

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**DESARROLLO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UNA
INFRAESTRUCTURA CIVIL DESTINADA A USO HOTELERO**

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
por el Br. Otero B, Juan M.
para optar al Título de
Ingeniero Electricista

Caracas, 2009

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**DESARROLLO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UNA
INFRAESTRUCTURA CIVIL DESTINADA A USO HOTELERO**

Profesor Guía: Ing. Noel Díaz.
Tutor Académico: Ing. Gilbert Dao.

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
por el Br. Otero B, Juan M.
para optar al Título de
Ingeniero Electricista

Caracas, 2009

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Caracas, 08 de mayo de 2009

Los abajo firmantes, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Ingeniería Eléctrica, para evaluar el Trabajo Especial de Grado presentado por el Bachiller Juan M. Otero B., titulado:

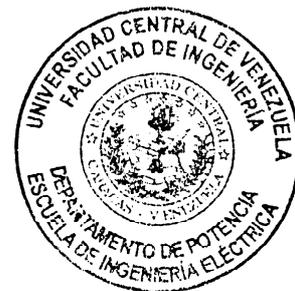
DESARROLLO DE INSTALACIONES ELECTRICAS EN UNA INFRAESTRUCTURA CIVIL DESTINADA A USO HOTELERO

Consideran que el mismo cumple con los requisitos exigidos por el plan de estudios conducente al Título de Ingeniero Electricista en la mención de Potencia, y sin que ello signifique que se hacen solidarios con las ideas expuestas por el autor, lo declaran APROBADO.


Prof. Alexander Cepeda
Jurado


Prof. Carlos Cruz
Jurado


Prof. Noel Díaz
Prof. Guía



DEDICATORIA

A mis padres, que me apoyaron y ayudaron cada vez que necesitaba ánimos para continuar.

A mis hermanos, que estuvieron interesados en este trabajo ofreciéndome ayuda y consejo. A luna, que aún hace falta.

A mis abuelos, a quienes admiro y de quienes estoy orgulloso.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios por haberme dado lo necesario para cumplir con esta meta.

A mis padres, hermanos y familiares que me ayudaron en todo momento.

A mis amigos y compañeros Carlos Giuliano, Cesar Becerra, Javier Barreto, Javier Torres, Luis De Gregorio, Rafael Ferrer, Tomás Zambrano, Víctor Bermúdez, Yanis Sánchez.

Otero B, Juan M.

**DESARROLLO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UNA
INFRAESTRUCTURA CIVIL DESTINADA A USO HOTELERO**

Prof. Guía: Ing. Noel Díaz. Tutor Industrial: Ing. Gilbert Dao. Tesis. Caracas. U.C.V. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Eléctrica. Ingeniero Electricista. Opción: Potencia. ZYD Ingeniería y Construcción. 2009. 90h+anexos.

Palabras Claves: Sistema Eléctrico; Canalización en baja tensión; Instalaciones Eléctricas; Capacidad de Cortocircuito; Protecciones eléctricas.

Resumen. Se desarrollaron las canalizaciones eléctricas para generar el sistema eléctrico en baja tensión de una infraestructura civil destinada a ser utilizada como hotel. La construcción de este hotel aliviará de cierta forma la falta de oferta de un servicio de este tipo en la ciudad capital. Al ser una franquicia internacional se deberán tener en cuenta las características distintivas de la misma de manera que pueda ser reconocida por las mismas. Se realizaron estudios de cortocircuito, caída de tensión, capacidad de corriente y protecciones necesarias. Al mismo tiempo se realizaron los planos de electricidad y las tablas de cargas necesarias. Una vez culminado el diseño se realizó el cálculo de los cómputos métricos y la creación de la memoria descriptiva donde se explica y complementa el diseño realizado.

INDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN	
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN.....	iv
INDICE GENERAL.....	v
CONSTANCIA DE APROBACIÓN.....	v
LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE ILUSTRACIONES.....	x
SIGLAS.....	xi
CAPITULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO II	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
CAPITULO III.....	4
OBJETIVOS	4
3.1. OBJETIVO GENERAL	4
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
CAPITULO IV.....	6
MARCO TEÓRICO.....	6
4.1. Pasos para ejecutar un proyecto	7
4.1.1. Trámite de Licitación	7
4.1.2. Levantamiento de área	7
4.1.3. Elaboración del Proyecto	7
4.1.4. Realización del Presupuesto.....	8
4.1.5. Puesta en marcha.....	8
4.2. Cajetines o cajas de paso.....	9

4.3.	Tuberías.....	9
4.4.	Bandejas Portacable	11
4.5.	Tanquillas.....	12
4.6.	Tomacorrientes.....	12
4.6.1.	Tomacorrientes normales o de uso general.....	13
4.6.2.	Tomacorrientes especiales	13
4.7.	Puntos de Iluminación.....	14
4.8.	Conductores	14
4.9.	Cálculo por Capacidad de Corriente	14
4.10.	Cálculo por Caída de Tensión.....	15
4.11.	Identificación de los Conductores.....	16
4.12.	Puesta a Tierra.....	16
4.13.	Tableros.....	17
4.14.	Dispositivos de Protección.....	18
4.15.1.	Protección Contra Sobrecorriente	19
4.15.1.1.	Interruptores.....	19
4.15.1.2.	Fusibles.....	19
4.15.2.	Protección contra Sobretensión.....	20
CAPITULO V		21
METODOLOGÍA		21
5.1.	Características de la edificación.....	22
5.2.	Conductores	22
5.3.	Sistema de Fuerza y Tomacorrientes	23
5.4.	Sistema de Iluminación.....	26
5.5.	Sistema de Internet y Data	28
5.7.	Aterramiento	29
5.8.	Tableros.....	30
CAPITULO VI.....		32
ANALISIS DE RESULTADOS		32
6.1.	Tableros y conductores	32

6.1.1.	Tableros Eléctricos.....	32
6.1.2.	Tablero de Control	58
6.2.	Corriente de cortocircuito	62
6.3.	Tomacorrientes.....	62
6.4.	Iluminación	63
6.5.	Tubería, Cajetines y Tanquillas	63
6.6.	Planta de Emergencia y Transferencia Automática	64
6.6.	Pararrayos.....	65
6.7.	Cóputos Métricos	72
6.8.	Memoria Descriptiva.....	73
CONCLUSIONES		74
RECOMENDACIONES		75
BIBLIOGRAFÍAS		76
ANEXOS		78

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cálculo de corriente según tipo de carga	15
Tabla 2. Código de colores según C.E.N.	16
Tabla 3. Calibre del conductor de conexión de electrodo de puesta a tierra	17
Tabla 4. Sección del conductor de tierra según sección de la fase	17
Tabla 5. Resumen de tableros	31
Tabla 6. Factor de utilización según tipo de carga	32
Tabla 7. Equipos y cargas a ser conectados	33
Tabla 8. Tablero Norte	34
Tabla 9. Tablero Sur	35
Tabla 10. Tablero Principal Habitaciones Norte	36
Tabla 11. Tablero Principal Habitaciones Sur	37
Tabla 12. Tablero de Mantenimiento	38
Tabla 13. Tablero Cocina	39
Tabla 14. Tablero Lobby	40
Tabla 15. Tablero Equipos Lobby	41
Tabla 16. Tablero Sótano	42
Tabla 17. Tablero Servicios Generales	43
Tabla 18. Tablero Servicios Preferenciales	44
Tabla 19. Tablero General. 208Y-120V	45
Tabla 20. Tablero General 480Y-277V	46
Tabla 21. Tablero Equipos Sótano	47
Tabla 22. Tablero Chillers	48
Tabla 23. Tablero Calderas	49
Tabla 24. Tablero Ascensores	50
Tabla 25. Tablero Equipos Techo	51
Tabla 26. Tablero Principal	52

Tabla 27. Cargas conectadas en Tablero de Mantenimiento.	54
Tabla 28. Corriente ramal conectada en el Tablero de Mantenimiento.	54
Tabla 29. Protección ramal del Tablero de Mantenimiento.	55
Tabla 30. Corriente ramal por fase en Tablero de Mantenimiento.	56
Tabla 31. Corriente total por fase en Tablero de Mantenimiento.	56
Tabla 32. Carga total consumida por Tablero de Mantenimiento.	57
Tabla 33. Corriente total por fase del Tablero de Mantenimiento.	57
Tabla 34. Caída de tensión en Tablero de Mantenimiento.	58
Tabla 35. Equipos a conectar en el tablero de control.	61
Tabla 36. Índice de riesgo A.	66
Tabla 37. Índice de riesgo “B”.	67
Tabla 38. Índice de riesgo “C”.	68
Tabla 39. Índice de riesgo “D”.	68
Tabla 40. Índice de riesgo “E”.	69
Tabla 41. Índice de riesgo “F”.	70
Tabla 42. Índice de riesgo “G”.	71

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Caja de paso.	9
Ilustración 2. Tubería EMT.	11
Ilustración 3. Bandeja portacable.	12
Ilustración 4. Tomacorriente general.	13
Ilustración 5. Cable conductor.	14
Ilustración 6. Tablero eléctrico.	18
Ilustración 7. Breakers.	19
Ilustración 8. Fusibles.	20
Ilustración 9. Punta Franklin.	20
Ilustración 10. Identificación de tableros.	30
Ilustración 11. Área de protección contra descargas atmosféricas.	72

SIGLAS

A	Ampere.
C.A.	Compañía Anónima.
C.E.N.	Código Eléctrico Nacional.
COVENIN	Corporación Venezolana de Normas Industriales.
EDC	Electricidad de Caracas.
EMT	Tubo metálico eléctrico.
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
KVA	Kilo voltio-ampere.
m	Metro
VA	Volt-ampere.
V	Volt.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

En los contratos de ZYD Ingeniería y Construcción C.A. empresa donde se llevó a cabo este proyecto, se diseñan y ejecutan proyectos de instalaciones eléctricas y mecánicas. El proyecto en particular asignado fue en el área de instalaciones eléctricas contemplando todos los pasos necesarios para la consolidación del mismo.

El informe presenta la elaboración del proyecto de instalaciones eléctricas en baja tensión para una infraestructura turística ubicada en la urbanización La Castellana, Caracas. Las tareas asignadas estuvieron enfocadas principalmente, luego de tener los datos necesarios, en la selección de la ruta de las canalizaciones eléctricas tanto en los alimentadores como en los circuitos ramales, se establecieron los circuitos de iluminación y fuerza, se colocaron las cargas propias de los equipos calculados por cada una de las especialidades; aire acondicionado, calderas, ascensores y otros equipos y se realizaron las respectivas tablas de carga, se calcularon los conductores de circuitos ramales y alimentadores, se determinó el nivel de iluminación para cada área, se planteó el sistema de puesta a tierra y los planos respectivos. Los criterios de diseños estuvieron basados en las recomendaciones del Código Eléctrico Nacional (C.E.N.) y en los requerimientos de los propietarios y la franquicia.

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Venezuela a raíz de la promulgación de la nueva Ley de Turismo que otorgaba beneficios fiscales a todos aquellos promotores y constructores de infraestructura turística (hoteles); ha habido un incremento en el desarrollo de proyectos para la construcción de hoteles en el país y en específico en la Ciudad de Caracas.

En la actualidad, el país carece de una infraestructura turística adecuada evidenciado en las edificaciones hoteleras de la ciudad capital que datan de aproximadamente unos veinte o treinta años, con la excepción de pocas cadenas hoteleras que se establecieron en los últimos años.

Adicionalmente muchas de las edificaciones destinadas a hoteles originalmente no fueron diseñadas como tales, sino que posteriormente adecuaron su estructura a las necesidades del operador hotelero.

Por lo antes mencionado se decidió diseñar una edificación para tal fin y dotarla de todas las instalaciones electromecánicas necesarias para suplir la totalidad de las cargas de una edificación de tipo hotelero de acuerdo a los requerimientos técnicos y de mantenimientos solicitados por el propietario.

La falta de construcción de infraestructura hotelera en la ciudad capital y el crecimiento de visitantes nacionales e internacionales a la ciudad capital ha generado un déficit en la cantidad de habitaciones disponibles en hoteles.

Es de todos conocido que en el país existe una crisis eléctrica, no ha habido inversión en el sector y tampoco se ha tomado en cuenta el desarrollo interno de las

ciudades, lo que ha generado un colapso de las líneas de transmisión que ha hecho que en los últimos tiempos las fallas del sistema eléctrico sean frecuentes afectando el normal desenvolvimiento de las actividades del país.

La empresa fue escogida por una cadena de hoteles internacionales para la conceptualización, desarrollo, cálculo y ejecución de un proyecto eléctrico para un hotel de negocios de tres estrellas con doce pisos y doscientas cuatro habitaciones, dos plantas de estacionamiento y una planta baja (con cocina, restaurante, recepción y área administrativa) en la Ciudad de Caracas que contemple básicamente dos aspectos importantes:

- Que sea una edificación que ante una eventualidad eléctrica no vea afectada su capacidad de operación.
- Que dicho proyecto mantenga los estándares internacionales desarrollados por esta cadena para el mantenimiento y ahorro de energía de sus edificaciones.

CAPITULO III

OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar las instalaciones eléctricas en una infraestructura civil destinada a uso hotelero.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Estudiar las especificaciones de la cadena internacional y adecuarlas a las normas venezolanas vigentes.
- II. Realizar el estudio de carga tomando en cuenta la ubicación y características de la misma. Para esto se tomarán en cuenta tomacorrientes de usos generales, iluminación y cargas especiales (ascensores, bombas, calderas, cocina, extractores de humo, aire acondicionado) necesarias para suplir las necesidades eléctricas.
- III. Diseñar la ingeniería básica para la instalación hotelera.
 - a) Diseñar las rutas, incluyendo memoria descriptiva y cálculos, planos, especificaciones técnicas de bancadas y conductores.
 - b) Diseñar las tablas de cargas de todos los tableros de distribución y tableros principales de la edificación.

- c) Determinar el transformador necesario que cumpla con los parámetros eléctricos de la edificación.
 - d) Diseñar la interrelación de los equipos eléctricos con el sistema de extinción de incendio de acuerdo a las normas vigentes dictadas por el cuerpo de bomberos.
- IV. Realizar los planos eléctricos de la infraestructura incluyendo el plano unifilar.
- V. Determinar las caídas de tensión de las cargas y alimentadores tomando un criterio de dos por ciento.
- VI. Realizar el estudio de cortocircuito necesario.
- VII. Realizar los cálculos métricos necesarios para la construcción del sistema eléctrico incluyendo tableros, transformadores, planta de emergencia, transferencias automáticas, alimentadores, tableros de control, calderas, etcétera.

CAPITULO IV

MARCO TEÓRICO

Las instalaciones eléctricas tienen por objetivo distribuir la energía eléctrica suministrada por la Empresa de Servicio a un usuario y es por medio de las Canalizaciones Eléctricas, que se permite el cumplimiento de este objetivo, garantizando seguridad, confiabilidad y calidad de servicio.

Las canalizaciones eléctricas dependen del tipo y categoría de obra. Más aún, una obra puede presentar diferentes enfoques. Pueden ser obras nuevas, en remodelación o en mantenimiento. No obstante, estos enfoques deben seguir una serie de criterios y lineamiento; una metodología que regida por un cúmulo de normas y/o códigos, logren una estandarización y cumplimiento de las condiciones mínimas de seguridad y eficiencia; facilitando el mejor logro de un proyecto sin hacer distinción por la falta de entendimiento del mismo. Entre estas normas y códigos que marcan el desarrollo de un proyecto eléctrico podemos mencionar:

- Código Eléctrico Nacional (C.E.N.) o Normas COVENIN; usadas como referencia base para definir los criterios de diseño e instalación.
- Norma Internacional Standard CEI-IEC
- Consideraciones particulares solicitadas por el cliente en reuniones de proyectos, recabados en una serie de lineamientos para aplicar.

4.1. Pasos para ejecutar un proyecto

Todo proyecto amerita una consecución de pautas para su elaboración entre las cuales se pueden mencionar:

4.1.1. Trámite de Licitación

Cumplir con todos y cada uno de los requerimientos legales, técnicos y económicos que estipule la Empresa interesada en la realización del proyecto.

4.1.2. Levantamiento de área

Recopilar toda la información posible del área donde será realizada la obra. Esto implica realización de un inventario donde se especifique la información de todos los equipos a instalar, disponibilidad del servicio eléctrico por parte de la Empresa de Servicio, ubicación de tableros y equipos, cuarto de medidores, planta de emergencia.

4.1.3. Elaboración del Proyecto

Realización de todos y cada uno de los cálculos necesarios que justifiquen el proyecto de iluminación, fuerza, tablas de carga, selección de conductores, tuberías. Cómputos de obra y listado de materiales necesarios para la ejecución de la misma. Memoria descriptiva que debe explicar el funcionamiento del sistema eléctrico diseñado.

Una oferta razonable implica una estimación lo suficientemente detallada como para no presentar tropiezos ni improvisaciones en el momento de la realización de la obra, lo que a su vez evita algún retraso aumente los costos.

Los planos se realizarán a escala y se presentarán tanto los planos como los esquemas unifilares considerando los símbolos gráficos particulares que ZYD Ingeniería y construcción utiliza y no las normalizadas para instalaciones eléctricas en inmuebles señaladas en el C.E.N.

4.1.4. Realización del Presupuesto

Presentación de los cómputos métricos proyectados según los requerimientos. Para esto se realiza un análisis de precio unitario que involucra un listado de precios los materiales requeridos. Adicionalmente, al cálculo se le añade el costo de maquinarias y equipos necesarios y la mano de obra.

Toda esta información se suma mediante algún paquete de informática y se presenta el presupuesto del anteproyecto a la empresa. Este es el punto más importante para determinar la adjudicación de de la obra a la Empresa o Compañía interesada.

Consecuentemente, el cliente solicitador del servicio da respuesta como aprobado o desaprobado: Si la respuesta es positiva se procede a los siguientes puntos.

4.1.5. Puesta en marcha

El primer paso consiste en revisar y reajustar el proyecto considerando los posibles cambios. Luego, se ejecuta la obra, para lo cual se requiere la supervisión, control y constante actualización entre lo ejecutado y lo proyectado. Esto significa que debe haber una estrecha relación entre todo el personal involucrado (ingenieros, arquitectos, personal calificado y el cliente).

Entre los diferentes componentes, que a nivel general se usan para la elaboración de un proyecto de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión, se pueden mencionar:

4.2. Cajetines o cajas de paso

Son usadas para derivaciones, empalmes o conexiones de tomacorrientes, puntos de luz, etc.

Todas las cajas de paso serán metálicas galvanizadas y deberán estar soportadas con tornillos, tener su tapa y ser de fácil acceso. Además deberán ajustarse a las normas de paso incluidas dentro de la sección 370 del C.E.N. (Ver ilustración 1).



Ilustración 1. Caja de paso.

Fuente: <http://www.microcontrol.com.ar>

4.3. Tuberías

Una vez determinado el número de conductores y sus características físicas se procede a escoger la tubería. El diámetro de éstas se determina bajo Normas del C.E.N. donde se especifica el número de conductores máximo por cada diámetro (Ver ilustración 2).

Las tuberías se diferencian dependiendo de la forma como se realice la canalización (embutida o a la vista). Si la canalización es embutida se utilizan tuberías metálicas livianas llamadas “EMT”. En ocasiones la “EMT” son usadas en

canalizaciones a la vista según las necesidades de estética y diámetro, recomendándose para su uso externo un diámetro de hasta dos (2) pulgadas. Se conectan mediante anillos con diámetros mayores al exterior y se ajustan mediante tornillos.

Si la canalización es a la vista se utilizan tuberías rígidas metálicas, conocidas como “Conduit”. Se colocan en forma paralela adosada a las paredes y techos; ancladas a los mismos por medio de elementos de fijación tales como abrazaderas o estructuras de soporte especialmente diseñadas para cada caso.

Las tuberías “Conduit” metálicas de acero galvanizado tipo liviano o pesado se conectan mediante roscas y anillos roscados. También como accesorios se emplean las “conduletas” que se colocan en vez de cajas de paso (C.E.N. sección 371-6C).

Las curvas de los tubos, cualquiera sea su tipo, se hará de manera que el tubo conserve su revestimiento así como su geometría. Para evitar problemas al momento de cablear las instalaciones se deberán ejecutar curvas en ángulos inferiores a 90° en el mismo tramo.

La selección de los ductos se realiza tal que el número de conductores en su interior no exceda el 40% del área de llenado según el C.E.N. Capítulo 9.



Ilustración 2. Tubería EMT.

Fuente: <http://instalacionesbaza.com>

4.4. Bandejas Portacable

Uno de los parámetros más importantes a la hora de diseñar cualquier proyecto es el costo lo cual afecta la selección del método de canalización, este tipo de canalización es una solución rápida y económica para los problemas que se pueden producir en las instalaciones eléctricas.

Este sistema consiste en un apoyo rígido continuo diseñado para sostener cierta cantidad de cables y conectarlos de forma segura facilitando a la vez su mantenimiento y reparación o sustitución.

Existen varios modelos de bandeja portacables pero el más utilizado es la tipo escalera ya que ofrece ventilación extra permitiendo una disipación de calor adicional lo cual permite que los cables no alcancen el máximo de temperatura de operación. Esta formada por dos soportes laterales longitudinales a los cuales se les une mediante soldadura una sección transversal (Ver ilustración 3).

Una de las ventajas más notorias acerca de las bandejas portacable es que permiten con facilidad agregar cables para nuevos circuitos en cualquier parte de su

recorrido. Esto es de gran ayuda si se considera un posible crecimiento del sistema eléctrico.

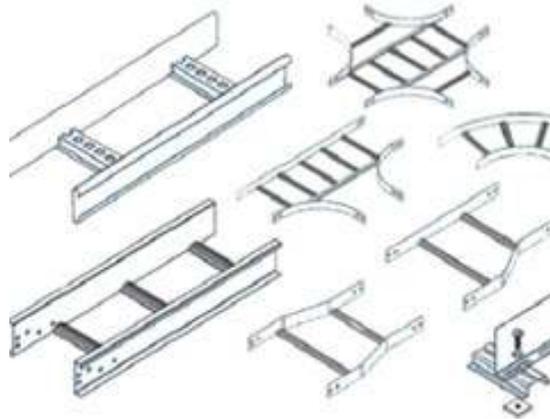


Ilustración 3. Bandeja portacable.

Fuente: <http://cncmetalfactory.com>

4.5. Tanquillas

Se usan para canalizaciones subterráneas con una abertura de conexión o desconexión de redes eléctricas. Su dimensión depende del número de conexiones a realizar en su interior.

4.6. Tomacorrientes

Un tomacorriente conectado a un circuito que alimenta dos o más tomacorrientes no deberá ser utilizado para servir carga conectada por enchufe que sobrepase el 80% de la capacidad nominal del circuito según lo indicado en el C.E.N. Sección 210 (Ver ilustración 4).



Ilustración 4. Tomacorriente general.

Fuente: <http://www.aaaremotos.com>

Son el punto de salida de la canalización, están alojados en cajetines y dependiendo de su utilización se pueden calificar en:

4.6.1. Tomacorrientes normales o de uso general

Son dispositivos que se alojan en cajetines. Pueden ser sencillos, dobles o triples. Están usualmente ubicados a 0,4 metros sobre el nivel del piso, menos en algunos casos específicos. La tensión de alimentación es de 120 Voltios, para una corriente máxima de alrededor de 20 Amperes.

4.6.2. Tomacorrientes especiales

Su capacidad amperimétrica puede ser mayor a la de los tomacorrientes normales ya que son dependientes de la carga a conectar, por lo que no presentan normativa o estandarización alguna. Su configuración física es diferente dependiendo de su uso. Por ejemplo, si son empotrados en piso son a prueba de agua y polvo, si son a intemperie poseen empaaduras de goma.

4.7. Puntos de Iluminación

Usualmente ubicados en el techo o en algunos casos en la pared. Los conductores parten del tablero, luego mediante cajetines (cajas de paso) y una debida canalización llegan al punto donde se conectará la luminaria.

4.8. Conductores

Para la selección de los conductores de fase y neutro de los ramales secundarios de los tableros y acometidas, se fijan como criterios claves: Cálculo por Capacidad de Corriente y Cálculo por Caída de Tensión (Ver ilustración 5).



Ilustración 5. Cable conductor.
Fuente: <http://www.elecon.com.ve>

4.9. Cálculo por Capacidad de Corriente

Si el cálculo es por capacidad de corriente, lo básico a considerar es el calentamiento de los conductores, ya que es este nivel de temperatura el que define o limita la vida útil del mismo. El efecto térmico es directamente proporcional a la cantidad de corriente que por el conductor circula, lo que implica que el cálculo se resume a la obtención del máximo valor de corriente soportable por el cable sin exceder la temperatura nominal.

Este se estima si se conoce el tipo de carga a conectar, lo que implica considerar lo siguiente:

Tabla 1. Cálculo de corriente según tipo de carga.

Tipo de Carga	Corriente I (Ampere)
Monofásica 1 Hilo	$I = S_{1\phi} / V_{LN}$
Bifásica o Monofásica 2 Hilos	$I = S_{2\phi} / V_{LL}$
Trifásica	$I = S_{3\phi} / (V_{LL} \times \sqrt{3})$

Donde:

S: Potencia en VA. Asumiendo como valor de factor de potencia igual 1, que es el mejor de los casos, entonces $S=P$ y sus unidades vendrán dadas en watts.

V_{LN} : Tensión línea-neutro en volt.

V_{LL} : Tensión línea- línea en volt.

I: Corriente en amper.

El C.E.N. en las tablas 310-16 y 310-17 establece la capacidad de corriente permisible para un conductor aislado.

4.10. Cálculo por Caída de Tensión

Según la experiencia, el cálculo por caída de tensión se impone al cálculo por capacidad de corriente cuando la distancia a ser recorrida se encuentra alrededor de 20 metros. El cálculo por caída de tensión determina el calibre del conductor teniendo en cuenta las pérdidas que se presentan en el recorrido del suministro.

El C.E.N. exige en la Sección 215 un máximo de 3% de caída de tensión en el conductor ya sea un circuito ramal o acometida. El estándar de ZYD Ingeniería y Construcción para este cálculo es un 2% lo cual no viola dicha norma.

Teniendo en cuenta la tabla de conductores según su caída de tensión (Ver anexo 2) se escoge el calibre que cumpla con la capacidad ampere-metros necesarios. Los ampere-metros se obtienen al multiplicar la corriente a ser soportada por el cable por la distancia a ser recorrida por el mismo.

4.11. Identificación de los Conductores

El C.E.N. establece la identificación de los conductores con marcas permanentes en su superficie a intervalos no mayores de 60 centímetros. Por otro lado, se decidió tomar como criterio de diseño el siguiente código de colores.

Tabla 2. Código de colores.

Acometida	Color
Neutro	Blanco
Tierra	Verde
Fase A (R)	Rojo
Fase B (S)	Negro
Fase C (T)	Azul
Retorno	Igual a la fase o Amarillo

4.12. Puesta a Tierra

Es la conexión física entre las partes no conductoras de un equipo eléctrico y tierra. Esta conexión se logra con la creación de un camino de baja impedancia que sirve de drenaje, reduciendo los valores críticos de tensión a rangos fuera de los niveles peligrosos. Así mismo conectar un equipo a tierra evita que se acumulen

cargas estáticas que podrían causar explosiones en ambientes de alta peligrosidad (zonas donde se maneja gas o combustible).

El conductor que se utilizará para conectar el electrodo de puesta a tierra con la barra principal de tierra debe cumplir con la sección transversal mínima especificada por la IEEE en su Regulación 413-02-18.

Tabla 3. Calibre del conductor de conexión de electrodo de puesta a tierra.

	Protegido contra daño mecánico	No protegido contra daño mecánico
Protegido contra corrosión		16 mm ² cobre 16 mm ² acero
No protegido contra corrosión	25 mm ² cobre 50 mm ² acero	25 mm ² cobre 50 mm ² acero

La sección transversal mínima que deben poseer los conductores del sistema de puesta a tierra o de protección se eligen en relación con la sección transversal de los conductores de fase, como se especifica a continuación:

Tabla 4. Sección del conductor de tierra según sección de la fase.

Sección del conductor de fase	Sección del conductor de puesta a tierra
$S < 16\text{mm}^2$	S
$16\text{mm}^2 < S < 35\text{mm}^2$	16mm ²
$35\text{mm}^2 > S$	S/2

Cumpliendo con estos estándares de ZYD Ingeniería y Construcción se conectará como conductor de tierra el cable de calibre inmediatamente inferior al usado en la fase. Este criterio cumple con los parámetros establecidos en la tabla 4.

4.13. Tableros

Los tableros son paneles o grupos de paneles, diseñados para ensamblaje de un sistema de barras, con o sin interruptores de protección. El tablero puede estar formado por un gabinete auto soportable o bien en una caja embutida en pared, con acceso frontal (Ver ilustración 6).

Todo tablero debe estar construido de material incombustible conforme a las normas COVENIN. Un tablero de uso residencial, según el C.E.N. sección 384 constará con un máximo de 42 circuitos monopolares incluyendo espacios de reserva.

Los tableros pueden poseer un breaker principal dependiendo del criterio usado en el diseño de proyecto teniendo en cuenta la seguridad a la hora de hacer reparaciones o modificaciones.



Ilustración 6. Tablero eléctrico.

Fuente: <http://www.monografias.com>

4.14. Dispositivos de Protección

Son los responsables de evitar posibles daños en los equipos e instalaciones eléctricas si ocurre una falla, garantizando seguridad y calidad de servicio. Los dispositivos de protección se pueden diferenciar dependiendo de la característica eléctrica que sobrepase los límites.

4.15.1. Protección Contra Sobrecorriente

Si el valor de la corriente excede los valores tolerables se pueden mencionar:

4.15.1.1. Interruptores

Se utilizan para abrir o cerrar un circuito ya sea bajo operación manual o por calentamiento del mismo. Son comúnmente llamados “breakers”. Al igual que la mayoría de los equipos eléctricos, presentan diferentes requerimientos (Ver ilustración 7).

La apertura manual se realiza cuando es necesario realizar algún tipo de mantenimiento o reparación, mientras que a apertura por calentamiento ocurre cuando la temperatura del breaker es mayor a su temperatura de diseño.



Ilustración 7. Breakers.

Fuente: <http://www.global-b2b-network.com>

4.15.1.2. Fusibles

Cortan el paso de corriente por efecto térmico ya que su funcionamiento se basa en el calentamiento de un filamento metálico que con el paso de la corriente se funde por exceso de temperatura y abre el circuito (Ver ilustración 8).



Ilustración 8. Fusibles.

Fuente: <http://www.copromatic.cl>

4.15.2. Protección contra Sobretensión

No solo la protección contra sobrecorriente es de vital importancia, sino también es de peculiar atención la protección contra sobretensión. Sin embargo, el C.E.N. no estipula detalles particulares con respecto a la protección contra sobretensiones, por lo que los organismos respectivos deben hacer más énfasis para con dicha protección y ahondar mas en situaciones particulares como descargas atmosféricas, de la cual se hará mención en capítulos posteriores.

Una forma de proteger el sistema contra sobretensiones se logra con la colocación de pararrayos (Ver ilustración 9), sobre lo cual se ahondará mas adelante.



Ilustración 9. Punta Franklin.

Fuente: <http://www.cirprotec.com>

CAPITULO V

METODOLOGÍA

El proyecto tuvo como objetivo diseñar las Instalaciones Eléctricas necesarias para adecuar las diferentes áreas de una infraestructura turística, ubicado en la urbanización La Castellana, Caracas. Esto se realizó siguiendo los requerimientos del cliente.

Durante el diseño del proyecto se hizo énfasis en lograr un sistema eléctrico confiable capaz de soportar la carga necesaria para ofrecer a los huéspedes un servicio de calidad pero a la vez reduciendo los costos de construcción y evitando inversiones económicas innecesarias. Para lograr esto de forma segura y eficaz se adquirieron diferentes criterios de diseño dependiendo del área que se esté proyectando.

En particular, el trabajo incluye los siguientes puntos:

- Especificaciones de Instalaciones indicando los requerimientos generales de montaje y los detalles de equipos y accesorios recomendados, así como las premisas de diseño y cálculos considerados según normas del Código Eléctrico Nacional.
- Planos que indiquen el diseño detallado de las instalaciones a ser ejecutadas.
- Sistema de distribución de Fuerza, Tomacorrientes e Iluminación.
- Sistema de acometidas principales.

- Cómputos métricos.
- Memoria Descriptiva.

5.1. Características de la edificación.

La edificación consta de doce plantas tipo en la cuales existen diecisiete habitaciones. Adicionalmente esta formada por una planta baja, dos sótanos, una planta técnica, una sala de máquinas y una planta techo.

Todos los niveles están conectados entre si através de ductos verticales diseñados para permitir el paso de todas la tuberías necesarias. Estos ductos están separados entre si dependiendo del uso asignado. Esto quiere decir que el ducto eléctrico esta separado verticalmente de los ductos de agua y gas para evitar algún tipo de fallas.

Adicionalmente, en la planta existen áreas verdes las cuales requieren de un sistema de iluminación el cual resaltará las características de la edificación. En la fachada del edificio existe un sistema de iluminación diseñado por la franquicia de manera tal de permitir una fácil identificación a la distancia.

5.2. Conductores

Se emplearán conductores monopolares de cobre blando recocida de 98% de conductividad y trenzados con aislamientos de PVC hasta 600 Voltios. El cable utilizado será THHN de calibre necesario para asegurar el buen funcionamiento de las cargas conectadas. Una de las razones por las cuales se escogió este tipo de cable es su capacidad de resistir altas temperaturas, adicionalmente al ser mas delgado que otros tipos de conductores permite colocar un mayor numero de ellos en una tubería de menor diámetro.

5.3. Sistema de Fuerza y Tomacorrientes

El sistema de tensión existente en la zona bajo la cual se realizará el pedido del servicio para la edificación es 480Y/277V 5 Hilos, 3 fases + Neutro + Tierra, que vendrá de la tanquilla disponible para tal fin más cercana a la parcela donde será desarrollado el proyecto o en su defecto al módulo de medición; que inicialmente se propone colocar en la planta baja del edificio en un área destinada para tal fin y que deberá ser confirmada por la compañía suministradora del servicio que en este caso le corresponde a la EDC.

De acuerdo con los requerimientos corporativos del cliente se utilizó como premisa inicial la creación de una planta técnica ubicada en el nivel superior a la última planta tipo, en dicho nivel se ubicaron todos los equipos principales para el manejo de la carga eléctrica de la edificación.

Se instalarán en la planta técnica dos tableros uno el principal de habitaciones Norte, (T-Princ Norte, 208Y/120V), y otro principal de habitaciones Sur, (T-Princ Sur, 208Y/120V) que agrupan sus tableros correspondientes en cada piso. También en la planta técnica se instalará un tablero de mantenimiento, (T-Mant, 208Y/120V) donde estarán conectados todos los puntos de iluminación y fuerza para mantenimientos en la planta técnica, sala de máquinas y planta techo.

Adicionalmente se instalará en la planta técnica un tablero de equipos de techo (T-Equip Techo, 480Y/277V) donde se conectarán los equipos de inyección y extracción de la planta baja, plantas tipo y los tableros de ascensores, calderas y chillers. El tablero de ascensores (T-Asc, 480Y/277V) recogerá los dos ascensores que no tienen acceso a los sótanos, el tablero de calderas (T-Calderas, 480Y/277V) agrupará los compresores necesarios para calentar el agua y el tablero de chillers (T-Chillers, 480Y/277V) tendrá conectados los dos chillers y las bombas de agua helada para el acondicionamiento del aire de todo el hotel.

En la planta técnica también; se colocó un tablero general (T-Gen, 208Y/120V) que tendrá conectados todos los tableros de baja tensión (208Y/120V) para luego conectarse al tablero principal del sistema (T-Princ, 480Y/277V) a través de un transformador 480Y/277-208Y/120V.

En cada planta tipo se creó un cuarto eléctrico que aloja dos tableros, uno tablero de habitaciones Sur, (T-PS, 208Y/120V), y otro tablero, tablero de habitaciones norte (T-PN, 208Y/120V), los cuales recogen a través de bandejas portacables los circuitos de fuerza, iluminación y A/A de las habitaciones; además de los circuitos de iluminación y tomacorrientes generales de cada piso cumpliendo con lo estipulado en la norma COVENIN 200 Sección 318.

En el nivel lobby se instalará el tablero de servicios generales (T-SG, 208Y/120V) donde se conectarán los circuitos de iluminación y tomacorrientes de ambas escaleras. La iluminación de las escaleras se activará con dos sensores de presencia por piso (uno en cada descanso). En este mismo nivel se colocará un tablero de lobby (T-Lobby, 208Y/120V) donde estarán conectados los circuitos de iluminación y los circuitos de fuerza de la recepción, el restaurante, el área administrativa y los puntos exteriores; adicionalmente este tablero también alimentará un tablero de equipos de lobby (T-Equip-L, 208Y/120V) donde estarán conectados las UMA'S de A/A y las máquinas de A/A de la cocina de acuerdo al proyecto cocina aprobado por el cliente.

En la cocina se ubicará un tablero (T-Cocina, 208Y/120V) donde estarán conectadas todas las cargas de dicha área.

En el sótano uno se ubicó un tablero (T-Sot, 208Y/120V) que recogerá los circuitos de iluminación y tomacorrientes de servicios generales de ambos sótanos.

El tablero de equipos de sótano (T-Equip Sot, 480Y/227V) estará ubicado en la sala de bombas existente en el sótano dos, tendrá conectado las bombas de agua necesarias para el funcionamiento efectivo del sistema sanitario y las máquinas de ventilación forzada existentes en los sótanos de acuerdo al proyecto de instalaciones sanitarias y de instalaciones mecánicas que forman parte integral de la edificación.

El tablero principal del sistema (T-Princ, 480Y/277V) se encontrará en la planta técnica y recogerá los tableros T-Equip Sot, T-Gen, T-Equip Techo y estará conectado a la transferencia automática que integra todo el sistema eléctrico entre la acometida provista por el suplidor del servicio (EDC) y la planta eléctrica calculada para el hotel.

El tablero de servicios preferenciales (T-SP, 480Y/277V) estará ubicado en el cuarto de electricidad del nivel lobby y tendrá conectado las dos bombas de incendio, la bomba piloto, la bomba de presurización del ascensor preferencial. Este tablero estará conectado también a la transferencia automática.

El diagrama unifilar explica de forma gráfica el funcionamiento del sistema eléctrico diseñado. Este se puede consultar en el anexo 5, plano IE-24.

La planta de emergencia deberá suplir la totalidad de la carga para satisfacer de forma continua el servicio eléctrico de todas las instalaciones. El total de la carga fue calculado utilizando un factor de potencia de 0,8. Estará ubicada en el sótano uno y tendrá las siguientes características:

- Tensión: 480Y/277V.
- Potencia: 600KVA.
- Tiempo de funcionamiento: ocho (8) a doce (12) horas.

La capacidad de potencia fue calculada una vez realizadas todas las tablas de carga a ser colocadas en la infraestructura. Dicha planta se acoplará al sistema mediante una transferencia automática con las características necesarias para permitir un buen funcionamiento. Para mantener un nivel de ruido bajo deberá construirse una doble pared con cinco centímetros de separación para ser rellena con arena cernida debido a que estará ubicada en el sótano y no en las áreas externas.

5.4. Sistema de Iluminación

Los cálculos para los sistemas de iluminación de los sótanos y lobby se realizaron mediante el uso de un programa computacional de distribución libre (DIALux).

Este programa trabaja bajo ciertas premisas que se le deben introducir antes de realizar el cálculo. Estas son:

- Dimensionamiento del local a trabajar: Para obtener un resultado lo más realista posible se deben incluir en el estudio todas las características de la planta. Esto quiere decir que se deben definir paredes, ventanas, columnas, techo, etcétera.
- Selección de luminarias: Las luminarias a utilizar se buscan en las distintas bases de datos creadas por distintas compañías colaboradoras con el programa.
- Colocación de las luminarias: Una vez escogidas las luminarias se ubican en el local, se pueden colocar tantas luminarias como se deseen para lograr los lúmenes mínimos exigidos.
- Porcentaje de reflexión: Para este proyecto se consideran como criterio de diseños distintos porcentajes de reflexión que han funcionado con anterioridad. Para el piso se considero un porcentaje de veinte por ciento (20%), para el techo

un porcentaje setenta por ciento (70%) y para la pared un porcentaje de reflexión de cincuenta por ciento (50%).

El estudio lumínico realizado solo fue aceptado por el cliente para los sótanos porque al ser la estructura una franquicia internacional debe mantener ciertas características con reconocimiento mundial en la forma de iluminar las habitaciones, el lobby, el restaurante y las áreas administrativas.

Los circuitos de iluminación de las áreas comunes de la estructura serán manejados desde un tablero principal de control de equipos ubicado en el área administrativa. Este tablero fue solicitado por el cliente. La iluminación de las escaleras será controlada por sensores de presencia ubicados en todos los descansos de las mismas, estos sensores se podrán ajustar de treinta (30) segundos hasta treinta (30) minutos.

Los sistemas de iluminación, tomacorrientes y cargas especiales se realizaron de manera tal de poder realizar labores de mantenimiento y reparación sin interrumpir el servicio en las instalaciones del hotel o en el peor de los casos interrumpir por el menor tiempo posible el uso de las habitaciones que son la fuente principal de ingreso y como tal deben estar disponibles el mayor tiempo posible. Esto significa que dichas actividades se realizarán sin que los huéspedes vean afectadas sus comodidades, de allí lo explicado anteriormente sobre el diseño de una planta técnica en los últimos niveles de la edificación con la finalidad de concentrar en la misma todos los servicios electromecánicos.

El diseño de la planta técnica área se configuró a través de la concentración de las acometidas eléctricas en unos racks de tubería que permitiesen elaborar labores de reparación y mantenimiento en la propia zona de una manera inmediata y efectiva en la que no se tuviese que usar las áreas de habitaciones para dichas labores.

Los sistemas allí instalados están a la vista y son de fácil acceso para permitir en todo momento su medición, control y reparación minimizando los tiempos de espera por parte de los huéspedes o las habitaciones desocupadas por mantenimiento.

5.5. Sistema de Internet y Data

Los hoteles de esta franquicia son considerados hoteles de negocios por lo cual es indispensable que tengan la facilidad de conectarse a la red desde cualquier lugar dentro de las instalaciones. En las áreas donde los huéspedes tienen acceso se instalarán dispositivos inalámbricos de manera de asegurar el servicio.

En las áreas administrativas se colocarán puntos de data mediante los cuales el personal que ahí labora tendrá acceso tanto a la información almacenada en los servidores de data como a Internet.

5.6. Sistema de Teléfono y Televisión

El sistema de telefonía será suplido por CANTV. Esta compañía tiene como requisito la existencia una central telefónica la cual estará ubicada en el cuarto de servidores. Una vez conectada la central telefónica se instalará en cada habitación un punto para teléfono.

Por otro lado, el sistema de televisión será provisto por cualquier compañía que actualmente tenga la capacidad de prestar servicios en la zona. En cada habitación existirá un punto para televisión, adicionalmente en la zona del restaurante se instalará otro.

5.7. Aterramiento

El sistema se puesta a tierra estará conformado por un triángulo de tierra, un pararrayos y estaciones de puesta a tierra.

El triángulo de tierra fue escogido por el cliente debido a que experiencias anteriores demuestran que el costo de una malla de tierra es innecesario teniendo en cuenta que no existen muchos equipos de alta sensibilidad. Dicho triángulo será equilátero de tres metros de largo y estará conformado por barras Cooperwelt y soldaduras Cadweld de acuerdo a lo que estipula el CEN para este tipo de instalaciones en la Sección 250.

El pararrayos estará ubicado en la planta techo sobre un mástil tres metros por encima del punto más alto de la edificación en la ubicación sugerida en el plano, esto asegura un Nivel I de protección contra descargas atmosféricas. Este pararrayos deberá tener un radio de protección de 32 metros siguiendo el método del ángulo para cálculo de pararrayos.

En todos los cuartos eléctricos se colocará una estación de puesta a tierra constituida por una placa de cobre (EPT) siguiendo las normas especificadas en el C.E.N. en la sección 250, a la cual se conectarán los distintos tableros y equipos. En caso que no exista cuarto de electricidad se deberá definir una posición segura para su colocación.

Como criterio de diseño se estableció que todas las conexiones de tierra se realizarán con cable 4/0 desnudo y trenzado.

5.8. Tableros

En cada tablero se instalarán los dispositivos de protección para las cargas. Cada uno de los interruptores será marca Eaton o equivalente con capacidad de corriente adecuada y con el número de polos necesarios para alimentar las cargas. Estos tableros se especifican según la siguiente nomenclatura (Ver ilustración 10).

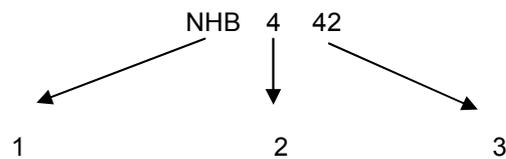


Ilustración 10. Identificación de tableros

- 1: Indica el nivel de tensión (NHB 480Y-277V; NLAB o NHB 208Y/180V)
- 2: Indica el número de fases + neutro.
- 3: Indica el número de circuitos incluyendo reservas.

Todos los tableros incluyen interruptor principal con una capacidad de corriente suficiente para proteger de forma eficaz todas las acometidas. Además, dichos interruptores estarán coordinados de forma escalonada según su capacidad de cortocircuito la cual no deberá ser menor a 10KA (Ver anexo 5, plano IE-27).

A continuación se muestra una tabla resumen de los tableros eléctricos:

Tabla 5. Resumen de tableros.

Tablero	Ubicación	Tensión	Tipo	Distancia	Acometida	Principal
Tablero Norte (T-N)	Planta Tipo	208Y / 120	NLAB 4 42	Variable	Variable	HQC 3x50 A.
Tablero Sur (T-S)	Planta Tipo	208Y / 120	NLAB 4 42	Variable	Variable	HQC 3x50 A.
Tablero Princ- Hab1	Planta Técnica	208Y / 120	NAB 4 42	10	2(3THHN350+2THHN250,1Ø4")	KI 3x400 A.
Tablero Princ- Hab2	Planta Técnica	208Y / 120	NAB 4 42	10	2(3THHN350+2THHN250,1Ø4")	KI 3x400 A.
Tablero Mantenimiento	Planta Técnica	208Y / 120	NLAB 4 18	10	3THHN10+2THHN12,1Ø1 1/2"	FI 3x30 A.
Tablero Cocina	Lobby	208Y / 120	NLAB 4 42	80	2(3THHN350+2THHN250,1Ø4")	KI 3x300 A.
Tablero Lobby	Lobby	208Y / 120	NAB 4 42	50	3THHN3/0+2THHN2/0,1Ø2"	FI 3x175 A.
Tablero Equipos Lobby	Lobby	208Y / 120	NLAB 4 30	10	3THHN6+2THHN8,1Ø1"	HQC 3x80 A.
Tablero Sótano	Sótano 1	208Y / 120	NLAB 4 30	55	3THHN2+2THHN4,1Ø1 1/2"	HQC 3x70 A.
Tablero Servicios Generales	Lobby	208Y / 120	NLAB 4 42	50	3THHN2+2THHN4,1Ø1 1/2"	HQC 3x70 A.
Tablero Servicios Preferenciales	Lobby	480Y / 277	NHB 4 18	50	3THHN3/0+2THHN2/0,1Ø2"	FI 3x125 A.
Tablero General	Planta Técnica	208Y / 120	NAB 4 24	10	3(3THHN350+2THHN250,1Ø3")	HND 3x1200 A.
Tablero Equipos Sótano	Sótano 2	480Y / 277	NHB 4 42	85	3THHN350+2THHN250,1Ø4"	FI 3x150 A.
Tableros Chillers	Planta Técnica	480Y / 277	NHB 4 12	10	3THHN350+2THHN250,1Ø4"	KI 3x400 A.
Tablero Calderas	Planta Técnica	480Y / 277	NHB 4 12	10	3THHN12+2THHN12,1Ø3/4"	FI 3x20 A.
Tablero Ascensores	Sala de Máquinas	480Y / 277	NHB 4 12	20	3THHN6+2THHN8,1Ø1"	FI 3x50A.
Tablero Equipos Techo	Planta Técnica	480Y / 277	NHB 4 32	10	3THHN350+2THHN250,1Ø3"	KI 3x400 A.
Tablero Principal	Planta Técnica	480Y / 277	NHB 4 12	60	4(3THHN350+2THHN250,1Ø3")	NDC 3x800 A.

Los interruptores principales están dimensionados con capacidad de cortocircuito suficiente para despejar la falla en caso de que ocurriese. Se estima por experiencias previas que los tableros tienen capacidad de cortocircuito suficiente para ser colocado en un sistema eléctrico de un hotel.

Adicionalmente se creó un tablero de control o caja de control conformado por contactores. El sistema constará de señalizaciones lumínicas para indicar funcionamiento. El color rojo indicará falla, color verde indica funcionamiento normal. De este tablero desarrollará en el Capítulo VI.

CAPITULO VI

ANALISIS DE RESULTADOS

El sistema eléctrico fue diseñado para ofrecer un servicio confiable mediante lo estipulado en el C.E.N. manteniendo los estándares establecidos por la cadena hotelera. Estas condiciones se basan en la independencia eléctrica de las distintas áreas y permitir un fácil y rápido acceso para realizar operaciones de mantenimiento y reparación.

6.1. Tableros y conductores

6.1.1. Tableros Eléctricos

Como calibre mínimo se usarán conductores AWG#12 con aislamiento THHN que soporta hasta 25 A. En los distintos circuitos se utilizaron los siguientes factores de utilización:

Tabla 6. Factor de utilización según tipo de carga.

Tipo de Carga	Factor de Utilización
Cargas de Iluminación	100%
Cargas T/C Servicios Específicos y Generales	50%
Cargas Especiales	80%

Se consideran cargas especiales todas aquellas necesarias para el correcto funcionamiento del sistema. Las más significativas son los chillers, ascensores, bombas de agua y bomba de incendio.

La realización de los cálculos del calibre del conductor tanto por capacidad de corriente como por caída de tensión quedan sujetos a la corriente que el circuito registre, por lo que es de vital importancia hacer un levantamiento eléctrico de la carga. En este caso en particular la estructura es nueva por lo que también necesitó un proyecto de Ingeniería Sanitaria e Ingeniería Mecánica, de estos proyectos se tomó la información necesaria para lograr instalar en el edificio todos los equipos necesarios. Estas cargas se presentan a continuación:

Tabla 7. Equipos y cargas a ser conectados.

Equipo	Carga (KVA)	Cantidad	Voltaje	Fases
Extracción Cocina	6,994	1	480Y	3
Extracción Baño Habitaciones	2,331	1	480Y	3
Inyección Habitaciones	4,663	1	480Y	3
Inyección PB	1,399	1	480Y	3
Ascensor	18,750	3	480Y	3
Compresor	1,865	2	480Y	3
Chiller	150,000	2	480Y	3
Bomba Agua Helada	13,988	2	480Y	3
Bomba Aguas Grises Crudas	1,865	2	480Y	2
Bomba Aguas Grises Tratadas	9,325	3	480Y	2
Bomba Aguas Blancas	13,988	3	480Y	2
Extractor Sótano 1	4,663	2	480Y	3
Inyector Sótano	4,663	2	480Y	3
Extractor Sótano 2	3,264	2	480Y	3
Bomba de Incendio	37,300	2	480Y	3
Bomba Piloto	1,399	1	480Y	3
Bomba Presurización	4,663	1	480Y	3
Cocina	65,552	1	208Y	3

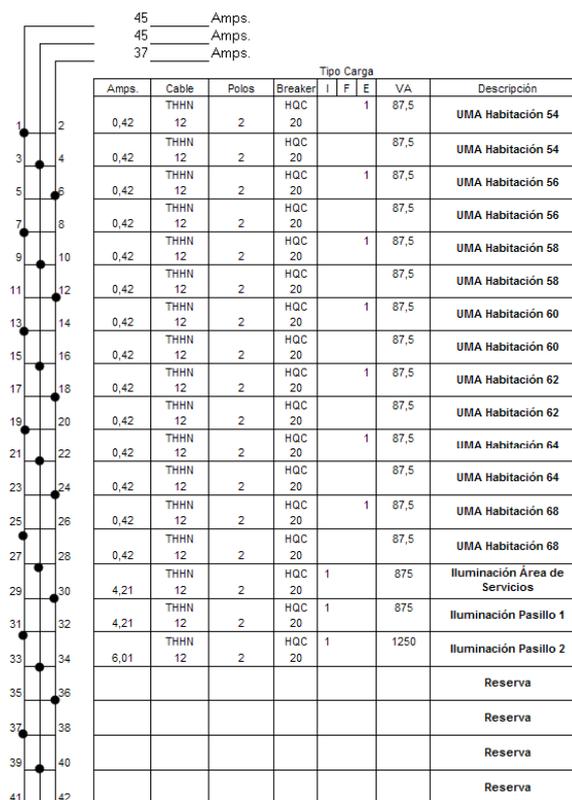
Una vez obtenido el valor de carga se cada equipo o servicio a instalar, se procedió a calcular los distintos tableros, las acometidas de cada circuito y su protección.

Dichos tableros se presentan a continuación:

Tabla 8. Tablero Norte.

Proyecto:	Hotel		
Tablero:	Tablero Norte (T-N)		
Ubicación:	Planta Tipo		
Planos:			
Tipo NLAB	4	42	Alimentador
Tensión:	120	208 Volts.	Distancia mt: Variable
Protección	HQC 3x50 A.		Alimentado de: Tablero Princ- Hab N

Descripción	Tipo Carga							
	VA	I	F	E	Breaker	Polos	Cable	Amps.
T.C. Habitación 54	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 54	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 56	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 56	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 58	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 58	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 60	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 60	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 62	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 62	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 64	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 64	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 68	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 68	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. uso general Área Servicios	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25
T.C. WI-FI	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25
T.C. uso general Pasillo	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Reserva								
Reserva								
Reserva								
Reserva								



	VA	factor	Dem.	
Cargas de Iluminación	6.675	100%	6.675	Corriente (amps) 32,42
Cargas T/C Servicios Generales	9.000	50%	4.500	Reserva 10% 3,24
Cargas Especiales	613	80%	490	Amp. cálculo 35,66
Tableros				Distancia Variable
	Total VA 11.665			Amp. mts

Alimentador Teórico

Por capacidad de corriente 3THHN6+2THHN8,1Ø1 1/2"

Por caída de tensión @ 2%

Observaciones Acometida Piso 12-Piso7: 3THHN4+2THHN6,1Ø1 1/2"

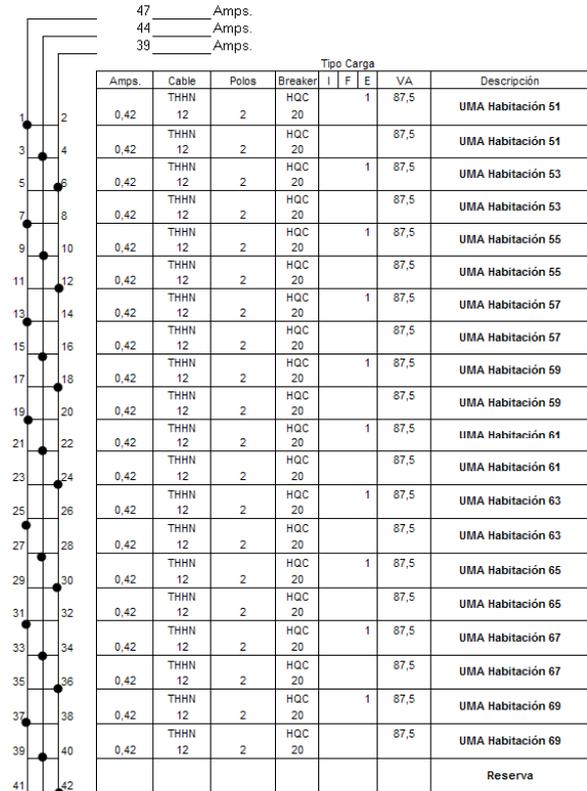
Acometida Piso 6-Piso1: 3THHN2+2THHN4,1Ø1 1/2"

Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 9. Tablero Sur.

Proyecto: Hotel		Tipo NLAB 4 42		Alimentador	
Tablero: Tablero Sur (T-S)		Tensión: 120 208 Volts.		Distancia mt. Variable	
Ubicación: Planta Tipo		Protección HQC 3x50 A.		Alimentado de: Tablero Princ- Hab S	
Planos:					

Descripción	VA	Tipo Carga			Breaker	Polos	Cable	Amps.
		I	F	E				
T.C. Habitación 51	937,5	1			HQC 20	1	TRHN 12	7,81
Iluminación Habitación 51	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 53	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 53	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 55	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 55	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 57	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 57	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 59	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 59	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 61	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 61	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 63	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 63	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 65	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 65	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 67	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 67	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
T.C. Habitación 69	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81
Iluminación Habitación 69	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
Reserva								



	VA	factor	Dem.	Corriente (amps)
Cargas de Iluminación	5.250	100%	5.250	29,56
Cargas T/C Servicios Generales	9.375	50%	4.688	2,96
Cargas Especiales	875	80%	700	32,52
Tableros				Variable
Total VA	10.638			Amp. mts

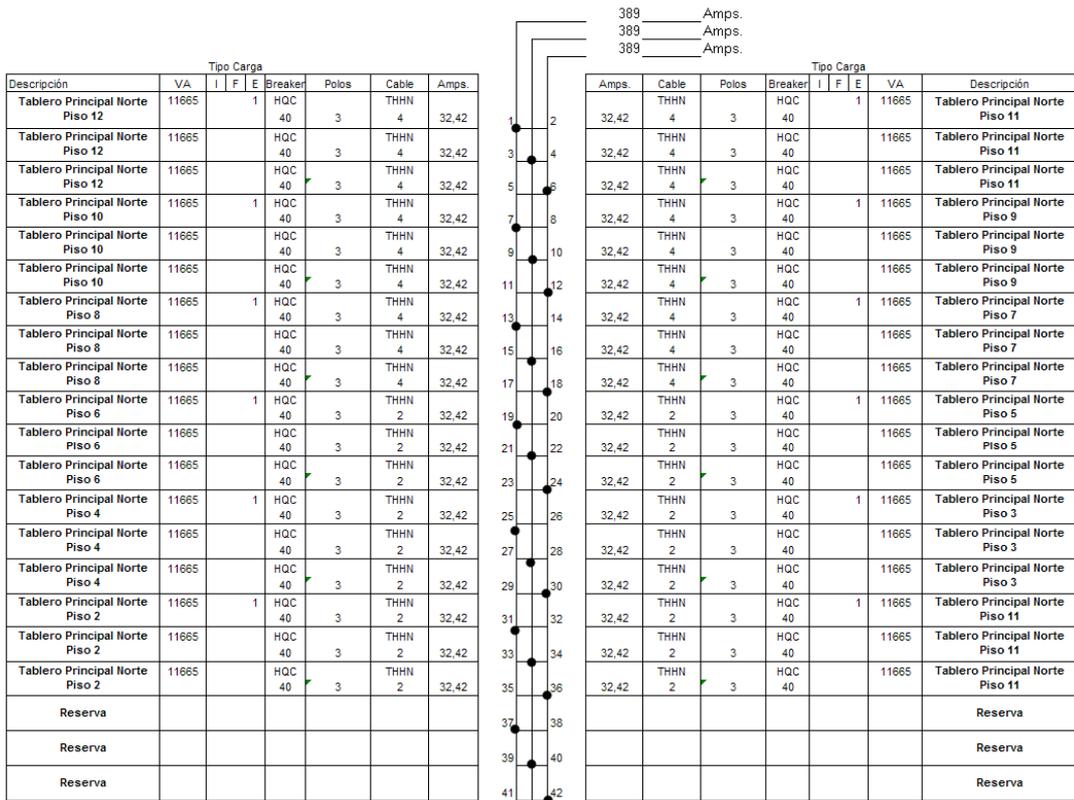
Alimentador Teórico

Por capacidad de corriente	3THHN6+2THHN8,1Ø1 1/2"
Por caída de tensión @ 2%	

Observaciones Acometida Piso 12-Piso7: 3THHN4+2THHN6,1Ø1 1/2"
 Acometida Piso 6-Piso1: 3THHN2+2THHN4,1Ø1 1/2"
 Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 10. Tablero Principal Habitaciones Norte.

Proyecto:	Hotel	Tipo NAB	4 42	Alimentador	2(3THHN350+2THHN250.1Ø4")
Tablero:	Tablero Princ- Hab N	Tensión:	120 208 Volts.	Distancia mt:	10
Ubicación:	Planta Técnica	Protección	KI 3x400 A.	Alimentado de:	T-General
Planos:					



Cargas de Iluminación	VA	factor	Dem.	Corriente (amps)	311,20
Cargas T/C Servicios Generales		100%		Reserva 10%	31,12
Cargas Especiales	139.980	60%	111.984	Amp. cálculo	342,33
Tableros				Distancia	10,00
				Amp. mts	3.423,25
	Total VA		111.984		

Alimentador Teórico

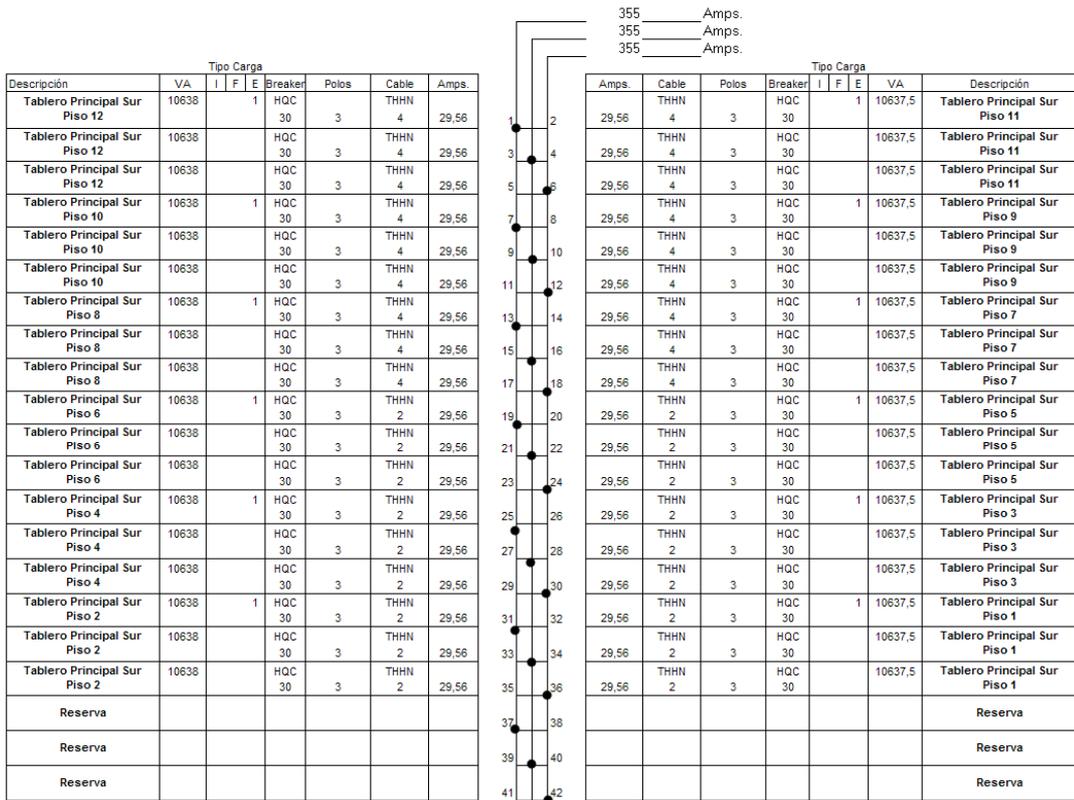
Por capacidad de corriente: 2(3THHN350+2THHN250.1Ø 4")

Por caída de tensión @ 2%: 3THHN3/0+2THHN2/0.1Ø3"

Observaciones Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 11. Tablero Principal Habitaciones Sur.

Proyecto:	Hotel			2(3THHN350+2THHN250.1Ø4")	
Tablero:	Tablero Princ- Hab S			Alimentador	
Ubicación:	Planta Técnica			Distancia mt. 10	
Planos:				Alimentado de: T-General	
	Tipo NAB	4	42		
	Tensión:	120	208 Volts.		
	Protección	KI 3x400 A.			



	VA	factor	Dem.
Cargas de Iluminación		100%	
Cargas T/C Servicios Generales		50%	
Cargas Especiales	127.650	80%	102.120
Tableros			
Total VA	102.120		

Corriente (amps)	283,79
Reserva 10%	28,38
Amp. cálculo	312,17
Distancia	10,00
Amp. mts	3.121,72

Alimentador Teórico

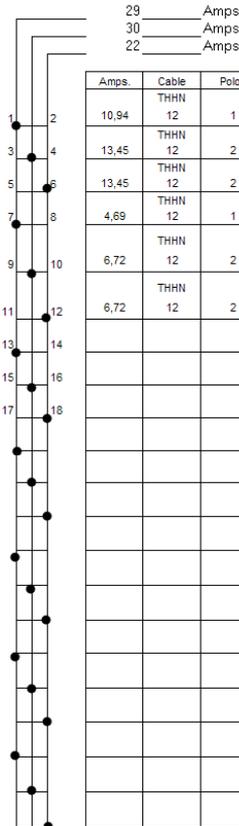
Por capacidad de corriente	2(3THHN350+2THHN250.1Ø4")
Por caída de tensión @ 2%	3THHN3/0+2THHN2/0.1Ø3"

Observaciones Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 12. Tablero de Mantenimiento.

Proyecto:	Hotel		
Tablero:	Tablero Mantenimineto		
Ubicación:	Planta Técnica		
Planos:			
Tipo NLAB	4	18	Alimentador
Tensión:	120	208 Volts.	Distancia mt:
Protección	FI 3x30 A.		Alimentado de:
			T-General

Descripción	Tipo Carga							Amps.	Cable	Polos	Breaker	I	F	E	VA	Descripción
	VA	I	F	E	Breaker	Polos	Cable									
Illuminación Planta Técnica 1	800	1			HQC 20	1	THHN 12	6,67								T.C. para mantenimiento 120V Planta Técnica
Illuminación Planta Técnica 2	800	1			HQC 20	1	THHN 12	6,67								T.C. para mantenimiento 208V Planta Técnica
Illuminación Sala de Máquinas	240	1			HQC 20	1	THHN 12	2,00								T.C. para mantenimiento 208V Planta Técnica
Illuminación Planta Techo 1	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25								T.C. uso general Sala de Máquinas y Planta Techo
Illuminación Planta Techo 2	375	1			HQC 20	1	THHN 12	3,13								T.C. para mantenimiento 208V Sala de Máquinas y Planta Techo
Reserva																Reserva
Reserva																Reserva
Reserva																Reserva
Reserva																Reserva



	VA	factor	Dem.	Corriente (amps)
Cargas de Iluminación	2.965	100%	2.965	20,17
Cargas T/C Servicios Generales	1.875	50%	938	Reserva. 10% 2,02
Cargas Especiales	4.196	80%	3.357	Amp. cálculo 22,19
Tableros				Distancia 10,00
Total VA	7.260			Amp. mts 221,92

Alimentador Teórico

Por capacidad de corriente	3THHN10+2THHN12,1Ø1 1/2"
Por caída de tensión @ 2%	3THHN12+2THHN12,1Ø3/4"

Observaciones Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 13. Tablero Cocina.

Proyecto:	Hotel	Tipo NLAB	4 42	Alimentador	2(3THHN350+2THHN250,1Ø4")
Tablero:	Tablero Cocina	Tensión:	120 208 Volts.	Distancia mt.	80
Ubicación:	Lobby	Protección	KI 3x300 A.	Alimentado de:	T-General
Planos:					

Descripción	Tipo Carga					Amps.
	VA	I	F	E	Breaker	
Horno Combinado de Gas	1250			1	HQC 20	6,01
Horno Combinado de Gas	1250				HQC 20	6,01
Hornos Microondas	3125			1	HQC 20	15,02
Hornos Microondas	3125				HQC 20	15,02
Refrigerador Horizontal	1100			1	HQC 20	5,29
Refrigerador Horizontal	1100				HQC 20	5,29
Pass Through Calentador Horizontal	7500			1	HQC 40	36,06
Pass Through Calentador Horizontal	7500				HQC 40	36,06
Freezer	3125			1	HQC 20	8,68
Freezer	3125				HQC 20	8,68
Freezer	3125				HQC 20	8,68
Cafetera, Licuadora 2, Nevera Vertical	2937,5			1	HQC 20	14,12
Cafetera, Licuadora 2, Nevera Vertical	2937,5				HQC 20	14,12
Lavadora	22500			1	HQC 70	62,53
Lavadora	22500				HQC 70	62,53
Lavadora	22500				HQC 70	62,53
T.C. servicio general 1	5257,5			1	HQC 30	25,28
T.C. servicio general 1	5257,5				HQC 30	25,28
T.C. servicio general 2	2250			1	HQC 20	6,25
T.C. servicio general 2	2250				HQC 20	6,25
T.C. servicio general 2	2250				HQC 20	6,25

259 Amps.
271 Amps.
208 Amps.

Amps.	Cable	Polos	Breaker	Tipo Carga					Descripción
				I	F	E	VA		
54,09	THHN 6	2	HQC 60			1	11250	Freidora	
54,09	THHN 6	2	HQC 60				11250	Freidora	
3,61	THHN 12	2	HQC 20			1	750	Licuadora	
3,61	THHN 12	2	HQC 20				750	Licuadora	
12,02	THHN 12	2	HQC 20			1	2500	Plataforma Calentadora sobre Montante	
12,02	THHN 12	2	HQC 20				2500	Plataforma Calentadora sobre Montante	
8,68	THHN 12	3	HQC 20			1	3125	Nevera	
8,68	THHN 12	3	HQC 20				3125	Nevera	
8,68	THHN 12	3	HQC 20				3125	Nevera	
10,75	THHN 12	2	HQC 20			1	2238,88	Máquina de Hielo, Freezer Horizontal y Vertical	
10,75	THHN 12	2	HQC 20				2238,88	Máquina de Hielo, Freezer Horizontal y Vertical	
10,82	THHN 12	2	HQC 20			1	2250	Cortador, Balanza	
10,82	THHN 12	2	HQC 20				2250	Cortador, Balanza	
10,82	THHN 12	2	HQC 20				2250	Cortador, Balanza	
8,68	THHN 12	3	HQC 20			1	3125	Cuarto de Basura	
8,68	THHN 12	3	HQC 20				3125	Cuarto de Basura	
8,68	THHN 12	3	HQC 20				3125	Cuarto de Basura	
26,60	THHN 10	2	HQC 30			1	5532,5	T.C. uso general Comedor Empleados	
26,60	THHN 10	2	HQC 30				5532,5	T.C. uso general Comedor Empleados	
14,17	THHN 12	1	HQC 20			1	1700	Iluminación	
								Reserva	
								Reserva	

	VA	factor	Dem.
Cargas de Iluminación	1.700	100%	1.700
Cargas T/C Servicios Generales		50%	
Cargas Especiales	79.814	80%	63.852
Tableros			
Total VA	65.552		

Corriente (amps)	182,17
Reserva 10%	18,22
Amp. cálculo	200,39
Distancia	80,00
Amp. mts	16.030,82

Alimentador Teórico

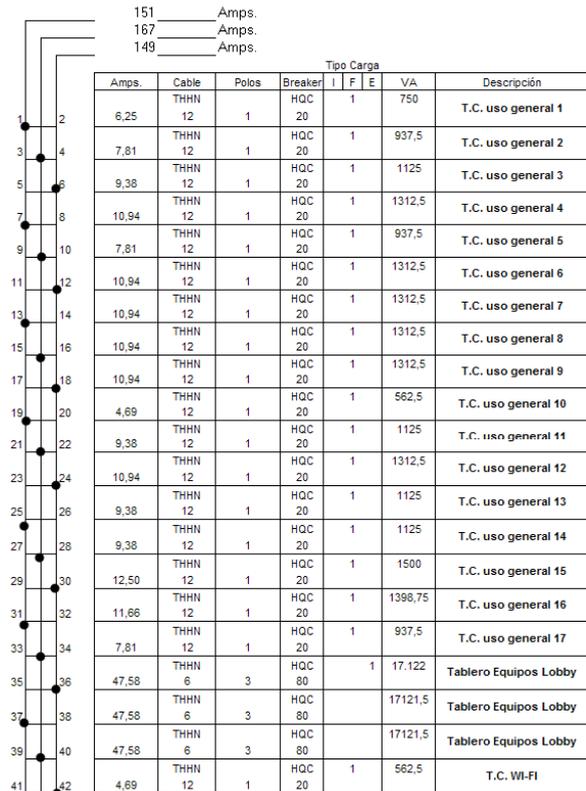
Por capacidad de corriente 3THHN3/0+2THHN2/0,1Ø2"
Por caída de tensión @ 2% 2(3THHN350+2THHN250,1Ø4")

Observaciones Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 14. Tablero Lobby.

Proyecto:	Hotel	Tipo NAB	4 42	Alimentador	3THHN3/0+2THHN2/0,1 Ø2"
Tablero:	Tablero Lobby	Tensión:	120 208 Volts.	Distancia mt.	50
Ubicación:	Lobby	Protección	FI 3x175 A.	Alimentado de:	T-General
Planos:					

Descripción	Tipo Carga				Breaker	Polos	Cable	Amps.
	VA	I	F	E				
Iluminación 1	768	1			HQC 20	1	THHN 12	6,40
Iluminación 2	2000	1			HQC 20	1	THHN 12	16,67
Iluminación 3	1425	1			HQC 20	1	THHN 12	11,88
Iluminación 4	1557,5	1			HQC 20	1	THHN 12	12,98
Iluminación 5	1613	1			HQC 20	1	THHN 12	13,44
Iluminación 6	880	1			HQC 20	1	THHN 12	7,33
Iluminación 7	1072,5	1			HQC 20	1	THHN 12	8,94
Iluminación 8	1343,8	1			HQC 20	1	THHN 12	11,20
Iluminación 9	815	1			HQC 20	1	THHN 12	6,79
Iluminación 10	591,25	1			HQC 20	1	THHN 12	4,93
Iluminación 11	793,75	1			HQC 20	1	THHN 12	6,61
Iluminación 12	880	1			HQC 20	1	THHN 12	7,33
Iluminación 13	1292,5	1			HQC 20	1	THHN 12	10,77
Iluminación 14	1030	1			HQC 20	1	THHN 12	8,58
Iluminación 15	712,5	1			HQC 20	1	THHN 12	5,94
Iluminación 16	325	1			HQC 20	1	THHN 12	2,71
Iluminación 17	1125	1			HQC 20	1	THHN 12	9,38
Iluminación 19	563	1			HQC 20	2	THHN 12	2,70
Iluminación 19	563				HQC 20	2	THHN 12	2,70
Reserva								
Reserva								



	VA	factor	Dem.	Corriente (amps)
Cargas de Iluminación	18.786	100%	18.786	118,01
Cargas T/C Servicios Generales	19.961	50%	9.981	11,80
Cargas Especiales	17.122	80%	13.697	Amp. cálculo 129,81
Tableros				Distancia 50,00
				Amp. mts 6.490,45
	Total VA		42.464	

Alimentador Teórico

Por capacidad de corriente 3THHN6+2THHN8,1Ø1 1/2"

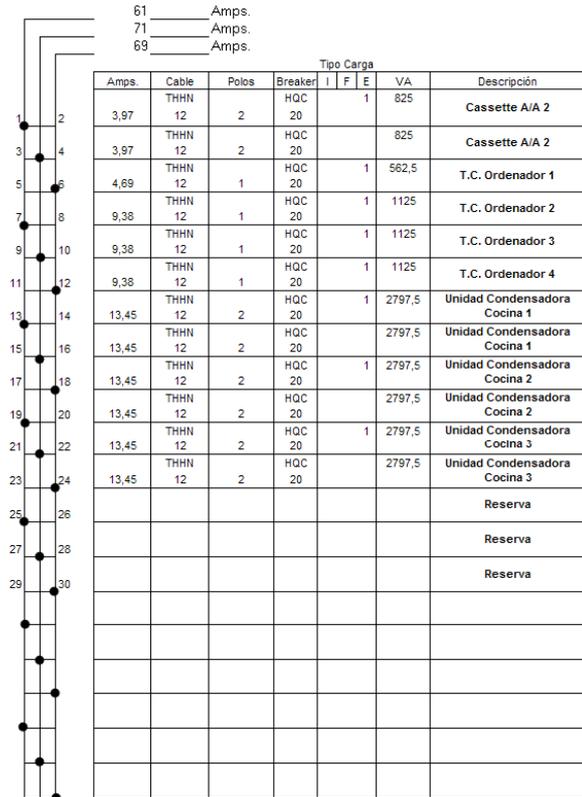
Por caída de tensión @ 2% 3THHN3/0+2THHN2/0,1Ø2"

Observaciones Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 15. Tablero Equipos Lobby.

Proyecto:	Hotel	Tipo NLAB	4	30	Alimentador	3THHN6+2THHN8,1Ø1"
Tablero:	Tablero Equipos Lobby	Tensión:	120	208 Volts.	Distancia mt.	10
Ubicación:	Lobby	Protección	HQC 3x80 A.	Alimentado de:	Tablero Lobby	
Planos:						

Descripción	Tipo Carga							
	VA	I	F	E	Breaker	Polos	Cable	Amps.
Cassette A/A 1	756,25				HQC 20	2	THHN 12	3,64
Cassette A/A 1	756,25				HQC 20	2	THHN 12	3,64
Cassette A/A 3	1350				HQC 20	2	THHN 12	6,49
Cassette A/A 3	1350				HQC 20	2	THHN 12	6,49
Cassette A/A 4	1218,8				HQC 20	2	THHN 12	5,86
Cassette A/A 4	1218,8				HQC 20	2	THHN 12	5,86
C.C.T.V. 1	525	1			HQC 20	1	THHN 12	4,38
C.C.T.V. 2	1350	1			HQC 20	1	THHN 12	11,25
Unidades Evaporadores Cocina	1250				HQC 20	2	THHN 12	6,01
Unidades Evaporadores Cocina	1250				HQC 20	2	THHN 12	6,01
Iluminación Totem	2000	1			HQC 20	2	THHN 10	9,62
Iluminación Totem	2000				HQC 20	2	THHN 10	9,62
Reserva								
Reserva								
Reserva								



	VA	factor	Dem.	Corriente (amps)
Cargas de Iluminación	2.000	100%	2.000	47,58
Cargas T/C Servicios Generales	1.875	50%	938	4,76
Cargas Especiales	17.730	80%	14.184	Amp. cálculo 52,34
Tableros				Distancia 10,00
				Amp. mts 523,39
	Total VA		17.122	

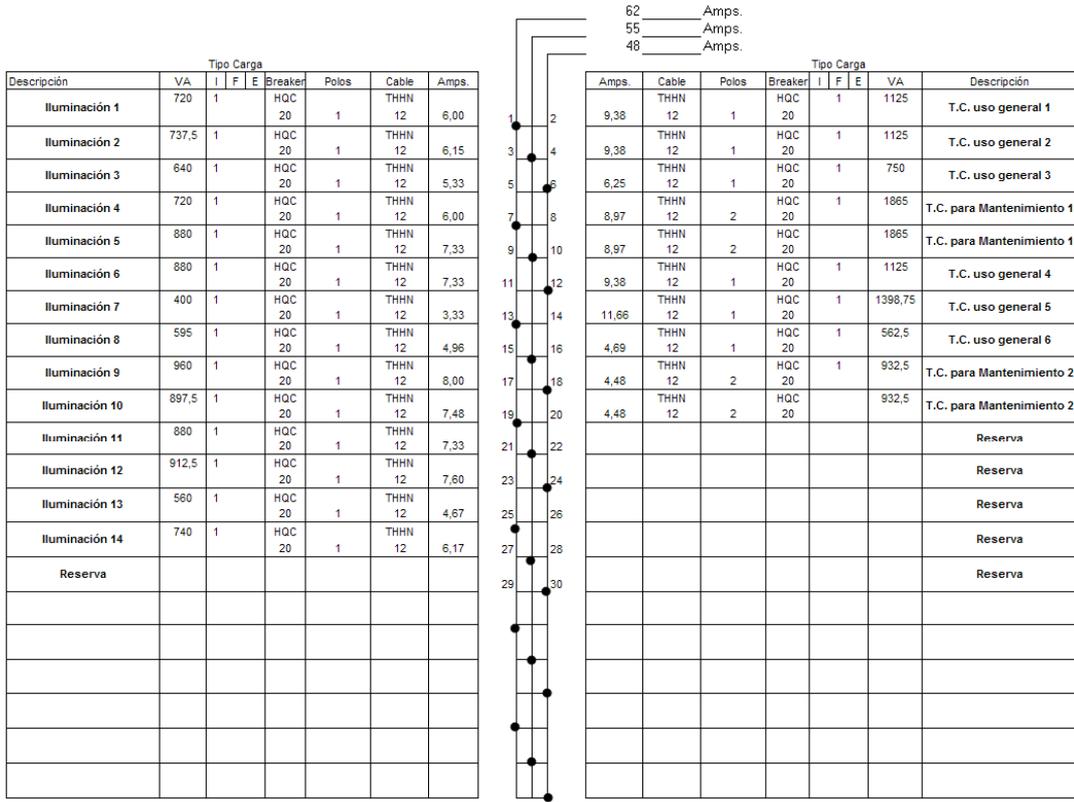
Alimentador Teórico

Por capacidad de corriente	3THHN6+2THHN8,1Ø1"
Por caída de tensión @ 2%	3THHN12+2THHN12,1Ø3/4"

Observaciones

Tabla 16. Tablero Sótano.

Proyecto:	Hotel			Tipo NLAB	4	30	Alimentador	3THHN2+2THHN4.1Ø1 1/2"
Tablero:	Tablero Sótano			Tensión:	120	208 Volts.	Distancia mt.	55
Ubicación:	Sótano 1			Protección	HQC 3x70 A.		Alimentado de:	T-General
Planos:								



	VA	factor	Dem.	Corriente (amps)
Cargas de Iluminación	10.523	100%	10.523	41,59
Cargas T/C Servicios Generales	8.884	50%	4.442	Reserva 10% 4,16
Cargas Especiales		80%		Amp. cálculo 45,74
Tableros				Distancia 55,00
				Amp. mts 2.515,96
	Total VA		14.964	

Alimentador Teórico

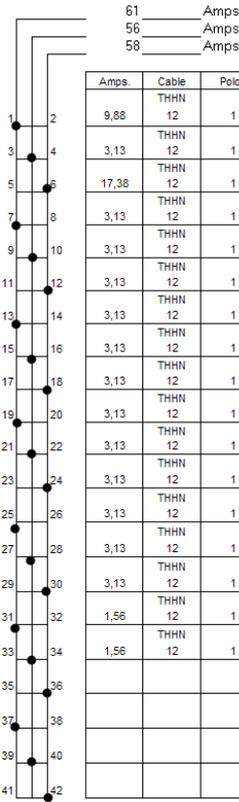
Por capacidad de corriente	3THHN8+2THHN10.1Ø1"
Por caída de tensión @ 2%	3THHN2+2THHN4.1Ø1 1/2"

Observaciones Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 17. Tablero Servicios Generales.

Proyecto:	Hotel	Tipo NLAB	4 42	Alimentador	3THHN2+2THHN4.1Ø1 1/2"
Tablero:	Tablero Servicios Generales	Tensión:	120 208 Volts.	Distancia mt.	50
Ubicación:	Lobby	Protección	HQC 3x70 A.	Alimentado de:	T-General
Planos:					

Descripción	Tipo Carga						Amps.	Amps.	Cable	Polos	Breaker	I	F	E	VA	Descripción
	VA	I	F	E	Breaker	Polos										
Iluminación Escaleras Sótano 2	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	1185	HQC 20	1			1185	T.C. Escaleras Sótano 2
Iluminación Escaleras Sótano 1	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	375	HQC 20	1			375	T.C. Escaleras Sótano 1
Iluminación Escaleras PB	375	1			HQC 20	1	THHN 12	3,13	1	2085	HQC 20	1			2085	T.C. Escaleras PB
Iluminación Escaleras Piso 1	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	375	HQC 20	1			375	T.C. Escaleras Piso 1
Iluminación Escaleras Piso 2	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	375	HQC 20	1			375	T.C. Escaleras Piso 2
Iluminación Escaleras Piso 3	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	375	HQC 20	1			375	T.C. Escaleras Piso 3
Iluminación Escaleras Piso 4	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	375	HQC 20	1			375	T.C. Escaleras Piso 4
Iluminación Escaleras Piso 5	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	375	HQC 20	1			375	T.C. Escaleras Piso 5
Iluminación Escaleras Piso 6	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	375	HQC 20	1			375	T.C. Escaleras Piso 6
Iluminación Escaleras Piso 7	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	375	HQC 20	1			375	T.C. Escaleras Piso 7
Iluminación Escaleras Piso 8	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	375	HQC 20	1			375	T.C. Escaleras Piso 8
Iluminación Escaleras Piso 9	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	375	HQC 20	1			375	T.C. Escaleras Piso 9
Iluminación Escaleras Piso 10	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	375	HQC 20	1			375	T.C. Escaleras Piso 10
Iluminación Escaleras Piso 11	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	375	HQC 20	1			375	T.C. Escaleras Piso 11
Iluminación Escaleras Piso 12	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	375	HQC 20	1			375	T.C. Escaleras Piso 12
Iluminación Escaleras Planta Técnica	750	1			HQC 20	1	THHN 12	6,25	1	187,5	HQC 20	1			187,5	T.C. Escaleras Planta Técnica
Iluminación Escaleras Sala de Máquinas	937,5	1			HQC 20	1	THHN 12	7,81	1	187,5	HQC 20	1			187,5	T.C. Escaleras Sala de Máquinas
Reserva																Reserva
Reserva																Reserva
Reserva																Reserva
Reserva																Reserva



	VA	factor	Dem.	Corriente (amps)
Cargas de Iluminación	12.563	100%	12.563	46,75
Cargas T/C Servicios Generales	8.520	50%	4.260	4,67
Cargas Especiales		80%		Amp. cálculo 51,42
Tableros				Distancia 50,00
				Amp. mts 2.571,25
	Total VA		16.823	

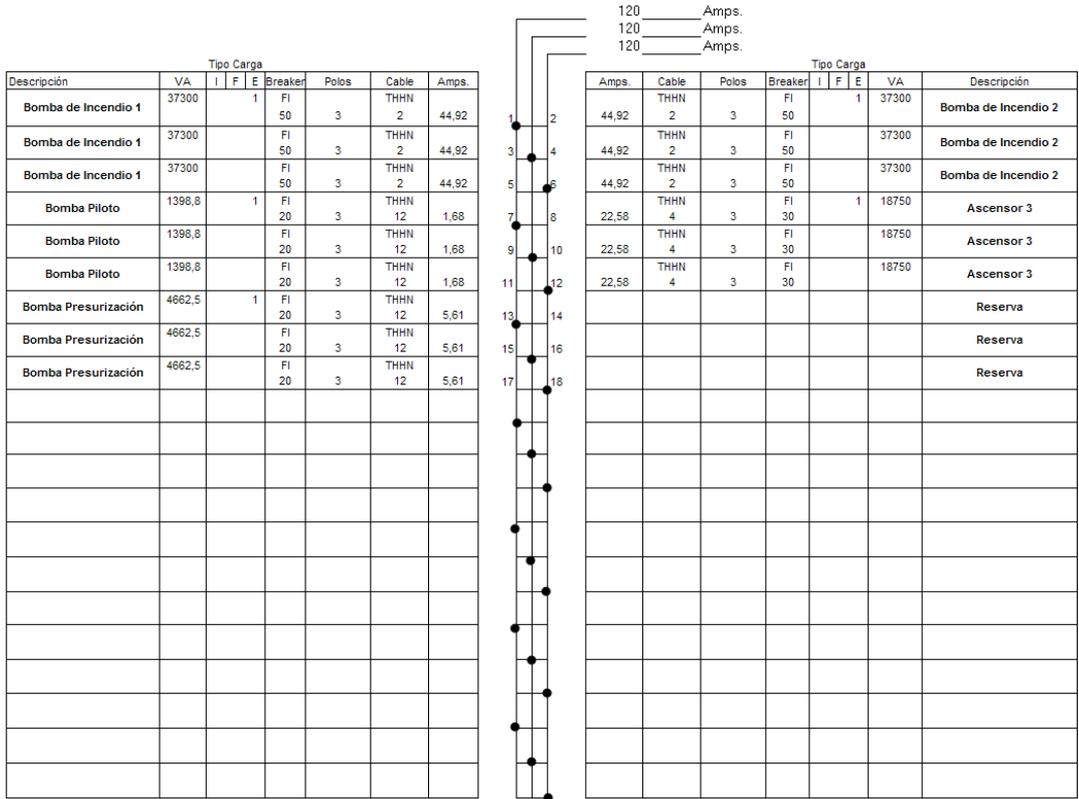
Alimentador Teórico

Por capacidad de corriente	3THHN6+2THHN8.1Ø1 1/2"
Por caída de tensión @ 2%	3THHN2+2THHN4.1Ø1 1/2"

Observaciones Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 18. Tablero Servicios Preferenciales.

Proyecto:	Hotel	Tipo NHB	4 18	Alimentador	3THHN3/0+2THHN2/0,1 Ø2"
Tablero:	Tablero Servicios Preferenciales	Tensión:	277 480 Volts.	Distancia mt.	50
Ubicación:	Lobby	Protección	FI 3x125 A.	Alimentado de:	EDC
Planos:					



	VA	factor	Dem.	Corriente (amps)
Cargas de Iluminación		100%		95,77
Cargas T/C Servicios Generales		50%		9,58
Cargas Especiales	99.411	80%	79.529	Amp. cálculo 105,35
Tableros				Distancia 50,00
				Amp. mts 5.267,46
			Total VA 79.529	

Alimentador Teórico

Por capacidad de corriente	3THHN2+2THHN4,1Ø1 1/2"
Por caída de tensión @ 2%	3THHN3/0+2THHN2/0,1Ø2"

Observaciones Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 19. Tablero General. 208Y-120V.

Proyecto: Hotel	Tipo NAB: 4 24	Alimentador: 3THHN500+2THHN350,1 Ø4"
Tablero: T-General	Tensión: 277 480 Volts.	Distancia mt: 10
Ubicación: Planta Técnica	Protección: HND 3x1200 A.	Alimentado de: Tablero Principal
Planos:		

Descripción	Tipo Carga					Amps.
	VA	I	F	E	Breaker	
Tablero Princ- Hab S	102.120				1 KI 400	3 THHN 350 122,98
Tablero Princ- Hab S	102.120				KI 400	3 THHN 350 122,98
Tablero Princ- Hab S	102.120				KI 400	3 THHN 350 122,98
Tablero Sótano	14.964				1 FD 50	3 THHN 2 18,02
Tablero Sótano	14.964				FD 50	3 THHN 2 18,02
Tablero Sótano	14.964				FD 50	3 THHN 2 18,02
Tablero Servicios Generales	16.823				1 FD 50	3 THHN 2 20,26
Tablero Servicios Generales	16.823				FD 50	3 THHN 2 20,26
Tablero Servicios Generales	16.823				FD 50	3 THHN 2 20,26
Tablero Lobby	42.464				1 FD 125	3 THHN 1/0 51,14
Tablero I nhby	42.464				FD 125	3 THHN 1/0 51,14
Tablero Lobby	42.464				FD 125	3 THHN 1/0 51,14

Amps.	Cable	Polos	Breaker	Tipo Carga					VA	Descripción
				I	F	E				
134,06	THHN 350	3	KI 400					1	111.984	Tablero Princ- Hab N
134,86	THHN 350	3	KI 400						111.984	Tablero Princ- Hab N
134,86	THHN 350	3	KI 400						111.984	Tablero Princ- Hab N
8,74	THHN 10	3	FD 30					1	7.260	Tablero Mantenimineto
8,74	THHN 10	3	FD 30						7.260	Tablero Mantenimineto
8,74	THHN 10	3	FD 30						7.260	Tablero Mantenimineto
78,94	THHN 500	3	KI 300					1	65.552	Tablero Cocina
78,94	THHN 500	3	KI 300						65.552	Tablero Cocina
78,94	THHN 500	3	KI 300						65.552	Tablero Cocina
										Reserva
										Reserva
										Reserva

	VA	factor	Dem.	Corriente (amps)	347,94
Cargas de Iluminación		100%		Reserva 5%	17,40
Cargas T/C Servicios Generales		50%		Amp. cálculo	365,34
Cargas Especiales	361.166	80%	288.933	Distancia	10,00
Tableros				Amp. mts	3.653,41
	Total VA				
			288.933		

Alimentador Teórico

Por capacidad de corriente: 3THHN500+2THHN350,1Ø4"

Por caída de tensión @ 2%: 3THHN1/0+2THHN2,1Ø2"

Observaciones El Breaker principal se ajusta a 1100 A.
 Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 20. Tablero General 480Y-277V.

Proyecto:	Hotel	Tipo NAB:	4 24	Alimentador:	3(3THHN350+2THHN250.1Ø3")
Tablero:	Tablero General	Tensión:	120 208 Volts.	Distancia mt:	10
Ubicación:	Planta Técnica	Protección:	HND 3x1200 A.	Alimentado de:	Tablero Principal
Planos:					

Descripción	Tipo Carga						Amps.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
	VA	I	F	E	Breaker	Polos																										Cable
Tablero Princ- Hab S	102.120				KI	350	283,79																									
Tablero Princ- Hab S	102.120				KI	350	283,79																									
Tablero Princ- Hab S	102.120				KI	350	283,79																									
Tablero Sótano	14.964			1	FD	2	41,59																									
Tablero Sótano	14.964				FD	2	41,59																									
Tablero Sótano	14.964				FD	2	41,59																									
Tablero Servicios Generales	16.823			1	FD	2	46,75																									
Tablero Servicios Generales	16.823				FD	2	46,75																									
Tablero Servicios Generales	16.823				FD	2	46,75																									
Tablero Lobby	42.464			1	FD	3/0	118,01																									
Tablero Lobby	42.464				FD	3/0	118,01																									
Tablero Lobby	42.464				FD	3/0	118,01																									

	VA	factor	Dem.
Cargas de Iluminación		100%	
Cargas T/C Servicios Generales		50%	
Cargas Especiales	361.166	80%	288.933
Tableros			
Total VA	288.933		

Corriente (amps)	802,95
Reserva 5%	40,15
Amp. cálculo	843,10
Distancia	10,00
Amp. mts	8.430,95

Alimentador Teórico

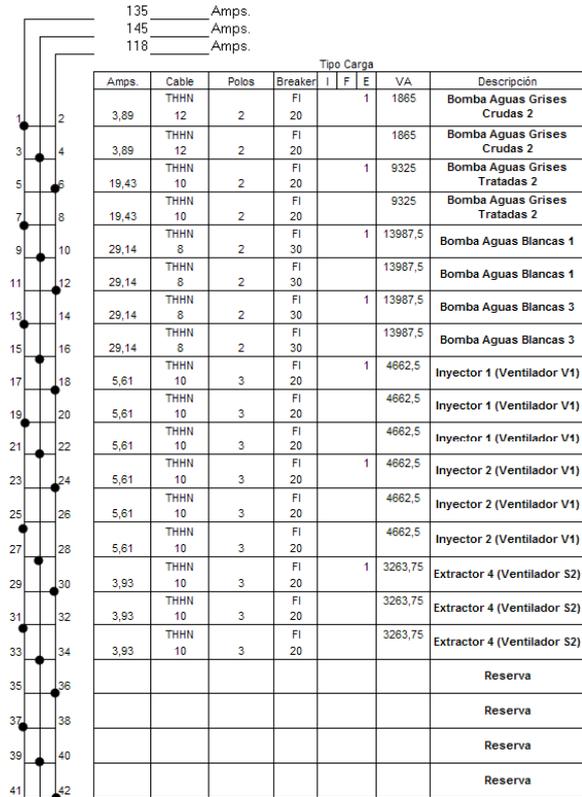
Por capacidad de corriente	3(3THHN350+2THHN250.1Ø3")
Por caída de tensión @ 2%	3THHN350+2THHN250.1Ø3"

Observaciones El Breaker principal se ajusta a 1100 A.
Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 21. Tablero Equipos Sótano.

Proyecto:	Hotel	Tipo NHB	4 42	Alimentador	3THHN350+2THHN250,1 Ø4"
Tablero:	Tablero Equipos Sótano	Tensión:	277 480 Volts.	Distancia mt.	85
Ubicación:	Sótano 2	Protección	FI 3x150 A.	Alimentado de:	Tablero Principal
Planos:					

Descripción	Tipo Carga					Amps.
	VA	I	F	E	Breaker	
Bomba Aguas Grises Crudas 1	1865				FI 20	3,89
Bomba Aguas Grises Crudas 1	1865				FI 20	3,89
Bomba Aguas Grises Tratadas 1	9325				FI 20	19,43
Bomba Aguas Grises Tratadas 1	9325				FI 20	19,43
Bomba Aguas Grises Tratadas 3	9325				FI 20	19,43
Bomba Aguas Grises Tratadas 3	9325				FI 20	19,43
Bomba Aguas Blancas 2	13988				FI 30	29,14
Bomba Aguas Blancas 2	13988				FI 30	29,14
Extractor 1 (Ventilador S1)	4662,5				FI 20	5,61
Extractor 1 (Ventilador S1)	4662,5				FI 20	5,61
Extractor 1 (Ventilador S1)	4662,5				FI 20	5,61
Extractor 2 (Ventilador S1)	4662,5				FI 20	5,61
Extractor 2 (Ventilador S1)	4662,5				FI 20	5,61
Extractor 2 (Ventilador S1)	4662,5				FI 20	5,61
Extractor 3 (Ventilador S2)	3263,8				FI 20	3,93
Extractor 3 (Ventilador S2)	3263,8				FI 20	3,93
Extractor 3 (Ventilador S2)	3263,8				FI 20	3,93
Reserva						
Reserva						
Reserva						
Reserva						



	VA	factor	Dem.
Cargas de Iluminación		100%	
Cargas T/C Servicios Generales		50%	
Cargas Especiales	98.845	80%	79.076
Tableros			
Total VA	79.076		

Corriente (amps)	95,23
Reserva 10%	9,52
Amp. cálculo	104,75
Distancia	85,00
Amp. mts	8.903,67

Alimentador Teórico

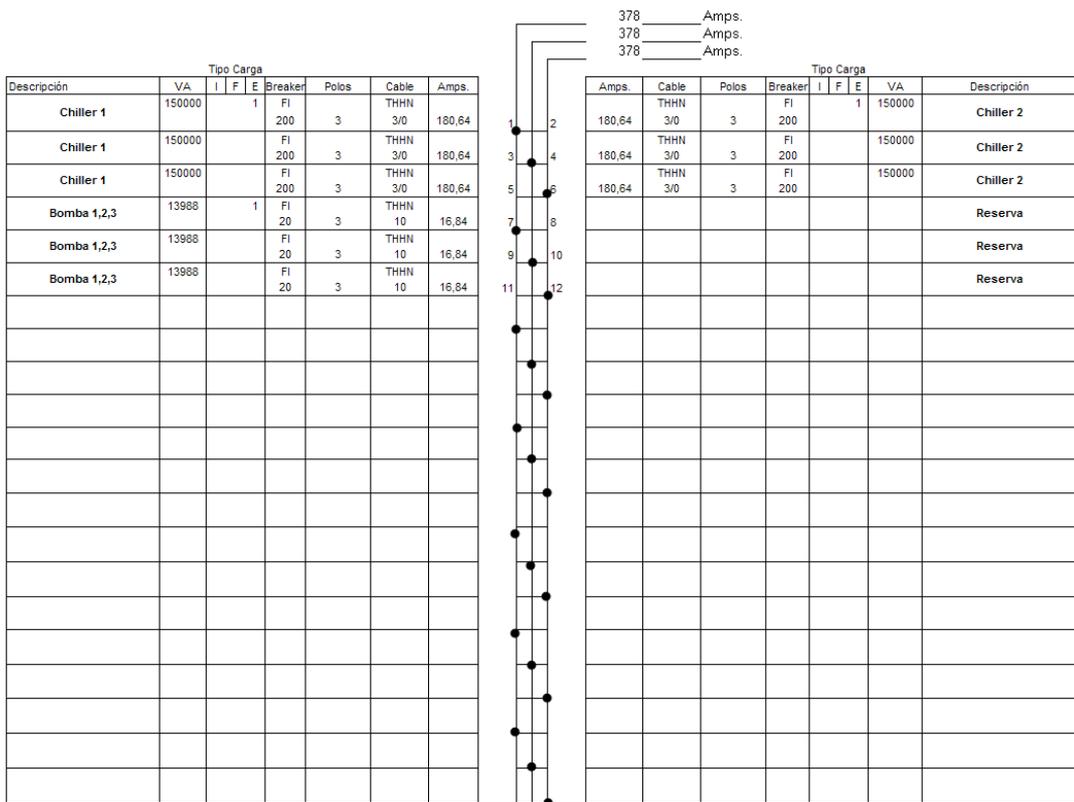
Por capacidad de corriente 3THHN4+2THHN6,1Ø1 1/2"

Por caída de tensión @ 2% 3THHN350+2THHN250,1Ø4"

Observaciones Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 22. Tablero Chillers.

Proyecto:	Hotel	Tipo NHB	4 12	Alimentador	3THHN500+2THHN350.1 Ø4"
Tablero:	Tableros Chillers	Tensión:	277 480 Volts.	Distancia mt.	10
Ubicación:	Planta Técnica	Protección	KI 3x400 A.	Alimentado de:	Tablero Equipos Techo
Planos:					



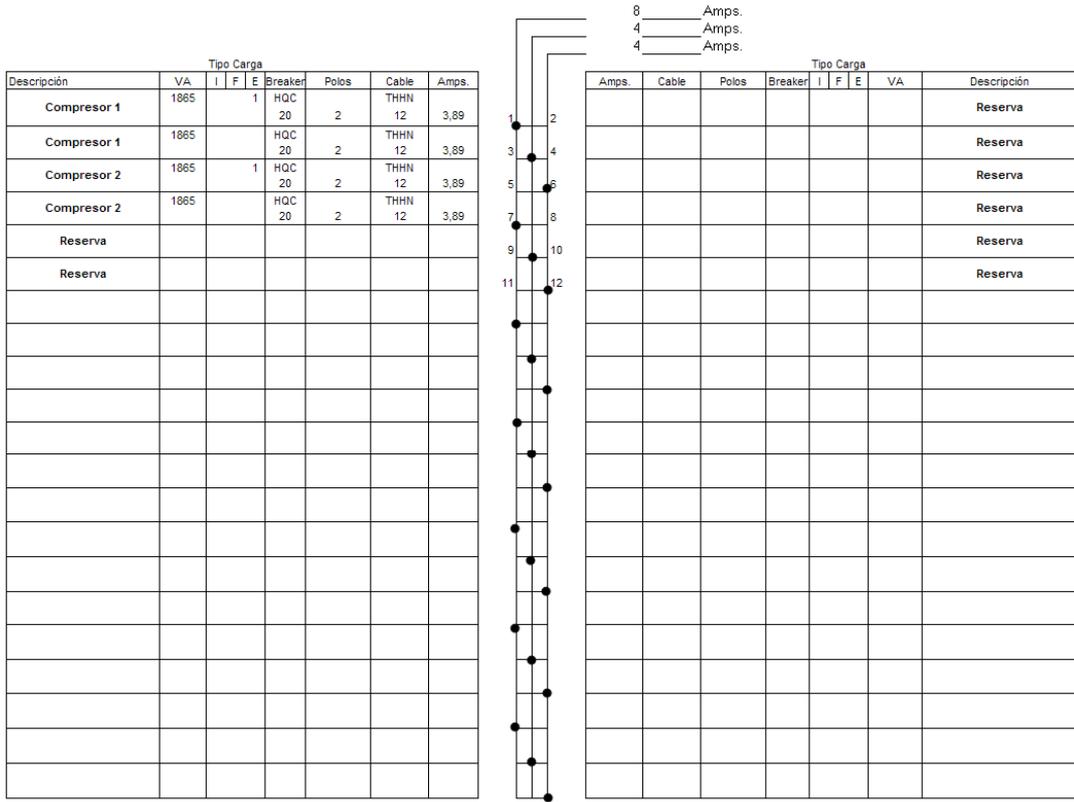
	VA	factor	Dem.	Corriente (amps)
Cargas de Iluminación		100%		302.49
Cargas T/C Servicios Generales		50%		30.25
Cargas Especiales	313.988	80%	251.190	Amp. cálculo 332.74
Tableros				Distancia 10.00
			Total VA 251.190	Amp. mts 3.327.42

Alimentador Teórico	
Por capacidad de corriente	3THHN500+2THHN350.1Ø4"
Por caída de tensión @ 2%	3THHN1/0+2THHN2.1Ø2"

Observaciones Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 23. Tablero Calderas.

Proyecto:	Hotel	Tipo NHB	4 12	Alimentador	3THHN12+2THHN12.1Ø 3/4"
Tablero:	Tablero Calderas	Tensión:	277 480 Volts.	Distancia mt.	10
Ubicación:	Planta Técnica	Protección	FI 3x20 A.	Alimentado de:	Tablero Equipos Techo
Planos:					



Descripción	Tipo Carga				Polos	Cable	Amps.
	VA	I	F	E			
Compresor 1	1865		1	HQC	20	2	3,89
Compresor 1	1865			HQC	20	2	3,89
Compresor 2	1865		1	HQC	20	2	3,89
Compresor 2	1865			HQC	20	2	3,89
Reserva							
Reserva							

Amperios	Cable	Polos	Breaker	Tipo Carga				VA	Descripción
				I	F	E	VA		
									Reserva
									Reserva
									Reserva
									Reserva
									Reserva
									Reserva

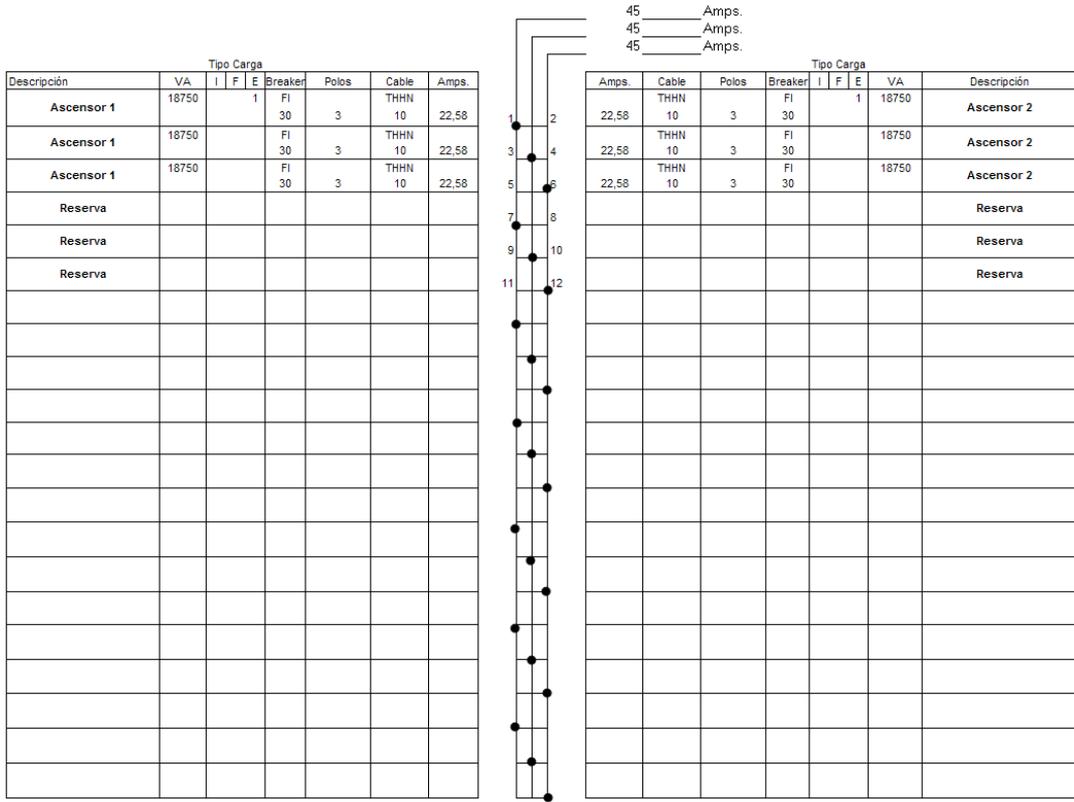
	VA	factor	Dem.	Corriente (amps)
Cargas de Iluminación		100%		3.59
Cargas T/C Servicios Generales		50%		0.36
Cargas Especiales	3.730	80%	2.984	Amp. cálculo 3.95
Tableros				Distancia 10.00
			Total VA 2.984	Amp. mts 39.53

Alimentador Teórico
 Por capacidad de corriente 3THHN12+2THHN12.1Ø3/4"
 Por caída de tensión @ 2% 3THHN12+2THHN12.1Ø3/4"

Observaciones Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 24. Tablero Ascensores.

Proyecto:	Hotel	Tipo NHB	4	12	Alimentador	3THHN6+2THHN8,1Ø1"
Tablero:	Tablero Ascensores	Tensión:	277	480 Volts.	Distancia mt.	20
Ubicación:	Sala de Máquinas	Protección	FI 3x50A.		Alimentado de:	Tablero Equipos Techo
Planos:						



	VA	factor	Dem.	Corriente (amps)
Cargas de Iluminación		100%		36,13
Cargas T/C Servicios Generales		50%		3,61
Cargas Especiales	37.500	80%	30.000	Amp. cálculo 39,74
Tableros				Distancia 20,00
				Amp. mts 794,80
			Total VA 30.000	

Alimentador Teórico

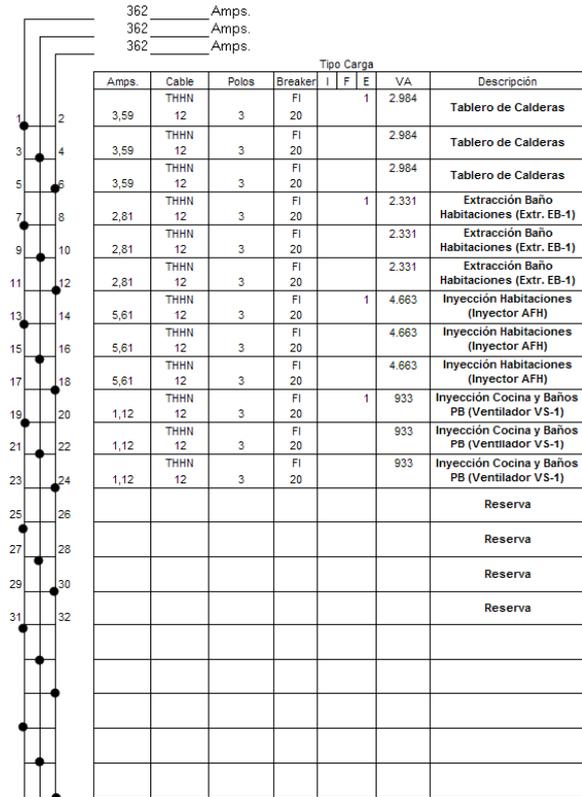
Por capacidad de corriente	3THHN8+2THHN10,1Ø3/4"
Por caída de tensión @ 2%	3THHN6+2THHN8,1Ø1"

Observaciones Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Tabla 25. Tablero Equipos Techo.

Proyecto:	Hotel	Tipo NHB	4 32	Alimentador	3THHN350+2THHN250.1 Ø3"
Tablero:	Tablero Equipos Techo	Tensión:	277 480 Volts.	Distancia mt.	10
Ubicación:	Planta Técnica	Protección	KI 3x400 A.	Alimentado de:	Tablero Principal
Planos:					

Descripción	VA	Tipo Carga			Polos	Cable	Amps.
		I	F	E			
Tablero de Chillers	251.190			1	KI 350	3	THHN 500 302,49
Tablero de Chillers	251.190				KI 350	3	THHN 500 302,49
Tablero de Chillers	251.190				KI 350	3	THHN 500 302,49
Tablero de Ascensores	30.000			1	FI 40	3	THHN 10 36,13
Tablero de Ascensores	30.000				FI 40	3	THHN 10 36,13
Tablero de Ascensores	30.000				FI 40	3	THHN 10 36,13
Extracción Cocina (Extractor EK-1)	6.994		1		FI 20	3	THHN 12 8,42
Extracción Cocina (Extractor EK-1)	6.994				FI 20	3	THHN 12 8,42
Extracción Cocina (Extractor EK-1)	6.994				FI 20	3	THHN 12 8,42
Extracción Baños PB (Ventilador EB-2)	233		1		FI 20	3	THHN 12 0,28
Extracción Baños PB (Ventilador EB-2)	233				FI 20	3	THHN 12 0,28
Extracción Baños PB (Ventilador EB-2)	233				FI 20	3	THHN 12 0,28
Inyección PB (Inyector AFL)	1.399		1		FI 20	3	THHN 12 1,68
Inyección PB (Inyector AFL)	1.399				FI 20	3	THHN 12 1,68
Inyección PB (Inyector AFL)	1.399				FI 20	3	THHN 12 1,68
Reserva							



Amps.	Cable	Polos	Breaker	Tipo Carga			VA	Descripción
				I	F	E		
3,59	THHN 12	3	FI 20			1	2.984	Tablero de Calderas
3,59	THHN 12	3	FI 20				2.984	Tablero de Calderas
3,59	THHN 12	3	FI 20				2.984	Tablero de Calderas
2,81	THHN 12	3	FI 20			1	2.331	Extracción Baño Habitaciones (Extr. EB-1)
2,81	THHN 12	3	FI 20				2.331	Extracción Baño Habitaciones (Extr. EB-1)
2,81	THHN 12	3	FI 20				2.331	Extracción Baño Habitaciones (Extr. EB-1)
5,61	THHN 12	3	FI 20			1	4.663	Inyección Habitaciones (Inyector AFH)
5,61	THHN 12	3	FI 20				4.663	Inyección Habitaciones (Inyector AFH)
5,61	THHN 12	3	FI 20				4.663	Inyección Habitaciones (Inyector AFH)
1,12	THHN 12	3	FI 20			1	933	Inyección Cocina y Baños PB (Ventilador VS-1)
1,12	THHN 12	3	FI 20				933	Inyección Cocina y Baños PB (Ventilador VS-1)
1,12	THHN 12	3	FI 20				933	Inyección Cocina y Baños PB (Ventilador VS-1)
								Reserva
								Reserva
								Reserva
								Reserva

	VA	factor	Dem.
Cargas de Iluminación		100%	
Cargas T/C Servicios Generales		50%	
Cargas Especiales	300.726	80%	240.581
Tableros			
Total VA	240.581		

Corriente (amps)	289,72
Reserva 10%	28,97
Amp. cálculo	318,69
Distancia	10,00
Amp. mts	3.186,88

Alimentador Teórico

Por capacidad de corriente	3THHN350+2THHN250.1Ø3"
Por caída de tensión @ 2%	3THHN11/0+2THHN2.1Ø2"

Observaciones Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse y el serial puede variar según el fabricante.

Se considera suficiente prever una reserva del diez por ciento en cada tablero debido a que las cargas conectadas solo deberán ser sustituidas por unas mas eficientes por lo cual deberán ser de menor potencia.

El primer paso para calcular estos tableros es identificar la carga a conectar en cada circuito, una vez conocido esto y el nivel de tensión se obtiene la corriente en cada uno de ellos. Esta corriente será la que determinará la protección a ser colocada. Estas corrientes se conectan a las diferentes fases y se obtiene el total de amperios que deberán ser soportadas por el tablero y su interruptor principal.

Una vez conocida la carga de cada circuito y el factor de utilización a ser utilizado se obtienen los voltio-ampere a ser instalados en el tablero. Con esta carga se calcula la corriente demandada que permitirá calcular el calibre del cable para la acometida. Se considera tanto por Capacidad de Corriente como por Caída de Tensión. Para la capacidad de corriente se observan los amperes calculados y para la caída de tensión los ampere-metros.

El procedimiento para calcular los tableros fue el mismo para todos. A continuación se mostrará paso a paso como se calculó el tablero de mantenimiento en la planta técnica.

- Paso 1: Identificar la carga conectada en cada circuito.

Tabla 27. Cargas conectadas en Tablero de Mantenimiento.

Circuito	Carga Conectada
Circuito 1	10 luminarias 2x32 W
Circuito 2	7 tomacorrientes doble,150 W
Circuito 3	10 luminarias 2x32 W
Circuito 4,6	6 tomacorrientes 208Y V, 1/2 hp
Circuito 5	3 luminarias 2x32 W
Circuito 7	6 luminarias 100 W
Circuito 8	3 tomacorrientes doble,150 W
Circuito 9	3 luminarias 100 W
Circuito 10,12	3 tomacorrientes 208Y V, 1/2 hp

- Paso 2: Corriente de cada circuito.

De la Tabla 1 sabemos que la corriente para una carga monofásica es $I=S_{1\phi}/V_{LN}$ para una carga bifásica es $I=S_{2\phi}/V_{LL}$. Entonces:

Tabla 28. Corriente ramal conectada en el Tablero de Mantenimiento.

Circuito	Carga Conectada (W)	Carga Conectada (VA)	Tensión (V)	Corriente (A)
Circuito 1	640	800	120	6,67
Circuito 2	1050	1313	120	10,94
Circuito 3	640	800	120	6,67
Circuito 4,6	2238	2798	208Y	13,45
Circuito 5	192	240	120	2,00
Circuito 7	600	750	120	6,25
Circuito 8	450	563	120	4,69
Circuito 9	300	375	120	3,13
Circuito 10,12	1119	1399	208Y	6,72

Para pasar la carga de vatios a voltio-amperes se divide la potencia (en vatios) entre el factor de potencia. El factor de potencia considerado es 0,8.

- Paso 3: Protección del circuito.

Según el criterio de protección mencionado en el C.E.N. Sección 310 se colocarán interruptores de de 20 amperes como mínimo y deberán ser monofásicos, bifásicos o trifásicos según corresponda.

Tabla 29. Protección ramal del Tablero de Mantenimiento.

Circuito	Corriente (A)	Protección
Circuito 1	6,67	20 A.
Circuito 2	10,94	20 A.
Circuito 3	6,67	20 A.
Circuito 4,6	13,45	20 A.
Circuito 5	2,00	20 A.
Circuito 7	6,25	20 A.
Circuito 8	4,69	20 A.
Circuito 9	3,13	20 A.
Circuito 10,12	6,72	20 A.

- Paso 4: Corriente soportada e interruptor principal.

Una vez identificada las fases donde se conectarán los circuitos se obtiene la corriente total de cada fase.

Tabla 30. Corriente ramal por fase en Tablero de Mantenimiento.

Circuito	Corriente (A)	Fase
Circuito 1	6,67	R
Circuito 2	10,94	R
Circuito 3	6,67	S
Circuito 4	13,45	S
Circuito 5	2,00	T
Circuito 6	13,45	T
Circuito 7	6,25	R
Circuito 8	4,69	R
Circuito 9	3,13	S
Circuito 10	6,72	S
Circuito 12	6,72	T

Entonces la corriente total en cada fase es:

Tabla 31. Corriente total por fase en Tablero de Mantenimiento.

Fase	Corriente (A)
R	28,54
S	29,97
T	22,17

Si las corrientes no están balanceadas se deben cambiar las fases de los circuitos hasta obtener un valor aceptable. Una vez que se conocen estos valores, se determina el interruptor principal, para este caso se considera que un interruptor de 30 A es suficiente para manejar la carga instalada.

- Paso 5: Calculo de los voltio-ampere instalados:

Una vez conocidos los voltio-ampere conectados en cada circuito y los diferentes factores de utilización, se procede a calcular los VA total instalados.

Tabla 32. Carga total consumida por Tablero de Mantenimiento.

Circuito	Carga Conectada (VA)	Tipo de Carga	Factor de Utilización	Carga Consumida (VA)
Circuito 1	800	Iluminación	1,00	800,00
Circuito 2	1313	T.C. uso general	0,50	656,25
Circuito 3	800	Iluminación	1,00	800,00
Circuito 4,6	2798	Especial	0,80	2238,00
Circuito 5	240	Iluminación	1,00	240,00
Circuito 7	750	Iluminación	1,00	750,00
Circuito 8	563	T.C. uso general	0,50	281,25
Circuito 9	375	Iluminación	1,00	375,00
Circuito 10,12	1399	Especial	0,80	1119,00

Carga Total (VA):	7259,50
--------------------------	---------

- Paso 6: Cálculo de la acometida.

Una vez conocida la carga total a ser consumida se procede a calcular la acometida del tablero. Para esto es necesario calcular el total de amperios producidos por la carga conectada, esto se logra al dividir la carga total monofásica entre la tensión de fase entre el nivel de tensión de fase, teniendo como criterio de diseño un 10% de reserva para posibles aumentos de carga.

Tabla 33. Corriente total por fase del Tablero de Mantenimiento.

Carga Total (VA)	Nivel de Tensión (V)	Corriente (A)	10% Corriente (A)	Total (A)
2419,83	120	20,17	2,02	22,19

Una vez obtenida esta corriente se instalará por capacidad de corriente un conductor de calibre suficiente de soportar dicha corriente. En este caso un cable calibre 10 es suficiente. (Ver Anexo 1).

Para calcular la acometida por caída de tensión, se debe multiplicar la corriente obtenida por la distancia existente hasta el punto de conexión.

Tabla 34. Caída de tensión en Tablero de Mantenimiento.

Corriente (A)	Distancia (m)	Caída de tensión (A*m)
22,19	10,00	221,90

Para este calculo se observa que el cable calibre 12 es suficiente. (Ver anexo 2).

Conocido el tamaño del cable se debe escoger la tubería considerando tres cables (fases) del calibre obtenido y dos cables (neutro y tierra) del calibre inmediatamente menor. (Ver anexo 3).

Por lo antes dicho se obtiene que la acometida para este tablero debe ser 3THHN10+2THHN12, 1Ø1 ½". Se decidió en el diseño colocar una tubería media pulgada mayor a lo especificado en la norma para facilitar el cableado de dicho tablero.

Debido a que el nivel de tensión principal de diseño es 480Y-277V y existen cargas conectadas en 208Y-120V se requiere la implementación de un transformador con capacidad de carga suficiente. Al observar la Tabla 19 y la Tabla 20 se nota que este tablero es el tablero principal de baja tensión y recoge toda la carga que existente en dicho nivel de tensión (Ver anexo 5) por lo que el transformador deberá tener las siguientes características:

- Relación de Transformación: 480Y-277V/208Y-120V.
- Potencia: 300 KVA.

6.1.2. Tablero de Control

Por exigencias del cliente se consideró un tablero de control para manejar los circuitos de iluminación de las áreas comunes y verificar el funcionamiento de los equipos instalados tanto en los sótanos como en la planta técnica.

Este tablero estará conformado por contactores, los cuales recibirán una señal de control de los equipos y circuitos de iluminación de manera de poder tener un conocimiento de su estado en tiempo real. Deberá estar ubicado en un área donde los operadores y el personal de recepción puedan escuchar una señal de alarma que se generará en caso de falla.

Deberá poseer el software necesario para el desarrollo de todos los programas para el control y supervisión así como un manual de usuario donde se explique todo su funcionamiento, también deberá permitir la independencia del hotel para posibles reparaciones o modificaciones. Dicho software permitirá la programación para nuevos elementos electromecánicos o modificación de los existentes según sea necesario.

La estación central presentará de forma textual y gráfica las condiciones actuales de los equipos conectados garantizando un diagnóstico preciso y un buen funcionamiento por parte del operador.

La presentación gráfica en la pantalla se compondrá por un cambio de color en la señal donde el color rojo significará desconectado y el color verde significará que el equipo está conectado.

El proceso de activación y desactivación de equipos, alarmas de funcionamiento de los equipos, tendencias y gráficos debe ser amigable al operador permitiendo el máximo número de operaciones a través del ratón del computador.

Las funciones de gestión de alarmas que se deberán cumplir son las siguientes:

- a. Selección de alarmas basadas en las prioridades de atención con el fin de tener una mejor visualización.

- b. Visualización de alarmas según fecha y hora.
- c. Reconocimiento y eliminación de las alarmas.
- d. Capacidad para introducir comentarios acerca de las acciones correctivas necesarias para cada alarma.
- e. Traslado de las alarmas al disco duro para el futuro análisis histórico.
- f. Impresión de las alarmas.

Los informes se generarán tanto de forma manual como de forma automática a partir del uso de filtros programables por el operador y se enviarán a los monitores, impresoras y archivos. En los informes se deberá observar:

- a. Lista general de todos los puntos de la red.
- b. Listado de todos los puntos que se encuentran en alarma al momento del informe.
- c. Listado de los equipos que se encuentran en condiciones normales al momento del informe.
- d. Lista de las configuraciones del sistema.
- e. Gráfico de la evolución de las tendencias.

Los equipos y sistemas que se manipularán desde el tablero de control son los siguientes:

Tabla 35. Equipos a conectar en el tablero de control.

Equipo	Señal	Comando (Encendido/Apagado)	Comando (Encendido/Apagado/Auto)
Chiller 1	X		
Chiller 2	X		
Bombas Agua Helada	X	X	
Iluminación Pasillo Plantas Tipo	X	X	
Iluminación Recepción	X	X	
Iluminación Bar	X	X	
Iluminación Restaurante	X	X	
Iluminación Estacionamiento.	X	X	
Iluminación Exterior	X		X
Iluminación Placas Luminosas	X		X
Iluminación Fachada	X		X
Válvula de Bloqueo de Gas		X	
Bomba de Incendio 1	X		
Bomba de Incendio 2	X		
Bomba Presurización Escalera	X		
Ascensor 1	X		
Ascensor 2	X		
Ascensor 3	X		
Bomba Aguas Grises Crudas 1	X		
Bomba Aguas Grises Crudas 2	X		
Bomba Aguas Grises Tratadas 1	X		
Bomba Aguas Grises Tratadas 2	X		
Bomba Aguas Grises Tratadas 3	X		
Bomba Aguas Blancas 1	X		
Bomba Aguas Blancas 2	X		
Bomba Aguas Blancas 3	X		
Nivel de Agua de Tanques	X		
Inyector 1	X	X	
Inyector 2	X	X	
Extractor 1	X	X	
Extractor 2	X	X	
Extractor 3	X	X	
Extractor 4	X	X	
Compresor 1	X		
Compresor 2	X		
Transformador	X		
Tótem	X		X

Estas características serán entregadas a los distintos fabricantes capaces de satisfacer las necesidades para el diseño de un software que cumpla con los

requerimientos antes mencionados. Una vez recibidas diferentes propuestas se procederá a seleccionar la que mejor se ajuste en cuestión de mantenimiento, actualización, calidad, servicio, precio, entre otras.

6.2. Corriente de cortocircuito

En base a los resultados expuestos en la sección anterior se deberá instalar principal con las siguientes características:

- Potencia: 600KVA.
- Relación de transformación: 12,47KV-277/480YV.
- $Z=5,5\%$

Con estos datos se obtiene la corriente de cortocircuito.

$$I_{cc} = \frac{S}{\sqrt{3} * V} * \frac{100}{5,5} = \frac{600}{\sqrt{3} * 480} * \frac{100}{5,5} = 15KA_{rms} \text{ SIMÉTRICOS}$$

Este nivel de cortocircuito se deberá coordinar con la Electricidad de Caracas para determinar la protección necesaria.

6.3. Tomacorrientes

El consumo estimado por cada tomacorriente doble de uso general es de 187,5VA según los estándares usados por ZYD Ingeniería y Construcción C.A. lo cual cumple con lo establecido en el C.E.N. Sección 220 y su ubicación será de acuerdo a las necesidades de servicio, tras reuniones de proyecto antes efectuadas.

Para su instalación se usarán conductores calibre 12 con aislante THHN, por lo que se prevé como máximo de siete tomacorrientes por circuito. Con esto se asegura un nivel de carga menor en cada circuito con respecto al C.E.N. Sección 220.

6.4. Iluminación

Para la iluminación de los sótanos se utilizaron luminarias de 2x32W herméticas con tubos fluorescentes T8 resistentes a la humedad, polvos y otros elementos que pueden disminuir su vida útil. Estas luminarias fueron distribuidas en los sótanos de manera uniforme para cumplir con los niveles de iluminación previstos en las normas IES1966 y COVENIN 3290-1997. La iluminación propuesta en los sótanos y el lobby fue realizada con la ayuda de una herramienta computacional llamada DIALux. (Ver anexo 4).

En las demás áreas se siguió el parámetro dado por el cliente para mantener la homogeneidad entre todos los hoteles de la cadena. Por esto se considera que los niveles de iluminación son suficientes y cumplen con la norma internacional IES 1966.

6.5. Tubería, Cajetines y Tanquillas

La selección de los ductos y conexiones se realizó tal como lo estipula el C.E.N., estas especificaciones y detalles se resumen en los planos presentados en los anexos. (Ver anexo 5). Hay que tener en cuenta que para determinar el número de conductores por tubería se consideró un conductor de neutro y de tierra por cada fase para los circuitos monofásicos, para los circuitos bifásicos o trifásicos se consideró de igual manera un conductor de neutro y un conductor de tierra.

6.6. Planta de Emergencia y Transferencia Automática

El criterio usado internacionalmente por la franquicia de hoteles con respecto a las características de la planta de emergencia es que se debe respaldar la totalidad de la carga conectada de manera de no afectar el servicio prestado a los huéspedes.

La capacidad del generador de emergencia se obtiene al sumar la carga conectada en los dos tableros que se conectan al módulo de electricidad, estos son el tablero principal y el tablero de servicios preferenciales. Al observar esto se recomienda una planta con las siguientes características: (Ver anexo 6)

- Tensión: 480Y/277 V.
- Potencia: 600 KVA.

Teniendo en cuenta la comodidad del usuario en todo momento el ruido generado por la planta durante su funcionamiento deberá ser lo mas bajo posible pero al estar ubicada en el sótano (Ver Anexo 5, plano IE-3) no se podrá colocar una cabina insonorizada ya que esto produciría un calentamiento no recomendable debido a la falta de ventilación natural. Para mantener el ruido al mínimo se colocará un silenciador en el escape, adicionalmente el cuarto donde estará ubicada la planta deberá estar formado por paredes dobles con cinco centímetros de separación la cual será rellena con arena cernida según recomendaciones recibidas en distintas reuniones.

El sistema de respaldo deberá llevar una transferencia automática de manera de realizar una conmutación casi instantánea entre la energía recibida de la EDC y la generada por la planta eléctrica. (Ver anexo 7).

El funcionamiento de esta transferencia consiste en la detección de energía suministrada por parte de la EDC, una vez que determina la falta de la misma genera

una señal de arranque la cual es recibida por el generador. Una vez recibida la señal, la planta eléctrica entra en funcionamiento y respalda toda la carga conectada. Este proceso debe realizarse con la velocidad suficiente de manera tal que las personas dentro de las instalaciones no se percaten de la falla.

6.6. Pararrayos

El índice de riesgo (Ir) se determina, según la norma COVENIN 599-73, como la suma de los siete índices de riesgo clasificados de la “A” a la “G”, esto es:

$$Ir = A + B + C + D + E + F + G$$

Si el índice Ir se encuentra entre 0 y 30 puntos el sistema de protección es opcional. Si el rango de puntuación oscila entre 31 y 60 se recomienda el uso de protección contra descargas atmosféricas, pero si el rango es de más de 60 el sistema de protección se hace indispensable. Ahora bien, estos índices son:

- Índice de riesgo “A”: Uso de la Estructura.

Tabla 36. Índice de riesgo A.

USO AL QUE SE DESTINA LA ESTRUCTURA	VALOR ÍNDICE "A"
Casas y otras construcciones	2
Casas y otras construcciones de tamaño similar con antenas exteriores.	4
Industrias, talleres y laboratorios.	6
Edificio de oficinas, hoteles, edificios de apartamentos.	7
Lugares de reunión, iglesias, auditorios, museos, salas de exposición, tiendas por departamento, oficinas de correo, estaciones de servicio, aeropuertos y estadios.	8
Escuelas, hospitales, guarderías infantiles y ancianatos	10

- Índice de riesgo “B”: Tipo de construcción.

Tabla 37. Índice de riesgo “B”.

TIPO DE CONSTRUCCIÓN	VALOR ÍNDICE "B"
Estructura de acero con techo no metálico.	1
Concreto reforzado con techo no metálico.	2
Ladrillo, concreto liso o albañilería, con techo no metálico de material incombustible.	4
Estructura de acero o concreto armado con techo metálico.	5
Estructura de madera con revestimiento de madera con techo no metálico de material incombustible.	7
Ladrillo, concreto liso o albañilería, estructura de madera con techo metálico	8
Cualquier construcción con techo de material combustible.	10

- Índice de riesgo “C”: Contenido o tipo de inmueble.

Tabla 38. Índice de riesgo “C”.

CONTENIDO O TIPO DE INMUEBLE	VALOR ÍNDICE "C"
Inmuebles residenciales, oficinas, industrias y talleres con contenido de poco valor, no vulnerables al fuego.	2
Construcciones industriales o agrícolas que contienen material vulnerable al fuego.	5
Plantas, subestaciones eléctricas y de gas, centrales telefónicas, estaciones de radio y televisión.	6
Plantas industriales importantes, monumentos antiguos y edificios históricos, museos galerías de arte y construcciones que contengan objetos de especial valor.	8
Escuelas, hospitales, guarderías y lugares de reunión.	10

- Índice de riesgo “D”: Grado de aislamiento.

Tabla 39. Índice de riesgo “D”.

GRADO DE AISLAMIENTO	VALOR ÍNDICE "D"
Inmuebles localizados en un área de inmuebles o árboles de la misma altura, es decir, una gran ciudad o bosque.	2
Inmuebles localizados en un área con pocos inmuebles de la misma altura.	5
Inmueble completamente aislado que excede al menos dos veces la altura de las estructuras de los árboles.	10

- Índice de riesgo “E”: Tipo de región.

Tabla 40. Índice de riesgo “E”.

TIPO DE REGIÓN	VALOR ÍNDICE "E"
Llanura a cualquier nivel sobre el nivel del mar.	2
Zonas de colinas.	6
Zona montañosa entre 300 y 1000 metros.	8
Zona montañosa por encima de 1000 metros	10

- Índice de riesgo “F”: Altura de la estructura.

Tabla 41. Índice de riesgo “F”.

ALTURA DE LA ESTRUCTURA EN METROS	VALOR ÍNDICE "F"
Hasta 9	2
De 9 a 15	4
De 15 a 18	5
De 18 a 24	8
De 24 a 30	11
De 30 a 38	16
De 38 a 46	22
De 46 a 53	30

- Índice de riesgo “G”: Número de tormentas por año.

Tabla 42. Índice de riesgo “G”.

NÚMERO DE TORMENTAS POR AÑO	VALOR ÍNDICE "G"
Hasta 3	2
De 3 a 6	5
De 6 a 9	8
De 9 a 12	11
De 12 a 15	14
De 15 a 18	17
De 18 a 21	20
Más de 21	21

Teniendo en cuenta esto se obtiene que:

$$I_r = 7 + 5 + 2 + 2 + 8 + 22 + 14 = 60$$

Esto quiere decir que el sistema de protección contra descargas atmosféricas es indispensable para la seguridad de la estructura.

Para determinar la ubicación del pararrayos se determinó inicialmente el nivel de protección deseado (Nivel I), a continuación se colocó una posición tentativa y se verificó si se protegía la totalidad de la estructura. En caso de no ser así, el procedimiento requiere una nueva ubicación o la selección de un pararrayos de mayor tamaño hasta lograr el radio de protección deseado. El área de protección se determino según se muestra en la ilustración 11.

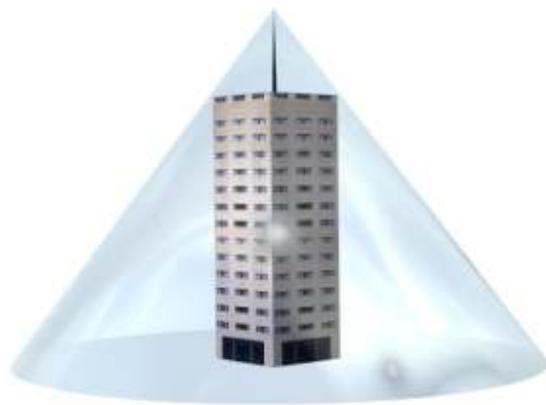


Ilustración 11. Área de protección contra descargas atmosféricas.
Fuente: <http://www.generadordeprecios.info>

La ubicación escogida se muestra en los planos anexos (Ver anexo 5) y deberá tener un radio de protección no menor a 32 m para asegurar nivel I de protección. Dicho pararrayos deberá cumplir con las normas IEC-60-1 e IEC-1083-1.

6.7. Cómputos Métricos

El cálculo de los cómputos métricos consiste en determinar la cantidad y tipos de materiales necesarios para ejecutar la obra. Existen dos formas de realizar estas estimaciones, por piso y totales. Cada una de ellas tiene sus beneficios, los cómputos por piso son útiles en el momento de la construcción ya que permiten llevar un

control mas detallado del material pedido, por otro lado los cálculos totales son los que determinarán el costo del proyecto y se calcula sumando los cálculos de cada piso.

Esta es una parte muy importante del proyecto porque le permite al cliente conocer de forma aproximada la inversión que deberá realizar para llevar a cabo el proyecto lo cual puede afectar su decisión de ejecutar o no el proyecto. (Ver anexo 8).

Esta inversión se calcula con herramientas computacionales para evitar cualquier tipo de subjetividad a la hora de entregar al cliente un presupuesto de obra. Dicha herramienta tiene en cuenta desde la compra del material hasta su instalación pasando por el transporte, mano de obra, equipos a utilizar, tiempo estimado de realización, entre otras necesidades.

6.8. Memoria Descriptiva

Como se dijo inicialmente, este proyecto cuenta con una memoria descriptiva en la cual se explica al cliente el funcionamiento del sistema eléctrico así como criterios y normas aplicadas en el desarrollo del diseño. (Ver anexo 9).

La memoria descriptiva es de gran importancia ya que deberá responder preguntas que se puedan generar sobre el diseño. También facilitará las labores de mantenimiento y reparación ya que el usuario identificará con facilidad las zonas más importantes y de mayor riesgo.

CONCLUSIONES

El proyecto de instalaciones eléctricas se rigió según las pautas del código Eléctrico Nacional, estas normas pueden ser complicadas de interpretar ya que en oportunidades indican el procedimiento a seguir pero en otros dejan abierta la solución del problema.

El cálculo del calibre del conductor, tanto para circuitos ramales como para alimentadores, se realiza bajo los procedimientos de: cálculo por ampacidad y cálculo por caída de tensión, escogiendo el peor caso de los dos. El cálculo por caída de tensión es el determinante para la selección del conductor cuando se refiere a grandes distancias.

El trabajo más elaborado y que abarca una cantidad de tiempo considerable, es la realización de los planos ya que todo lo pautado en el diseño queda reflejado en ellos y serán utilizados para la construcción. Los planos deben cumplir con la simbología del C.E.N. o en su defecto deberán presentar una leyenda aclarando los distintos símbolos usados en su realización.

El diseño de un sistema de protección contra descargas atmosféricas abarca la consecución de tres etapas básicas. La primera de ellas es el diseño del sistema de puesta a tierra del sistema de protección, luego sigue la ubicación y consideraciones de los dispositivos de protección y por último las características de los bajantes o conductores de drenaje a tierra.

RECOMENDACIONES

La realización de un proyecto requiere continua comunicación entre todo el personal involucrado en la ejecución del proyecto, ya que la falta de esta es la causa principal de la desorganización del proyecto. Por esto, es recomendable que el criterio sea unificado entre todo el personal involucrado en el proyecto, mas aún si son varias empresas trabajando en distintas áreas (Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Sanitaria, Arquitectura).

Es importante conocer los cómputos por piso para poder realizar una planificación de obra en la cual estará reflejado el ritmo de trabajo, esto facilita la coordinación de pedido y recepción de material. Tener en obra solo los materiales necesarios para cumplir la programación ayuda a tener un mejor control sobre ellos y de alguna manera evita el robo de material.

El índice de riesgo obtenido fue de sesenta y siete (67) por lo cual se recomienda seguir la alternativa planteada para descargas atmosféricas donde se sugiere la instalación de una punta franca en el techo de la estructura.

Las puntas francas y dispositivos de protección diferencial son recomendadas para su instalación ya que con un estudio adecuado de la ubicación del mismo se garantiza su buen funcionamiento, facilidad de instalación y mantenimiento. De ser posible se recomienda realizar la medición de forma periódica de la resistencia con respecto a tierra para verificar que no se excedan los valores necesarios.

BIBLIOGRAFÍAS

Covenin (200 : 1999). Código Eléctrico Nacional.-Caracas: Comisión Venezolana de Normas Industriales. CODELECTRA.

Covenin (599 : 73). Código de Protección contra los rayos: Comisión Venezolana de Normas Industriales.

Penissi, Oswaldo. Canalizaciones Eléctricas Residenciales, 10ma Edición. Presa Peyran.

Ereú, Miguel. Alumbrado Público, 3era Edición. Caracas 2007.

Hasse, Meter. Protección contra sobretensión de las instalaciones de baja tensión. Paraninfo, S.A. Madrid 1991.

<http://www.microcontrol.com.ar> [Consulta: 17 de Marzo 2009]

<http://instalacionesbaza.com> [Consulta: 4 de Abril 2009]

<http://cncmetalfactory.com> [Consulta: 17 de Marzo 2009]

<http://www.aaaremotos.com> [Consulta: 4 de Abril 2009]

<http://www.elecon.com.ve> [Consulta: 4 de Abril 2009]

<http://www.monografias.com> [Consulta: 4 de Abril 2009]

<http://www.global-b2b-network.com> [Consulta: 4 de Abril 2009]

<http://www.copromatic.cl> [Consulta: 4 de Abril 2009]

<http://www.cirprotec.com> [Consulta: 4 de Abril 2009]

<http://www.generadordeprecios.info> [Consulta: 4 de Abril 2009]

ANEXOS

[ANEXO 1]

Tabla de capacidad de corriente según calibre de conductor.

COVENIN 200		CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL						
Tabla B-310-1. Corriente máxima admisible de dos o tres conductores aislados de 0 a 2.000 Volt nominales con un recubrimiento general (cable de varios conductores) en una canalización al aire libre para una temperatura ambiente de 30° C.								
Sección		Temperatura nominal del conductor (véase Tabla 310-13)					Sección	
AWG Kcmil	60° C	75° C	90° C	60° C	75° C	90° C	AWG Kcmil	
	TIPOS TW, UF	TIPOS RH, RHW, THHW, THW, THWN, XHHW, ZW	TIPOS THHN, THHW, THW-2, THWN-2, RHH, RWH- 2, USE-2, XHHW, XHHW-2, ZW-2	TIPOS TW	TIPOS RH, RHW, THHW, THW, THWN, XHHW	TIPOS THHN, THHW, THW-2, THWN-2, RHH, RWH- 2, USE-2, XHHW, XHHW-2, ZW-2		
COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO RECUBIERTO DE COBRE					
14	16#	18#	21#	14	
12	20#	24#	27#	16#	18#	21#	12	
10	27#	33#	36#	21#	25#	28#	10	
8	36	43#	48	28	33	37	8	
6	48	58	65	38	45	51	6	
4	66	79	89	51	61	69	4	
3	76	90	102	59	70	79	3	
2	88	105	119	69	83	93	2	
1	102	121	137	80	95	106	1	
1/0	121	145	163	94	113	127	1/0	
2/0	138	166	186	108	129	146	2/0	
3/0	158	189	214	124	147	167	3/0	
4/0	187	223	253	147	176	197	4/0	
250	205	245	276	160	192	217	250	
300	234	281	317	185	221	250	300	
350	255	305	345	202	242	273	350	
400	274	328	371	218	261	295	400	
500	315	378	427	254	303	342	500	
600	343	413	468	279	335	378	600	
700	376	452	514	310	371	420	700	
750	387	466	529	321	384	435	750	
800	397	479	543	331	397	450	800	
900	415	500	570	350	421	477	900	
1000	488	542	617	382	460	521	1000	

[ANEXO 2]

Tabla de ampere-metros según calibre del conductor.

C-3.3.3

Capacidad de distribución en A.m., para conductores monopolares de aluminio con aislante TTU, en ductos MAGNETICOS. Sistema trifásico 208/120 V 60 Hz. y temperatura del conducto 75°C.

AVG # RCH	$\Delta v = 2\%$					$\Delta v = 3\%$				
	Cos θ					Cos θ				
	1	0,95	0,9	0,8	0,7	1	0,95	0,9	0,8	0,7
12	225	235	247	277	315	337	353	370	415	472
30	358	374	393	439	497	537	561	589	658	745
6	571	592	621	690	779	835	868	901	1.035	1.188
6	907	934	975	1.080	1.213	1.300	1.401	1.464	1.630	1.819
4	1.440	1.469	1.527	1.677	1.870	2.160	2.203	2.290	2.515	2.805
2	2.294	2.305	2.380	2.582	2.846	3.441	3.457	3.570	3.873	4.269
1	2.893	2.860	2.934	3.150	3.441	4.339	4.290	4.401	4.725	5.161
1/0	3.841	3.551	3.627	3.853	4.174	5.461	5.326	5.433	5.779	6.261
2/0	4.603	4.416	4.474	4.708	5.051	6.504	6.324	6.411	7.062	7.576
3/0	5.763	5.427	5.448	5.663	6.014	8.044	7.833	8.173	8.497	9.021
4/0	7.177	6.609	6.585	6.759	7.099	10.765	9.913	9.877	10.138	10.648
250	8.513	7.678	7.588	7.700	8.008	12.769	11.517	11.282	11.550	12.017
300	10.160	8.961	8.784	8.804	9.063	15.252	13.441	13.176	13.206	13.544
350	11.807	10.133	9.863	9.763	9.953	17.710	15.233	14.794	14.644	14.929
400	13.323	11.207	10.795	10.580	10.698	19.959	16.810	16.198	15.870	16.047
500	16.271	13.067	12.399	11.892	11.821	24.406	19.600	18.598	17.838	17.746
600	19.259	14.880	13.947	13.164	12.947	28.988	22.320	20.920	19.746	19.420
700	22.199	16.539	15.326	14.270	13.898	33.298	24.793	22.989	21.485	20.847
750	22.873	16.937	15.677	14.566	14.161	34.309	25.405	23.515	21.849	21.241

10. $\Delta v\% \cdot Kv$

Tabla calculada en base a la fórmula: $IL = \frac{Kv}{\sqrt{3} (R \cos \theta + X \sin \theta)}$

Aluminio y Kv para ductos magnéticos tomados de tablas Kaiser

Para otros valores de Δv , multiplicar los valores de IL para 2% por

Nuevo Δv

2

Para otras tensiones multiplicar los valores de IL por los coeficientes de la tabla de "Factores de Corrección".

$\Delta v =$ Caída de tensión.

[ANEXO 3]

Número de tuberías permitidas en tubería según calibre del conductor.

COVENIN 200		CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL									
Tabla C1. Número máximo de conductores y cables de aparatos en tuberías eléctricas metálicas (Según la Tabla 1, Capítulo 9) (Continuación)											
Tipo. Letras	Calibre del cable AWG/ Kcmil	Tamaño comercial de la tubería en pulgadas									
		½	¾	1	1 ¼	1 ½	2	2 ½	3	3 ½	4
THHN, THWN, THWN-2	14	12	22	35	61	84	138	241	364	476	608
	12	9	16	26	45	61	101	176	266	347	443
	10	5	10	16	28	38	63	111	167	219	279
	8	3	6	9	16	22	36	64	96	126	161
	6	2	4	7	12	16	26	46	69	91	116
	4	1	2	4	7	10	16	28	43	56	71
	3	1	1	3	6	8	13	24	36	47	60
	2	1	1	3	5	7	11	20	30	40	51
	1	1	1	1	4	5	8	15	22	29	37
	1/0	1	1	1	3	4	7	12	19	25	32
	2/0	0	1	1	2	3	6	10	16	20	26
	3/0	0	1	1	1	3	5	8	13	17	22
	4/0	0	1	1	1	2	4	7	11	14	18
	250	0	0	1	1	1	3	6	9	11	15
	300	0	0	1	1	1	3	5	7	10	13
	350	0	0	1	1	1	2	4	6	9	11
	400	0	0	0	1	1	1	4	6	8	10
	500	0	0	0	1	1	1	3	5	6	8
	600	0	0	0	1	1	1	2	4	5	7
	700	0	0	0	1	1	1	2	3	4	6
750	0	0	0	0	1	1	1	3	4	5	
800	0	0	0	0	1	1	1	3	4	5	
900	0	0	0	0	1	1	1	3	3	4	
1000	0	0	0	0	1	1	1	2	3	4	
FEP, FEPB, PFA, PFAH, TFE	14	12	21	34	60	81	134	234	354	462	590
	12	9	15	25	43	59	98	171	258	337	430
	10	6	11	18	31	42	70	122	185	241	309
	8	3	6	10	18	24	40	70	106	138	177
	6	2	4	7	12	17	28	50	75	98	126
	4	1	3	5	9	12	20	35	53	69	88
	3	1	2	4	7	10	16	29	44	57	73
2	1	1	3	6	8	13	24	36	47	60	
PFA, PFAH, TFE	1	1	1	2	4	6	9	16	25	33	42
PFA, PFAH, TFE, Z	1/0	1	1	1	3	5	8	14	21	27	35
	2/0	0	1	1	3	4	6	11	17	22	29
	3/0	0	1	1	2	3	5	9	14	18	24
	4/0	0	1	1	1	2	4	8	11	15	19

[ANEXO 4]

Estudio lumínico.

Proyecto de Iluminación

Se realiza una propuesta para Sótano 2, Sótano 1 y Lobby ya que para los otros niveles no se considera necesario.

Fecha: 14.01.2009
Proyecto elaborado por: Juan Miguel Otero

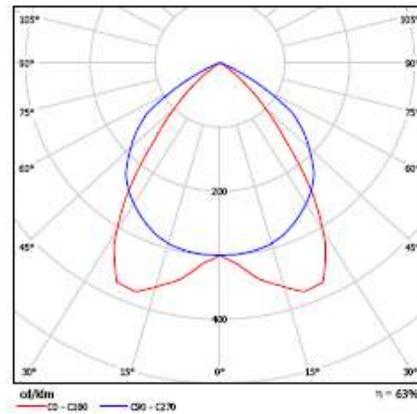
ZYD Ingeniería y Construcción
 Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
 Los Rulces, Caracas, Venezuela

Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
 Teléfono 0212-237-1040
 Fax
 e-Mail jmgueloterob@gmail.com

**ORNALUX PPFT418B Pantalla Parabolic Empotrables para tubos fluorescentes T8 /
 Hoja de datos de luminarias**



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 71 97 100 100 63

Todo el sistema Parabolic lleva reflectores de doble parábola, siendo por ello luminarias de muy baja luminancia (Darklight).

Los reflectores son de aluminio anodizado de alta pureza (99,98%) en acabado anodizado plateado brillante.

Esta técnica está especialmente indicada en salas de ordenadores para evitar el deslumbramiento en las pantallas de los mismos.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
α (hacia)	β (desde)	γ (sobre)	Módulo en perpendicular al eje de lámpara				Módulo longitudinalmente al eje de lámpara					
			30	45	60	90	30	45	60	90		
20	30	30	11,8	12,8	13,3	13,0	13,2	13,2	13,2	16,2	15,4	15,6
30	30	30	11,6	12,5	11,9	12,0	13,0	13,2	13,2	16,0	15,5	15,3
40	30	30	11,6	12,4	11,9	12,7	12,9	13,1	13,1	15,9	15,4	15,2
60	30	30	11,5	12,2	11,8	12,1	12,8	13,0	13,0	15,6	15,4	15,1
90	30	30	11,5	12,2	11,8	12,2	12,8	13,0	13,0	15,6	15,3	15,3
120	30	30	11,4	12,1	11,8	12,4	12,7	13,0	13,0	15,6	15,3	15,3
20	40	30	12,0	12,8	12,3	13,1	13,3	13,3	13,3	15,8	15,4	15,4
30	40	30	11,9	12,5	12,2	12,9	13,2	13,2	13,2	15,8	15,4	15,4
40	40	30	11,9	12,4	12,2	12,7	13,1	13,1	13,1	15,6	15,4	15,3
60	40	30	11,7	12,2	12,1	12,6	12,9	13,0	13,0	15,5	15,4	15,2
90	40	30	11,7	12,1	12,1	12,5	12,9	12,9	12,9	15,4	15,4	15,2
120	40	30	11,7	12,1	12,1	12,5	12,9	12,9	12,9	15,3	15,3	15,1
20	60	30	11,7	12,1	12,1	12,5	12,9	13,0	13,0	15,4	15,3	15,2
30	60	30	11,6	12,0	12,1	12,4	12,9	13,0	13,0	15,2	15,3	15,1
40	60	30	11,6	11,9	12,1	12,3	12,8	12,8	12,8	15,1	15,2	15,1
60	60	30	11,5	11,8	12,0	12,3	12,8	12,8	12,8	15,1	15,2	15,0
90	60	30	11,5	11,8	12,0	12,3	12,8	12,8	12,8	15,0	15,1	15,0
120	60	30	11,5	11,8	12,0	12,3	12,8	12,8	12,8	15,0	15,1	15,0
Indicador de la posición de respecto de las superficies de la sala iluminada												
S = 1.00	+0,7 / -0,2		+0,1 / -0,3									
S = 1.50	+0,6 / -0,4		+0,9 / -0,3									
S = 2.00	+0,3 / -0,4		+0,7 / -0,5									
Tamaño estándar	8000		8000									
Sumado de iluminación	-0,2		-0,6									
Nota de deslumbramiento según el artículo 4.4 del Reglamento CIE 025:2000												

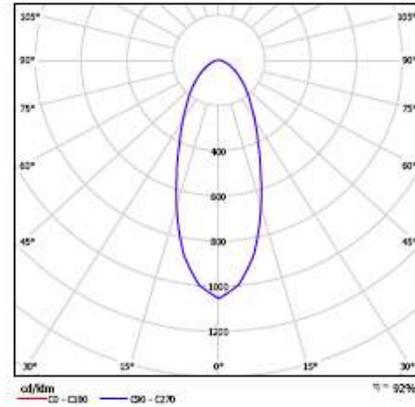
ZYD Ingeniería y Construcción
 Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
 Los Rulces, Caracas, Venezuela

Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
 Teléfono 0212-237-1040
 Fax
 e-Mail jmgueloterob@gmail.com

ORNALUX EHFSPA Mini Downlight Estanco Spa IP65 para salas húmedas / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 71 91 98 100 92

MiniDownlight estanco (IP65 instalado) para lámpara dicróica de 35/50 W a 12 V. Incorpora transformador electrónico y lámpara.

Cuerpo y brida construidos en inyección de aluminio pintados en epoxi poliéster con tratamiento anticorrosión.

Dispone de un cristal opal templado y juntas de goma que garantizan la estanqueidad de Downlight una vez está instalado.

La brida se fija al cuerpo mediante un sistema de bayoneta.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR												
y Techo		29	70	30	50	35	29	70	30	50	35	29
y Paredes		50	35	30	30	35	50	35	30	30	35	50
y Suelo		29	35	30	30	35	29	30	35	30	35	29
Tirador del foco		Medido en paralelo al eje de la lámpara					Medido longitudinalmente al eje de la lámpara					
X	Y											
20	20	27.5	26.5	27.8	28.7	28.6	27.5	26.5	27.8	28.7	28.6	28.0
	30	28.3	28.2	28.6	29.5	29.7	28.3	28.2	28.6	29.5	29.7	29.1
	40	28.6	29.4	28.9	29.7	30.0	28.6	29.4	28.9	29.7	30.0	30.0
	60	30.0	29.6	29.2	29.9	30.2	30.0	29.6	29.2	29.9	30.2	30.9
	80	29.0	28.7	28.3	29.0	30.3	29.0	28.7	28.3	29.0	30.3	30.0
40	20	27.9	26.8	28.2	29.0	28.3	27.9	26.8	28.2	29.0	28.3	28.0
	30	28.9	29.6	29.2	29.9	30.2	28.9	29.6	29.2	29.9	30.2	30.9
	40	29.2	29.8	29.5	30.2	30.6	29.2	29.8	29.5	30.2	30.6	31.5
	60	29.6	30.1	30.0	30.5	30.9	29.6	30.1	30.0	30.5	30.9	31.8
	80	29.8	30.3	30.2	30.7	31.1	29.8	30.3	30.2	30.7	31.1	31.8
60	20	29.4	29.9	29.8	30.3	30.7	29.4	29.9	29.8	30.3	30.7	30.7
	30	29.9	30.3	30.3	30.7	31.1	29.9	30.3	30.3	30.7	31.1	31.8
	40	30.1	30.5	30.6	30.9	31.4	30.1	30.5	30.6	30.9	31.4	32.4
	60	30.4	30.7	30.9	31.1	31.6	30.4	30.7	30.9	31.1	31.6	32.4
	80	30.4	30.6	30.9	31.2	31.7	30.4	30.6	30.9	31.2	31.7	32.4
120	60	29.9	30.3	30.4	30.7	31.2	29.9	30.3	30.4	30.7	31.2	31.2
	80	30.2	30.5	30.7	31.0	31.5	30.2	30.5	30.7	31.0	31.5	31.2
	90	30.2	30.5	30.7	31.0	31.5	30.2	30.5	30.7	31.0	31.5	31.2

Método de la posición del espectador para separaciones grandes luminarias		
S = 1.00	+0.2 / -0.4	+0.2 / -0.4
S = 1.50	+0.5 / -0.9	+0.2 / -0.9
S = 2.00	+0.1 / -0.4	+1.1 / -1.4
Tamaño estándar	800	800
Gratificación de observación	12.2	12.2

Nota de deslumbramiento corrigido en relación a 2000: Fuente luminosa ideal

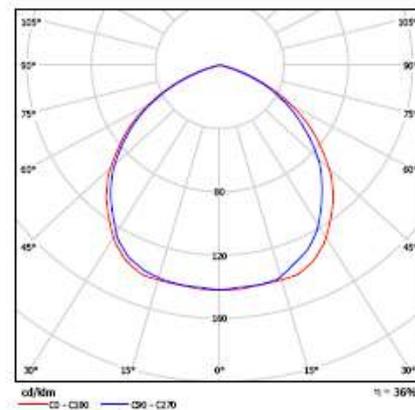
ZYD Ingeniería y Construcción
Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
Los Rulces, Caracas, Venezuela

Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
Teléfono 0212-237-1040
Fax
e-Mail jmguelotero@gmail.com

ORNALUX WSCHDC2260 Downlight de Superficie Botus para lámparas fluorescentes compactas con vidrio protector opal / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 56 90 100 98 36

Downlight de superficie para dos lámparas fluorescentes compactas de 18 o 26 W, con cuerpo construido en aluminio lacado en epoxi poliéster en color blanco estable a los rayos UV.

La óptica consta de un reflector de aluminio anodizado de gran pureza. Opcionalmente se puede incorporar como difusor un cristal protector opal.

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

ZYD Ingeniería y Construcción

Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
Los Rulces, Caracas, Venezuela

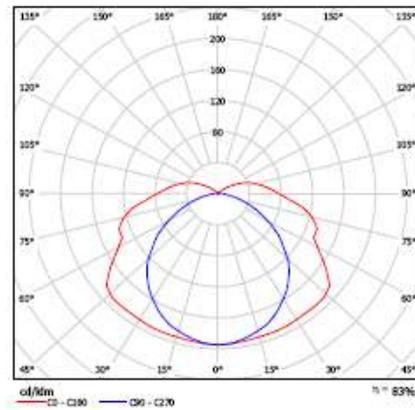
Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
Teléfono 0212-237-1040

Fax
e-Mail jmgueloterob@gmail.com

ORNALUX OT236 Pantallas Tornado Estancas IP65 para tubos fluorescentes T8 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 89
Código CIE Flux: 38 69 88 89 82

Pantallas construidas en policarbonato de alto impacto, antivandálicas y autoextinguibles.
Junta de poliuretano inyectado que proporciona la protección especificada (IP65).

Bandeja de acero de primera calidad con recubrimiento de epoxi-poliéster electrostático de color blanco que permanece estable a los rayos ultravioleta.

Cierres de policarbonato inyectado en los laterales de la pantalla.

Equipo eléctrico con reactancia de bajas pérdidas.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR													
		30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
α Techo	β Plano	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
α Cielo		30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
Tamaño del local		Medida en perpendicular al eje de luz						Medida longitudinalmente al eje de luz					
X	Y												
20	20	55.3	56.6	57.8	59.0	60.2	61.4	62.6	63.8	65.0	66.2	67.4	
	30	57.4	58.6	59.8	61.0	62.2	63.4	64.6	65.8	67.0	68.2	69.4	
	40	59.5	60.7	61.9	63.1	64.3	65.5	66.7	67.9	69.1	70.3	71.5	
	60	66.6	67.7	68.9	70.1	71.3	72.5	73.7	74.9	76.1	77.3	78.5	
40	20	59.1	60.3	61.5	62.7	63.9	65.1	66.3	67.5	68.7	69.9	71.1	
	30	61.2	62.4	63.6	64.8	66.0	67.2	68.4	69.6	70.8	72.0	73.2	
	40	63.3	64.5	65.7	66.9	68.1	69.3	70.5	71.7	72.9	74.1	75.3	
	60	70.4	71.6	72.8	74.0	75.2	76.4	77.6	78.8	80.0	81.2	82.4	
80	20	62.8	64.0	65.2	66.4	67.6	68.8	70.0	71.2	72.4	73.6	74.8	
	30	64.9	66.1	67.3	68.5	69.7	70.9	72.1	73.3	74.5	75.7	76.9	
	40	67.0	68.2	69.4	70.6	71.8	73.0	74.2	75.4	76.6	77.8	79.0	
	60	74.1	75.3	76.5	77.7	78.9	80.1	81.3	82.5	83.7	84.9	86.1	
120	20	66.5	67.7	68.9	70.1	71.3	72.5	73.7	74.9	76.1	77.3	78.5	
	30	68.6	69.8	71.0	72.2	73.4	74.6	75.8	77.0	78.2	79.4	80.6	
	40	70.7	71.9	73.1	74.3	75.5	76.7	77.9	79.1	80.3	81.5	82.7	
	60	77.8	79.0	80.2	81.4	82.6	83.8	85.0	86.2	87.4	88.6	89.8	

NOTA: En la celdas del cuadro se muestran los valores de UGR.

S = 1.00 40.2 / 0.1 40.2 / 0.1
S = 1.00 40.2 / 0.2 40.2 / 0.4
S = 2.00 40.2 / 0.3 40.4 / 0.8

Tamaño estándar 8000 8000
Sumando de iluminación 5.0 0.8

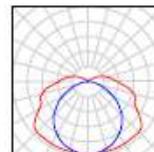
Tabla de deslumbramiento corregida en función de 1000h. Fuente: Dialux

ZYD Ingeniería y Construcción
Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
Los Rulces, Caracas, Venezuela

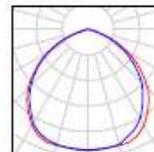
Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
Teléfono 0212-237-1040
Fax
e-Mail jmguelotero@gmail.com

Sótano 2 / Lista de luminarias

50 Pieza ORNALUX OT236 Pantallas Tornado Estancas IP65 para tubos fluorescentes T8
N° de artículo: OT236
Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm
Potencia de las luminarias: 45,0 W
Clasificación luminarias según CIE: 89
Código CIE Flux: 38 69 88 89 82
Armamento: 1 x T8 / G13 (Factor de corrección 1.000).



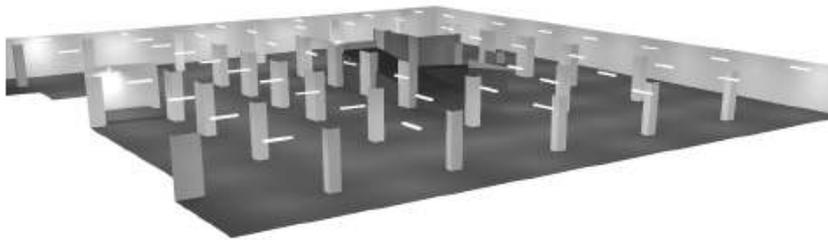
2 Pieza ORNALUX WSCHDC2260 Downlight de Superficie Botus para lámparas fluorescentes compactas con vidrio protector opal
N° de artículo: WSCHDC2260
Flujo luminoso de las luminarias: 3600 lm
Potencia de las luminarias: 72,0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 56 80 100 98 38
Armamento: 2 x TC-D / G24 d-2 (Factor de corrección 1.000).



ZYD Ingeniería y Construcción
Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
Los Rulces, Caracas, Venezuela

Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
Teléfono 0212-237-1040
Fax
e-Mail jmiguelotero@gmail.com

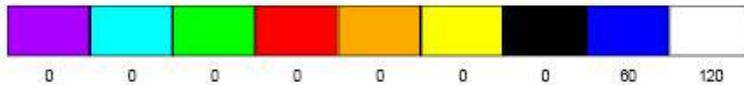
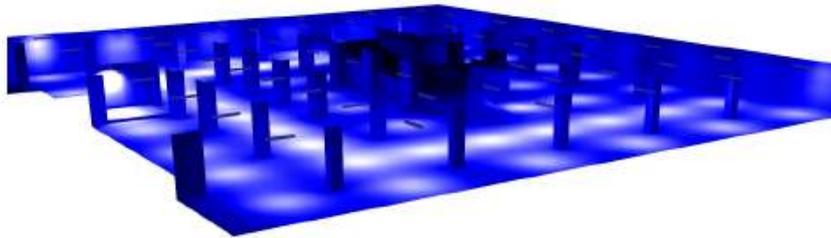
Sótano 2 / Rendering (procesado) en 3D



ZYD Ingeniería y Construcción
Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
Los Rulces, Caracas, Venezuela

Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
Teléfono 0212-237-1040
Fax
e-Mail jmgueloterob@gmail.com

Sótano 2 / Rendering (procesado) de colores falsos

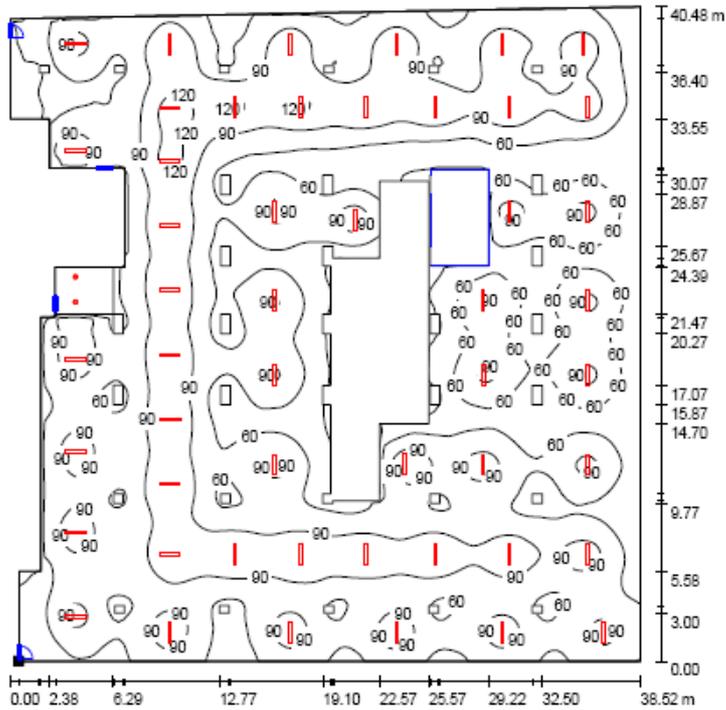


lx

ZYD Ingeniería y Construcción
 Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
 Los Rulces, Caracas, Venezuela

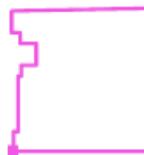
Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
 Teléfono 0212-237-1040
 Fax
 e-Mail jmguelotero@gmail.com

Sótano 2 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 317

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (16.047 m, 1.573 m, 0.000 m)



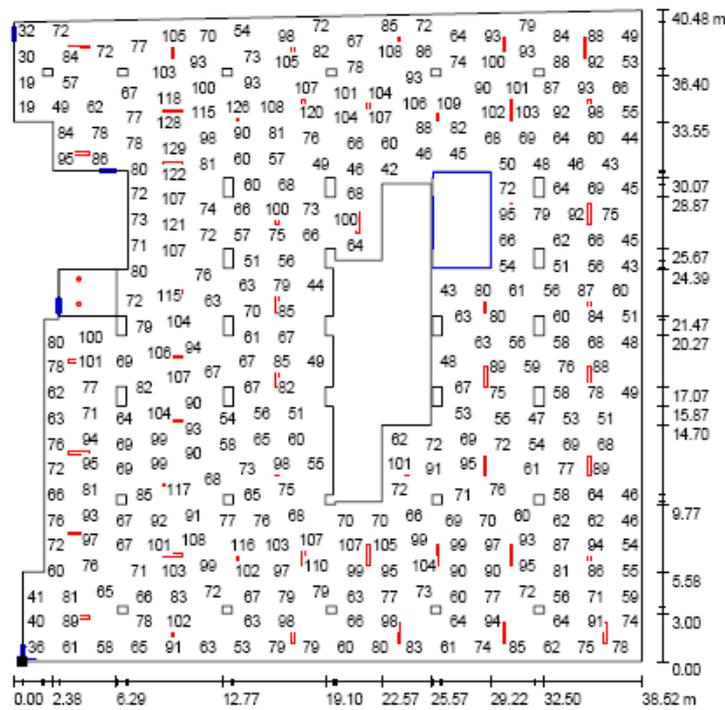
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
75	16	136	0.215	0.118

ZYD Ingeniería y Construcción
 Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
 Los Rulces, Caracas, Venezuela

Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
 Teléfono 0212-237-1040
 Fax
 e-Mail jmguelotero@gmail.com

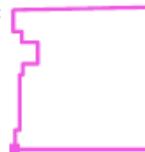
Sótano 2 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 317

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (16.047 m, 1.573 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

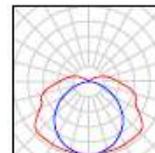
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
75	16	136	0.215	0.118

ZYD Ingeniería y Construcción
Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
Los Rulces, Caracas, Venezuela

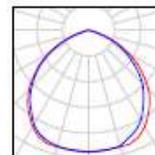
Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
Teléfono 0212-237-1040
Fax
e-Mail jmguelotero@gmail.com

Sótano 1 / Lista de luminarias

63 Pieza ORNALUX OT236 Pantallas Tornado Estancas IP65 para tubos fluorescentes T8
N° de artículo: OT236
Flujo luminoso de las luminarias: 3350 lm
Potencia de las luminarias: 45.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 89
Código CIE Flux: 38 69 88 89 82
Armamento: 1 x T8 / G13 (Factor de corrección 1.000).



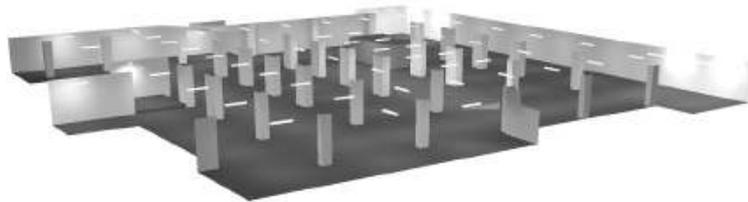
2 Pieza ORNALUX WSCHDC2260 Downlight de Superficie Botus para lámparas fluorescentes compactas con vidrio protector opal.
N° de artículo: WSCHDC2260
Flujo luminoso de las luminarias: 3600 lm
Potencia de las luminarias: 72.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 56 90 100 98 36
Armamento: 2 x TC-D / G24 d-2 (Factor de corrección 1.000).



ZYD Ingeniería y Construcción
Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
Los Rulces, Caracas, Venezuela

Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
Teléfono 0212-237-1040
Fax
e-Mail jmiguelotero@gmail.com

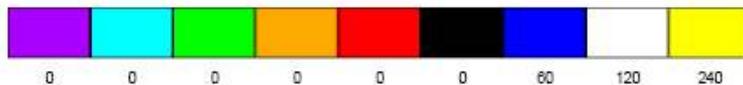
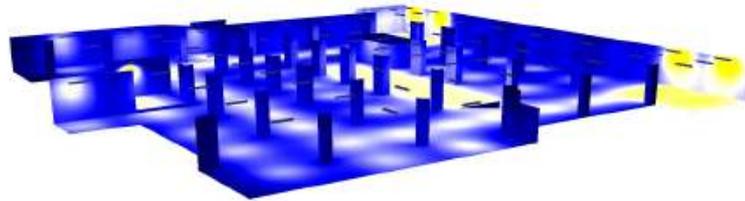
Sótano 1 / Rendering (procesado) en 3D



ZYD Ingeniería y Construcción
Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
Los Rulces, Caracas, Venezuela

Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
Teléfono 0212-237-1040
Fax
e-Mail jmgueloterob@gmail.com

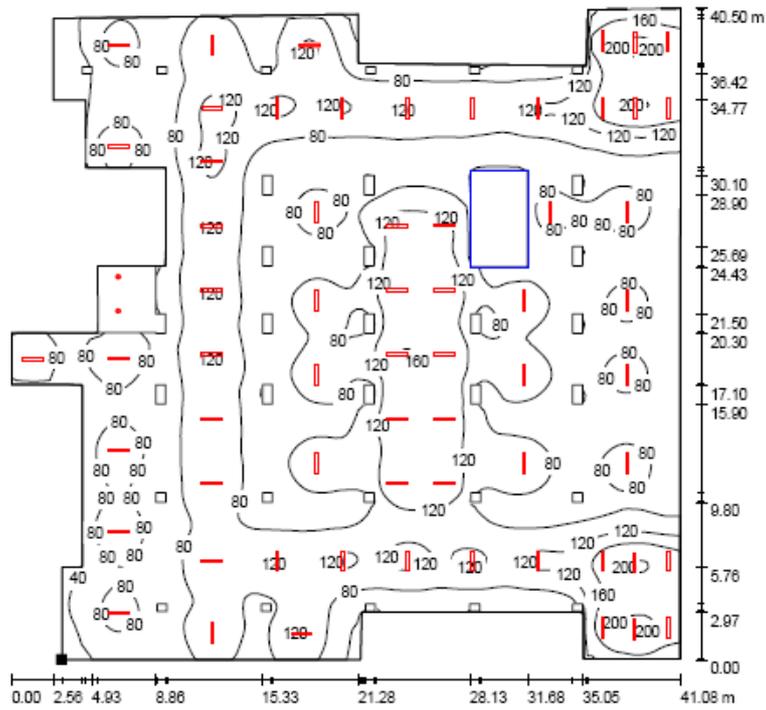
Sótano 1 / Rendering (procesado) de colores falsos



ZYD Ingeniería y Construcción
 Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
 Los Rulces, Caracas, Venezuela

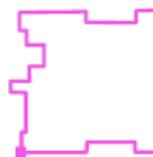
Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
 Teléfono 0212-237-1040
 Fax
 e-Mail jmiguelotero@gmail.com

Sótano 1 / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 317

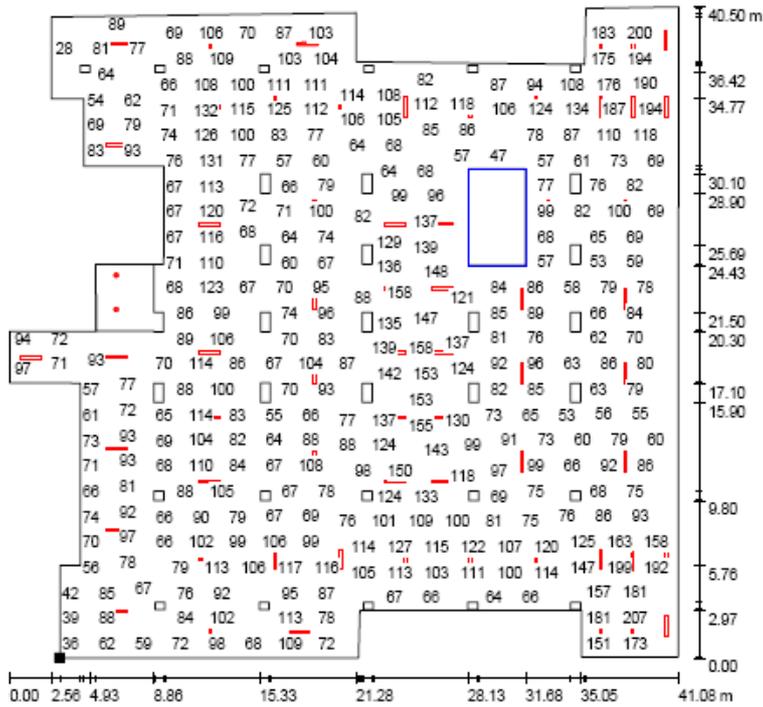
Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (16.042 m, 1.547 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
92	13	211	0.136	0.060

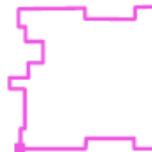
Sótano 1 / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 317

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (16.042 m, 1.547 m, 0.000 m)



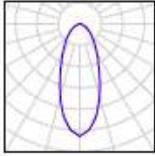
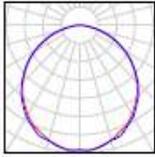
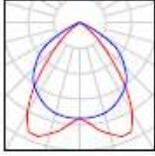
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
92	13	211	0.136	0.060

ZYD Ingeniería y Construcción
 Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
 Los Rulces, Caracas, Venezuela

Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
 Teléfono 0212-237-1040
 Fax
 e-Mail jmgueloterob@gmail.com

Planta Baja / Lista de luminarias

11 Pieza	<p>ORNALUX EHFSPA Mini Downlight Estanco Spa IP65 para salas húmedas N° de artículo: EHFSPA Flujo luminoso de las luminarias: 2000 lm Potencia de las luminarias: 50.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 71 91 98 100 92 Armamento: 2 x QR-CBC51 / GX 5,3 (Factor de corrección 1.000).</p>		
12 Pieza	<p>ORNALUX ELSD3540 Línea Continua Etherea de iluminación directa suspendida para 3 tubos T5 y difusor de policarbonato opal N° de artículo: ELSD3540 Flujo luminoso de las luminarias: 13350 lm Potencia de las luminarias: 166.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 49 80 96 100 47 Armamento: 3 x T5 / G5 (Factor de corrección 1.000).</p>		
7 Pieza	<p>ORNALUX PPFT418B Pantalla Parabolic Empotrables para tubos fluorescentes T8 N° de artículo: PPFT418B Flujo luminoso de las luminarias: 5400 lm Potencia de las luminarias: 112.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 71 97 100 100 63 Armamento: 4 x T8 / G13 (Factor de corrección 1.000).</p>		

ZYD Ingeniería y Construcción

Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
Los Rulces, Caracas, Venezuela

Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
Teléfono 0212-237-1040

Fax
e-Mail jmiguelotero@gmail.com

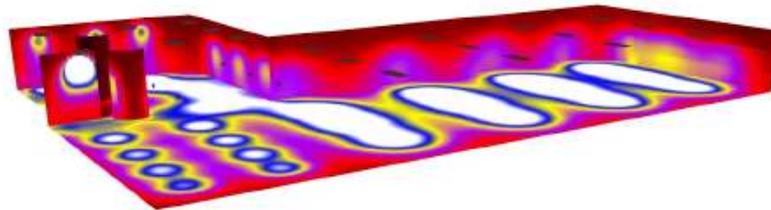
Planta Baja / Rendering (procesado) en 3D



ZYD Ingeniería y Construcción
Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
Los Rulces, Caracas, Venezuela

Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
Teléfono 0212-237-1040
Fax
e-Mail jmguelotero@gmail.com

Planta Baja / Rendering (procesado) de colores falsos

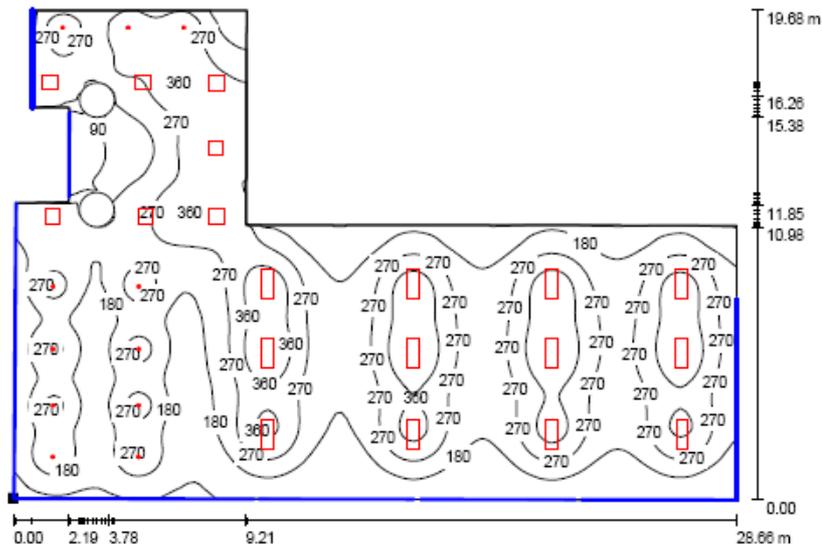


lx

ZYD Ingeniería y Construcción
 Calle Los Laboratorios, Edificio Torre Beta, Piso 4, Oficina 402
 Los Rulces, Caracas, Venezuela

Proyecto elaborado por Juan Miguel Otero
 Teléfono 0212-237-1040
 Fax
 e-Mail jmgueloterob@gmail.com

Planta Baja / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 205

Situación de la superficie en el local:
 Punto marcado:
 (28.466 m, 13.262 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
240	25	452	0.105	0.056

[ANEXO 5]

Planos.



ZYD

INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN, C.A.

Identificación de Planos

Proyecto: **HOTEL**

Identificación	Plano
IE-1	Fuerza Sótano 2
IE-2	Iluminación Sótano 2
IE-3	Fuerza Sótano 1
IE-4	Iluminación Sótano 1
IE-5	Data Sótano 1
IE-6	Fuerza Planta Baja
IE-7	Iluminación Planta Baja
IE-8	Data Planta Baja
IE-9	Audio Planta Baja
IE-10	Fuerza Cocina
IE-11	Iluminación Cocina
IE-12	Fuerza Planta Tipo
IE-13	Iluminación Planta Tipo
IE-14	T.V. y TLF Planta Tipo
IE-15	Fuerza Planta Tipo MV
IE-16	Iluminación Planta Tipo MV
IE-17	Data Planta Tipo MV
IE-18	Detalle Fuerza Habitación
IE-19	Detalle Iluminación Habitación
IE-20	Detalle T.V. y TLF Habitación
IE-21	Fuerza Planta Técnica, Sala de Máquinas, Planta Chillers
IE-22	Iluminación Planta Técnica, Sala de Máquinas, Planta Chillers
IE-23	Data Planta Técnica, Sala de Máquinas, Planta Chillers
IE-24	Unifilar Eléctrico
IE-25	Unifilar T.V.
IE-26	Unifilar WI-FI
IE-27	Unifilar Protecciones
IE-28	Unifilar Tierra
IE-29	Detalles
IE-30	Generador

[ANEXO 6]

Generador de emergencia recomendado.

P563P1/P625E1



Output Ratings		
Generating Set Model	P563P1 Prime *	P625E1 Standby*
480V, 60 Hz	563 kVA 450 kW	625 kVA 500 kW

* Refer to ratings definitions on page 4.
Ratings at 0.8 pf

Technical Data	
Engine Make & Model	Perkins 2806C-E16TAG1
Alternator Model	LL6014J
Base Frame Type	Heavy Duty Fabricated Steel
Circuit Breaker Type/Rating	3 Pole MCCB
Frequency	60 Hz
Engine Speed	1800
Fuel Tank Capacity: Litres (US Gal)	863 (228)
Fuel Consump, P563P1: L/hr (US Gal/hr)	115.7 (30.6)
Fuel Consump, P625E1: L/hr (US Gal/hr)	131.4 (34.7)



FG Wilson (Engineering) Ltd
Old Glenarm Road, Larne, County Antrim BT40 1EJ
Northern Ireland, United Kingdom
Tel: 44 (0) 28 2826 1000 Fax: 44 (0) 28 2826 1111
www.fgwilson.com



Engine Technical Data

Physical Data		Air System		60 Hz	
Manufacturer:	Perkins	Air Filter Type:	Replaceable Element		
Model:	2806C-E16TAG1	Combustion Air Flow:			
No. of Cylinders/Alignment:	6 in-line	m ³ /min (cfm) -Standby:	52.8 (1864)		
Cycle:	4 Stroke	-Prime:	48.5 (1713)		
Induction:	TurboCharged AA Charge Cooled	Max. Combustion Air Intake Restriction: kPa (in H ₂ O)	0.25 (1.0)		
Cooling Method:	Water	Radiator Cooling Airflow:			
Governing Type:	Electronic	m ³ /min (cfm)	769 (27164)		
Class:	ISO8528 G3	External Restriction to Cooling Airflow: Pa (in Wg)	125 (0.5)		
Compression Ratio:	15.9:1	Cooling System			
Displacement: L (cu.in):	15.8 (964)	60 Hz			
Bore/Stroke: mm (in)	140 (5.5) / 171 (6.7)	Cooling System			
Moment of Inertia: kg m ² (lb/in ²)	1.96 (6698)	Capacity: L (US Gal)	50 (13.2)		
Engine Electrical System:		Water Pump Type:	Centrifugal		
-Voltage/Ground	24/Negative	Heat Rejected to Water & Lube Oil: kW (Btu/min)			
-Battery Charger Amps	70	-Standby:	194.5 (11063)		
Weight: kg (lbs) -Dry	1712 (3774)	-Prime:	176 (10011)		
-Wet	1818 (4008)	Heat Radiation to Room:			
Performance		kW (Btu/min) -Standby:	27.7 (1576)		
60Hz		-Prime:	25.1 (1428)		
Engine Speed: rpm	1800	Radiator Fan Load: kW (hp)	30.8 (41.3)		
Gross Engine Power: kW (hp)		Lubrication System			
-Standby	563 (755)	Oil Filter Type:	Spin-On, Full Flow		
-Prime	510 (684)	Total Oil Capacity L (US Gal):	68 (17.9)		
BMEP: kPa (psi)		Oil Pan L (US Gal):	60 (15.9)		
-Standby	2380 (345)	Oil Type:	API CG4		
-Prime	2150 (312)	Cooling Method:	Water		
Regenerative Power: kW	TBA	Exhaust System			
Fuel System		60 Hz			
Fuel Filter Type:	Replaceable Element	Silencer Type:	Level 1		
Recommended Fuel:	Class 2 Diesel	Silencer Model & Qty:	SD150 / 1		
Fuel Consumption: L/hr (US Gal/hr)		Pressure Drop Across Silencer System: kPa (in Hg)	1.25 (0.37)		
		Silencer Noise Reduction Level: dBA	20		
P563		Max. Allowable Back Pressure: kPa (in Hg)	6.9 (2.0)		
60 Hz	131 (34.7)	Exhaust Gas Flow: m ³ /min (cfm)			
	116 (30.6)	- Standby:	118 (4167)		
	88 (23.3)	- Prime:	108 (3813)		
	65 (17.1)	Exhaust Gas Temperature:			
P625E		°C (°F) - Standby:	430 (806)		
60 Hz	N/A	- Prime:	416 (781)		
	131 (34.7)				
	99.2 (26.2)				
	69.2 (18.3)				
(based on diesel fuel with a specific gravity of 0.85 and conforming to BS2869, class 2)					

Alternator Performance Data

Data Item	60 Hz			
	380/220	440/254	460/277	220/127
Motor Starting Capability* kVA	906	1221	1453	1221
Short Circuit Capacity**%	300	300	300	300
Reactances: Per Unit				
Xd	4.32	3.23	2.72	3.23
X'd	0.18	0.13	0.11	0.13
X''d	0.141	0.106	0.089	0.106

Reactances shown are applicable to prime ratings

* Based on 30% voltage dip. Improved motor starting capability is available with optional Permanent Magnet generator or AREP excitation

** With optional Permanent Magnet generator or AREP excitation.

Alternator Technical Data

Physical Data		Operating Data	
Manufacturer:	FG Wilson	Overspeed: RPM	2250
Model:	LL6014J	Voltage Regulation (steady state)	±0.5%
No. of Bearings:	Single	Wave Form NEMA =TIF	< 50
Insulation Class:	H	Wave Form IEC=THF	< 2%
Winding Pitch (Code):	2/3 (No.6)	Total Harmonic Content LL/LN	< 4%
Wires:	12	Radio Interference	Suppression is in line with British Standard BSEN50081 & BSEN50082
Ingress Protection Rating:	IP23	Radiant Heat: kW (Btu/min)	
Excitation System:	Shunt	-60 Hz:	31.7 (1803)
AVR Model:	R448		

Technical Data

3 Phase Ratings and Performance at 60 Hz, 1800 RPM

Voltage	Model: P563P1 Prime		Model: P625E1 Standby	
	kVA	kW	kVA	kW
480/277	563	450	625	500
440/254	563	450	625	500
380/220	561	448.8	623	498.4
220/127	563	450	625	500

Definitions

Standby Rating

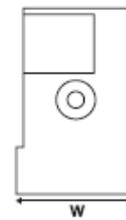
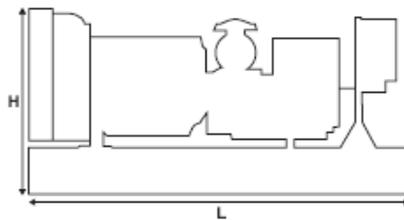
These ratings are applicable for supplying continuous electrical power (at variable load) in the event of a utility power failure. No overload is permitted on these ratings. The alternator on this model is peak continuous rated (as defined in ISO8528-3).

Prime Rating

These ratings are applicable for supplying continuous electrical power (at variable load) in lieu of commercially purchased power. There is no limitation to the annual hours of operation and this model can supply 10% overload power for 1 hour in 12 hours.

Standard Reference Conditions

Note: Standard reference conditions 27°C (80°F) Air Inlet Temp, 152.4m (500ft) A.S.L, 60% relative humidity. All engine performance data based on the above mentioned maximum continuous ratings. Fuel consumption data at full load with diesel fuel with specific gravity of 0.85 and conforming to BS2869: 1998, Class A2.



Weights & Dimensions

Weights: kg (lbs)		Dimensions: mm (in)	
Net (+ lube oil)	3800 (8378)	Length	3828 (150.7)
Wet (+ lube oil & coolant)	3850 (8488)	Width	1150 (45.3)
Fuel, lube oil & coolant	4583 (10104)	Height	2173.5 (85.6)

General Data

Documents

A full set of operation and maintenance manuals, circuit wiring diagrams, and commissioning/fault finding instruction leaflets.

Generating Set Standards

The equipment meets the following standards: BS5000, ISO 8528, ISO 3406, IEC 60034, VDE 0530, NEMA MG-1.22.

FG Wilson is a fully accredited ISO9001 company.

Warranty

All equipment is guaranteed for a period of 12 months from date of commissioning or 18 months from shipping, whichever occurs first. Extended warranty terms are available.

[ANEXO 7]

Transferencia automática recomendada.

Standard Features

- **Standard & Optional Panel Loads**
 Single or several breakers
- **Series Induction**
 Why your switch
 Why your switch
 Operation mode
 Manual mode
 Auto mode
 Manual mode
 Auto mode
 Manual mode
 Auto mode
- **Panel**
 Standard enclosure for 1000V
 1000V

Standard Features

- **Up to 600V**
- **Applies Series to control panel**
 1000V
- **Lighting**
 Standard enclosure for 1000V
 1000V

Panel Height and Dimensions

Model	Series	W	H	D	Weight
AT100	1000V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT150	1500V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT200	2000V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT250	2500V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT300	3000V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT350	3500V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT400	4000V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT450	4500V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT500	5000V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT550	5500V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT600	6000V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT650	6500V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT700	7000V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT750	7500V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT800	8000V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT850	8500V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT900	9000V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT950	9500V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)
AT1000	10000V	400 (15.7)	1000 (39.4)	100 (3.9)	100 (3.9)

Standard enclosure for 1000V
1000V

Standard enclosure for 1000V
1000V

24 Hour power protection 30 days a year!

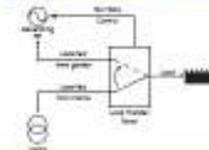
EG Wilson's range of intelligent load transfer panels gives you peace of mind when the utility power goes off your system comes on.

The EG Wilson ATI series load transfer panel offers a complete, automatically controlled response to power changes. With flexible, upgradeable options and a high level of functionality the ATI range provides 24 hour automatic control of standby generating sets, 30 days a year.

Why should you choose an EG Wilson ATI series load transfer panel?

- Automatic & manual operation for maximum stability
- Manual operation possible without opening the panel
- Complete enclosure from EG WTAF or 1000V
- Simple, standard configuration
- Two power lines and separate bus available from front panel if necessary

Wiring of Load Transfer Panel

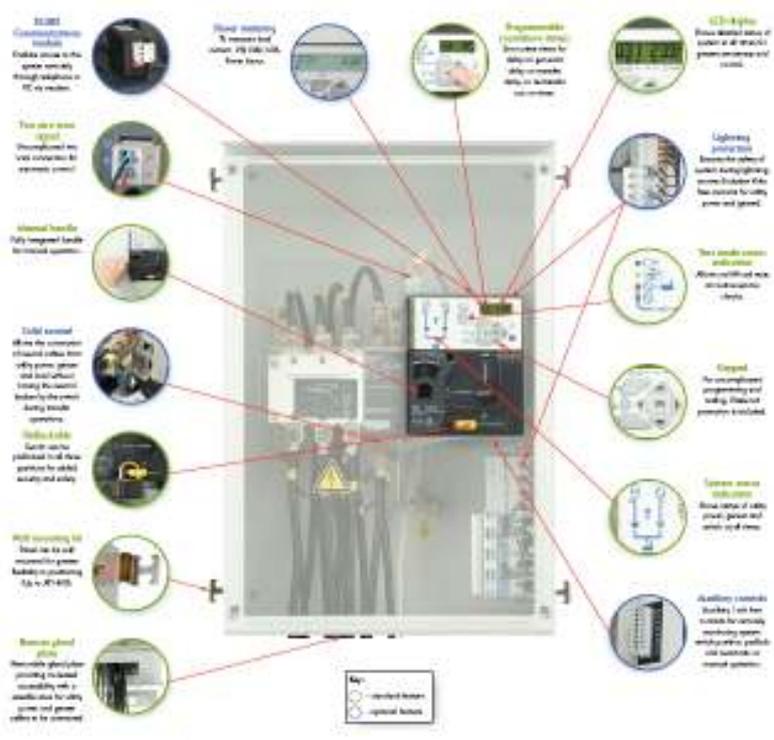


ATI Series



Load Transfer Panel





Installation

Space installation

Wall mounting

Wall mounting

Space Protection (optional)

Space Protection (optional)

Top Cable Entry (optional)

[ANEXO 8]

Cálculos métricos.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	P UNIT	P TOTAL
	Sótano 2				
	<i>Iluminación</i>				
1	S/I Luminaria 2x32W LF-34 OBRALUX o similar	UND	63		
2	S/I Luminaria 1x150W LT-39 OBRALUX o similar	UND	18		
3	S/I Cajetín Octogonal	UND	80		
4	S/I Cable THHN12	ML	2278		
5	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	426		
6	S/I Cajetín 4"x2" para interruptor	UND	8		
7	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	17		
8	S/I Sensor de Presencia bticino modelo WPIR o similar	UND	2		
	<i>Fuerza</i>				
9	S/I Cable THHN 12	ML	1717		
10	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	418		
11	S/I Cajetín 4"x2"	UND	28		
12	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	35		
13	S/I Caja de paso 8"x8"x6"	UND	14		
14	S/I Punto para Inyector 1 3THHN10+2THHN12,1Ø1"	ML	64		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
15	S/I Punto para Inyector 2 3THHN10+2THHN12,1Ø1"	ML	69		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
16	S/I Punto para Extractor 1 3THHN10+2THHN12,1Ø1"	ML	37		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
17	S/I Punto para Extractor 2 3THHN10+2THHN12,1Ø1"	ML	46		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
18	S/I Punto para Bomba Aguas Grises Crudas 1 3THHN12+2THHN12,1Ø1"	ML	14		

	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
19	S/I Punto para Bomba Aguas Grises Crudas 2				
	3THHN12+2THNN12,1Ø1"	ML	16		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
20	S/I Punto para Bomba Aguas Grises Tratadas 1				
	3THHN10+2THNN12,1Ø1"	ML	19		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
21	S/I Punto para Bomba Aguas Grises Tratadas 2				
	3THHN10+2THNN12,1Ø1"	ML	21		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
22	S/I Punto para Bomba Aguas Grises Tratadas 3				
	3THHN10+2THNN12,1Ø1"	ML	23		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
23	S/I Punto para Bomba Aguas Blancas 1				
	3THHN8+2THNN10,1Ø1"	ML	26		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
24	S/I Punto para Bomba Aguas Blancas 2				
	3THHN8+2THNN10,1Ø1"	ML	28		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
25	S/I Punto para Bomba Aguas Blancas 3				
	3THHN8+2THNN10,1Ø1"	ML	31		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
26	S/I Punto para Bomba Incendio 1				
	3THHN2+2THNN4,1Ø1 1/2"	ML	34		
	Tubería flexible 1 1/2"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
27	S/I Punto para Bomba Incendio 2				
	3THHN2+2THNN4,1Ø1 1/2"	ML	37		
	Tubería flexible 1 1/2"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
	Sótano 1				
	<i>Iluminación</i>				

28	S/I Luminaria 2x30W LF-34 OBRALUX o similar	UND	73		
29	S/I Luminaria 1x150W LT-39 OBRALUX o similar	UND	14		
30	S/I Cajetín Octogonal	UND	87		
31	S/I Cable THHN12	ML	2127		
32	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	386		
33	S/I Tubería EMT 1 1/2"	ML	19		
34	S/I Cajetín 4"x2" para interruptor	UND	6		
35	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	17		
36	S/I Sensor de Presencia bticino modelo WPIR o similar	UND	2		
	<i>Fuerza</i>				
37	S/I Cable THHN 12	ML	4707		
38	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	384		
39	S/I Cajetín 4"x2"	UND	28		
40	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	28		
41	S/I Punto para Extractor 3 3THHN10+2THHN12, 1Ø1"	ML	58		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
42	S/I Punto para Extractor 3 3THHN10+2THHN12, 1Ø1"	ML	80		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
	Lobby				
	<i>Sonido</i>				
43	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	6		
44	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	82		
45	S/I Cornetas de Sonido a ser escogidas por el cliente	UND	12		
46	S/I Reproductor de Sonido a ser escogido por el cliente	UND	1		
	<i>Data</i>				
47	S/I Cajetín 4"x2"	UND	51		
48	S/I Cajetín 4"x2" en piso	UND	13		
49	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	41		
50	S/I Cable UTP N6	ML	1276		
51	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	257		
52	S/I Tubería EMT 1"	ML	85		

53	S/I WIRELESS G ROUTER DIR-300 Marca D-Link o similar	UND	3		
54	S/I Bandeja Portacables GEDISA modelo HCLN 1025 o similar	UND	12		
55	S/I Bandeja Portacables GEDISA modelo HCN 102590H30 o similar	UND	5		
56	S/I Tapa para Bandeja Portacables GEDISA modelo HCT 25 o similar	UND	12		
57	S/I Tapa para Bandeja Portacables GEDISA modelo HCT 2590H30 o similar	UND	5		
	<i>Iluminación</i>				
58	S/I Cajetín Octogonal	UND	382		
59	S/I Tanquilla 40x40cm	UND	9		
60	S/I Cable THHN12	ML	3547		
61	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	1182		
62	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	44		
63	S/I Sensor de Presencia bticino modelo WPIR o similar	UND	2		
	<i>Fuerza</i>				
64	S/I Cable THHN 12	ML	4504		
65	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	1501		
66	S/I Cajetín 4"x2"	UND	162		
67	S/I Cajetín 4"x2"	UND	65		
68	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	77		
69	S/I Tubería Flexible 3/4"	ML	46		
70	S/I Punto para Extractor EB-2				
71	3THHN12+2THHN12,1Ø3/4"	ML	82		
72	Tubería flexible 3/4"	ML	2		
73	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
74	S/I Punto para Inyector VS-1				
	3THHN12+2THHN12,1Ø3/4"	ML	87		
	Tubería flexible 3/4"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
75	S/I Punto para Unidad AFL				
	3THHN12+2THHN12,1Ø3/4"	ML	87		
	Tubería flexible 3/4"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
	Cocina				
	<i>Iluminación</i>				
76	S/I Cajetín octogonal	UND	18		

77	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	9		
78	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	39		
79	S/I Cable THHN12	ML	118		
	<i>Fuerza</i>				
80	S/I Cajetín 4"x2"	UND	39,6		
81	S/I Cajetín 4"x2" en piso	UND	6,6		
82	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	34		
83	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	64		
84	S/I Tubería EMT 1"	ML	17		
85	S/I Tubería EMT 1 1/2"	ML	13		
86	S/I Cable THHN12	ML	204		
87	S/I Cable THHN10	ML	51		
88	S/I Cable THHN8	ML	83		
89	S/I Cable THHN4	ML	66		
	<i>Plantas Tipo</i>				
	<i>Fuerza</i>				
90	S/I Cajetín 4"x2" para tomacorriente	UND	1271		
91	S/I Cajetín 4"x2" para A/A	UND	204		
92	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	731		
93	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	6014		
94	S/I Cable THHN12	ML	53121		
	<i>Iluminación</i>				
95	S/I Cajetín 4"x2" para interruptor simple	UND	624		
96	S/I Cajetín 4"x2" para interruptor doble	UND	204		
97	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	6714		
98	S/I Cable THHN 12	ML	45119		
99	S/I Led's para fachada	UND	224		
100	S/I Cajetín octogonal	UND	1798		
101	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	224		
102	S/I Sensor de Presencia bticino modelo WPIR o similar	UND	26		
	<i>T.V. y TLF</i>				
103	S/I Cajetín 4"x2"	UND	408		
104	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	672		
105	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	4532		
106	S/I Tubería EMT 2"	ML	350		

107	S/I WIRELESS G ROUTER DIR-300 Marca D-Link o similar	UND	48		
	<i>Bandejas</i>				
108	S/I Bandeja Portacables GEDISA modelo HCLN 1025 o similar	UND	251		
109	S/I Bandeja Portacables GEDISA modelo HCN 102590H30 o similar	UND	24		
110	S/I Bandeja Portacables GEDISA modelo HCN 1025TH30 o similar	UND	24		
111	S/I Tapa para Bandeja Portacables GEDISA modelo HCT 25 o similar	UND	251		
112	S/I Tapa para Bandeja Portacables GEDISA modelo HCT 2590H30 o similar	UND	24		
113	S/I Tapa para Bandeja Portacables GEDISA modelo HCT 25TH30 o similar	UND	24		
	Planta Técnica				
	<i>Iluminación</i>				
114	S/I Luminaria 1x32W LF-01 OBRALUX o similar	UND	21		
115	S/I Luminaria 1x150W LT-39 OBRALUX o similar	UND	4		
116	S/I Cajetín Octogonal	UND	25		
117	S/I Cajetín 4"x2" para interruptor	UND	1		
118	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	15		
119	S/I Cable THHN 12	ML	946		
120	S/I Sensor de Presencia bticino modelo WPIR o similar	UND	1		
	<i>Fuerza</i>				
121	S/I Cable THHN 12	ML	1005		
122	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	177		
123	S/I Cajetín 4"x2"	UND	15		
124	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	25		
125	S/I Transformador 480Y-277V/208Y-120V, trifásico 300KVA	UND	1		
126	S/I Punto para Compresor 1 3THHN12+2THHN12,1Ø1"	ML	38		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
127	S/I Punto para Compresor 2				

	3THHN12+2THHN12,1Ø1"	ML	43		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
128	S/I Punto para Extractor EK-1				
	3THHN12+2THHN12,1Ø1"	ML	45		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
129	S/I Punto para unidad AFH				
	3THHN12+2THHN12,1Ø1"	ML	27		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
130	S/I Punto para unidad EB1				
	3THHN12+2THHN12,1Ø1"	ML	26		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
Sala de Máquinas					
<i>Iluminación</i>					
131	S/I Luminaria 1x32W LF-01 OBRALUX o similar	UND	2		
132	S/I Luminaria 1x150W LT-39 OBRALUX o similar	UND	6		
133	S/I Cajetín Octogonal	UND	8		
134	S/I Cable THHN 12	ML	286		
135	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	95		
136	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	6		
137	S/I Sensor de Presencia bticino modelo WPIR o similar	UND	1		
<i>Fuerza</i>					
138	S/I Cajetín 4"x2"	UND	3		
139	S/I Cajetín 6"x6"x4"	UND	14		
140	S/I Cable THHN 12	ML	437		
141	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	95		
142	S/I Punto para Ascensor 1				
	3THHN10+2THNN12,1Ø1"	ML	11		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
143	S/I Punto para Ascensor 2				
	3THHN10+2THNN12,1Ø1"	ML	13		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
144	S/I Punto para Ascensor 3				
	3THHN4+2THNN6,1Ø1 1/2"	ML	46		
	Tubería flexible 1 1/2"	ML	2		

	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
Planta Techo					
<i>Iluminación</i>					
145	S/I Cajetín octogonal	UND	10		
146	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	64		
147	S/I Cable THHN 12	ML	245		
148	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	9		
<i>Fuerza</i>					
149	S/I Cable THHN 12	ML	251		
150	S/I Tubería EMT 3/4"	ML	45		
151	S/I Cajetín 4"x2"	UND	4		
152	S/I Caja de paso 6"x6"x4"	UND	6		
153	S/I Caja de paso 8"x8"x6"	UND	4		
154	S/I Punto para Chiller 1 3THHN3/0+2THNN2/0,1Ø2"	ML	28		
	Tubería flexible 2"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
155	S/I Punto para Chiller 1 3THHN3/0+2THNN2/0,1Ø2"	ML	32		
	Tubería flexible 2"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
156	S/I Punto para Bomba 1 3THHN10+2THNN12,1Ø1"	ML	23		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
157	S/I Punto para Bomba 2 3THHN10+2THNN12,1Ø1"	ML	26		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
158	S/I Punto para Bomba 3 3THHN10+2THNN12,1Ø1"	ML	29		
	Tubería flexible 1"	ML	2		
	Caja de paso 6"x6"x4"	UND	1		
Tableros					
159	S/I Tablero Norte NLAB442 con los siguientes breakers: 1 HQC 3x50 A. (Principal) 20 HQC 1x20 A. 7 HQC 2x20 A.	UND	12		

160	S/I Tablero Sur NLAB442 con los siguientes breakers: 1 HQC 3x50 A. (Principal) 20 HQC 1x20 A. 10 HQC 2x20 A.	UND	12		
161	S/I Tablero Principal de Habitaciones 1 NAB442 con los siguientes breakers: 1 KI 3x400 A. (Principal) 12 HQC 3x30 A.	UND	1		
162	S/I Tablero Principal de Habitaciones 2 NAB442 con los siguientes breakers: 1 KI 3x400 A. (Principal) 12 HQC 3x40 A.	UND	1		
163	S/I Tablero Mantenimiento NLAB 418 con los siguientes breakers: 1 FI 3x30 A. (Principal) 7 HQC 1x20 A. 2 HQC 2x20 A.	UND	1		
164	S/I Tablero Cocina NLAB442 con los siguientes breakers: 1 KI 3x300 A. (Principal) 1 HQC 1x20 A. 9 HQC 2x20 A. 2 HQC 2x30 A. 1 HQC 2x40 A. 4 HQC 3x20 A. 1 HQC 1x70 A.	UND	1		
165	S/I Tablero Lobby NAB442 con los siguientes breakers: 1 FI 3x175 A. (Principal) 35 HQC 1x20 A. 1 HQC 2x20 A. 1 HQC 3x80 A.	UND	1		
166	S/I Tablero Equipos Lobby NLAB con los siguientes breakers: 1 HQC 3x80 A. (Principal) 6 HQC 1x20 A. 9 HQC 2x20 A.	UND	1		
167	S/I Tablero Sótano NLAB430 con los siguientes breakers: 1 HQC 3x70 A. (Principal) 20 HQC 1x20 A. 2 HQC 2x20 A.	UND	1		
168	S/I Tablero Servicios Generales NLAB442 con los siguientes breakers:				

169	1 HQC 3x70 A. (Principal) 34 HQC 1x20 A. S/I Tablero Servicios Preferenciales NHB418 con los siguientes breakers: 1 FI 3x125 A. (Principal) 2 FI 3x20 A. 2 FI 3x30 A. 2 FI 3x50 A.	UND	1		
170	S/I Tablero General NAB424 con los siguientes breakers: 1 HND 3x1200 A. (Principal) 1 FD 3x30 A. 2 FD 3x50 A. 1 FD 3x1250 A. 1 KI 3x300 A. 2 KI 3x400 A.	UND	1		
171	S/I Tablero Equipos Sótano NHB442 con los siguientes breakers: 1 FI 3x150 A. (Principal) 5 FI 2x20 A. 3 FI 2x30 A. 6 FI 3x20 A.	UND	1		
172	S/I Tablero Chillers NHB412 con los siguientes breakers: 1 KI 3x400 A. (Principal) 1 FI 3x20 A. 2 FI 3x200 A.	UND	1		
173	S/I Tablero Calderas NHB412 con los siguientes breakers: 1 FI 3x20A. (Principal) 2 FI 2x20 A.	UND	1		
174	S/I Tablero Ascensores NHB412 con los siguientes breakers: 1 FI 3x50 A. (Principal) 3 FI 3x30 A.	UND	1		
175	S/I Tablero Equipos Techo NHB432 con los siguientes breakers: 1 KI 3x400 A. (Principal) 7 FI 3x20 A. 1 FI 3x40 A. 1 KI 3x350 A.	UND	1		
176	S/I Tablero Principal NHB412 con los siguientes breakers: 1 NDC 3x800 A. (Principal) 1 HFD 3x150 A. 1 HLD 3x400 A. 1 HLD 3x500 A.	UND	1		

177	S/I Tablero de Control según especificaciones	UND	1		
	Acometidas				
178	S/I Acometida Tablero Norte (Piso 1 al 6) 3THHN2+2THHN4,1Ø1 1/2"	ML	231		
179	S/I Acometida Tablero Norte (Piso 7 al 12) 3THHN4+2THHN6,1Ø1 1/2"	ML	123		
180	S/I Acometida Tablero Sur (Piso 1 al 6) 3THHN2+2THHN4,1Ø1 1/2"	ML	231		
181	S/I Acometida Tablero Sur (Piso 7 al 12) 3THHN4+2THHN6,1Ø1 1/2"	ML	123		
182	S/I Acometida Tablero Principal de Habitaciones 1 2(3THHN350+2THHN250,1Ø4")	ML	10		
183	S/I Acometida Tablero Principal de Habitaciones 2 2(3THHN350+2THHN250,1Ø4")	ML	10		
184	S/I Acometida Tablero Mantenimiento 3THHN10+2THHN12,1Ø1 1/2"	ML	10		
185	S/I Acometida Tablero Cocina 2(3THHN350+2THHN250,1Ø4")	ML	80		
186	S/I Acometida Tablero Lobby 3THHN3/0+2THHN2/0,1Ø2"	ML	50		
187	S/I Acometida Tablero Equipos Lobby 3THHN6+2THHN8,1Ø1"	ML	10		
188	S/I Acometida Tablero Sótano 3THHN2+2THHN4,1Ø1 1/2"	ML	55		
189	S/I Acometida Tablero Servicios Generales 3THHN2+2THHN4,1Ø1 1/2"	ML	50		
190	S/I Acometida Tablero Servicios Preferenciales 3THHN3/0+2THHN2/0,1Ø2"	ML	50		
191	S/I Acometida Tablero General 3(3THHN350+2THHN250,1Ø3")	ML	10		
192	S/I Acometida Tablero Equipos Sótano 3THHN350+2THHN250,1Ø4"	ML	85		
193	S/I Acometida Tablero Chillers 3THHN350+2THHN250,1Ø4"	ML	10		
194	S/I Acometida Tablero Calderas 3THHN12+2THHN12,1Ø3/4"	ML	10		

195	S/I Acometida Tablero Ascensores 3THHN6+2THHN8,1Ø1"	ML	20		
196	S/I Acometida Tablero Equipos Techo 3THHN350+2THHN250,1Ø3"	ML	10		
197	S/I Acometida Tablero Principal 4(3THHN350+2THHN250,1Ø3")	ML	60		

[ANEXO 9]

Memoria descriptiva.

Memoria Descriptiva
“Hotel. Caracas”

1. GENERALIDADES

1.1. NORMAS APLICADAS.

La realización de los cálculos y dimensionamiento de los circuitos ramales de tomacorrientes, iluminación y fuerza se realizaron tomando en cuenta los criterios indicados para los sistemas eléctricos en la norma Internacional Standard CEI-IEC 60364-5-523 (2da edición 1999), y lo indicado en el Código Eléctrico Nacional (CEN) para este tipo de instalaciones.

1.2. PARÁMETROS PARA EL PROYECTO.

Para el proyecto se utilizaron los siguientes factores de utilización:

Tipo de Carga	Factor de Demanda
Cargas de Iluminación	100%
Cargas T/C Servicios específicos y generales	50%
Cargas Especiales	80%

Se consideró una planta de emergencia la cual está ubicada en el sótano 1 que respaldará el 100% de la carga instalada.

1.3 *Medición de energía.*

De acuerdo con los requerimientos corporativos del cliente se utilizó como premisa inicial la creación de una planta técnica ubicada en el nivel superior a la última planta tipo, en dicho nivel se ubicaron todos los equipos principales para el manejo de la carga eléctrica de la edificación.

Se instalarán en la planta técnica dos tableros uno el principal de habitaciones Norte, (T-Princ Norte, 208Y/120V), y otro principal de habitaciones Sur, (T-Princ Sur, 208Y/120V) que agrupan sus tableros correspondientes en cada piso. También en la planta técnica se instalará un tablero de mantenimiento, (T-Mant, 208Y/120V) donde estarán conectados todos los puntos de iluminación y fuerza para mantenimientos en la planta técnica, sala de máquinas y planta techo.

Adicionalmente se instalará en la planta técnica un tablero de equipos de techo (T-Equip Techo, 480Y/277V) donde se conectarán los equipos de inyección y extracción de la planta baja, plantas tipo y los tableros de ascensores, calderas y chillers. El tablero de ascensores (T-Asc, 480Y/277V) recogerá los dos ascensores que no tienen acceso a los sótanos, el tablero de calderas (T-Calderas, 480Y/277V) agrupará los compresores necesarios para calentar el agua y el tablero de chillers (T-Chillers, 480Y/277V) tendrá conectados los dos chillers y las bombas de agua helada para el acondicionamiento del aire de todo el hotel.

En la planta técnica también; se colocó un tablero general (T-Gen, 208Y/120V) que tendrá conectados todos los tableros de baja tensión (208Y/120V) para luego conectarse al tablero principal del sistema (T-Princ, 480Y/277V) a través de un transformador 480Y/277-208Y/120V.

En cada planta tipo se creó un cuarto eléctrico que aloja dos tableros, uno tablero de habitaciones Sur, (T-PS, 208Y/120V), y otro tablero, tablero de habitaciones norte (T-PN, 208Y/120V), los cuales recogen a través de bandejas porta cables los circuitos de fuerza, iluminación y A/A de las habitaciones; además de los circuitos de iluminación y tomacorrientes generales de cada piso.

En el nivel lobby se instalará el tablero de servicios generales (T-SG, 208Y/120V) donde se conectarán los circuitos de iluminación y tomacorrientes de ambas escaleras. La iluminación de las escaleras se activará con dos sensores de presencia por piso (uno en cada descanso). En este mismo nivel se colocará un tablero de lobby (T-Lobby, 208Y/120V) donde estarán conectados los circuitos de iluminación y los circuitos de fuerza de la recepción, el restaurante, el área administrativa y los puntos exteriores; adicionalmente este tablero también alimentará un tablero de equipos de lobby (T-Equip-L, 208Y/120V) donde estarán conectados las UMA'S de A/A, los tomacorrientes para computadoras, y las máquinas de A/A de la cocina de acuerdo al proyecto cocina aprobado por el cliente..

En la cocina se ubicará un tablero (T-Cocina, 208Y/120V) donde estarán conectadas todas las cargas de dicha área.

En el sótano uno se ubicó un tablero (T-Sot, 208Y/120V) que recogerá los circuitos de iluminación y tomacorrientes de servicios generales de ambos sótanos.

El tablero de equipos de sótano (T-Equip Sot, 480Y/227V) estará ubicado en la sala de bombas existente en el sótano dos, tendrá conectado las bombas de agua necesarias para el funcionamiento efectivo del sistema sanitario y las máquinas de ventilación forzada existentes en los sótanos de acuerdo al proyecto de instalaciones sanitarias y de instalaciones mecánicas que forman parte integral de la edificación.

El tablero principal del sistema (T-Princ, 480Y/277V) se encontrará en la planta técnica y recogerá los tableros T-Equip Sot, T-Gen, T-Equip Techo y estará conectado a la transferencia automática que integra todo el sistema eléctrico entre la acometida provista por el suplidor del servicio (EDC) y la planta eléctrica calculada para el hotel.

El tablero de servicios preferenciales (T-SP, 480Y/277V) estará ubicado en el cuarto de electricidad del nivel lobby y tendrá conectado las dos bombas de incendio, la bomba piloto, la bomba de presurización del ascensor preferencial. Este tablero estará conectado también a la transferencia automática.

En vista que dos acometidas serán conectadas directamente a la transferencia, será necesario colocar un interruptor motorizado para la acometida del tablero Principal (T-Princ), para que la acometida del tablero preferencial funcione como tal en caso de una emergencia.

1.4. PLANTA DE EMERGENCIA.

La planta de emergencia tendrá las siguientes características

Tensión: 480Y/277V.

Potencia: 600KVA.

Estará ubicada en el sótano uno y deberá trabajar de ocho a doce horas. Para una mayor información ver el catálogo de la planta que se anexa.

1.5. DISTRIBUCIÓN INTERNA.

Los sistemas de iluminación, tomacorrientes y cargas especiales se realizaron de manera tal de poder realizar labores de mantenimiento y reparación sin interrumpir el servicio. Esto significa que dichas actividades se realizarán sin que los huéspedes vean afectadas sus comodidades, de allí lo explicado anteriormente sobre el diseño de una planta técnica en los últimos niveles de la edificación con la

finalidad de concentrar en la misma todos los servicios electromecánicos.

El diseño de esta área se configuró a través de la concentración de las acometidas eléctricas en unos racks de tubería que permitiesen elaborar labores de reparación y mantenimiento en la propia zona de una manera inmediata y efectiva en la que no se tuviese que usar las áreas de habitaciones para dichas labores.

Los sistemas allí instalados están a la vista y son de fácil acceso para permitir en todo momento su medición, control y reparación minimizando los tiempos de espera por parte de los huéspedes o las habitaciones desocupadas por mantenimiento.

1.6. ATERRAMIENTO.

El sistema se puesta a tierra estará conformado por un triángulo de tierra, un pararrayos y estaciones de puesta a tierra.

El triángulo de tierra será equilátero de tres metros de largo y estará conformado por barras Cooperwelt y soldaduras Cadweld.

El pararrayos estará ubicado en la planta techo sobre un mástil tres metros por encima del punto más alto de la edificación en la ubicación sugerida en el plano, esto asegura un Nivel I de protección contra descargas atmosféricas. Este pararrayos tendrá un radio de protección de 32 metros.

En todos los cuartos eléctricos se colocará una estación de puesta a tierra constituida por una placa de cobre siguiendo las normas especificadas en el CEN (EPT) a la cual se conectarán los distintos tableros y equipos. En caso que no exista cuarto de electricidad se deberá definir una posición segura para su colocación.

Todas las conexiones de tierra se realizarán con cable 4/0 desnudo y trenzado.

1.7. TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN.

El sistema de tensión disponible en la zona de la edificación, en Caracas, es 480Y/277V 5 Hilos, 3 fases + Neutro + Tierra, que vendrá de la tanquilla disponible para tal fin más cercana a la parcela donde será desarrollado el proyecto o en su defecto al módulo de medición; que inicialmente se propone colocar en la

planta baja del edificio en un área destinada para tal fin y que deberá ser confirmada por la compañía suplidora del servicio que en este caso le corresponde a la EDC.

La carga total a suplir se puede verificar en las tablas de carga anexas para este proyecto.

1.8. CAÍDAS DE TENSIÓN.

Las acometidas de este proyecto fueron calculadas con una caída de tensión del 2% tal como esta indicado en el CEN.

1.9. ESPECIFICACIONES DE MONTAJE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

A continuación se proveen una serie de recomendaciones a ser consideradas en forma obligatoria en los trabajos relativos a este proyecto. En los casos en que no exista una recomendación específica en referencia a algún tópico en particular, privará la norma correspondiente del Código Eléctrico Nacional o COVENIN. A fin de facilitar la labor del instalador, se provee de literatura que especifica algunos de los métodos de instalación y los dispositivos seleccionados.

1.9.1 Canalizaciones en Conduit y EMT.

◆ La totalidad de las canalizaciones del edificio será realizada en tubería EMT y no deberá en ningún caso ser de diámetro menor a 3/4", a excepción de las derivaciones de las canalizaciones utilizadas en los puntos de Iluminación.

◆ Las canalizaciones a emplear no deberán presentar signos de corrosión.

◆ La superficie interior de los tubos deberá ser perfectamente lisa a modo de evitar maltratos en los conductores a ser instalados dentro de los mismos.

◆ El corte de los tubos deberá ser realizado en ángulo recto al eje y deberá eliminarse cualquier reborde resultante, antes de conectar el anillo o conector respectivo.

◆ Se instalará cada tubería con sus accesorios correspondientes (conectores, anillos, cajas de paso, cajetines, etc.)

◆ En el caso de tuberías embutidas en concreto deberán efectuarse

las adecuadas fijaciones para evitar movimientos durante los vaciados y asegurar la perfecta continuidad de las canalizaciones. Se taponaran igualmente las extremidades para evitar las entradas de partículas o concreto dentro de las tuberías durante la construcción.

- ◆ La curva de los tubos se hará de manera que el tubo conserve su revestimiento así como su geometría. No se deberán ejecutar curvas en ángulo inferior a 90°.

- ◆ La suspensión de tuberías a la vista en techo deberá ejecutarse con abrazadera tipo uña para el caso de tubería de hasta Ø 1", para tuberías mayores y bancadas se utilizará barra roscada, perfil y abrazaderas morochas o en "U" de acuerdo al tamaño de los tubos a bancada a soportar.

- ◆ Las instalaciones suspendidas se realizarán en el mismo sentido de los ejes constructivos y deberán ser independientes de las suspensiones ejecutadas para otros servicios.

- ◆ En el caso de que por requerimientos particulares de la ejecución de la obra

- ◆ deban insertarse tuberías en cualquier elemento de la estructura de la edificación, se deberá solicitar aprobación del Ingeniero Civil residente en la obra.

1.9.2Cajas de Derivación:

- ◆ Todas las cajas de tiro o paso serán metálicas galvanizadas y deberán estar soportadas con tornillos, deberán tener su tapa y ser visitables o accesibles en todo momento.

- ◆ En sentido horizontal se colocará una caja de halado mínimo cada 30 mts o luego de un tramo cuyas curvas sumen 180° o más.

- ◆ En sentido vertical deberá consultarse el Código Eléctrico Nacional para la ubicación de las cajas de paso, curvaturas y amarres o anclajes de conductores según su calibre.

- ◆ En caso de que deba instalarse alguna caja de paso/halado no descrita en este proyecto, ésta deberá ajustarse a las normas de diseño de cajas de paso incluidas dentro de la sección 370-18 del

Código Eléctrico Nacional.

◆ Las cajas de tamaño igual o superior a 6x6x4" deberán estar soportadas en forma independiente a los tubos que en ella terminan.

1.9.3 Instalación de luminarias suspendidas:

◆ Cielo Raso: Todas las luminarias deberán estar provistas de conexión a tierra en su chasis en los casos que el cliente lo solicite y la canalización entre la caja de paso y la luminaria se realizará con tubería BX Ø 3/4" con terminación en conector del mismo tipo, recto o curvo como mejor se adapte a la luminaria.

◆ A la Vista: Todas las luminarias deberán estar provistas de conexión a tierra en su chasis y la canalización entre la caja de empalme y la luminaria se realizará con tubería BX Ø 3/4" con terminación en del mismo tipo recto Ø 3/4".

1.9.4 Conductores:

◆ A menos que se especifique lo contrario, se emplearán conductores mono-polares de cobre trenzado con aislamiento de PVC hasta 600 V.

◆ Los conductores serán de cobre blando recocido de 98% de conductividad y de fabricación trenzada en clase B de NORVEN.

◆ Como regla general se utilizarán conductores del tipo THHN para circuitos ramales, equipos, y tableros.

◆ Los conductores a ser utilizados deberán llevar impresas las siguientes características:

- Sello del Fabricante
- Tipo de aislamiento
- Calibre del conductor
- Tipo del conductor
- Clase de Voltaje.

◆ Los conductores al nivel de alimentadores de tableros y de circuitos ramales deberán seguir la codificación de colores mostrada a continuación:

- Neutro: Blanco
- Tierra: Verde
- Fase A (R): Rojo
- Fase B (S): Negro
- Fase C (T): Azul
- Retornos: Podrá utilizarse el mismo color de la fase o en su defecto, amarillo

Nota: En el caso de que exista alguna dificultad de obtener los conductores en el color requerido, deberán identificarse las puntas del conductor con la codificación mencionada.

- ◆ Los cableados deberán efectuarse de un sólo tramo de conductor. No se ejecutarán empalmes que queden dentro de tuberías.
- ◆ Una vez instalados los cables deberán ejecutarse las pruebas de aislamiento prescritas por COVENIN o el CEN.

1.9.5 Empalmes:

- ◆ Para los casos de conductores calibre 12 hasta 8, se utilizara aislante eléctrico.
- ◆ En caso de empalmes de conductores mayores al descrito en el punto anterior deberán ser utilizados conectores tipo tubular, instalados adecuadamente con prensa-terminales y aislados con terminaciones contraíbles en frío del tipo QT-II de 3-M.

1.9.6 Accesorios de control de alumbrado:

- ◆ Como se mencionó con anterioridad, el control de alumbrado se hará con una caja de control con contactores de contacto seco.

2. *Entrada de Electricidad.*

Con la información especificada en este proyecto el suplidor de energía eléctrica para la ciudad de Caracas (EDC) realizará un proyecto donde evaluará las obras necesarias que deberá ejecutar para suplir de carga eléctrica a la edificación.

3. *Transformador y Planta de Emergencia.*

3.1. *TRANSFORMADOR.*

El transformador será seco y de montaje superficial, estará ubicado en la planta técnica con capacidad de potencia suficiente para suplir la carga de baja tensión. Esta carga se muestra en las tablas de carga anexadas. La característica de transformación será 480Y/277V-208Y/120V 300KVA delta-estrella.

3.2. PLANTA DE EMERGENCIA

La planta de emergencia deberá suplir la totalidad de la carga especificada en este proyecto para satisfacer de forma continua el servicio eléctrico de todas las instalaciones. El total de la carga fue calculado utilizando un factor de potencia de 0,8.

La planta se acoplará al sistema mediante una transferencia automática, para mantener un nivel de ruido bajo deberá construirse una doble pared con cinco centímetros de separación para ser rellena con arena cernida debido a que estará ubicada en el sótano y no en las áreas externas.

4. Tabla Resumen de Tableros.

Tablero	Ubicación	Tensión	Tipo	Distancia	Acometida	Principal
Tablero Norte (T-N)	Planta Tipo	208Y / 120	NLAB 4 42	Variable	Variable	HQC 3x50 A.
Tablero Sur (T-S)	Planta Tipo	208Y / 120	NLAB 4 42	Variable	Variable	HQC 3x50 A.
Tablero Princ-Hab1	Planta Técnica	208Y / 120	NAB 4 42	10	2(3THHN350+2THHN250,1Ø4")	KI 3x400 A.
Tablero Princ-Hab2	Planta Técnica	208Y / 120	NAB 4 42	10	2(3THHN350+2THHN250,1Ø4")	KI 3x400 A.
Tablero Mantenimiento	Planta Técnica	208Y / 120	NLAB 4 18	10	3THHN10+2THHN12,1Ø1 1/2"	FI 3x30 A.
Tablero Cocina	Lobby	208Y / 120	NLAB 4 42	80	2(3THHN350+2THHN250,1Ø4")	KI 3x300 A.
Tablero Lobby	Lobby	208Y / 120	NAB 4 42	50	3THHN3/0+2THHN2/0,1Ø2"	FI 3x175 A.
Tablero Equipos Lobby	Lobby	208Y / 120	NLAB 4 30	10	3THHN6+2THHN8,1Ø1"	HQC 3x80 A.
Tablero Sótano	Sótano 1	208Y / 120	NLAB 4 30	55	3THHN2+2THHN4,1Ø1 1/2"	HQC 3x70 A.
Tablero Servicios Generales	Lobby	208Y / 120	NLAB 4 42	50	3THHN2+2THHN4,1Ø1 1/2"	HQC 3x70 A.
Tablero Servicios Preferenciales	Lobby	480Y / 277	NHB 4 18	50	3THHN3/0+2THHN2/0,1Ø2"	FI 3x125 A.
Tablero General	Planta Técnica	208Y / 120	NAB 4 24	10	3(3THHN350+2THHN250,1Ø3")	HND 3x1200 A.
Tablero Equipos Sótano	Sótano 2	480Y / 277	NHB 4 42	85	3THHN350+2THHN250,1Ø4"	FI 3x150 A.
Tableros Chillers	Planta Técnica	480Y / 277	NHB 4 12	10	3THHN350+2THHN250,1Ø4"	KI 3x400 A.
Tablero Calderas	Planta Técnica	480Y / 277	NHB 4 12	10	3THHN12+2THHN12,1Ø3/4"	FI 3x20 A.
Tablero Ascensores	Sala de Máquinas	480Y / 277	NHB 4 12	20	3THHN6+2THHN8,1Ø1"	FI 3x50A.
Tablero Equipos Techo	Planta Técnica	480Y / 277	NHB 4 32	10	3THHN350+2THHN250,1Ø3"	KI 3x400 A.
Tablero Principal	Planta Técnica	480Y / 277	NHB 4 12	60	4(3THHN350+2THHN250,1Ø3")	NDC 3x800 A.

5. Tablero de Control.

El sistema constará de señalizaciones tipo LED para indicar funcionamiento. El color rojo indicará falla, color verde indica funcionamiento normal.

A continuación se presenta una lista de los equipos controlados desde este tablero:

Equipo	Señal	On/Off	On/Off/Auto
Chiller 1	X		
Chiller 2	X		
Bombas Agua Helada	X	X	
Iluminación Pasillo Plantas Tipo	X	X	
Iluminación Recepción	X	X	
Iluminación Bar	X	X	
Iluminación Restaurante	X	X	
Iluminación Estacionamiento.	X	X	
Iluminación Exterior	X		X
Iluminación Placas Luminosas	X		X
Iluminación Fachada	X		X
Válvula de Bloqueo de Gas		X	
Bomba de Incendio 1	X		
Bomba de Incendio 2	X		
Bomba Presurización Escalera	X		
Ascensor 1	X		
Ascensor 2	X		
Ascensor 3	X		
Bomba Aguas Grises Crudas 1	X		
Bomba Aguas Grises Crudas 2	X		
Bomba Aguas Grises Tratadas 1	X		
Bomba Aguas Grises Tratadas 2	X		
Bomba Aguas Grises Tratadas 3	X		
Bomba Aguas Blancas 1	X		
Bomba Aguas Blancas 2	X		
Bomba Aguas Blancas 3	X		
Inyector 1	X	X	
Inyector 2	X	X	
Extractor 1	X	X	
Extractor 2	X	X	
Extractor 3	X	X	
Extractor 4	X	X	
Compresor 1	X		
Compresor 2	X		
Transformador	X		
Tótem	X		X

6. Descripción de las instalaciones por local.

6.1. APARTAMENTOS STANDARD.

Estas instalaciones están compuestas por un circuito monofásico para fuerza, un circuito monofásico para iluminación y un circuito bifásico para A/A.

6.2. PASILLO PLANTA TIPO.

Esta compuesta por dos circuitos monofásicos para iluminación y un circuito monofásico para tomacorrientes de circuitos generales, un circuito monofásico para conectar las luminarias de emergencia y un circuito monofásico para conectar el router de WI-FI

6.3. RECEPCIÓN, RESTAURANTE, ÁREAS ADMINISTRATIVAS.

La distribución de estas zonas se realizó integrando los distintos proyectos necesarios para cumplir con las características específicas. Estos proyectos incluyen Iluminación, tomacorrientes de servicios generales, A/A, sonido, data y cocina.

6.4. ESCALERA.

Los circuitos de esta zona están manejados en el tablero de servicios generales, las luminarias se activarán mediante sensores de presencia ubicados en los descansos de la escalera.

6.5. CASA DE MÁQUINAS DO ELEVADOR E ÁREAS TÉCNICAS.

Esta zona posee un tablero en el cual se controlan las cargas de los ascensores que no tienen acceso hasta los sótanos.

6.6. COCINA.

La carga de la cocina es controlada desde el tablero de cocina lo cual le da cierto grado de libertad con respecto al resto del sistema. Este tablero esta diseñado para soportar toda la carga necesaria para un buen funcionamiento.

7. Identificación

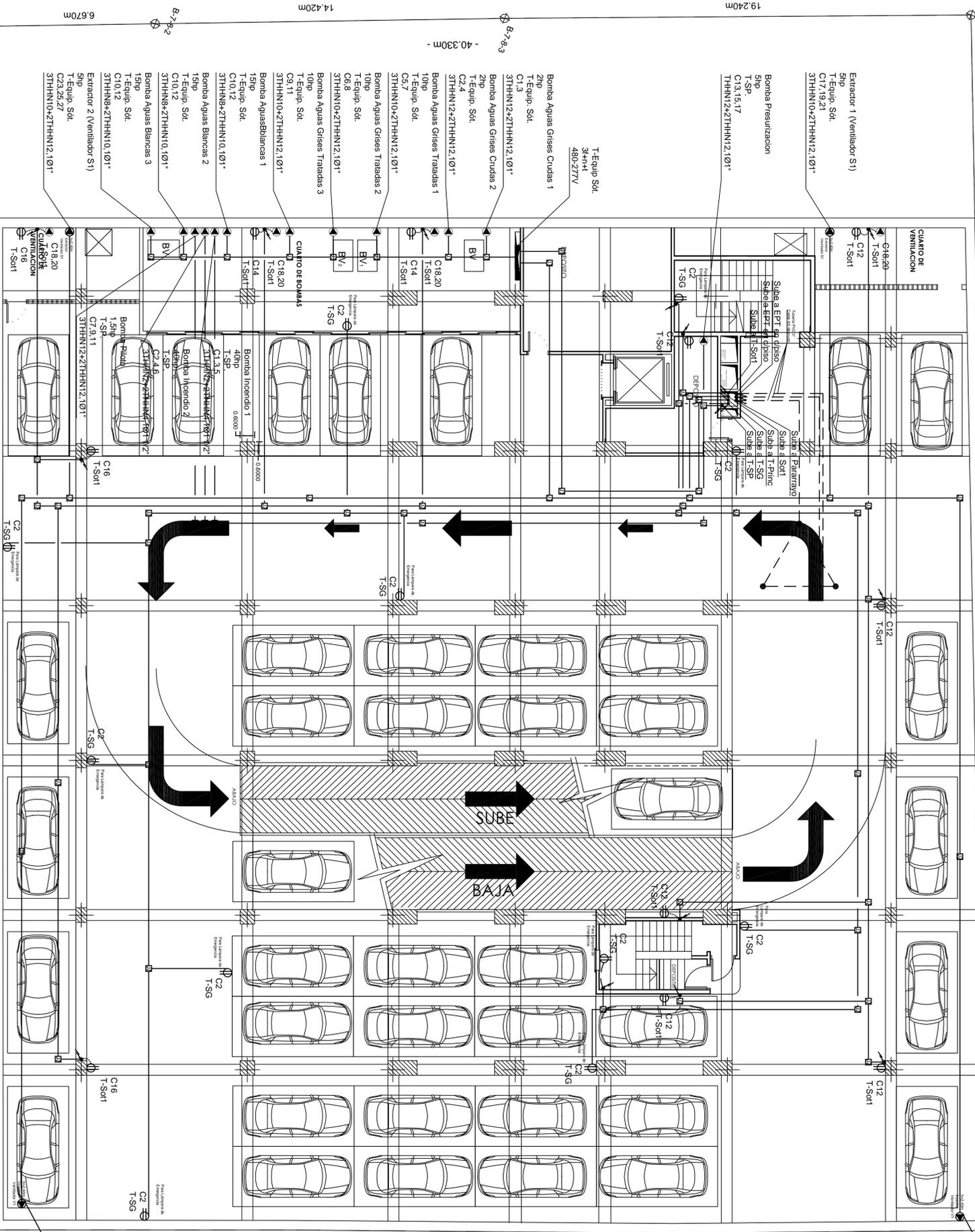
Colores aplicables

Se utilizarán los colores especificados en el CEN para identificación de las distintas tuberías.

B-7-8-4

B-7-8-6

inyector 1 (Ventilador V1)
5hp
T-Equip. Sdt.
C18.20.22
3THHN10+2THHN12.101"



B-7-8-1

B-7-8-9

inyector 2 (Ventilador V1)
5hp
T-Equip. Sdt.
C24.26.28
3THHN10+2THHN12.101"

T-Equip. Sdt.
34mm
480-277V

Bomba Aguas Grises Cuidadas 1
2hp
T-Equip. Sdt.
C1.3
3THHN12+2THHN12.101"

Bomba Aguas Grises Cuidadas 2
2hp
T-Equip. Sdt.
C2.4
3THHN12+2THHN12.101"

Bomba Aguas Grises Tratadas 1
10hp
T-Equip. Sdt.
C1.4
3THHN10+2THHN12.101"

Bomba Aguas Grises Tratadas 2
10hp
T-Equip. Sdt.
C6.6
3THHN10+2THHN12.101"

Bomba Aguas Grises Tratadas 3
10hp
T-Equip. Sdt.
C8.11
3THHN10+2THHN12.101"

Bomba Aguas Blancas 1
15hp
T-Equip. Sdt.
C10.12
3THHN8+2THHN10.101"

Bomba Aguas Blancas 2
15hp
T-Equip. Sdt.
C10.12
3THHN8+2THHN10.101"

Bomba Aguas Blancas 3
15hp
T-Equip. Sdt.
C10.12
3THHN8+2THHN10.101"

Extractor 1 (Ventilador S1)
5hp
T-Equip. Sdt.
C17.19.21
3THHN10+2THHN12.101"

Bomba Presurizacion
5hp
C13.15.17
THHN12+2THHN12.101"

Escr: 1:100

Universidad Central de Venezuela.
Facultad de Ingeniería.
Escuela de Ingeniería Eléctrica.
Trabajo Especial de Grado.
2009. Bf. Juan Miguel Otero.
DESARROLLO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UNA
INFRAESTRUCTURA CIVIL DESTINADA A USO HOTELERO.
IE-01. FUERZA SOTIANO 2.



B-7-8-4

A

B

B

C

C

D

D

E

E

F

F

G

G

H

H

I

I

J

J

K

K

L

L

M

M

N

N

O

O

P

P

Q

Q

19.240m

B-7-8-3

- 40.330m -

14.420m

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

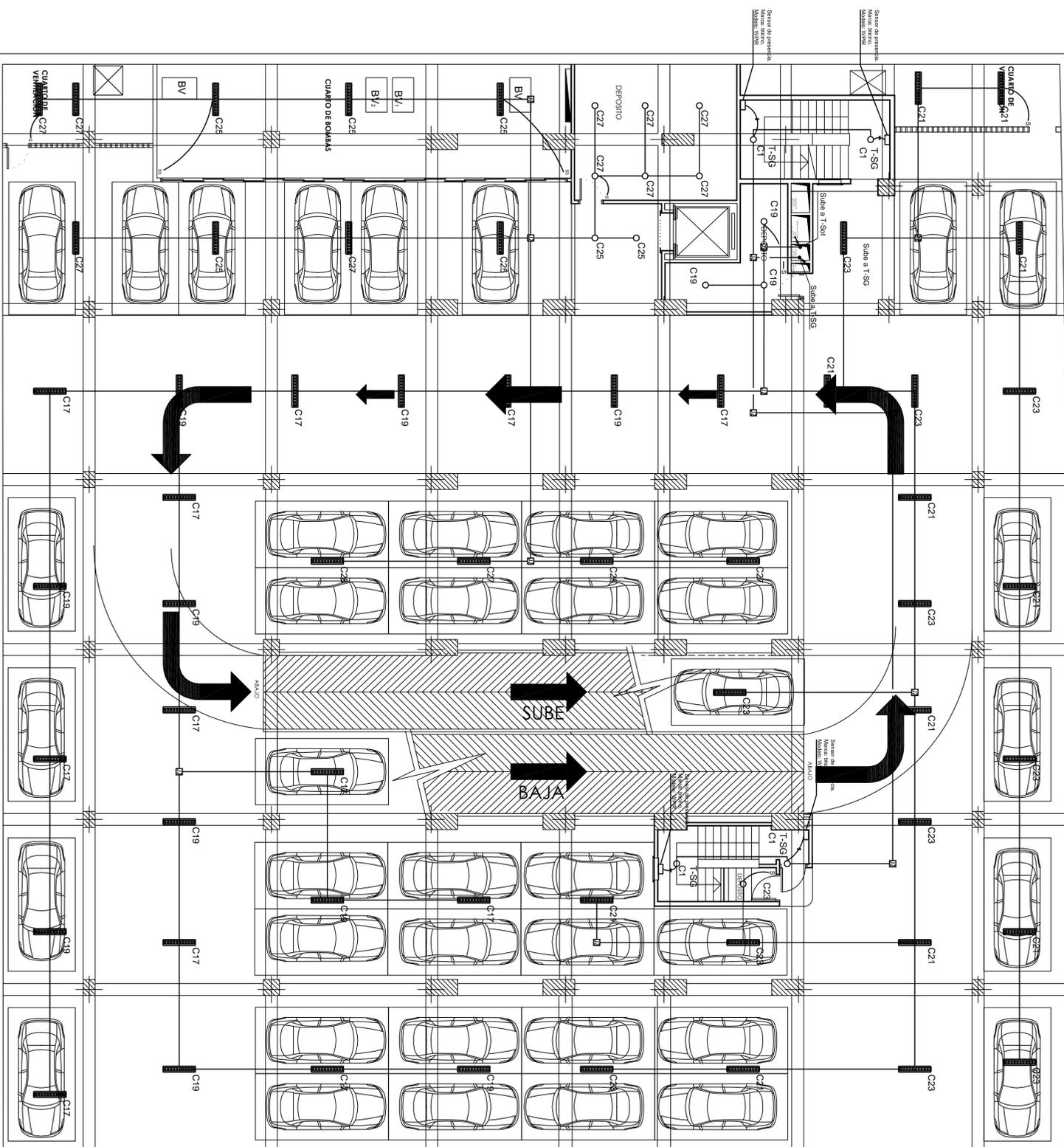
99

100

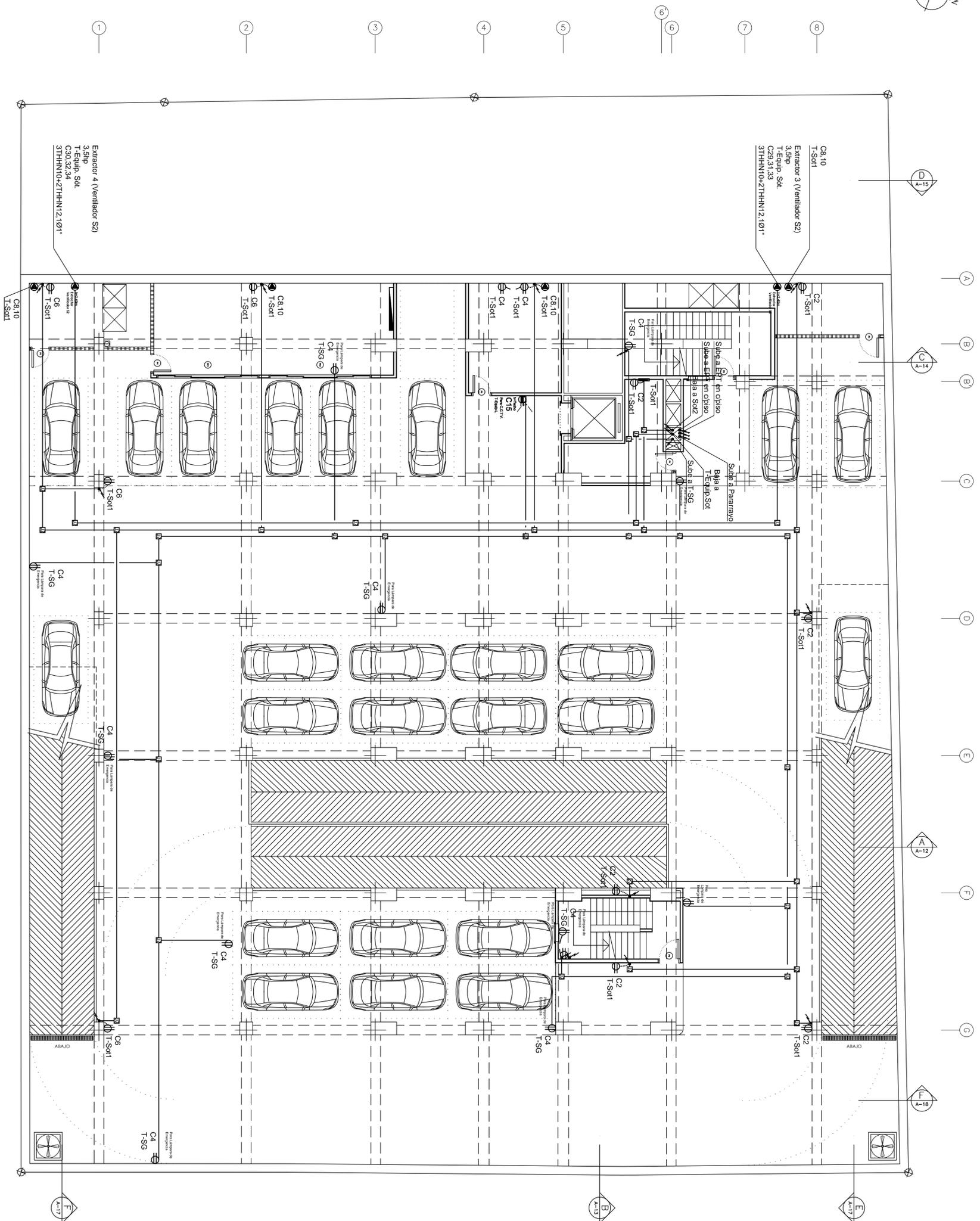
6.670m

B-7-8-1

B-7-8-2

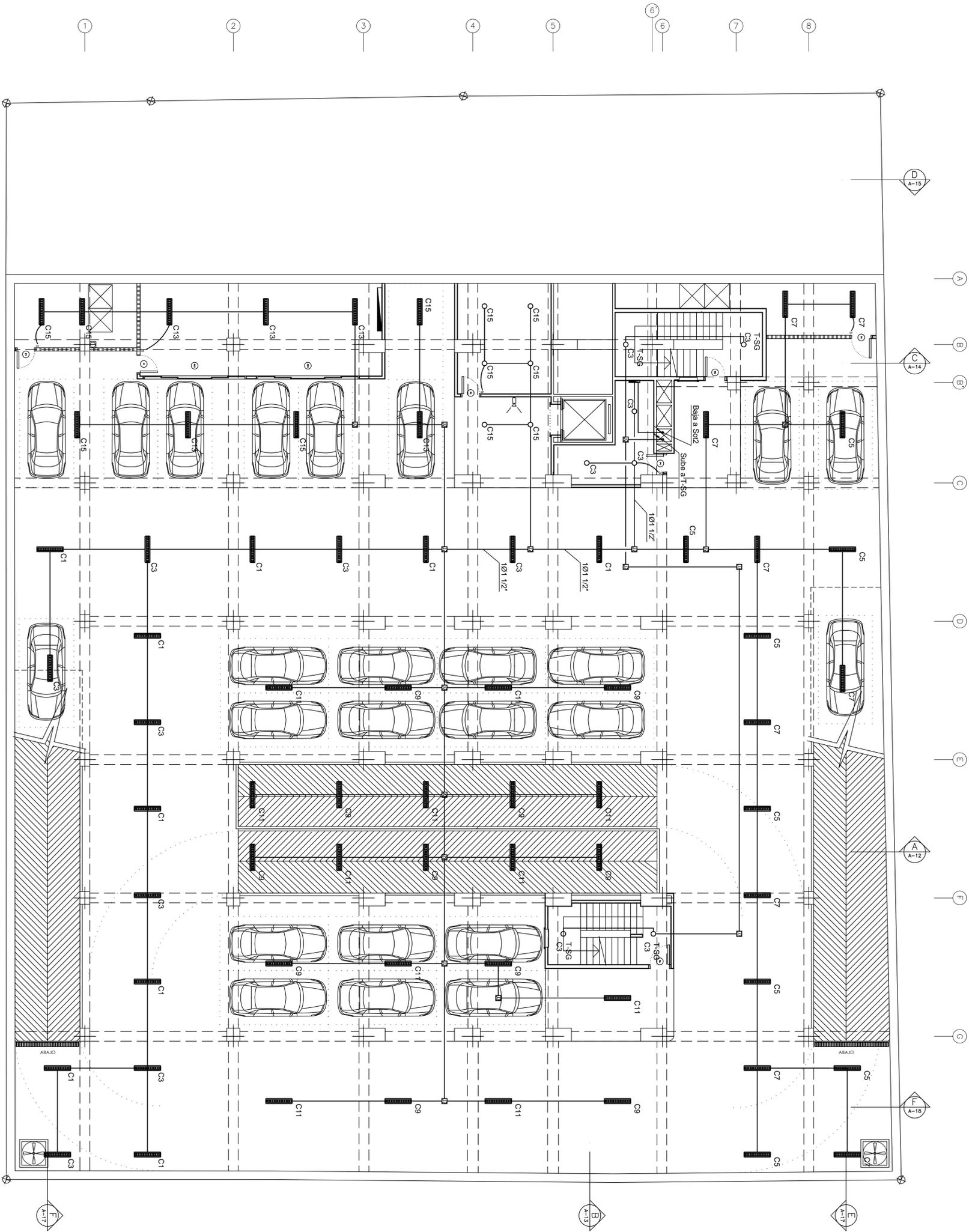


LEYENDA ILUMINACION	
	Luminaria 2x13W
	Luminaria 2x22W



Escala: 1:100

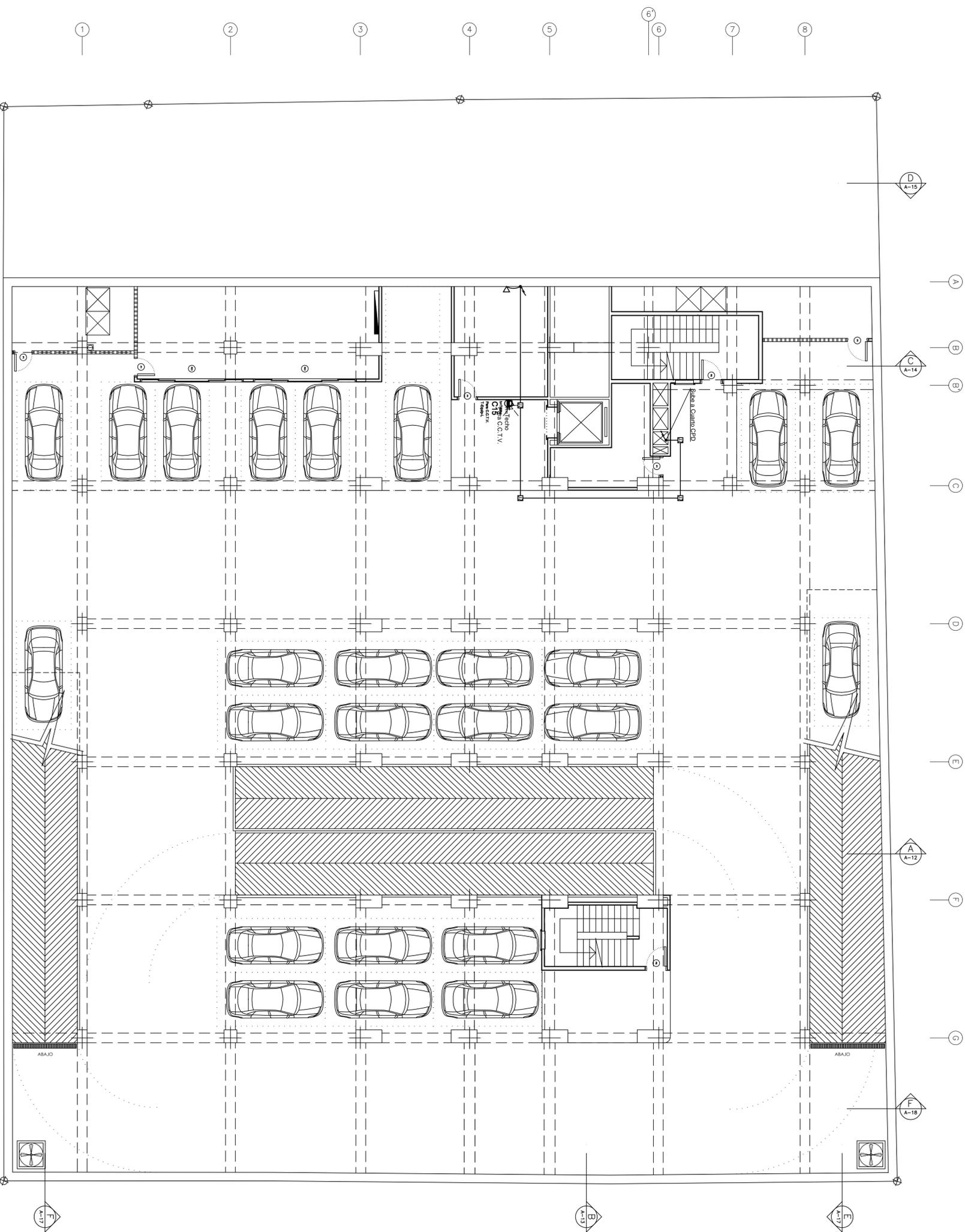
Universidad Central de Venezuela.
Facultad de Ingeniería.
Escuela de Ingeniería Eléctrica.
Trabajo Especial de Grado.
2009. Bp. Juan Miguel Otero.
DESARROLLO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UNA
INFRAESTRUCTURA CIVIL DESTINADA A USO HOTELERO.
IE-03: FUERZA SOTIANO I.



LEYENDA ILUMINACIÓN	
	Luminaria 2x13W
	Luminaria 2x32W

Escr: 1:100

Universidad Central de Venezuela.
Facultad de Ingeniería.
Escuela de Ingeniería Eléctrica.
Trabajo Especial de Grado.
2009. Br. Juan Miguel Otero.
DESARROLLO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UNA
INFRAESTRUCTURA CIVIL DESTINADA A USO HOTELERO.
IE-04. ILUMINACION SÓTANO I.

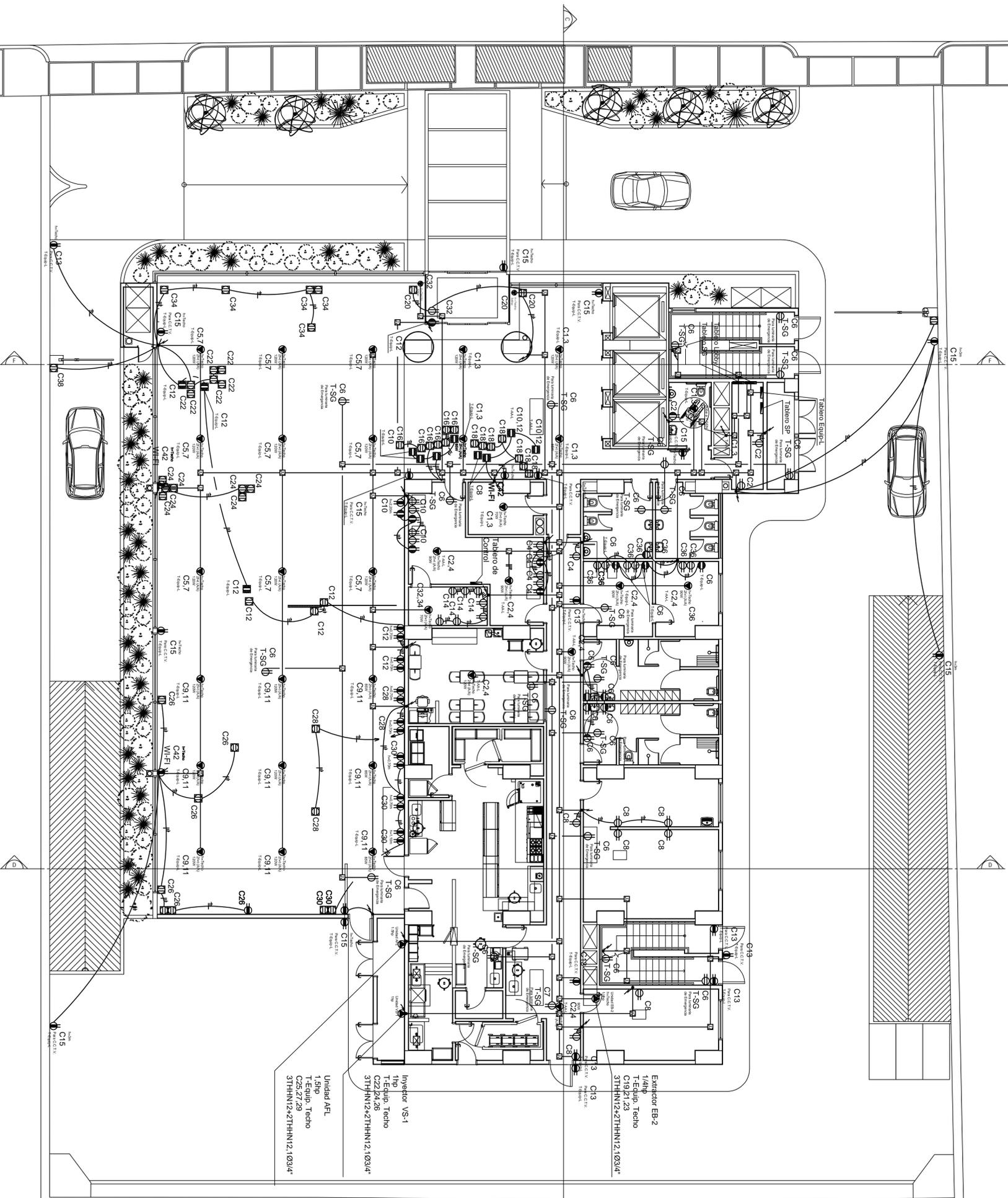


Escr: 1:100

Universidad Central de Venezuela.
Facultad de Ingeniería.
Escuela de Ingeniería Eléctrica.
Trabajo Especial de Grado.
2009. Br. Juan Miguel Otero.
DESARROLLO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UNA
INFRAESTRUCTURA CIVIL DESTINADA A USO HOTELERO.
IE-05. DATA SÓTANO I.

LEYENDA DE PUNTOS

	TOMA DE ELECTRICIDAD H-0.35M (DESDE EL PISO)
	TOMA DE ELECTRICIDAD AJAJA (DESDE EL PISO)
	TOMA DE TELEFONO
	TOMA DE TV
	TOMA DE ORDENADOR H- 0.35M
	TOMA DE ELECTRICIDAD (PISO)
	TOMA DE TELEFONO (PISO)
	TOMA DE COMPUTADORA (PISO)
	TOMA DE INTERFONO

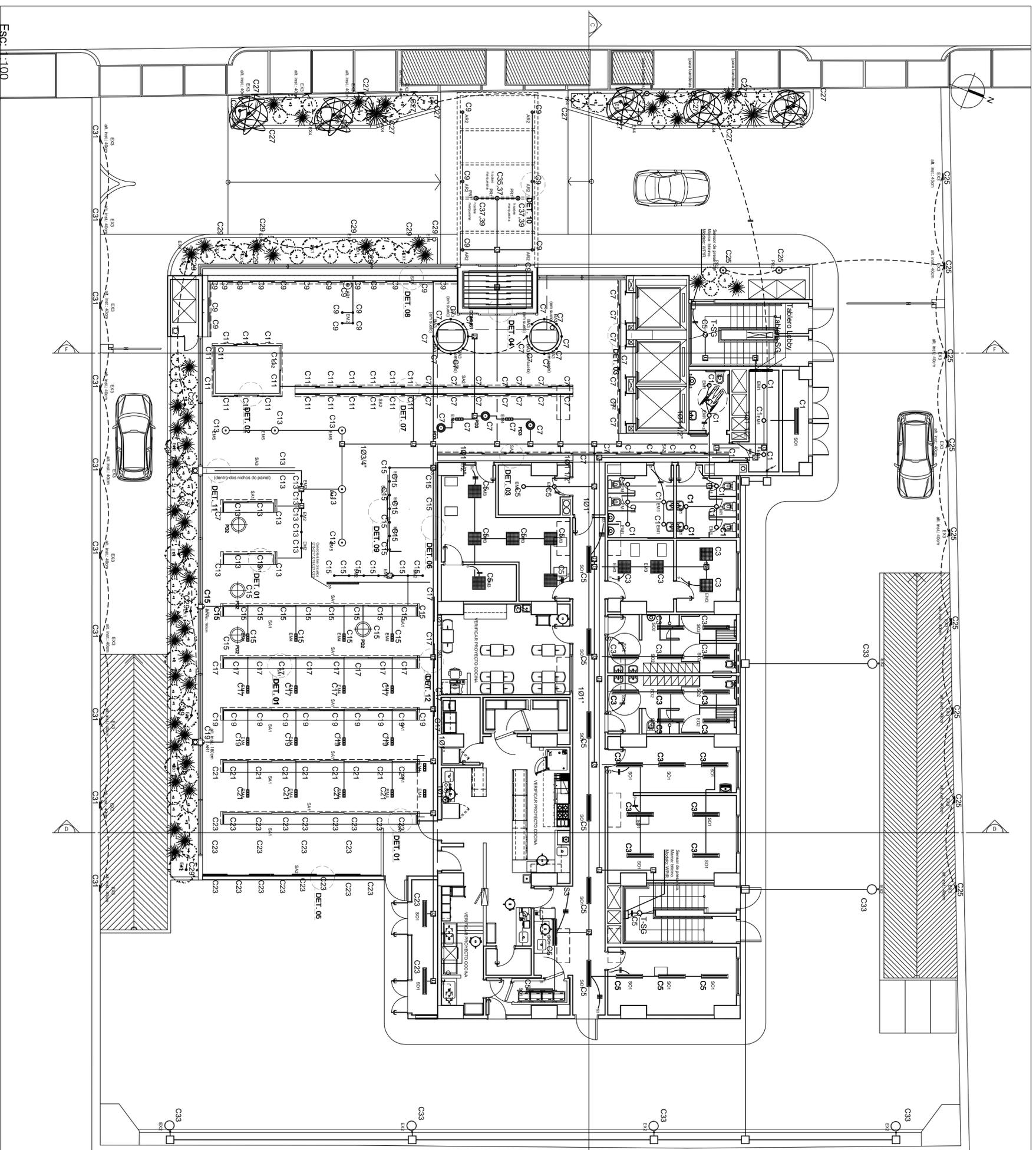


Extractor Eb-2
 1/4hp
 T-Equip. Techo
 C19.21,23
 3THHN12+2THHN12,103/4"

Inyector VS-1
 1hp
 T-Equip. Techo
 C22.24,26
 3THHN12+2THHN12,103/4"

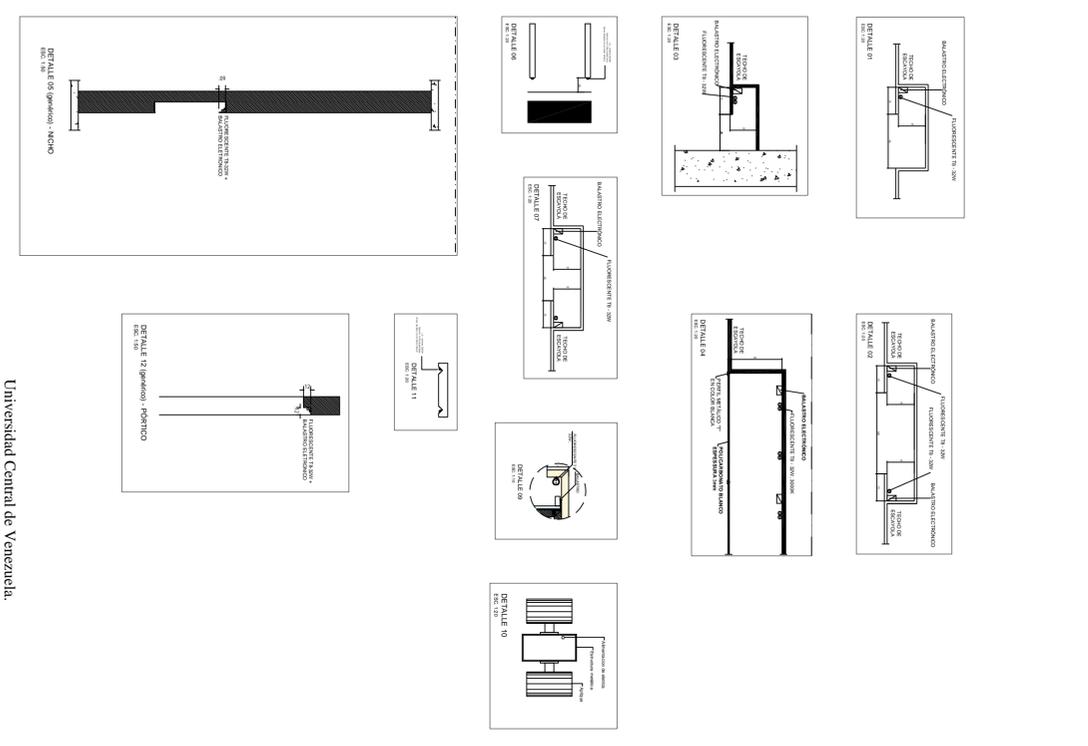
Unidad AFL
 1,5hp
 T-Equip. Techo
 C5.27,29
 3THHN12+2THHN12,103/4"





LEYENDA

ART	ACTIVIDADES ENFERMEDAD	ART	ACTIVIDADES ENFERMEDAD	POZ	COLOMATE	POZ	COLOMATE
1	LABORATORIO	1	LABORATORIO	1	LABORATORIO	1	LABORATORIO
2	LABORATORIO	2	LABORATORIO	2	LABORATORIO	2	LABORATORIO
3	LABORATORIO	3	LABORATORIO	3	LABORATORIO	3	LABORATORIO
4	LABORATORIO	4	LABORATORIO	4	LABORATORIO	4	LABORATORIO
5	LABORATORIO	5	LABORATORIO	5	LABORATORIO	5	LABORATORIO
6	LABORATORIO	6	LABORATORIO	6	LABORATORIO	6	LABORATORIO
7	LABORATORIO	7	LABORATORIO	7	LABORATORIO	7	LABORATORIO
8	LABORATORIO	8	LABORATORIO	8	LABORATORIO	8	LABORATORIO
9	LABORATORIO	9	LABORATORIO	9	LABORATORIO	9	LABORATORIO
10	LABORATORIO	10	LABORATORIO	10	LABORATORIO	10	LABORATORIO
11	LABORATORIO	11	LABORATORIO	11	LABORATORIO	11	LABORATORIO
12	LABORATORIO	12	LABORATORIO	12	LABORATORIO	12	LABORATORIO
13	LABORATORIO	13	LABORATORIO	13	LABORATORIO	13	LABORATORIO
14	LABORATORIO	14	LABORATORIO	14	LABORATORIO	14	LABORATORIO
15	LABORATORIO	15	LABORATORIO	15	LABORATORIO	15	LABORATORIO
16	LABORATORIO	16	LABORATORIO	16	LABORATORIO	16	LABORATORIO
17	LABORATORIO	17	LABORATORIO	17	LABORATORIO	17	LABORATORIO
18	LABORATORIO	18	LABORATORIO	18	LABORATORIO	18	LABORATORIO
19	LABORATORIO	19	LABORATORIO	19	LABORATORIO	19	LABORATORIO
20	LABORATORIO	20	LABORATORIO	20	LABORATORIO	20	LABORATORIO
21	LABORATORIO	21	LABORATORIO	21	LABORATORIO	21	LABORATORIO
22	LABORATORIO	22	LABORATORIO	22	LABORATORIO	22	LABORATORIO
23	LABORATORIO	23	LABORATORIO	23	LABORATORIO	23	LABORATORIO
24	LABORATORIO	24	LABORATORIO	24	LABORATORIO	24	LABORATORIO
25	LABORATORIO	25	LABORATORIO	25	LABORATORIO	25	LABORATORIO
26	LABORATORIO	26	LABORATORIO	26	LABORATORIO	26	LABORATORIO
27	LABORATORIO	27	LABORATORIO	27	LABORATORIO	27	LABORATORIO
28	LABORATORIO	28	LABORATORIO	28	LABORATORIO	28	LABORATORIO
29	LABORATORIO	29	LABORATORIO	29	LABORATORIO	29	LABORATORIO
30	LABORATORIO	30	LABORATORIO	30	LABORATORIO	30	LABORATORIO
31	LABORATORIO	31	LABORATORIO	31	LABORATORIO	31	LABORATORIO
32	LABORATORIO	32	LABORATORIO	32	LABORATORIO	32	LABORATORIO
33	LABORATORIO	33	LABORATORIO	33	LABORATORIO	33	LABORATORIO
34	LABORATORIO	34	LABORATORIO	34	LABORATORIO	34	LABORATORIO
35	LABORATORIO	35	LABORATORIO	35	LABORATORIO	35	LABORATORIO
36	LABORATORIO	36	LABORATORIO	36	LABORATORIO	36	LABORATORIO
37	LABORATORIO	37	LABORATORIO	37	LABORATORIO	37	LABORATORIO
38	LABORATORIO	38	LABORATORIO	38	LABORATORIO	38	LABORATORIO
39	LABORATORIO	39	LABORATORIO	39	LABORATORIO	39	LABORATORIO
40	LABORATORIO	40	LABORATORIO	40	LABORATORIO	40	LABORATORIO
41	LABORATORIO	41	LABORATORIO	41	LABORATORIO	41	LABORATORIO
42	LABORATORIO	42	LABORATORIO	42	LABORATORIO	42	LABORATORIO
43	LABORATORIO	43	LABORATORIO	43	LABORATORIO	43	LABORATORIO
44	LABORATORIO	44	LABORATORIO	44	LABORATORIO	44	LABORATORIO
45	LABORATORIO	45	LABORATORIO	45	LABORATORIO	45	LABORATORIO
46	LABORATORIO	46	LABORATORIO	46	LABORATORIO	46	LABORATORIO
47	LABORATORIO	47	LABORATORIO	47	LABORATORIO	47	LABORATORIO
48	LABORATORIO	48	LABORATORIO	48	LABORATORIO	48	LABORATORIO
49	LABORATORIO	49	LABORATORIO	49	LABORATORIO	49	LABORATORIO
50	LABORATORIO	50	LABORATORIO	50	LABORATORIO	50	LABORATORIO

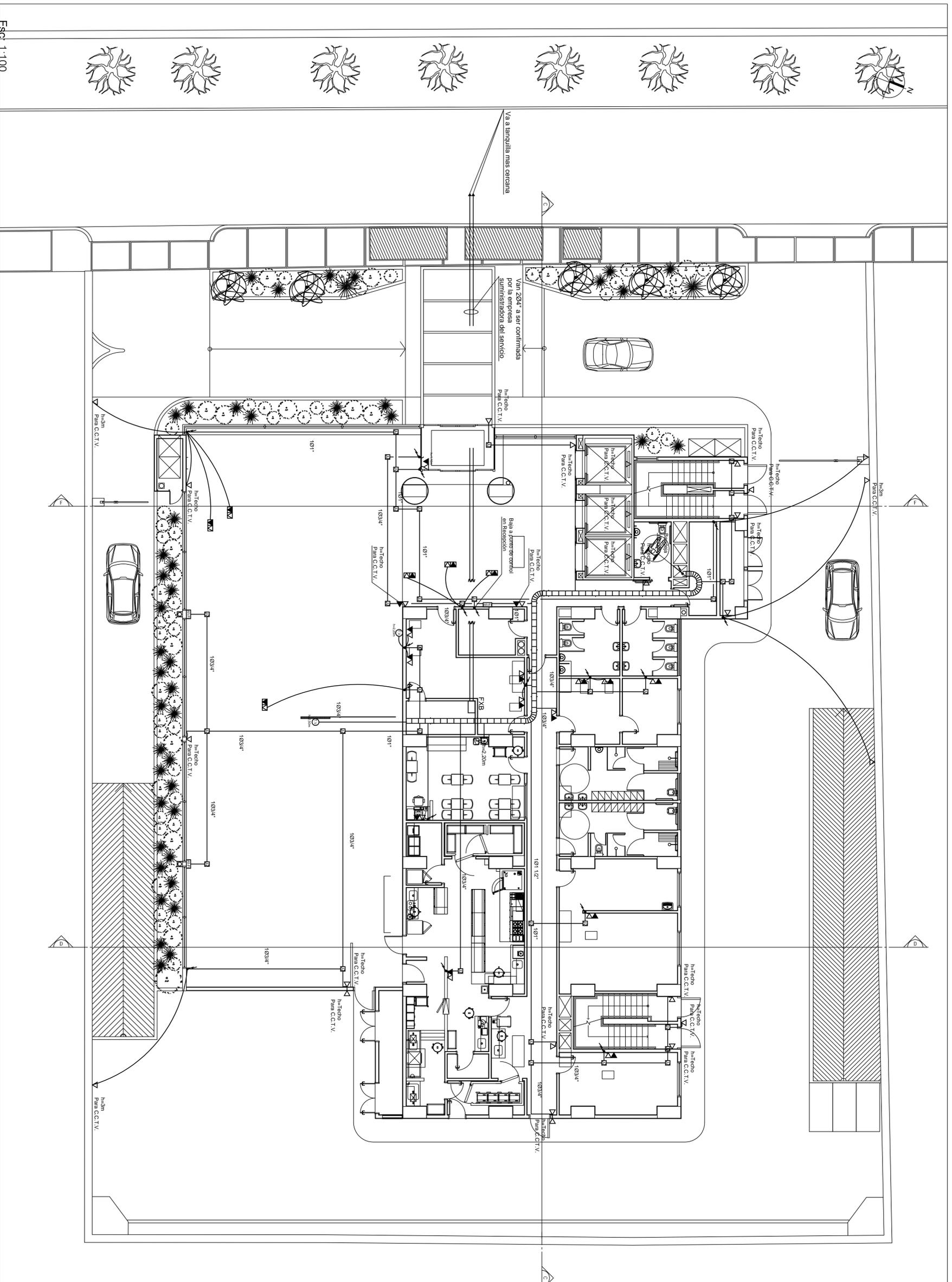


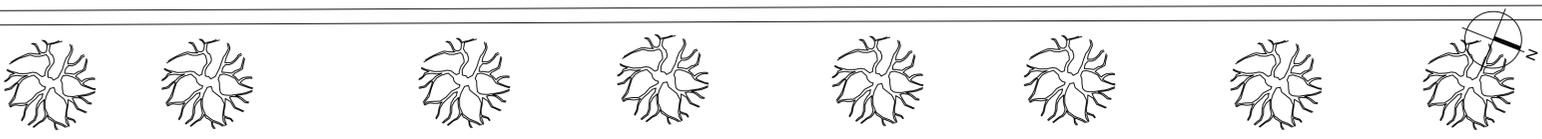
Esc. 1:100

Universidad Central de Venezuela.
 Facultad de Ingeniería.
 Escuela de Ingeniería Eléctrica.
 Trabajo Especial de Grado.
 2009. Bp. Juan Miguel Otero.
 DESARROLLO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UNA
 INFRAESTRUCTURA CIVIL DESTINADA A USO HOTELERO.
 IE-07. ILUMINACION PLANTA BAJA.

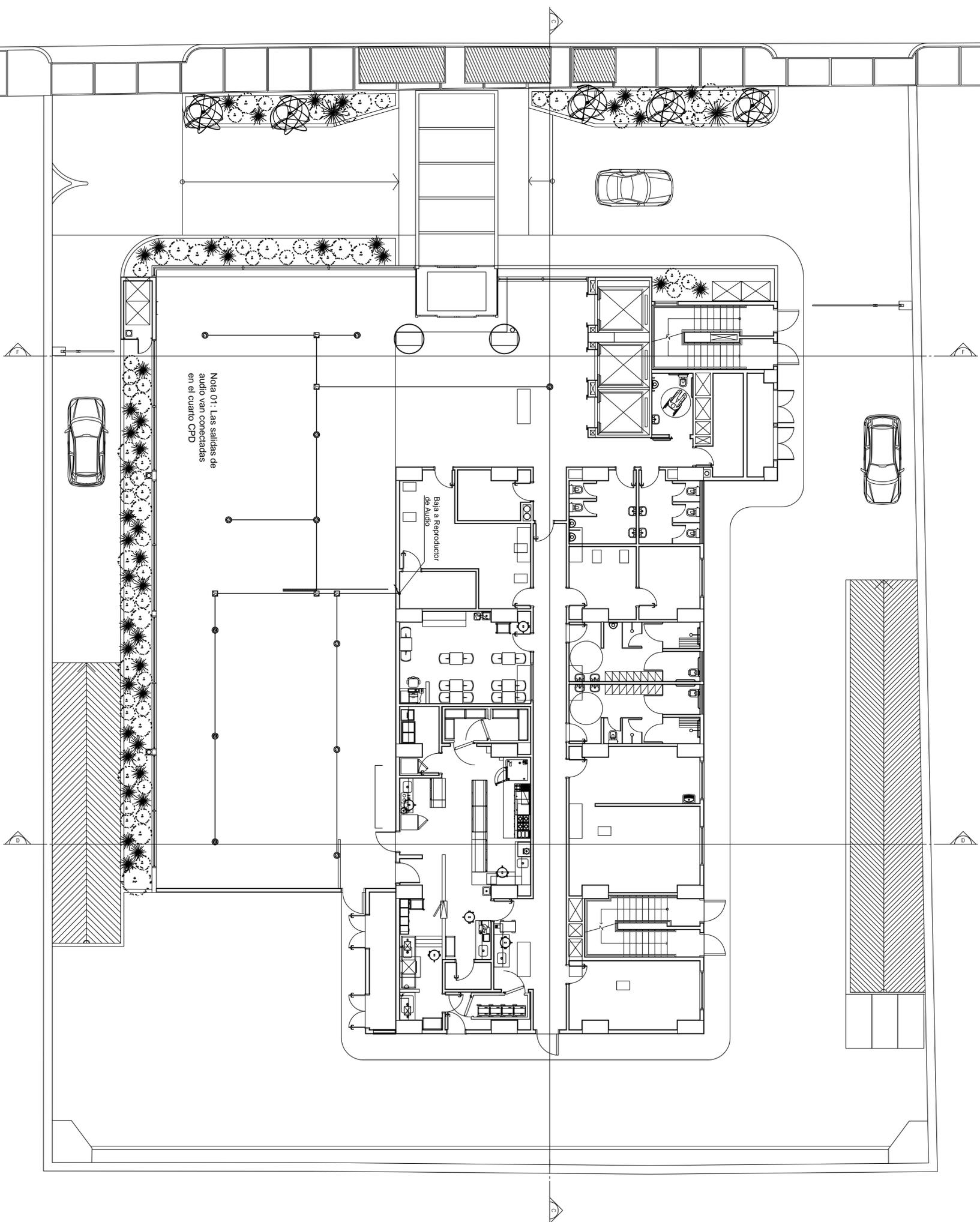
LEYENDA DE PUNTOS

	TOMA DE ELECTRICIDAD H=0.35M (DESDE EL PISO)
	TOMA DE ELECTRICIDAD ALTA (DESDE EL PISO)
	TOMA DE DATA
	TOMA DE TV
	TOMA DE ORDENADOR H= 0.35M
	TOMA DE ELECTRICIDAD (PISO)
	TOMA DE DATA (PISO)
	TOMA DE ORDENADOR (PISO)
	TOMA DE INTERFONO
	TOMA DE TELEFONO
	TOMA DE TELEFONO (PISO)





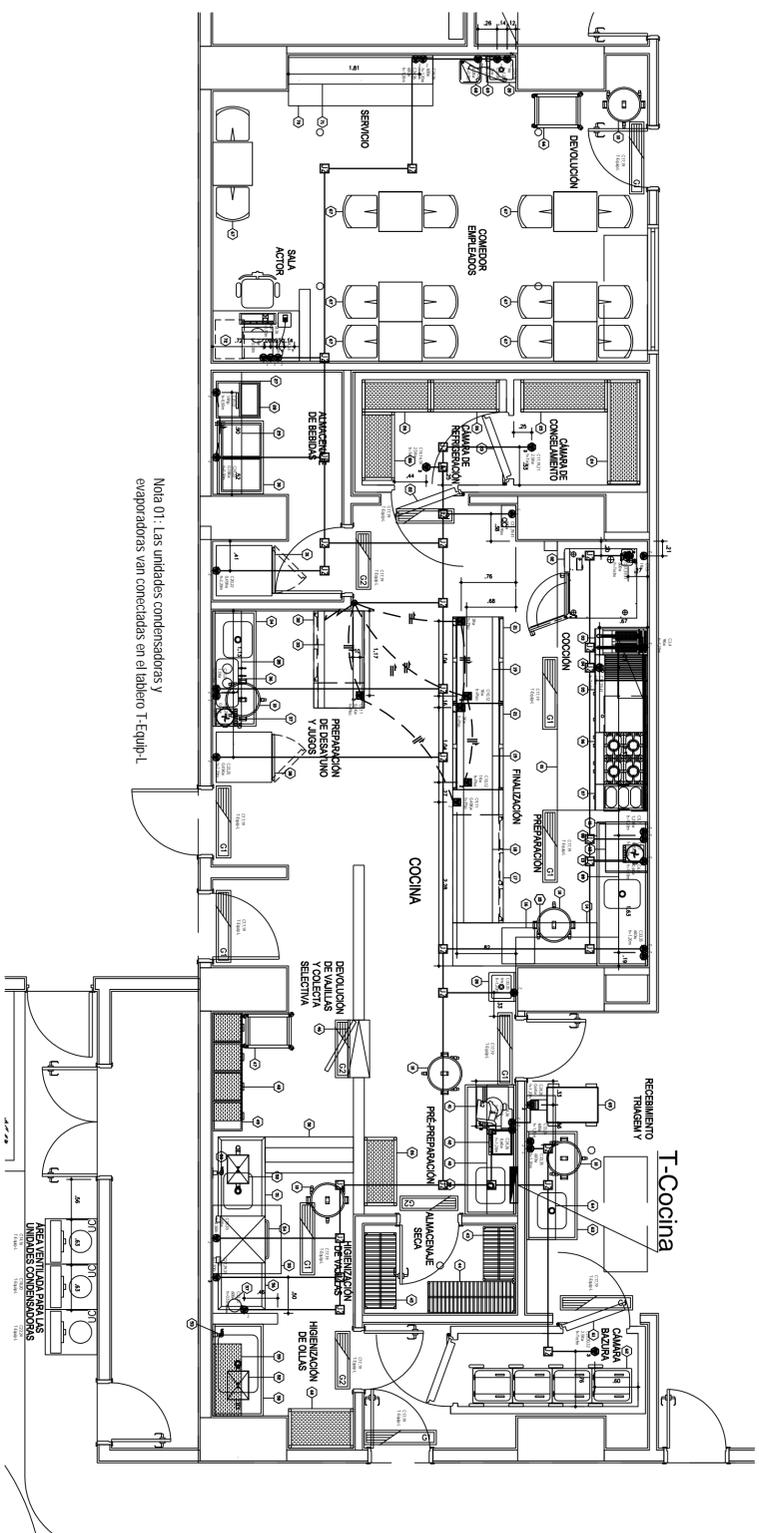
Escr: 1:100



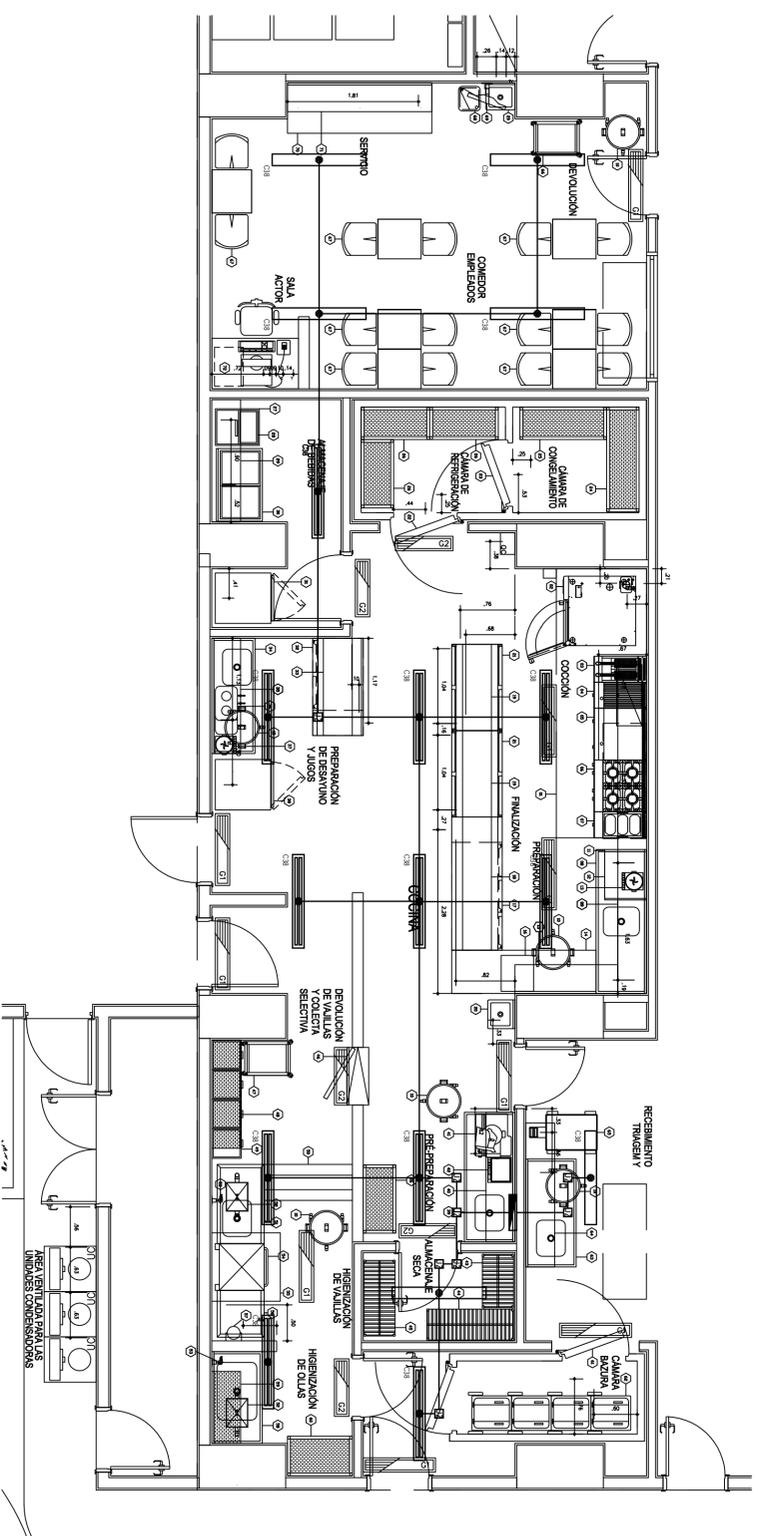
Nota 01: Las salidas de audio van conectadas en el cuarto CPD

Baja a Reproductor de Audio

Universidad Central de Venezuela.
Facultad de Ingeniería.
Escuela de Ingeniería Eléctrica.
Trabajo Especial de Grado.
2009. Br. Juan Miguel Otero.
DESARROLLO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UNA
INFRAESTRUCTURA CIVIL DESTINADA A USO HOTELERO.
IE-09: AUDIO PLANTA BAJA.



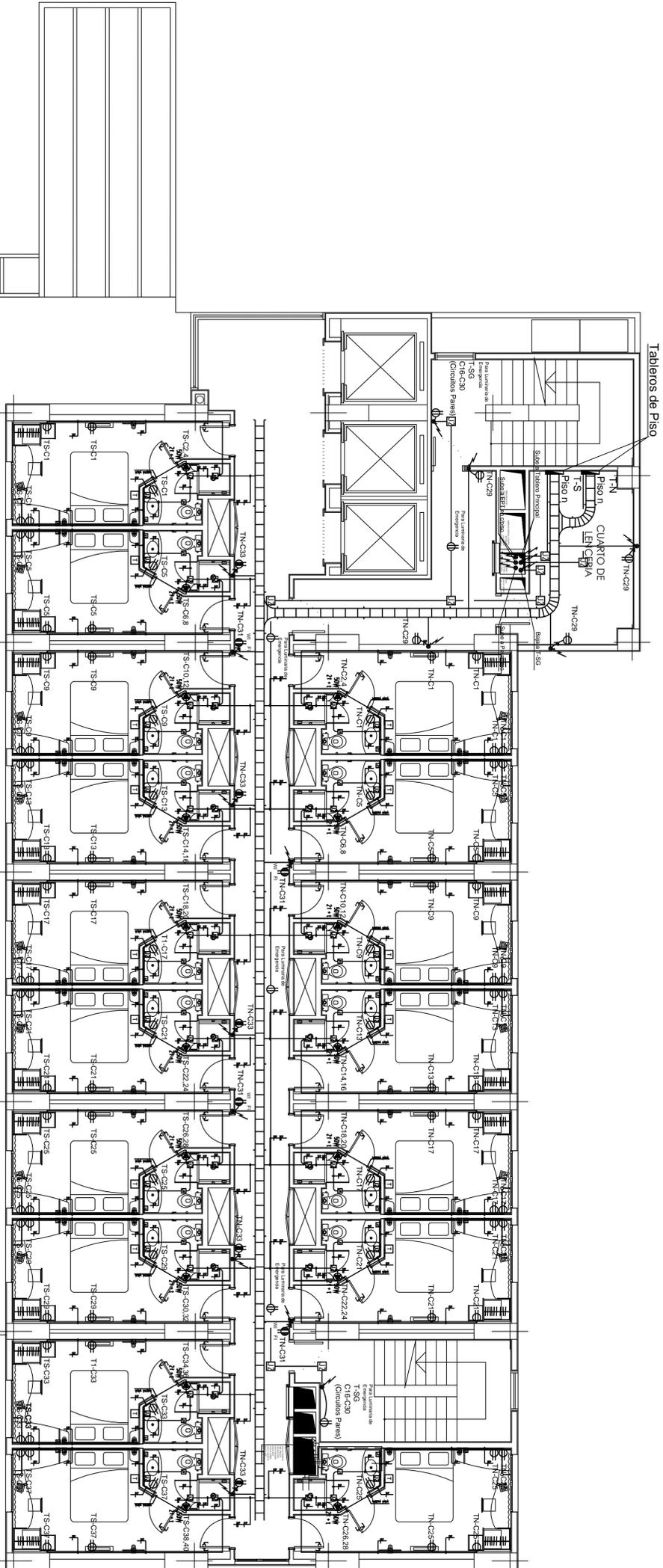
Nota 01: Las unidades condensadoras y evaporadoras van conectadas en el tablero T-Equip-L





B B B C D E F G

7 7 8

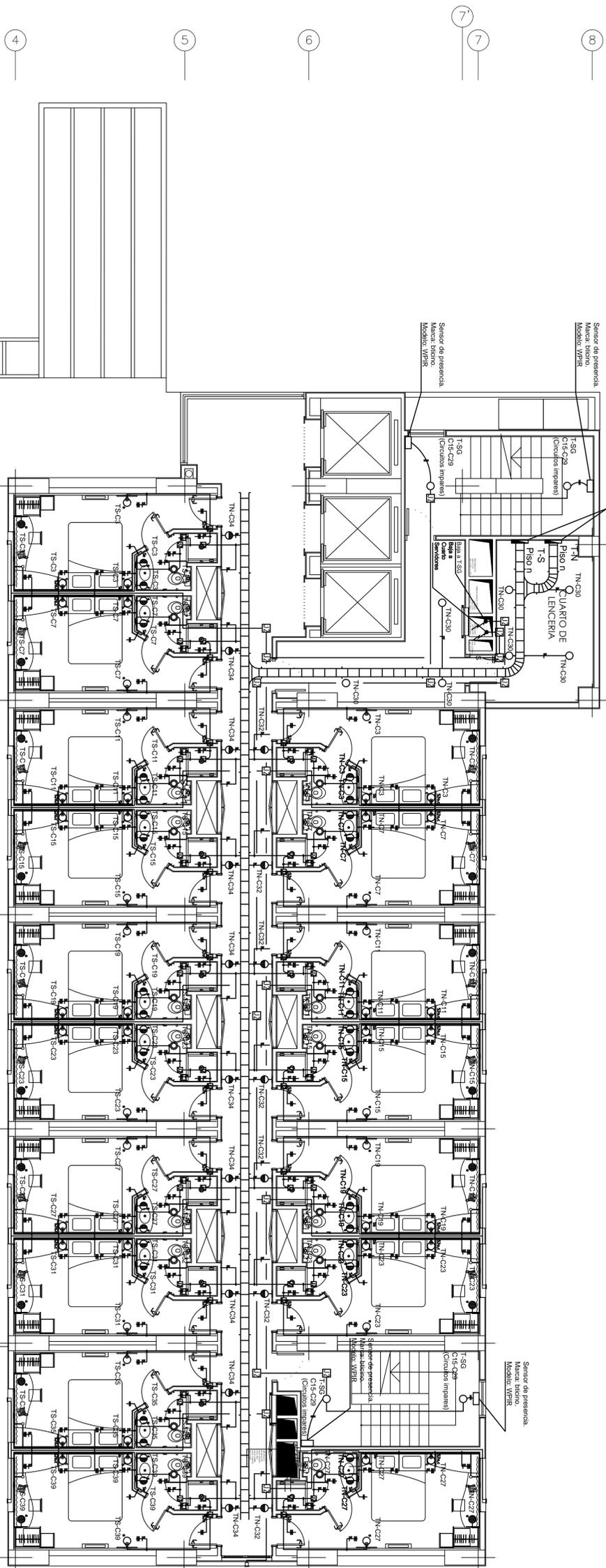


LEYENDA

	Punto de Fuerza 208V-A/A		Punto Eléctrico para Luminaria de Embutir del baño
	Tomacorriente 120V con aterramiento		Punto Eléctrico para Arandela
	Interruptor Simple		Punto Eléctrico para luminaria fijada en el panel de cabecera h=0.70m
	Interruptor Paralelo		Punto Eléctrico para luminaria fijada en el panel decorativo
	Punto RJ11 h=0.82m		Punto de Antena TV h=0.85m, cable RG6
	Termostato		Punto Eléctrico para Luminaria Industrial 100W
	Caja de Paso 4'x4'x2'		Punto eléctrico para arandela en baño h=1.55m
	Caja de Paso 6'x6'x4'		Punto eléctrico con aterramiento h=0.30m
	Caja de Paso 8'x8'x6'		Tomacorriente 120V con aterramiento para Wi-Fi h=2.40m
	Tubería baja de techo		Punto de Data para Wi-Fi h=2.40m
	Tubería sobre a techo		Punto RJ45
	Reloj interruptor		



B B C D E F G



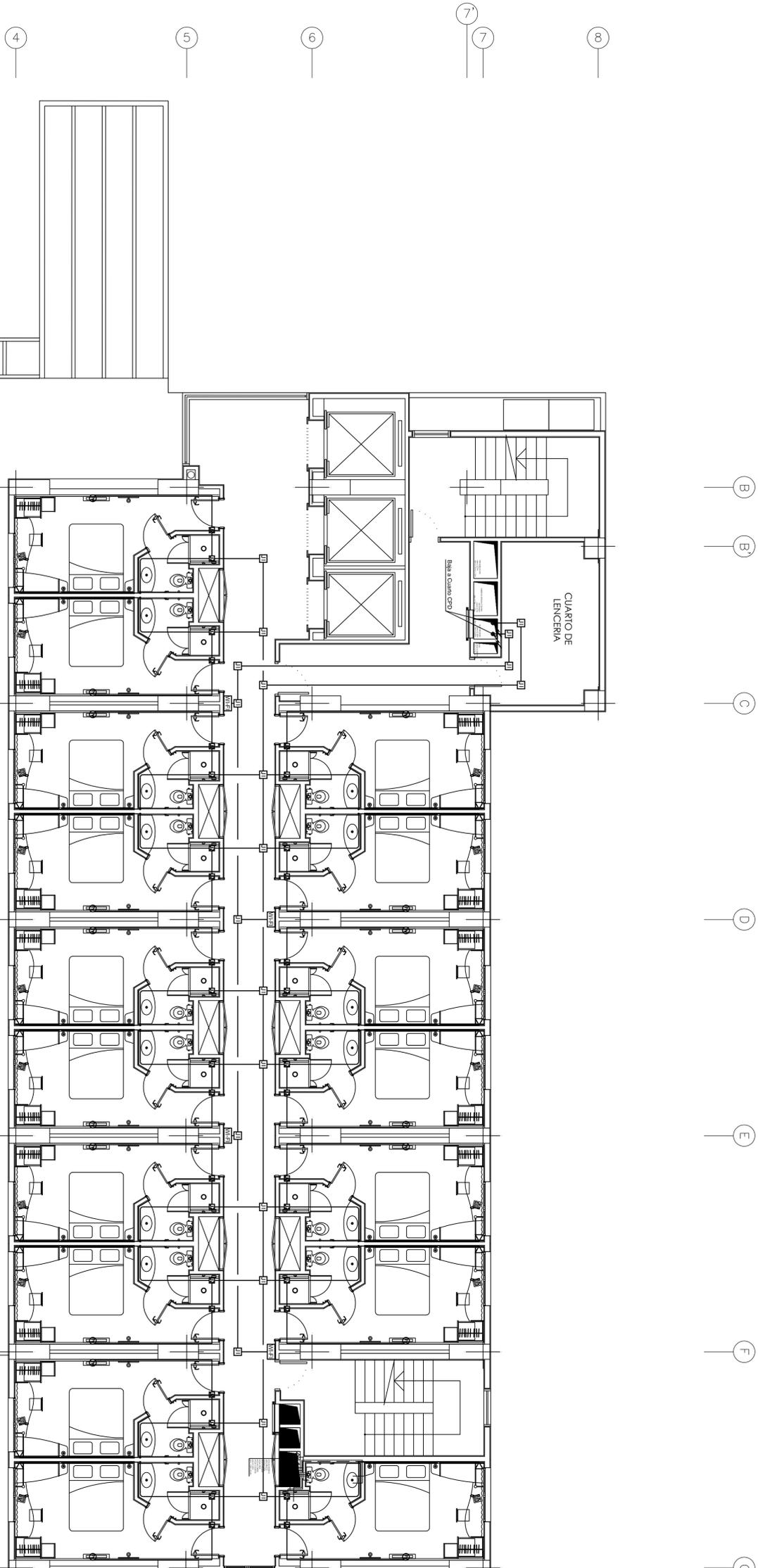
Nota 01: Los led's de fachada van canalizados por la Cenefa de la habitación y baja al cuarto de servidores por el ducto Principal.

Nota 02: Las luminarias del área de circulación se manejarán en el Tablero de Control en Lobby.

LEYENDA

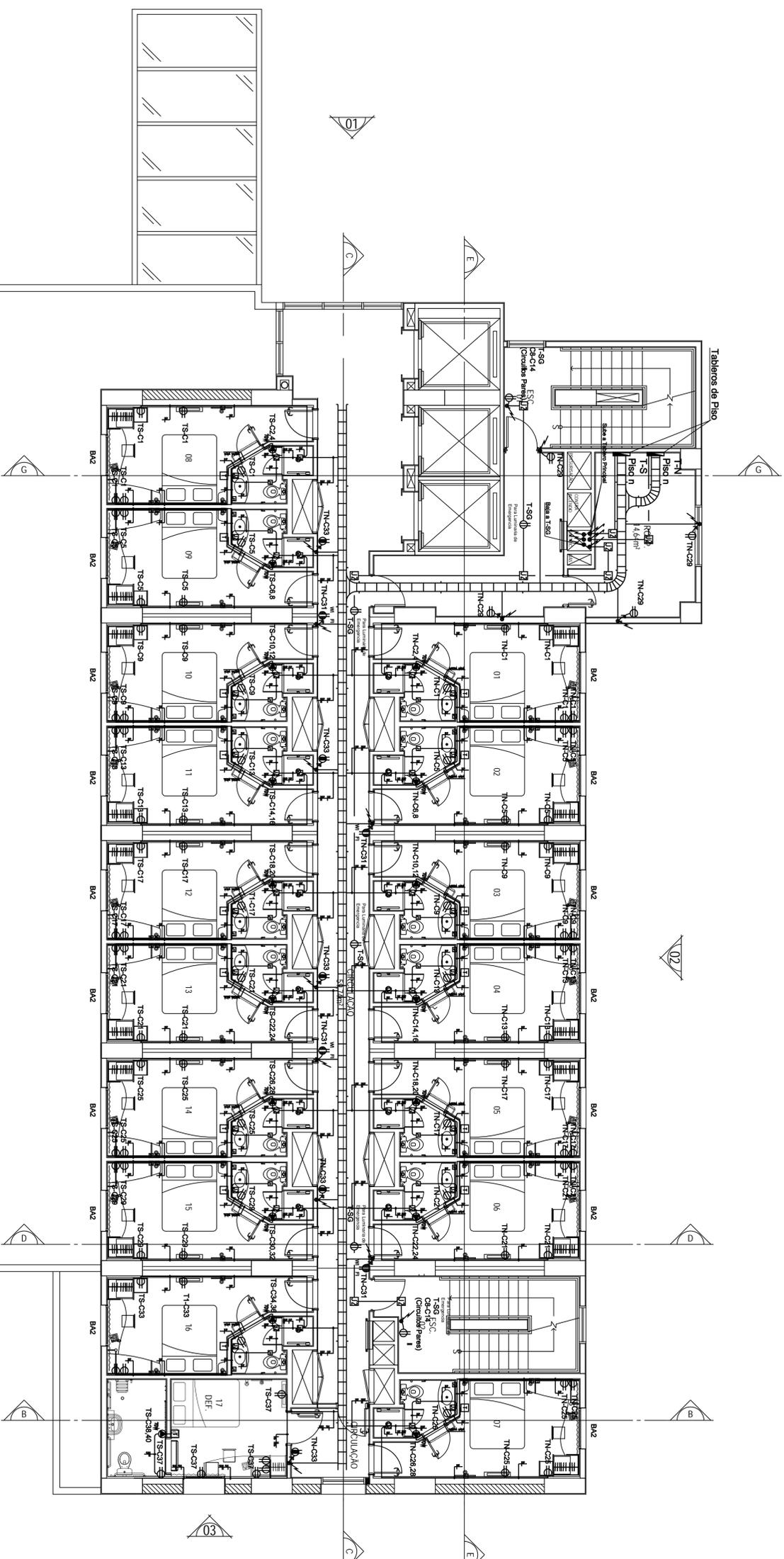
●	Punto de Fuerza 208V-4/4
⊖	Tomacorriente 120V con aterramiento
S	Interruptor Simple
2S	Interruptor Paralelo
△	Punto RJ11 h=0.82m
□	Termostato
▭	Caja de Paso 4"x4"x2"
▭	Caja de Paso 6"x6"x4"
▭	Caja de Paso 8"x8"x6"
↖	Tubería baja de techo
↗	Tubería sube a techo
⌚	Reloj interruptor

○	Punto Eléctrico para Luminaria de Embudir del baño
●	Punto Eléctrico para Arandela
○	Punto Eléctrico para luminaria fijada en el panel de cabecera h=0.70m
○	Punto Eléctrico para luminaria fijada en el panel decorativo
⊖	Punto de Antena TV h=0.65m, cable RGS
○	Punto Eléctrico para Luminaria Industrial 100W
○	Punto eléctrico para arandela en baño h=1.55m
○	Punto eléctrico con aterramiento h=0.30m
○	Tomacorriente 120V con aterramiento h=0.10m
○	Tomacorriente 120V con aterramiento para WI-FI h=2.40m
○	Punto de Data para WI-FI h=2.40m
○	Punto RJ45



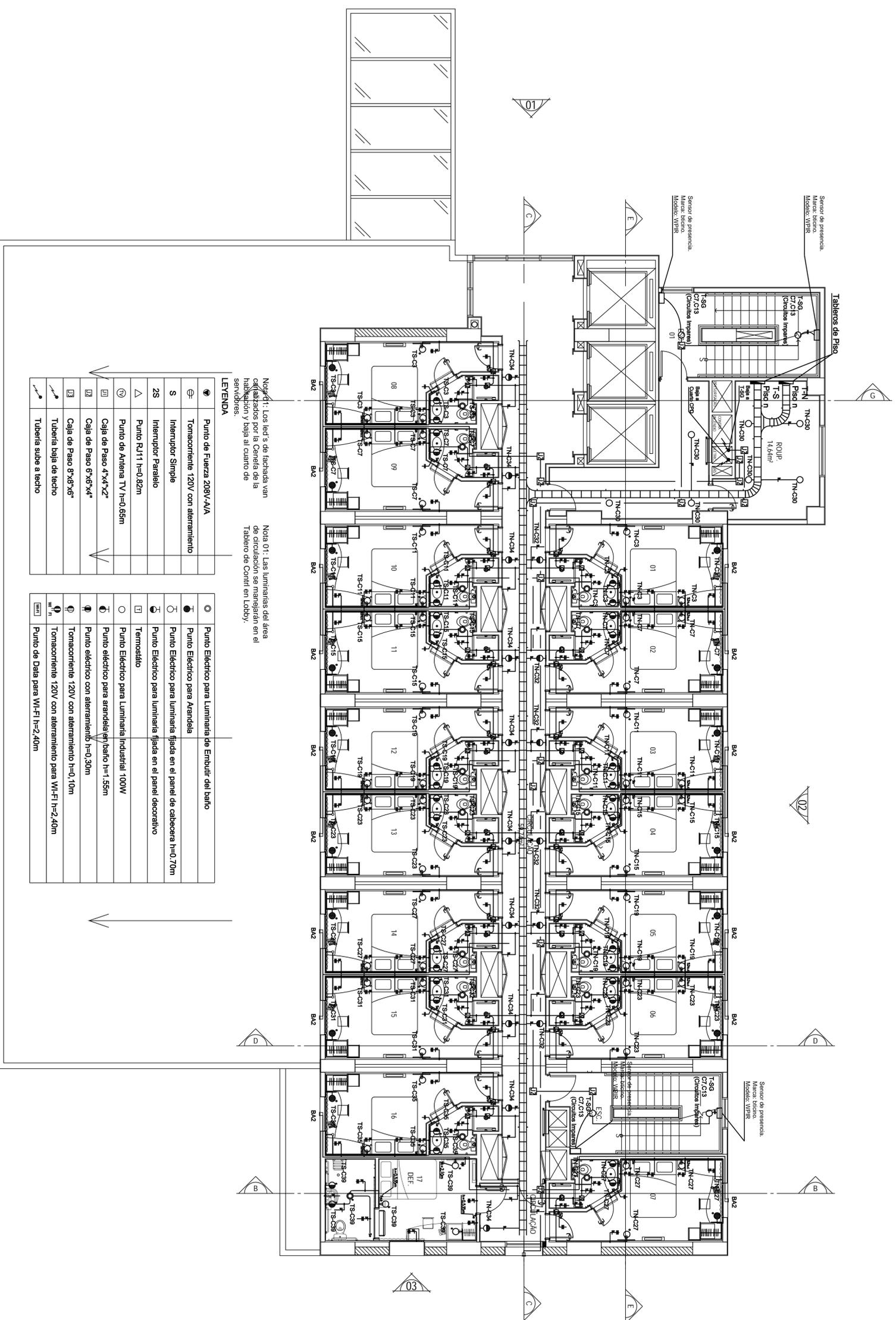
LEYENDA

●	Punto de Fuerza 208V-4A/A	○	Punto Eléctrico para Luminaria de Embutir del baño
⊖	Tomacorriente 120V con aterramiento	●	Punto Eléctrico para Arandela
S	Interruptor Simple	○	Punto Eléctrico para luminaria fijada en el panel de cabecera h=0.70m
2S	Interruptor Paralelo	○	Punto Eléctrico para luminaria fijada en el panel decorativo
△	Punto RJ11 h=0.82m	Ⓜ	Punto de Antena TV h=0.65m, cable RG6
□	Termostato	○	Punto Eléctrico para Luminaria Industrial 100W
□	Caja de Paso 4"x4"x2"	○	Punto eléctrico para arandela 8" Baño h=1.55m
□	Caja de Paso 6"x6"x4"	○	Punto eléctrico con aterramiento h=0.30m
□	Caja de Paso 8"x8"x6"	○	Tomacorriente 120V con aterramiento para WI-FI h=2.40m
↙	Tubería baja de techo	○	Tomacorriente 120V con aterramiento para WI-FI h=2.40m
↘	Tubería sube a techo	○	Punto de Data para WI-FI h=2.40m
Ⓜ	Radió interruptor	▲	Punto RJ45



LEYENDA

	Punto de Fuerza 208V-4VA		Punto Eléctrico para Luminaria de Embudir del baño
	Tomacorriente 120V con aterramiento		Punto Eléctrico para Arandala
	Interruptor Simple		Punto Eléctrico para luminaria fijada en el panel de cabecera h=0,70m
	Interruptor Paralelo		Punto Eléctrico para luminaria fijada en el panel decorativo
	Punto R.U11 h=0,82m		Termostato
	Punto de Antena TV h=0,65m		Punto Eléctrico para Luminaria Industrial 100W
	Caja de Paso 4"x4"x2"		Punto eléctrico para arandelaluz/baño h=1,55m
	Caja de Paso 6"x6"x4"		Tomacorriente 120V con aterramiento h=0,30m
	Caja de Paso 8"x8"x6"		Tomacorriente 120V con aterramiento h=0,10m
	Tubería baja de techo		Tomacorriente 120V con aterramiento para WI-FI h=2,40m
	Tubería sube a techo		Punto de Datos para WI-FI h=2,40m



Nota:1: Los led's de fachada van
controlados por la Central de la
habilitación y baja al cuadro de
servidores.

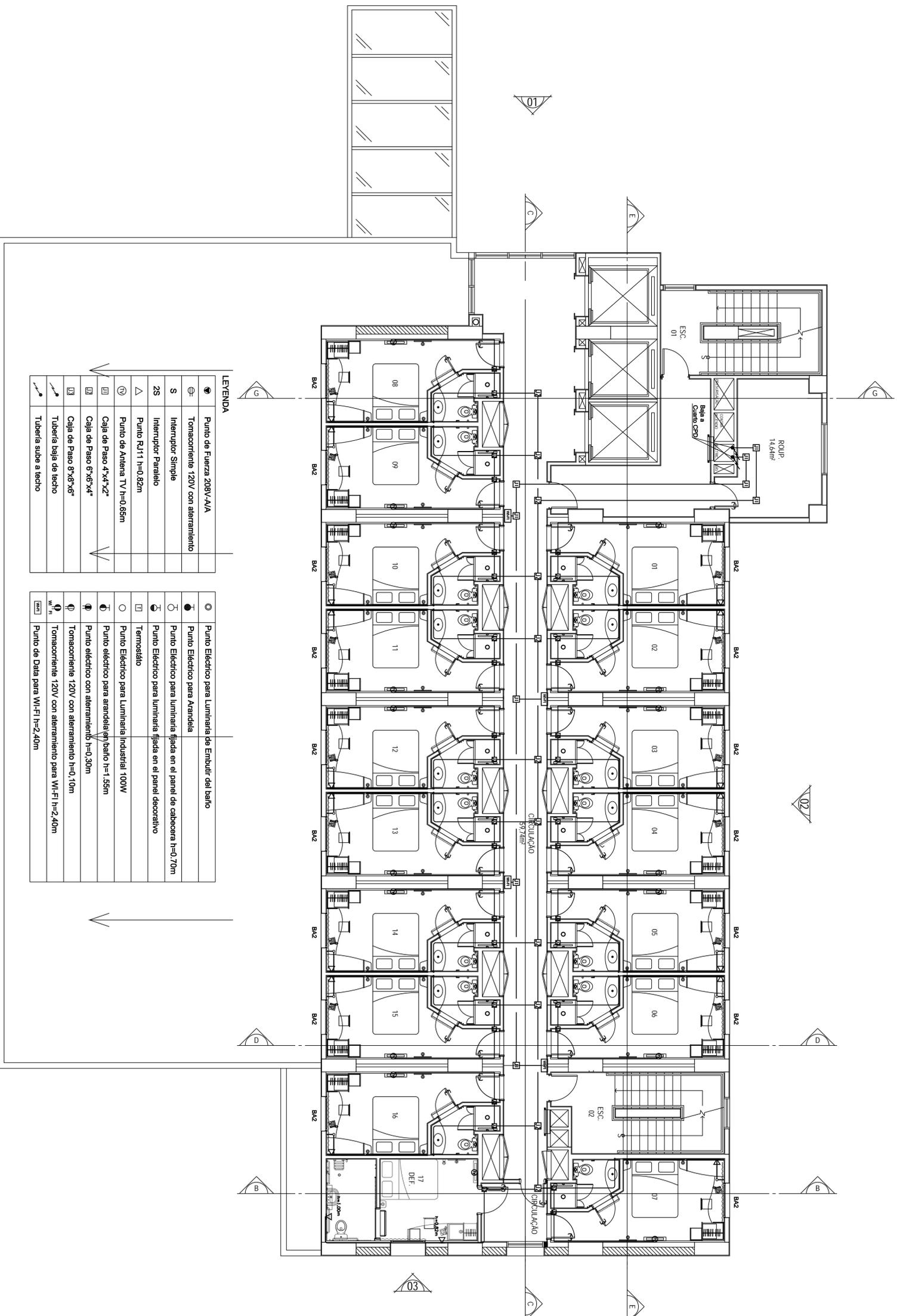
Nota:01: Las luminarias del área
de circulación se manejarán en el
Tablero de Contril en Lobby.

LEYENDA

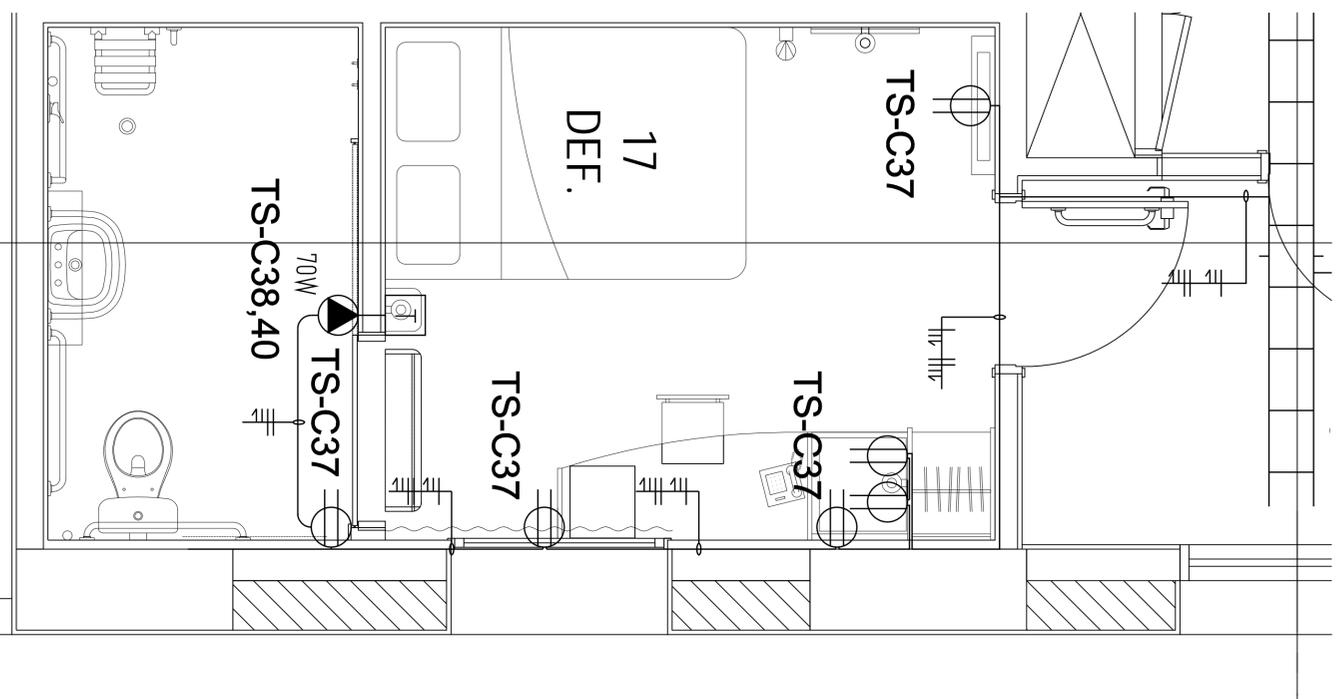
	Punto de Fuerza 208V/4/4
	Tomacorriente 120V con aterramiento
	Interruptor Simple
	Interruptor Paralelo
	Punto RJ45 h=0,82m
	Punto de Antena TV h=0,65m
	Caja de Paso 4"x4"x2"
	Caja de Paso 6"x6"x4"
	Caja de Paso 8"x8"x6"
	Tubería baja de techo
	Tubería sube a techo

	Punto Eléctrico para Luminaria de Embutir del baño
	Punto Eléctrico para Arandela
	Punto Eléctrico para luminaria fijada en el panel de cabecera h=0,70m
	Punto Eléctrico para luminaria fijada en el panel decorativo
	Termostato
	Punto Eléctrico para Luminaria Industrial 100W
	Punto eléctrico para arandela en baño h=1,55m
	Punto eléctrico con aterramiento h=0,30m
	Tomacorriente 120V con aterramiento h=0,10m
	Tomacorriente 120V con aterramiento para WI-FI h=2,40m
	Punto de Data para WI-FI h=2,40m





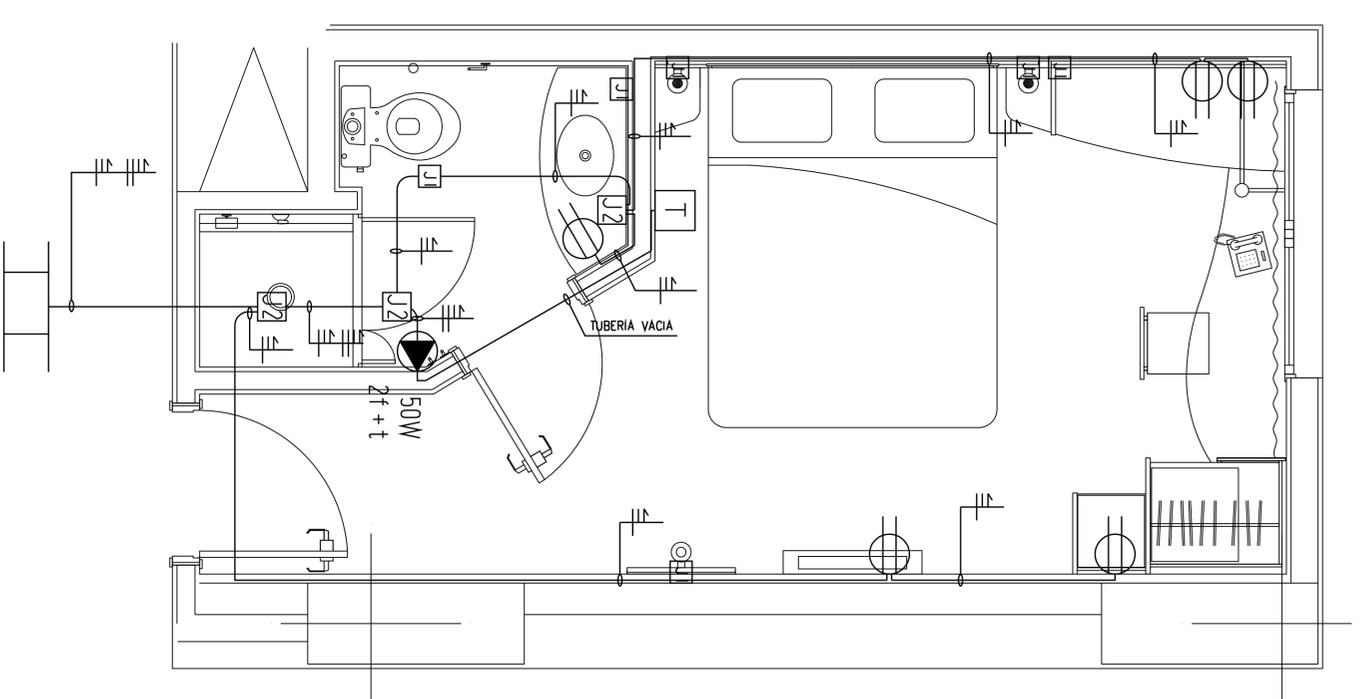
LEYENDA	
	Punto de Fuerza 200V-A/A
	Tomacorriente 120V con aterramiento
	Interruptor Simple
	Interruptor Paralelo
	Punto RJ11 h=0.82m
	Punto de Antena TV h=0.65m
	Caja de Paso 4"x4"x2"
	Caja de Paso 6"x6"x4"
	Caja de Paso 8"x8"x6"
	Tubería baja a techo
	Tubería sube a techo
	Punto Eléctrico para Luminaria de Embudil del baño
	Punto Eléctrico para Arandelá
	Punto Eléctrico para luminaria fijada en el panel de cabecera h=0.70m
	Punto Eléctrico para luminaria fijada en el panel decorativo
	Termostato
	Punto Eléctrico para Luminaria Industrial 100W
	Punto eléctrico para arandelá en baño h=1.55m
	Punto eléctrico con aterramiento h=0.30m
	Tomacorriente 120V con aterramiento h=0.10m
	Tomacorriente 120V con aterramiento para Wi-Fi h=2.40m
	Punto de Data para Wi-Fi h=2.40m



Habitación

Minusvalidos

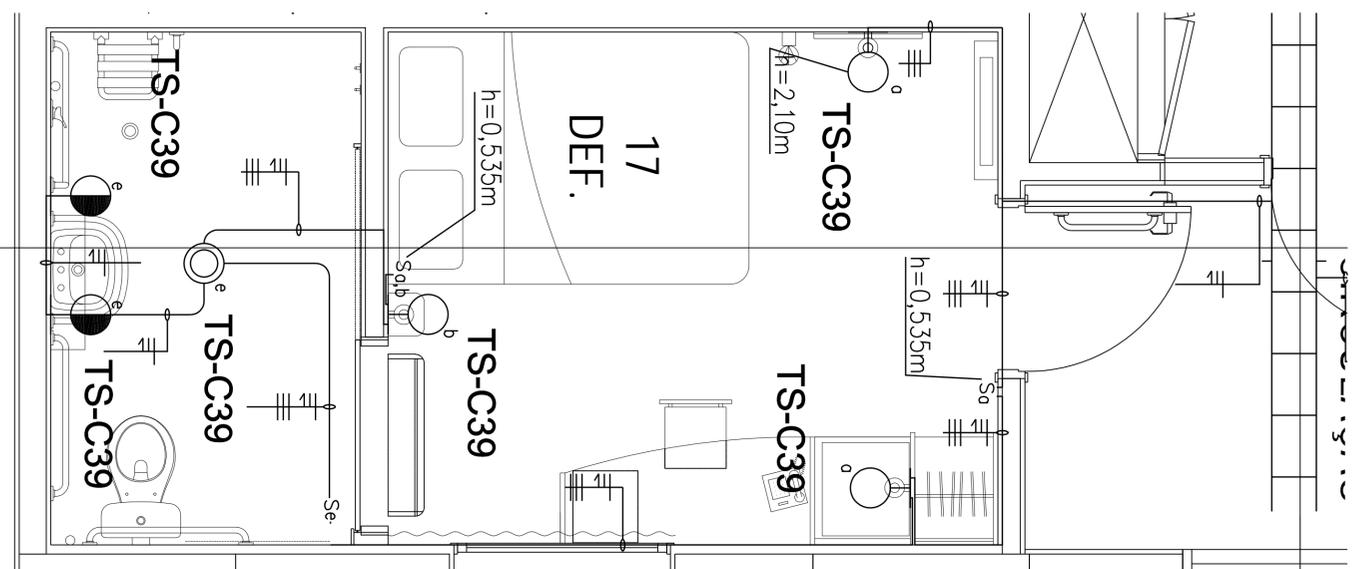
Escr.: 1:20



Habitación

Tipo

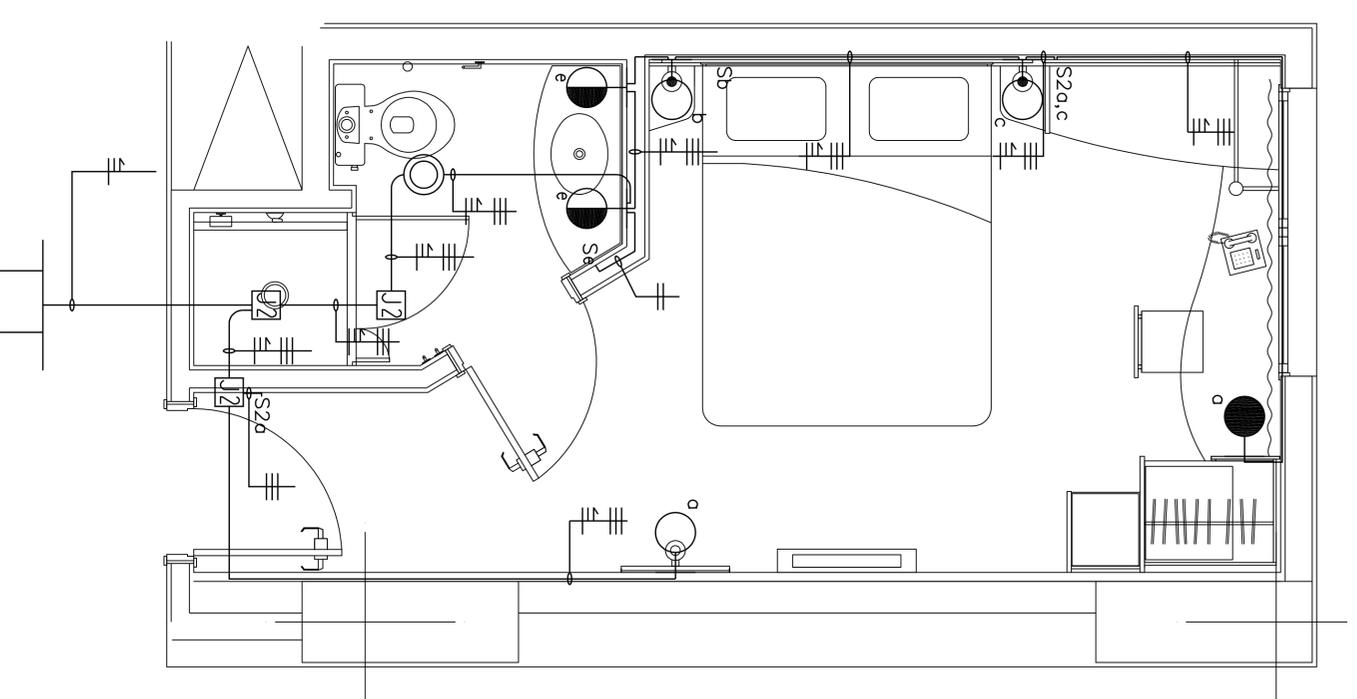
Universidad Central de Venezuela.
 Facultad de Ingeniería.
 Escuela de Ingeniería Eléctrica.
 Trabajo Especial de Grado.
 2009. Bp. Juan Miguel Otero.
 DESARROLLO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UNA
 INFRAESTRUCTURA CIVIL DESTINADA A USO HOTELERO.
 IE-18. DETALLE FUERZA HABITACION.



Habitación

Minusvalidos

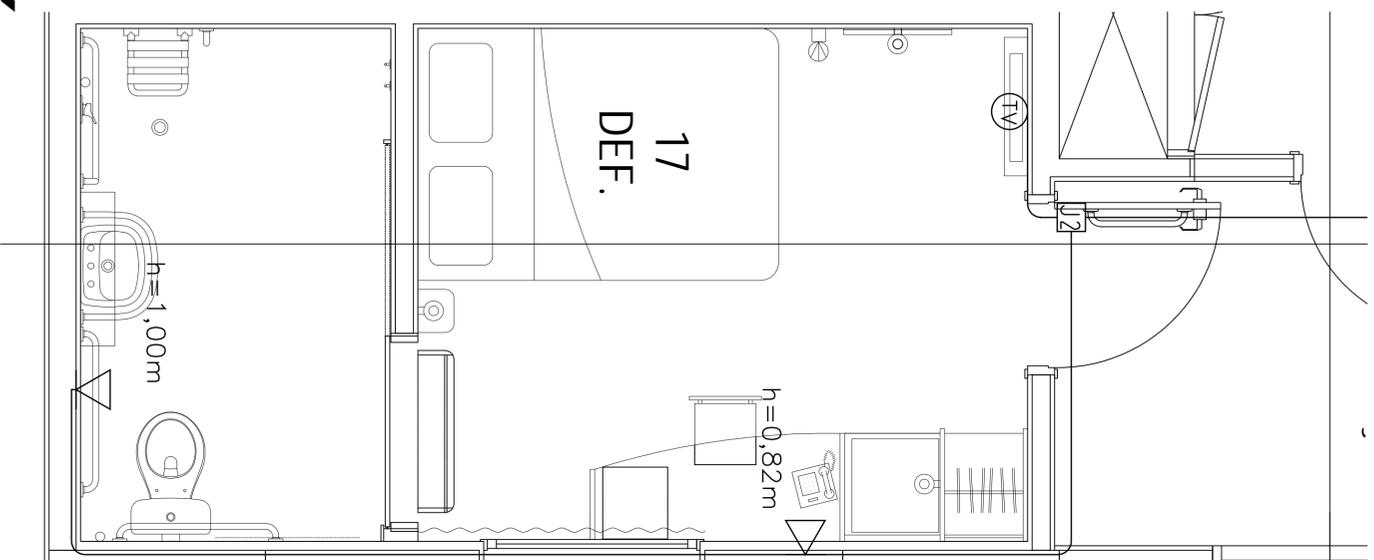
Escr: 1:20



Habitación

Tipo

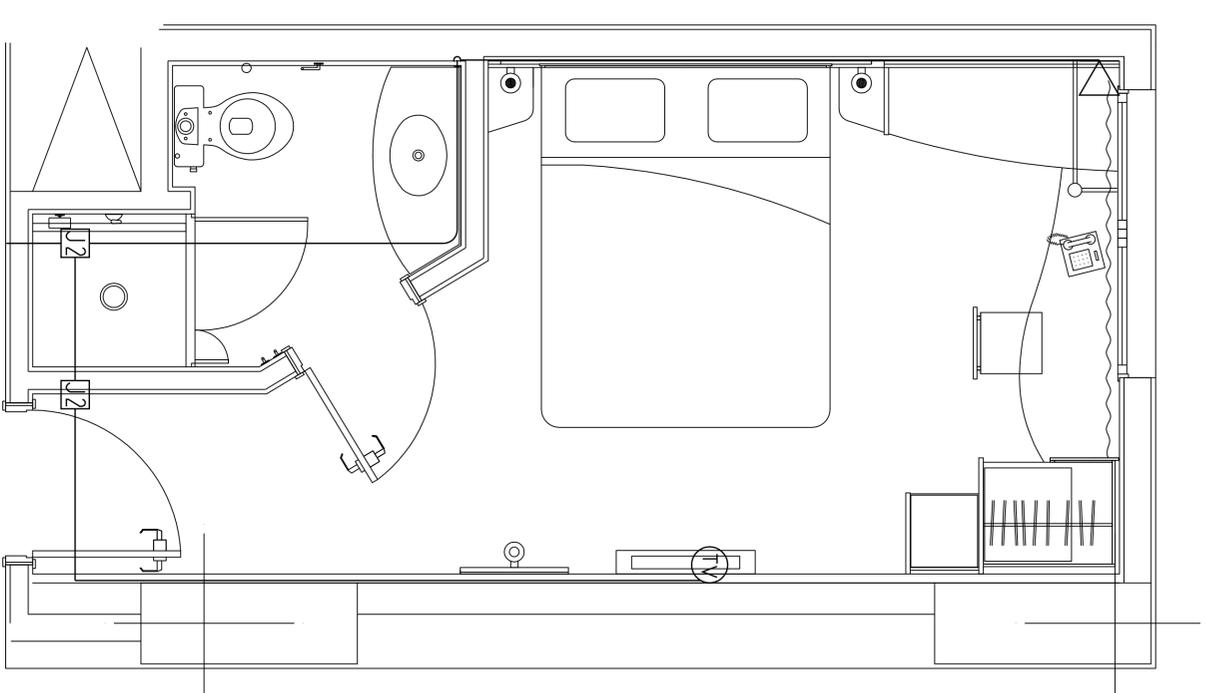
Universidad Central de Venezuela.
 Facultad de Ingeniería.
 Escuela de Ingeniería Eléctrica.
 Trabajo Especial de Grado.
 2009. Br. Juan Miguel Otero.
 DESARROLLO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UNA
 INFRAESTRUCTURA CIVIL DESTINADA A USO HOTELERO.
 IE-19. DETALLE ILUMINACIÓN HABITACIÓN.



Habitación

Minusvalidos

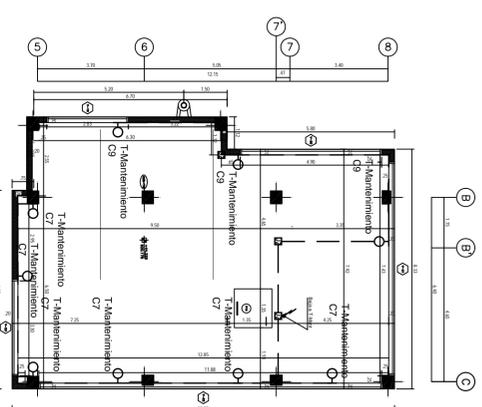
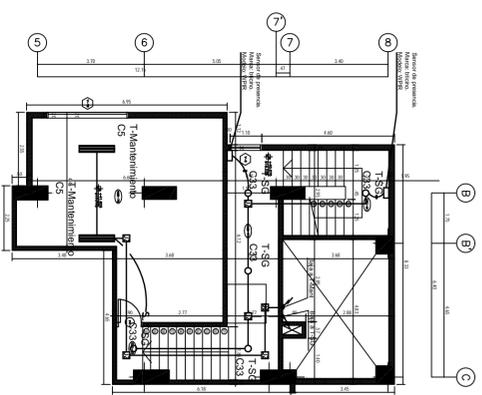
Escr: 1:20



Habitación

Tipo

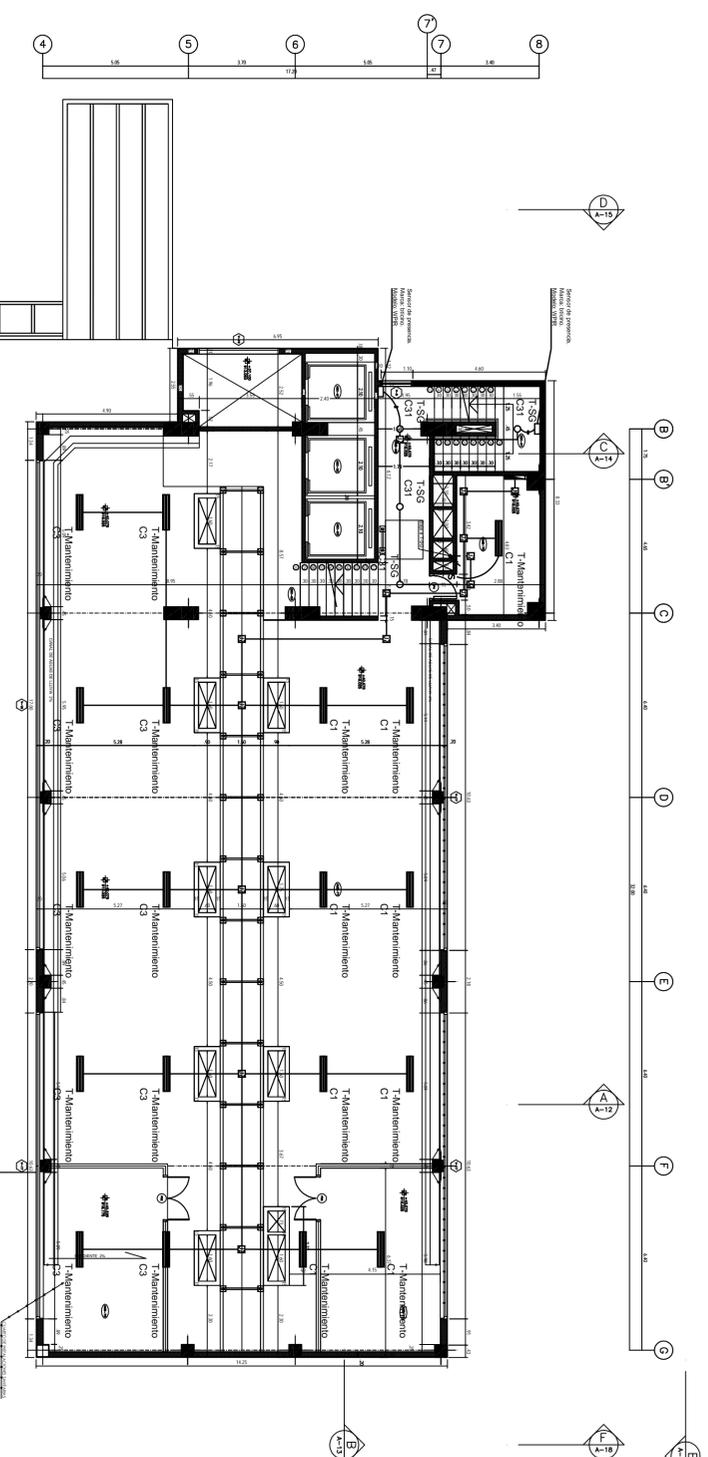
Universidad Central de Venezuela.
 Facultad de Ingeniería.
 Escuela de Ingeniería Eléctrica.
 Trabajo Especial de Grado.
 2009. Bp. Juan Miguel Otero.
 DESARROLLO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN UNA
 INFRAESTRUCTURA CIVIL DESTINADA A USO HOTELERO.
 IE-20. DETALLE TV Y TLF. HABITACIÓN.



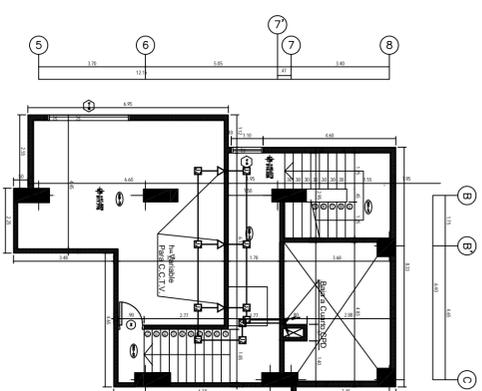
LEYENDA	
○	Luminaria en Techo 120V, 150W
○	Luminaria en Pared 120V, 150W
○	Luminaria en Techo 120V, 150W
○	Luminaria en Techo 120V, 150W

Sala de Máquinas

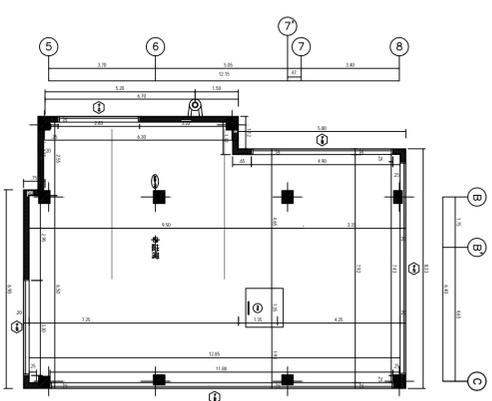
Asotea



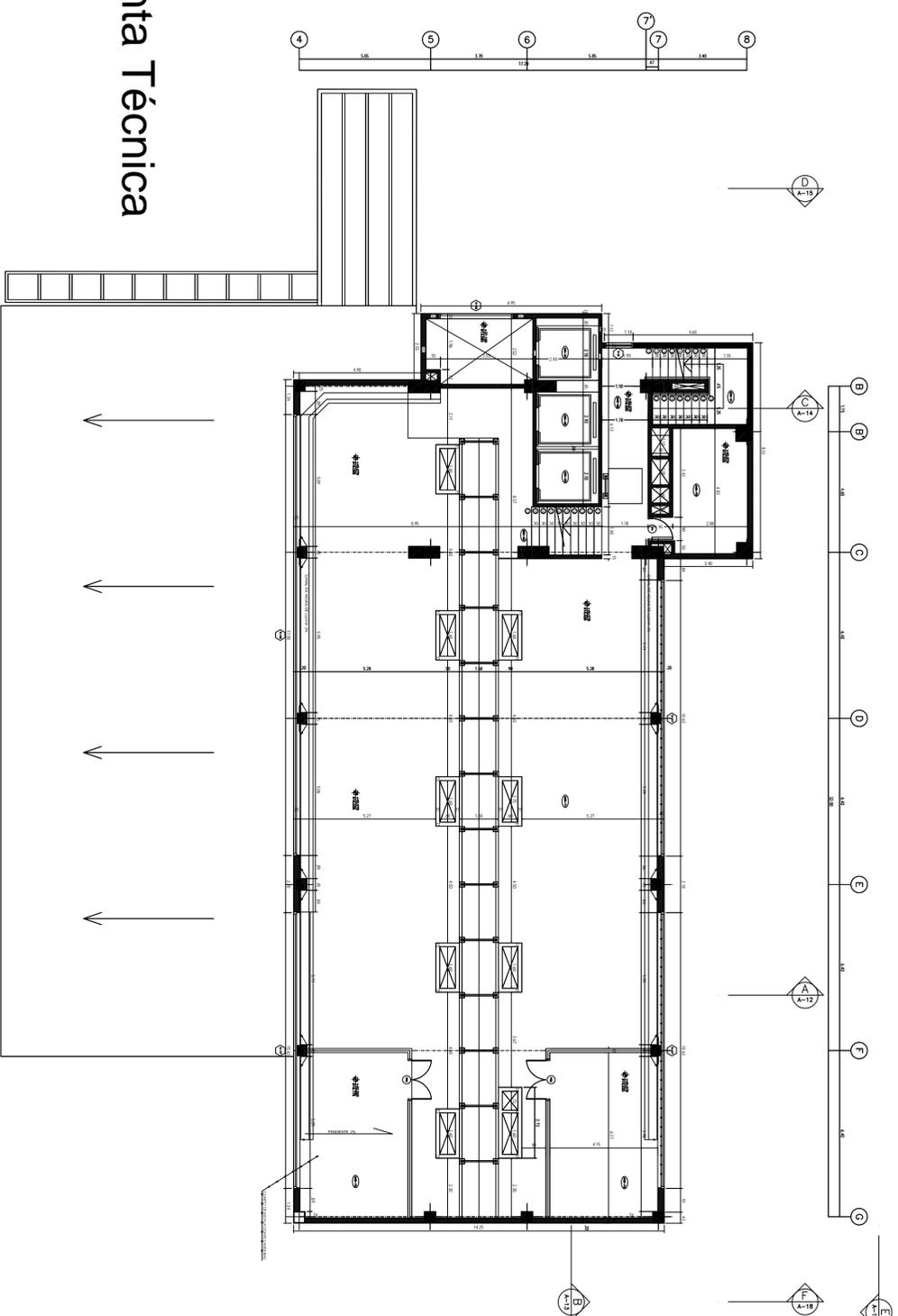
Planta Técnica



Sala de Máquinas



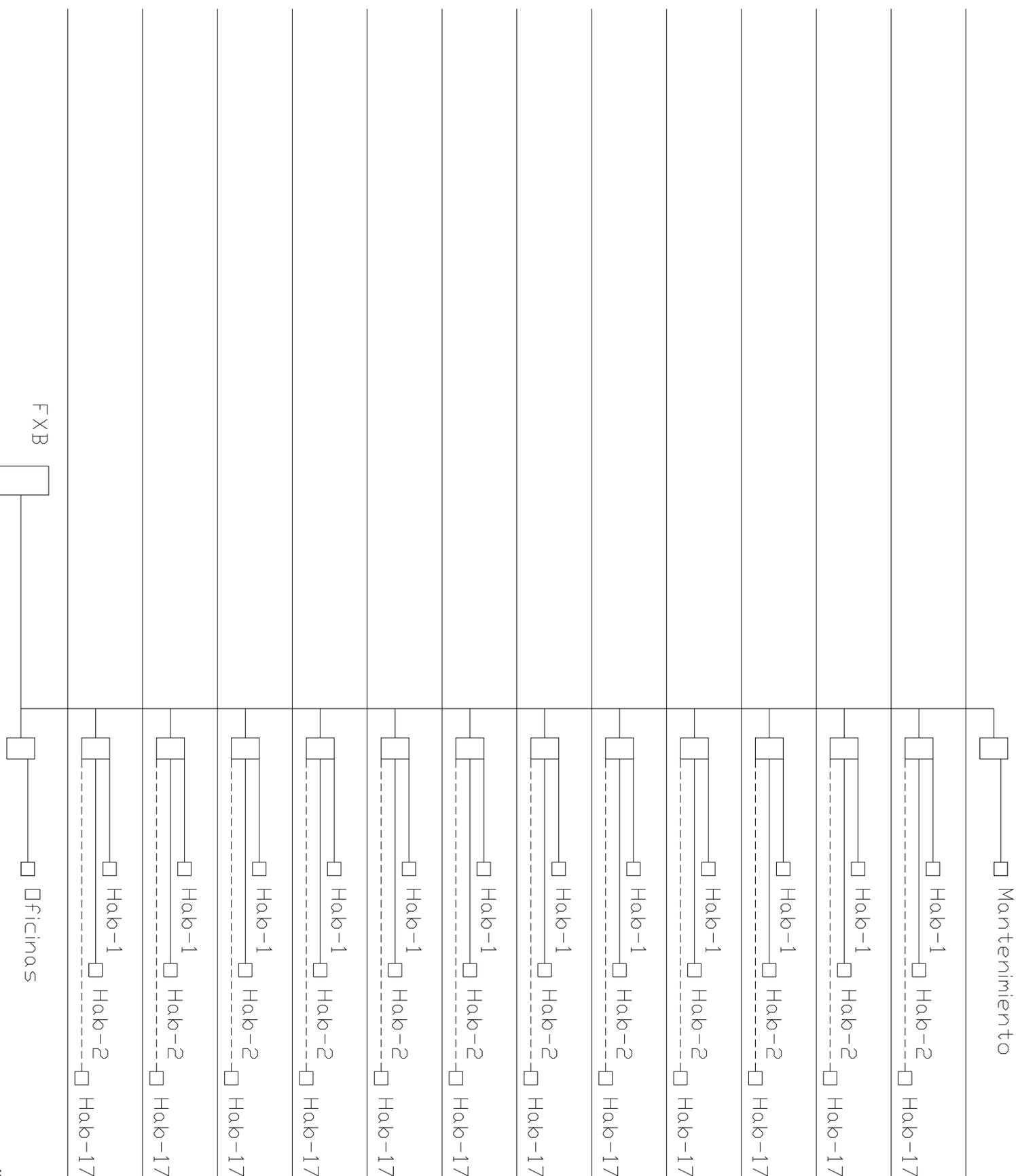
Asotea



Planta Técnica

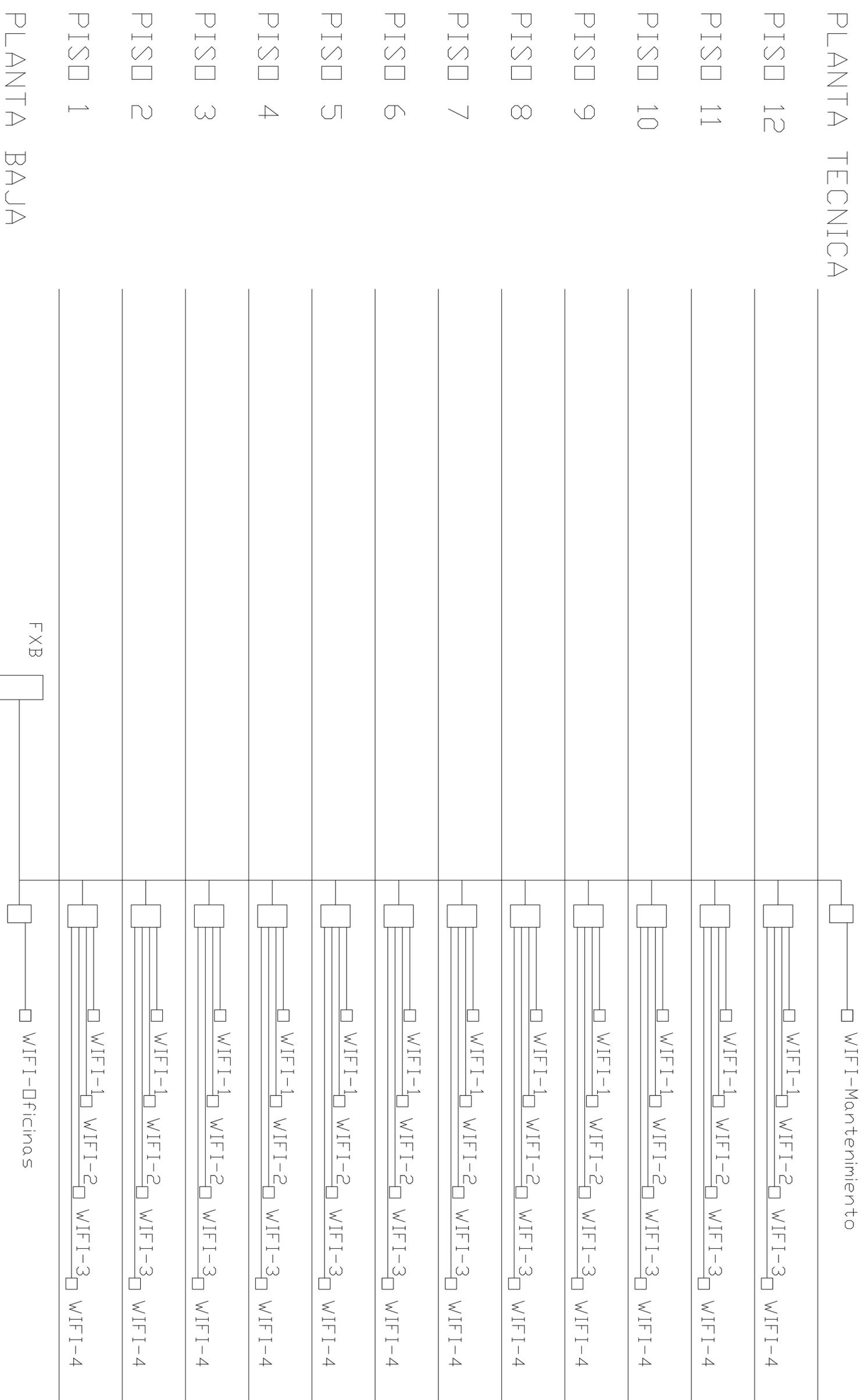
PLANTA TECNICA

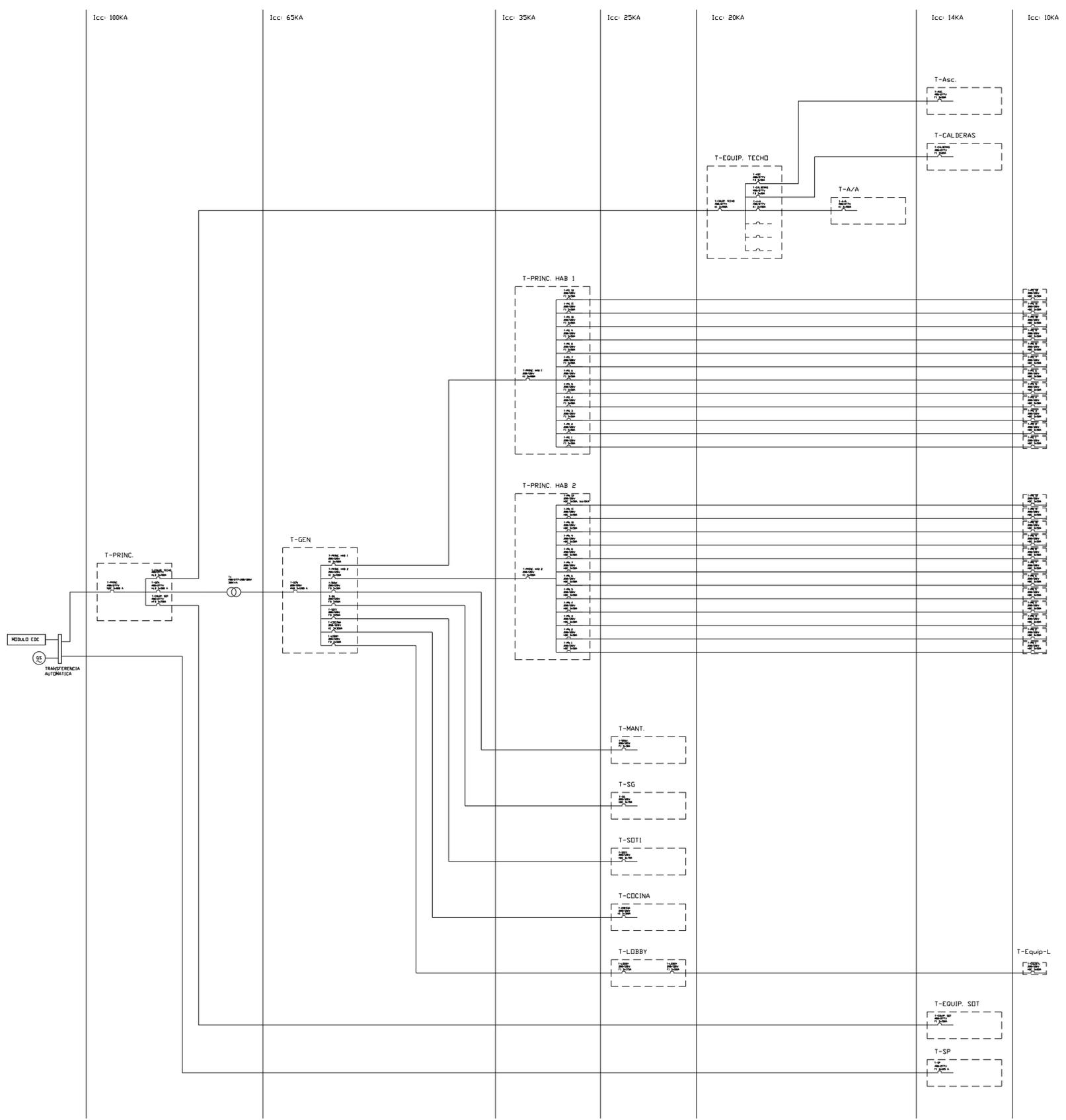
- PISO 12
 - PISO 11
 - PISO 10
 - PISO 9
 - PISO 8
 - PISO 7
 - PISO 6
 - PISO 5
 - PISO 4
 - PISO 3
 - PISO 2
 - PISO 1
- PLANTA BAJA



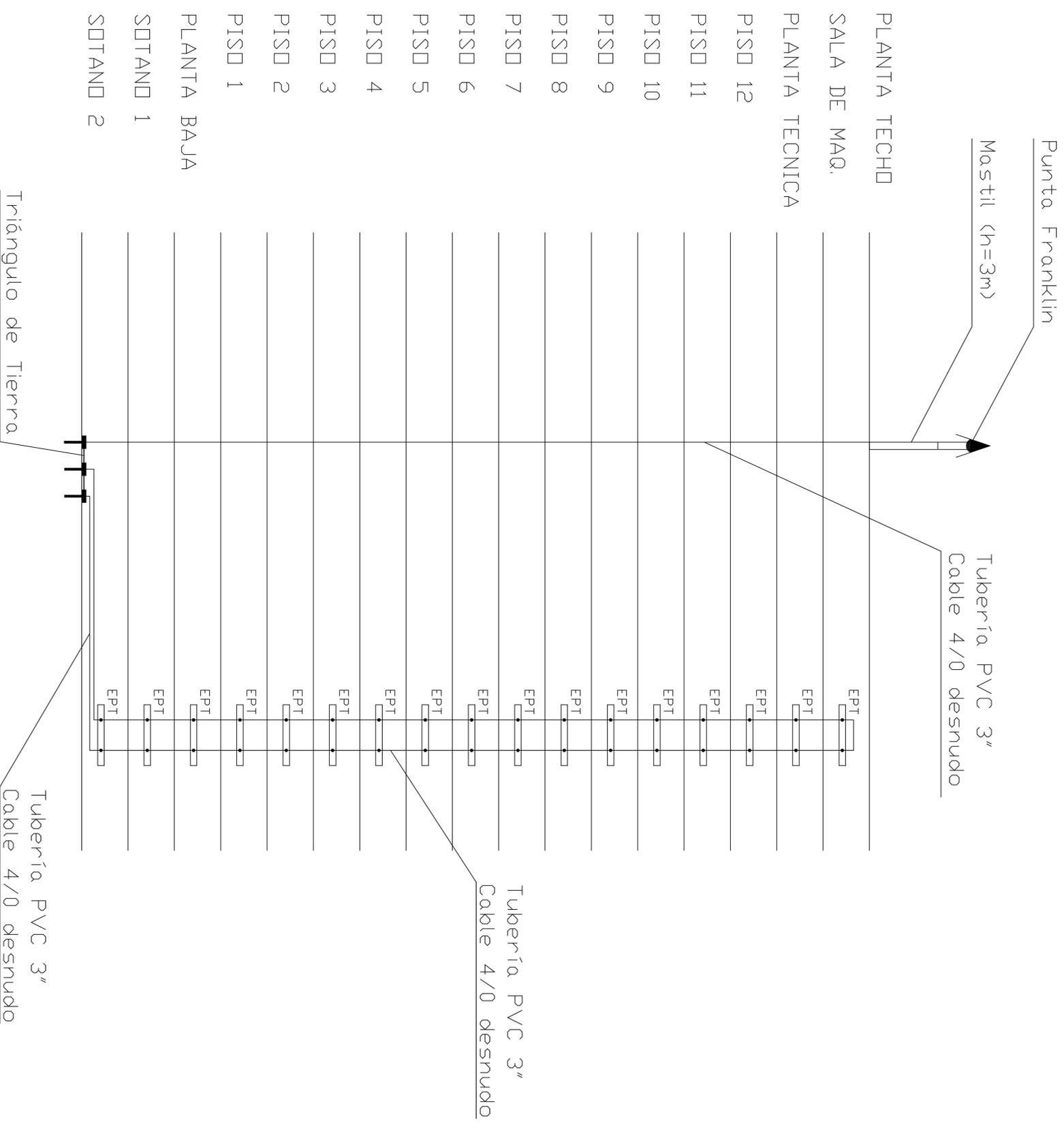
NOTA 01: El cable será UTP N5 o N6

PLANTA TECNICA



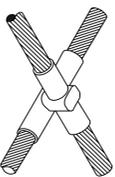


Nota 01:
 Se considera que los Breakers son Marca Westinghouse
 y el serial puede variar según el fabricante.

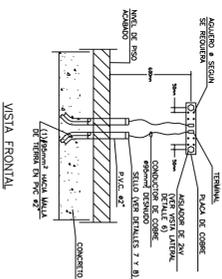




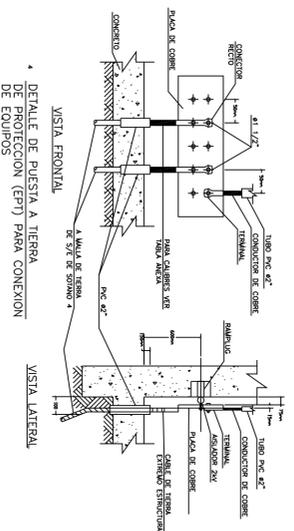
1 CONECTOR DE AUTOFUSION TIPO "T"
PARA CONDUCTORES



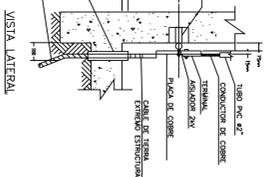
2 CONECTOR DE AUTOFUSION TIPO "X"
PARA CONDUCTORES



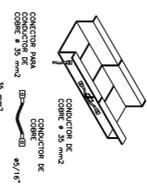
3 ESTACION DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCION (EPT) PARA CONEXION DE LOS EQUIPOS



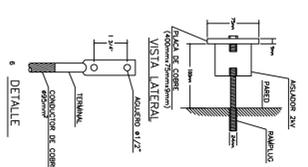
4 DETALLE DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCION (EPT) PARA CONEXION DE EQUIPOS



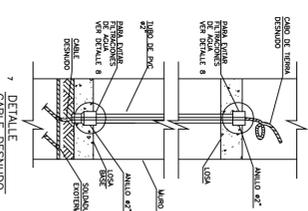
5 DETALLE DE PUESTA A TIERRA DEL CANAL METALICO



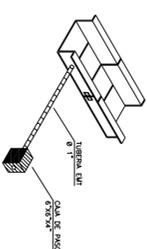
6 DETALLE DE PUESTA A TIERRA DEL CANAL METALICO



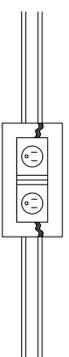
7 DETALLE DE PUESTA A TIERRA DEL CANAL METALICO



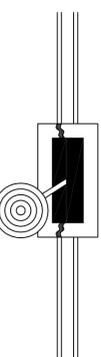
8 DETALLE DE PUESTA A TIERRA DEL CANAL METALICO



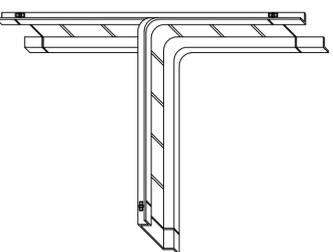
9 DETALLE DE PUESTA A TIERRA DEL CANAL METALICO



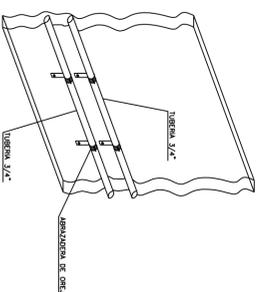
9 CAJA DE PASO 4x4 CON REDUCCION A 4x2 PARA TOMACORRIENTE



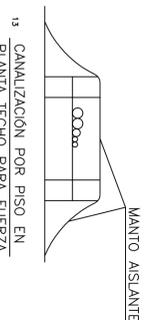
10 CAJA DE PASO 4x4 CON REDUCCION A 4x2 PARA APLIQUE EN PARED



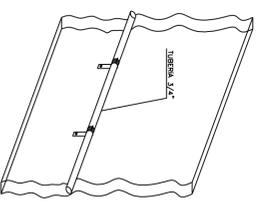
11 CONEXION DE BANDEJA DE DATA DE PISO CON BANDEJA DE DATA VERTICAL



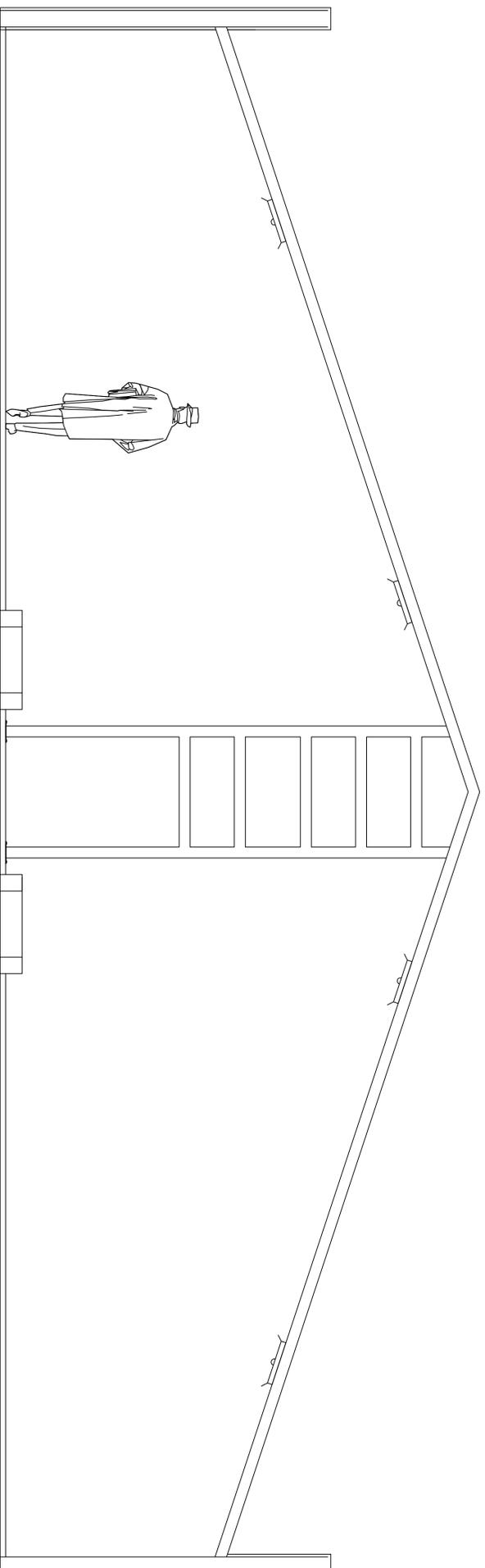
12 CANALIZACION POR PARED EN LAS HABITACIONES



13 CANALIZACION POR PISO EN PLANTA TECHO PARA FUERZA

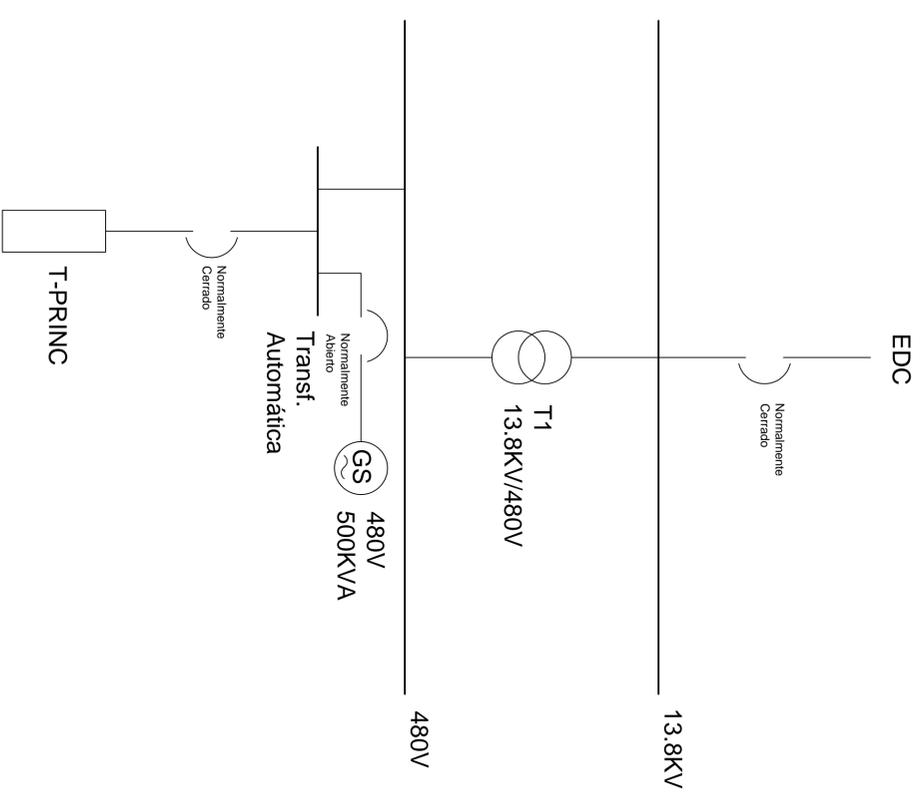


14 CANALIZACION POR PARED EN PLANTA TECHO PARA ILUMINACION

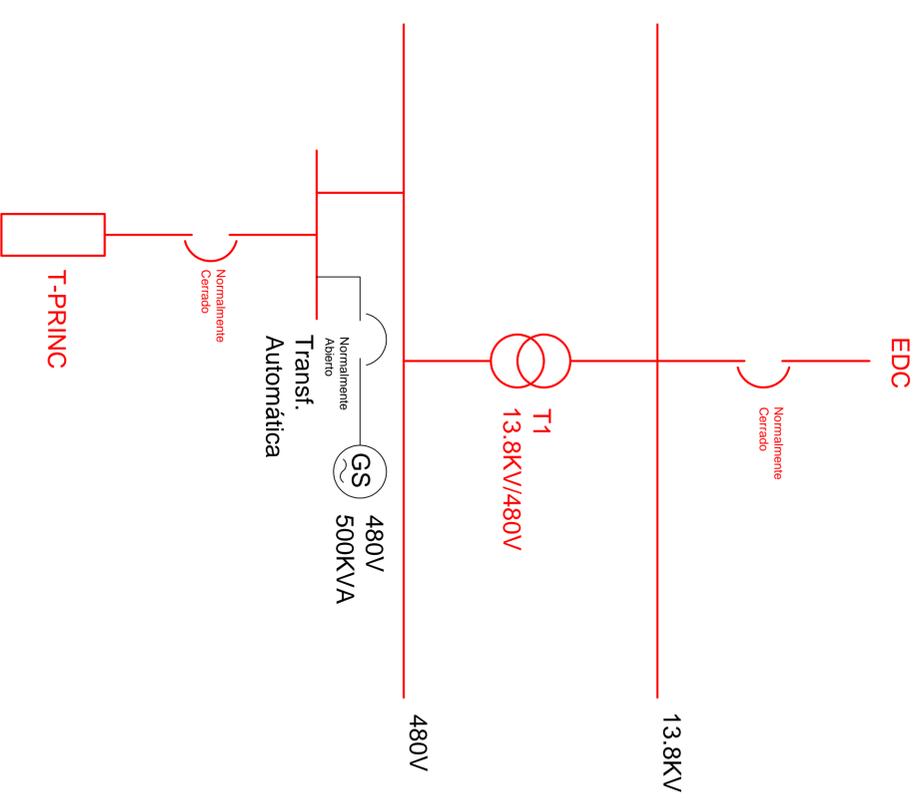


15 LUMINARIAS EN PISO TECNICO

Generador de Emergencia



Presencia EDC



Ausencia EDC

