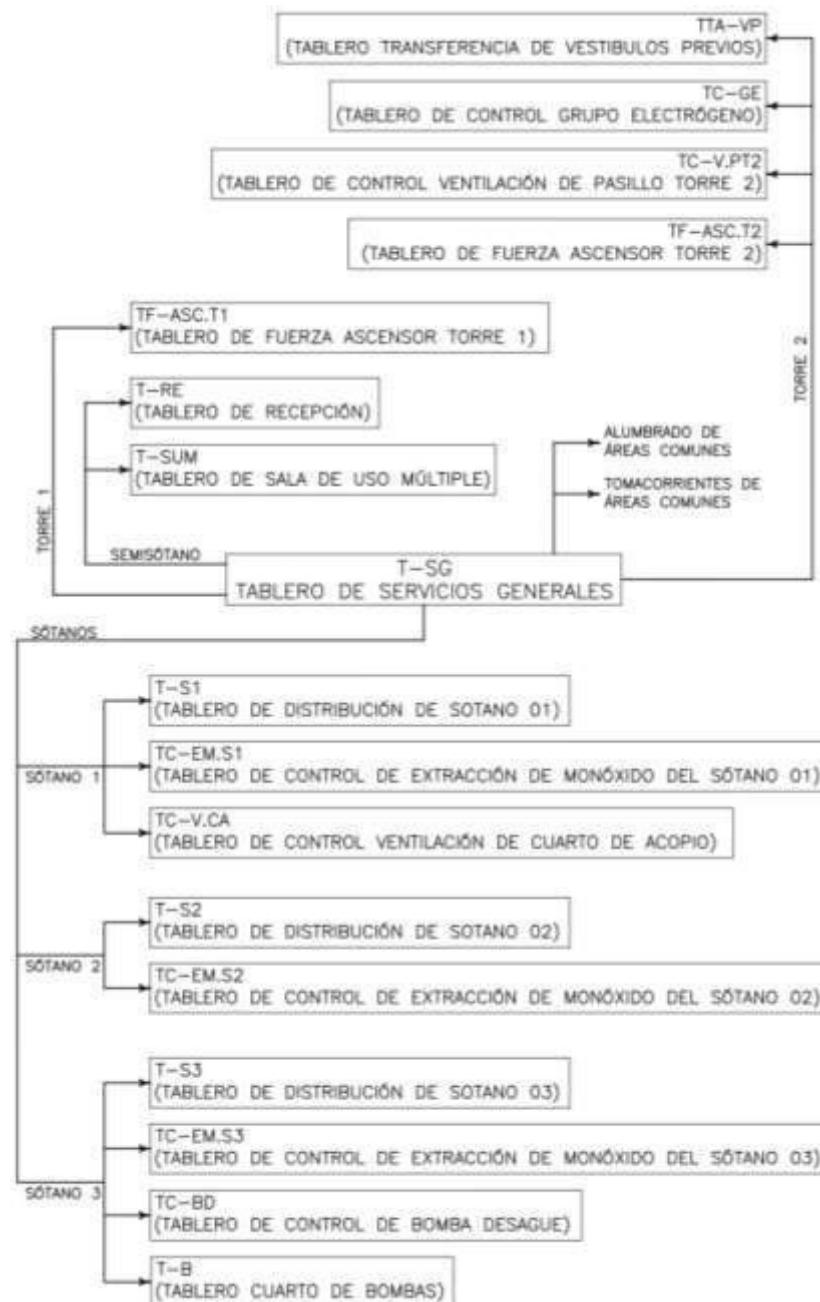


Figura 4: Conceptualización de servicios generales. Fuente: Elaboración propia.

### Sistema de emergencia

En coordinación con el jefe de proyectos de la inmobiliaria, se determinó que la carga a respaldar por el grupo electrógeno será lo normativo (vestíbulos previos) y el tablero de control de bomba desagüe.

### **3.5.4.1. Ubicación de banco de medidores.**

Según el Art. 172° de la Ley de Concesiones Eléctricas, los bancos de medidores de un edificio multifamiliar se deben ubicar en una zona visible, de fácil acceso para su mantenimiento y medición.

Para cumplir con el punto de entrega de Luz del Sur, los medidores del proyecto se han ubicado en el extremo derecho del edificio, es decir en el ingreso vehicular. En el plano IE-15 se aprecia la ubicación de los bancos de medidores y en el plano IE-03 sus detalles constructivos.

### **3.5.4.2. Ubicación de tableros eléctricos.**

Los tableros eléctricos de los departamentos se ubican en el interior de los mismos, en una zona de fácil acceso.

Los tableros eléctricos para el funcionamiento del edificio se ubican en las áreas comunes a las cuales alimentará, en una zona de fácil y libre acceso para su mantenimiento y maniobras. En el anexo 15 se aprecian todos los tableros de proyecto.

### **3.5.5. Cálculo de sección de conductores eléctricos.**

Para la selección de los diámetros de los conductores eléctricos, tanto de alimentadores como líneas a tierra, se realizó en base a los siguientes cálculos y criterios.

#### **3.5.5.1. Cálculo de la intensidad de corriente admisible.**

Los parámetros considerados para el cálculo son los siguientes:

- Para circuitos trifásicos:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_n \times f.p}$$

- Para circuitos monofásicos:

$$I_n = \frac{P}{V_n \times f.p}$$

Dónde:

P = Potencia (kW).



$I_n$  = Corriente nominal (A).

f.p. = Factor de potencia.

$V_n$  = Tensión de operación (voltios).

Los cálculos de las corrientes de diseño para cada uno de los circuitos se realizaron de la siguiente manera:

$$I_{dis} = 1.25 \times I_n$$

Donde:

$I_{dis}$  = Corriente de diseño (A).

$I_n$  = Corriente nominal (A).

En caso de la corriente de diseño para equipos con motores eléctricos, tales como ascensores, electrobombas, extractores e inyectores de aire, se consideró la sección 160-106 (1) del CNE - Utilización, específicamente la tabla 27 donde nos indican factores de diseño para motores de usos particulares, como se muestra a continuación:

**Tabla 2:** Factores de diseño para motores según requerimiento de servicio.

Fuente: Código Nacional de Electricidad - Utilización

Clasificación del servicio	Porcentaje de corriente nominal de placa del motor			
	5 minutos	15 minutos	30-60 minutos	Continuo
<b>Corta duración</b> Válvulas operadoras, tambores de izaje, etc.	110	120	150	-
<b>Intermitente</b> Ascensores de carga y pasajeros, bombas, puentes levadizos, tornamesas, etc.	85	85	90	140
<b>Periódico</b> Máquinas para manipulación de minerales y carbón, rodillos, etc.	85	90	95	140
<b>Variable</b>	110	120	150	200

Por lo tanto, para el cálculo de la corriente de diseño en los circuitos con motores eléctricos del proyecto se usará el 140% de la corriente de carga.

$$I_{dis} = 1.4 \times I_n$$

Donde:

$I_{dis}$  = Corriente de diseño (A).

$I_n$  = Corriente nominal (A).

En el cálculo de la sección del alimentador de la bomba contra incendio del proyecto, se está considerando la sección 370 del CNE Utilización y también las normas internacionales NFPA 20 y NFPA 70E, donde indica que la corriente de diseño será el 125% del valor nominal de corriente a plena carga del motor.

$$I_{dis} = 1.25 \times I_n$$

Donde:

$I_{dis}$  = Corriente de diseño (A).

$I_n$  = Corriente nominal (A).

### **3.5.5.2. Caída de tensión interior del edificio.**

Los parámetros considerados para el cálculo son los siguientes:

- Caída máxima permisible de tensión igual a 2.5% de la tensión nominal en el último tablero, según la sección 050-102 del CNE Utilización.
- Factor de potencia igual a 0.85 para servicios generales y sistema contra incendio.

La fórmula utilizada para realizar los cálculos de la caída de tensión de los circuitos es la siguiente.

$$\% \Delta V = \frac{S_{sis} \times 0.0175 \times I_n \times L}{V_n \times S} \times 100\%$$

Donde:

$\% \Delta V$  = Caída de tensión en porcentaje

$S_{sis}$  = Sistema trifásico ( $\sqrt{3}$ ) o sistema monofásico (2).

$S$  = Sección del conductor (mm<sup>2</sup>).

$I_n$  = Corriente nominal (A).

$L$  = Longitud en metros.

$V_n$  = Tensión de operación del sistema (220 voltios).

Los cálculos de las secciones de todos los alimentadores se han realizado de acuerdo a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad y las fórmulas

mencionadas en los párrafos anteriores. En el anexo 7 se adjunta los cuadros de caída de tensión para departamentos y servicios generales del proyecto.

### **3.5.5.3. Sección mínima de conductor de tierra**

Según la normativa NTP 370.053 y la sección 060 del CNE Utilización, todos los circuitos deben tener su conductor a tierra para proteger a las personas, así como también al patrimonio. Es por ello que para el proyecto se ha realizado la selección de la sección mínima de conductores a tierra para acometidas y circuitos alimentadores de tableros eléctricos.

### **Conductores de puesta a tierra de acometidas**

Los siguientes tableros tendrán conductores de puesta a tierra independientes:

- Tablero de Bomba Contra Incendio.
- Caja bornera de Departamentos.
- Tablero de Servicios Generales.
- Tablero de Grupo Electrónico.
- Tableros de ascensores.

En caso de los departamentos, estos al ser una gran cantidad, lo que se hace para optimizar los costos es utilizar cajas borneras en cada bandeja eléctrica de departamentos. Desde esta caja se derivarán todos los conductores de puesta a tierra de los alimentadores de departamentos.

Se utilizará la tabla 17 del CNE Utilización, el cual se muestra a continuación.

**Tabla 3:** Sección mínima de conductores de tierra para acometidas. Fuente: Código Nacional de Electricidad – Utilización (Tabla 17).

Capacidad de conducción del conductor de acometida de mayor sección o el equivalente para conductores múltiples [A]	Sección del conductor de cobre de puesta a tierra [mm <sup>2</sup> ]
100 o menos	10
101 a 125	16
126 a 165	25
166 a 200	25
201 a 260	35
261 a 355	50
356 a 475	70
Sobre 475	95

Por ejemplo, el tablero de servicios generales tiene una corriente de diseño:

$$I_{dis} = 312.78A$$

Según la Tabla 17 del CNE - Utilización esta corriente está en el rango:

$$261A < 312.78A < 355A$$

Por lo tanto, al tablero de servicios le corresponde un conductor de puesta a tierra con sección mínima de 50mm<sup>2</sup>.

De manera similar es para los demás conductores de los tableros indicados, estos se visualizan en el cuadro de caída de tensión (ver Anexo 7).

### **Conductores de protección a tierra de circuitos alimentadores**

En el proyecto se tiene diversos tableros que son alimentados desde los tableros principales, por lo que cada uno de los tableros derivados tendrán un conductor de protección a tierra que serán dimensionados según la tabla 16 del CNE – Utilización, el cual se muestra a continuación.

**Tabla 4:** Sección mínima de conductores de protección a tierra. Fuente: Código Nacional de Electricidad – Utilización (Tabla 16).

Máxima capacidad o ajuste del dispositivo de sobrecorriente de los circuitos protegidos [A]	Mínima sección nominal del conductor requerido [mm <sup>2</sup> ]
20	2,5
30	4
40	6
60	6
100	10
200	16
300	25
400	25
500	35
600	50
800	50
1000	70
1200	95
1600	120
2000	150
2500	185

Por ejemplo, el circuito CSG-F11 del tablero de servicios generales alimentará al tablero T-S1, este tiene un interruptor termomagnético de capacidad 25A. Por lo tanto, según la tabla anterior, le corresponde un conductor de puesta a tierra de sección mínima de 4mm<sup>2</sup>.

De manera similar se ha realizado para los demás conductores de puesta a tierra de los tableros derivados. Estos se aprecian en el cuadro de caída de tensión del proyecto (ver Anexo 7).

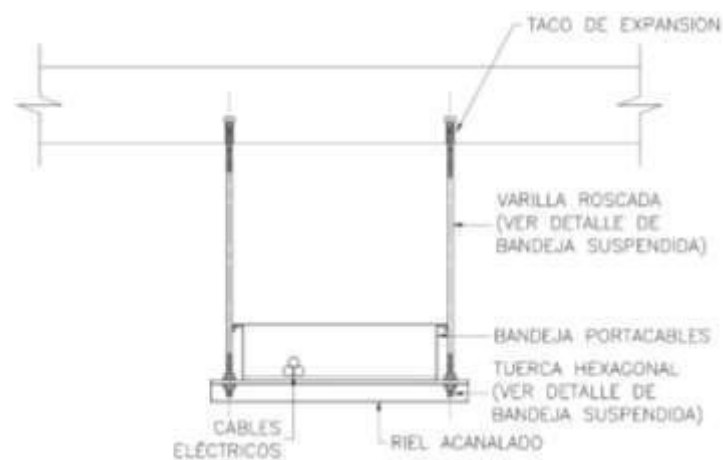
### **3.5.6. Dimensionamiento de bandejas eléctricas.**

En el dimensionamiento de las bandejas eléctricas del proyecto, se utilizó las siguientes normas técnicas que definirán las características físicas y técnicas, así como también las funciones en una instalación.

- IE 61537
- CNE – Utilización
- NFPA 70E

Primero se define los alimentadores que serán canalizados en la bandeja eléctrica para obtener el área ocupada, así como también se calcular la carga de trabajo admisible de la bandeja.

Luego se detalla la disposición de los cables eléctricos dentro de la bandeja, esto a fin de optimizar el área útil de la bandeja y reducir los factores de reducción de corriente nominal que se aplican por el apilamiento de los mismos.



*Figura 5:* Disposición de conductores en bandeja eléctrica. Fuente: Elaboración propia.

Se aplicará la siguiente fórmula para el dimensionamiento de las bandejas:

$$S = \frac{K(100 + e)}{100} * \sum n$$

Dónde:

S = Sección útil de la bandeja eléctrica (mm<sup>2</sup>).

K = Factor de apilamiento.

e = Reserva de espacio en porcentaje.

$\sum n$  = Sumatoria de las secciones de los cables a instalar en la bandeja.

Las secciones de los conductores eléctricos se colocaron en base a los diámetros exteriores, esto se aprecia en las fichas técnicas del Anexo 8.

Según la sección 070-2104 (2) del CNE Utilización, la sumatoria de las secciones de los conductores y su aislamiento no debe exceder del 20% del área de la sección transversal interna de la canalización (bandeja eléctrica).

### **3.5.6.1. Bandejas eléctricas para departamentos**

El proyecto está conformado por dos torres con montantes eléctricas independientes, por lo que cada una tendrá su propia bandeja eléctrica que recolectará los alimentadores de los departamentos desde la proyección de los bancos de medidores en el sótano 1 hasta cada montante.

Los resultados de los cálculos realizados para el dimensionamiento de estas dos bandejas se muestran en el Anexo 9.

### **3.5.6.2. Bandejas eléctricas para servicios generales**

En el proyecto existen tableros eléctricos en las diversas áreas comunes de los sótanos, que serán alimentados desde el tablero de servicios generales a través de una bandeja eléctrica.

De manera similar para alimentar los tableros eléctricos que se ubican en la azotea de la torre 2 desde el tablero de servicios generales será mediante una bandeja eléctrica.

Los cálculos justificativos de esas dos bandejas se muestran en el Anexo 9.

### **3.5.7. Cálculo de sistema de puesta a tierra.**

En el proyecto se instalarán mallas con pozos verticales de tal manera que se obtenga un bajo valor de resistencia, por ello se ha empleado el método de Dwight, el cual indica que se debe calcular la resistencia de la malla y de los pozos verticales de manera independiente.

La siguiente expresión para obtener la resistencia de la malla horizontal:

$$R_s = \frac{\rho}{2\pi L} \left[ \ln\left(\frac{2L}{r}\right) + \ln\left(\frac{L}{h}\right) + \left(\frac{2h}{L}\right) - \left(\frac{h}{L}\right)^2 - 2 \right]$$

Donde:

$R_s$  = Resistencia de la malla horizontal ( $\Omega$ ).

$\rho$  = Resistividad propia del terreno ( $\Omega$ -m).

L = Longitud del conductor horizontal (m).

r = radio del conductor (m).

h = profundidad de enterramiento del conductor horizontal (m).

Luego se calcula la resistencia de los pozos verticales con la siguiente formula:

$$Rv = \frac{\rho}{2\pi L} \left[ \ln\left(\frac{4L}{r}\right) - 1 \right]$$

Donde:

Rv = Resistencia de un pozo vertical ( $\Omega$ ).

$\rho$  = Resistividad propia del terreno ( $\Omega$ -m).

L = Longitud de la varilla (m).

r = radio de la varilla (m).

Según el estudio de suelos realizado por la inmobiliaria (ver Anexo 10), el terreno es de tipo GP, por lo que revisando la tabla que se muestra a continuación, la resistividad media del terreno donde se ubica el proyecto es de 1000  $\Omega$ -m.

**Tabla 5:** Resistividades medias de terrenos típicos. Fuente: Código Nacional de Electricidad – Utilización (Tabla A2-06).

Terreno	Símbolo del Terreno	Resistividad Media [ $\Omega$ .m]
Grava de buen grado, mezcla de grava y arena	GW	600 – 1 000
Grava de bajo grado, mezcla de grava y arena	GP	1 000 – 2 500
Grava con arcilla, mezcla de grava y arcilla	GC	200 – 400
Arena con limo, mezcla de bajo grado de arena con limo	SM	100 – 500
Arena con arcilla, mezcla de bajo grado de arena con arcilla	SC	50 – 200
Arena fina con arcilla de ligera plasticidad	ML	30 – 80
Arena fina o terreno con limo, terrenos elásticos	MH	80 – 300
Arcilla pobre con grava, arena, limo	CL	25 – 60
Arcilla inorgánica de alta plasticidad	CH	10 – 55



La resistividad del terreno es un valor elevado como para diseñar el sistema de puesta a tierra, puesto que se tendrá que hacer mallas más grandes. Para evitar ese incremento de costo, la tierra que se excave de las zanjas donde irán las mallas será reemplazada con tierra de chacra de tal manera que se reduzca la resistividad del terreno hasta los 400  $\Omega$ -m.

Las mallas estarán constituidas por un conductor o electrodo de cobre recocido desnudo de 7 hilos y trenzado de 70 mm<sup>2</sup>, el cual irá directamente enterrado a una profundidad de 0.70 m aproximadamente, dentro de una zanja rellena y compactada con tierra de chacra.

En el proyecto se ha previsto la instalación de dos sistemas de puesta a tierra independientes para distintos usos.

#### ***3.5.7.1. Sistema de puesta a tierra de baja tensión***

Es aquel sistema para el aterramiento de todo los departamentos, servicios generales, grupo electrógeno y bomba contra incendio.

Se ubicó en el último sótano, consta de una malla de 5mx2.5m y 2 pozos a tierra (ver plano IE-13 del Anexo 15). En base al diseño planteado, se obtuvo un resultado de 6.672  $\Omega$  (ver Anexo 11), cumpliendo con la sección 060-712 del CNE Utilización.

#### ***3.5.7.2. Sistema de puesta a tierra de ascensor***

La Norma Técnica EM.070 indica que es opcional la instalación de un sistema de puesta a tierra independiente para los ascensores, con una resistencia menor a 5  $\Omega$ . Es por ello que actualmente los proveedores de ascensores solicitan lo indicado anteriormente, para que puedan ofrecer garantía de sus equipos.

Este sistema de puesta a tierra se ubicó en el sótano 3, estará conformado por una malla de 9mx3m y 2 pozos a tierra (ver plano IE-13 del Anexo 15).

En base a este diseño, se realizó los cálculos justificativos, obteniendo una resistencia igual a 3.516  $\Omega$  (ver Anexo 11).

### **3.5.8. Cálculo de iluminación**

Existen muchos procedimientos para realizar un cálculo de iluminación tales como el método de lúmenes, método punto por punto, método de cavidades zonales entre otros pero que son de años anteriores y se requería mucho tiempo para grandes proyectos. Sin embargo, el avance de la tecnología ha permitido que se desarrollen programas para realizar la planificación de iluminación interior y exterior asistido por ordenador, de tal manera que mejoran los resultados.

Para ubicar adecuadamente las luminarias en todos los ambientes del Edificio Multifamiliar Unión se realizó un cálculo de iluminación en el software DIALux ya que nos brinda un resultado más ajustado a la realidad, disminuyendo la cantidad de interferencias con elementos constructivos como son los peraltes de vigas entre otros que puedan afectar los niveles de iluminación y uniformidad que se requiere por normativa en cada ambiente del edificio.

#### **Luminarias LED para certificación EDGE**

Para el desarrollo del cálculo de iluminación del proyecto se tuvo en cuenta uno de los requisitos de la certificación EDGE, el cual indica que se debe instalar luminarias tipo LED en todos los ambientes de la edificación (áreas comunes y departamentos), es por ello que en el software DIALux se utilizó luminarias LED, esto se aprecia en las fichas técnicas del Anexo 12 y 13.

#### **Niveles de iluminación en ambientes del edificio.**

Según el artículo nº6 de la Norma Técnica EM.010, todo proyecto de instalaciones eléctricas en edificaciones debe contar con cálculo de iluminación por métodos convencionales o mediante programas de ordenador, de tal manera que se cumpla con los requisitos técnicos de iluminación por cada ambiente. En la siguiente tabla se muestra dichos requisitos.

**Tabla 6:** Requisitos mínimos de iluminación en edificios de viviendas.

Fuente: Norma Técnica EM.010

1. VIVIENDA						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR <sub>s</sub>	U <sub>o</sub>	R <sub>s</sub>	Requisitos específicos
1.1	<b>Zona privada</b>					
	Dormitorio	50				
	Baño	100				
	Baño (zona de espejo)	500				
	Cocina	300				
	Sala, Sala de estar	100				
	Comedor	100				
	Estudios, almacenes, depósitos, walking closet, cuartos de trabajo doméstico (planchado, lavandería y similares)	500				
	Pacios, zonas abiertas	20				
	Estacionamientos bajo techo	50				
1.2	<b>Zonas comunes (aplicable a zonas comunes de cualquier tipo de edificación)</b>					
	Vestibulos de entrada	100	22		60	
	Salas de estar (pública)	200	22		80	
	Áreas de circulación y pasillos	100	28	0,40	40	1 Iluminancia al nivel del suelo 2 Ra y UGR similares a áreas adyacentes 3 150 lux si hay vehículos en el recorrido 4 El alumbrado de salidas y entradas debe proporcionar una zona de transición para evitar cambios repentinos en iluminancia entre interior y exterior de día o de noche 5 Debe evitarse el deslumbramiento de conductor y peatones
	Escaleras, escaleras mecánicas y transportadores (de personas)	150	25	0,40	40	Requiere contraste mejorado sobre los escalones
	Ascensores, montacargas	100	25	0,40	40	El nivel de iluminación en frente del montacargas debe ser al menos: Em = 200 lx
	Rampas/andenes/pacios de carga	150	25	0,40	40	

### 3.5.8.1. Cálculo de iluminación en áreas comunes

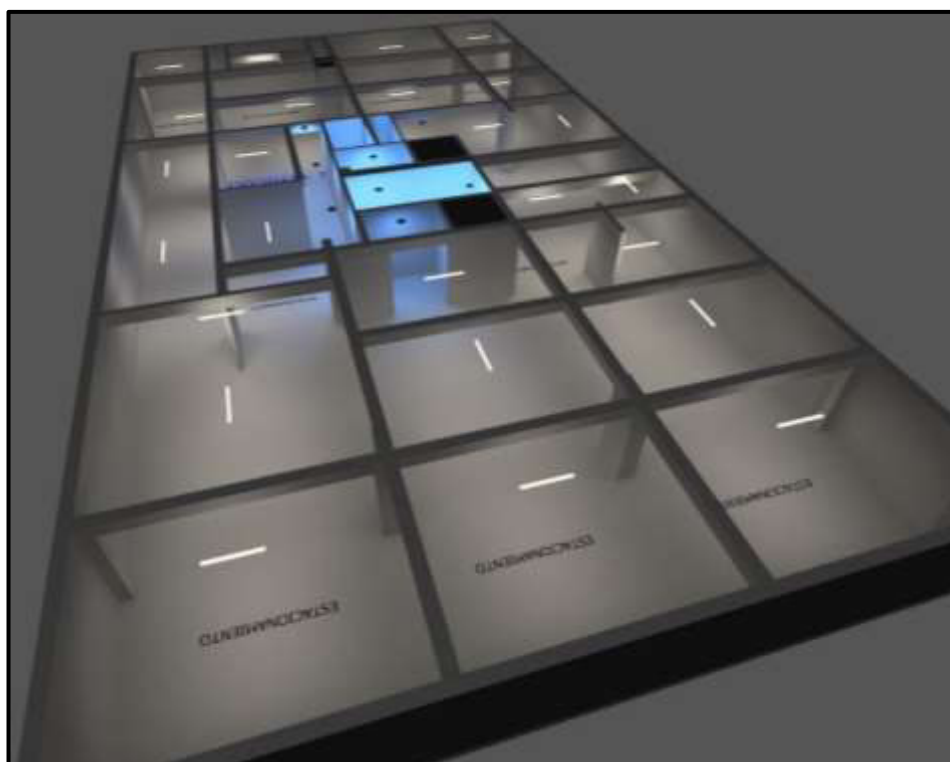
Para el cálculo de iluminación de las áreas comunes del proyecto se ha considerado los siguientes ambientes:

- Sótanos típicos.
- Escaleras independientes de cada torre.
- Hall de ascensores independientes de cada torre.
- Pasillos independientes de cada torre.

Lo primero que se realizó es modelar la arquitectura de un sótano típico en el programa DIALux, con todos los detalles de los elementos estructurales, así como también los colores que la inmobiliaria colocará cuando esté construido.

Luego se inserta las luminarias en los ambientes modelados, para proceder con el cálculo de iluminación hasta que se obtenga los parámetros mínimos de la Norma Técnica EM.010.

Los resultados de este cálculo en el programa DIALux se muestra en el Anexo 12, cumpliendo con la normativa peruana. En la siguiente imagen se muestra una vista 3D del modelado del sótano típico del proyecto con ubicación de luminarias.



*Figura 6:* Sótano típico del Edificio Multifamiliar Unión en DIALux. Fuente: Elaboración propia.

#### **3.5.8.2. Cálculo de iluminación en departamentos.**

Lo primero en realizar fue seleccionar una planta típica de los departamentos, para proceder con el modelado de la arquitectura, colocando los detalles estructurales como son las placas y peraltes de vigas.

Luego se inserta las luminarias LED en cada ambiente de los departamentos y se realiza el cálculo de iluminación hasta cumplir con la norma técnica.

En la siguiente figura se aprecia un departamento modelado con luminarias en todos los ambientes.



*Figura 7:* Departamento típico en DIALux. Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de este cálculo para departamentos en el programa DIALux, cumplen con la normativa peruana y se visualiza en el Anexo 13.

### **3.5.9. Distribución de sensores de movimiento**

Otro requisito para que una edificación obtenga la certificación EDGE es el control de iluminación por medio de tecnologías como sensores de ocupación o movimiento, temporizadores o sensores de luz natural para ahorrar energía cuando no se haga uso de un determinado ambiente.

En la siguiente tabla se muestra los espacios que requieren control por medio de sensores, según la Guía de Usuario Edge.

**Tabla 7:** Requisitos de control de iluminación en viviendas. Fuente: Guía de usuario de EDGE.

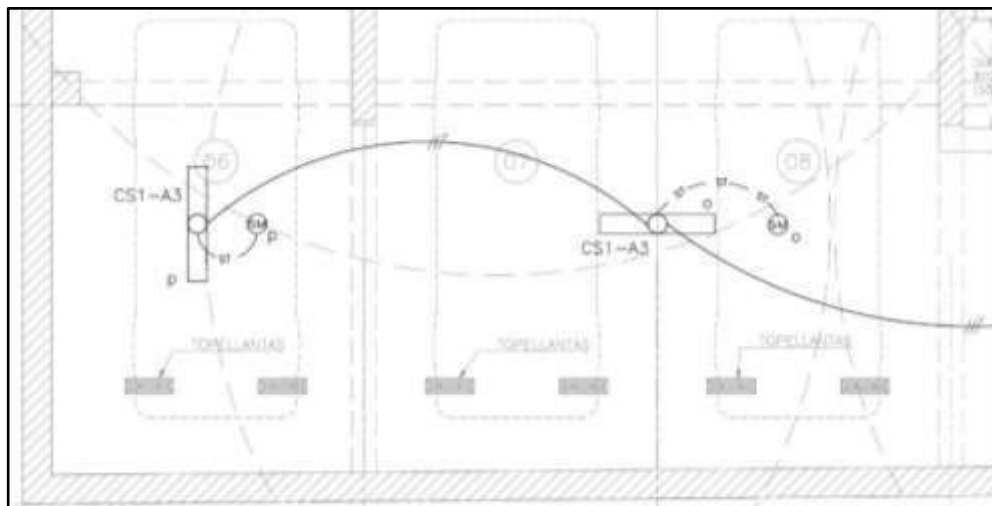
Tipo de edificio	Espacios que deben estar equipados con controles de iluminación	Tipo de control requerido
Viviendas	Pasillos compartidos, áreas comunes, escaleras y áreas exteriores.	Interruptores o dispositivos atenuadores de luz fotoeléctricos, sensores de ocupación, movimiento o temporizadores.

El Edificio Multifamiliar Unión es una edificación de uso para viviendas, por lo que se ha considerado el uso de sensores de movimiento en todas las áreas comunes.

En el Anexo 14 se adjunta la ficha técnica del sensor de movimiento a instalar en el proyecto. A continuación se indica las principales características.

- Sensor de movimiento tipo SLIM de tecnología PIR.
- Control para funcionar 24hrs (día y noche) o sólo noche.
- Detecta movimiento por calor.
- Detección a 6m de distancia horizontal.
- Nivel de altura para instalación entre 2.2m y 4m.

De acuerdo a la ficha técnica del sensor, este tiene un radio de operación de 6m, por lo que se ha colocado un sensor agrupando luminarias por ambientes, por ejemplo en la figura que se muestra a continuación se aprecia que el sensor denominado “p” solo acciona a la luminaria la misma denominación “p”, de manera similar para los demás sensores de movimiento que se ubican en todo el proyecto y se optimiza el uso de la energía eléctrica.



*Figura 8:* Sensores de movimiento en estacionamientos. Fuente: Elaboración propia.

La ubicación de todos los sensores de movimiento en las áreas comunes del proyecto se visualiza en los planos de alumbrado (ver Anexo 15).

### **3.5.10. Compatibilización con especialidades**

Para una correcta operación del Edificio Multifamiliar Unión, existen distintas especialidades que requieren energización de sus equipos proyectados. Por ello en la etapa de diseño del proyecto, las instalaciones eléctricas se han compatibilizado con las siguientes especialidades:

- Instalaciones mecánicas.
- Instalaciones de telecomunicaciones.
- Instalaciones sanitarias.
- Instalaciones de seguridad.

También es importante revisar que los elementos proyectados en instalaciones eléctricas, tenga la menor cantidad de interferencias con las otras especialidades, ya que esto puede alterar los tiempos y costos en la etapa de construcción del proyecto.

En el anexo 15 se aprecia los planos de instalaciones eléctricas (alumbrado, tomacorrientes, diagramas unifilares, esquema de montante y cuadro de

cargas) los cuales se alinearon con las especialidades que se detallan a continuación.

### 3.5.10.1. Instalaciones Mecánicas

Para esta especialidad se requiere ubicar puntos de fuerza en los equipos mecánicos, tales como los Jet Fan, inyectores y extractores de aire proyectados en los planos del edificio a fin de la renovación del aire. Así mismo, se debe realizar el canalizado desde los puntos de fuerza hasta el tablero de control de cada ambiente.

También se revisó que el recorrido de las bandejas eléctricas no interfiera con equipos Jet Fan en el sótano 1.

La siguiente imagen muestra un ejemplo de ubicación de puntos de fuerza para esta especialidad en sótanos.

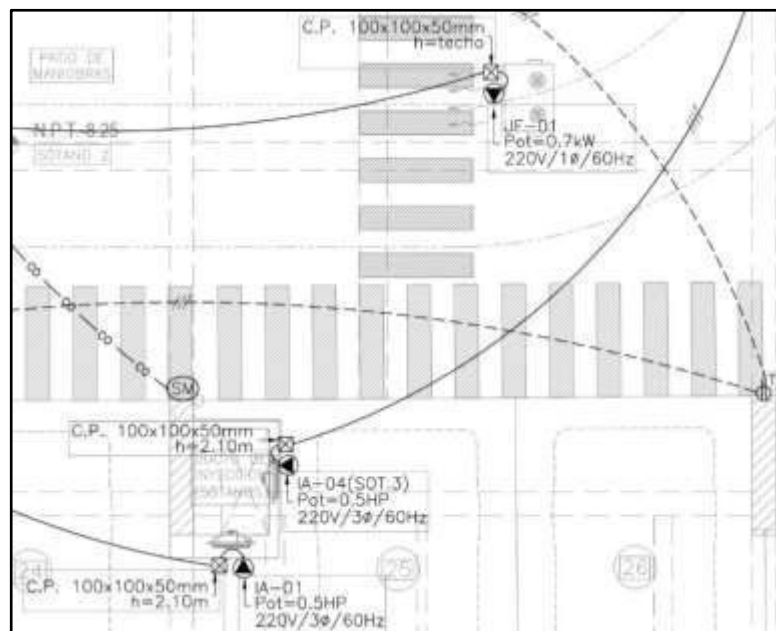


Figura 9: Equipos mecánicos en sótanos. Fuente: Elaboración propia.

### 3.5.10.2. Instalaciones de Telecomunicaciones

Para esta especialidad se ubicó puntos de fuerza en los equipos de comunicaciones, tales como el panel de alarma contra incendio, central de



intercomunicador y central de videovigilancia. Cada uno de estos equipos tendrá un canalizado independiente hasta el tablero de recepción T-RE. En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de la compatibilización de esta especialidad con los de instalaciones eléctricas.

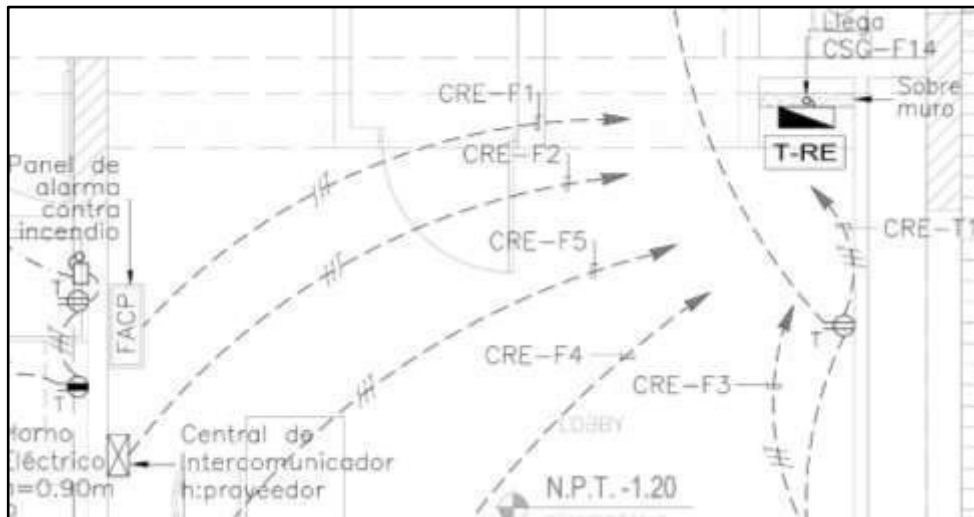


Figura 10: Equipos electrónicos en recepción. Fuente: Elaboración propia.

### 3.5.10.3. Instalaciones Sanitarias

Esta es una de las especialidades que generalmente tiene mayores interferencias en primer sótano de las edificaciones, ya que se ubican los colectores de los desagües, con rutas y alturas de instalación fijas y que por lo tanto las instalaciones eléctricas se deben reubicar adecuadamente.

En el cuarto de bombas del edificio se proyectó ubicar los puntos de fuerza para las electrobombas (agua y desagüe), bomba contra incendio y jockey que requería instalaciones sanitarias, así como también salidas para los equipos de control de nivel, sensor de presión y presostato.

Cada equipo tendrá su canalizado independiente hasta sus respectivos tableros de control. En la siguiente imagen se muestra las instalaciones eléctricas en el cuarto de bombas del proyecto.

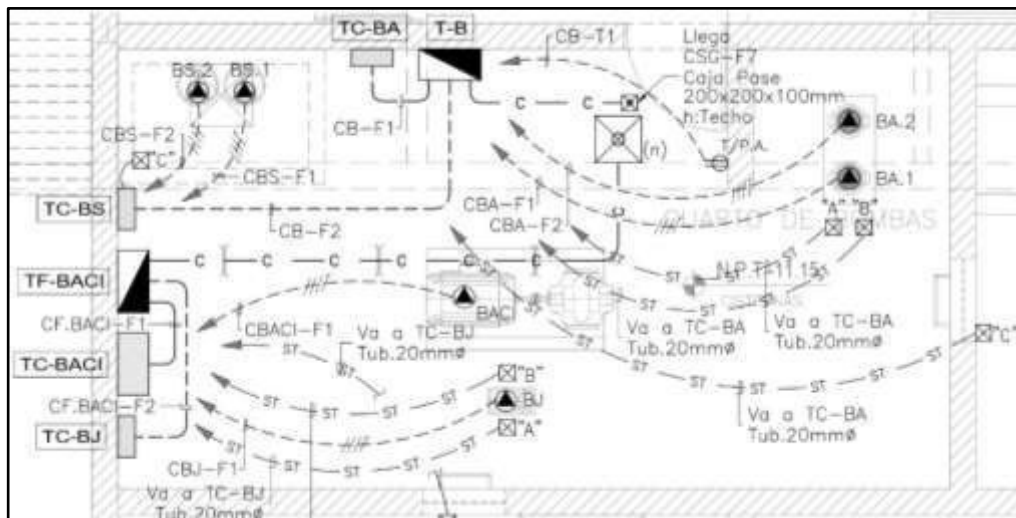


Figura 11: Equipos sanitarios en cuarto de bombas. Fuente: Elaboración

#### 3.5.10.4. Instalaciones de Seguridad

Se procedió a tomar las ubicaciones de las luces de emergencia en las rutas de evacuación, que el especialista de INDECI propone en los distintos ambientes del proyecto. La canalización de estas luces estará vinculado al ambiente donde pertenezca.

En la siguiente imagen se da un ejemplo de colocar las salidas para luces de emergencia en los sótanos.

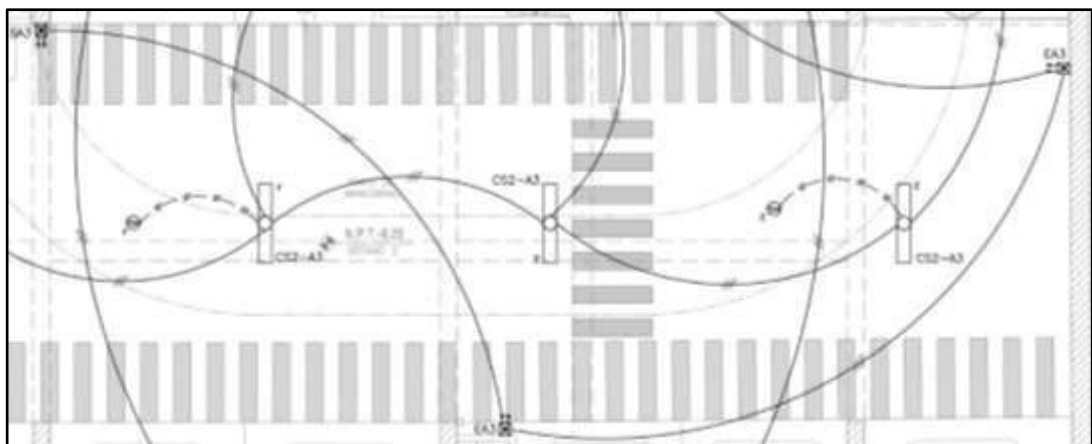


Figura 12: Luces de emergencia en sótanos. Fuente: Elaboración propia.

### **3.5.11. Diagramas unifilares**

Una vez ubicado todos los circuitos en los planos de instalaciones eléctricas (alumbrado y tomacorrientes) se procedió a realizar los diagramas unifilares de cada tablero, bajo los siguientes criterios:

- La capacidad del interruptor principal de cada tablero eléctrico será de acuerdo a los cálculos realizados en el cuadro de caída de tensión (ver Anexo 7).
- Todo circuito derivado tendrá un interruptor termomagnético con capacidad mayor igual que la corriente de diseño (Sección 150-100 (5) del CNE Utilización).
- Los interruptores termomagnéticos deben cumplir obligatoriamente con las normas NTP-IEC 60669.
- Según la sección 150-400 (3) y (4) del CNE Utilización, toda vivienda debe contar con dispositivos de protección por fallas a tierra, es decir interruptores diferenciales.
- Para las áreas comunes se agruparán de hasta 3 circuitos de alumbrado para ubicar un interruptor diferencial de 30mA de sensibilidad, seguido de los interruptores termomagnéticos de cada circuito (Sección 150-100 (8) del CNE Utilización).
- La barra de cobre a instalar en un tablero eléctrico debe tener capacidad del 125% de la capacidad del interruptor termomagnético principal (Sección 150-100 (8) del CNE Utilización).
- El grado de protección de un tablero eléctrico será de acuerdo al ambiente donde se encuentre ubicado.

En la siguiente imagen se da ejemplo de un diagrama unifilar correctamente elaborado, cumpliendo con los criterios indicados anteriormente.

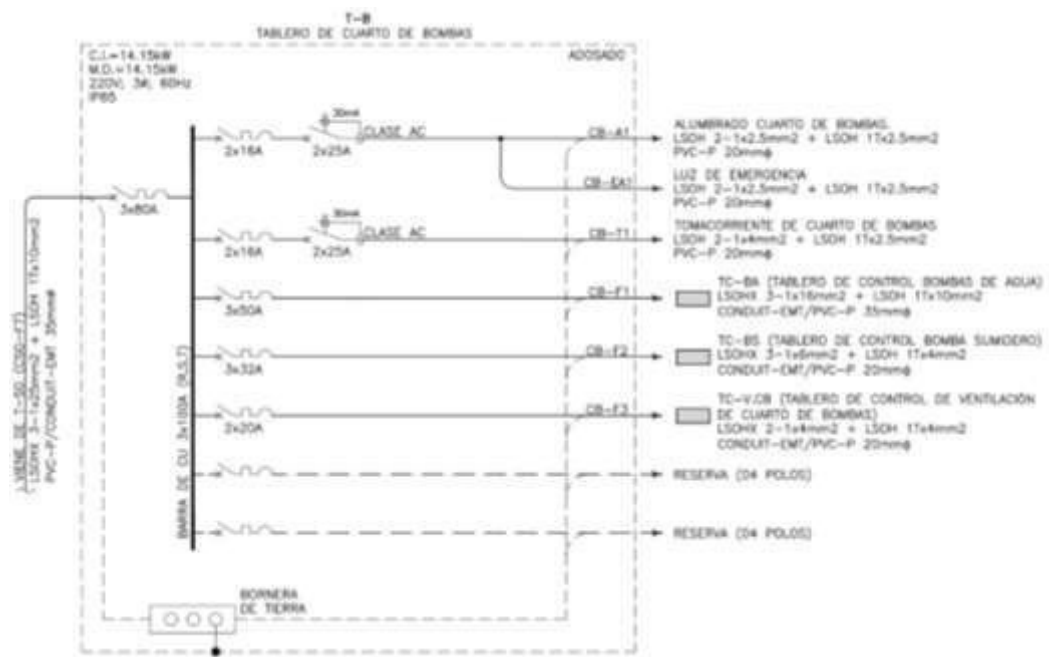


Figura 13: Diagrama unifilar de tablero de cuarto de bombas. Fuente: Elaboración propia.

En el plano IE-05 del anexo 15 se aprecia los diagramas unifilares de todos los tableros eléctricos del proyecto, en los cuales existe concordancia con los cálculos realizados en el cuadro de caída de tensión, así como también con los planos de alumbrado y tomacorrientes.

### 3.6. Resultado de la actividad

Como consecuencia de aplicar todo el procedimiento indicado anteriormente, se obtuvo los siguientes resultados:

- Se entregó el expediente de instalaciones eléctricas a la inmobiliaria Cambrils Inversiones para que gestione el ingreso a revisores urbanos, dando como resultado no conforme la primera revisión, debido a que presentaba 4 observaciones, tal como se muestra en el Anexo 16.

- Se realizó el levamiento de observaciones de la primera revisión, por lo que nuevamente se entregó el expediente actualizado de instalaciones eléctricas a la inmobiliaria, teniendo como resultado la aprobación de esta especialidad en el segundo ingreso a revisores urbanos.
- La inmobiliaria entregó todos los expedientes (aprobados por la Municipalidad de Santiago de Surco) a la consultora Sumac para la que realice los trámites de la certificación sostenible del proyecto, dando como resultado positivo la auditoría EDGE, por lo que el Edificio Multifamiliar Unión obtuvo la certificación EDGE preliminar.

## **4. CAPITULO IV: CONCLUSIONES**

### **4.1. Justificación**

La inmobiliaria Cambrils Inversiones SAC requirió que su nuevo proyecto denominado “Edificio Multifamiliar Unión” se acoja a la Ordenanza Municipal N°595 del distrito Santiago de Surco, a fin de obtener los beneficios que promueve el municipio por la construcción de edificaciones sostenibles. El artículo N° 7 de esta ordenanza indica que los proyectos deben contar con una certificación internacional de sostenibilidad (LEED, EDGE, BREEAM u otra certificación internacional acreditada).

Es por ello que la inmobiliaria contrató a FMT ingenieros SAC para que desarrollen el diseño de las instalaciones eléctricas del proyecto, de tal manera que se obtenga la licencia de construcción y a la vez el diseño cumpla con los requisitos técnicos para obtener la certificación EDGE.

### **4.2. Metodología Aplicada**

En los primeros capítulos de este informe se indicó el alcance de los trabajos contratados por la inmobiliaria, el cual es solo el diseño de instalaciones eléctricas para su proyecto. Esto debido a que la inmobiliaria cuenta con un área de ejecución de proyectos, es decir ellos se encargan de realizar los presupuestos de cada especialidad, así como también de la construcción de los mismos.

A continuación de detallará la evaluación técnica de los trabajos realizados.

#### 4.2.1. Evaluación Técnica

El expediente de instalaciones eléctricas elaborado para la inmobiliaria Cambrils Inversiones fue desarrollado en base a la normativa peruana e internacional y también a la Guía de Usuario EDGE, por lo cual se obtuvo la aprobación municipal y certificación EDGE con los mismos planos y documentos.

En la siguiente imagen se aprecia los conceptos que se tuvieron para que elaborar un solo expediente de instalaciones eléctricas del proyecto Edificio Multifamiliar Unión.



*Figura 14:* Requisitos técnicos de las instalaciones eléctricas para el proyecto.  
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3. Descripción de la implementación

La implementación de todos los criterios técnicos para el diseño de las instalaciones eléctricas, que fueron detallados los procedimientos del presente informe, se materializa en los planos de alumbrado, tomacorrientes,

esquema de montantes, diagramas unifilares y detalles que se adjuntan en los anexos.

Así mismo también se adjuntan todos los cálculos justificativos del diseño realizado que se ingresaron y aprobaron en la revisión municipalidad de Santiago de Surco.

#### **4.4. Conclusiones**

- El diseño de las instalaciones eléctricas del proyecto, fue realizado de tal manera que se consiguió la licencia de construcción y a la vez la certificación EDGE. De esta manera se evitó que la inmobiliaria haga un gasto adicional por la elaboración de expedientes independientes.
- Se realizó el diseño de las instalaciones eléctricas del proyecto en base a la norma técnica peruana e internacional, de tal manera que se obtuvo la aprobación en una segunda revisión del expediente de instalaciones eléctricas por parte de revisores urbanos.
- Se realizaron reuniones virtuales con la inmobiliaria en cada etapa del diseño de instalaciones eléctricas del proyecto, de tal manera que se mostraba los avances con la inclusión de sus requerimientos específicos.
- El expediente de instalaciones eléctricas fue realizado cumpliendo con requisitos técnicos de la Guía de Usuario EDGE, de tal manera que en la simulación de ahorro energético se consiguió el 20% mínimo, es por ello que se obtuvo la certificación EDGE preliminar.



## 5. CAPITULO V: RECOMENDACIONES

- Las normas peruanas e internacionales que se utiliza para diseñar instalaciones eléctricas en edificaciones se actualizan periódicamente por ello es recomendable revisar en las páginas oficiales nuevas publicaciones de las mismas.
- Se recomienda elaborar un acta de registro luego de cada reunión con los representantes de las inmobiliarias, esto a fin de documentar formalmente los acuerdos y decisiones que se lleven a cabo para el proyecto.
- En la Guía de Usuario EDGE existen muchas alternativas para lograr el 20% del ahorro energético mínimo que se requiere en la certificación, por ello se recomienda evaluar las medidas energéticas a tomar en cuenta en las instalaciones eléctricas en coordinación con el propietario del proyecto.
- Cuando se realice la compatibilización de las instalaciones eléctricas con las demás especialidades, se recomienda analizar a detalle el primer sótano, ya que es el lugar donde ocurre la mayor de cantidad de incidencias y que pueden significar penalidades en la etapa de construcción del proyecto.

## 6. CAPITULO VI: BIBLIOGRAFIA

- Instituto Nacional de Calidad. (1999). *NTP 370.053:1999 SEGURIDAD ELÉCTRICA. Elección de los materiales eléctricos en las instalaciones interiores para puesta a tierra. Conductores de protección de cobre.*
- Instituto Nacional de Calidad. (2003). *NTP 370.303:2003 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los choques eléctricos.*
- Instituto Nacional de Calidad. (2017). *NTP 370.301:2002 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS. Selección e instalación de equipos eléctricos. Capacidad de corriente nominal de conductores en canalizaciones.*
- Instituto Nacional de Calidad. (2018). *NTP 370.252:2018 CONDUCTORES ELÉCTRICOS Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable para tensiones hasta e inclusive 450/750 V.*
- International Finance Corporation. (2021). *Guía de usuario de EDGE.*
- Jaimes, J. (2018). *Diseño de las instalaciones eléctricas para las oficinas y almacén de productos del hogar de Duprée en el distrito de Ate.* Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Tecnológica del Perú: <https://hdl.handle.net/20.500.12867/2522>
- Lozano, M. (2022). *Proyecto de instalaciones eléctricas de nueva planta de Envases y Envolturas - sede Luín.* Obtenido de Repositorio institucional de tesis y trabajos de Titulación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos: <https://hdl.handle.net/20.500.12672/17765>
- Ministerio de Energía y Minas. (2006). *Código Nacional de Electricidad.*
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). *NORMA TÉCNICA EM.010 INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.*

- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2021). *Código Técnico de Construcción Sostenible*.
- National Fire Protection Association. (2019). *NFPA 20, Norma para la Instalación de Bombas Estacionarias para Protección contra Incendios*.
- Quello, R. (2022). *Diseño del Proyecto Eléctrico de un Sistema De Utilización Para Obtener La Certificación Leed (Líder En Eficiencia Energética Y Diseño Sostenible)*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Católica de Santa María: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12920/11944>
- Rabines, F. (2006). Diseño e implementación de un Sistema de Monitoreo de Parámetros Físicos y Eléctricos de Grupos Electrónicos. *Tesis para optar el título de Ingeniero Electrónico Pontificio*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.
- Rico, A. (2016). *Certificación LEED en instalaciones eléctricas*. Obtenido de Repositorio Digital Instituto Politécnico Nacional: <http://tesis.ipn.mx/handle/123456789/22358>
- Román, L. (2016). *Proyecto y diseño de instalaciones en media y baja tensión para un edificio*. Obtenido de Repositorio Digital Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/5410>
- Saade, S. (2017). *Proyecto de las instalaciones eléctricas para la nueva sede de Polimallas C.A.* Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Central de Venezuela: <http://hdl.handle.net/10872/20767>

## 7. CAPITULO VII: ANEXOS

### Anexo 1: Distritos pertenecientes al área de concesión de Luz del Sur

#### ZONA DE CONCESIÓN



Luz del Sur tiene una zona de concesión de más de 3,500 km<sup>2</sup>, que abarca 30 de los más importantes distritos de Lima Metropolitana. Así como distritos de las provincias de Cañete y Huarochiri, los mismos que en conjunto incluyen más de 5 millones de habitantes.

Es importante destacar que en esta área se concentra la más importante actividad comercial, turística y de servicios, además de una significativa parte de las empresas productivas del país.

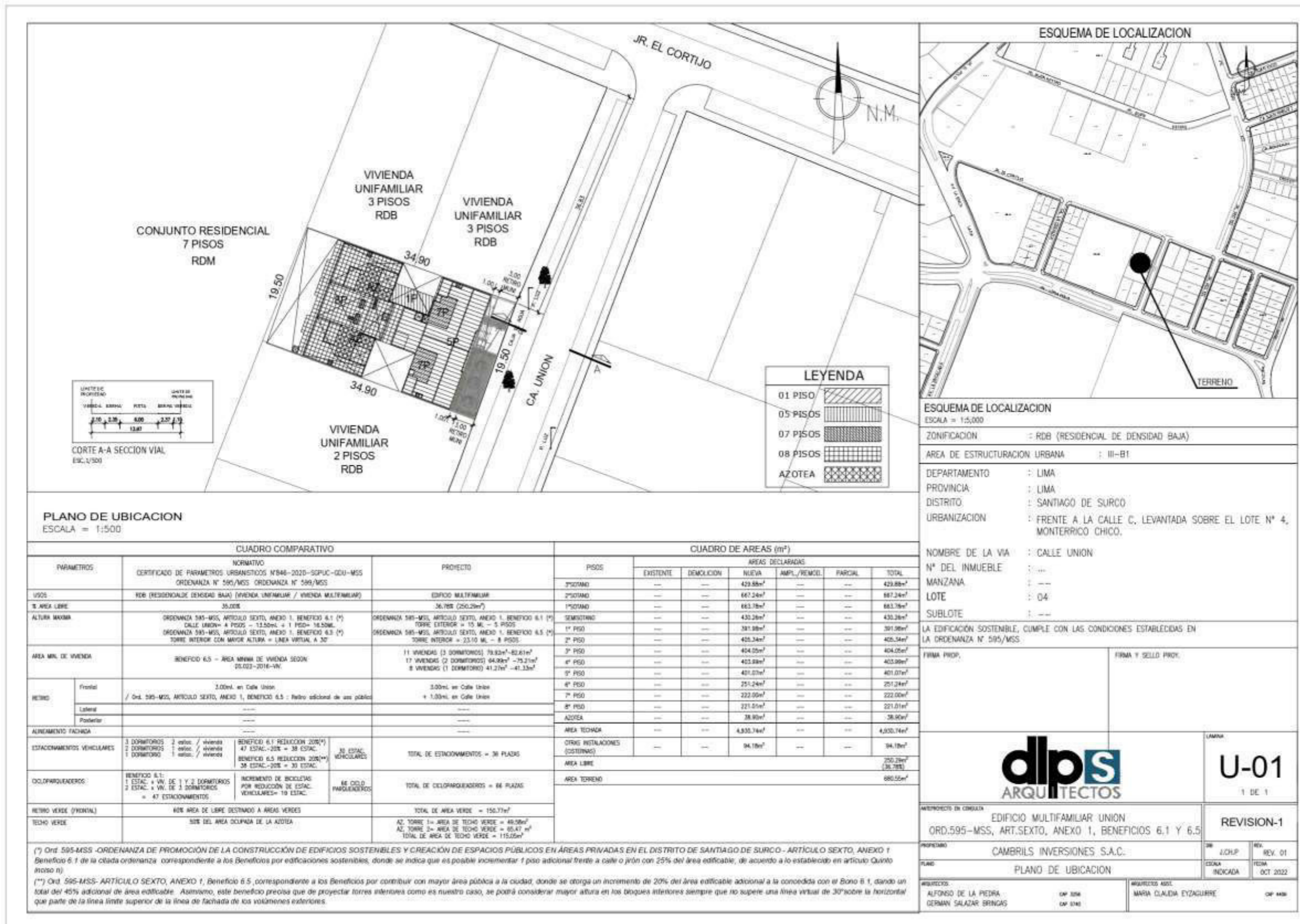
Considerando la gran disponibilidad de recursos, estas condiciones representan un excelente potencial de desarrollo para la Empresa hacia el futuro.

Distritos de nuestra concesión:

Lima	Huarochiri	Cañete
• Lima Cercado (*)	• Antioquia	• Asia
• Ate - Vitarte	• Callahuanca	• Calango
• Barranco	• Carampoma	• Cerro Azul
• Chaclacayo	• Chicla	• Coayllo
• Cieneguilla	• Huachupampa	• Chilca
• Chorrillos	• Huanza	• Imperial
• El Agustino (*)	• Laraos	• Lunahuaná
• Jesús María (*)	• Matucana	• Mala
• La Molina	• Ricardo Palma	• Nuevo Imperial
• La Victoria (*)	• San Antonio de Chaclla	• Pacarán
• Lince	• San Bartolomé	• San Antonio
• Lurigancho - Chosica	• San Juan de Iris	• San Luis de Cañete
• Lurín	• San Mateo	• San Vicente de Cañete
• Miraflores	• San Mateo de Otao	• Santa Cruz de Flores
• Pachacamac	• San Pedro de Casta	• Quilmaná
• Pucusana	• Santa Cruz de Cocachacra	• Zúhiga
• Punta Negra	• Santa Eulalia	
• Punta Hermosa	• Santiago de Tuna	
• San Bartolo	• Santo Domingo de los Olleros	
• San Borja	• Surco	
• San Isidro (*)		
• San Juan de Miraflores		
• San Luis		
• Santa Anita		
• Santa María del Mar		
• Santiago de Surco		
• Surquillo		
• Villa El Salvador		
• Villa María del Triunfo		

(\*) Parcialmente en este distrito.

Anexo 2: Plano de ubicación del Proyecto Edificio Multifamiliar Unión





TC-ASC.T1 Tablero de control de ascensor Torre 1 - Techo Torre 1 TC-ASC.T1 → TF-ASC.T1		Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Equipo electrico							
1.10	Equipamiento del ascensor (10.00kW,60Hz,3F,220V)			10.00	1.00	10.00	100%	10.00
2.00	Sistema de Alumbrado de cabina							
2.01	Alumbrado & Ventilación de Cabina de Ascensor (1.00kW)			1.00	1.00	1.00	100%	1.00
<b>Total</b>						<b>11.00</b>		<b>11.00</b>

TF-ASC.T2 Tablero de Fuerza Ascensor Torre 2 - Techo Torre 2/barra normal TF-ASC.T2 → T-SG		Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Sistema de alumbrado							
1.01	Alumbrado cubo del ascensor			1.50	1.00	1.50	90%	1.35
2.00	Sub tableros							
2.01	Tablero de control de ascensor Torre 2 TC-ASC.T2					11.00	100%	11.00
<b>Total</b>						<b>12.50</b>		<b>12.35</b>

TC-ASC.T2 Tablero de control de ascensor Torre 2 - Techo Torre 2 TC-ASC.T2 → TF-ASC.T2		Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Equipo electrico							
1.10	Equipamiento del ascensor (10.00kW,60Hz,3F,220V)			10.00	1.00	10.00	100%	10.00
2.00	Sistema de Alumbrado de cabina							
2.01	Alumbrado & Ventilación de Cabina de Ascensor (1.00kW)			1.00	1.00	1.00	100%	1.00
<b>Total</b>						<b>11.00</b>		<b>11.00</b>

TC-EM.S1 Tablero de Control de Extracción de Monóxido del Sotano 01 / barra normal TC-EM.S1 → T-SG		Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Equipos electricos especiales.							
1.01	Equipo jet fan JF-01 (0.75kW,220V,1F,60Hz) 02 unidades			0.75	2.00	1.50	100%	1.50
1.02	Equipo inyector axial IA-02 (0.50HP,220V,3F,60Hz) 02 unidad.			0.37	2.00	0.75	100%	0.75
1.03	Equipo extractor axial EA-03 (0.50HP,220V,3F,60Hz) 01 unidad			0.37	1.00	0.37	100%	0.37
<b>Total</b>						<b>2.62</b>		<b>2.62</b>

TC-EM.S2 Tablero de Control de Extracción de Monóxido del Sotano 02 / barra normal TC-EM.S2 → T-SG		Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Equipos electricos especiales.							
1.01	Equipo jet fan JF-01 (0.75kW,220V,1F,60Hz) 03 unidades			0.75	3.00	2.25	100%	2.25
1.02	Equipo inyector axial IA-01 (0.50HP,220V,3F,60Hz) 01 unidad.			0.37	1.00	0.37	100%	0.37
1.03	Equipo extractor axial EA-02 (0.50HP,220V,3F,60Hz) 01 unidad			0.37	1.00	0.37	100%	0.37
<b>Total</b>						<b>3.00</b>		<b>3.00</b>

TC-EM.S3 Tablero de Control de Extracción de Monóxido del Sotano 03 / barra normal TC-EM.S3 → T-SG		Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Equipos electricos especiales.							
1.01	Equipo jet fan JF-01 (0.75kW,220V,1F,60Hz) 02 unidades			0.75	2.00	1.50	100%	1.50
1.02	Equipo inyector axial IA-04 (0.50HP,220V,3F,60Hz) 01 unidad.			0.37	1.00	0.37	100%	0.37
1.03	Equipo extractor axial EA-01 (0.50HP,220V,3F,60Hz) 01 unidad			0.37	1.00	0.37	100%	0.37
<b>Total</b>						<b>2.25</b>		<b>2.25</b>

TTA-VP Tablero de Transferencia Automática de Vestibulos Previo - Techo Torre 2 / barra normal TTA-VP → T-SG		Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Sub-tablero							
1.01	Tablero de Control de Vestibulos Previos TC-VP					4.48	100%	4.48
<b>Total</b>						<b>4.48</b>		<b>4.48</b>

TC-VP Tablero de Control de Vestibulos Previos - Techo Torre 2 TC-VP → TTA-VP		Densidad (W/m2)	Area (m2)	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Sistema de inyección & extracción de aire.							
1.01	Inyector Centrifugo IC-01 (1.50HP, 220V, 3F, 60Hz) - 01 unid.			1.12	1.00	1.12	100%	1.12
1.02	Extractor Axial EA-04 16 unid. (110 W, 220V, 1F, 60Hz).			0.11	16.00	1.76	100%	1.76
1.03	Inyector axial IA-03 08 unid. (200 W, 220V, 1F, 60Hz).			0.20	8.00	1.60	100%	1.60
<b>Total</b>						<b>4.48</b>		<b>4.48</b>

T-B Tablero de Cuarto de Bombas - cuarto de bombas / barra normal T-B → T-SG		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)							
1.01	Cuarto de Bombas (x 10 W/m <sup>2</sup> )	10.00	35.00	0.35	1.00	0.35	100%	0.35
2.00	Sub tableros							
2.01	Tablero de Control de Bombas de Agua TC-BA					7.46	100%	7.46
2.02	Tablero de Control de Bomba Sumidero TC-BS					5.22	100%	5.22
2.03	Tablero de Control de Ventilación de Cuarto de Bomba TC-V.CB					1.12	100%	1.12
<b>Total</b>						<b>14.15</b>		<b>14.15</b>

TC-BA Tablero de Control de Bombas de Agua - Cuarto de Bombas TC-BA → T-B		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Equipos electricos (02 en funcionamiento alternado)							
1.01	Bombas de agua 02 unid. (10.00HP, 220V, 3F, 60Hz) c/u.			7.46	2.00	14.92	50%	7.46
<b>Total</b>						<b>14.92</b>		<b>7.46</b>

TC-BS Tablero de Control de Bomba Sumidero - Cuarto de Bombas TC-BS → T-B		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Equipos electricos especiales (02 en funcionamiento alternado)							
1.01	Bombas sumidero 02 unid. (7.00HP, 220V, 3F, 60Hz) c/u			5.22	2.00	10.44	50%	5.22
<b>Total</b>						<b>10.44</b>		<b>5.22</b>

TC-V.CB Tablero de Control de Ventilación de Cuarto de Bomba - Cuarto de Bombas TC-V.CB → T-B		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Equipos electricos especiales.							
1.01	inyector centrifugo ICG-01 (0.75HP, 220V, 1F, 60Hz)			0.56	1.00	0.56	100%	0.56
1.02	Extractor centrifugo ECG-01 (0.75HP, 220V, 1F, 60Hz)			0.56	1.00	0.56	100%	0.56
<b>Total</b>						<b>1.12</b>		<b>1.12</b>

TC-GE Tablero de Control de Grupo Electrogeno - Techo Torre 2 / barra normal TC-GE → T-SG		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Equipos electricos especiales							
1.01	Cargador de bateria (500W, 220V, 1F, 60Hz).			0.50	1.00	0.50	100%	0.50
1.02	Modulo de control (200W, 220V, 1F, 60Hz).			0.20	1.00	0.20	100%	0.20
1.03	Calentador de aceite (500W, 220V, 1F, 60Hz).			0.50	1.00	0.50	100%	0.50
<b>Total</b>						<b>1.20</b>		<b>1.20</b>

TC-V.PT2 Tablero de Control de Ventilación de Pasillo Torre 2 - Techo Torre 2 TC-V.PT2 → T-SG		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Equipos electricos especiales.							
1.01	Extractor centrifugo ICG-02 (0.50HP, 220V, 1F, 60Hz)			0.37	1.00	0.37	100%	0.37
<b>Total</b>						<b>0.37</b>		<b>0.37</b>

TC-V.CA Tablero de Control de Ventilación de Cuarto de Acopio - Cuarto de Acopio TC-V.CA → T-SG		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Equipos electricos especiales.							
1.01	Extractor centrifugo EHC-01 (0.25kW, 220V, 1F, 60Hz)			0.25	1.00	0.25	100%	0.25
<b>Total</b>						<b>0.25</b>		<b>0.25</b>

T-S1 Tablero de Distribución de Sotano 01 / barra normal T-S1 → T-SG		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)							
1.01	Estacionamiento, circulación y depósitos (x 10W/m <sup>2</sup> )	10.00	671.81	6.72	1.00	6.72	100%	6.72
<b>Total</b>						<b>6.72</b>		<b>6.72</b>

T-S2 Tablero de Distribución de Sotano 02 / barra normal T-S2 → T-SG		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)							
1.01	Estacionamiento, circulación y depósitos (x 10W/m <sup>2</sup> )	10.00	671.81	6.72	1.00	6.72	100%	6.72
<b>Total</b>						<b>6.72</b>		<b>6.72</b>

T-S3 Tablero de Distribución de Sotano 03 / barra normal T-S3 → T-SG		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Alumbrado y Tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)							
1.01	Estacionamiento, circulación y depósitos (x 10W/m <sup>2</sup> )	10.00	354.72	3.55	1.00	3.55	100%	3.55
<b>Total</b>						<b>3.55</b>		<b>3.55</b>



T-RE Tablero de Distribución de Recepción - Semisotano / barra normal T-RE → T-SG		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
<b>1.00</b>	<b>Alumbrado y tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)</b>							
1.01	Lobby & Hall (x 20W/m <sup>2</sup> )	10.00	82.00	0.82	1.00	0.82	90%	0.74
1.02	Iluminación zona exterior			0.200	8.00	1.60	90%	1.44
<b>2.00</b>	<b>Equipos eléctricos especiales</b>							
2.01	Panel de alarma contra incendio (1.2kW, 220V, 1F, 60Hz)			1.20	1.00	1.20	100%	1.20
2.02	Central intercomunicador (1.20kW, 220V, 1F, 60Hz)			1.20	1.00	1.20	100%	1.20
2.03	Puerta de ingreso vehicular (1.50HP, 220V, 1F, 60Hz)			1.12	1.00	1.12	100%	1.12
2.04	Plataforma para discapacitados (1.50HP, 220V, 1F, 60Hz)			1.12	1.00	1.12	100%	1.12
2.05	Gabinete CCTV (0.5kW, 220V, 1F, 60Hz)			0.50	1.00	0.50	100%	0.50
<b>Total</b>						<b>7.56</b>		<b>7.32</b>

T-SUM Tablero de Sala de Uso Múltiple - Semisotano / barra normal T-SUM → T-SG		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
<b>1.00</b>	<b>Alumbrado y tomacorrientes (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)</b>							
1.01	Sala de usos múltiples (x 20W/m <sup>2</sup> )	20.00	30.00	0.60	1.00	0.60	100%	0.60
1.02	Iluminación zona exterior			0.200	8.00	1.60	100%	1.60
<b>Total</b>						<b>2.20</b>		<b>2.20</b>

T-GE Tablero de Grupo Electrogenero - Techo Torre 2		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
<b>1.00</b>	<b>Sub tableros</b>							
1.01	Tablero de Control de Bombas de Desague TC-BD					4.48	100%	4.48
1.02	Tablero de transferencia de vestíbulos previos TTA-VP					4.48	100%	4.48
<b>Total</b>						<b>8.96</b>		<b>8.96</b>
Grupo electrogenero 25 % de reserva (12.00kW, 220V, 3F, 60Hz)								<b>12.00</b>

TC-BD Tablero de Control de Bomba de Desague - Cuarto de Bombas / barra de emergencia TC-BD → T-SG		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
<b>1.00</b>	<b>Equipos eléctricos especiales (02 en funcionamiento alternado)</b>							
1.01	Bombas desague 02 unid. (6.00HP, 220V, 3F, 60Hz) c/u			4.48	2.00	8.95	50%	4.48
<b>Total</b>						<b>8.95</b>		<b>4.48</b>

### III. CUADRO DE CARGAS DE SISTEMA CONTRA INCENDIO.

TF-BACI Tablero de Fuerza de Bomba Contra Incendio - Cuarto de Bombas TF-BACI → B.M.		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
1.00	Tablero de Control de Bomba Contra incendio TC-BACI (90.00HP, 220V, 3F, 60Hz)			67.14	1.00	67.14	100%	67.14
2.00	Tablero de Control de Bomba Jockey TC-BJ (2.00HP, 220V, 3F, 60Hz)			1.49	1.00	1.49	100%	1.49
<b>Total</b>						<b>68.63</b>		<b>68.63</b>

### IV. RESUMEN NIVEL DE EDIFICIO




Cuadro de máxima demanda nivel edificio		Densidad (W/m <sup>2</sup> )	Area (m <sup>2</sup> )	Carga unitaria (kW)	Cantidad	C.Instalada (kW)	F.D.	M.Demanda (kW)
<b>1.00</b>	<b>Carga en departamentos</b>							
1.01	01 Dpto. de mayor carga (Sección 50-202(3)(a)(i) CNE-U).			12.29	1.00	12.29	100%	12.29
1.02	02 Dptos. siguientes de menor carga (Sección 50-202(3)(a)(ii) CNE-U).			12.29	2.00	24.57	65%	15.97
1.03.01	01 Dptos. siguientes de menor carga (Sección 50-202(3)(a)(iii) CNE-U).			12.29	1.00	12.29	40%	4.91
1.03.02	01 Dptos. siguientes de menor carga (Sección 50-202(3)(a)(iii) CNE-U).			11.39	1.00	11.39	40%	4.55
1.04	15 Dptos. siguientes de menor carga (Sección 50-202(3)(a)(iv) CNE-U).			11.39	15.00	170.78	30%	51.23
1.05	16 Dptos. Sigüientes de menor carga (Sección 50-202(3)(a)(v) CNE-U).			11.39	16.00	182.16	25%	45.54
<b>2.00</b>	<b>Servicios Generales</b>							
2.01	Cargas de Servicios generales (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)					79.35	75%	59.51
<b>3.00</b>	<b>Sistema contra incendio</b>							
3.01	Carga de sistema contra incendio (Sección 50-202(3)(d) CNE-U)					68.63	100%	68.63
<b>Total</b>						<b>561.4</b>		<b>262.64</b>

Anexo 4: Requisitos específicos y Beneficios de la ordenanza Municipal 595

**ANEXO N°01 DE LA ORDENANZA N° 595 -MSS.**

**CUADRO DE CONDICIONES ESPECIFICAS Y BENEFICIOS**

MODALIDAD DE INTERVENCIÓN	CONDICIONES ESPECIFICAS SEGÚN CADA MODALIDAD DE INTERVENCIÓN	BENEFICIOS
<p><b>8.1 BENEFICIOS POR EDIFICACIONES SOSTENIBLES</b></p>	<p>Deben construir edificaciones multifamiliares y estar ubicadas en las zonas de Tratamiento Normativo II o III, en zonificación Residencial de Densidad Baja-RDB, Residencial de Densidad Media- RDM, Residencial de Densidad Muy Alta RDMA, Comercio Zonal -CZ y/o Comercio Metropolitano,CM, sobre lotes iguales o mayores del lote normativo, de no contar con dichas dimensiones pueden lograrlo mediante la acumulación de lotes.</p> <p>Condiciones específicas de carácter ambiental:</p> <p>a) Certificado de Edificación Sostenible (entregado en la etapa de conformidad de obra).</p> <p>b) Considerar iluminación artificial LED en la totalidad de las áreas comunes que se controlen mediante sensores de movimiento para el ahorro de energía.</p> <p>c) Considerar la instalación de inodoros, lavatorios y griferías con sistemas ahorradores de agua.</p> <p>d) Establecer un sistema de segregación de residuos sólidos diferenciados en la edificación, teniendo en cuenta el ítem 7 de las consideraciones generales.</p> <p>e) Destinar para el área libre y/o el área de retro como área verde, considerando el ítem 11 de las consideraciones generales. Las áreas verdes sobre sótano o semisótano serán de uso semi extensivo (con un sustrato con una altura mínima de 30 cm).</p> <p>f) En la azotea verde, se deberá considerar una cubierta vegetal de uso semi-intensivo, el sustrato deberá tener una altura mínima de 30 cm como mínimo, en un área no menor del 50% del área de la azotea. Sobre la mitad de esta área se permitirá techos tipo Sol y Sombra, siempre que no se ubiquen, en el retiro que de 3.00 m de la edificación. Asimismo como la plantación de arbustos y plantas herbáceas considerando el ítem 1 de las consideraciones generales y el anexo N o 03.</p> <p>g) Estacionamiento para bicicletas, considerando 01 est. por cada unidad de vivienda de 01 y 02 dormitorios y 02 est. por cada unidad de vivienda de 03 dormitorios. Si la edificación es dentro el caso residencial se considerará el 20% del total del número de estacionamientos de autos exigidos.</p> <p>h) Las edificaciones o conjuntos multifamiliares ubicados en el Área de Tratamiento Normativo III que tengan más de 100 unidades de vivienda deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas grises para la obtención de agua para riego de las áreas verdes, lavado de vehículos, etc. planteando su Planta de Tratamiento de Aguas Residuales-PTAR correspondiente. Si el conjunto multifamiliar tiene más de 200 unidades de vivienda las aguas grises o jabonosas tratadas deberán utilizarse además en todos los jardines del conjunto.</p>	<p>1) Se considera un área edificable adicional equivalente al 20% del área edificable total.</p> <p>2) Se otorgará el beneficio del 20% de reducción en el área neta mínima de vivienda en el 100% de la totalidad de los departamentos propuestos, en viviendas multifamiliares conforme a los parámetros permitidos.</p> <p>3) Se otorgará el beneficio del 20% de reducción del requerimiento total de estacionamientos para autos debiendo los edificios multifamiliares, conjuntos residenciales y comerciales contemplar estacionamientos para bicicletas. Para el cálculo se computará el número entero mayor a 0.5.</p>
<p><b>8.2 BENEFICIOS POR EL INCREMENTO DE ÁREA LIBRE ARBORIZADA O ARBORIZABLE EN LAS EDIFICACIONES</b></p>	<p>Además de las condiciones del ítem 8.1, deberá considerarse que:</p> <p>a) El incremento no será menor del 10% del área libre mínima establecida.</p> <p>b) El área del retro será computabilizable como área libre, esta estará integrada al retro y consecuentemente a la vía. No se considerará como incremento del área libre las áreas que constituyen pozos o ductos para la conducción de instalaciones sanitarias, eléctricas, electromecánicas o similares.</p> <p>c) Se debe constituir una unidad mínima de 45.00 metros cuadrados de superficie, en la que existen o se siembran en el proceso constructivo por lo menos 3 unidades de árboles. Ver anexo No 03</p> <p>d) Esta unidad arborizada o arborizable preserva el suelo y parte del subsuelo, deberá ocupar el subsuelo con un mínimo de rango de 1.80m-2.00m para la sostenibilidad del árbol. Pudiendo o partir de ahí usar el terreno para la proyección de sótanos del edificio.</p> <p>e) La preservación de áreas verde arborizada o arborizable existente en el predio, cuyo conservación se proponga, puede ser parte del área libre que le corresponde de acuerdo con la normatividad vigente.</p>	<p>Adicionalmente a los beneficios del ítem 8.1, se adiciona los siguientes beneficios:</p> <p>1) Se compensa el área edificable que se pierde, considerando el incremento del área libre por el número de pisos que corresponda, e lo que se le edifica un plus del 15%.</p> <p>2) Se otorgará el beneficio adicional del 5% de reducción en el área neta mínima de vivienda en el 100% de la totalidad de los departamentos propuestos en viviendas multifamiliares parámetros permitidos.</p> <p>3) Se otorgará el beneficio del 5% de reducción del requerimiento total de estacionamientos para autos.</p>

   <p>6.3 BENEFICIOS POR ACUMULACION DE LOTES</p>	<p>Además de las condiciones del ítem 6.1, deberá considerar que:</p> <p>a) Para acogerse a los beneficios que se establecen en la presente Ordenanza, el lote acumulado debe tener un área mínima de 1,200.00 metros cuadrados, encontrarse en el ámbito de aplicación de la presente Ordenanza y considerar una edificación o conjunto residencial Sostenible.</p> <p>b) De estar destinados, los lotes acumulados, a uso residencial de distintas densidades, se aplicará la zonificación de mayor densidad de uso sobre la totalidad del lote acumulado.</p> <p>c) De estar destinados, los lotes acumulados, a uso comercial de distintas intensidades, se aplicará la zonificación de mayor intensidad de uso sobre la totalidad del lote acumulado.</p> <p>d) De tener distintos usos (unos de uso comercial y otros de uso residencial), se aplicará la zonificación comercial de mayor intensidad de uso sobre la totalidad del lote acumulado. Quedando establecido que no se podrá utilizar: Ingresos ni colocar carteles de publicidad, o vitrinas, sobre el frente en zona residencial.</p>	<p>Adicionalmente a los beneficios del ítem 6.1, se adiciona los siguientes beneficios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se compensa el área edificable que se pierda, considerando el incremento del área libre por el número de pisos que corresponda, a lo que se le adiciona a un plus del 15%.</li> <li>Se otorgará el beneficio adicional del 5% de reducción en el área neta mínima de vivienda en el 100% de la totalidad de los departamentos propuestos, en viviendas multifamiliares conforme a los parámetros permitidos.</li> <li>Se otorgará el beneficio del 5% de reducción del requerimiento total de estacionamientos para autos.</li> </ol>
  <p>6.4 BENEFICIOS POR CONSIDERAR RETIROS (LATERALES Y/O POSTERIORES)</p>	<p>Además de las condiciones del ítem 6.1, deberá considerar que:</p> <p>a) A lotes iguales o mayores de 1,200.00 metros de área, sean originales u obtenidos en base a la acumulación de otros lotes menores, con zonificación Residencial de Media Densidad, RDM, con zonificación Residencial de Alta Densidad, RDA, y consideren edificaciones de 4 pisos o más, que dejan retiros laterales y posteriores de 3.00 metros de sección mínima, en todos los lados del predio y en toda su extensión.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se considera un 15% adicional al área edificable total del beneficio del ítem 6.10.</li> <li>Para determinar el área mínima de unidad de vivienda se considerará los parámetros establecidos en el DS N° 022-2018-VIVIENDA.</li> <li>De proyectar torres interiores, se podrá considerar una mayor altura en los bloques interiores siempre que no sobrepase una línea virtual a 30° sobre la horizontal que parte de la línea límite superior de la línea de fachada de los volúmenes exteriores.</li> <li>Se otorgará el beneficio del 20% de reducción del requerimiento total de estacionamientos, debiendo los edificios multifamiliares y conjuntos residenciales contemplar estacionamientos para bicicletas correspondientes a un cinco por ciento (5%) sobre el área neta prevista para estacionamiento vehicular.</li> </ol>
   <p>6.5 BENEFICIOS POR CONTRIBUIR CON MAYOR ÁREA PÚBLICA A LA CIUDAD.</p>	<p>Además de las condiciones del ítem 6.1, deberá considerar que:</p> <p>a) Cuando se entregan los derechos de superficie y áreas mediante una Servidumbre Perpetua, se procede a la subdivisión del lote y a la transferencia a la municipalidad mediante escritura pública a ser inscrita en los Registros Públicos.</p> <p>b) Esta área deberá estar integrada al retiro correspondiente y como consecuencia a la vía pública. Dicha zona deberá entregarse a la Municipalidad con la implementación de la infraestructura para el desarrollo de actividades de recreación pasiva.</p> <p>c) La cesión del área pública, inscrito a favor de la Municipalidad, se presentará como requisito a la conformidad de obra. El diseño y ejecución del área pública corre por cuenta del administrado y el mantenimiento a cargo de la Municipalidad.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se considera un 20% adicional al área edificable total del beneficio del ítem 6.10.</li> <li>Se considerará la compatibilidad del uso conforme a la normatividad vigente.</li> <li>Para determinar el área mínima de unidad de vivienda se considerará los parámetros establecidos en el DS N° 022-2018-VIVIENDA.</li> <li>De proyectar torres interiores, se podrá considerar una mayor altura en los bloques interiores siempre que no sobrepase una línea virtual a 30° sobre la horizontal que parte de la línea límite superior de la línea de fachada de los volúmenes exteriores.</li> <li>Se otorgará el beneficio del 20% de reducción del requerimiento total de estacionamientos, debiendo los edificios multifamiliares y conjuntos residenciales contemplar estacionamientos para bicicletas correspondientes a un cinco por ciento (5%) sobre el área neta prevista para estacionamiento vehicular.</li> </ol>

Nota: Los beneficios son acumulables, siempre y cuando no sobrepasen la altura máxima permitida en pisos conforme al numeral n) de las consideraciones generales del presente reglamento.

## Anexo 5: Factibilidad de suministro eléctrico en baja tensión



**LUZ DEL SUR**

*Llevamos más que luz*

**DPMC.3346636**

**Exp.479828-BT**

Firmado digitalmente por MARCO ANTONIO CALDERON ALZAMORA  
Cargo: JEFE DPTO. INGENIERIA Y CONSTRUCCION CLIENTES  
MAYORES A 50KW  
Empresa: LUZ DEL SUR S.A.  
Fecha/Hora: 29-08-2022 21:38:01  
Lima, 29 de agosto de 2022

Señores:

**CAMBRILS INVERSIONES SAC**

Calle La Unión 136 Lt. 4 Urb. Monterrico Chico

**Santiago De Surco**

**Referencia:** Certificado de factibilidad de servicios de suministro eléctrico para el predio ubicado en Calle La Unión 136 Lt. 4 Urb. Monterrico Chico, en el distrito de Santiago De Surco.

De nuestra consideración:

En atención a su solicitud, le manifestamos que es técnicamente factible suministrar la energía eléctrica solicitada para una máxima demanda de 262.64 kW en 220 voltios, para el predio ubicado en Calle La Unión 136 Lt. 4 Urb. Monterrico Chico, en el distrito de Santiago De Surco, ya que el mismo está situado en la zona cuya prestación de servicio eléctrico está bajo la responsabilidad de Luz del Sur. Este documento deja sin validez la factibilidad otorgada con carta DPMC.3255844.

Asimismo, es oportuno mencionarle que la presente factibilidad tiene una vigencia de treinta y seis (36) meses, y la ubicación de las conexiones le será informada cuando solicite el punto de entrega en baja tensión.

En caso tenga alguna consulta sobre el particular, agradeceremos comunicarse a nuestra área de atención telefónica FONOLUZ al 617-5000 Opción 3 o mediante correo electrónico [conexiones@luzdelsur.com.pe](mailto:conexiones@luzdelsur.com.pe)

Atentamente,

**Marco Calderón Alzamora**  
Dpto. Ingeniería y Construcción  
Clientes Mayores a 50 kW

/hdie

## Anexo 6: Punto de entrega de suministro eléctrico en baja tensión



**LUZ DEL SUR**

*Llevamos más que luz*

**DPMC.3346637**  
**Exp.479828-BT**

Firmado digitalmente por MARCO ANTONIO CALDERÓN ALZAMORA  
Cargo: JEFE DPTO. INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN CLIENTES  
MAYORES A 50KW  
Empresa: LUZ DEL SUR S.A.  
Lima, 29 de agosto de 2022  
Fecha/Hora: 29-08-2022 11:38:01

Señores:  
**CAMBRILS INVERSIONES SAC**  
Calle La Unión 136 Lt. 4 Urb. Monterrico Chico  
Santiago de Surco

**Referencia:** Punto de entrega en Baja Tensión con una máxima demanda de 262.64 kW para el predio ubicado en Calle La Unión 136 Lt. 4 Urb. Monterrico Chico, en el distrito de Santiago De Surco.

De nuestra consideración:

En su atención a su solicitud, les informamos que, hemos fijado el punto de entrega en baja tensión para el predio de la referencia con acceso desde la vía pública para el personal técnico y de lectura de Luz del Sur en **Calle La Unión**, mirando el predio desde la vía pública en el **extremo derecho** y junto a la vereda. Este documento deja sin validez la carta de punto de entrega otorgada según carta DPMC.3255845.

Finalmente le informamos que, deberá reservar el espacio suficiente para la instalación de los medidores hasta un máximo de dos filas horizontales; en caso de no poder cumplir con este requerimiento, proyectar la distribución de los mismos en 2 o más bancos y de ser necesario que los bancos de medidores se ubiquen uno frente al otro, deberá existir una distancia no menor a 1,50m.

Este documento tiene una vigencia de **dos años**, y las condiciones técnico económicas y el plazo de atención le serán informadas cuando nos soliciten el presupuesto por la conexión eléctrica.

En caso tenga alguna consulta sobre el particular, agradeceremos comunicarse a nuestra área de atención telefónica FONOLUZ al 617-5000 Opción 3 o mediante correo electrónico [conexiones@luzdelsur.com.pe](mailto:conexiones@luzdelsur.com.pe).

Atentamente,

**Marco Calderón Alzamora**  
Dpto. Ingeniería y Construcción  
Clientes Mayores a 50 kW

/ndie

Av. Intihuatana 290  
Surquillo, Lima, Perú  
Teléfonos: 51 (1) 271-9000 • 271-9090  
[central@luzdelsur.com.pe](mailto:central@luzdelsur.com.pe)  
[www.luzdelsur.com.pe](http://www.luzdelsur.com.pe)

## Anexo 7: Cuadro de caída de tensión de Departamentos y Servicios Generales

### CAIDA DE TENSIÓN DE DEPARTAMENTOS

PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION  
 PROPIETARIO : CAMBRILS INVERSIONES S.A.C.  
 DIRECCION : CALLE UNION LOTE 04 URB. ASPE 70, SANTIAGO DE SURCO.

CUADRO DE CAÍDA DE TENSIONES DE DEPARTAMENTOS																			
Montante	B.M.	Torre	Bandeja Eléctrica	Tablero eléctrico	Departamento	M.D. (kW)	Suministro	f.p.	In (A)	Id (A)	ITM	L (m)	N° Ternas	S (mm <sup>2</sup> )	LT (mm <sup>2</sup> )	PVC-P (mm)	CLAVE	Caida (V%)	Cumple < 2,5%Vn
Montante 01	B.M.02	T1	B.E.01	T-D1	SS02	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	35.00	1.00	10	10	25	A	1.78%	SI
Montante 01	B.M.02	T1	B.E.01	T-D1	104	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	35.30	1.00	10	10	25	A	1.79%	SI
Montante 01	B.M.02	T1	B.E.01	T-D1	105	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	38.30	1.00	10	10	25	A	1.95%	SI
Montante 01	B.M.02	T1	B.E.01	T-D1	204	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	39.60	1.00	10	10	25	A	2.01%	SI
Montante 01	B.M.02	T1	B.E.01	T-D1	205	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	42.60	1.00	10	10	25	A	2.16%	SI
Montante 01	B.M.02	T1	B.E.01	T-D1	304	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	42.40	1.00	10	10	25	A	2.15%	SI
Montante 01	B.M.02	T1	B.E.01	T-D1	305	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	45.40	1.00	10	10	25	A	2.31%	SI
Montante 01	B.M.02	T1	B.E.01	T-D1	404	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	45.20	1.00	10	10	25	A	2.30%	SI
Montante 01	B.M.02	T1	B.E.01	T-D1	405	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	48.20	1.00	10	10	25	A	2.45%	SI
Montante 01	B.M.02	T1	B.E.01	T-D2	504	13.65	3Ø	0.90	39.80	49.75	3x50A	48.00	1.00	16	10	35	B	1.65%	SI
Montante 01	B.M.02	T1	B.E.01	T-D2	505	13.65	3Ø	0.90	39.80	49.75	3x50A	51.00	1.00	16	10	35	B	1.75%	SI
Montante 02	B.M.02	T2	B.E.02	T-D1	SS01	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	39.75	1.00	10	10	25	A	2.02%	SI
Montante 02	B.M.02	T2	B.E.02	T-D1	101	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	42.35	1.00	10	10	25	A	2.15%	SI
Montante 02	B.M.02	T2	B.E.02	T-D1	102	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	46.35	1.00	10	10	25	A	2.36%	SI
Montante 02	B.M.02	T2	B.E.02	T-D1	103	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	45.05	1.00	10	10	25	A	2.29%	SI
Montante 02	B.M.02	T2	B.E.02	T-D1	201	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	45.15	1.00	10	10	25	A	2.29%	SI
Montante 02	B.M.02	T2	B.E.02	T-D1	202	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	49.15	1.00	16	10	35	B	1.56%	SI
Montante 02	B.M.02	T2	B.E.02	T-D1	203	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	47.85	1.00	10	10	25	A	2.43%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	301	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	44.45	1.00	10	10	25	A	2.26%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	302	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	48.45	1.00	10	10	25	A	2.46%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	303	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	47.15	1.00	10	10	25	A	2.40%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	401	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	47.25	1.00	10	10	25	A	2.40%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	402	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	51.25	1.00	16	10	35	B	1.63%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	403	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	49.95	1.00	16	10	35	B	1.59%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	501	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	50.05	1.00	16	10	35	B	1.59%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	502	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	52.75	1.00	16	10	35	B	1.68%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	503	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	52.75	1.00	16	10	35	B	1.68%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	601	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	52.85	1.00	16	10	35	B	1.68%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	602	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	55.55	1.00	16	10	35	B	1.76%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	603	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	55.55	1.00	16	10	35	B	1.76%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	701	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	55.65	1.00	16	10	35	B	1.77%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	702	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	58.35	1.00	16	10	35	B	1.85%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	703	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	58.35	1.00	16	10	35	B	1.85%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D2	801	13.65	3Ø	0.90	39.80	49.75	3x50A	58.45	1.00	16	10	35	B	2.00%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D1	802	12.65	3Ø	0.90	36.89	46.11	3x50A	61.15	1.00	16	10	35	B	1.94%	SI
Montante 02	B.M.01	T2	B.E.02	T-D2	803	13.65	3Ø	0.90	39.80	49.75	3x50A	61.15	1.00	16	10	35	B	2.10%	SI

#### NOTA:

CORRIENTE NOMINAL (A)
CORRIENTE DE DISEÑO (A)
DISTANCIA (m)
SECCIÓN DEL CONDUCTOR (mm <sup>2</sup> )
SECCIÓN DEL CABLE DE ENLACE EQUIPOTENCIAL (mm <sup>2</sup> )
BM: BANCO DE MEDIDORES

#### LEYENDA:

A	LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> , PVC-P/CONDUIT-EMT 25mm Ø
B	LSOHX 3-1x16mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> , PVC-P/CONDUIT-EMT 35mm Ø
C	LSOHX 3-1x25mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> , PVC-P/CONDUIT-EMT 35mm Ø

## CUADRO DE CAÍDA DE TENSION

PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION  
 PROPIETARIO : CAMBRILS INVERSIONES S.A.C.  
 DIRECCION : CALLE UNION LOTE 04 URB. ASPE 70, SANTIAGO DE SURCO.

Coefficiente termico de Cu. a 20°C  $\alpha =$  0.00393  
 $\rho$  (Cu - 20°C) = 0.0175 Ohm\*mm<sup>2</sup>/m

## I. CAIDA DE TENSION DE SERVICIOS GENERALES

Distancia	Cod. Alimentador	M.D. (kW)	Tensión (V)	Sistema	f.p	In (A)	Id (A)	ITM	N. Ternas	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	LT (mm <sup>2</sup> )	CONDUIT-EMT PVC-P (mm)	Caida (V%)	$\Sigma$ Caída (V%)	Estado < 2,5%Vn
<b>TRAMO 01</b>																
(B.M) - (T-SG)	X	79.35	220	3F	0.83	250.22	312.78	3x320A	2	25.00	120	50	2(100)	0.36%	--	--
<b>BARRA NORMAL</b>																
<b>TRAMO 02</b>																
(T-SG) - (TF-ASC.T1)	CSG-F1	12.35	220	3F	0.81	39.97	55.95	3x80A	1	38.60	25	10	35	0.85%	1.21%	CUMPLE
(T-SG) - (TF-ASC.T2)	CSG-F2	12.35	220	3F	0.81	39.97	55.95	3x80A	1	48.74	25	10	35	1.07%	1.43%	CUMPLE
(T-SG) - (TC-EM.S1)	CSG-F3	2.62	220	3F	0.80	8.59	12.03	3x20A	1	16.50	6	4	20	0.33%	0.68%	CUMPLE
(T-SG) - (TC-EM.S2)	CSG-F4	3.00	220	3F	0.80	9.83	13.76	3x25A	1	21.50	6	4	20	0.49%	0.84%	CUMPLE
(T-SG) - (TC-EM.S3)	CSG-F5	2.25	220	3F	0.80	7.37	10.31	3x20A	1	25.50	6	4	20	0.43%	0.79%	CUMPLE
(T-SG) - (TTA-VP)	CSG-F6	4.48	220	3F	0.80	14.69	20.57	3x50A	1	49.00	10	6	25	0.99%	1.35%	CUMPLE
(T-SG) - (T-B)	CSG-F7	14.15	220	3F	0.80	46.28	57.85	3x80A	1	32.00	25	10	35	0.82%	1.18%	CUMPLE
(T-SG) - (TC-GE)	CSG-F8	1.20	220	1F	0.80	6.82	9.55	2x20A	1	47.50	4	4	20	1.29%	1.65%	CUMPLE
(T-SG) - (TC-V.PT2)	CSG-F9	0.37	220	1F	0.80	2.12	2.97	2x16A	1	48.50	4	4	20	0.41%	0.77%	CUMPLE
(T-SG) - (TC-V.CA)	CSG-F10	0.25	220	1F	0.80	1.42	1.99	2x16A	1	12.00	4	4	20	0.07%	0.43%	CUMPLE
(T-SG) - (T-S1)	CSG-F11	6.72	220	3F	0.90	19.59	24.49	3x25A	1	18.50	6	4	20	0.83%	1.19%	CUMPLE
(T-SG) - (T-S2)	CSG-F12	6.72	220	3F	0.90	19.59	24.49	3x25A	1	23.50	6	4	20	1.06%	1.42%	CUMPLE
(T-SG) - (T-S3)	CSG-F13	3.55	220	3F	0.90	10.34	12.93	3x20A	1	27.50	6	4	20	0.65%	1.01%	CUMPLE
(T-SG) - (T-RE)	CSG-F14	7.32	220	3F	0.83	23.14	28.92	3x40A	1	17.00	10	6	25	0.54%	0.90%	CUMPLE
(T-SG) - (T-SUM)	CSG-F15	2.20	220	1F	0.90	11.11	13.89	2x25A	1	18.50	4	4	20	0.82%	1.18%	CUMPLE
<b>TRAMO 03</b>																
(TF-ASC.T1) - (TC-ASC.T1)	CFASC.T1-F1	11.00	220	3F	0.80	36.08	50.52	3x63A	1	8.50	16	10	35	0.26%	1.47%	CUMPLE
(TF-ASC.T2) - (TC-ASC.T2)	CFASC.T2-F1	11.00	220	3F	0.80	36.08	50.52	3x63A	1	8.50	16	10	35	0.26%	1.70%	CUMPLE
(TTA-VP) - (TC-VP)	CTTAVP-F1	4.48	220	3F	0.80	14.69	20.57	3x40A	1	8.00	10	6	25	0.16%	1.51%	CUMPLE
(T-B) - (TC-BA)	CB-F1	7.46	220	3F	0.80	24.47	34.26	3x50A	1	8.00	10	6	25	0.27%	1.44%	CUMPLE
(T-B) - (TC-BS)	CB-F2	5.22	220	3F	0.80	17.13	23.98	3x32A	1	9.00	6	4	20	0.35%	1.53%	CUMPLE
(T-B) - (TC-V.CB)	CB-F3	1.12	220	1F	0.80	6.36	8.90	2x20A	1	11.00	4	4	20	0.28%	1.45%	CUMPLE
<b>BARRA EMERGENCIA</b>																
<b>TRAMO 02</b>																
(TE-SG) - (TC-BD)	CESG-F1	4.48	220	3F	0.80	14.68	20.56	3x25A	1	31.50	6	4	20	1.06%	1.42%	CUMPLE

## II. CAIDA DE TENSION EN EMERGENCIA

Distancia	Cod. Alimentador	M.D. (kW)	Tensión (V)	Sistema	f.p	In (A)	Id (A)	ITM	N. Ternas	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	LT (mm <sup>2</sup> )	CONDUIT-EMT PVC-P (mm)	Caida (V%)	Σ Caida (V%)	Estado
<b>TRAMO 01</b>																
(G.E.) - (T-GE)	Z	12.00	220	3F	0.80	39.36	—	3x50A	1	11.50	10	10	35	0.62%	—	—
<b>TRAMO 02</b>																
(T-GE) - (TE-SG)	CGE-F1	4.48	220	3F	0.80	14.68	20.56	3x32A	1	48.50	6	4	20	1.64%	2.26%	CUMPLE
(T-GE) - (TA-VP)	CGE-F2	4.48	220	3F	0.80	14.69	20.57	3x40A	1	9.50	10	6	25	0.19%	0.82%	CUMPLE

## III. CAIDA DE TENSION DE BOMBA CONTRA INCENDIO

Distancia	Cod. Alimentador	M.D. (kW)	Tensión (V)	Sistema	f.p	In (A)	Id (A)	ITM	N. Ternas	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	LT (mm <sup>2</sup> )	CONDUIT-EMT PVC-P (mm)	Caida (V%)	Σ Caida (V%)	Estado
<b>TRAMO 01</b>																
(B.M) - (TF-BACI)	Y	68.63	220	3F	0.85	211.90	264.87	3x320A Reg. Magnética 6In<Im<12In	1	42.00	185	50	100	0.66%	—	—
<b>TRAMO 02</b>																
(TF-BACI) - (TC-BACI)	CF.BACI-F1	67.14	220	3F	0.85	207.29	259.11	—	1	9.00	185	25	100	0.14%	0.80%	CUMPLE
(TF-BACI) - (TC-BJ)	CF.BACI-F2	1.49	220	3F	0.85	4.61	5.76	3x20A	1	10.00	4	4	20	0.16%	0.82%	CUMPLE

## NOTA:

CORRIENTE NOMINAL (A)
CORRIENTE DE DISEÑO (A)
DISTANCIA (m)
SECCIÓN DEL CONDUCTOR (mm <sup>2</sup> )
SECCIÓN DEL CABLE DE ENLACE EQUIPOTENCIAL (mm <sup>2</sup> )

## LEYENDA:

X	2(LSOHX 3-1x120mm <sup>2</sup> ) + LSOH 1Tx50mm <sup>2</sup> , 02 TUB. PVC-P/CONDUIT-EMT 100mm∅
Y	N2XOH 3-1x185mm <sup>2</sup> + N2XH 1Tx50mm <sup>2</sup> , 01 TUB. CONDUIT-IMC 100mm∅
Z	LSOHX 3-1x10mm <sup>2</sup> + LSOH 1Tx10mm <sup>2</sup> , PVC-P/CONDUIT-EMT 35mm∅



## Anexo 8: Ficha técnica de conductores eléctricos



**Conductores Eléctricos Lima S.A.**

SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN CERTIFICADO POR:



### H07Z-R (LSOHX-90)

#### TENSIÓN NOMINAL

$U_0 / U = 450 / 750$  V  
Rigidez dieléctrica, c.a. 2,5 kV  
Tiempo de Rigidez dieléctrica, 5 minutos

#### TEMPERATURA

Máxima de operación 90 ° C  
Máxima de sobrecarga de emergencia 130 ° C  
Máxima del conductor en corto-circuito 250 ° C

#### NORMAS

##### Nacional

**NTP-IEC 60228-2010:** Conductores para cables aislados  
**NTP 370.252 (2018):** CONDUCTORES ELECTRICOS. Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable para tensiones hasta e inclusive 450/750 V  
**NTP 370.266-3-41-2013:** CONDUCTORES ELECTRICOS. Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión nominal inferior o igual a 450/750 V ( $U_0/U$ ). Parte 3-41: Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento reticulado libre de halógenos y baja emisión de humo.  
**NTP 370.266-1:** Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión nominal inferior o igual a 450/750 V ( $U_0/U$ ). Parte 1: Requisitos generales.  
**NTP 370.264-5:** Materiales de aislamiento, cubierta y recubrimiento para cables eléctricos de energía de baja tensión - Parte 5: Compuestos reticulados libres de halógenos para aislamiento.  
**NTP-IEC 60811-1-4:** Materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos y cables de fibra óptica. Métodos de ensayos comunes. Parte 1-4: Aplicación general. Ensayos a baja temperatura. (IEC 60811-1-4)

##### Internacional

**IEC 60228:** Conductores para cables aislados  
**IEC 60332-1-2:** Ensayo de propagación de llama vertical para un alambre o cable simple - Procedimiento para llama premezclada de 1kW.  
**UL 2556:** Métodos de ensayo para alambre y cable. Sección 9.3: Ensayo de propagación de llama - FT-1 (muestra vertical).  
**IEC 60684-2:** Tubos aislantes flexibles - Métodos de ensayo.  
**IEC 60754-1:** Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables - Parte 1: Determinación del contenido de gases halógenos ácidos.  
**IEC 60754-2:** Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables - Parte 2: Determinación de la acidez (por medida del pH) y la conductividad  
**IEC 61034-1:** Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 1: Equipo de ensayo.  
**IEC 61034-2:** Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas.





**Conductores Eléctricos Lima S.A.**



#### **APLICACIONES**

Cumple con la **RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 175-2008-MEM/DM** que modifica el Código Nacional de Electricidad del Perú (Utilización).

Apto para locales de pública concurrencia donde se exigen cables Libre de Halógenos, No propagador del incendio, Baja emisión de humos.

Para instalaciones fijas. Se instalan generalmente dentro de tubos en locales con ambiente seco o húmedo, en hospitales, hoteles, cines, teatros, discotecas, oficinas, plantas industriales, comercio, edificios residenciales, colegios, etc.

Donde se requieran conductores de características superiores al H07Z1-R (LSOH-80).

#### **CONSTRUCCIÓN**

**1. Conductor:** cobre electrolítico de 99,99 % mínimo de pureza, suave cableado clase 2.

**2. Aislante:** compuesto reticulado libre de halógenos y baja emisión de humo, Tipo EI 5.

#### **MARCACION**

Distancia entre marcas no mayor a un metro.

HECHO EN EL PERU CELSA - H07Z-R (LSOHX-90) Sección 450/750 V – Año

Secciones de 10 mm<sup>2</sup> y mayores tienen Metraje Secuencial, con marcación cada un metro.

#### **COLORES**

Del 1,5 al 6 mm<sup>2</sup>: negro, blanco, rojo, azul, amarillo y verde.

Secciones mayores: negro y verde, amarillo para puestas a tierra.

A pedido se fabrica en otros colores.



**Conductores Eléctricos Lima S.A.**



### **TABLA DE DATOS ELECTRICOS**

Sección Nominal mm <sup>2</sup>	Resistencia Eléctrica Max. c.c. 20 °C Ohm/km	Resistencia Eléctrica Max. c.a. 90 °C Ohm/km	Resistencia Aislam. Min. a 90 °C MΩ-km	Reactancia Inductiva a 60 Hz Ohm/km
2,5	7,41	9,45	0,009	0,118
4	4,61	5,88	0,0077	0,110
6	3,08	3,93	0,0065	0,105
10	1,83	2,33	0,0065	0,106
16	1,15	1,46	0,0050	0,100
25	0,727	0,927	0,0050	0,095
35	0,524	0,669	0,0043	0,092
50	0,387	0,494	0,0043	0,093
70	0,268	0,343	0,0035	0,090
95	0,193	0,248	0,0035	0,087
120	0,153	0,197	0,0032	0,088
150	0,124	0,161	0,0032	0,087
185	0,0991	0,130	0,0032	0,085
240	0,0754	0,101	0,0032	0,084
300	0,0601	0,0828	0,0030	0,084

Tres conductores por ducto



**Conductores Eléctricos Lima S.A.**



### TABLA DE DATOS TECNICOS

Sección Nominal mm <sup>2</sup>	Número mínimo de alambres	Espesor Aislante mm	Diámetro Exterior mm		Peso Nominal kg / km	Amperaje (*)	
			Mínimo	Máximo		Aire	Ducto
2,5	7	0,8	3,3	4,1	36	37	27
4	7	0,8	3,8	4,7	50	45	35
6	7	0,8	4,3	5,4	70	61	45
10	7	1,0	5,6	7,0	130	88	65
16	7	1,0	6,4	8,0	200	124	80
25	7	1,2	8,1	10,1	290	158	105
35	7	1,2	9,0	11,3	390	197	130
50	19	1,4	10,6	13,2	520	245	165
70	19	1,4	12,1	15,1	730	307	200
95	19	1,6	14,1	17,6	980	375	240
120	37	1,6	15,6	19,4	1 250	437	275
150	37	1,8	17,3	21,6	1 530	501	315
185	37	2,0	19,3	24,1	1 890	586	355
240	61	2,2	22,0	27,5	2 430	654	415
300	61	2,4	24,6	30,6	3 070	757	470

Los datos de la tabla están sujetos a las tolerancias normales de manufactura.

(\*) Temperatura ambiente: 30 °C  
 Temperatura máxima de conductor: 90 °C  
 No más de tres conductores por ducto

Para temperatura ambiente superior a 30 °C, aplicar los factores de corrección  
 Para instalaciones mayores de tres conductores en cada tubo, aplicar los factores de corrección

#### Factores de corrección para temperatura ambiente del aire diferente a 30 °C

Temperatura máxima del conductor °C	Temperatura ambiente del aire °C							
	20	25	35	40	45	50	55	60
90	1,08	1,04	0,96	0,91	0,87	0,82	0,76	0,71

#### Factores de corrección Por agrupamiento de cables en tubos

Número de Conductores Agrupados	Factor de corrección
4 a 6	0,80
7 a 24	0,70
25 a 42	0,60
43 ó más	0,50

### H07Z1-R (LSOH-80)

#### TENSIÓN NOMINAL

$U_0 / U = 450 / 750 \text{ V}$

Rigidez dieléctrica, c.a. 2,5 kV

Tiempo de Rigidez dieléctrica, 5 minutos

#### TEMPERATURA

Máxima de operación 80 °C

Máxima de sobrecarga de emergencia 100 °C

Máxima del conductor en corto-circuito 160 °C

#### NORMAS

##### Nacional

**NTP-IEC 60228-2010:** Conductores para cables aislados

**NTP 370.252 (2018):** CONDUCTORES ELECTRICOS. Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable para tensiones hasta e inclusive 450/750 V

**NTP 370.266-3-31-2013:** CONDUCTORES ELECTRICOS. Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión nominal inferior o igual a 450/750 V ( $U_0/U$ ). Parte 3-31: Cables con propiedades especiales ante el fuego. Cables unipolares sin cubierta con aislamiento termoplástico libre de halógenos y baja emisión de humo.

**NTP 370.266-1:** Cables eléctricos de baja tensión. Cables de tensión nominal inferior o igual a 450/750 V ( $U_0/U$ ). Parte 1: Requisitos generales.

**NTP 370.264-7:** Materiales de aislamiento, cubierta y recubrimiento para cables eléctricos de energía de baja tensión - Parte 7: Compuestos termoplásticos libres de halógenos para aislamiento.

**NTP-IEC 60811-1-4:** Materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos y cables de fibra óptica. Métodos de ensayos comunes. Parte 1-4: Aplicación general. Ensayos a baja temperatura. (IEC 60811-1-4)

##### Internacional

**IEC 60228:** Conductores para cables aislados

**IEC 60332-1-2:** Ensayo de propagación de llama vertical para un alambre o cable simple - Procedimiento para llama premezclada de 1kW.

**UL 2556:** Métodos de ensayo para alambre y cable. Sección 9.3: Ensayo de propagación de llama - FT-1 (muestra vertical).

**IEC 60332-3-24:** Ensayo para llama vertical extendida de alambres agrupados o cables montados verticalmente - Categoría C.

**IEC 60684-2:** Tubos aislantes flexibles - Métodos de ensayo.

**IEC 60754-1:** Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables - Parte 1: Determinación del contenido de gases halógenos ácidos.

**IEC 60754-2:** Ensayo de los gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables - Parte 2: Determinación de la acidez (por medida del pH) y la conductividad

**IEC 61034-1:** Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 1: Equipo de ensayo

**IEC 61034-2:** Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas.





**Conductores Eléctricos Lima S.A.**



#### APLICACIONES

Cumple con la **RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 175-2008-MEM/DM** que modifica el Código Nacional de Electricidad del Perú (Utilización).

Apto para locales de pública concurrencia donde se exigen cables Libre de Halógenos, No propagador del incendio, Baja emisión de humos.

Para instalaciones fijas. Se instalan generalmente dentro de tubos en locales con ambiente seco o húmedo, en hospitales, hoteles, cines, teatros, discotecas, oficinas, plantas industriales, comercio, edificios residenciales, colegios, etc.

#### CONSTRUCCIÓN

- Conductor:** cobre electrolítico de 99,99 % mínimo de pureza, suave cableado clase 2.
- Aislante:** compuesto termoplástico libre de halógenos HFFR.

#### MARCACION

Distancia entre marcas no mayor a un metro.

HECHO EN EL PERU CELSA - H07Z1-R (LSOH-80) Sección 450/750 V – Año

Secciones de 10 mm<sup>2</sup> y mayores tienen Metraje Secuencial, con marcación cada un metro.

#### COLORES

Del 1,5 al 6 mm<sup>2</sup>: negro, blanco, rojo, azul, amarillo y verde.

Secciones mayores: negro y verde, amarillo para puestas a tierra.

A pedido se fabrica en otros colores.



**Conductores Eléctricos Lima S.A.**



### TABLA DE DATOS ELECTRICOS

Sección Nominal mm <sup>2</sup>	Resistencia Eléctrica Max. c.c. 20 °C Ohm/km	Resistencia Eléctrica Max. c.a. 80 °C Ohm/km	Resistencia Aislam. Min. a 70 °C MΩ-km	Reactancia Inductiva a 60 Hz Ohm/km
1,5	12,1	15,0	0,0100	0,1280
2,5	7,41	9,16	0,0099	0,1153
4	4,61	5,73	0,0082	0,1083
6	3,08	3,83	0,0070	0,1024
10	1,83	2,27	0,0067	0,1016
16	1,15	1,43	0,0056	0,0964
25	0,727	0,903	0,0053	0,0954
35	0,524	0,651	0,0046	0,0920
50	0,387	0,481	0,0046	0,0919
70	0,268	0,334	0,0040	0,0887
95	0,193	0,242	0,0039	0,0882
120	0,153	0,192	0,0035	0,0865
150	0,124	0,157	0,0035	0,0867
185	0,0991	0,127	0,0035	0,0866
240	0,0754	0,099	0,0034	0,0860
300	0,0601	0,081	0,0033	0,0856

Tres conductores por ducto



**Conductores Eléctricos Lima S.A.**



### TABLA DE DATOS TECNICOS

Sección Nominal mm <sup>2</sup>	Número mínimo de alambres	Espesor Aislante mm	Diámetro Exterior mm		Peso Nominal kg / km	Amperaje (*)	
			Mínimo	Máximo		Aire A	Ducto A
1,5	7	0,7	2,7	3,3	26	18	14
2,5	7	0,8	3,3	4,0	36	30	24
4	7	0,8	3,8	4,6	50	35	31
6	7	0,8	4,3	5,2	70	50	39
10	7	1,0	5,6	6,7	130	74	51
16	7	1,0	6,4	7,8	200	99	68
25	7	1,2	8,1	9,7	290	132	88
35	7	1,2	9,0	10,9	390	165	110
50	19	1,4	10,6	12,8	520	204	138
70	19	1,4	12,1	14,6	730	253	165
95	19	1,6	14,1	17,1	980	303	198
120	37	1,6	15,6	18,8	1 250	352	231
150	37	1,8	17,3	20,9	1 530	413	264
185	37	2,0	19,3	23,3	1 890	473	303
240	37	2,2	22,0	26,6	2 430	528	351
300	61	2,4	24,5	29,6	3 070	633	391

Los datos de la tabla están sujetos a las tolerancias normales de manufactura.

- (\*) Temperatura ambiente: 30 °C  
 Temperatura máxima de conductor: 80 °C  
 No más de tres conductores por ducto

Para temperatura ambiente superior a 30 °C, aplicar los factores de corrección

Para instalaciones mayores de tres conductores en cada tubo, aplicar los factores de corrección

#### Factores de corrección para temperatura ambiente del aire diferente a 30 °C

Temperatura máxima del conductor °C	Temperatura ambiente del aire °C							
	20	25	35	40	45	50	55	60
80	1,09	1,05	0,95	0,89	0,84	0,77	0,73	0,68

#### Factores de corrección Por agrupamiento de cables en tubos

Número de Conductores Agrupados	Factor de corrección
4 a 6	0,80
7 a 24	0,70
25 a 42	0,60
43 ó más	0,50

## Anexo 9: Cálculo de bandejas eléctricas de Departamentos y Servicios Generales

### CALCULO DE BANDEJAS ELÉCTRICAS - DEPARTAMENTOS

PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION  
 PROPIETARIO : CAMBRILS INVERSIONES S.A.C.  
 DIRECCION : CALLE UNION LOTE 04 URB. ASPE 70, SANTIAGO DE SURCO.

#### I. BANDEJA ELÉCTRICA PARA MONTANTE DE ALIMENTADORES DE DEPARTAMENTOS (TORRE 1)

TIPO	SECCION DEL CABLE (mm <sup>2</sup> )	DIAMETRO EXTERIOR (mm)	SECCION NECESARIA (mm <sup>2</sup> )	N° DE LINEAS	CANTIDAD DE CIRCUITOS	N° TERNAS	N° TOTAL DE CONDUCTORES	SECCION TOTAL (mm <sup>2</sup> )
LSOHX-90	10	6.2	38.44	3	9	1	27	1,037.88
	16	7.0	49.00	3	2	1	6	294.00
LSOH (TIERRA)	10	6.2	38.44	1	11	1	11	422.84
TOTAL (mm <sup>2</sup> )								1,754.72

#### CALCULO DE BANDEJA ELECTRICA EN FUNCION AL AREA OCUPADA POR LOS CONDUCTORES Y FACTOR DE APILAMIENTO

CARACTERÍSTICAS DE BANDEJA	TIPO	RANURADA
	ANCHO DE BANDEJA (mm)	200
	ALTURA DE BANDEJA (mm)	100
AREA DISPONIBLE EN BANDEJA (mm <sup>2</sup> )		20,000.00
AREA OCUPADA EN BANDEJA (mm <sup>2</sup> )		1,754.72
FACTOR DE APILAMIENTO		1.40
PORCENTAJE DE RESERVA		20%
AREA OCUPADA TOTAL (mm <sup>2</sup> )		2,947.93
PORCENTAJE OCUPADO EN BANDEJA		14.74%
ÁREA OCUPADA < 20%		<b>SI CUMPLE</b>

II. BANDEJA ELÉCTRICA PARA MONTANTE DE ALIMENTADORES DE DEPARTAMENTOS (TORRE 2)

TIPO	SECCION DEL CABLE (mm <sup>2</sup> )	DIAMETRO EXTERIOR (mm)	SECCION NECESARIA (mm <sup>2</sup> )	N° DE LINEAS	CANTIDAD DE CIRCUITOS	N° TERNAS	N° TOTAL DE CONDUCTORES	SECCION TOTAL (mm <sup>2</sup> )
LSOHX-90	10	6.2	38.44	3	10	1	30	1,153.20
	16	7.0	49.00	3	15	1	45	2,205.00
LSOH (TIERRA)	10	6.2	38.44	1	25	1	25	961.00
TOTAL (mm <sup>2</sup> )								4,319.20

CALCULO DE BANDEJA ELECTRICA EN FUNCION AL AREA OCUPADA POR LOS CONDUCTORES Y FACTOR DE APILAMIENTO

CARACTERÍSTICAS DE BANDEJA	TIPO	RANURADA
	ANCHO DE BANDEJA (mm)	400
	ALTURA DE BANDEJA (mm)	100
AREA DISPONIBLE EN BANDEJA (mm <sup>2</sup> )		40,000.00
AREA OCUPADA EN BANDEJA (mm <sup>2</sup> )		4,319.20
FACTOR DE APILAMIENTO		1.40
PORCENTAJE DE RESERVA		20%
AREA OCUPADA TOTAL (mm <sup>2</sup> )		7,256.26
PORCENTAJE OCUPADO EN BANDEJA		18.14%
ÁREA OCUPADA < 20%		<b>SI CUMPLE</b>



### CALCULO DE BANDEJAS ELÉCTRICAS - SERVICIOS GENERALES

PROYECTO : EDIFICIO MULTIFAMALIAR UNION  
 PROPIETARIO : CAMBRILS INVERSIONES S.A.C.  
 DIRECCION : CALLE UNION LOTE 04 URB. ASPE 70, SANTIAGO DE SURCO.

#### I. BANDEJA ELÉCTRICA PARA ALIMENTADORES DE SÓTANOS

TIPO	SECCION DEL CABLE (mm <sup>2</sup> )	DIAMETRO EXTERIOR (mm)	SECCION NECESARIA (mm <sup>2</sup> )	N° DE LINEAS	CANTIDAD DE CIRCUITOS	N° TERNAS	N° TOTAL DE CONDUCTORES	SECCION TOTAL (mm <sup>2</sup> )
<b>LSOHX-90</b>	6	4.6	21.16	3	9	1	27	571.32
<b>LSOH (TIERRA)</b>	4	4.0	16.00	1	4	1	4	64.00
	10	6.2	38.44	1	2	1	2	76.88
	50	11.0	121.00	1	1	1	1	121.00
	70	12.6	158.76	1	1	1	1	158.76
							TOTAL (mm <sup>2</sup> )	991.96

#### CALCULO DE BANDEJA ELECTRICA EN FUNCION AL AREA OCUPADA POR LOS CONDUCTORES Y FACTOR DE APILAMIENTO

CARACTERÍSTICAS DE BANDEJA	TIPO	RANURADA
	ANCHO DE BANDEJA (mm)	200
	ALTURA DE BANDEJA (mm)	100
AREA DISPONIBLE EN BANDEJA (mm <sup>2</sup> )		20,000.00
AREA OCUPADA EN BANDEJA (mm <sup>2</sup> )		991.96
FACTOR DE APILAMIENTO		1.40
PORCENTAJE DE RESERVA		20%
AREA OCUPADA TOTAL (mm <sup>2</sup> )		1,666.49
PORCENTAJE OCUPADO EN BANDEJA		8.33%
ÁREA OCUPADA < 20%		<b>SI CUMPLE</b>

## II. BANDEJA ELÉCTRICA PARA ALIMENTADORES DE TECHOS

TIPO	SECCION DEL CABLE (mm <sup>2</sup> )	DIAMETRO EXTERIOR (mm)	SECCION NECESARIA (mm <sup>2</sup> )	N° DE LINEAS	CANTIDAD DE CIRCUITOS	N° TERNAS	N° TOTAL DE CONDUCTORES	SECCION TOTAL (mm <sup>2</sup> )
LSOHX-90	4	4.0	16.00	3	2	1	6	96.00
	6	4.6	21.16	3	2	1	6	126.96
	10	6.2	38.44	3	1	1	3	115.32
	25	8.1	65.61	3	3	1	9	590.49
LSOH (TIERRA)	4	4.0	16.00	1	4	1	4	64.00
	6	4.6	21.16	1	1	1	1	21.16
	10	6.2	38.44	1	4	1	4	153.76
							TOTAL (mm <sup>2</sup> )	1,167.69

## CALCULO DE BANDEJA ELECTRICA EN FUNCION AL AREA OCUPADA POR LOS CONDUCTORES Y FACTOR DE APILAMIENTO

CARACTERÍSTICAS DE BANDEJA	TIPO	RANURADA
	ANCHO DE BANDEJA (mm)	150
	ALTURA DE BANDEJA (mm)	100
AREA DISPONIBLE EN BANDEJA (mm <sup>2</sup> )		15,000.00
AREA OCUPADA EN BANDEJA (mm <sup>2</sup> )		1,167.69
FACTOR DE APILAMIENTO		1.40
PORCENTAJE DE RESERVA		20%
AREA OCUPADA TOTAL (mm <sup>2</sup> )		1,961.72
PORCENTAJE OCUPADO EN BANDEJA		13.08%
ÁREA OCUPADA < 20%		<b>SI CUMPLE</b>





## REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Solicitante : CAMBRILS INVERSIONES S.A.C. Operador : Téc. Gilbert Valencia A.  
 Proyecto : Edificio Multifamiliar Unión Revisado : Ing. Jorge Díaz C.  
 (Edificación de 08 Pisos con Semsótano más 03 Sótanos) Fecha : 18 de Noviembre del 2020  
 Ubicación : Calle Unión 128-136, Urb. ASPE 70, Lote 04,  
 Santiago de Surco, Lima

EXCAVACIÓN C-3 Cota Superficial : igual a nivel de ref. Profundidad Total : 3.00 metros  
 Diámetro : 0.70 x 1.30 metros Profundidad N.F. : N.P.

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACIÓN (UNCS)
			DR. grad	HS. %			
0.90	C	M-1			[Symbol]	<p><b>Limo Arenoso (ML)</b> : 0.50 % de grava fina, 39.50 % de arena fina a gruesa, 60.00 % de finos plásticos (L.L. = 18.90 % ; L.P. = 17.30 %).</p> <p><b>Condición in Situ</b> : compacta, seca, color marrón claro, con presencia de grava redondeada aislada.</p> <p>Contenido de sales solubles totales igual a 0.180 %.</p>	ML
1.00	A						
	L				[Symbol]		
	I				[Symbol]		
	C				[Symbol]		
2.00	A	M-2			[Symbol]	<p><b>Grava Pobremente Graduada con Arena y Cantos (GP)</b> : 65.20 % de grava fina a gruesa, 31.80 % de arena fina a gruesa, 3.00 % de finos no plásticos.</p> <p><b>Condición in Situ</b> : compacta, ligeramente húmeda, color gris, con presencia de cantos redondeados de 0.10 a 0.30 metros en un 30.0 %.</p> <p>No presenta contenido de sales solubles totales.</p>	GP
	F				[Symbol]		
	A				[Symbol]		
3.00					[Symbol]		
					[Symbol]		
4.00					[Symbol]		
					[Symbol]		
5.00					[Symbol]		

  
 JORGE WASHINGTON DÍAZ COZANTES  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. COLPROSINDI

## Anexo 11: Cálculo de sistemas de puesta a tierra

### CALCULO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA - BAJA TENSION

#### SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (MALLA)

##### Metodo Dwight

#### A. Cálculo de la resistencia en malla.

##### 1. Datos :

Resistividad del terreno ( $\rho$ )	1000 Ohm-m
Resistividad del terreno tratado ( $\rho$ )	400 Ohm-m
Profundidad (h)	0.70 m
Sección del conductor	70 mm <sup>2</sup>
Radio del conductor	0.00526 m
Distancia entre conductores	2.5 m

##### 2. Formato de malla :

2.1. Horizontal (X) :	A =	5 m
	n =	3 Und.
2.2. Vertical (Y) :	B =	2.5 m
	m =	2 Und.

##### 3. Calculo de la resistencia horizontal (X) :

##### 3.1. Cálculo de la resistencia de la malla :

$$R_s = \frac{\rho}{2\pi L} x \left[ Ln\left(\frac{2L}{r}\right) + Ln\left(\frac{L}{h}\right) + \frac{2h}{L} - \frac{h^2}{L^2} - 2 \right]$$

$$R_s = 99.016 \text{ Ohm}$$

##### 3.2. Cálculo de las resistencias debidas a interferencias mutuas en los conductores :

$$E = f. e. x D \quad E = 3.15$$

$$R_a = \frac{\rho}{2\pi L} x \left( Ln\left(\frac{4L}{E}\right) + \frac{E}{2L} - \frac{E^2}{16xL^2} - 1 \right)$$

$$R_a = 14.496 \text{ Ohm}$$

##### 3.3. Resistencia del conductor :

$$R_c = R_s + (n - 1)xR_a \quad R_c = 128.009 \text{ Ohm}$$

##### 3.3. Resistencia total del conductor :

$$R_{cn} = \frac{R_c}{n} \quad R_{cn} = 42.670 \text{ Ohm}$$

## 4. Cálculo de la resistencia vertical (Y) :

## 4.1. Cálculo de la resistencia de la malla :

$$R_{su} = \frac{\rho}{2\pi L} x \left[ \ln\left(\frac{2L}{r}\right) + \ln\left(\frac{L}{h}\right) + \frac{2h}{L} - \frac{h^2}{L^2} - 2 \right]$$

$$R_{su} = 168.364 \text{ Ohm}$$

## 4.2. Cálculo de las resistencias debidas a interferencias mutuas en los conductores :

$$E = f.e. x D \quad E = 2.5$$

$$R_{au} = \frac{\rho}{2\pi L} x \left( \ln\left(\frac{4L}{E}\right) + \frac{E}{2L} - \frac{E^2}{16xL^2} - 1 \right)$$

$$R_{au} = 20.978 \text{ Ohm}$$

## 4.3. Cálculo de la resistencia mutua (X &amp; Y) :

$$R_{am} = (m - 1)xR_{au} + (n - 1)xR_a \quad R_{am} = 49.970 \text{ Ohm}$$

## 4.3. Resistencia total del conductor :

$$R_{cu} = R_{su} + R_{am} \quad R_{cu} = 218.334 \text{ Ohm}$$

## 4.4. Resistencia total del conductor :

$$R_{cm} = \frac{R_{cu}}{m} \quad R_{cm} = 109.167 \text{ Ohm}$$

## 5. Cálculo de la resistencia total de la malla :

$$R = \frac{R_{cn} x R_{cm}}{R_{cn} + R_{cm}} \quad R = 30.678 \text{ Ohm}$$

**B. Cálculo de la resistencia en Sistema Vertical.**

## 1. Datos :

Longitud de varilla ( L' ) =	2.40 m
Radio de varilla (5/8") ( r' ) =	0.0079 m

$$R_v = \frac{\rho}{2x\pi x L'} x \left[ \ln\left(\frac{4L'}{r'}\right) - 1 \right]$$

$$R_v = 161.752 \text{ Ohm}$$

**C. Cálculo de la resistencia total del Sistema.**

## 1. Datos :

Cantidad de Sistemas Verticales =	2 Und.
Resistencia de sistema vertical =	161.752 Ohm
Resistencia de la malla =	30.678 Ohm

$$\text{Resistencia Total} = 22.242 \text{ Ohm}$$

Si se considera aditivos para reducción del valor de la resistencia al 30%

<b>R = 6.672 Ohm</b>
----------------------

## CALCULO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA - ASCENSOR

### SISTEMA DE PUESTA A TIERRA (MALLA)

#### Metodo Dwight

#### A. Cálculo de la resistencia en malla.

##### 1. Datos :

Resistividad del terreno ( $\rho$ )	1000 Ohm-m
Resistividad del terreno tratado ( $\rho$ )	400 Ohm-m
Profundidad (h)	0.70 m
Sección del conductor	70 mm <sup>2</sup>
Radio del conductor	0.00526 m
Distancia entre conductores	3 m

##### 2. Formato de malla :

2.1. Horizontal (X) :	A =	9 m
	n =	4 Und.
2.2. Vertical (Y) :	B =	3 m
	m =	2 Und.

##### 3. Cálculo de la resistencia horizontal (X) :

###### 3.1. Cálculo de la resistencia de la malla :

$$R_s = \frac{\rho}{2\pi L} x \left[ \ln\left(\frac{2L}{r}\right) + \ln\left(\frac{L}{h}\right) + \frac{2h}{L} - \frac{h^2}{L^2} - 2 \right]$$

$$R_s = \quad \mathbf{62.540 \text{ Ohm}}$$

###### 3.2. Cálculo de las resistencias debidas a interferencias mutuas en los conductores :

$$E = f. e. x D \quad E = \quad 4.53$$

$$R_a = \frac{\rho}{2\pi L} x \left( \ln\left(\frac{4L}{E}\right) + \frac{E}{2L} - \frac{E^2}{16xL^2} - 1 \right)$$

$$R_a = \quad \mathbf{9.257 \text{ Ohm}}$$

###### 3.3. Resistencia del conductor :

$$R_c = R_s + (n - 1)xR_a \quad R_c = \quad \mathbf{90.310 \text{ Ohm}}$$

###### 3.3. Resistencia total del conductor :

$$R_{cn} = \frac{R_c}{n} \quad R_{cn} = \quad \mathbf{22.578 \text{ Ohm}}$$



## 4. Cálculo de la resistencia vertical (Y) :

## 4.1. Cálculo de la resistencia de la malla :

$$R_{su} = \frac{\rho}{2\pi L} x \left[ \ln\left(\frac{2L}{r}\right) + \ln\left(\frac{L}{h}\right) + \frac{2h}{L} - \frac{h^2}{L^2} - 2 \right]$$

$$R_{su} = 146.569 \text{ Ohm}$$

## 4.2. Cálculo de las resistencias debidas a interferencias mutuas en los conductores :

$$E = f \cdot e \cdot xD \quad E = 3$$

$$R_{au} = \frac{\rho}{2\pi L} x \left( \ln\left(\frac{4L}{E}\right) + \frac{E}{2L} - \frac{E^2}{16xL^2} - 1 \right)$$

$$R_{au} = 17.481 \text{ Ohm}$$

## 4.3. Cálculo de la resistencia mutua (X &amp; Y) :

$$R_{am} = (m - 1)xR_{au} + (n - 1)xR_a \quad R_{am} = 45.251 \text{ Ohm}$$

## 4.3. Resistencia total del conductor :

$$R_{cu} = R_{su} + R_{am} \quad R_{cu} = 191.820 \text{ Ohm}$$

## 4.4. Resistencia total del conductor :

$$R_{cm} = \frac{R_{cu}}{m} \quad R_{cm} = 95.910 \text{ Ohm}$$

## 5. Cálculo de la resistencia total de la malla :

$$R = \frac{R_{cn} x R_{cm}}{R_{cn} + R_{cm}} \quad R = 18.275 \text{ Ohm}$$

**B. Cálculo de la resistencia en Sistema Vertical.**

## 1. Datos :

Longitud de varilla ( L' ) =	2.40 m
Radio de varilla (5/8") ( r' ) =	0.0079 m

$$R_v = \frac{\rho}{2x\pi x L'} x \left[ \ln\left(\frac{4L'}{r'}\right) - 1 \right]$$

$$R_v = 161.752 \text{ Ohm}$$

**C. Cálculo de la resistencia total del Sistema.**

## 1. Datos :

Cantidad de Sistemas Verticales =	2 Und.
Resistencia de sistema vertical =	161.752 Ohm
Resistencia de la malla =	18.275 Ohm

$$\text{Resistencia Total} = 14.907 \text{ Ohm}$$

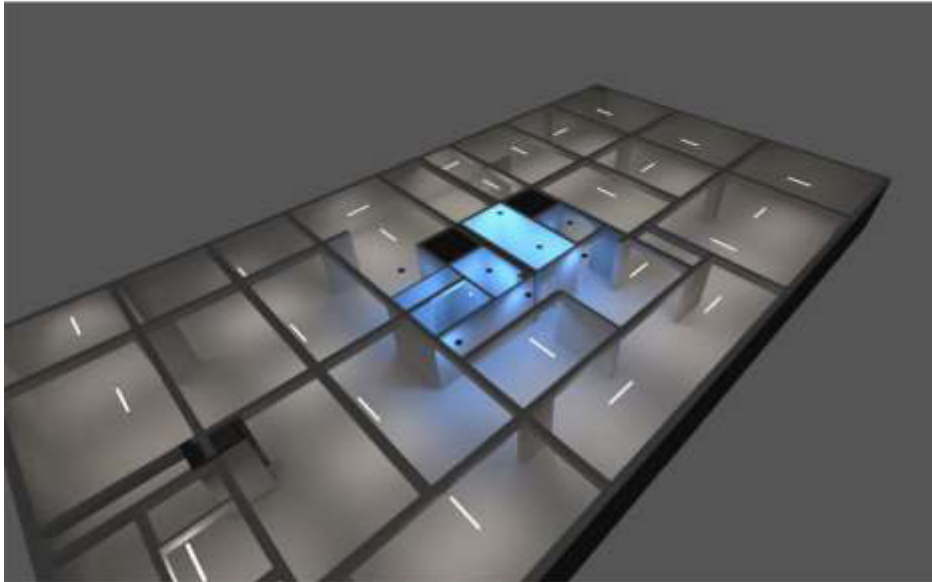
Si se considera aditivos para reducción del valor de la resistencia al 30%

$R = 4.472 \text{ Ohm}$
-------------------------

## Anexo 12: Cálculo de iluminación de áreas comunes

Fecha 24/01/2023

DIALux



### Edificio Multifamiliar Unión

Cálculo de iluminación de los áreas comunes del Edificio Multifamiliar Unión.

Objeto  
Calle Unión Lote 04 Urb. ASPE 70, Santiago de Surco.

## Contenido

Portada .....	1
Contenido .....	2
Descripción .....	5

### Fichas de producto

eglo - 96671 (1x) .....	6
Philips - WT120C G2 PSD L1200 -LED27S/- NO (1x LED27S/840/-) .....	7

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos - Sótano Típico

#### Área de circulación 1

Lista de luminarias .....	8
Plano útil (Área de circulación 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	9

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos - Sótano Típico

#### Área de circulación 2

Plano útil (Área de circulación 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	10
--	----

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos - Sótano Típico

#### ESTACIONAMIENTO

Plano útil (ESTACIONAMIENTO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	11
--	----

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos - Sótano Típico

#### ESTACIONAMIENTO

Plano útil (ESTACIONAMIENTO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	12
--	----

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos - Sótano Típico

#### ESTACIONAMIENTO

Plano útil (ESTACIONAMIENTO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	13
--	----

## Contenido

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos - Sótano Típico	
<b>ESTACIONAMIENTO</b>	
Plano útil (ESTACIONAMIENTO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	14
Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos - Sótano Típico	
<b>ESTACIONAMIENTO</b>	
Plano útil (ESTACIONAMIENTO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	15
Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos - Sótano Típico	
<b>ESTACIONAMIENTO</b>	
Plano útil (ESTACIONAMIENTO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	16
Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos - Sótano Típico	
<b>ESTACIONAMIENTO</b>	
Plano útil (ESTACIONAMIENTO) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	17
Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos - Sótano Típico	
<b>Pasillo de Sótano</b>	
Plano útil (Pasillo de Sótano) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	18
Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Torre 1 - Áreas comunes - Torre 1	
<b>Escalera - Torre 1</b>	
Plano útil (Escalera - Torre 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	19

Edificio Multifamiliar Unión

## Contenido

<p>Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Torre 1 - Áreas comunes - Torre 1</p> <p><b>Hall - Torre 1</b></p> <p>Plano útil (Hall - Torre 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....</p>	20
<p>Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Torre 2 - Áreas comunes - Torre 2</p> <p><b>Escalera - Torre 2</b></p> <p>Plano útil (Escalera - Torre 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....</p>	21
<p>Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Torre 2 - Áreas comunes - Torre 2</p> <p><b>Hall - Torre 2</b></p> <p>Plano útil (Hall - Torre 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....</p>	22
<p>Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Torre 2 - Áreas comunes - Torre 2</p> <p><b>Vestíbulo Previo - Torre 2</b></p> <p>Plano útil (Vestíbulo Previo - Torre 2) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....</p>	23

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux



## Descripción

Cálculo de iluminación de las áreas comunes del Edificio Multifamiliar Unión, cumpliendo con los parámetros requeridos en la Norma Técnica EM.010

Coordinador de Proyectos  
Julinho Almonacid

Edificio Multifamiliar Unión

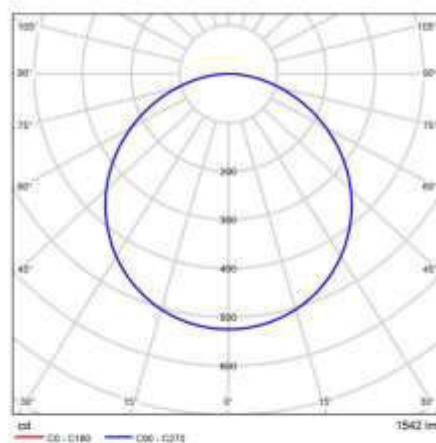
DIALux

## Ficha de producto

eglo - 96671



Nº de artículo	#01
P	24.0 W
ΦLuminaria	1542 lm
Rendimiento lumínico	64.3 lm/W
CCT	6500 K
CRI	98



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR													
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
α (grados)		00	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
β (grados)		00	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
Tipología de local		Módulo en perpendicularidad al eje de dirección						Módulo longitudinalmente al eje de dirección					
Y	X												
D1	24	20.6	22.4	23.9	25.2	26.5	27.8	29.0	30.2	31.4	32.6	33.8	
	30	22.7	25.0	27.0	28.7	30.3	31.8	33.2	34.6	35.9	37.2	38.5	
	45	23.9	26.7	29.2	31.4	33.3	35.1	36.8	38.4	39.9	41.4	42.9	
	60	25.6	28.9	31.9	34.4	36.6	38.5	40.2	41.8	43.4	44.9	46.4	
D2	24	23.0	24.7	26.1	27.3	28.5	29.7	30.8	31.9	33.0	34.1	35.2	
	30	25.1	28.1	30.3	32.3	34.0	35.6	37.1	38.5	39.9	41.3	42.7	
	45	26.9	30.4	33.3	35.8	38.0	39.9	41.7	43.4	45.0	46.6	48.1	
	60	29.0	33.0	36.4	39.4	42.0	44.3	46.4	48.3	50.1	51.9	53.6	
D3	24	21.3	22.8	24.1	25.2	26.3	27.3	28.3	29.2	30.1	31.0	31.9	
	30	23.1	25.1	27.0	28.6	30.1	31.5	32.9	34.2	35.5	36.8	38.1	
	45	24.9	27.8	30.3	32.3	34.0	35.5	37.0	38.4	39.8	41.2	42.6	
	60	26.8	30.4	33.5	36.1	38.3	40.2	41.9	43.6	45.2	46.8	48.4	
D4	24	24.2	25.9	27.4	28.8	29.9	31.1	32.2	33.3	34.4	35.4	36.4	
	30	26.7	29.7	32.0	33.9	35.5	37.0	38.4	39.8	41.2	42.6	44.0	
	45	28.4	32.0	35.0	37.5	39.6	41.4	43.1	44.7	46.3	47.8	49.3	
	60	30.3	34.6	38.1	41.1	43.6	45.8	47.8	49.6	51.4	53.1	54.8	
D5	24	24.9	26.9	28.7	30.2	31.4	32.5	33.6	34.6	35.6	36.6	37.6	
	30	27.1	30.4	33.0	35.3	37.1	38.8	40.4	42.0	43.5	45.0	46.5	
	45	28.9	32.8	36.0	39.0	41.4	43.4	45.2	46.9	48.6	50.2	51.9	
	60	30.8	35.4	39.4	43.0	45.9	48.4	50.7	52.8	54.8	56.7	58.6	

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Edificio Multifamiliar Unión

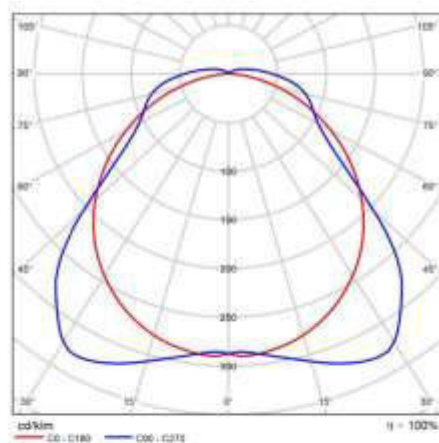
DIALux

## Ficha de producto

Philips - WT120C G2 PSD L1200 LED27S/- NO



P	22.0 W
$\Phi_{\text{Lámpara}}$	2700 lm
$\Phi_{\text{Luminaria}}$	2700 lm
$\eta$	100.00 %
Rendimiento lumínico	122.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR													
		30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
A. Tipo		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
A. Paralelo		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
A. Simétrico		00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
B. Tipo de luz		Módulo en perpendicular al eje de dirección						Módulo longitudinalmente al eje de dirección					
Y		Módulo en perpendicular al eje de dirección						Módulo longitudinalmente al eje de dirección					
D1	24	18.9	20.2	19.2	22.5	20.8	17.2	18.5	17.8	18.8	18.1		
	30	20.2	21.4	20.8	21.7	22.1	18.4	19.6	18.9	20.0	19.3		
	40	20.7	21.6	21.1	22.1	22.5	18.2	19.2	19.8	20.7	21.1		
	60	21.0	22.0	21.4	22.4	22.8	20.0	21.1	20.4	21.4	21.6		
	80	21.1	22.1	21.5	22.5	22.9	20.4	21.4	20.8	21.8	22.2		
D2	130	21.3	22.1	21.6	22.9	23.8	20.1	21.1	21.2	22.1	22.4		
	24	18.1	20.2	18.5	22.6	21.0	17.9	18.9	18.2	18.2	18.6		
	30	20.1	21.9	21.1	22.0	22.9	18.2	19.7	19.7	20.6	21.0		
	40	21.3	22.2	21.8	22.5	23.1	20.1	21.0	20.8	21.4	21.9		
	60	21.7	22.8	22.2	23.0	23.5	21.1	21.9	21.8	22.4	22.9		
D3	80	21.9	22.8	22.4	23.1	23.6	21.6	22.5	22.1	22.9	23.5		
	130	22.0	22.8	22.5	23.1	23.7	22.0	22.7	22.9	23.2	23.7		
	24	17.4	22.2	21.9	22.9	23.1	18.4	21.1	20.9	21.8	22.1		
	30	22.0	22.8	22.8	23.2	23.7	21.8	22.2	22.2	22.7	23.2		
	40	22.5	22.8	22.9	23.4	23.9	22.0	22.8	22.9	23.4	23.9		
D4	130	22.3	22.9	22.9	23.5	24.1	22.9	23.0	23.4	23.9	24.5		
	40	21.9	22.1	22.8	22.8	23.5	20.4	21.1	21.9	21.8	22.1		
	60	22.1	22.7	22.7	23.2	23.8	21.7	22.2	22.2	22.9	23.2		
	80	22.4	22.8	22.8	23.4	24.0	22.4	22.9	22.9	23.4	24.0		

Diagrama UGR (SHR: 0.25)



Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos - Sótano Típico - Área de circulación 1

**Lista de luminarias**

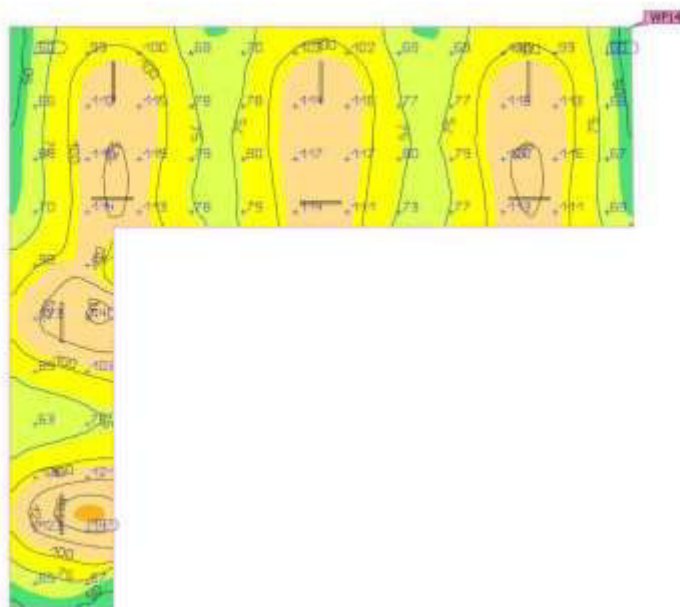
$\Phi_{total}$ 21600 lm	$P_{total}$ 176.0 W	Rendimiento lumínico 122.7 lm/W
----------------------------	------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
8	Philips		WT120C G2 PSD L1200 LED275/- NO	22.0 W	2700 lm	122.7 lm/W

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos · Sótano Típico · Área de circulación 1 (Escena de luz 1)

**Plano útil (Área de circulación 1)**

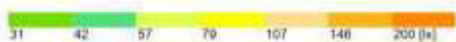
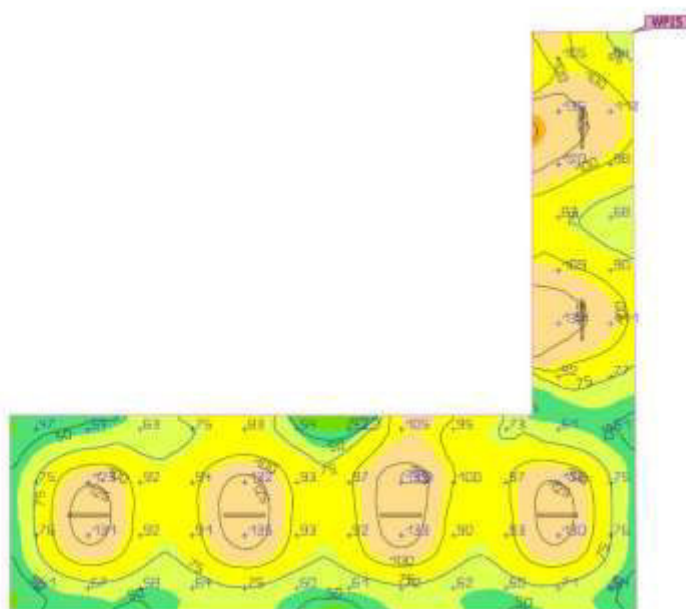
Propiedades	$E$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (Área de circulación 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	93.8 lx (≥ 50.0 lx) ✓	42.8 lx	149 lx	0.46 (≥ 0.40) ✓	0.29	WP14

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Área de Circulación)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos - Sótano Típico - Área de circulación 2 (Escena de luz 1)

**Plano útil (Área de circulación 2)**

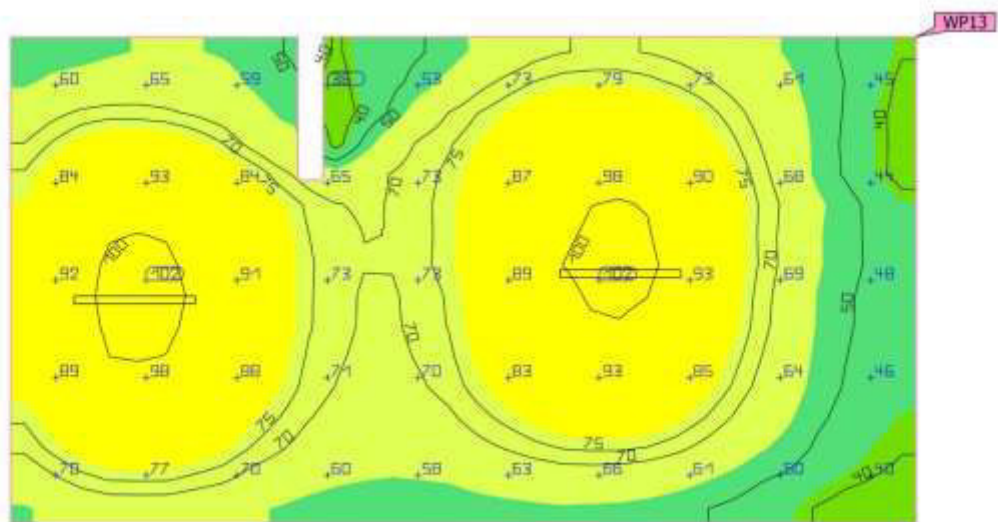
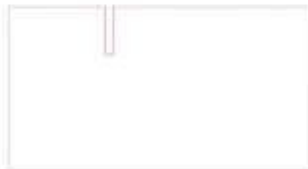
Propiedades	$E$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (Área de circulación 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	88.7 lx (≥ 50.0 lx)	35.4 lx	151 lx	0.40 (≥ 0.40)	0.23	WP15

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Área de Circulación)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos · Sótano Típico · ESTACIONAMIENTO (Escena de luz 1)

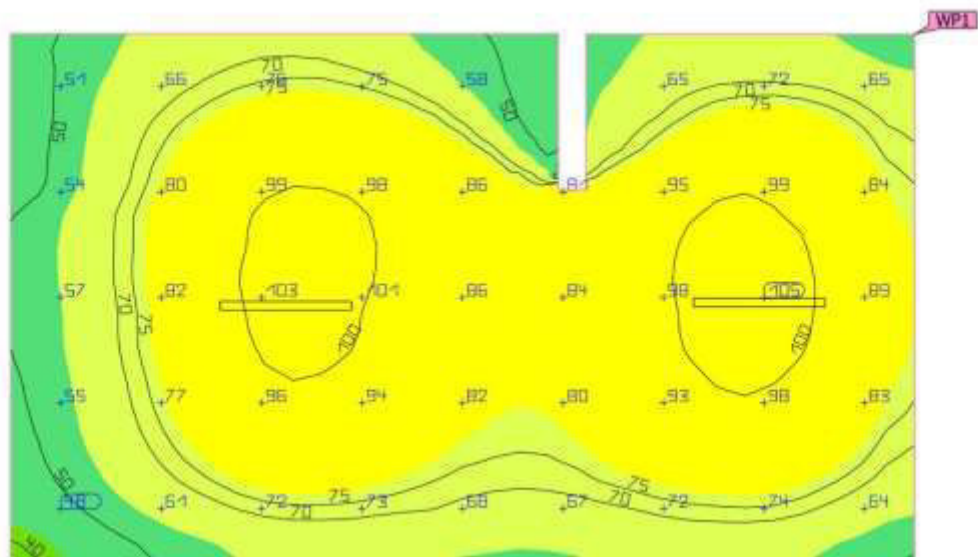
**Plano útil (ESTACIONAMIENTO)**

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>máx</sub>	g <sub>1</sub> (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (ESTACIONAMIENTO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	72.6 lx (≥ 50.0 lx)	34.4 lx	103 lx	0.47 (≥ 0.40)	0.33	WP13

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Estacionamientos)

Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos · Sótano Típico · ESTACIONAMIENTO (Escena de luz 1)

**Plano útil (ESTACIONAMIENTO)**



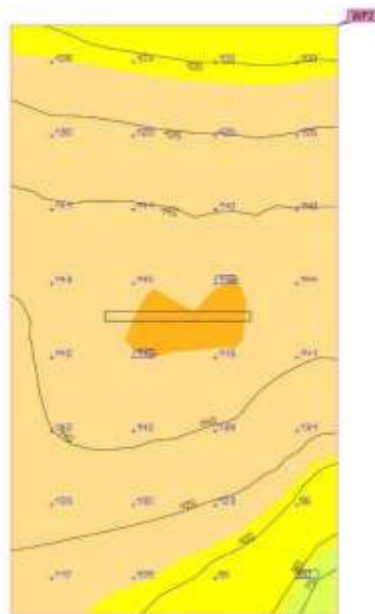
Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>máx</sub>	g <sub>1</sub> (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (ESTACIONAMIENTO)	77.8 lx	38.8 lx	106 lx	0.50	0.37	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 50.0 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Estacionamientos)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos · Sótano Típico · ESTACIONAMIENTO (Escena de luz 1)

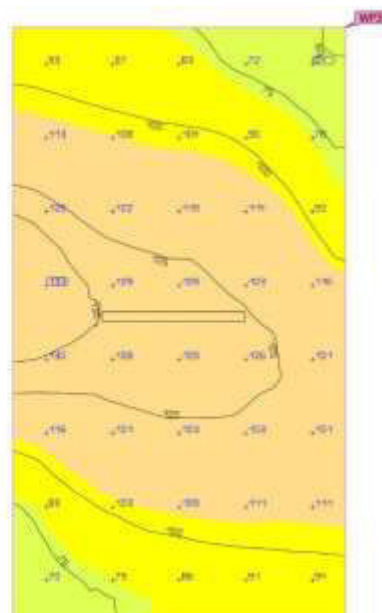
**Plano útil (ESTACIONAMIENTO)**

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub> (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (ESTACIONAMIENTO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	127 lx (≥ 50.0 lx) ✓	71.9 lx	147 lx	0.57 (≥ 0.40) ✓	0.49	WP2

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Estacionamientos)

Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos · Sótano Típico · ESTACIONAMIENTO (Escena de luz 1)

**Plano útil (ESTACIONAMIENTO)**



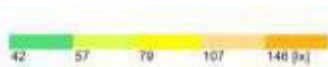
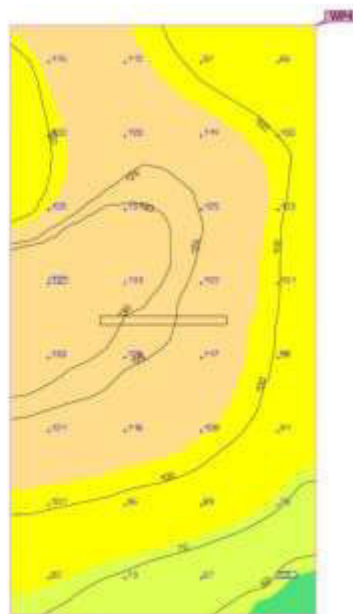
Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub> (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (ESTACIONAMIENTO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	107 lx (≥ 50.0 lx) ✓	58.6 lx	134 lx	0.55 (≥ 0.40) ✓	0.44	WP3

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Estacionamiento)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos · Sótano Típico · ESTACIONAMIENTO (Escena de luz 1)

**Plano útil (ESTACIONAMIENTO)**

Propiedades	$E$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (ESTACIONAMIENTO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	105 lx (≥ 50.0 lx) ✓	52.4 lx	138 lx	0.50 (≥ 0.40) ✓	0.38	WP4

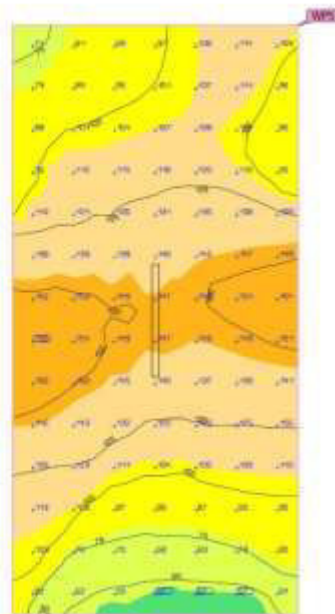
Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Estacionamiento)



Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos · Sótano Típico · ESTACIONAMIENTO (Escena de luz 1)

**Plano útil (ESTACIONAMIENTO)**

Propiedades	$E$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (ESTACIONAMIENTO)	114 lx	55.0 lx	158 lx	0.48	0.35	WPS
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 50.0 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Estacionamiento)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos · Sótano Típico · ESTACIONAMIENTO (Escena de luz 1)

**Plano útil (ESTACIONAMIENTO)**

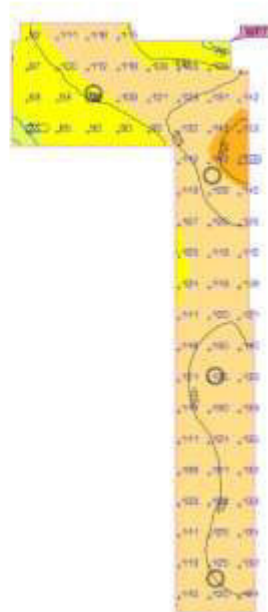
Propiedades	$E$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (ESTACIONAMIENTO) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	69.7 lx (≥ 50.0 lx) ✓	28.0 lx	107 lx	0.40 (≥ 0.40) ✓	0.26	WP6

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Estacionamientos)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión - Sótanos · Sótano Típico · Pasillo de Sótano (Escena de luz 1)

**Plano útil (Pasillo de Sótano)**

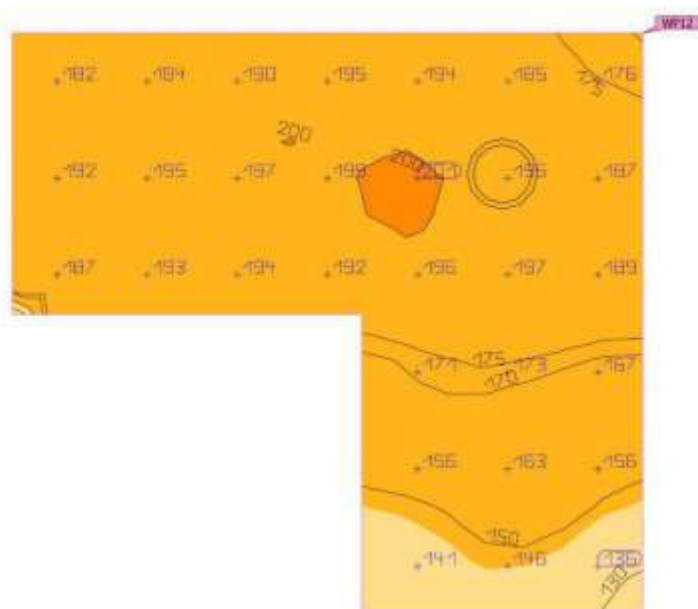
Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub> (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Pasillo de Sótano) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	117 lx (≥ 100 lx) ✓	64,0 lx	157 lx	0,55 (≥ 0,40) ✓	0,41	WP7

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Pasillos)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión - Torre 1 · Áreas comunes - Torre 1 · Escalera - Torre 1 (Escena de luz 1)

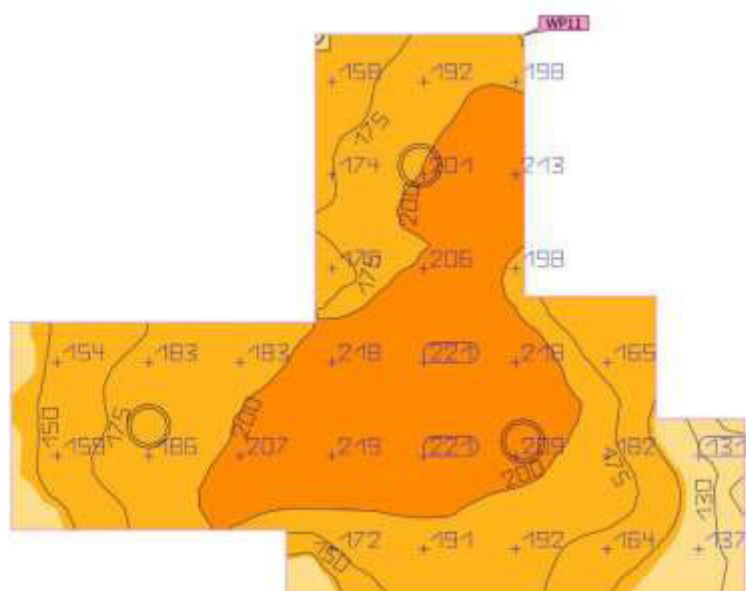
**Plano útil (Escalera - Torre 1)**

Propiedades	$E$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (Escalera - Torre 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	181 lx (≥ 150 lx) ✓	128 lx	201 lx	0.71 (≥ 0.40) ✓	0.64	WP12

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión - Torre 1 · Áreas comunes - Torre 1 · Hall - Torre 1 (Escena de luz 1)

**Plano útil (Hall - Torre 1)**

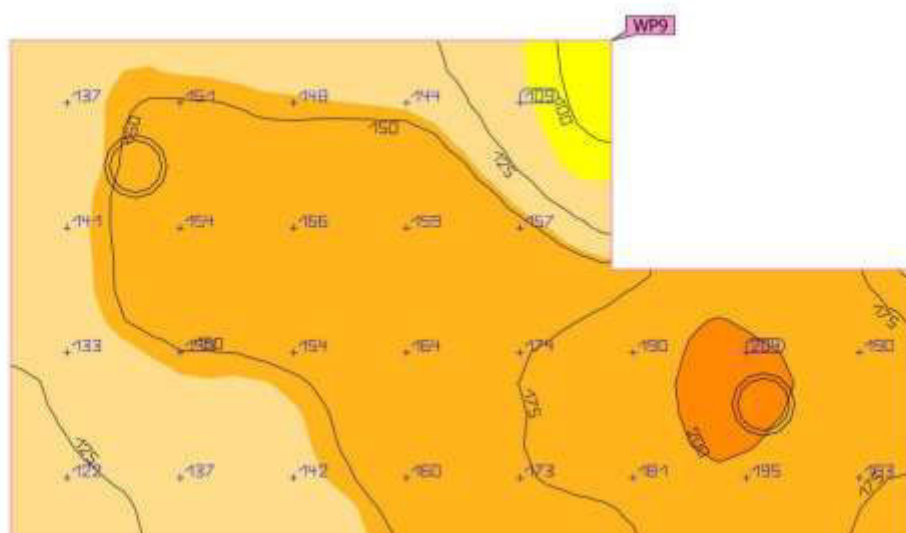
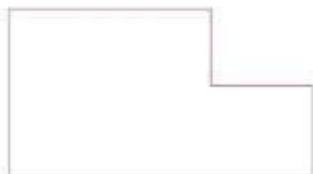
Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub> (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Hall - Torre 1)	187 lx	122 lx	223 lx	0.65	0.55	WP11
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 100 lx			≥ 0.40		
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Pasillos)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión - Torre 2 · Áreas comunes - Torre 2 · Escalera - Torre 2 (Escena de luz 1)

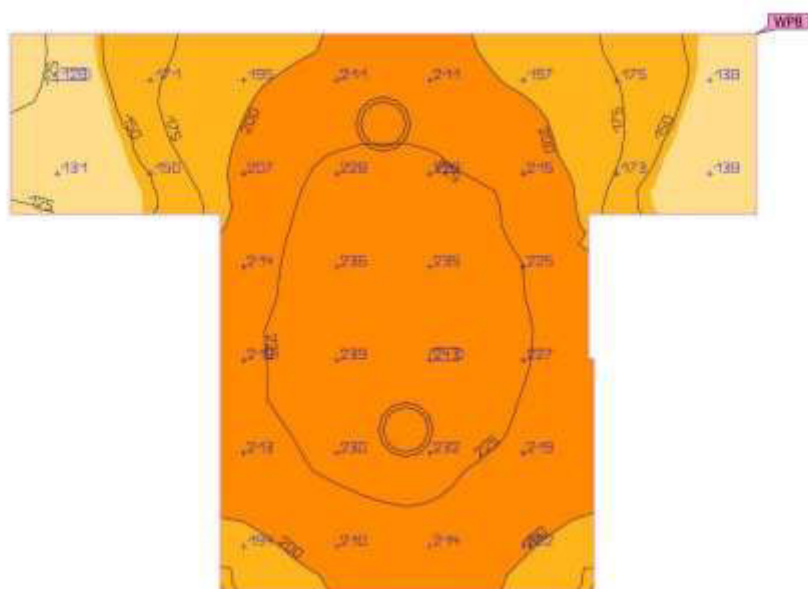
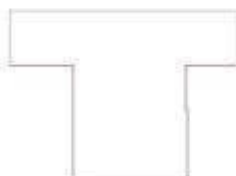
**Plano útil (Escalera - Torre 2)**

Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (Escalera - Torre 2) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	157 lx (≥ 150 lx) ✓	95.9 lx	206 lx	0.61 (≥ 0.40) ✓	0.47	WP9

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión - Torre 2 · Áreas comunes - Torre 2 · Hall - Torre 2 (Escena de luz 1)

**Plano útil (Hall - Torre 2)**

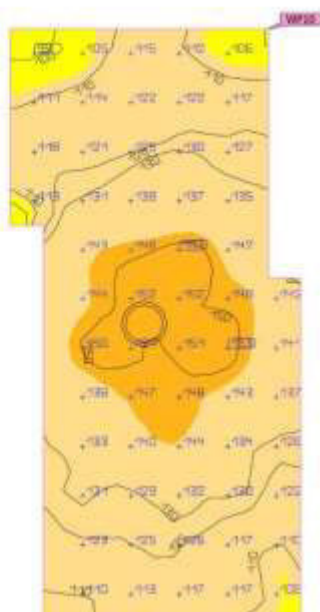
Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub> (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Hall - Torre 2)	202 lx	122 lx	244 lx	0.60	0.50	WP8
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 100 lx			≥ 0.40		
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Pasillos)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión - Torre 2 · Áreas comunes - Torre 2 · Vestíbulo Previo - Torre 2 (Escena de luz 1)

**Plano útil (Vestíbulo Previo - Torre 2)**

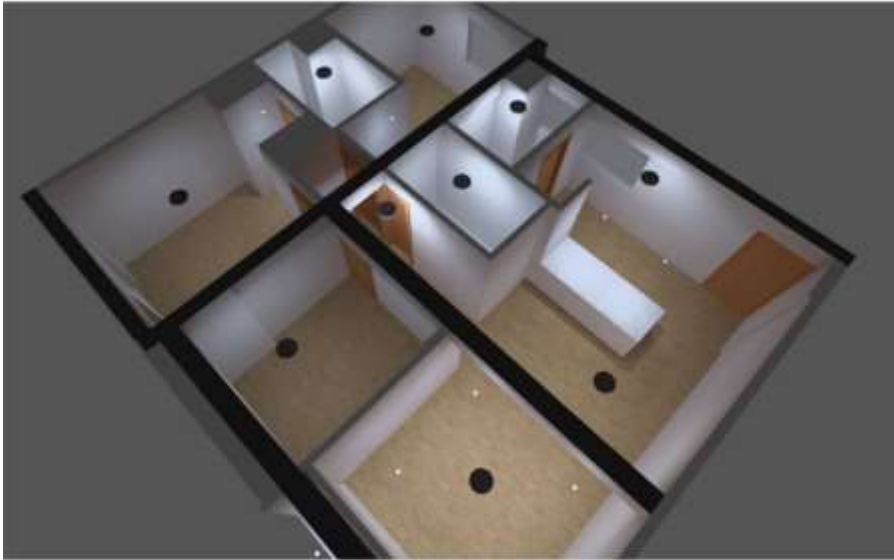
Propiedades	$\bar{E}$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (Vestíbulo Previo - Torre 2)	130 lx	93.0 lx	154 lx	0.72	0.60	WP10
Illuminancia perpendicular (Adaptativamente)	$\geq 100$ lx			$\geq 0.40$		
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		



## Anexo 13: Cálculo de iluminación de departamentos

Fecha 22/01/2023

DIALux



### Edificio Multifamiliar Unión

Cálculo de iluminación de los departamentos típicos del Edificio Multifamiliar Unión.

Objeto  
Calle Unión Lote 04 Urb. ASPE 70, Santiago de Surco.

Edificio Multifamiliar Unión

## Contenido

Portada .....	1
Contenido .....	2
Descripción .....	4
Imágenes .....	5
Lista de luminarias .....	6

## Fichas de producto

eglo - 96671 (1x) .....	7
Philips - (1x 9290023506 4.8W 6500K GU10) .....	8
Philips - (1x 9290023506 4.8W 6500K GU10) .....	9

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión

### Departamento Típico

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 .....	10
--	----

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Departamento Típico

### Comedor

Plano útil (Comedor) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	12
--	----

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Departamento Típico

### Dormitorio 01

Plano útil (Dormitorio 01) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	13
--	----

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Departamento Típico

### Dormitorio 02

Plano útil (Dormitorio 02) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) .....	14
--	----

Edificio Multifamiliar Unión

## Contenido

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Departamento Típico

### Dormitorio Principal

Plano útil (Dormitorio Principal) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ..... 15

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Departamento Típico

### Kitchenette

Plano útil (Kitchenette) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ..... 16

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Departamento Típico

### Lavandería

Plano útil (Lavandería) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ..... 17

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Departamento Típico

### Pasillo

Plano útil (Pasillo) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ..... 18

Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Departamento Típico

### S.H.01

Plano útil (S.H.01) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ..... 19

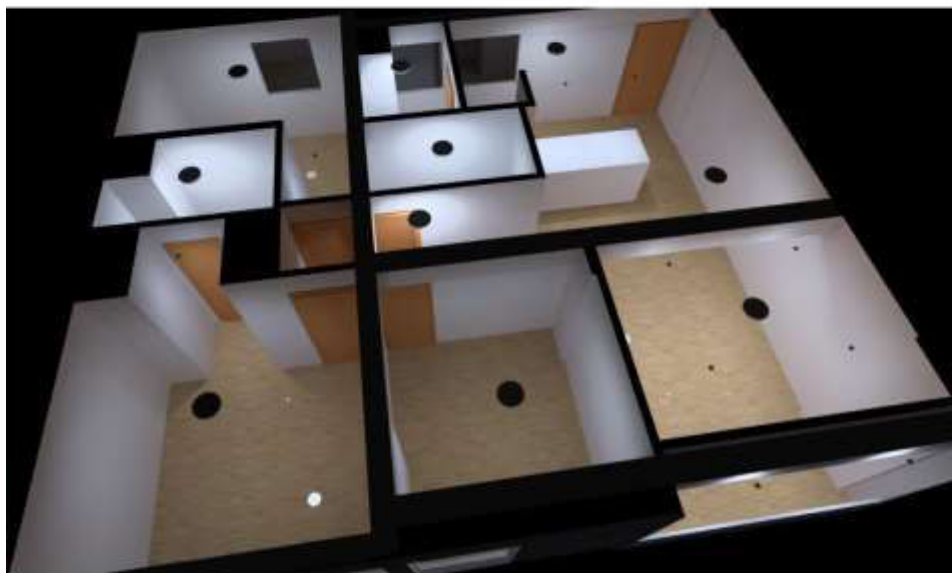
Proyecto - Edificio Multifamiliar Unión - Departamento Típico

### Sala

Plano útil (Sala) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) ..... 20

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux



## Descripción

Cálculo de iluminación de los departamentos típicos del Edificio Multifamiliar Unión, cumpliendo con los parámetros requeridos en la Norma Técnica EM.010

Coordinador de Proyectos  
Julinho Almonacid

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

## Imágenes

Cocina



Departamento típico



Sala y comedor



Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

## Lista de luminarias

$\Phi_{total}$ 20640 lm	$P_{total}$ 288.0 W	Rendimiento lumínico 71.7 lm/W
----------------------------	------------------------	-----------------------------------

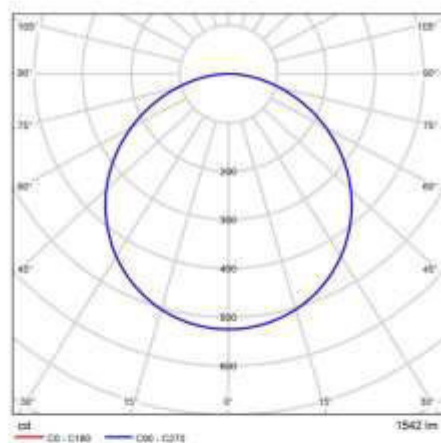
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi$	Rendimiento lumínico
10	eglo	#01	96671	24.0 W	1542 lm	64.3 lm/W
8	Philips			4.8 W	522 lm	108.8 lm/W
2	Philips			4.8 W	522 lm	108.8 lm/W

Ficha de producto

eglo - 96671



Nº de artículo	#01
P	24.0 W
ΦLuminaria	1542 lm
Rendimiento lumínico	64.3 lm/W
CCT	6500 K
CRI	98



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
α (grados)	β (grados)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
α = 0		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
α = 30		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
α = 45		40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
α = 60		50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
α = 75		60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
α = 90		70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
24	10	24.0	22.4	20.8	19.2	17.6	16.0	14.4	12.8	11.2	9.6	8.0
	15	24.0	22.4	20.8	19.2	17.6	16.0	14.4	12.8	11.2	9.6	8.0
	20	24.0	22.4	20.8	19.2	17.6	16.0	14.4	12.8	11.2	9.6	8.0
	25	24.0	22.4	20.8	19.2	17.6	16.0	14.4	12.8	11.2	9.6	8.0
	30	24.0	22.4	20.8	19.2	17.6	16.0	14.4	12.8	11.2	9.6	8.0
	35	24.0	22.4	20.8	19.2	17.6	16.0	14.4	12.8	11.2	9.6	8.0
	40	24.0	22.4	20.8	19.2	17.6	16.0	14.4	12.8	11.2	9.6	8.0
	45	24.0	22.4	20.8	19.2	17.6	16.0	14.4	12.8	11.2	9.6	8.0
	50	24.0	22.4	20.8	19.2	17.6	16.0	14.4	12.8	11.2	9.6	8.0
	55	24.0	22.4	20.8	19.2	17.6	16.0	14.4	12.8	11.2	9.6	8.0
	60	24.0	22.4	20.8	19.2	17.6	16.0	14.4	12.8	11.2	9.6	8.0
	65	24.0	22.4	20.8	19.2	17.6	16.0	14.4	12.8	11.2	9.6	8.0
36	10	36.0	33.6	31.2	28.8	26.4	24.0	21.6	19.2	16.8	14.4	12.0
	15	36.0	33.6	31.2	28.8	26.4	24.0	21.6	19.2	16.8	14.4	12.0
	20	36.0	33.6	31.2	28.8	26.4	24.0	21.6	19.2	16.8	14.4	12.0
	25	36.0	33.6	31.2	28.8	26.4	24.0	21.6	19.2	16.8	14.4	12.0
	30	36.0	33.6	31.2	28.8	26.4	24.0	21.6	19.2	16.8	14.4	12.0
	35	36.0	33.6	31.2	28.8	26.4	24.0	21.6	19.2	16.8	14.4	12.0
	40	36.0	33.6	31.2	28.8	26.4	24.0	21.6	19.2	16.8	14.4	12.0
	45	36.0	33.6	31.2	28.8	26.4	24.0	21.6	19.2	16.8	14.4	12.0
	50	36.0	33.6	31.2	28.8	26.4	24.0	21.6	19.2	16.8	14.4	12.0
	55	36.0	33.6	31.2	28.8	26.4	24.0	21.6	19.2	16.8	14.4	12.0
	60	36.0	33.6	31.2	28.8	26.4	24.0	21.6	19.2	16.8	14.4	12.0
	65	36.0	33.6	31.2	28.8	26.4	24.0	21.6	19.2	16.8	14.4	12.0
48	10	48.0	44.8	41.6	38.4	35.2	32.0	28.8	25.6	22.4	19.2	16.0
	15	48.0	44.8	41.6	38.4	35.2	32.0	28.8	25.6	22.4	19.2	16.0
	20	48.0	44.8	41.6	38.4	35.2	32.0	28.8	25.6	22.4	19.2	16.0
	25	48.0	44.8	41.6	38.4	35.2	32.0	28.8	25.6	22.4	19.2	16.0
	30	48.0	44.8	41.6	38.4	35.2	32.0	28.8	25.6	22.4	19.2	16.0
	35	48.0	44.8	41.6	38.4	35.2	32.0	28.8	25.6	22.4	19.2	16.0
	40	48.0	44.8	41.6	38.4	35.2	32.0	28.8	25.6	22.4	19.2	16.0
	45	48.0	44.8	41.6	38.4	35.2	32.0	28.8	25.6	22.4	19.2	16.0
	50	48.0	44.8	41.6	38.4	35.2	32.0	28.8	25.6	22.4	19.2	16.0
	55	48.0	44.8	41.6	38.4	35.2	32.0	28.8	25.6	22.4	19.2	16.0
	60	48.0	44.8	41.6	38.4	35.2	32.0	28.8	25.6	22.4	19.2	16.0
	65	48.0	44.8	41.6	38.4	35.2	32.0	28.8	25.6	22.4	19.2	16.0
60	10	60.0	56.0	52.0	48.0	44.0	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	20.0
	15	60.0	56.0	52.0	48.0	44.0	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	20.0
	20	60.0	56.0	52.0	48.0	44.0	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	20.0
	25	60.0	56.0	52.0	48.0	44.0	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	20.0
	30	60.0	56.0	52.0	48.0	44.0	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	20.0
	35	60.0	56.0	52.0	48.0	44.0	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	20.0
	40	60.0	56.0	52.0	48.0	44.0	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	20.0
	45	60.0	56.0	52.0	48.0	44.0	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	20.0
	50	60.0	56.0	52.0	48.0	44.0	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	20.0
	55	60.0	56.0	52.0	48.0	44.0	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	20.0
	60	60.0	56.0	52.0	48.0	44.0	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	20.0
	65	60.0	56.0	52.0	48.0	44.0	40.0	36.0	32.0	28.0	24.0	20.0
Método de selección de espesor de las pantallas si se utilizan:	0 = 1.00	-0.1 / -0.1										
	0 = 1.00	-0.2 / -0.3										
	0 = 2.00	-0.4 / -0.6										
Tamaño estándar	S120											
Sumado de emisiones	0.1											
Datos de deslumbramiento corrigido en función de "UGR" (Figura 10.10)												

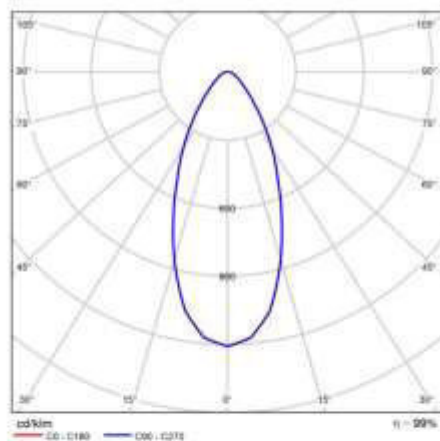
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Ficha de producto

Philips -



P	4.8 W
Φ <sub>Lámpara</sub>	525 lm
Φ <sub>Luminaria</sub>	522 lm
η	99.48 %
Rendimiento lumínico	108.8 lm/W
CCT	6873 K
CRI	79



CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR													
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	
α <sub>1</sub> (gr)	α <sub>2</sub> (gr)	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
α <sub>3</sub> (gr)	α <sub>4</sub> (gr)	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	
Forma del foco	Y	Máx en perpendicular al eje de dirección						Máx en horizontal al eje de dirección					
01	1	24	21.3	22.4	21.5	22.6	22.7	21.3	22.4	21.8	22.9	22.1	
	24	21.3	22.8	22.2	21.0	22.5	21.9	22.6	22.2	23.0	22.9	22.9	
	44	22.2	22.6	22.2	21.3	22.6	22.2	22.0	22.3	22.3	22.9	22.9	
	64	22.9	23.2	22.9	21.6	22.6	22.6	22.2	22.2	22.6	22.6	22.6	
	84	22.6	23.3	22.9	21.9	22.9	22.6	22.2	22.2	22.6	22.6	22.6	
	104	22.7	23.4	22.9	21.7	22.8	22.7	22.2	22.2	22.6	22.6	22.6	
02	1	24	21.3	22.3	21.8	22.6	22.8	21.3	22.3	21.8	22.6	22.6	
	24	22.3	23.3	22.6	21.6	22.6	22.3	22.3	22.3	22.6	22.6	22.6	
	44	22.7	23.3	22.1	21.7	22.9	22.7	22.3	22.3	22.1	22.7	24.0	
	64	22.1	22.7	22.6	21.0	22.4	22.1	22.7	22.6	22.0	22.4	24.4	
	84	22.3	22.8	22.7	21.2	22.5	22.3	22.6	22.6	22.7	24.2	24.6	
	104	22.4	22.8	22.8	21.3	22.7	22.4	22.9	22.8	22.8	24.3	24.7	
03	1	41	32.8	29.3	29.3	32.1	31.1	32.6	29.3	29.2	32.1	34.1	
	24	32.1	32.8	29.8	29.2	29.6	32.1	29.8	29.8	29.8	29.2	29.6	
	44	32.6	29.2	29.1	28.4	29.9	29.6	29.6	29.2	29.1	28.4	29.6	
	64	32.8	29.7	29.2	29.0	29.1	29.8	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	
04	1	41	32.8	29.3	29.2	32.1	31.1	29.8	29.8	29.2	32.1	34.1	
	24	32.8	29.8	29.8	29.2	29.6	32.1	29.8	29.8	29.8	29.2	29.6	
	44	32.6	29.2	29.1	28.4	29.9	29.6	29.6	29.2	29.1	28.4	29.6	
	64	32.8	29.7	29.2	29.0	29.1	29.8	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	
05	1	41	32.8	29.3	29.2	32.1	31.1	29.8	29.8	29.2	32.1	34.1	
	24	32.8	29.8	29.8	29.2	29.6	32.1	29.8	29.8	29.8	29.2	29.6	
	44	32.6	29.2	29.1	28.4	29.9	29.6	29.6	29.2	29.1	28.4	29.6	
	64	32.8	29.7	29.2	29.0	29.1	29.8	29.1	29.1	29.1	29.1	29.1	

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

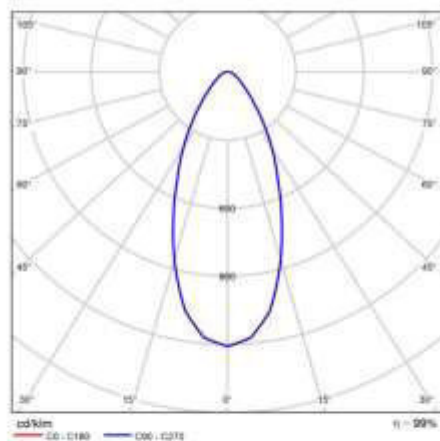


Ficha de producto

Philips -



P	4.8 W
Φ <sub>Lámpara</sub>	525 lm
Φ <sub>Luminaria</sub>	522 lm
η	99.48 %
Rendimiento lumínico	108.8 lm/W
CCT	6873 K
CRI	79

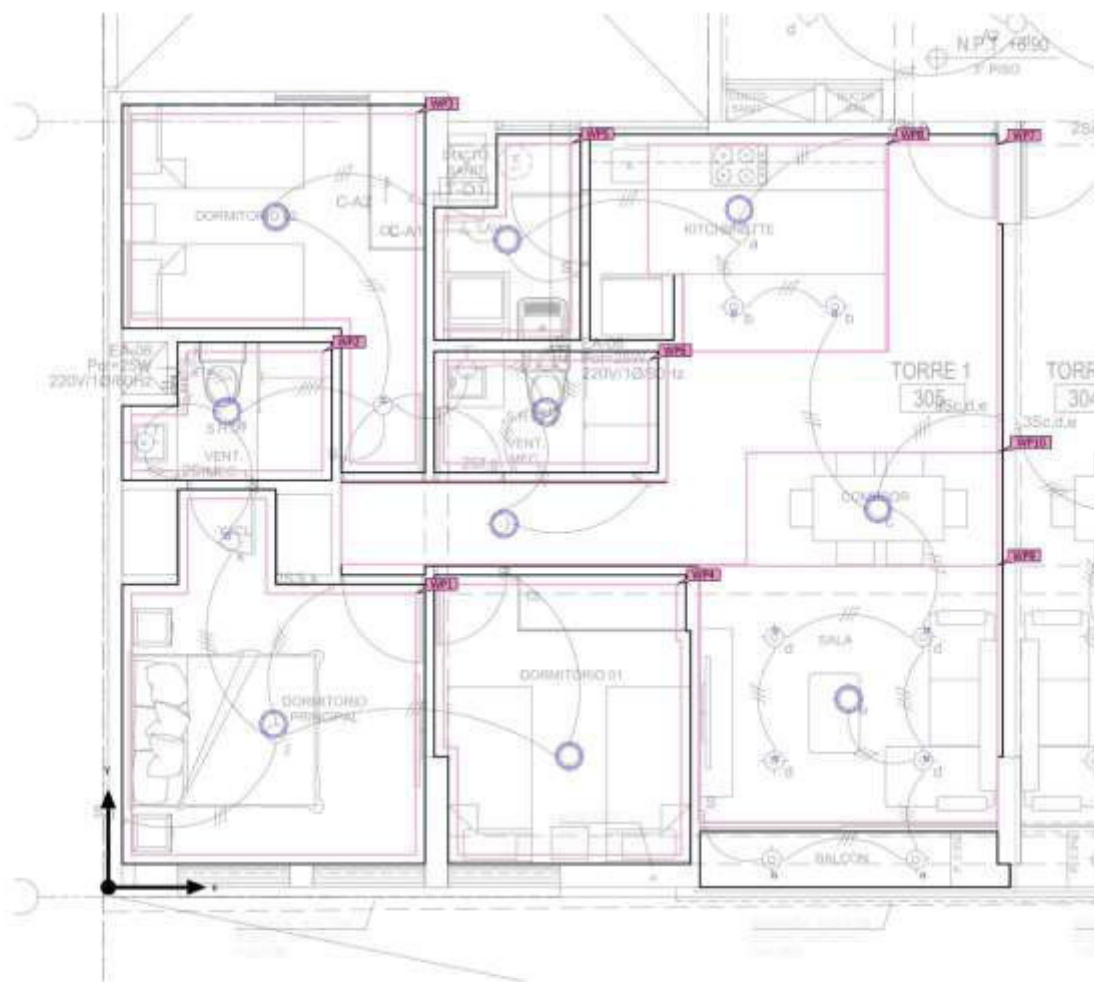


CDL polar

Valoración de deslumbramiento según UGR												
		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
A Tipo		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
A Param		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
A Tipo		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
B Tipo		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
C Tipo		02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
D1	24	21.3	22.4	23.5	24.6	25.7	26.8	27.9	29.0	30.1	31.2	32.3
	30	21.9	22.8	23.7	24.6	25.5	26.4	27.3	28.2	29.1	30.0	30.9
	40	22.2	23.0	23.8	24.6	25.4	26.2	27.0	27.8	28.6	29.4	30.2
	50	22.5	23.2	23.9	24.6	25.3	26.0	26.7	27.4	28.1	28.8	29.5
	120	23.7	24.4	25.1	25.7	26.3	26.9	27.5	28.1	28.7	29.3	29.9
D2	24	21.5	22.3	23.1	23.9	24.7	25.5	26.3	27.1	27.9	28.7	29.5
	30	22.1	22.8	23.5	24.2	24.9	25.6	26.3	27.0	27.7	28.4	29.1
	40	22.4	23.1	23.7	24.4	25.0	25.7	26.4	27.0	27.7	28.3	29.0
	50	22.7	23.3	23.9	24.5	25.1	25.7	26.3	26.9	27.5	28.1	28.7
	120	23.9	24.5	25.1	25.7	26.3	26.9	27.5	28.1	28.7	29.3	29.9
D3	24	21.7	22.4	23.1	23.8	24.5	25.2	25.9	26.6	27.3	28.0	28.7
	30	22.3	23.0	23.6	24.3	24.9	25.6	26.3	26.9	27.6	28.3	28.9
	40	22.6	23.2	23.8	24.4	25.0	25.6	26.2	26.8	27.4	28.0	28.6
	50	22.9	23.5	24.1	24.7	25.3	25.9	26.5	27.1	27.7	28.3	28.9
	120	24.1	24.7	25.3	25.9	26.5	27.1	27.7	28.3	28.9	29.5	30.1
D4	24	21.9	22.6	23.3	24.0	24.7	25.4	26.1	26.8	27.5	28.2	28.9
	30	22.5	23.2	23.9	24.6	25.3	26.0	26.7	27.4	28.1	28.8	29.5
	40	22.8	23.5	24.2	24.9	25.6	26.3	27.0	27.7	28.4	29.1	29.8
	50	23.1	23.8	24.5	25.2	25.9	26.6	27.3	28.0	28.7	29.4	30.1
	120	24.3	24.9	25.5	26.1	26.7	27.3	27.9	28.5	29.1	29.7	30.3
D5	24	22.1	22.8	23.5	24.2	24.9	25.6	26.3	27.0	27.7	28.4	29.1
	30	22.7	23.4	24.1	24.8	25.5	26.2	26.9	27.6	28.3	29.0	29.7
	40	23.0	23.7	24.4	25.1	25.8	26.5	27.2	27.9	28.6	29.3	30.0
	50	23.3	24.0	24.7	25.4	26.1	26.8	27.5	28.2	28.9	29.6	30.3
	120	24.5	25.1	25.7	26.3	26.9	27.5	28.1	28.7	29.3	29.9	30.5

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Edificio Multifamiliar Unión · Departamento Típico (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

Edificio Multifamiliar Unión · Departamento Típico (Escena de luz 1)

**Objetos de cálculo**

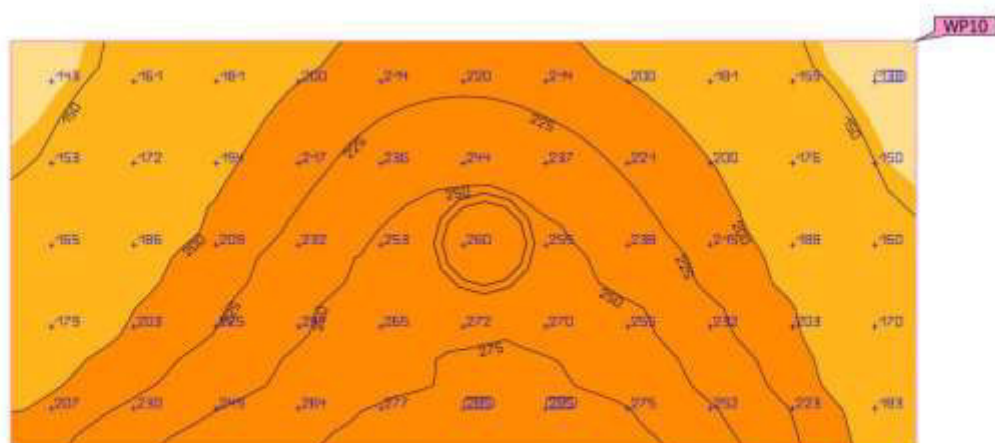
Planos útiles

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub> (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Dormitorio Principal) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	86.5 lx (≥ 50.0 lx) ✓	48.5 lx	144 lx	0.56 (≥ 0.40) ✓	0.34	WP1
Plano útil (S.H.01) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	137 lx (≥ 100 lx) ✓	114 lx	151 lx	0.83 (≥ 0.40) ✓	0.75	WP2
Plano útil (Dormitorio 02) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	96.5 lx (≥ 50.0 lx) ✓	65.8 lx	140 lx	0.68 (≥ 0.40) ✓	0.47	WP3
Plano útil (Dormitorio 01) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	80.8 lx (≥ 50.0 lx) ✓	45.4 lx	106 lx	0.56 (≥ 0.40) ✓	0.43	WP4
Plano útil (Lavandería) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	131 lx (≥ 100 lx) ✓	105 lx	144 lx	0.80 (≥ 0.40) ✓	0.73	WP5
Plano útil (S.H.02) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	141 lx (≥ 100 lx) ✓	114 lx	156 lx	0.81 (≥ 0.40) ✓	0.73	WP6
Plano útil (Pasillo ) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	114 lx (≥ 100 lx) ✓	49.9 lx	199 lx	0.44 (≥ 0.40) ✓	0.25	WP7
Plano útil (Kitchenette) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.805 m, Zona marginal: 0.000 m	232 lx (≥ 100 lx) ✓	92.4 lx	367 lx	0.40 (≥ 0.40) ✓	0.25	WP8
Plano útil (Sala) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	243 lx (≥ 100 lx) ✓	161 lx	288 lx	0.66 (≥ 0.40) ✓	0.56	WP9
Plano útil (Comedor) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	215 lx (≥ 100 lx) ✓	129 lx	293 lx	0.60 (≥ 0.40) ✓	0.44	WP10

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión · Departamento Típico · Comedor (Escena de luz 1)

**Plano útil (Comedor)**

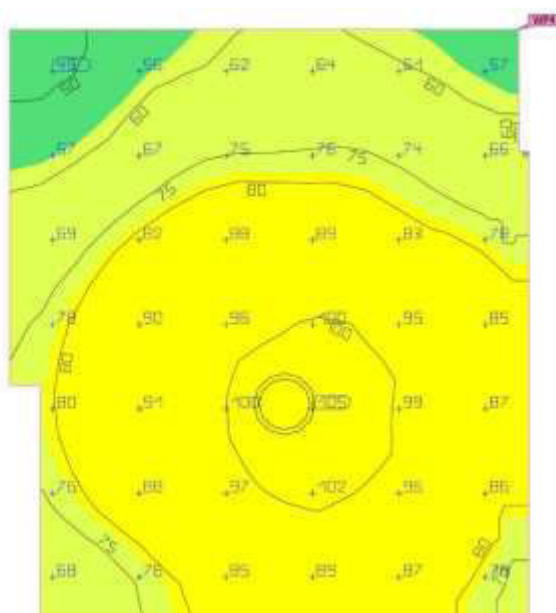
Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub> (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Comedor)	215 lx	129 lx	293 lx	0.60	0.44	WP10
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 100 lx			≥ 0.40		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Comedor)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión · Departamento Típico · Dormitorio 01 (Escena de luz 1)

**Plano útil (Dormitorio 01)**

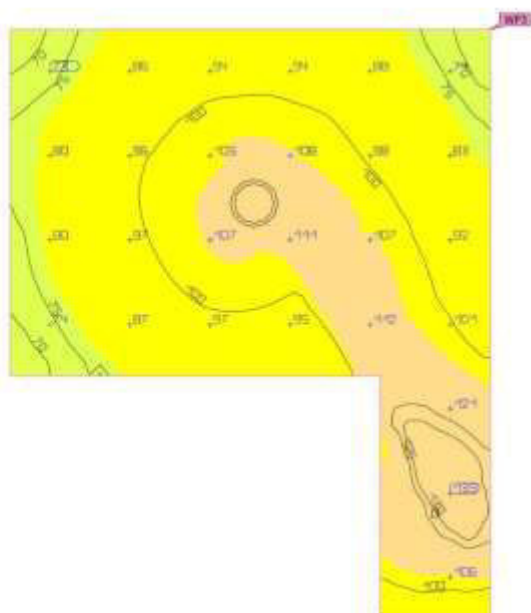
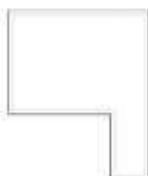
Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub> (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Dormitorio 01) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	80.8 lx (≥ 50.0 lx) ✓	45.4 lx	106 lx	0.56 (≥ 0.40) ✓	0.43	WP4

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Dormitorio)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión · Departamento Típico · Dormitorio 02 (Escena de luz 1)

**Plano útil (Dormitorio 02)**

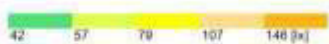
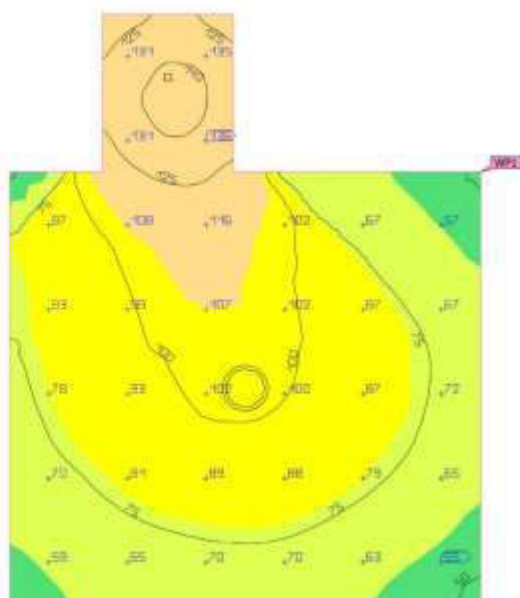
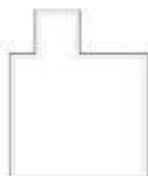
Propiedades	$E$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (Dormitorio 02) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	96.5 lx (≥ 50.0 lx) ✓	65.8 lx	140 lx	0.68 (≥ 0.40) ✓	0.47	WP3

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Dormitorio)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión · Departamento Típico · Dormitorio Principal (Escena de luz 1)

**Plano útil (Dormitorio Principal)**

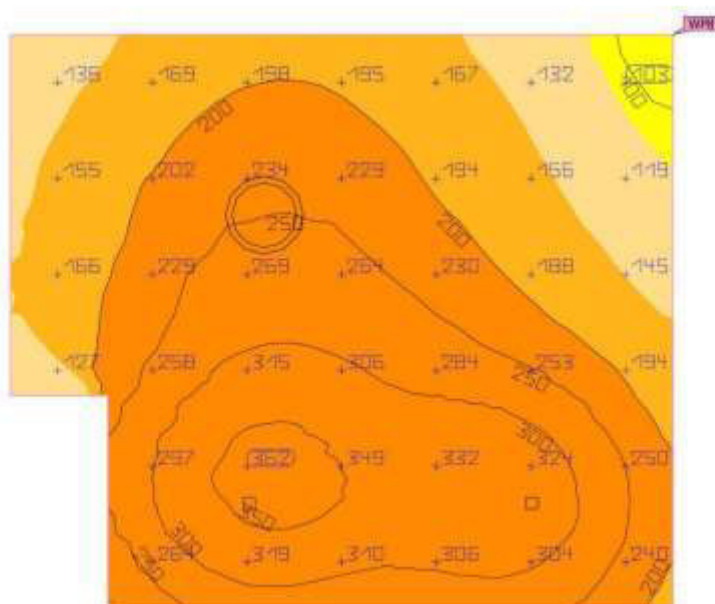
Propiedades	$E$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (Dormitorio Principal) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	86.5 lx (≥ 50.0 lx) ✓	48.5 lx	144 lx	0.56 (≥ 0.40) ✓	0.34	WP1

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Dormitorio)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión · Departamento Típico · Kitchenette (Escena de luz 1)

**Plano útil (Kitchenette)**

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub> (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Kitchenette)	232 lx	92.4 lx	367 lx	0.40	0.25	WP8
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 100 lx			≥ 0.40		
Altura: 0.805 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		

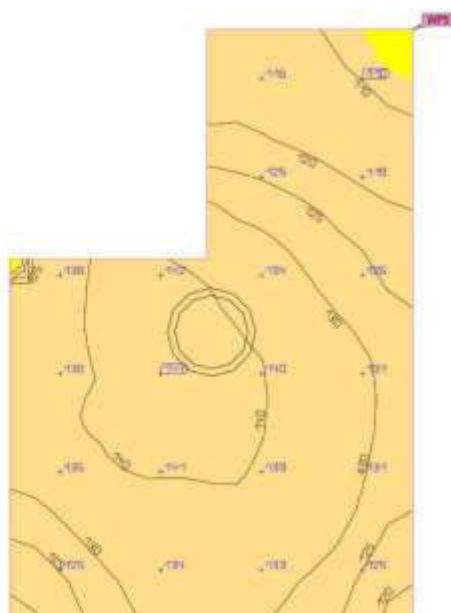
Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Comedor)



Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión · Departamento Típico · Lavandería (Escena de luz 1)

**Plano útil (Lavandería)**

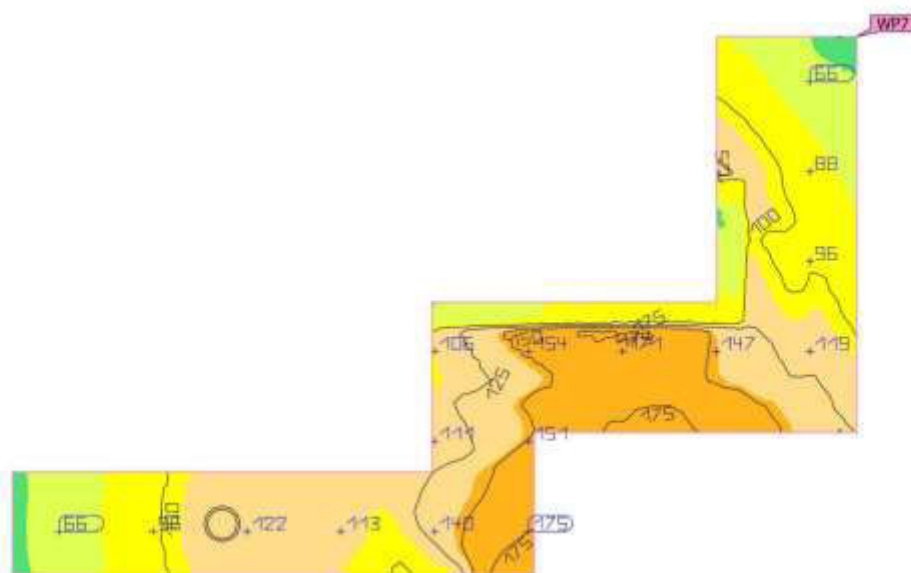
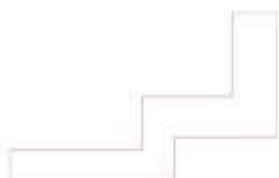
Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub> (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Lavandería)	131 lx	105 lx	144 lx	0.80	0.73	WPS
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	(≥ 100 lx)			(≥ 0.40)		
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	✓			✓		

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Lavandería)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión · Departamento Típico · Pasillo (Escena de luz 1)

**Plano útil (Pasillo)**

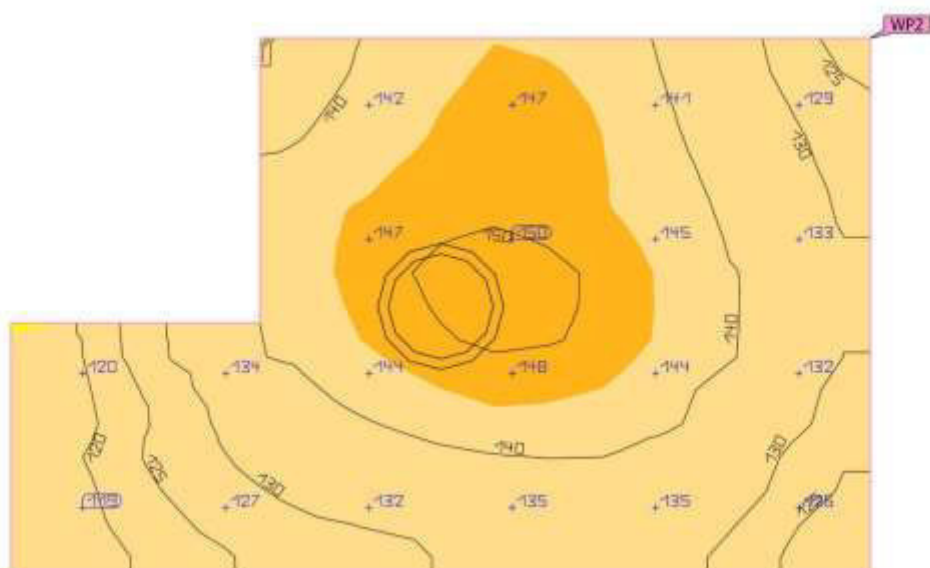
Propiedades	$E$ (Nominal)	$E_{min}$	$E_{max}$	$g_1$ (Nominal)	$g_2$	Índice
Plano útil (Pasillo) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	114 lx (≥ 100 lx)	49.9 lx	199 lx	0.44 (≥ 0.40)	0.25	WP7

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Pasillos)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión · Departamento Típico · S.H.01 (Escena de luz 1)

**Plano útil (S.H.01)**

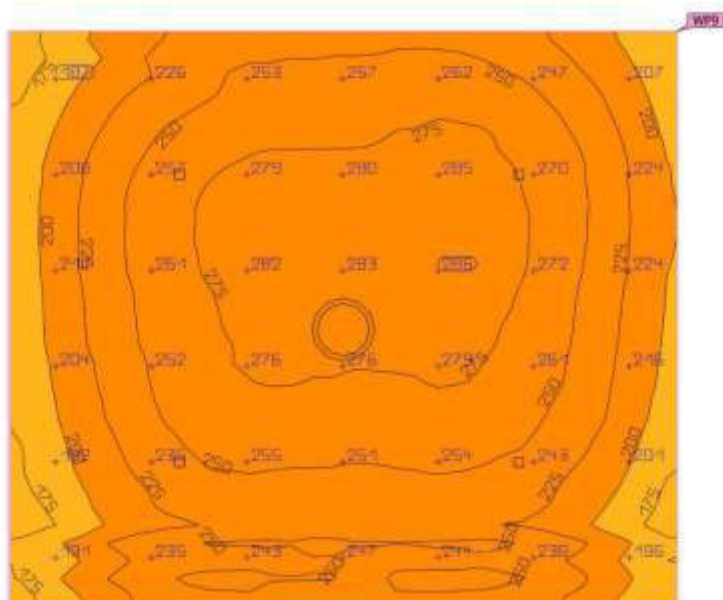
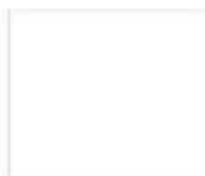
Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub> (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (S.H.01)	137 lx	114 lx	151 lx	0.83	0.75	WP2
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 100 lx			≥ 0.40		
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.100 m	✓			✓		

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Baño)

Edificio Multifamiliar Unión

DIALux

Edificio Multifamiliar Unión · Departamento Típico · Sala (Escena de luz 1)

**Plano útil (Sala)**

Propiedades	E (Nominal)	E <sub>min</sub>	E <sub>max</sub>	g <sub>1</sub> (Nominal)	g <sub>2</sub>	Índice
Plano útil (Sala)	243 lx	161 lx	288 lx	0.66	0.56	WP9
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 100 lx			≥ 0.40		
Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		

Perfil de uso: Norma Técnica EM 010 (Sala/Bar)

## Anexo 14: Ficha técnica de sensor de movimiento

**OPALUX**

**220V AC**

**6Mt. Serie I**

**360° 220VAC INFRARROJO**

**SENSOR DE MOVIMIENTO SLIM**

- Fuente de alimentación: 220-240V/AC
- Frecuencia de Potencia: 50/60Hz
- Distancia de detección max.6m(<24°C)
- **Max 800W(220-240VAC)Lamp. incandescente**
- **Max 400W(220-240VAC)Ahorrador de energía**
- Control de sensibilidad, tiempo y detección día y noche
- Tiempo de Retardo: Min.10sec±3sec  
Max.15min±2min
- Control de luz: <3-2000 LUX (ajustable)
- Velocidad de movimiento de detección: 0.6-1.5m/s
- Temperatura de Trabajo: -20~+40°C
- Consumo de Energía: apróx 0.5W
- Altura de instalación: 2.2-4m
- Carcasa alto impacto, montaje p/techo
- Tipo de batería de control CR2025
- Medidas: Ø10cm x 2.5
- 50xCj.

Anexo 15: Planos de instalaciones eléctricas

**BANCO DE MEDIDORES BACI (BM.BACI) 01 SUMINISTRO TRIFÁSICO 1/25**

**BANCO DE MEDIDORES S.S.GG (BM.SSGG) 01 SUMINISTRO TRIFÁSICO 1/25**

**BANCO DE MEDIDORES N°02 (BM.02) 18 SUMINISTROS TRIFÁSICOS 1/25**

**BANCO DE MEDIDORES N°01 (BM.01) 18 SUMINISTROS TRIFÁSICOS 1/25**

**POZO PUESTA A TIERRA VERTICAL**

**VISTA DE PLANTA DE POZO PUESTA A TIERRA**

**POZO PUESTA A TIERRA DETALLE DE CONTRAPESO**

**SOPORTE PARA BANDEJA SUSPENDIDA**

TIPO	Z	L
A	800	1500
B	750	800
C	500	750
D	400	600
E	300	400
F	150	300

**DETALLE DE INSTALACION DE PUESTA A TIERRA EN BANDEJAS**

**DETALLE DE UNION DE BANDEJA PORTACABLES**

**CONEXION PARA DERIVACION DE BANDEJA A TUBO EMPOTRADO**

**DETALLE DE ACOMETIDA ELECTRICA DESDE BANDEJA**

**ACCESORIOS DE CONEXION DE MALLA A TIERRA**

**DETALLE TÍPICO DE SALIDA DE FUERZA**

**CAJA BORNERA TIPO 2**

**INSTALACION DE LUMINARIA DE EMERGENCIA ADOSDA A LA PARED**

ITEM	DESCRIPCION	TAMANO	TAMANO	TAMANO	TAMANO	TAMANO	TAMANO
1	BANDEJA DE SECCION BUNDA DE PVC	800	750	600	400	300	150
2	MALLA ALUMINADA DE PVC	41x41	41x41	41x41	41x41	41x41	41x41
3	MALLA ROSCADA DE PVC	13x13	13x13	13x13	13x13	13x13	13x13
4	BANDEJA CUBIERTA DE PVC	13x13	13x13	13x13	13x13	13x13	13x13
5	TUBERA SANGRE REDONDA DE PVC	13x13	13x13	13x13	13x13	13x13	13x13
6	TUBERA SANGRE REDONDA DE 13x13 PVC	13x13	13x13	13x13	13x13	13x13	13x13
7	TUBO DE EXPANSION PVC	13x13	13x13	13x13	13x13	13x13	13x13

**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION	INDICACION
[Symbol]	CAJA BACI	INDICACION
[Symbol]	CAJA BACI	INDICACION
[Symbol]	CAJA BACI	INDICACION
[Symbol]	CAJA BACI	INDICACION
[Symbol]	CAJA BACI	INDICACION
[Symbol]	CAJA BACI	INDICACION
[Symbol]	CAJA BACI	INDICACION
[Symbol]	CAJA BACI	INDICACION
[Symbol]	CAJA BACI	INDICACION

**REVISIONES**

REV	FECHA	DESCRIPCION

**PROYECTO: EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION**

**PROYECTO: DETALLES DE INSTALACIONES ELECTRICAS**

**PROYECTO: CAMBIO INVERSIONES S.A.C.**

**PROYECTO: INSTALACIONES ELECTRICAS**

**PROYECTO: ING. MANUEL LUYEN CONTRERAS**

**PROYECTO: J.A.B.M.E.**

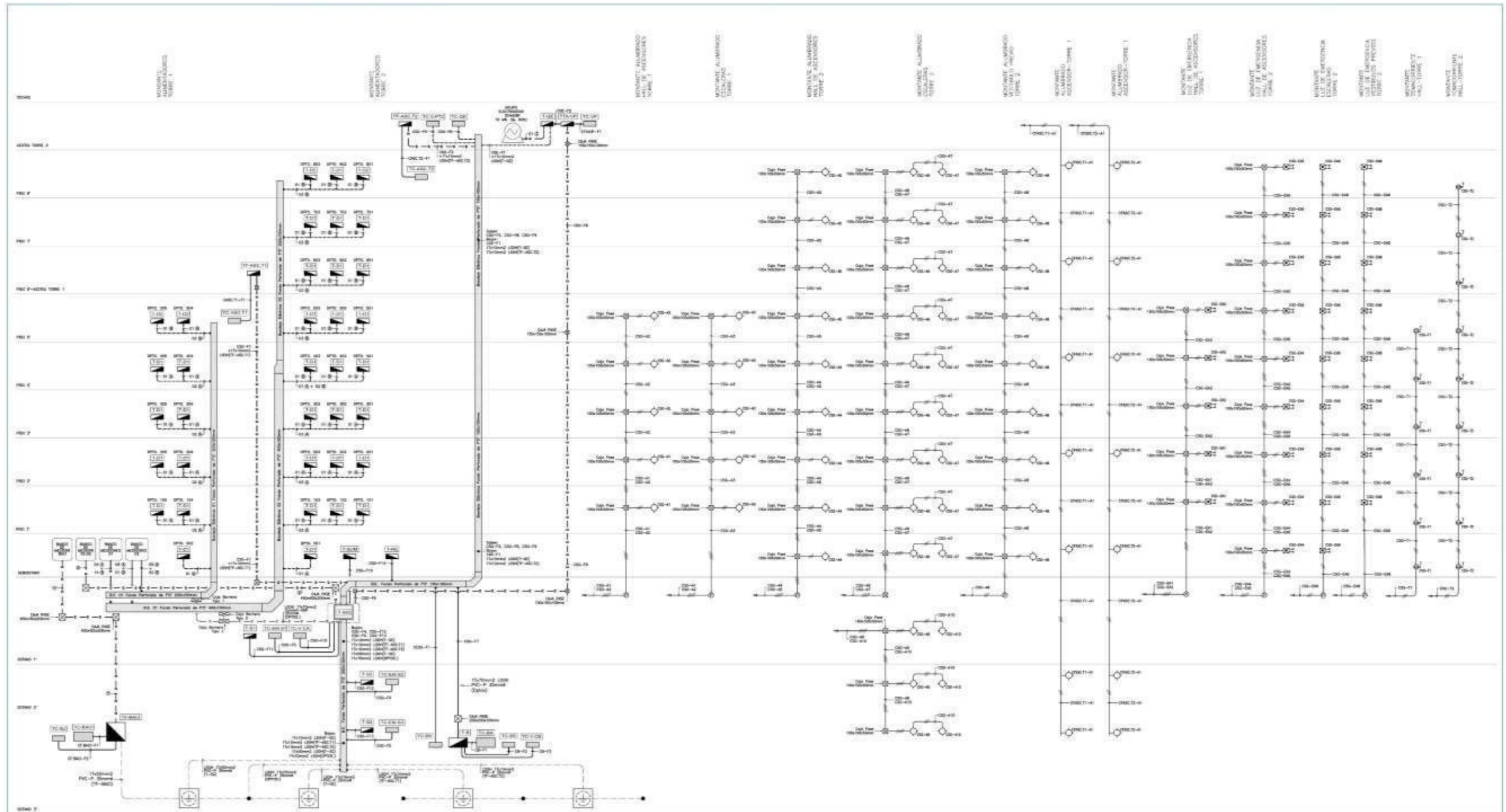
**PROYECTO: IE-03**

**PROYECTO: 075**

**PROYECTO: 100**

**PROYECTO: 200**

**PROYECTO: FMT 2010**



CLASIFICACION DE ALIMENTADORES DE DEPARTAMENTOS, SERVICIOS GENERALES Y SERVIDORES (SISTEMA MONOFASE)

- 1. 250W 2-120V/60Hz + 1.50A 120V/60Hz, 50 TUB. PVC-2/20x20UT-1M110mm
- 2. 250W 2-120V/60Hz + 1.50A 120V/60Hz, 50 TUB. PVC-2/20x20UT-1M110mm
- 3. 1.50A 2-120V/60Hz + 1.50A 120V/60Hz, PVC-2/20x20UT-1M110mm
- 4. 1.50A 2-120V/60Hz + 1.50A 120V/60Hz, PVC-2/20x20UT-1M110mm
- 5. 1.50A 2-120V/60Hz + 1.50A 120V/60Hz, PVC-2/20x20UT-1M110mm
- 6. 1.50A 2-120V/60Hz + 1.50A 120V/60Hz, PVC-2/20x20UT-1M110mm

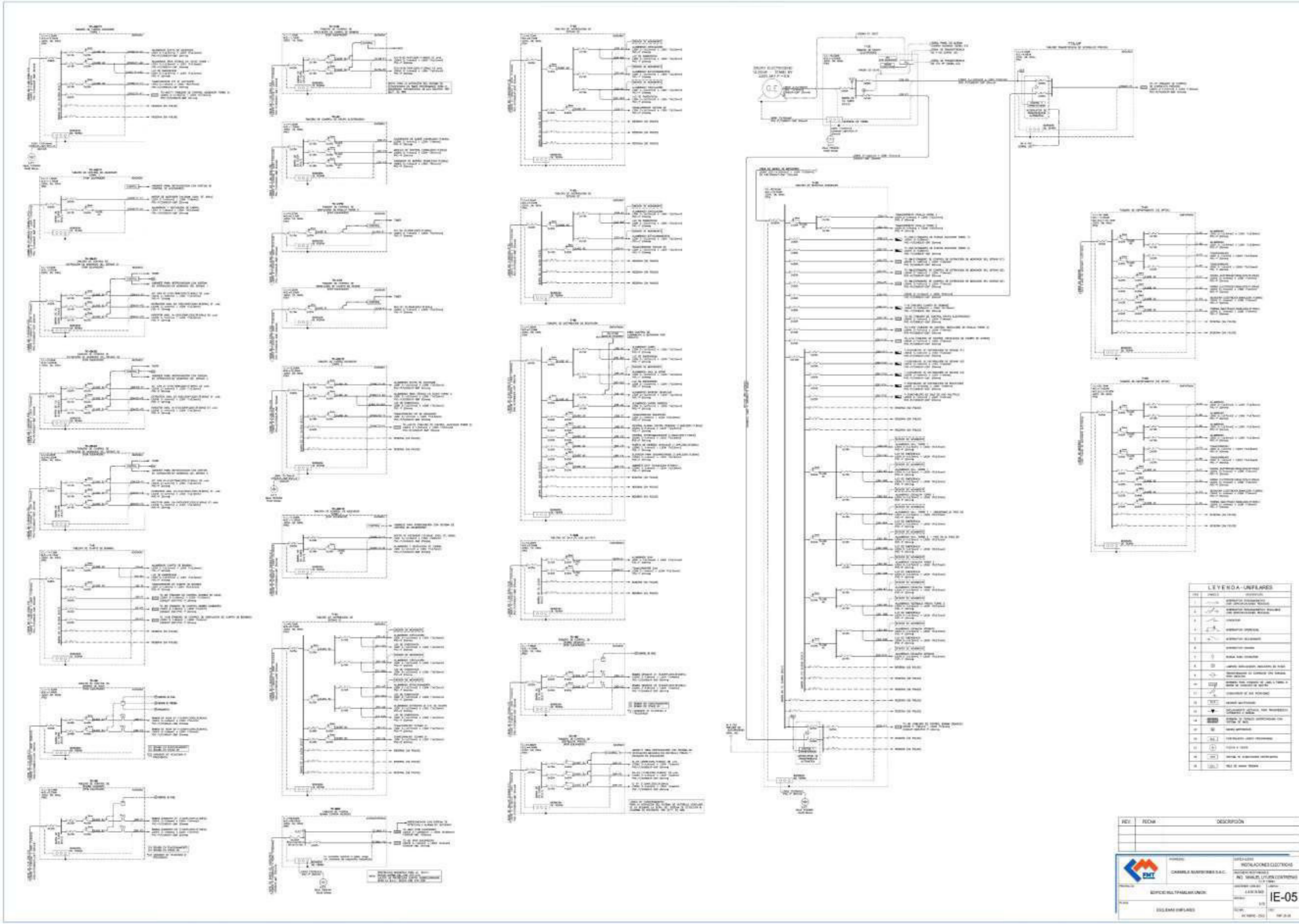
LEYENDA	
SALIDAS	
	TIPO DE SALIDA
	TIPO DE INTERRUPTOR
	TIPO DE CONDUCTOR
	TIPO DE CABLE
	TIPO DE BARRA
TUBERIA - TABLEROS	
	TUBERIA DE PVC-1 (20mm)
	TUBERIA DE PVC-2 (25mm)
	TUBERIA DE PVC-3 (32mm)
	TUBERIA DE PVC-4 (40mm)
	TABLEROS

LEYENDA	
SALIDAS	
	TIPO DE SALIDA
	TIPO DE INTERRUPTOR
	TIPO DE CONDUCTOR
	TIPO DE CABLE
	TIPO DE BARRA
TUBERIA - TABLEROS	
	TUBERIA DE PVC-1 (20mm)
	TUBERIA DE PVC-2 (25mm)
	TUBERIA DE PVC-3 (32mm)
	TUBERIA DE PVC-4 (40mm)
	TABLEROS

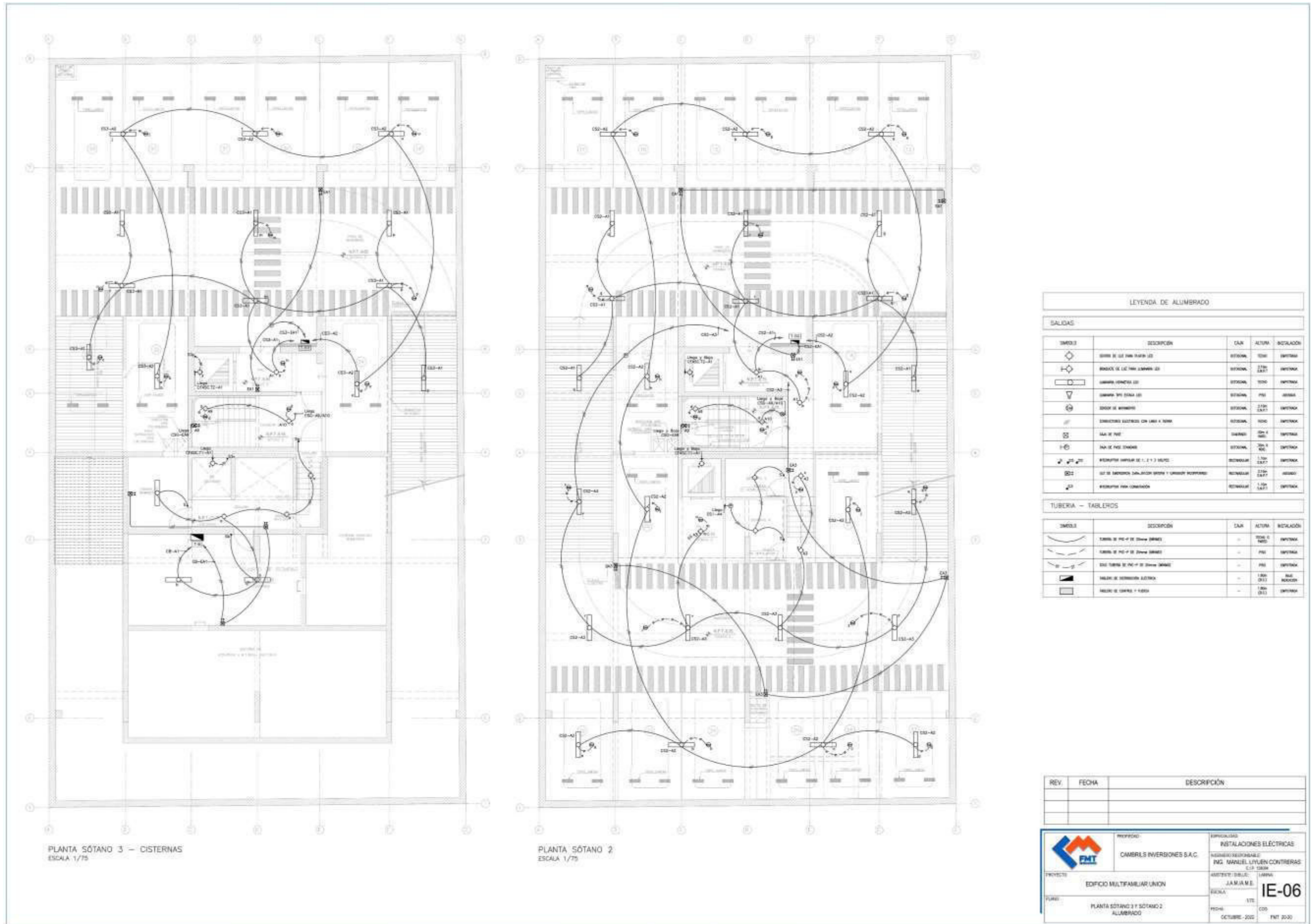
REV.	FECHA	DESCRIPCION

	PROYECTO:	EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION
	CLIENTE:	CAMRIS INVERSIONES S.A.C.
	ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES ELECTRICAS
	INGENIERO RESPONSABLE:	ING. MANUEL LUVEN CONTRERAS
	ASISTENTE DE DISEÑO:	J.A.M.A.M.E.
	FECHA:	
	PROYECTO:	EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION
	ESQUEMA DE MONTAJE ELECTRICA	
	FECHA:	OCTUBRE - 2012
	HOJA:	IE-04







LEYENDA DE ALUMBRADO

SALIDAS				
SIMBOL	DESCRIPCIÓN	CAN	ALTIM	ISOLACIÓN
[Symbol]	SWITCH DE LUZ PARA PASAR LUZ	ESTRUCAL	1000	IMPETROKA
[Symbol]	SWITCH DE LUZ PARA CUBIERTA	ESTRUCAL	2200	IMPETROKA
[Symbol]	CAMARA FOTOMETRICA (L)	ESTRUCAL	1000	IMPETROKA
[Symbol]	CAMARA FOTO CROMA (L)	ESTRUCAL	1000	IMPETROKA
[Symbol]	SWITCH DE MARCHA	ESTRUCAL	2200	IMPETROKA
[Symbol]	INDICADOR ELECTRONICO CON LUZ Y SONIDO	ESTRUCAL	1000	IMPETROKA
[Symbol]	LANA DE POCO	CANALADO	200 x 400	IMPETROKA
[Symbol]	LANA DE POCO CUBIERTA	ESTRUCAL	200 x 400	IMPETROKA
[Symbol]	RECEPTOR AMPERAJE DE 1, 1.5 Y 3 AMPERES	ESTRUCAL	1200	IMPETROKA
[Symbol]	LUZ DE EMERGENCIA (BATERIA) INTERIOR Y EXTERIOR (RECORRIDO)	ESTRUCAL	2200	IMPETROKA
[Symbol]	RECEPTOR PARA COMBUSTION	ESTRUCAL	1200	IMPETROKA

TUBERIA - TABLEROS				
SIMBOL	DESCRIPCIÓN	CAN	ALTIM	ISOLACIÓN
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 25mm (SINCA)	-	2000	IMPETROKA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 25mm (SINCA)	-	1000	IMPETROKA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 25mm (SINCA)	-	1000	IMPETROKA
[Symbol]	TABLEROS DE MARCHA ELECTRONICA	-	1200	IMPETROKA
[Symbol]	TABLEROS DE COMBUSTION	-	1200	IMPETROKA

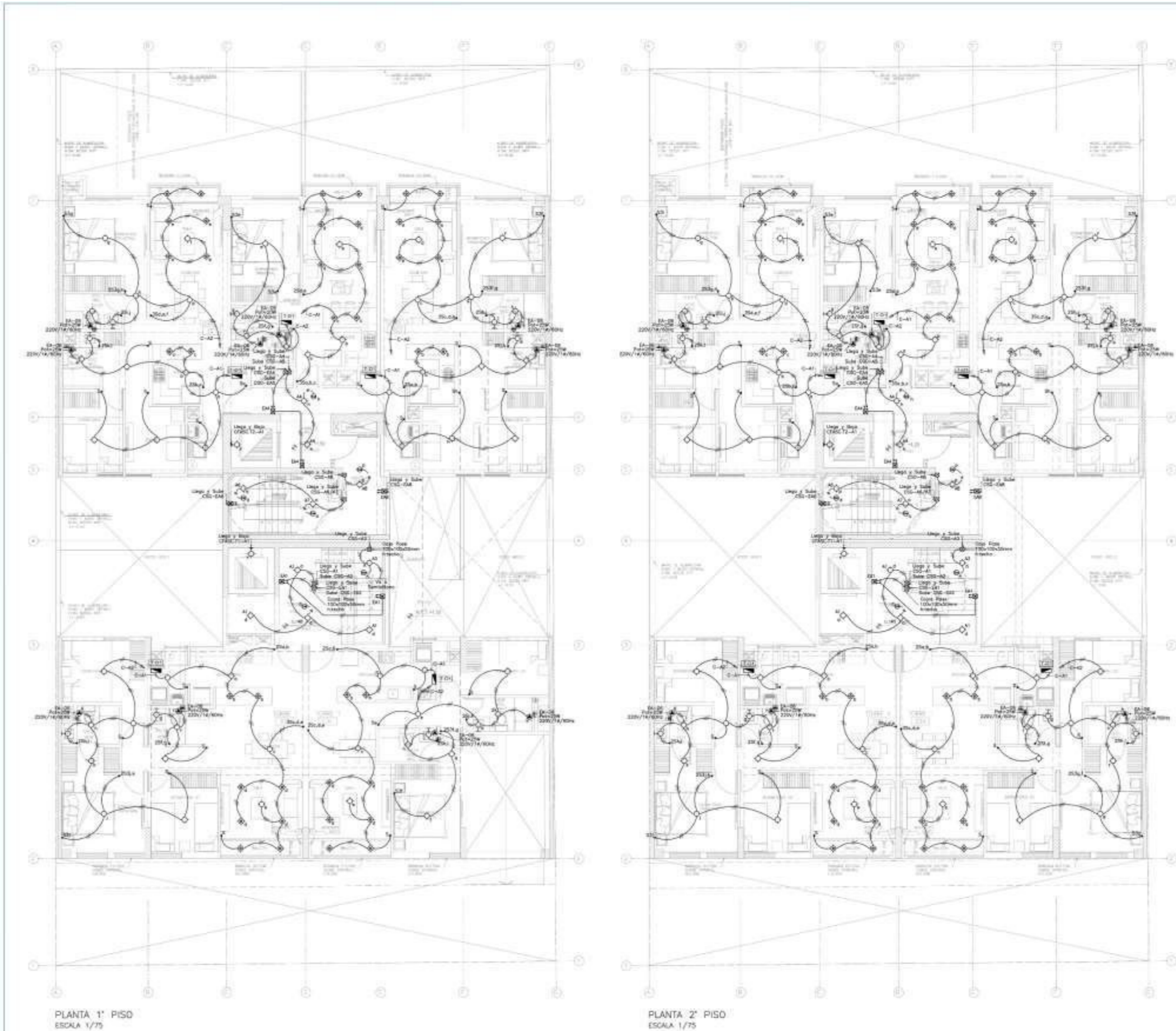
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

	PROYECTO: <b>EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION</b>	ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>
	CLIENTE: <b>CAMBRES INVERSIONES S.A.C.</b>	INGENIERO RESPONSABLE: <b>ING. MANUEL LIVIEN CONTRERAS</b> C.R. 10808
PLANO: <b>PLANTA SÓTANO 3 Y SÓTANO 2 ALUMBRADO</b>	ARQUITECTO / DISEÑO: <b>J.A.M.A.M.E.</b>	LAMINA: <b>IE-06</b>
FECHA: <b>OCTUBRE - 2002</b>	ESTADO: <b>COM</b>	ESCALA: <b>FMT 2000</b>

PLANTA SÓTANO 3 - CISTERNAS  
ESCALA 1/75

PLANTA SÓTANO 2  
ESCALA 1/75





PLANTA 1° PISO  
ESCALA 1/75

PLANTA 2° PISO  
ESCALA 1/75

LEYENDA DE ALUMBRADO

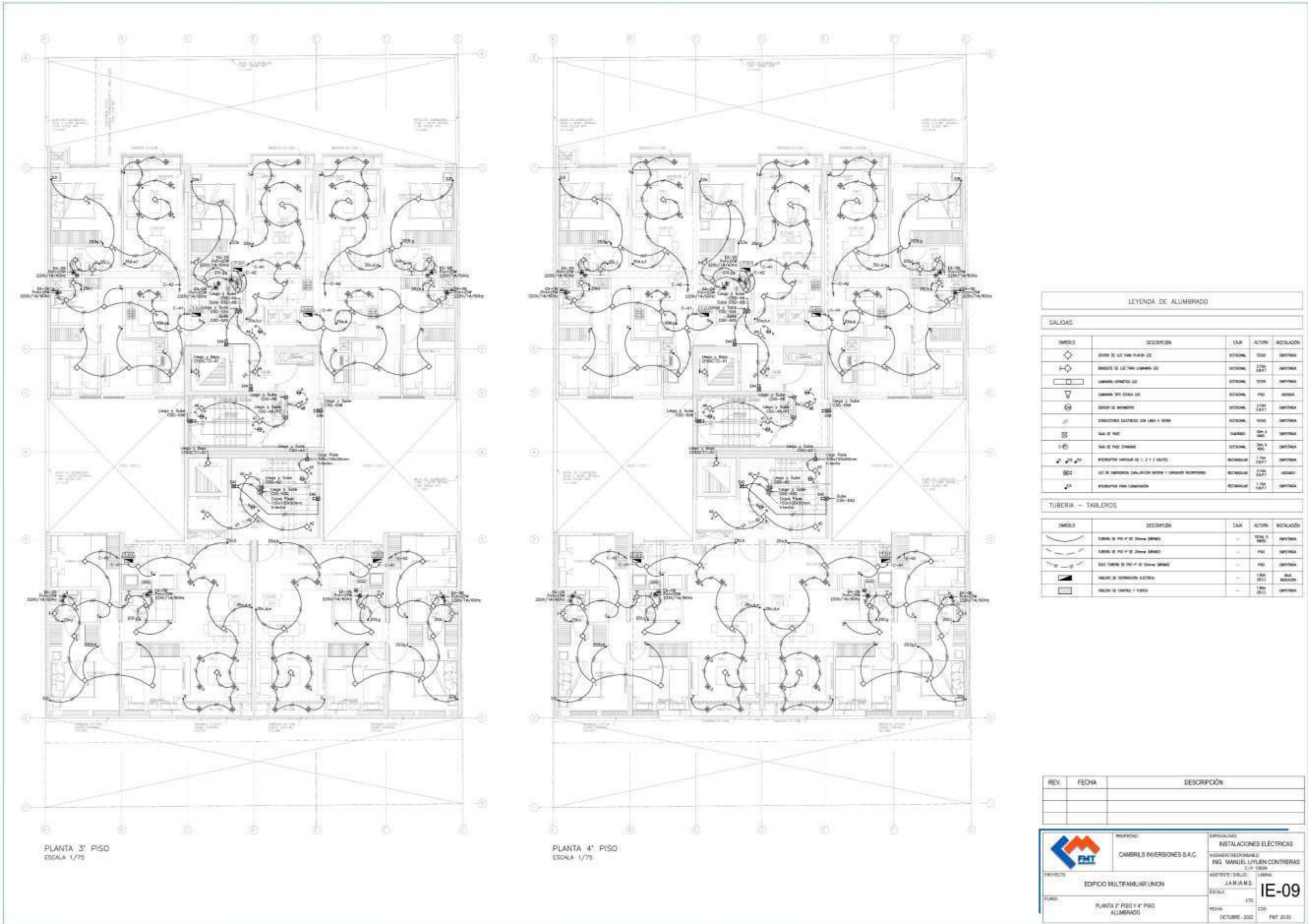
SALIDAS				
SIMBOL	DESCRIPCIÓN	CAJ	ALUM	INDICACIÓN
	BOVEDA DE LUZ PARA PARED 220V/14/100W	ESTRUCAL	100W	IMPOTENCIA
	BOVEDA DE LUZ PARA PARED 220V/14/100W	ESTRUCAL	220V/14/100W	IMPOTENCIA
	CANALERA PARA 220V/14/100W	ESTRUCAL	100W	IMPOTENCIA
	CANALERA PARA 220V/14/100W	ESTRUCAL	100W	IMPOTENCIA
	BOVEDA DE MARCHA	ESTRUCAL	220V/14/100W	IMPOTENCIA
	BOVEDA DE MARCHA CON LUZ Y SONIDO	ESTRUCAL	100W	IMPOTENCIA
	LUZ DE PASO	ESTRUCAL	220V/14/100W	IMPOTENCIA
	LUZ DE PASO DIMENCION	ESTRUCAL	220V/14/100W	IMPOTENCIA
	RECEPTOR PARA LUZ DE 1, 2 Y 3 BOMBILLAS	ESTRUCAL	100W	IMPOTENCIA
	LUZ DE EMERGENCIA BOMBILLAS BOMBILLAS Y UNIDAD RECARGABLE	ESTRUCAL	220V/14/100W	IMPOTENCIA
	RECEPTOR PARA COMBINACIÓN	ESTRUCAL	100W	IMPOTENCIA

TUBERIA - TABLEROS				
SIMBOL	DESCRIPCIÓN	CAJ	ALUM	INDICACIÓN
	TUBERIA DE PVC-F DE 20mm Ø	-	20mm Ø	IMPOTENCIA
	TUBERIA DE PVC-F DE 25mm Ø	-	25mm Ø	IMPOTENCIA
	TUBERIA DE PVC-F DE 32mm Ø	-	32mm Ø	IMPOTENCIA
	TUBERIA DE PVC-F DE 100mm Ø	-	100mm Ø	IMPOTENCIA
	TUBERIA DE PVC-F DE 100mm Ø	-	100mm Ø	IMPOTENCIA

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

	PROYECTO: CAMBRLS INVERSIONES S.A.C.	ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELÉCTRICAS
	CLIENTE: EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION	INGENIERO RESPONSABLE: ING. MANUEL LIVIEN CONTRERAS C.I.P. 10804
PLANTA: PLANTA 1° PISO Y 2° PISO ALUMBRADO	ARQUITECTO TITULAR: J.A.M.A.M.E. FECHA: OCTUBRE 2022	LÁMINA: IE-08 ESCALA: COD: OCTUBRE 2022 FMT 2020



LEYENDA DE ALUMBRADO

SALIDAS

SIMBOL	DESCRIPCION	CAN	ALTIM	INDICACION
[Symbol]	BOVEDA DE LUZ PARA PASILLO (L)	ESTRUCAL	1000	IMPOTENCIA
[Symbol]	BOVEDA DE LUZ PARA CUBICULO (L)	ESTRUCAL	2200	IMPOTENCIA
[Symbol]	LAMPARA HORIZONTAL (L)	ESTRUCAL	1000	IMPOTENCIA
[Symbol]	LAMPARA VERTICAL (L)	ESTRUCAL	1000	IMPOTENCIA
[Symbol]	BOVEDA DE BARRERA	ESTRUCAL	2200	IMPOTENCIA
[Symbol]	INDICADOR ELECTRONICO CON LAMPARA Y BARRERA	ESTRUCAL	1000	IMPOTENCIA
[Symbol]	LAMPARA DE PISO	CHASIS	2000	IMPOTENCIA
[Symbol]	LAMPARA DE PISO CUBICULO	ESTRUCAL	2000	IMPOTENCIA
[Symbol]	RECEPTOR PARA LUZ DE 1, 2 Y 3 BOMBILLAS	RECORRAL	1200	IMPOTENCIA
[Symbol]	LUZ DE EMERGENCIA BOMBILLAS BARRERA Y LAMPARA RECEPTOR	RECORRAL	2200	IMPOTENCIA
[Symbol]	RECEPTOR PARA COMBINACION	RECORRAL	1200	IMPOTENCIA

TUBERIA - TABLEROS

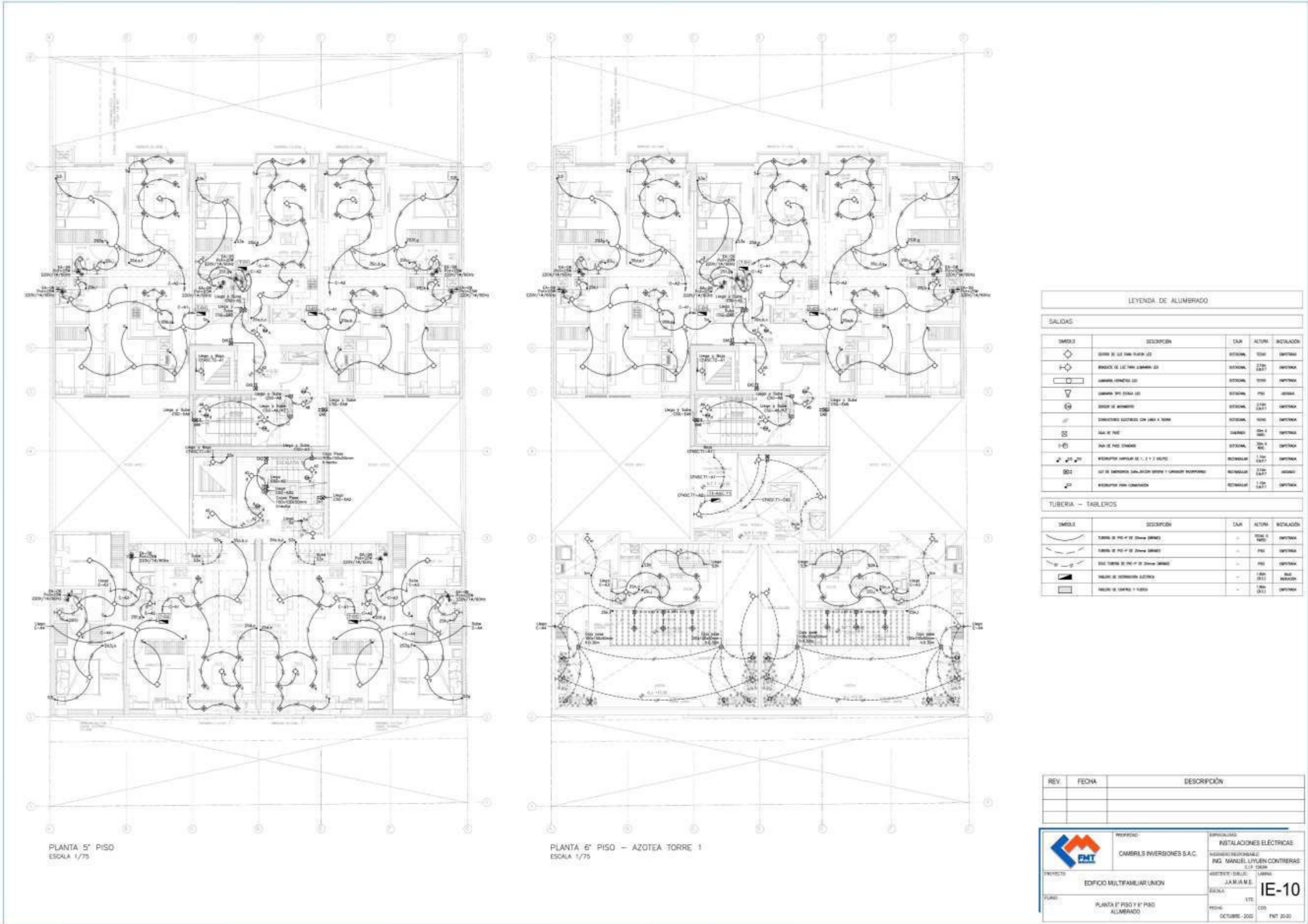
SIMBOL	DESCRIPCION	CAN	ALTIM	INDICACION
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 25mm (S)	-	1000	IMPOTENCIA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 25mm (S)	-	1000	IMPOTENCIA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 25mm (S)	-	1000	IMPOTENCIA
[Symbol]	TUBERIA DE BARRERA ELECTRONICA	-	1000	IMPOTENCIA
[Symbol]	TUBERIA DE 100mm x 100mm	-	1000	IMPOTENCIA

REV.	FECHA	DESCRIPCION

	PROYECTO: <b>EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION</b>	ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>
	CLIENTE: <b>CAMBRLS INVERSIONES S.A.C.</b>	INGENIERO RESPONSABLE: <b>ING. MANUEL LIVIEN CONTRERAS</b> C.I.P. 25804
PLANO: <b>PLANTA 3° PISO Y 4° PISO ALUMBRADO</b>	ARQUITECTO: <b>J.A.M.A.M.E.</b> FECHA: <b>1/10/2012</b>	LAMPARA: <b>IE-09</b> I.T.E.: <b> </b> COD: <b> </b>
FECHA: <b>OCTUBRE 2012</b>	COD: <b>FMT 2030</b>	

PLANTA 3° PISO  
ESCALA 1/75

PLANTA 4° PISO  
ESCALA 1/75



LEYENDA DE ALUMBRADO

SALIDAS

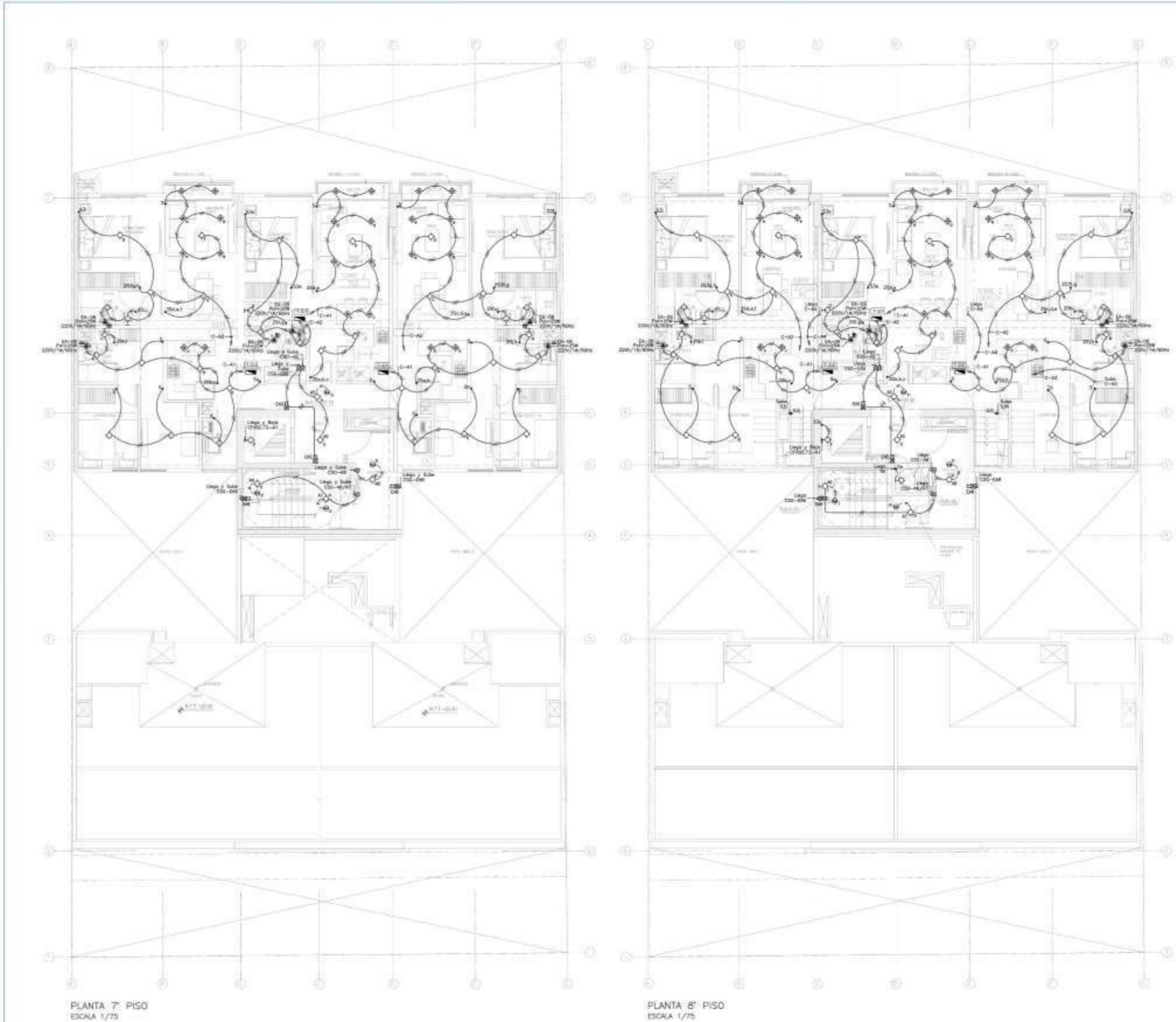
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CAN.	ALTIM.	INSTALACIÓN
[Symbol]	BORNO DE LUZ PARA PARED (L2)	ESTRUCAL	1000	IMPINTADA
[Symbol]	BORNO DE LUZ PARA LAMPARA (L2)	ESTRUCAL	2200	IMPINTADA
[Symbol]	LAMPARA LINEAL (L2)	ESTRUCAL	1000	IMPINTADA
[Symbol]	LAMPARA SPOT (L2)	ESTRUCAL	1000	IMPINTADA
[Symbol]	SWITCH DE MARCHA	ESTRUCAL	2200	IMPINTADA
[Symbol]	INDICADOR ELECTRONICO CON LUZ Y SONIDO	ESTRUCAL	1000	IMPINTADA
[Symbol]	LAN DE PISO	CABALOTE	200 x 400	IMPINTADA
[Symbol]	LAN DE PISO CHAMBRAS	ESTRUCAL	200 x 400	IMPINTADA
[Symbol]	RECEPTOR PARA LUZ DE 1, 2 Y 3 BORNOS	ESTRUCAL	1200	IMPINTADA
[Symbol]	LUZ DE EMERGENCIA (ALUMINACION INTERNA Y EXTERNA) (IMPINTADA)	ESTRUCAL	2200	IMPINTADA
[Symbol]	RECEPTOR PARA COMBUSTION	ESTRUCAL	1200	IMPINTADA

TUBERIA - TABLEROS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	CAN.	ALTIM.	INSTALACIÓN
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 20mm (EMAL)	-	1000	IMPINTADA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 25mm (EMAL)	-	1000	IMPINTADA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 32mm (EMAL)	-	1000	IMPINTADA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 40mm (EMAL)	-	1000	IMPINTADA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 50mm (EMAL)	-	1000	IMPINTADA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 63mm (EMAL)	-	1000	IMPINTADA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 75mm (EMAL)	-	1000	IMPINTADA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 90mm (EMAL)	-	1000	IMPINTADA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 110mm (EMAL)	-	1000	IMPINTADA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 125mm (EMAL)	-	1000	IMPINTADA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 150mm (EMAL)	-	1000	IMPINTADA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F DE 200mm (EMAL)	-	1000	IMPINTADA

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

	PROYECTO: <b>EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION</b>	ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>
	CLIENTE: <b>CAMBRI'S INVERSIONES S.A.C.</b>	INGENIERO RESPONSABLE: <b>ING. MANUEL LIVIEN CONTRERAS</b> C.I.P. 20804
PLANTA: <b>PLANTA 5° PISO Y 6° PISO ALUMBRADO</b>	ARQUITECTO / DISEÑO: <b>J.A.M.A.M.E.</b>	LAMPARA: <b>IE-10</b>
FECHA: <b>OCTUBRE 2022</b>	DISEÑO: <b>OCTUBRE 2022</b>	ESCALA: <b>FMT 2020</b>



PLANTA 7° PISO  
ESCALA 1/75

PLANTA 8° PISO  
ESCALA 1/75

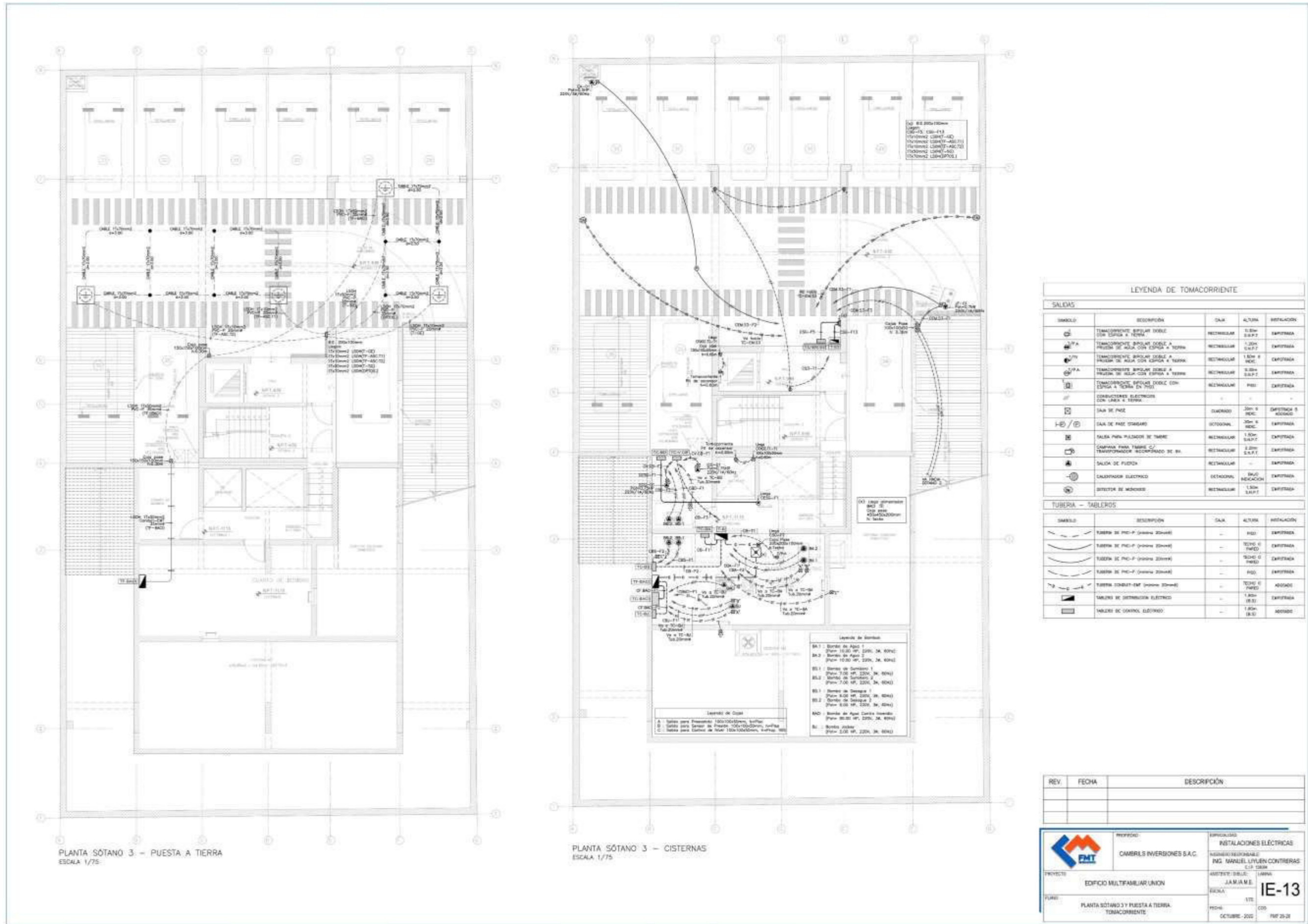
LEYENDA DE ALUMBRADO

SALIDAS				
SIMBOL	DESCRIPCIÓN	CAN	ALTIM	INSTALACIÓN
	BOVEDA DE LUZ PARA PARED (L2)	ESTRUCAL	1000	IMPYTRAK
	BOVEDA DE LUZ PARA LAMPARA (L2)	ESTRUCAL	2200	IMPYTRAK
	LAMPARA PENDIENTE (L2)	ESTRUCAL	1000	IMPYTRAK
	LAMPARA SPO (L2) (L2)	ESTRUCAL	1000	IMPYTRAK
	BOVEDA DE BOMBILLO	ESTRUCAL	2200	IMPYTRAK
	INDICADORES ELECTRICOS CON LAMPARA Y BOMBILLO	ESTRUCAL	1000	IMPYTRAK
	LAMPARA DE PISO	CEMOSAL	1000	IMPYTRAK
	LAMPARA DE PISO (LAMPARA)	ESTRUCAL	2000	IMPYTRAK
	RECEPTOR (LAMPARA DE 1, 2 Y 3 BOMBILLOS)	ESTRUCAL	1000	IMPYTRAK
	RECEPTOR (LAMPARA DE 1, 2 Y 3 BOMBILLOS)	ESTRUCAL	2200	IMPYTRAK
	RECEPTOR PARA COMBINACIÓN	ESTRUCAL	1000	IMPYTRAK
	RECEPTOR PARA COMBINACIÓN	ESTRUCAL	2200	IMPYTRAK
TUBERIA - TABLEROS				
SIMBOL	DESCRIPCIÓN	CAN	ALTIM	INSTALACIÓN
	TUBERIA DE PVC-F DE 200mm (SMBL)	-	1000	IMPYTRAK
	TUBERIA DE PVC-F DE 200mm (SMBL)	-	1000	IMPYTRAK
	TUBERIA DE PVC-F DE 200mm (SMBL)	-	1000	IMPYTRAK
	TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA	-	1000	SUB. MODERN
	TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN ELECTRICA	-	1000	IMPYTRAK

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

	PROYECTO: <b>EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION</b>	ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>
	CLIENTE: <b>CAMBRI'S INVERSIONES S.A.C.</b>	INGENIERO REGISTRADO: <b>ING. MANUEL LUYEN CONTRERAS</b> C.I.P. 10804
PLANTA: <b>PLANTA 7° PISO Y 8° PISO</b> <b>ALUMBRADO</b>	ARQUITECTO: <b>J.A.M.A.M.E.</b> FECHA: <b>1/10/2012</b>	LAMPARA: <b>IE-11</b>
FECHA: <b>OCTUBRE - 2012</b>	CODIGO: <b>FMT 2030</b>	





LEYENDA DE TOMACORRIENTE

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SALA	ALTURA	DETALLADO
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON ESPERA A TIERRA	RECTANGULAR	1.50m S.A.P.T	EXPOSITIVA
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRESIÓN DE AGUA CON ESPERA A TIERRA	RECTANGULAR	1.50m S.A.P.T	EXPOSITIVA
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRESIÓN DE AGUA CON ESPERA A TIERRA	RECTANGULAR	1.50m S.A.P.T	EXPOSITIVA
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRESIÓN DE AGUA CON ESPERA A TIERRA	RECTANGULAR	1.50m S.A.P.T	EXPOSITIVA
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON ESPERA A TIERRA EN PISO	RECTANGULAR	PISO	EXPOSITIVA
[Symbol]	CONDUCTORES ELÉCTRICOS CON LARSA A TIERRA	-	-	-
[Symbol]	SALA DE FASE	CUADRADO	30cm x 30cm	EXPOSITIVA 5
[Symbol]	SALA DE FASE STANDARD	RECTANGULAR	30cm x 30cm	EXPOSITIVA
[Symbol]	SALA PARA FUSIBLES DE TUBERÍA	RECTANGULAR	1.50m S.A.P.T	EXPOSITIVA
[Symbol]	CAMARAS PARA TABLEROS DE TRANSFORMADOR RECONFORMADO DE 50 VA	RECTANGULAR	2.20m S.A.P.T	EXPOSITIVA
[Symbol]	SALA DE FUERZA	RECTANGULAR	-	EXPOSITIVA
[Symbol]	CALDERINOS ELÉCTRICOS	RECTANGULAR	80cm S.A.P.T	EXPOSITIVA
[Symbol]	DETECTOR DE HÚMEDAD	RECTANGULAR	1.50m S.A.P.T	EXPOSITIVA

TUBERÍA - TABLEROS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SALA	ALTURA	DETALLADO
[Symbol]	TABLEROS DE P.C.F. (altura 20cm)	-	PISO	EXPOSITIVA
[Symbol]	TABLEROS DE P.C.F. (altura 20cm)	-	TECHO O PARED	EXPOSITIVA
[Symbol]	TABLEROS DE P.C.F. (altura 20cm)	-	TECHO O PARED	EXPOSITIVA
[Symbol]	TABLEROS DE P.C.F. (altura 20cm)	-	PISO	EXPOSITIVA
[Symbol]	TABLEROS CONDUIT-EM (altura 20cm)	-	TECHO O PARED	ADOSADO
[Symbol]	TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	-	1.80m (B.S.)	EXPOSITIVA
[Symbol]	TABLEROS DE SENSORES, EQUINOS	-	1.80m (B.S.)	ADOSADO

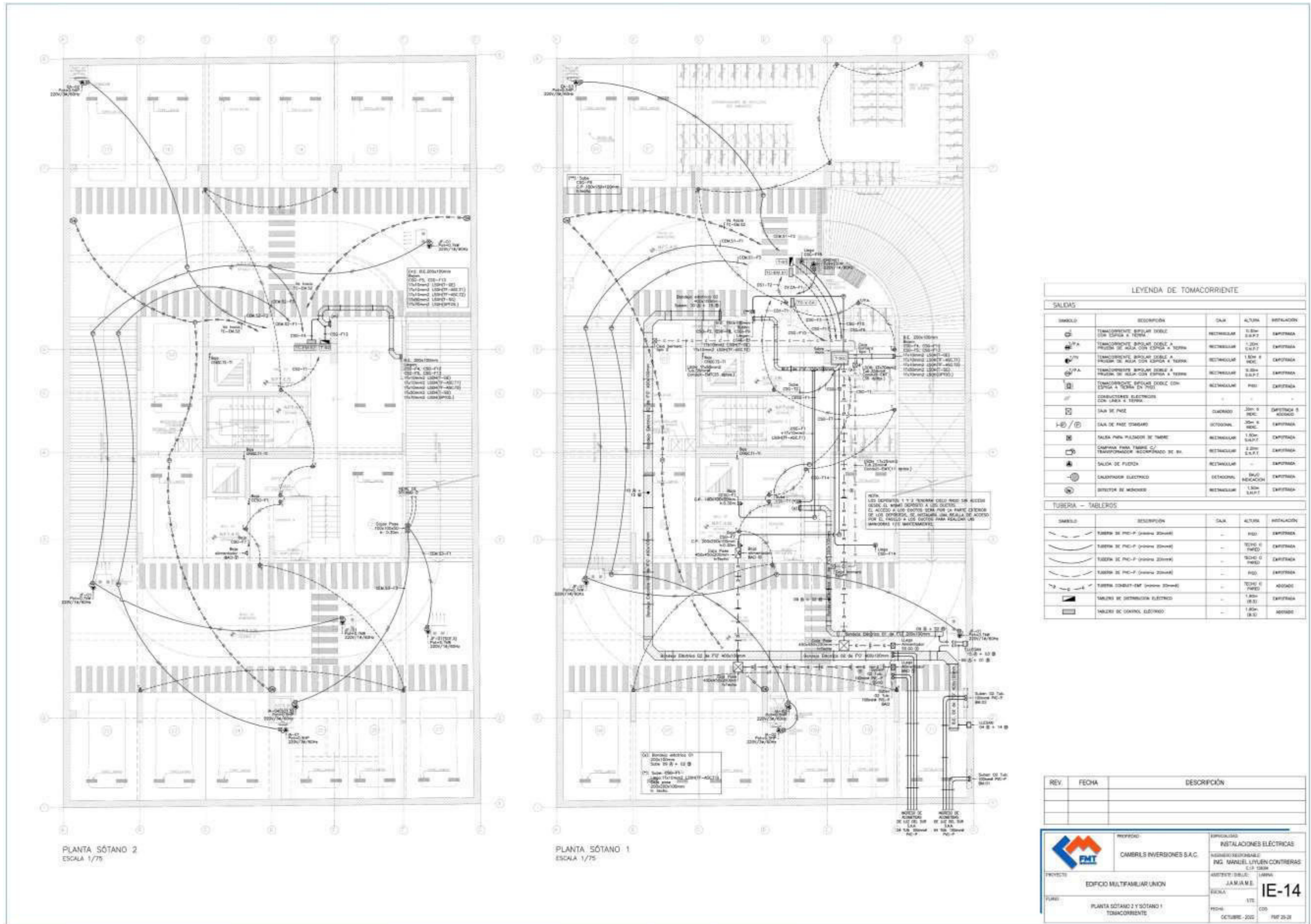
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN


**PROYECTO:** EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION  
**PLANTA:** PLANTA SÓTANO 3 Y PUESTA A TIERRA TOMACORRIENTE  
**PROYECTADO POR:** CAMBRL'S INVERSIONES S.A.C.  
**ESPECIALIDAD:** INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
**INGENIERO REGISTRADO:** ING. MANUEL LUYEN CONTRERAS C.I.P. 15834  
**ARQUITECTO:** J.A.M.A.M.E.  
**FECHA:** 17E  
**OTRO:** OCTUBRE - 2022  
**LIBRO:** IE-13  
**PÁGINA:** 25-28

PLANTA SÓTANO 3 - PUESTA A TIERRA  
ESCALA 1/75

PLANTA SÓTANO 3 - CISTERNAS  
ESCALA 1/75





LEYENDA DE TOMACORRIENTE

SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIAM.	ALTURA	DETALLADO
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON ESPERA A TIERRA	RECTANGULAR	0.20m S.A.P.T	EXPUSION
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A TIERRA	RECTANGULAR	1.20m S.A.P.T	EXPUSION
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A TIERRA	RECTANGULAR	1.50m S.A.P.T	EXPUSION
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A TIERRA	RECTANGULAR	0.20m S.A.P.T	EXPUSION
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON ESPERA A TIERRA EN POS.	RECTANGULAR	IND.	EXPUSION
[Symbol]	CONDUCTORES ELECTRICOS CON LARA A TIERRA	-	-	-
[Symbol]	SALA DE PAIS	CUADRADO	30cm x 30cm	EXPUSION 5
[Symbol]	SALA DE PAIS	RECTANGULAR	30cm x 30cm	EXPUSION
[Symbol]	SALA PARA PASADIZO DE TIERRA	RECTANGULAR	1.50m S.A.P.T	EXPUSION
[Symbol]	CAMARAS PARA TIERRA DE TRANSFORMADOR RECONFORMADO DE 50	RECTANGULAR	2.20m S.A.P.T	EXPUSION
[Symbol]	SALIDA DE FUERZA	RECTANGULAR	-	EXPUSION
[Symbol]	CALIENTADOR ELECTRONICO	RECTANGULAR	80cm x 80cm	EXPUSION
[Symbol]	INTERRUPTOR DE MARCHA	RECTANGULAR	1.20m S.A.P.T	EXPUSION

TUBERIA - TABLEROS

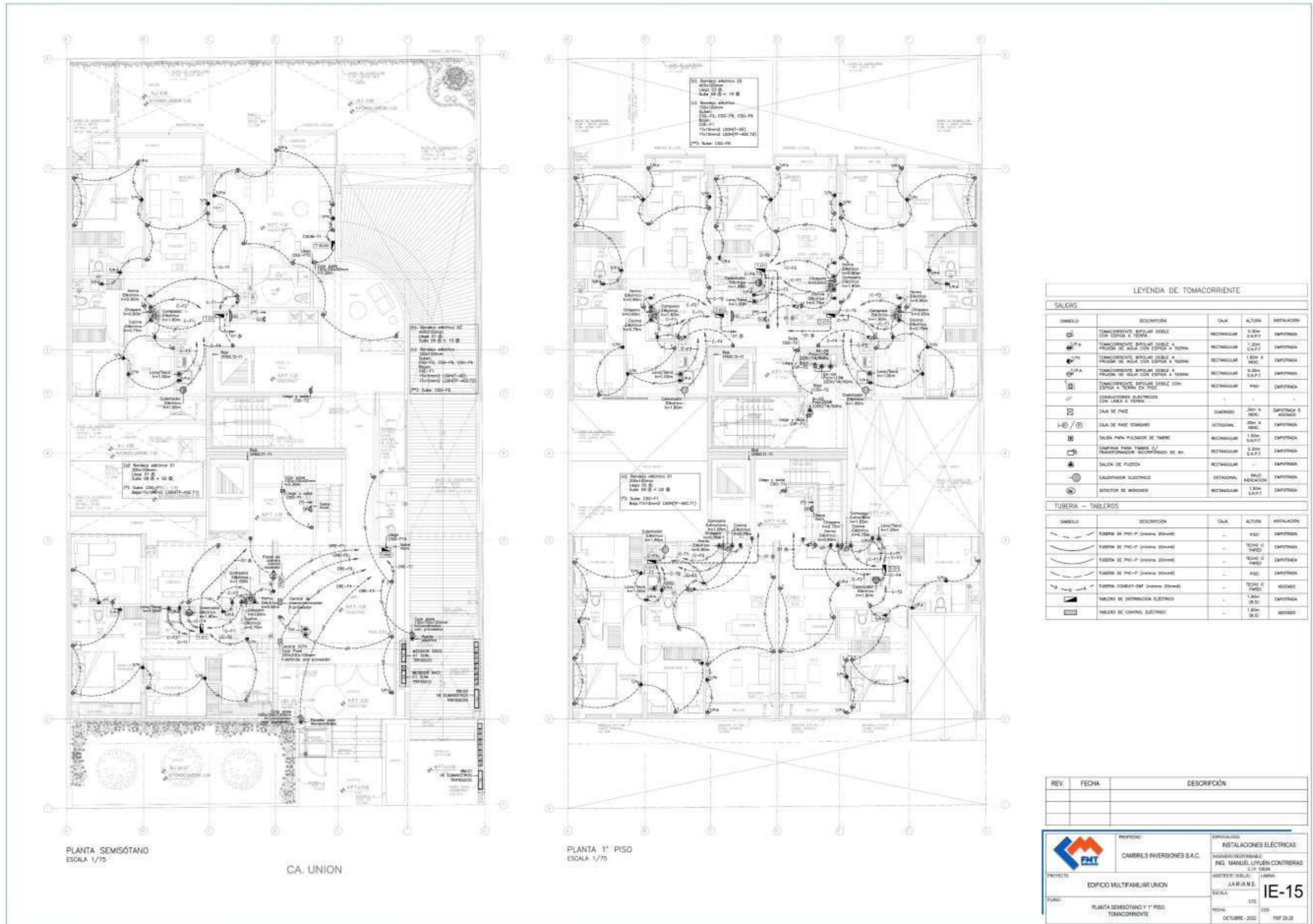
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIAM.	ALTURA	DETALLADO
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	IND.	EXPUSION
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	TECHO O PARED	EXPUSION
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	TECHO O PARED	EXPUSION
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	IND.	EXPUSION
[Symbol]	TUBERIA CONDUIT-EM (diámetro 20mm)	-	TECHO O PARED	ADOSADO
[Symbol]	SALIDA DE DISTRIBUCION ELECTRONICA	-	1.20m (B.S.)	EXPUSION
[Symbol]	TUBERIA DE CONCRETO, ENTERRADO	-	1.80m (B.S.)	ADOSADO

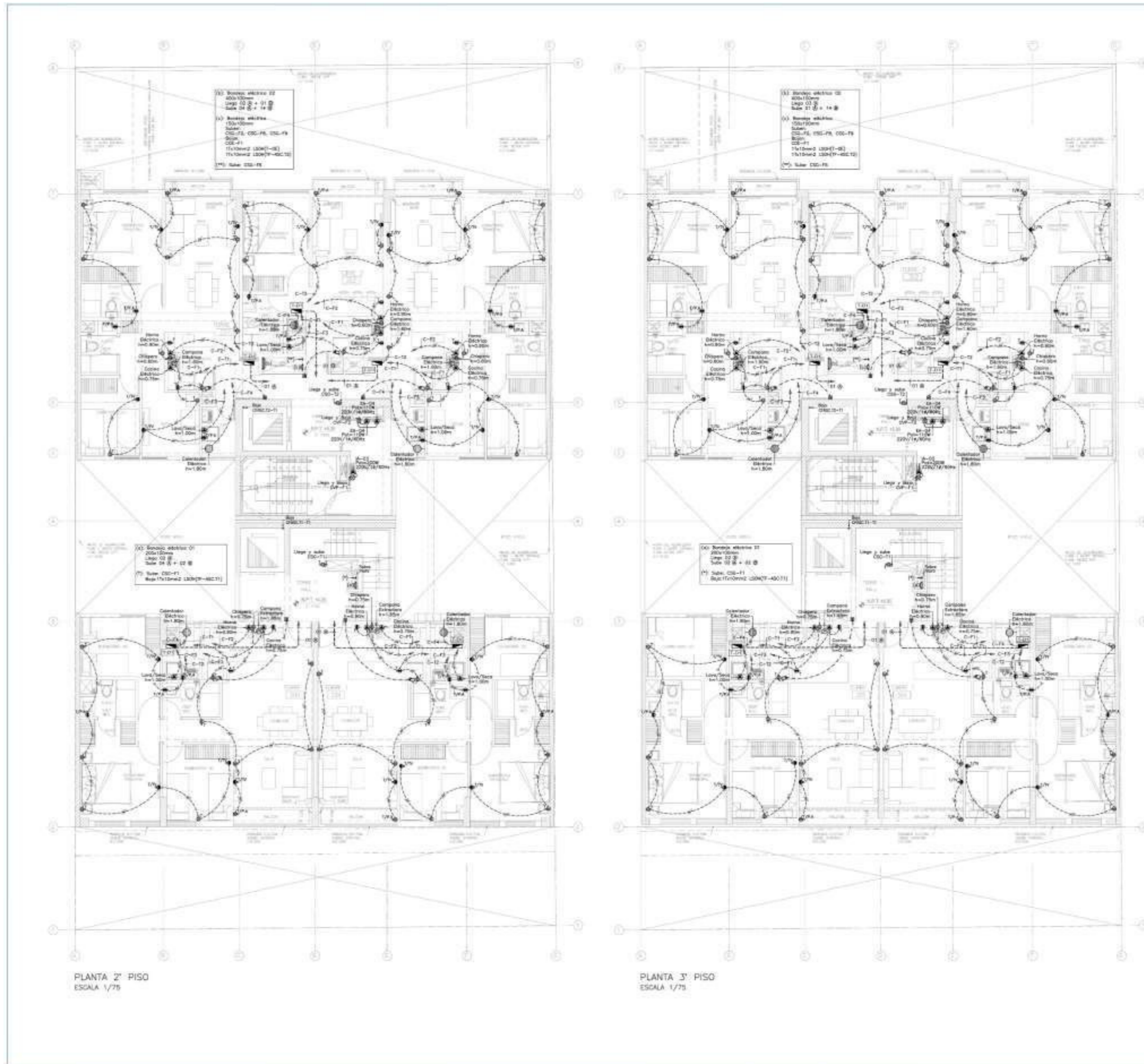
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

	PROYECTO: <b>EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION</b>	ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>
	CLIENTE: <b>CAMBRLS INVERSIONES S.A.C.</b>	INGENIERO REGISTRADO: <b>ING. MANUEL LUYEN CONTRERAS</b> C.I.P. 20894
PLANTA: <b>PLANTA SÓTANO 2 Y SÓTANO 1</b> <b>TOMACORRIENTE</b>	ARQUITECTO: <b>J.A.M.A.M.E.</b>	LAMINA: <b>IE-14</b>
FECHA: <b>OCTUBRE - 2012</b>	DISEÑO: <b> </b>	PLANIFICADO: <b> </b>

PLANTA SÓTANO 2  
ESCALA 1/75

PLANTA SÓTANO 1  
ESCALA 1/75



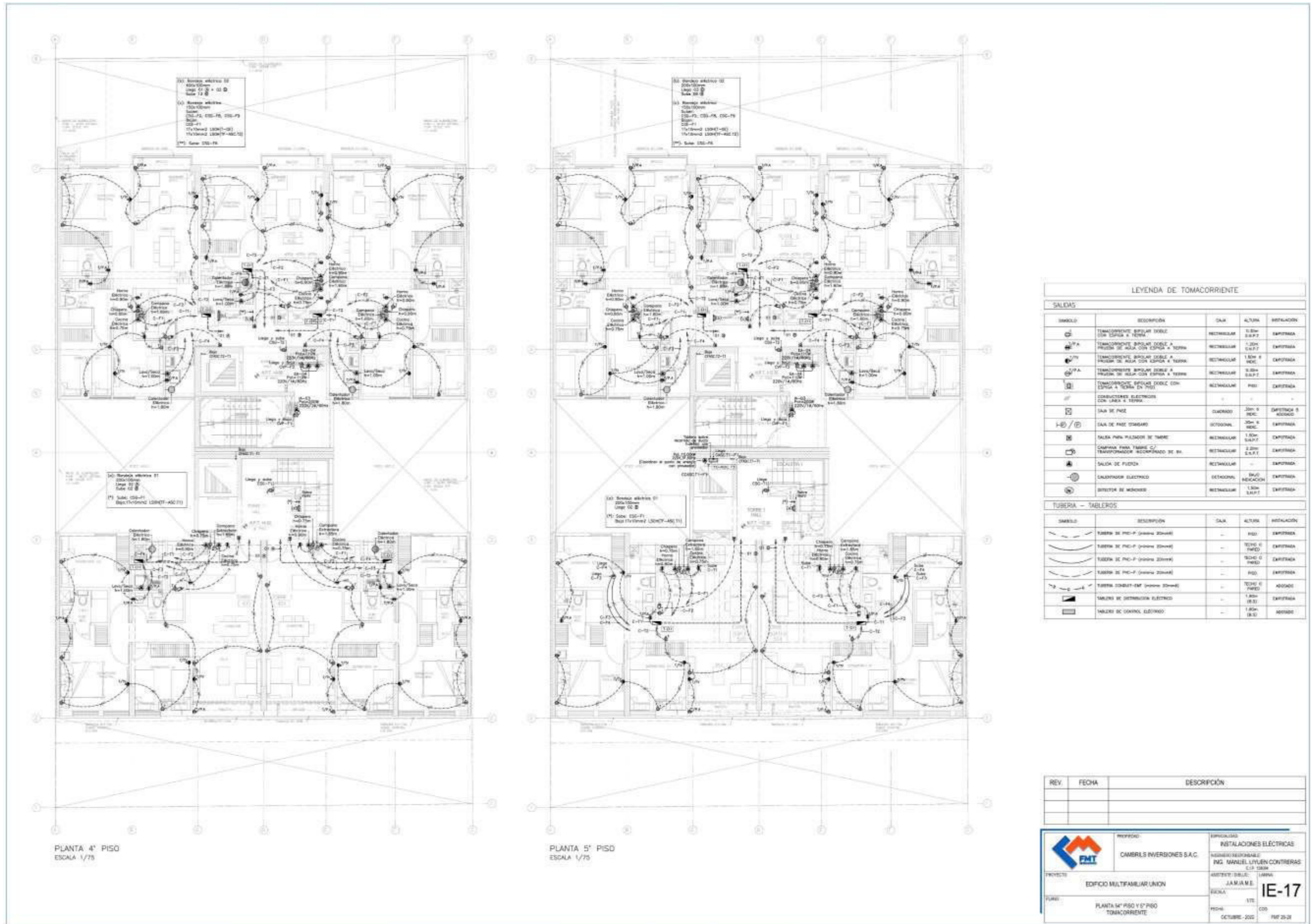


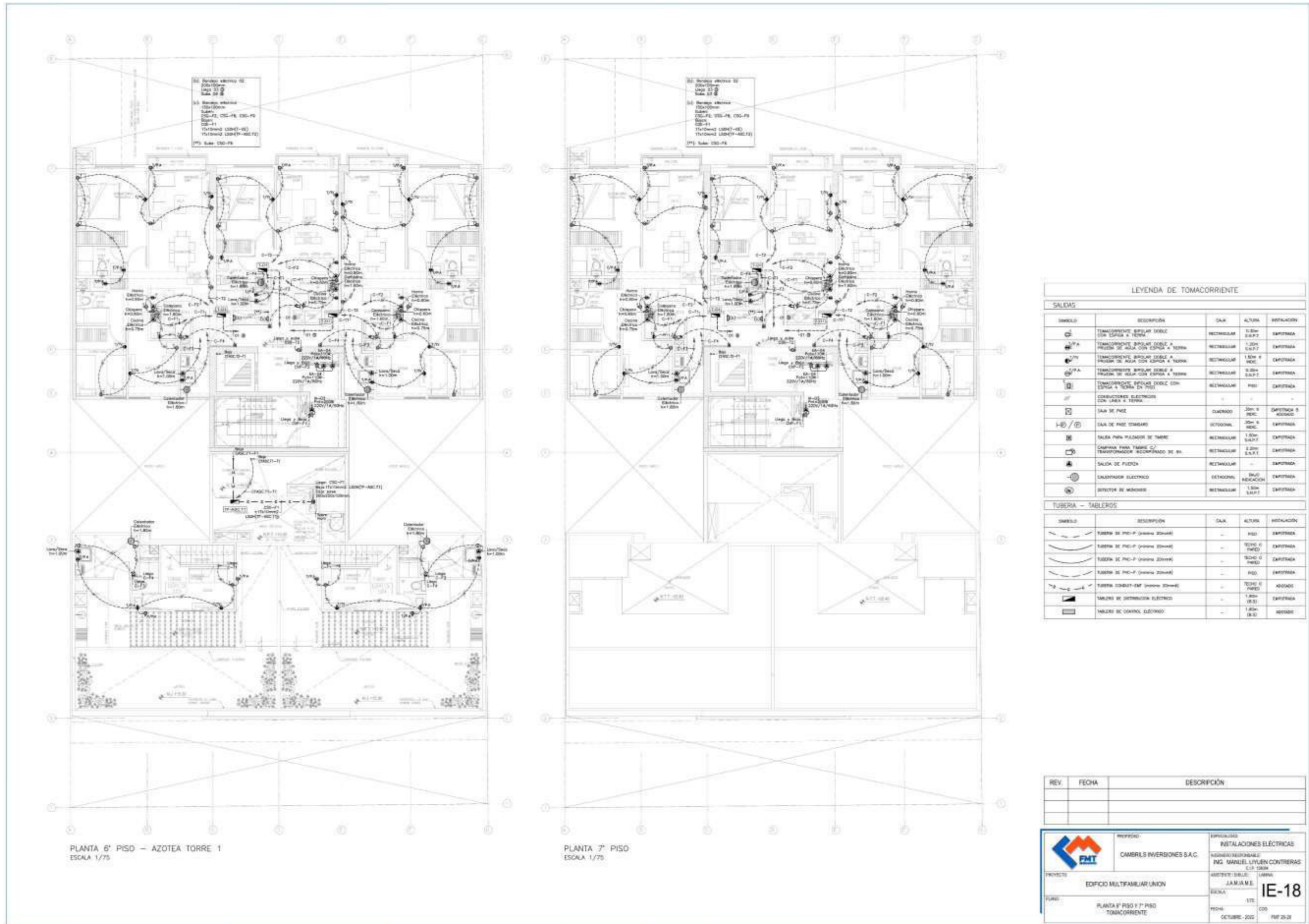
**LEYENDA DE TOMACORRIENTE**

SALIDAS				
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SALA	ALTURA	INSTALACIÓN
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON ESPINA A TIERRA	RECTANGULAR	0.20m S.S.P.T	EMPOTRADA
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRUEBA DE AGUA CON ESPINA A TIERRA	RECTANGULAR	1.20m S.S.P.T	EMPOTRADA
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRUEBA DE AGUA CON ESPINA A TIERRA	RECTANGULAR	1.50m R REC.	EMPOTRADA
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRUEBA DE AGUA CON ESPINA A TIERRA	RECTANGULAR	0.20m S.S.P.T	EMPOTRADA
	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON ESPINA A TIERRA EN PISO	ALARGUILLAS	PISO	EMPOTRADA
	CONDUCTORES ELÉCTRICOS CON LARSA Y TIERRA	-	-	-
	SALA DE PAIS STANDARD	CUADRADO	0.20m R REC.	EMPOTRADA O ACABADO
	SALA DE PAIS STANDARD	RECTANGULAR	0.20m R REC.	EMPOTRADA
	SALA PAIS PALANCO DE TIEMPO	RECTANGULAR	1.50m S.S.P.T	EMPOTRADA
	CAMARAS PARA TIEMPO O TRANSFORMADOR RECORRIDO DE 6H.	RECTANGULAR	2.20m S.S.P.T	EMPOTRADA
	SALIDA DE PUERTO	RECTANGULAR	-	EMPOTRADA
	INTERRUPTOR ELÉCTRICO	RECTANGULAR	0.20m S.S.P.T	EMPOTRADA
	INTERRUPTOR DE MÓDULO	RECTANGULAR	1.50m S.S.P.T	EMPOTRADA
TUBERÍA - TABLEROS				
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SALA	ALTURA	INSTALACIÓN
	TUBERÍA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	PISO	EMPOTRADA
	TUBERÍA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	TOMO O PARED	EMPOTRADA
	TUBERÍA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	TOMO O PARED	EMPOTRADA
	TUBERÍA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	PISO	EMPOTRADA
	TUBERÍA CONDUIT-EM (diámetro 20mm)	-	TOMO O PARED	ACABADO
	SALIDA DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	-	1.20m (R.S.)	EMPOTRADA
	TABLEROS DE CONTROL, DISTRIBUCIÓN	-	1.80m (R.S.)	ACABADO

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

	PROYECTO: <b>EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION</b>	ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>
	CLIENTE: <b>CAMBRLS INVERSIONES S.A.C.</b>	INGENIERO REGISTRADO: <b>ING. MANUEL LUYEN CONTRERAS</b> C.I.P. 25894
PLANTA: <b>PLANTA 2° PISO Y 3° PISO TOMACORRIENTE</b>	AUTOR/PROYECTANTE: <b>J.A.M.A.M.E.</b>	LÁMINA: <b>IE-16</b>
FECHA: <b>OCTUBRE 2022</b>	ESCALA: <b>1/75</b>	CÓDIGO: <b>PMF 25-28</b>





PLANTA 6° PISO – AZOTEA TORRE 1  
ESCALA 1/75

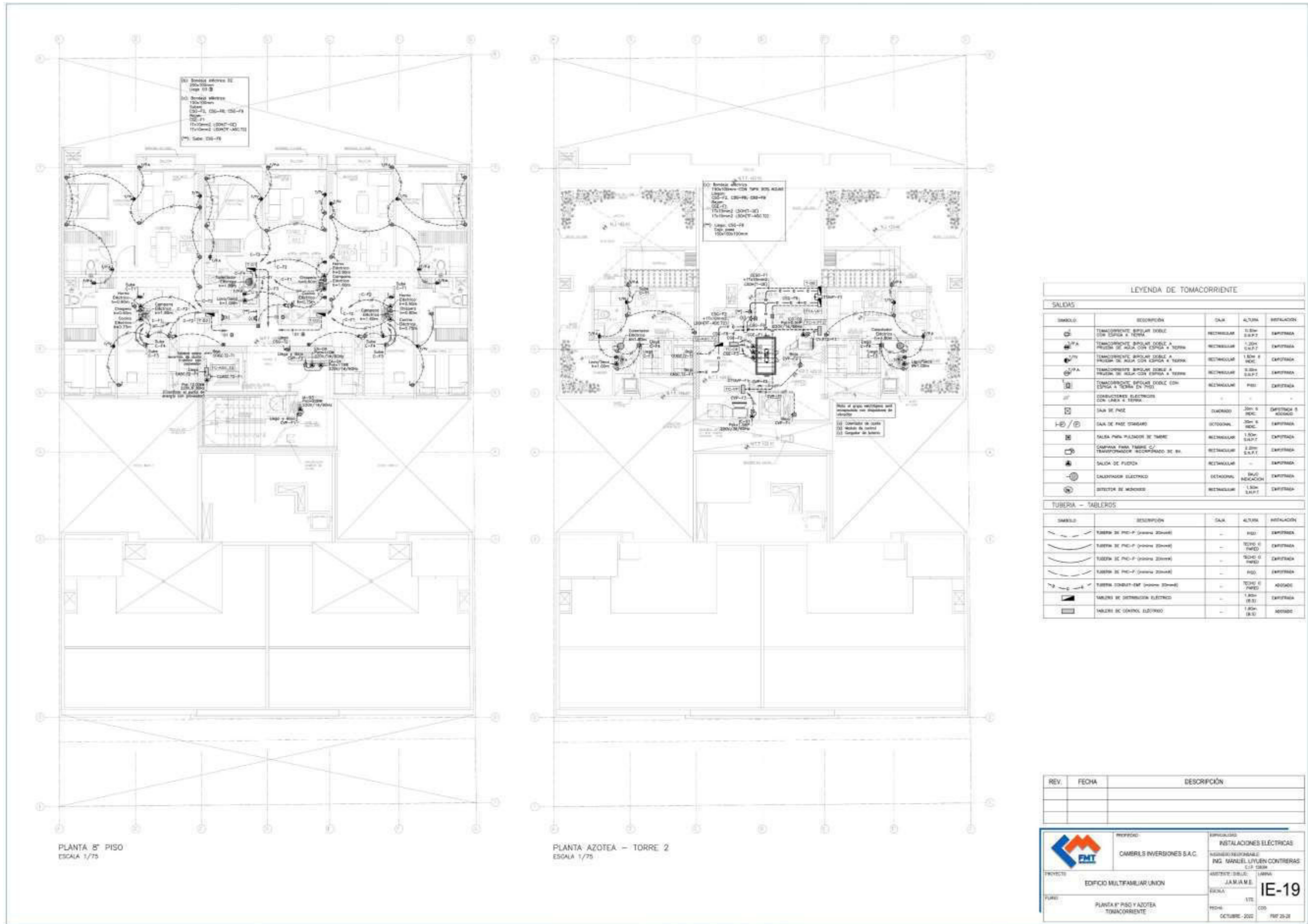
PLANTA 7° PISO  
ESCALA 1/75

LEYENDA DE TOMACORRIENTE				
SALIDAS				
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ANCHO	ALTIMETRIA	DETALLE
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON ESPERA A TIERRA	RECTANGULAR	0.20m S.A.P.T	EXPUSION
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRESION DE AGUA CON ESPERA A TIERRA	RECTANGULAR	1.20m S.A.P.T	EXPUSION
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRESION DE AGUA CON ESPERA A TIERRA	RECTANGULAR	1.50m S.A.P.T	EXPUSION
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRESION DE AGUA CON ESPERA A TIERRA	RECTANGULAR	0.20m S.A.P.T	EXPUSION
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON ESPERA A TIERRA EN PISO	RECTANGULAR	0.20m S.A.P.T	EXPUSION
[Symbol]	CONDUCTORES ELECTRICOS CON LARA A TIERRA	-	-	-
[Symbol]	SALA DE PAIS	CUADRADO	30m x 30m	EXPUSION 5
[Symbol]	SALA DE PAIS	RECTANGULAR	30m x 30m	EXPUSION
[Symbol]	SALA PARA PASADIZO DE TIERRA	RECTANGULAR	1.50m S.A.P.T	EXPUSION
[Symbol]	CAMARA PARA TABLERO DE TRANSFORMADOR RECONFORMADO DE 50	RECTANGULAR	2.20m S.A.P.T	EXPUSION
[Symbol]	SALIDA DE FUERZA	RECTANGULAR	-	EXPUSION
[Symbol]	CAJONCILLO ELECTRONICO	RECTANGULAR	0.20m S.A.P.T	EXPUSION
[Symbol]	DETECTOR DE INCENDIO	RECTANGULAR	1.50m S.A.P.T	EXPUSION
TUBERIA – TABLEROS				
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	ANCHO	ALTIMETRIA	DETALLE
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	0.20m	EXPUSION
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	0.20m	EXPUSION
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	0.20m	EXPUSION
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	0.20m	EXPUSION
[Symbol]	TUBERIA CONDUIT-EM (diámetro 20mm)	-	0.20m	EXPUSION
[Symbol]	SALIDA DE DETECTOR ELECTRONICO	-	1.50m (B.S.)	EXPUSION
[Symbol]	TUBERIA DE CONCRETO ARMADO	-	1.50m (B.S.)	EXPUSION

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN

	PROYECTO: CAMRILS INVERSIONES S.A.C.	ESPECIALIDAD: INSTALACIONES ELECTRICAS
	CLIENTE: EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION	DISEÑO: ING. MANUEL LUYEN CONTRERAS C.I.P. 15834
PLANTA: PLANTA 6° PISO Y 7° PISO TOMACORRIENTE	ARCHIVO: JA.M.A.M.E.	LUGAR: JA.M.A.M.E.
ESCALA: 1/75	FECHA: OCTUBRE 2012	PÁGINA: 18 DE 18 <b>IE-18</b>



01) Simbolo alfileres 32  
100x100mm  
02) Simbolo alfileres  
100x100mm  
03) Simbolo alfileres  
100x100mm  
04) Simbolo alfileres  
100x100mm  
05) Simbolo alfileres  
100x100mm  
06) Simbolo alfileres  
100x100mm  
07) Simbolo alfileres  
100x100mm  
08) Simbolo alfileres  
100x100mm  
09) Simbolo alfileres  
100x100mm  
10) Simbolo alfileres  
100x100mm  
11) Simbolo alfileres  
100x100mm  
12) Simbolo alfileres  
100x100mm  
13) Simbolo alfileres  
100x100mm  
14) Simbolo alfileres  
100x100mm  
15) Simbolo alfileres  
100x100mm  
16) Simbolo alfileres  
100x100mm  
17) Simbolo alfileres  
100x100mm  
18) Simbolo alfileres  
100x100mm  
19) Simbolo alfileres  
100x100mm  
20) Simbolo alfileres  
100x100mm  
21) Simbolo alfileres  
100x100mm  
22) Simbolo alfileres  
100x100mm  
23) Simbolo alfileres  
100x100mm  
24) Simbolo alfileres  
100x100mm  
25) Simbolo alfileres  
100x100mm  
26) Simbolo alfileres  
100x100mm  
27) Simbolo alfileres  
100x100mm  
28) Simbolo alfileres  
100x100mm  
29) Simbolo alfileres  
100x100mm  
30) Simbolo alfileres  
100x100mm  
31) Simbolo alfileres  
100x100mm  
32) Simbolo alfileres  
100x100mm  
33) Simbolo alfileres  
100x100mm  
34) Simbolo alfileres  
100x100mm  
35) Simbolo alfileres  
100x100mm  
36) Simbolo alfileres  
100x100mm  
37) Simbolo alfileres  
100x100mm  
38) Simbolo alfileres  
100x100mm  
39) Simbolo alfileres  
100x100mm  
40) Simbolo alfileres  
100x100mm  
41) Simbolo alfileres  
100x100mm  
42) Simbolo alfileres  
100x100mm  
43) Simbolo alfileres  
100x100mm  
44) Simbolo alfileres  
100x100mm  
45) Simbolo alfileres  
100x100mm  
46) Simbolo alfileres  
100x100mm  
47) Simbolo alfileres  
100x100mm  
48) Simbolo alfileres  
100x100mm  
49) Simbolo alfileres  
100x100mm  
50) Simbolo alfileres  
100x100mm  
51) Simbolo alfileres  
100x100mm  
52) Simbolo alfileres  
100x100mm  
53) Simbolo alfileres  
100x100mm  
54) Simbolo alfileres  
100x100mm  
55) Simbolo alfileres  
100x100mm  
56) Simbolo alfileres  
100x100mm  
57) Simbolo alfileres  
100x100mm  
58) Simbolo alfileres  
100x100mm  
59) Simbolo alfileres  
100x100mm  
60) Simbolo alfileres  
100x100mm  
61) Simbolo alfileres  
100x100mm  
62) Simbolo alfileres  
100x100mm  
63) Simbolo alfileres  
100x100mm  
64) Simbolo alfileres  
100x100mm  
65) Simbolo alfileres  
100x100mm  
66) Simbolo alfileres  
100x100mm  
67) Simbolo alfileres  
100x100mm  
68) Simbolo alfileres  
100x100mm  
69) Simbolo alfileres  
100x100mm  
70) Simbolo alfileres  
100x100mm  
71) Simbolo alfileres  
100x100mm  
72) Simbolo alfileres  
100x100mm  
73) Simbolo alfileres  
100x100mm  
74) Simbolo alfileres  
100x100mm  
75) Simbolo alfileres  
100x100mm  
76) Simbolo alfileres  
100x100mm  
77) Simbolo alfileres  
100x100mm  
78) Simbolo alfileres  
100x100mm  
79) Simbolo alfileres  
100x100mm  
80) Simbolo alfileres  
100x100mm  
81) Simbolo alfileres  
100x100mm  
82) Simbolo alfileres  
100x100mm  
83) Simbolo alfileres  
100x100mm  
84) Simbolo alfileres  
100x100mm  
85) Simbolo alfileres  
100x100mm  
86) Simbolo alfileres  
100x100mm  
87) Simbolo alfileres  
100x100mm  
88) Simbolo alfileres  
100x100mm  
89) Simbolo alfileres  
100x100mm  
90) Simbolo alfileres  
100x100mm  
91) Simbolo alfileres  
100x100mm  
92) Simbolo alfileres  
100x100mm  
93) Simbolo alfileres  
100x100mm  
94) Simbolo alfileres  
100x100mm  
95) Simbolo alfileres  
100x100mm  
96) Simbolo alfileres  
100x100mm  
97) Simbolo alfileres  
100x100mm  
98) Simbolo alfileres  
100x100mm  
99) Simbolo alfileres  
100x100mm  
100) Simbolo alfileres  
100x100mm

01) Simbolo alfileres  
100x100mm  
02) Simbolo alfileres  
100x100mm  
03) Simbolo alfileres  
100x100mm  
04) Simbolo alfileres  
100x100mm  
05) Simbolo alfileres  
100x100mm  
06) Simbolo alfileres  
100x100mm  
07) Simbolo alfileres  
100x100mm  
08) Simbolo alfileres  
100x100mm  
09) Simbolo alfileres  
100x100mm  
10) Simbolo alfileres  
100x100mm  
11) Simbolo alfileres  
100x100mm  
12) Simbolo alfileres  
100x100mm  
13) Simbolo alfileres  
100x100mm  
14) Simbolo alfileres  
100x100mm  
15) Simbolo alfileres  
100x100mm  
16) Simbolo alfileres  
100x100mm  
17) Simbolo alfileres  
100x100mm  
18) Simbolo alfileres  
100x100mm  
19) Simbolo alfileres  
100x100mm  
20) Simbolo alfileres  
100x100mm  
21) Simbolo alfileres  
100x100mm  
22) Simbolo alfileres  
100x100mm  
23) Simbolo alfileres  
100x100mm  
24) Simbolo alfileres  
100x100mm  
25) Simbolo alfileres  
100x100mm  
26) Simbolo alfileres  
100x100mm  
27) Simbolo alfileres  
100x100mm  
28) Simbolo alfileres  
100x100mm  
29) Simbolo alfileres  
100x100mm  
30) Simbolo alfileres  
100x100mm  
31) Simbolo alfileres  
100x100mm  
32) Simbolo alfileres  
100x100mm  
33) Simbolo alfileres  
100x100mm  
34) Simbolo alfileres  
100x100mm  
35) Simbolo alfileres  
100x100mm  
36) Simbolo alfileres  
100x100mm  
37) Simbolo alfileres  
100x100mm  
38) Simbolo alfileres  
100x100mm  
39) Simbolo alfileres  
100x100mm  
40) Simbolo alfileres  
100x100mm  
41) Simbolo alfileres  
100x100mm  
42) Simbolo alfileres  
100x100mm  
43) Simbolo alfileres  
100x100mm  
44) Simbolo alfileres  
100x100mm  
45) Simbolo alfileres  
100x100mm  
46) Simbolo alfileres  
100x100mm  
47) Simbolo alfileres  
100x100mm  
48) Simbolo alfileres  
100x100mm  
49) Simbolo alfileres  
100x100mm  
50) Simbolo alfileres  
100x100mm  
51) Simbolo alfileres  
100x100mm  
52) Simbolo alfileres  
100x100mm  
53) Simbolo alfileres  
100x100mm  
54) Simbolo alfileres  
100x100mm  
55) Simbolo alfileres  
100x100mm  
56) Simbolo alfileres  
100x100mm  
57) Simbolo alfileres  
100x100mm  
58) Simbolo alfileres  
100x100mm  
59) Simbolo alfileres  
100x100mm  
60) Simbolo alfileres  
100x100mm  
61) Simbolo alfileres  
100x100mm  
62) Simbolo alfileres  
100x100mm  
63) Simbolo alfileres  
100x100mm  
64) Simbolo alfileres  
100x100mm  
65) Simbolo alfileres  
100x100mm  
66) Simbolo alfileres  
100x100mm  
67) Simbolo alfileres  
100x100mm  
68) Simbolo alfileres  
100x100mm  
69) Simbolo alfileres  
100x100mm  
70) Simbolo alfileres  
100x100mm  
71) Simbolo alfileres  
100x100mm  
72) Simbolo alfileres  
100x100mm  
73) Simbolo alfileres  
100x100mm  
74) Simbolo alfileres  
100x100mm  
75) Simbolo alfileres  
100x100mm  
76) Simbolo alfileres  
100x100mm  
77) Simbolo alfileres  
100x100mm  
78) Simbolo alfileres  
100x100mm  
79) Simbolo alfileres  
100x100mm  
80) Simbolo alfileres  
100x100mm  
81) Simbolo alfileres  
100x100mm  
82) Simbolo alfileres  
100x100mm  
83) Simbolo alfileres  
100x100mm  
84) Simbolo alfileres  
100x100mm  
85) Simbolo alfileres  
100x100mm  
86) Simbolo alfileres  
100x100mm  
87) Simbolo alfileres  
100x100mm  
88) Simbolo alfileres  
100x100mm  
89) Simbolo alfileres  
100x100mm  
90) Simbolo alfileres  
100x100mm  
91) Simbolo alfileres  
100x100mm  
92) Simbolo alfileres  
100x100mm  
93) Simbolo alfileres  
100x100mm  
94) Simbolo alfileres  
100x100mm  
95) Simbolo alfileres  
100x100mm  
96) Simbolo alfileres  
100x100mm  
97) Simbolo alfileres  
100x100mm  
98) Simbolo alfileres  
100x100mm  
99) Simbolo alfileres  
100x100mm  
100) Simbolo alfileres  
100x100mm

LEYENDA DE TOMACORRIENTE				
SALIDAS				
SIMBOLO	DESCRIPCION	ANCHO	ALTIMA	INSTALACION
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON ESPERA A TIERRA	RECTANGULAR	0.20m S.P.T	EMPOTRADA
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRESION DE AGUA CON ESPERA A TIERRA	RECTANGULAR	1.20m S.P.T	EMPOTRADA
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRESION DE AGUA CON ESPERA A TIERRA	RECTANGULAR	1.50m S.P.T	EMPOTRADA
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRESION DE AGUA CON ESPERA A TIERRA	RECTANGULAR	0.20m S.P.T	EMPOTRADA
[Symbol]	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON ESPERA A TIERRA EN PISO	RECTANGULAR	PISO	EMPOTRADA
[Symbol]	CONDUCTORES ELECTRICOS CON LABA A TIERRA	-	-	-
[Symbol]	SALA DE PAIS STANDARD	CUADRADO	30m x 30m	EMPOTRADA O ALICATADO
[Symbol]	SALA DE PAIS STANDARD	RECTANGULAR	30m x 30m	EMPOTRADA
[Symbol]	SALA PAIS PALANCO DE TUBO	RECTANGULAR	1.50m S.P.T	EMPOTRADA
[Symbol]	CAMARAS PARA TABLERO DE TRANSFORMADOR RECONFORMADO DE BR.	RECTANGULAR	2.20m S.P.T	EMPOTRADA
[Symbol]	SALIDA DE FUERTE	RECTANGULAR	-	EMPOTRADA
[Symbol]	CAJONCILLO ELECTRONICO	RECTANGULAR	80x80	EMPOTRADA
[Symbol]	DETECTOR DE INCENDIO	RECTANGULAR	1.50m S.P.T	EMPOTRADA
TUBERIA - TABLEROS				
SIMBOLO	DESCRIPCION	ANCHO	ALTIMA	INSTALACION
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	PISO	EMPOTRADA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	TECHO O PARED	EMPOTRADA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	TECHO O PARED	EMPOTRADA
[Symbol]	TUBERIA DE PVC-F (diámetro 20mm)	-	PISO	EMPOTRADA
[Symbol]	TUBERIA CONDUIT-EM (diámetro 20mm)	-	TECHO O PARED	ALICATADO
[Symbol]	TABLEROS DE DISTRIBUCION ELECTRICA	-	1.80m (E.S.)	EMPOTRADA
[Symbol]	TABLEROS DE DISTRIBUCION ELECTRICA	-	1.80m (E.S.)	ALICATADO

REV.	FECHA	DESCRIPCION

	PROYECTO: <b>EDIFICIO MULTIFAMILIAR UNION</b>	ESPECIALIDAD: <b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>
	CLIENTE: <b>CAMBRLS INVERSIONES S.A.C.</b>	INGENIERO RESPONSABLE: <b>ING. MANUEL LUYEN CONTRERAS</b> C.I.F. 0204
PLANTA: <b>PLANTA 8° PISO Y AZOTEA TOMACORRIENTE</b>	ARQUITECTO DE DISEÑO: <b>J.A.M.A.M.E.</b>	LAYOUT: <b>IE-19</b>
FECHA: <b>OCTUBRE 2012</b>	ESCALA: <b>1/75</b>	CODIGO: <b>FMT-25-21</b>

## Anexo 16: Acta de primera revisión municipal

ACTA DE VERIFICACIÓN - INSTALACIONES ELECTRICOS MECÁNICOS		
PROPIETARIO:	CAMBRILS INVERSIONES SAC	
PROYECTO:	EDIFICIO MULTIFAMILIAR	
UBICACION:	CALLE UNION LOTE 4 URB. FRENTA A LA CALLE C, LEVANTADO SOBRE EL LOTE Nº 4 MONTEERRICO CHICO - DISTRITO SANTIAGO DE SURCO	
PROYECTISTA:	ING. MANUEL LIYUEN CONTRERAS	CIP. Nº 138084
ESPECIALIDAD:	INSTALACIONES ELECTRICAS	
REVISOR URBANO:	ING. LUIS MIGUEL FELIPE GUILLEN	
FECHA:	28/09/2022	1º Revisión NO CONFORME
OBSERVACIONES	NORMA TRANSGREDIDA	RECOMENDACIONES
<b>PROYECTO DE INSTALACIONES ELECTRICAS.-</b>		
<b>1.00 PLANOS DE INSTALACIONES ELECTRICAS:</b>		
1.1 Falta salidas para sensor de monoxido de carbono	RNE EM-010 art. 8, GE-020 art. 1	
1.2 Revisar y corregir ya que se visualiza montante de TV, telefono que estan dentro del deposito 1 en sótano1 y que se entiende que es propiedad privada, asi mismo en el deposito 2 se visualiza bandeja	RNE EM-010 art. 8, GE-020 art. 1	
1.3 El diseño del sistema de telecomunicaciones (TV,telefono) debe considerar lo indicado en su norma	RNE EM-020	
1.4 Revisar y corregir la ubicación de algunos sensores de humo con respecto a la distancia que debe tener con la cocina	RNE A-130 art 52, NFPA 72 ref. figura A.29.8.3.4(4)(d) edición 2013	
1.5		
1.6		
1.7		
1.8		
1.9		
1.10		
1.11		
1.12		
<b>2 INSTALACIONES MECÁNICAS (Ing. NICOLAS ANTONIO VARGAS CORTEZ CIP 117190)</b>		
2.1 En el semisotano se visualiza un pase de viga cerca al eje D y entre los ejes 2 y 3. que debe ser validado por el proyectista de estructuras.	RNE G-020 art. 1	
2.2 Falta la ubicación de los sensores de monoxido de carbono	RNE G-020 art. 1	
2.3 Presentar el informe y desarrollo integral de la simulación dinámica de fluidos computacional que valide el proyecto mecánico de extracción de monoxido de carbono, de los sótano de estacionamiento con su informe.	RNE, EM-030 RM Nº 232-2020 VIVIENDA art.14.9.3, G-020 art. 1	
2.4		
2.5		
2.6		
2.7		
<b>3 INSTALACIONES GAS</b>		
3.1 En el caso que se cuenten con proyectos especializados como seguridad integral, redes de información y otros, estos proyectos son responsabilidad de los profesionales proyectistas y no deben ser sujetos a evaluación técnica por parte de la municipalidad, Comisión Técnica o Revisores Urbanos.	DL Nº 1426-2018 vivienda art. 4	
3.2 El proyecto no se revisa pero debe ser presentado firmado y sellado por el profesional responsable de acuerdo a lo indicado en oficio Nº 432-2021-VIVIENDA/VMVU-DGPRVU-DV	oficio Nº 432-2021-VIVIENDA/VMVU-DGPRVU-DV	
3.3		
3.4		
<b>4.00</b>		
4.1		
4.2		
4.3		
<b>5.00 OBSERVACIONES GRÁFICAS:</b>		
5.1		
5.2		
5.3		