



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER EHECATL 21

Estudio de caso **CONDominio K'ERENDAHU EL REFUGIO.**

Diseño y cálculo eléctrico de alumbrado.

Calle Paseo de las plazas 1 P.A. Colonia Las Plazas, Municipio de Querétaro, Estado de Querétaro.

**Reporte profesional que para obtener el título
de arquitecto presenta:**

LILIANA ARIZBETH MARTÍNEZ MARTÍNEZ

ASESORES:

ARQ. OSCAR ROSENDO PORRAS RUIZ

ARQ. GERMAN SIERRA LARA

ARQ. OSCAR ALEJANDRO SANTA ANA DUEÑAS

Cd. Universitaria, CD. MX. Enero 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

PRÓLOGO.....	01
INTRODUCCIÓN.....	02

CAPÍTULO I – MARCO TEÓRICO

I.1. LA ILUMINACIÓN.....	04
I.2. LIBRO MANUAL DEL ALUMBRADO DE ENRÍQUEZ HARPER GILBERTO (1944-2019)	04
I.2.1. FACTORES INVOLUCRADOS EN LA VISTA.....	05
I.2.2. DEFINICIONES Y CONCEPTOS BÁSICOS DE ILUMINACIÓN.....	07
I.2.3. IMPORTANCIA DE UNA BUENA ILUMINACIÓN.....	09
I.3. REVISTA CONSTRUYE (PUBLICACIÓN ABRIL 2019)	11
1.3.1. TIPOS DE ILUMINACIÓN EN LA ARQUITECTURA.....	11
I.3.1.1. ILUMINACIÓN DIRECTA.....	11
I.3.1.2. ILUMINACIÓN INDIRECTA.....	12
I.3.1.3. ILUMINACIÓN DIFUSA.....	12
I.3.1.4. ILUMINACIÓN DE EFECTO.....	13
I.3.1.5. ILUMINACIÓN DESTACADA.....	13
I.3.1.6. BAÑADO DE PAREDES.....	14
I.4. NORMATIVIDAD.....	15
I.4.1. NOM-001-SEDE-2012.....	15
I.4.2. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE QUERÉTARO (AÑO 2004)	19

CAPÍTULO II -EXPERIENCIA LABORAL

II.1-DIBUJANTE AUTOCAD	22
II.2-DIBUJANTE DE INSTALACIONES.....	24
II.3-DISEÑO Y CÁLCULO ELÉCTRICO.....	28

II.4. ESTUDIO DE CASO “CONDOMINIO K’ERENDAHU EL REFUGIO Diseño y cálculo eléctrico de alumbrado. Calle Paseo de las plazas 1 P.A. Colonia Las Plazas, Municipio de Querétaro, Estado de Querétaro”	31
II.4.1. CONTRATACIÓN.....	31
II.4.2. UBICACIÓN DEL PREDIO	36
II.4.3. PROPUESTA DE SEMBRADO DE ILUMINACIÓN, CONTACTOS.....	37
II.4.4. DISEÑO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA TORRE 1.....	39
II.4.4.1. ILUMINACIÓN.....	41
II.4.4.2. CONTACTOS.....	43
II.4.4.3. CUADRO DE CARGAS DEPARTAMENTOS.....	41
II.4.4.4 DISEÑO DE ALIMENTADORES GENERALES TORRE 1.....	46
II.4.4.5. CUADRO CONCENTRACIÓN DE MEDICIÓN TORRE 1 (ALIMENTADORES GENERALES)	47
II.4.4.6. EJEMPLO CÁLCULO DE ALIMENTADORES DEPARTAMENTOS TORRE 1(2F-3H)	49
II.4.4.7. DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL TORRE 1.....	54
II.4.4.8. MEMORIA ELECTRICA.....	56
II.4.5. ENTREGA FINIQUITO DE PROYECTO.....	60

CAPÍTULO III – A MODO DE CONCLUSIONES

III.1. CONCLUSIONES GENERALES.....	64
III.2. APORTACIONES PERSONALES.....	65
BIBLIOGRAFÍA.....	66

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a mis papas Dina y Víctor, porque ellos siempre han estado a mi lado apoyándome e influenciándome para ser una mejor persona cada día, a no dejarme caer a pesar de las adversidades que hemos tenido que pasar como familia y a nivel personal, además de estar alentándome para retomar y cerrar esta etapa después de haberla pospuesto por tantos años.

A mis queridos maestros porque a pesar de los años y de que algunos ya no se encuentran en esta vida me brindaron su conocimiento, sus experiencias, su amistad y la influencia para amar esta hermosa carrera.

A mis hermosos hijos Adrian y Samuel por qué sin duda ellos son mi luz para poder ser una mejor persona cada día y poder enseñarles que a pesar de los años y a veces de todas las responsabilidades y dificultades que como adultos nos toca llevar, uno puede retomar y concluir nuestros pendientes y seguir siempre avanzando.

A mi jefe porque me dio la oportunidad de contratarme cuando no tenía experiencia, me brindo su conocimiento y me da la confianza para proponer, resolver los proyectos que llegan además de su consentimiento para poder ocupar el material necesario y poder elaborar este reporte.

PRÓLOGO

¿Por qué decidiste estudiar esa carrera? Es la pregunta que siempre hacen cuando digo que estudié Arquitectura y siendo sincera fue una casualidad que quisiera ingresar en esta carrera.

Me encontraba estudiando el tercer año en la Preparatoria n°5 en área Físico-matemático, ésta área debido a que siempre quise estar en la carrera de Ingeniería petrolera, por la gran influencia que siempre he tenido por parte de mi papá ya que para mí él ha sido siempre mi modelo a seguir, además de que en clases era muy buena con todo lo relacionado a las matemáticas, pero poco antes de elegir carrera cuando te encuentras investigando otras opciones, fue donde leí por primera vez acerca de la carrera de Diseño Industrial el cual me interesó mucho, por lo que decidí ponerla como opción, sin embargo como se sabe para poder entrar a esta carrera, así como urbanismo y paisaje se tiene que tomar por un año como tronco común Arquitectura.

Este año de tronco común uno se da cuenta que realmente es una carrera que lo tiene todo, no solo el diseño arquitectónico donde uno puede plasmar aquellas ideas hasta por muy locas que parezcan en papel albanene o bond con tus estilógrafos que son las primeras cosas que aprendes a usar como tu herramienta de trabajo, sino que se divide en tantas especialidades, que no acabas de conocer nunca algo específico, ya sea la historia de la arquitectura, de nuestros

antepasados o la arquitectura moderna, no obstante, hubo algo especial que hizo decidirme por esta carrera y fue el uso de las matemáticas en las materias de estructuras, de construcción y sin llegar en este tiempo a saberlo las cuestiones relacionadas a las matemáticas enfocadas en la rama de las Ingenierías de las distintas Instalaciones.

Finalizar la carrera con el 100% de créditos fue muy difícil porque en el cuarto año tuve que darme de baja temporal todo el semestre por cuestiones de salud de mi hermano y para poder apoyarlo en su tratamiento, por eso en cuanto pude retomar mis clases me dediqué ese año a poder finalizar el cien por ciento los créditos faltantes, además del inglés y la práctica profesional. Todas estas experiencias del pasado han hecho que mi gusto por las matemáticas me ayudase a dedicarme y a disfrutar una de las tantas ramas que la arquitectura tiene y es el poder crear espacios en donde la iluminación, la normatividad y los cálculos van tomados de la mano para poder desarrollarlos y así poder complementar el proyecto arquitectónico.

INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la experiencia adquirida a través de los años en el ámbito de diseño de iluminación y cálculo eléctrico de alumbrado.

Este reporte se desarrollará en tres capítulos, el primer capítulo abordará algunos fundamentos teóricos de los cuáles el primer especialista en su libro se enfoca en un ámbito técnico en relación a como generar un alumbrado efectivo y el segundo artículo encaminado a los tipos de iluminación que pueden generarse partiendo de los modelos de luminarias, además de exponer algunas de las normas y reglamentos que se requieren para poder complementar el cálculo eléctrico.

El segundo capítulo aborda la experiencia adquirida a través de los años en tres etapas distintas: el primero como dibujante de Autocad, seguido de Dibujante de Instalaciones y un tercer momento de diseñadora y cálculo eléctrico.

Como punto culminante en este capítulo analizaremos un caso de estudio denominado: “CONDOMINIO K'ERENDAHU EL REFUGIO Diseño y cálculo eléctrico de alumbrado”, en el cual se explorará paso a paso el proceso que implicó, desde su contratación hasta la entrega finiquito del proyecto ejecutivo de Instalaciones eléctricas.

La tercera etapa a modo de conclusiones donde se expondrán algunas conclusiones que reafirmen lo visto en primer capítulo y el caso de estudio para que, de esta manera se dé una aportación de la temática principal y para que las futuras generaciones tengan elementos para iniciar su vida laboral.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

I.1. LA ILUMINACIÓN

Cuando hablamos de la iluminación, podemos partir con la definición, la cual nos dice:

*“Es la acción y efecto de iluminar. Este verbo hace referencia a alumbrar o dar luz y requiere siempre de un objeto directo, de algo o alguien a quien brindar su claridad. Se conoce como iluminación, por lo tanto, al conjunto de luces que se instala en un determinado lugar con la intención de afectarlo a nivel visual”.*¹

Es por eso que la iluminación natural y artificial desempeñan un papel muy importante dentro de la arquitectura y más en estos tiempos, y que cada vez se requiere de más iluminación que sea generada por energía, debido a que cada día hay más personas en nuestras ciudades.

Adentrarse en el estudio de la iluminación no solamente es poner un par de lámparas al azar, es todo un conjunto de conocimientos que puede ayudar e influir en diversos aspectos de nuestra vida diaria, éstos pueden ir desde lo funcional para poder desarrollar las actividades diarias, lo estético y hasta lo emocional jugando con colores, texturas, la volumetría de los objetos para así poder crear diferentes efectos o escenarios en el espacio.

¹ de, C. (2004, December 9). Iluminación física. Wikipedia.org; Wikimedia Foundation, Inc. https://es.wikipedia.org/wiki/Iluminaci%C3%B3n_f%C3%ADsica

Al hacer proyecto enfocado en la iluminación, debemos entender en detalle que existen varios puntos de vista para poder llegar a un buen alumbrado, como se ve con nuestro siguiente autor.

I.2. LIBRO MANUAL DEL ALUMBRADO DE ENRÍQUEZ HARPER GILBERTO (1944-2019)

Fue un autor que dedicó su vida al campo de la Ingeniería eléctrica *“impartió 304 cursos y 215 conferencias en diferentes organismos, asociaciones e institutos tecnológicos, relacionados con temas sobre sistemas eléctricos, 108 cursos sobre temas de Alta Tensión, Máquinas Eléctricas, Análisis de Sistemas, Estabilidad, Protección por Relevadores, Proyecto de Líneas de Transmisión y Subestaciones Eléctricas, Calidad de la Energía, Transitorios Electromagnéticos, Generadores Eléctricos, Diseño de Subestaciones Eléctricas, y fue autor de 215 publicaciones: conferencias, apuntes, ponencias, cursos y 75 libros, sobre temas relacionados con su especialidad.”*²

Para este reporte estaremos dando un pequeño recorrido al libro denominado Manual práctico del alumbrado, el cual describe varios conceptos, leyes y cálculos referentes a la iluminación y de los cuales el autor considera deben tomarse en cuenta para poder desarrollar un buen alumbrado. (Ver imagen 1).

² <https://sepielectrica.esimez.ipn.mx/cv/enriquezharper.pdf>



Imagen 1. DR. GILBERTO ENRIQUEZ HARPER. (n.d.).
Www.youtube.com. Retrieved October 28, 2023, from
https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=tUYm79mG7-Q&ab_channel=CentenariodelaESIME

Harper en su manual menciona lo siguiente:

“El diseño del alumbrado en un ambiente de trabajo interior es considerado más un arte que una ciencia, el requerimiento fundamental es proporcionar suficiente luz para para el desarrollo de las tareas visuales, para permitir a las personas desarrollar estas tareas en forma eficiente y precisa, creando un ambiente confortable, con un mínimo de fatiga y esfuerzo para los ojos

El estudio del alumbrado se enfoca en 2 aspectos:

La cantidad de alumbrado requerida para proporcionar los niveles adecuados de iluminación.

La calidad del alumbrado que involucra el confort del ambiente”³

I.2.1. FACTORES INVOLUCRADOS EN LA VISTA

Para Harper la comprensión de cómo funciona el ojo y el proceso de la vista es un punto indispensable ya que él piensa que el objetivo principal del alumbrado es que se haga posible la visión y para que ésta pueda lograrse describe lo siguiente:

*“La visión es el sentido de la vista que percibe la forma, tamaño, color, distancia y movimiento de los objetos. El ojo es un órgano maravilloso con la capacidad para reaccionar eficientemente a una amplia variedad de condiciones”.*⁴

A continuación, se nombrarán algunos factores que el ojo requiere para que pueda tener un buen funcionamiento y son las siguientes:

³ Enríquez Harper, Manual Práctico de Alumbrado, 2003, editorial LIMUSA S,A DE C.V. GRUPO NORIEGA EDITORES. Pág. 1

⁴ Ibídem. Pág.2

“Acomodamiento: es el proceso que permite que el ojo enfoque sobre un objeto sin importar la distancia”.⁵ (Ver imagen 2).

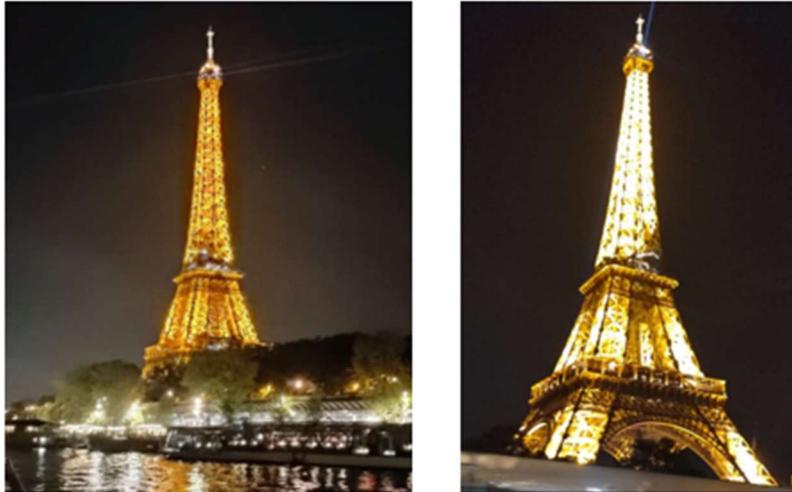


Imagen 2. Autoría propia París Francia Julio 2023.

“Adaptación: Es el proceso que le permite al ojo ajustar un amplio rango de niveles de iluminación”.⁶ (Ver imagen 3)



Imagen 3. Contracción y Dilatación de la pupila en el proceso de adaptación visual Sutori. (n.d.). *Www.sutori.com. Retrieved October 28, 2023, from <https://www.sutori.com/es/elemento/pupila-dilatada-en-proceso-de-adaptacion-visual>*

⁵ Ibídem. Pág.2

⁶ Ibídem, Pág.2

“Respuesta al espectro luminoso: El ojo crea la sensación de color respondiendo a las diferentes longitudes de onda de luz”⁷ (Ver imagen 4)

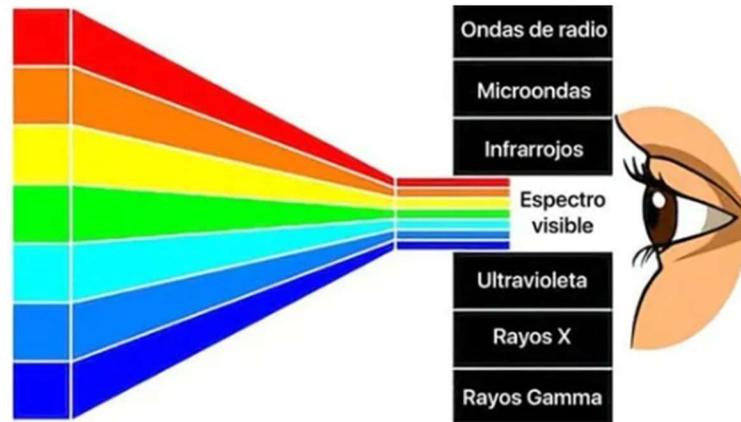


Imagen 4 . Percepción de la luz Arquintro. (2022, January 24). *Cómo se produce la percepción de la luz*. Arquintro. <https://www.arquintro.com/como-se-produce-la-percepcion-de-la-luz/>

I.2.2. DEFINICIONES Y CONCEPTOS BÁSICOS DE ILUMINACIÓN

El tamaño, brillantes, contraste, tiempo, luz y color son otros de los factores que se requieren para una respuesta al ojo. Este manual, Harper (2003) explica de una manera práctica y fácil de entender aspectos relacionados con el alumbrado, para que cualquier persona enfocada en Instalaciones eléctricas pueda

⁷ Ibídem. Pág. 3

entender la parte relacionada con la iluminación, a continuación, se exponen algunos conceptos básicos que se utilizan para iluminación.

“Flujo luminoso: Es la cantidad de luz emitida por una fuente luminosa (puede ser una lámpara) en la unidad de tiempo (segundo), (Ver imagen 5). La unidad de medida de flujo luminoso es el “Lumen”.

El flujo luminoso se denota por la letra griega Φ (Fi).⁸



Imagen 5. Flujo luminoso. REFERENCIA: *Manual Práctico de Alumbrado* 2003. pág.18

⁸ Ibídem. Pág.17

“Iluminación: Se define como el flujo luminoso por unidad de superficie, por lo tanto, se puede decir que la iluminación de una superficie es el flujo luminoso que cubre una unidad de la misma (Ver imagen 6)

La iluminación es el principal dato de proyecto para una instalación de alumbrado y se puede medir por medio de un aparato denominado luxómetro⁹

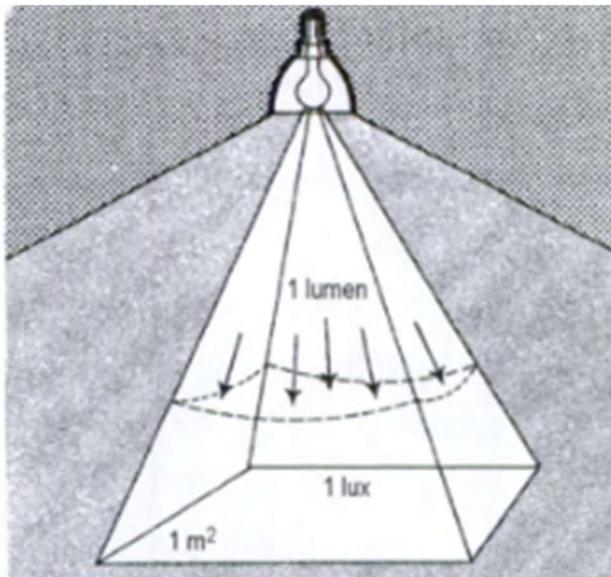


Imagen 6. Iluminación. REFERENCIA: Manual Práctico de Alumbrado, 2003. Pág. 19

⁹ Ibídem. Pág. 19

“Intensidad luminosa: Es la cantidad fotométrica de referencia. La unidad relativa de medición es la “candela (cd)

“Luminancia o brillantez: Es la intensidad luminosa emitida en una dirección determinada por una superficie luminosa o iluminada (fuente secundaria de luz)¹⁰ (Ver imagen 7)

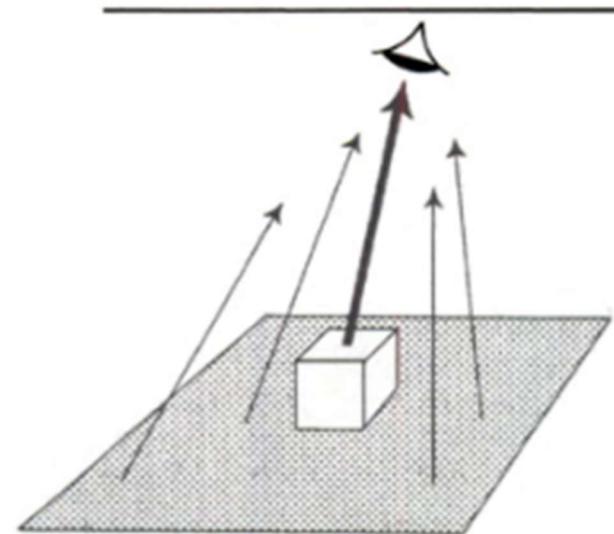
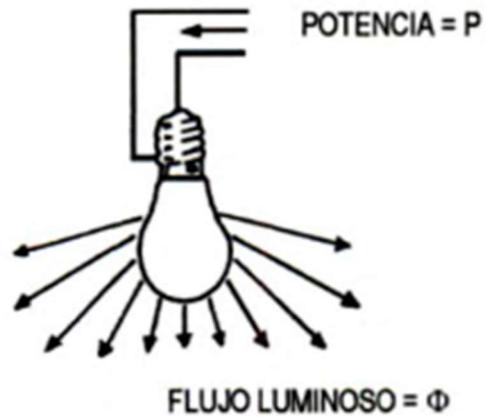


Imagen 7. Luminancia o Brillantes. REFERENCIA: Manual Práctico de Alumbrado, 2003. Pág. 21

¹⁰ Ibídem. Pág. 21

“Eficiencia luminosa: La relación entre el flujo expresado en Lumen emitida por una fuente luminosa y la potencia absorbida por una lámpara.”¹¹ (Ver imagen 8).



$$\text{EFICIENCIA} = \frac{\Phi}{P}$$

Imagen 8. Eficiencia luminosa. Tomado de *Manual Práctico de Alumbrado*, 2003. Pág. 21

I.2.3. IMPORTANCIA DE UNA BUENA ILUMINACIÓN

En el manual, Harper considera algunos puntos que se deben tomar en cuenta para poder lograr un buen diseño de Iluminación-

“El equilibrio de la iluminancia o brillantez. Es decir, de la cantidad de luz reflejada por los distintos objetos en la dirección del observador.”¹² (Ver imagen 9)



Imagen 9. Equilibrio de iluminación.

<https://arqyennpetit.wordpress.com/2018/01/07/luz-en-la-arquitectura/>

¹¹ Ibídem. Pág 21

¹² Ibídem. Pág.22

“Deslumbramiento directo o indirecto. (Ver imagen 10).
Es uno de los aspectos que más requieren de atención ya que es uno de los fenómenos más penalizados en un proyecto y tiene que ver con la correcta o incorrecta localización con respecto al área de trabajo.”¹³

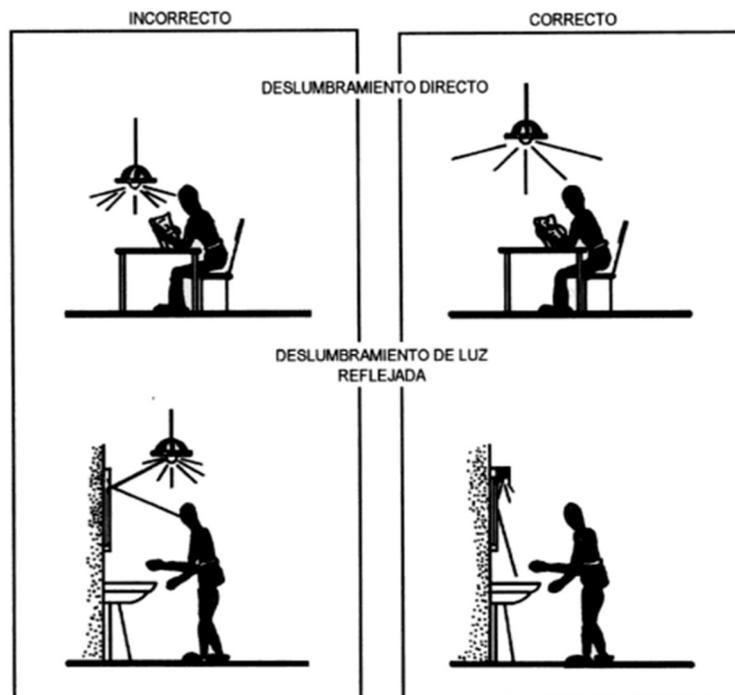


Imagen 10. Tipos de deslumbramiento REFERENCIA: *Manual Práctico de Alumbrado*, 2003. Pág.23

¹³ Enríquez Harper, *Manual Práctico de Alumbrado*, 2003, Editorial LIMUSA S.A. DE C.V., GRUPO NORIEGA EDITORES. Pag.22

“La selección de un color de la luz emitida por las lámparas, que sea compatible con los objetos por iluminar”.¹⁴
(Ver imagen 11)



Imagen 11. Fuentes parque museo la Venta Tabasco Turístico. (n.d.). *Tabascoturistico.blogspot.com*. Retrieved October 28, 2023, from <http://tabascoturistico.blogspot.com/2010>

“Un buen juego de sombras” (Ver imagen 12)

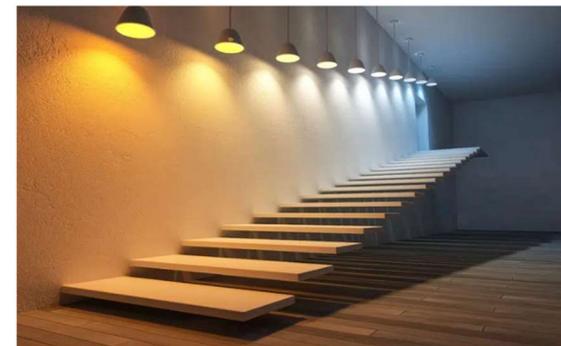


Imagen 12. Light, C. (n.d.). ¿Qué es la temperatura de color? | Blog. CELER. <https://www.celerlight.com/que-es-la-temperatura-de-color/>

¹⁴ *Ibídem* pág. 22

Es extensa la información con respecto a la importancia que tiene la iluminación en la arquitectura, que no solo podemos encontrar libros enfocados en este tema, sino que se puede encontrar también artículos relacionados en ver en revistas, catálogos y las mismas empresas que se dedican a vender los modelos de luminarias, fuentes como la revista que a continuación se menciona describe de modo más práctico los tipos de iluminación o efectos que pueden darse dependiendo de los modelos de luminarias, la ubicación o simplemente la orientación de la misma luminaria si es que quiere destacarse algune elemento.

I.3. REVISTA CONSTRUYE (PUBLICACIÓN ABRIL 2019)

1.3.1. TIPOS DE ILUMINACIÓN EN LA ARQUITECTURA

1.3.1.1. Iluminación Directa

“La iluminación directa es aquella en que el flujo luminoso incide directamente sobre una superficie, permitiendo que no haya pérdidas porcentuales lumínicas por absorción de las paredes o revestimientos (Ver imagen 13). De manera práctica, es aquella utilizada para áreas de trabajo o tareas, como mesadas de cocina, áreas de servicio, mesas de oficinas, etc.

Debe ser utilizada con cautela, ya que puede volverse visualmente agotadora, puesto que tiende a crear sombras

¹⁵ revistaconstruye. (2019, April 24). Tipos de iluminación en la arquitectura. Revista Construye.

“duras”. Vale señalar que este sistema no es adecuado para posicionarse sobre superficies que emiten brillo o reflejo, como espejos o vidrios”.¹⁵



Imagen 13. Iluminación directa.

DAMOS LUZ A TUS IDEAS CATÁLOGO 2022. (n.d.). Retrieved October 28, 2023, from https://file-upload-tecnolite.s3.amazonaws.com/catalogs/2023/Tecnolite2022v2_2.pdf Pág.9

<https://revistaconstruye.com.mx/tipos-de-iluminacion-en-la-arquitectura-2/>

I.3.1.2. Iluminación Indirecta

“A diferencia del caso anterior, este sistema lumínico dirige la fuente luminosa a una mampara, de modo que parte de la luz es absorbida y otra parte es reflejada en la dirección contraria, produciendo una luz suave sin grandes cargas lumínica sobre una superficie”.¹⁶ (Ver imagen 14)



Imagen 14. Iluminación indirecta
<https://www.illux.com.mx/catalogos>. Pág.96

I.3.1.3. Iluminación Difusa

“El flujo lumínico de una fuente pasa por un elemento difusor (que puede ser un vidrio opaco o un panel de acrílico, por ejemplo) siendo dirigido a todas las direcciones. (Ver imagen 15). El sistema presenta pocas variaciones de zonas de sombra, y buena parte de la intensidad lumínica llega a la superficie por reflexión del techo y paredes”¹⁷



Imagen 15. Iluminación Difusa
DAMOS LUZ A TUS IDEAS CATÁLOGO 2022. (n.d.).
<https://euroelectrica.com.mx/wp-content/uploads/2022/07/Tecnolite2022-V5.pdf> Pág.134

¹⁶ Ibídem Revista Construye

¹⁷ Ibídem Revista Construye

I.3.1.4. Iluminación de Efecto

“En este sistema la fuente lumínica se mantiene embutida en el revestimiento o en algún elemento arquitectónico, sirviendo para evidenciar sólo la luz en sí, conformando un efecto particular. (Ver imagen 16).

Se utiliza frecuentemente en ambientes internos, en molduras, y en ambientes externos, en paisajismo o fachadas.



Imagen 16. Brillante Iluminación. (2023). Onomura Nigiri Bar Interlomas

Distribuidor de iluminación LED. Onomura Nigiri Bar Interlomas.
https://brillanteiluminacion.mx/index.php?q=onomura_nigiri_bar&n=restaurantes

I.3.1.5. Iluminación Destacada

Para iluminar puntos o zonas de interés, este sistema lumínico presenta la fuente de luz posicionada de modo directo sobre un objeto a destacar, como cuadros o esculturas”¹⁸ (Ver imagen 17)



Imagen 17. Iluminación destacada en arte

DAMOS LUZ A TUS IDEAS CATÁLOGO 2022. (n.d).
<https://euroelectrica.com.mx/wp-content/uploads/2022/07/Tecnolite2022-V5.pdf> Pág.46

¹⁸ Ibidem Revista Construye

I.3.1.6. Bañado de Paredes

“Como efecto escénico de iluminación, es aquel que al emplear una serie de puntos de luz de modo seriado o por medio de una cinta de led, produce los llamados "baños de luz" sobre la superficie (Ver Imagen 18 y 19). Es ideal para destacar fachadas y valorar la arquitectura”¹⁹



Imagen 18. Palacio De Hierro Perisur Distribuidor de iluminación LED.

Palacio de Hierro Perisur.
https://brillanteiluminacion.mx/index.php?q=palacio_de_hierro_perisur&n=centros_comerciales



Imagen 19 Bañado de paredes

Iluminar el exterior del hogar. (2019, December 16). Electrica Variedades. <https://electricavariedades.com/blog/2019/12/16/iluminar-el-externo-del-hogar/>

¹⁹ Ibidem Revista Construye

I.4. NORMATIVIDAD

I.4.1. NOM-001-SEDE-2012

ARTÍCULO 210

CIRCUITOS DERIVADOS

A. Generalidades

210-11. Circuitos derivados requeridos. Se deben instalar circuitos derivados para iluminación y para aparatos, incluidos aparatos operados a motor, para alimentar las cargas calculadas de acuerdo con 220-10. Además, se deben instalar circuitos derivados para cargas específicas no cubiertas por 220-10 cuando se requiera en cualquier otra parte de esta NOM, y para cargas de unidades de vivienda, como se especifica en 210-11(c).

a) Número de circuitos derivados. El número mínimo de circuitos derivados se debe determinar a partir de la carga total calculada y del tamaño o la capacidad nominal de los circuitos utilizados. En todas las instalaciones, el número de circuitos debe ser suficiente para alimentar la carga servida. En ningún caso la carga, en cualquier circuito, excederá la máxima especificada en 220-18.

b) Carga distribuida uniformemente entre circuitos derivados. Cuando la carga se calcule con base en voltamperes por metro cuadrado, el sistema de alambrado hasta e inclusive el tablero de distribución del circuito derivado, se debe dimensionar para servir como mínimo a la carga calculada. Esta carga debe estar distribuida uniformemente, dentro del tablero de distribución, entre los circuitos derivados

de varias salidas. Sólo se requiere instalar los dispositivos de protección contra sobrecorriente de los circuitos derivados y los circuitos necesarios para alimentar la carga conectada.

c) Unidades de vivienda

1) Circuitos derivados para aparatos pequeños. Además del número de circuitos derivados exigidos en otras partes de esta sección, se deben instalar dos o más circuitos derivados de 20 amperes para aparatos pequeños, para los contactos especificados en 210-52 (b).

2) Circuitos derivados para lavadora. Además del número de circuitos derivados exigidos en otras partes de esta sección, se debe instalar al menos un circuito derivado de 20 amperes para alimentar los contactos de la lavadora que se exigen en 210-52 (f). Este circuito no debe tener otras salidas.

3) Circuitos derivados para cuartos de baño. Además del número de circuitos derivados exigidos en otras partes de esta sección, se debe instalar al menos un circuito derivado de 20 amperes para alimentar los contactos del cuarto de baño. Estos circuitos no deben tener otras salidas.

Excepción 1: Esta subsección (c), no es aplicable a unidades de vivienda popular de hasta 60 m².

Excepción 2: Cuando un circuito de 20 amperes alimenta un solo cuarto de baño, se permitirán otras salidas para otros equipos dentro del mismo cuarto de baño de acuerdo con 210-23(a)(1) y (a)(2).

210-12. Protección con interruptor de circuito por falla de arco.

- a) Unidades de vivienda. Todos los circuitos derivados de 120 volts, de 15 y 20 amperes que alimenten salidas monofásicas instaladas en unidades de vivienda en:

habitaciones familiares, comedores, salas de estar, salones, bibliotecas, cuartos de estudio, alcobas, solarios, salones para recreación, armarios, pasillos o cuartos o áreas similar

210-20. Protección contra sobrecorriente. Los conductores de circuitos derivados y los equipos deben estar protegidos mediante dispositivos de protección contra sobrecorriente con valor nominal o ajuste que cumpla lo establecido en (a) hasta (d) siguientes.

a) Cargas continuas y no continuas. Cuando un circuito derivado alimenta cargas continuas o cualquier combinación de cargas continuas y no-continuas, la capacidad nominal del dispositivo de sobrecorriente no debe ser menor a la carga no-continua más el 125 por ciento de la carga continua.

Excepción: Cuando el ensamble, incluidos los dispositivos de sobrecorriente que están protegiendo el circuito derivado, esté aprobado para funcionamiento al 100 por ciento de su valor nominal, se permitirá que el valor nominal en amperes del dispositivo de sobrecorriente no sea menor que la suma de la carga continua más la carga no-continua.

b) Protección del conductor. Los conductores se deben proteger de acuerdo con 240-4. Los alambres y cordones flexibles de las lámparas deben estar protegidos según 240-5.

c) Equipo. La capacidad nominal o ajuste del dispositivo de protección contra sobrecorriente no debe exceder la

especificada en los Artículos aplicables para el equipo, que se indican en la Tabla 240-3.

215-4. Alimentadores con neutro común

a) Alimentadores con neutro común. Se permitirá que hasta tres grupos de alimentadores de tres hilos o dos grupos de alimentadores cuatro o cinco hilos utilicen un neutro común.

b) En canalizaciones o envoltentes metálicas. Cuando estén instalados en una canalización u otra envoltente metálica, todos los conductores de todos los alimentadores con neutro común deben estar encerrados en la misma canalización o envoltente, como se exige en 300-20.

240-2. Definiciones

Conductores en derivación. Tal como se usa en este Artículo, un conductor en derivación se define como un conductor, que no sea de acometida, que tiene protección contra sobrecorriente adelante de su punto de alimentación, que supera el valor permitido para conductores similares que están protegidos como se describe en otra parte de 240-4.

Dispositivo de protección contra sobrecorriente tipo limitador de corriente. Dispositivo que, cuando interrumpe corrientes dentro de su rango de limitación de corriente, reduce la corriente que fluye en el circuito con falla a una magnitud significativamente menor que la que se tendría en el mismo circuito, si el dispositivo fuera reemplazado por un conductor sólido de impedancia comparable.

240-4. Protección de los conductores. Los conductores que no sean cordones flexibles, cables flexibles ni alambres de luminarias, se deben proteger contra sobrecorriente de acuerdo con su ampacidad, tal como se especifica en 310-15.

250-122. Tamaño de los conductores de puesta a tierra de equipos

- a) **General.** Los conductores de puesta a tierra de equipos, de cobre, aluminio, o aluminio recubierto de cobre, del tipo alambre, no deben ser de tamaño menor a los mostrados en la Tabla 250-122, pero en ningún caso se exigirá que sean mayores que los conductores de los circuitos que alimentan el equipo. Cuando se usa una charola para cables, canalización, blindaje o cable armado como conductor de puesta a tierra de equipos, como se establece en 250-118 y 250-134(a), se debe cumplir con 250-4(a)(5) o (b)(4).

Se permitirá que los conductores de puesta a tierra de equipos sean seccionados dentro de un cable multiconductor, siempre y cuando el área combinada en mm² o kcmil cumpla con la Tabla 250-122.

- b) **Incremento en el tamaño.** Cuando se incrementa el tamaño de los conductores de fase, se debe incrementar el tamaño de los conductores de puesta a tierra de equipos, si hay instalados, proporcionalmente al área en mm² o kcmil de los conductores de fase.
- c) **Circuitos múltiples.** Cuando un sólo conductor de puesta a tierra de equipos se instala con circuitos múltiples en la misma canalización, cable o charola para cables, se debe dimensionar para los conductores

protegidos con el mayor dispositivo contra sobrecorriente en la canalización, cable o charola para cables. Los conductores de puesta a tierra de equipos, instalados en charola para cables deben cumplir con los requisitos mínimos de 392-10(b)(1)(c).

- d) **Circuitos de motores.** Los conductores de puesta a tierra de equipos para circuitos de motores se deben dimensionar según (1) o (2) siguientes.
- 1) **General.** El tamaño del conductor de puesta a tierra de equipos no debe ser menor al determinado en 250-122(a), con base en el valor nominal del dispositivo de protección contra cortocircuito y fallas a tierra del circuito derivado.
- 2) **Interruptor automático de disparo instantáneo y protector contra cortocircuito del motor.** Cuando el dispositivo de protección contra sobrecorriente es un interruptor automático de disparo instantáneo o un protector contra cortocircuito del motor, el tamaño del conductor de puesta a tierra de equipos no debe ser menor al determinado en 250-122(a) usando el valor nominal máximo permitido del fusible de doble elemento con retardo de tiempo, seleccionado para la protección del circuito derivado contra falla a tierra y cortocircuito, de acuerdo con 430-52(c)(1), Excepción 1.
- e) **Cordón flexible y alambre de luminarias.** El conductor de puesta a tierra de equipos en un cordón flexible con el mayor conductor del circuito de tamaño 5.26 mm² (10 AWG) o menor, y el conductor de puesta a tierra de equipos usado con alambres para artefactos de alumbrado de cualquier tamaño de acuerdo con 240-5, no debe ser menor

al tamaño 0.824 mm² (18 AWG) de cobre y no menor a los conductores del circuito. El conductor de puesta a tierra de equipos en un cordón flexible con un conductor del circuito mayor al tamaño 5.26 mm² (10 AWG) se debe dimensionar de acuerdo con la Tabla 250-122.

f) Conductores en paralelo. Cuando los conductores están instalados en paralelo en canalizaciones múltiples o cables, como se permite en 310-10(h), los conductores de puesta a tierra de equipos, si se usan, se deben instalar en paralelo en cada canalización o cable. Cuando los conductores están instalados en paralelo en la misma canalización, cable o charola para cables, como se permite en 310-10(h), se permite un sólo conductor de puesta a tierra de equipos. Los conductores de puesta a tierra instalados en charola para cables deben cumplir con los requerimientos mínimos de 392-10(b)(1)(c).

El tamaño de cada conductor de puesta a tierra de equipos debe estar de acuerdo con 250-122.

g) Derivaciones del alimentador. Los conductores de puesta a tierra de equipos instalados junto con derivaciones del alimentador no deben ser menores que los indicados en la Tabla 250-122, basados en el valor nominal del dispositivo de sobrecorriente del alimentador, pero no se exigirá que sean mayores que los conductores de la derivación.

TABLA 250-122.- Tamaño mínimo de los conductores de puesta a tierra para canalizaciones y equipos

Capacidad o ajuste del dispositivo automático de protección contra sobrecorriente en el circuito antes de los equipos, canalizaciones, etc., sin exceder de: (amperes)	Tamaño			
	Cobre		Cable de aluminio o aluminio con cobre	
	mm ²	AWG o kcmil	mm ²	AWG o kcmil
15	2.08	14	—	—
20	3.31	12	—	—
60	5.26	10	—	—
100	8.37	8	—	—
200	13.30	6	21.20	4
300	21.20	4	33.60	2
400	33.60	2	42.40	1
500	33.60	2	53.50	1/0
600	42.40	1	67.40	2/0
800	53.50	1/0	85.00	3/0
1000	67.40	2/0	107	4/0
1200	85.00	3/0	127	250
1600	107	4/0	177	350
2000	127	250	203	400
2500	177	350	304	600
3000	203	400	304	600
4000	253	500	380	750
5000	355	700	608	1200
6000	405	800	608	1200

Para cumplir con lo establecido en 250-4(a)(5) o (b)(4), el conductor de puesta a tierra de equipos podría ser de mayor tamaño que lo especificado en esta Tabla.
*Véase 250-120 para restricciones de instalación.

300-13. Continuidad mecánica y eléctrica de los conductores.

a) Generalidades. Los conductores en las canalizaciones deben ser continuos entre las cajas de salida, cajas de registro, dispositivos, etc. Dentro de una canalización no debe haber ni empalmes ni derivaciones, a no ser los permitidos en 300-15; 368-56(a), 376-56, 378-56, 384-56, 386-56, 388-56 ó 390-7.

- b) **Retiro de dispositivos.** En los circuitos derivados multiconductores, la continuidad de un conductor puesto a tierra no debe depender de las conexiones en los dispositivos tales como portalámparas, contactos, etc., cuando al retirar tales dispositivos se interrumpa la continuidad.

1.4.2. REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE QUERÉTARO (AÑO 2004)

1.4.2.1. CAPÍTULO II INSTALACIONES ELECTRICAS.

ARTÍCULO 199. Los proyectos deberán contener como mínimo, en su parte de instalaciones eléctricas, lo siguiente:

Diagrama unifilar;

Cuadro de distribución de cargas por circuito;

Planos de planta y elevación, en su caso;

Croquis de localización del predio en relación a las calles más cercanas;

y sus dimensiones. Lista de materiales y equipos por utilizar, y Memoria técnica descriptiva.

ARTÍCULO 200. Las instalaciones eléctricas de las construcciones deberán ajustarse a las disposiciones establecidas en las Normas Técnicas Complementarias de Instalaciones Eléctricas y por este Reglamento.

ARTÍCULO 201. Los locales habitables, cocinas y baños domésticos deberán contar por lo menos, con dos contactos o salidas de electricidad con una capacidad nominal de 15 amperes.

ARTÍCULO 202. Los circuitos eléctricos de iluminación de las construcciones consideradas en el artículo 4 de este Reglamento, deberán tener un interruptor por cada 50 m² o fracción de superficie iluminada, excepto las de comercio, recreación e industria, que deberán observar a lo dispuesto en las Normas Técnicas Complementarias.

ARTÍCULO 203. Las construcciones de salud, edificios públicos, recreación y comunicaciones y transportes deberán tener sistemas de iluminación de emergencia con encendido automático, para iluminar pasillos, salida, vestíbulos, sanitarios, salas y locales de concurrentes, salas de curaciones, operaciones y expulsión y letreros indicadores de salidas de emergencia, en los niveles de iluminación establecidos por este Reglamento y sus Normas Técnicas Complementarias para esos locales.

1.4.2.2. CAPÍTULO VII INSTALACIONES

ARTÍCULO 236. Las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, contra incendio, de gas, vapor, combustible, líquidos, aire acondicionado, telefónicas, de comunicación y todas aquellas que se coloquen en las construcciones, serán

las que indique el proyecto, y garantizarán la eficiencia de las mismas, así como la seguridad de la construcción, trabajadores y usuarios, para lo cual deberán cumplir con lo señalado en este capítulo, en las Normas Técnicas Complementarias y las disposiciones legales aplicables a cada caso.

ARTÍCULO 237. En las instalaciones se emplearán únicamente tuberías, válvulas, conexiones materiales y productos que satisfagan las normas de calidad establecidas por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

ARTÍCULO 238. Los procedimientos para la colocación de instalaciones se sujetarán a las siguientes disposiciones: El Director Responsable de obra programará la colocación de las tuberías de instalaciones en los ductos destinados a tal fin en el proyecto, los pasos complementarios y las preparaciones necesarias para no romper los pisos, muros, plafones y elementos estructurales; En los casos que se requiera ranurar muros y elementos estructurales para la colocación de tubería, se trazarán previamente las trayectoria de dichas tuberías, y su ejecución será aprobada por el Director Responsable de Obra y el Corresponsable en instalaciones, en su caso. Las ranuras en elementos de concreto no deberán sustraer los recubrimientos mínimos del acero de refuerzo señalados en las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto. Los tramos verticales de las tuberías de instalaciones se colocarán a plomo empotrados en los muros o elementos estructurales o sujetos a éstos mediante abrazaderas.

CAPÍTULO II

EXPERIENCIA LABORAL

II.1. DIBUJANTE AUTOCAD

La primera experiencia laboral, fue algo amarga debido a que en el despacho en donde realizaba la práctica profesional ofreció 2 meses más al equipo de trabajo para seguir laborando y así poder dar seguimiento al proyecto que se estaba desarrollando, el cual estaba enfocado a urbanismo.

El proyecto consistía en una remodelación de una plaza y las calles circundantes en donde se debía cambiar todo el piso e ir haciendo con la temática de Quetzalcóatl, la forma de serpientes, por lo que se debía diseñar cada loseta con el color correspondiente para poder resaltar la forma, no obstante debido a la falta de experiencia en el Autocad, nos hicieron la solicitud para hacer un plano base nuevo en el cual se debían quitar todas las elevaciones ya que el plano original al ser topográfico contenía curvas de nivel por lo que se tenían varias elevaciones, sin embargo al momento de salvar el archivo se hizo un duplicado, el cual al no corroborar y pensando que era el archivo ya corregido se eliminó por error dejando así el mismo archivo original.

Durante los dos meses todo el equipo estuvo trabajando en esos planos y ninguno se había percatado que todas las piezas que se estaban metiendo se encontraban desfasadas y algunas piezas con diferentes elevaciones, fue hasta el día de la entrega haciendo las impresiones de los planos que nos dimos cuenta que se estuvo trabajando en el archivo original, Se

imaginarán que debido a este error fue tal el regaño y la vergüenza y no quedó más que pedir disculpas a los jefes y al equipo de trabajo, gracias a las horas extras que se tuvieron que laborar se logró corregir el error de las elevaciones y desfases, sin embargo debido a que no se entregó el día acordado el despacho tuvo que pagar una multa y debido a esta situación el despacho solicitó la baja laboral.

Con esta mala experiencia aprendimos a siempre corroborar varias veces que el archivo guardado sea el correcto además de siempre tener un respaldo por algún imprevisto.

Al poco tiempo de concluir la carrera, hacen la invitación para trabajar como Asesora en la Procuraduría social (PROSOC), durante 3 meses, la principal tarea era que mediante un presupuesto que se asigna a un conjunto habitacional se debía determinar que uso se le daría, dependiendo de las necesidades de cada conjunto.

Este nuevo trabajo se comenzó con mucho miedo e inseguridad y no solo por la mala experiencia que se tuvo en el primer trabajo, es el miedo de salir sola a la calle en parte por la inseguridad de la ciudad y la otra es por que recae el hecho que ahora serás la persona responsable de la toma de decisiones de los trabajos que realizarás y por consecuencia deberás asumirlas sean buenas o malas.

Al ser una persona sin experiencia, recién salida de la carrera y casi con puros conocimientos teóricos hace que influya mucho

en cómo te ven las personas y el equipo de trabajo con el que estarás laborando, debido que fuera de la escuela ya estarás compitiendo con mucha gente que te ganará tanto en experiencia profesional, además de conocimientos actualizados de materiales, costos y formas de diseñar con diferentes programas.

Una de las primeras dificultades con las que tuvimos que lidiar comienza con el primer proceso, que era hacer una junta con todos los vecinos y es que nadie te prepara para lidiar con todo tipo de personas, ya sea de diferentes niveles sociales, culturales, de edades, de estado civil en un solo lugar, en este trabajo tenía 4 conjuntos habitacionales a cargo, pero hubo uno en especial que nos marcó totalmente y es que debido a estas diferencias llegó un punto de la junta que comenzaron a agredirse entre ellos y al equipo de trabajo, por que exigían que se hicieran los trabajos que ellos querían sin tomar en cuenta a los demás vecinos, debido a esto como persona a cargo se detuvo totalmente la junta y se llamó a la policía para que pudieran auxiliar al equipo a cargo, pero debido a que era una colonia muy conflictiva solo llegaron algunos vigilantes que pudieron auxiliarnos a retirar a las personas del lugar de manera segura.

En el segundo proceso, después de haber definido con los vecinos en que se usaría el presupuesto se hizo el levantamiento, cada conjunto requería diferentes necesidades, en uno de ellos la impermeabilización de los edificios, en el segundo rehabilitar y contemplar más alumbrado perimetral, en

el tercer conjunto hacer cambio de bombas y dar mantenimiento al cuarto de máquinas y el último de los conjuntos era instalar circuito cerrado de vigilancia, en esta etapa como asesores se debía dejar los planos con sus respectivos detalles constructivos y el catálogo con materiales, costos, marcas y modelos que se requerirían para poder ejecutar la obra.

La falta de experiencia sobre el tema de materiales, marcas y costos que puede implicar hacer una obra, derivó en inseguridades, estrés, miedo e incertidumbre de no plantear una correcta elección de los mismos. No obstante, hubo mucho apoyo por parte de las personas que contrataron al equipo de trabajo, ya que tenían varios conceptos para poder preparar los catálogos, el apoyo de la herramienta del AUTOCAD fue sin duda invaluable, debido al poco tiempo que se tenía para poder realizar los planos y los detalles constructivos.

Se requirió mucha investigación en casas de materiales y tlapalerías para que se poder completar el catálogo, en este punto se comenzó a adquirir más confianza y seguridad debido al conocimiento adquirido con la investigación y por un dominio ya más eficaz en el uso de los programas en computadora.

El último proceso consta de la votación vecinal hacia las constructoras o empresas particulares que presentaban sus presupuestos para ejecutar las obras.

II.2- DIBUJANTE DE INSTALACIONES

A finales del año 2009 compañeros de la universidad realizaron una invitación para laborar en un despacho dedicado a ingenierías hidrosanitarias, gas, eléctricas y sistema contra incendios, en donde se comenzó una metodología y ritmo de trabajo totalmente diferente, con más confianza en el dibujo con el programa Autocad, además del conocimiento adquirido debido a la investigación que se adquirió anteriormente de las visitas a casas de materiales y contar con el apoyo por parte del equipo de trabajo.

Como aprendiz de diseñadores que se especializaban en Instalaciones sanitarias, requirió de tiempo y paciencia debido que se debía ver reflejado en diseño que cada pieza dibujada embonara con la siguiente pieza, aprender las distancias que los muebles sanitarios requieren del muro, los diámetros de las tuberías dependiendo si en la trayectoria se van conectando con otros muebles como la regadera, lavabo, tarja o algún otro mueble. (Ver imagen 20)

Además del aprendizaje de nuevos comandos los cuales fueron modificados y grabados para poder agilizar el desarrollo de dibujo, aprender los tamaños de textos, colores y calidades para poder realizar unos planos que fueran visibles y resaltaran la instalación. (Ver imagen 21)

SIMBOLOGIA	
	CAMBIO DE DIRECCION HORIZONTAL A VERTICAL (2 CODOS DE 45)
	CODO 90° DE PVC Ø100 DE CEMENTAR
	CODO 90° DE PVC Ø50 DE CEMENTAR
	TAPON REGISTRO EN PLANTA CON TAPA DE BRONCE MCA. REXOLIT O SIMILAR
	TEE DE PVC Ø100 CON SALIDA DOBLE DE CEMENTAR
	COLADERA HELVEX MODELO R13802
	"YEE" SENCILLA DE PVC 100x100 DE CEMENTAR
	INDICA TUBERIA DE PVC POR PLAFON
	INDICA SENTIDO DEL FLUJO
	INDICA NUMERO DE REGISTRO
	INDICA COTA DE RASANTE
	INDICA COTA DE PLANTILLA / LLEGADA
BCAN	BAJA COLUMNA DE AGUAS NEGRAS
STV	SUBE TUBERIA DE VENTILACION
	INDICA COLUMNA DE VENTILACION
	INDICA TUBERIA DE VENTILACION DE PVC EN MURO O POR PLAFON
	CODO 90° DE PVC Ø50 DE CEMENTAR
	CODO 45° DE PVC Ø50 DE CEMENTAR
	DATOS DEL COLECTOR
	PVC-20.00-10-20
	DIAMETRO EN cm.
	PENDIENTE EN MILESIMAS
	LONGITUD
	TIPO DE MATERIAL

Imagen 20. Simbología Sanitaria
Propiedad de Sinergia Arquitectura Integral S.A de C. V.

Aprender y realizar los isométricos en las instalaciones es muy importante ya que con ellos se pueden ir visualizando los recorridos de las tuberías y tener más control acerca del número de piezas requeridas (Ver imagen 22).

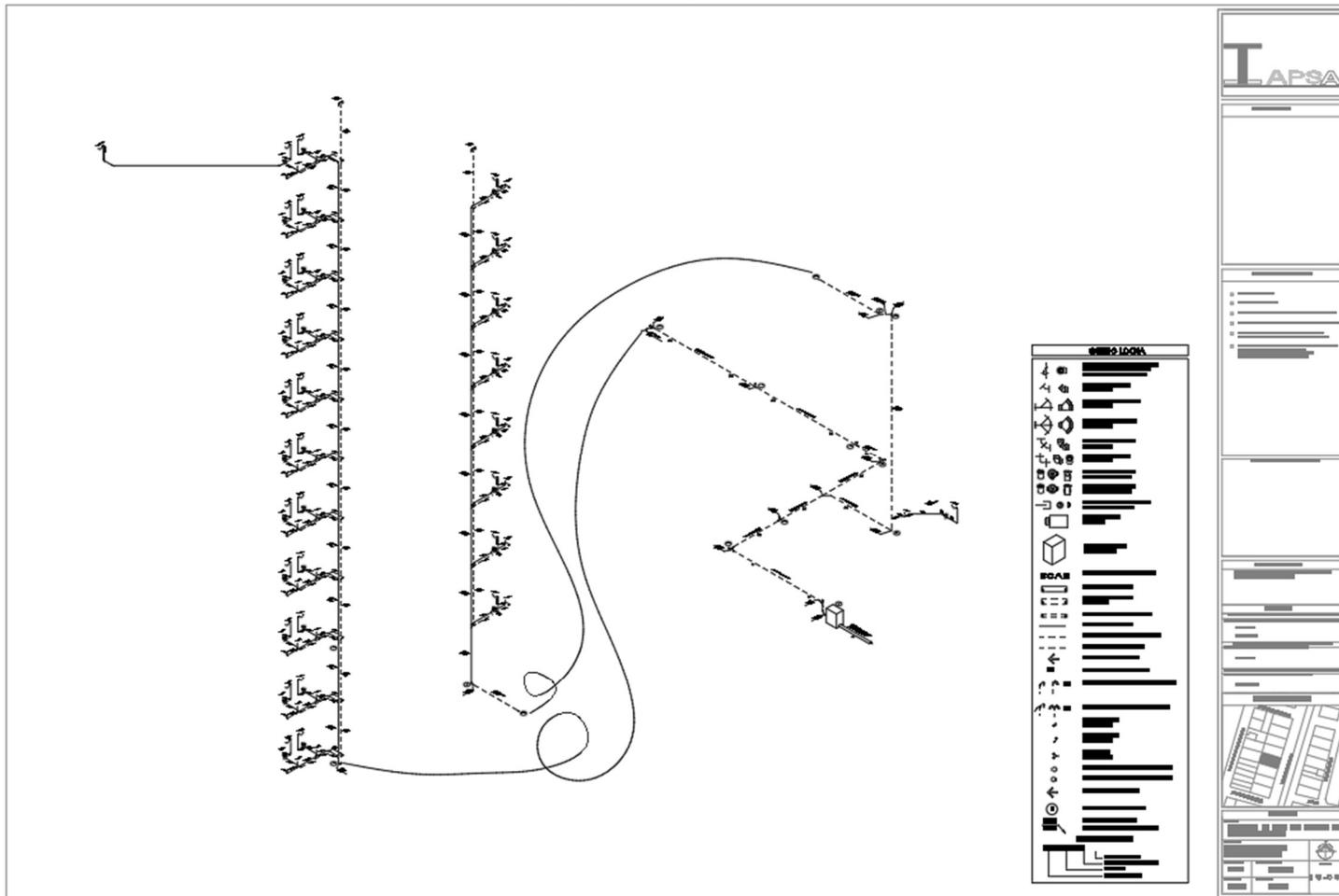


Imagen 22. Isométrica instalación sanitaria (Proyecto Insurgentes Sur 1853)
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

Aproximadamente después de seis meses, llegó la oportunidad de aprender otros tipos de instalaciones, enfocado al diseño de Instalaciones de reaprovechamiento pluvial (Ver imagen 23), hidráulica (Ver imagen 24) y de gas (Ver imagen 25), cabe mencionar que con el mismo procedimiento de dibujo ya no fue tan complicado adaptarse a esta nueva área.

Para este tipo de instalaciones el proceso de dibujo es más sencillo debido al tipo de simbología que se requiere para su diseño.

SIMBOLOGIA	
— RP —	TUBERIA DE POLIPROPILENO MARCA TUBOPLUS
— ⊕ —	CODO 90° QUE SUBE POLIPROPILENO MCA. TUBOPLUS
— ⊖ —	CODO 90° QUE BAJA POLIPROPILENO MCA. TUBOPLUS
— ⊕ ⊖ —	TEE QUE SUBE POLIPROPILENO MCA. TUBOPLUS
— ⊕ ⊖ ⊕ —	TEE DE POLIPROPILENO MCA. TUBOPLUS
— ⊕ ⊖ —	CODO 90° MCA. TUBOPLUS
— ⊕ ⊖ —	CAMBIO DE NIVEL
— ⊕ ⊖ —	VALVULA DE COMPUERTA
Ø19	DIAMETRO DE TUBERIA
SCARP	SUBE COLUMNA DE AGUA DE REAPROVECHAMIENTO PLUVIAL
BCARP	BAJA COLUMNA DE AGUA DE REAPROVECHAMIENTO PLUVIAL
(R)	NUMERO DE CRUCERO
00.00	COTA PIEZOMETRICA
00.00	COTA TERRENO
00.00	CARGA DISPONIBLE

Imagen 23. Reaprovechamiento pluvial

SIMBOLOGIA	
—	TUBERIA DE ALIMENTACION EN PVC-HID CED. 40
— ⊕ —	CODO QUE SUBE
— ⊖ —	CODO QUE BAJA
— ⊕ ⊖ —	TEE QUE SUBE
— ⊕ ⊖ ⊕ —	CONEXION TEE
— ⊕ ⊖ —	CODO 90°
— ⊕ ⊖ —	VALVULA DE COMPUERTA
L=11.06m	DISTANCIA DE TUBERIA
Ø19	DIAMETRO DE TUBERIA
SCAF	SUBE COLUMNA DE AGUA FRIA
BCAF	BAJA COLUMNA DE AGUA FRIA

Imagen 24. Simbología Hidráulica

SIMBOLOGIA	
—	TUBERIA DE GAS PE-AL-PE
—	TUBERIA DE GAS DE PE-AL-PE MURO O PLAFON
— ⊕ —	CODO QUE SUBE
— ⊖ —	CODO QUE BAJA
— ⊕ ⊖ —	TEE QUE BAJA
— ⊕ ⊖ ⊕ —	CONEXION TEE
— ⊕ ⊖ —	CODO 90° DE
—	TUBO FLEXIBLE
—	VALVULA DE UN PASO
—	ACOMETIDA DE GAS
Ø12.7mm	DIAMETRO DE TUBERIA
BTG	BAJA TUBERIA DE GAS
PE-AL-PE	(POLIETILENOLENO-ALUMINIO -POLIETILENOLENO)

Imagen 25. Simbología de Gas
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

El segundo proceso de enseñanza fue elaborar los recorridos de las tuberías, además de ir metiendo lo que llamamos en el despacho cédulas de cableados por medio de una simbología (Ver imagen 27), para poder entender el número de cables que pasan por cada tramo de instalación, el arquitecto de una forma muy visual trazó por medio de colores el número de circuitos que salen desde el tablero y el recorrido que van haciendo conforma la trayectoria que lleva la tubería, acompañados de los retornos de los apagadores y así de forma muy fácil y efectiva enseñó el proceso requerido para poder saber el número de cables por tramo. (Ver imagen 28)

CEDULA DE CABLEADO	
2A	2-12, 1-14d, T-16mmø
3A	3-12, 1-14d, T-16mmø
4A	4-12, 1-14d, T-16mmø
5A	5-12, 1-14d, T-16mmø
6A	6-12, 1-14d, T-21mmø

Imagen 27. Nomenclatura simbología cédulas de cableado

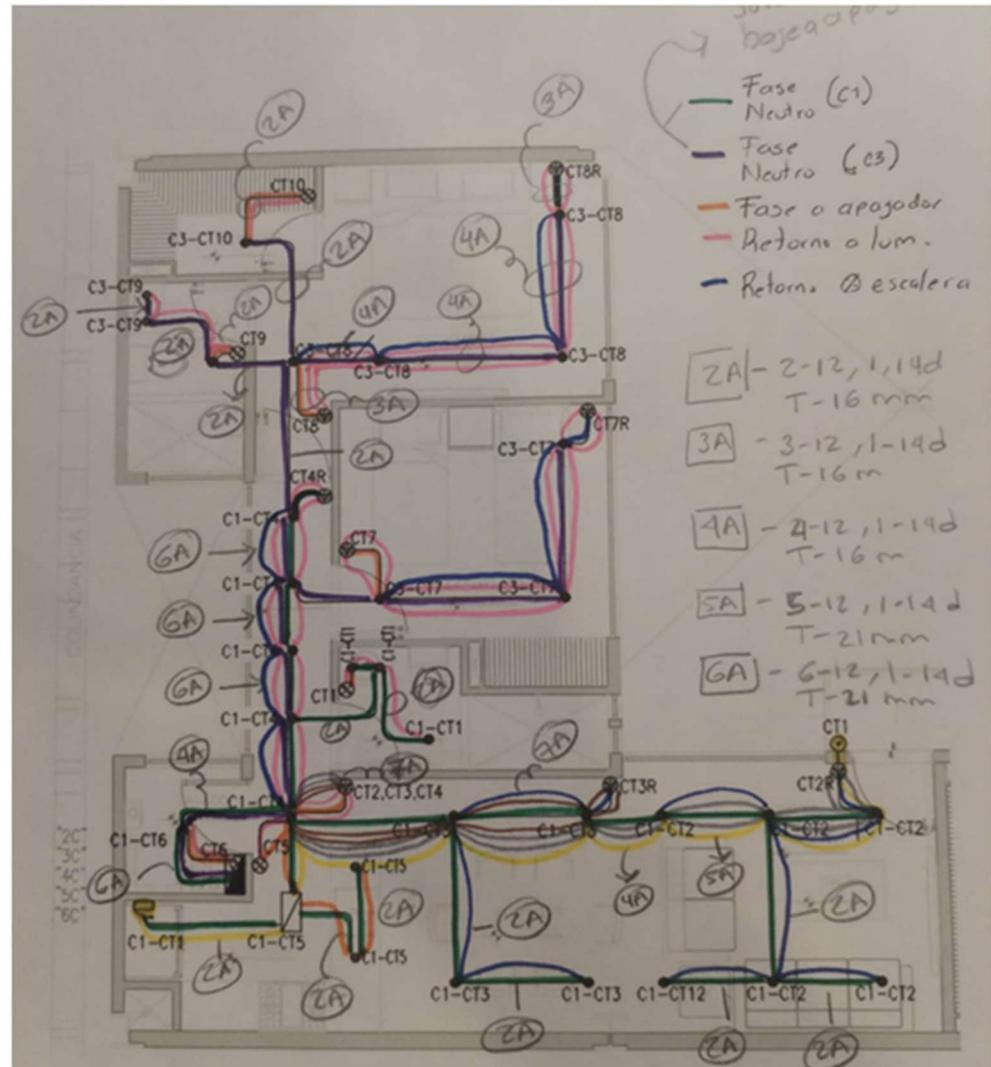


Imagen 28. Trazo de trayectorias y cédulas de cableado a mano alzada

El tercer proceso, fue la elaboración de los cuadros de cargas, para poder completarlos primero debía definirse por medio de una estimación de cargas el cual depende de los elementos que se tengan como; iluminación, contactos, motores, etc. Teniendo un carga total Instalada (C.T.I.), podía definirse que cuadro se debía seleccionar, si se requería un tablero, monofásico (C.T.I. es menor de 4000Watts), bifásico (C.T.I. va de 4,000 a 8,000 watts) o trifásico (más de 8,000 watts), debido a que el despacho ya contaba con un machote de cuadro de cargas, fue muy fácil aprender el llenado y poder sacar la carga total Instada, haciendo un conteo de nuestros elementos. (Ver imagen 29).

El ejemplo que se muestra es un cuadro de cargas para un tablero monofásico.

A continuación, se describe como era el llenado de este tipo de tabla.

1. Denominación del tablero
2. Ubicación del tablero
3. Modelo de tablero (este dependía del número de circuitos a utilizar)
4. La fecha en la que se elabora o entrega
5. El número del circuito que se le asigna a la iluminación, contactos, aire acondicionado, etc.
6. Numero de fases e hilos del circuito
7. La carga que generan los modelos de las luminarias, contactos, etc.
8. La ubicación del circuito
9. Distancia

TABLERO: XX		MCA. SQUARED		TIPO: XX		PROYECT: XXXXX		CUADRO DE CARGAS		REV.: 0	DISENO: 0.00							
UBICACION: XX				1 FASES		3 HILOS				REVISO: 0.00								
				220 V		127 VOLTS		60 HERTZ										
CIRCUITO	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO (P x A)	CARGA INSTALADA (WATTS)	No. de Hilos	7	UBICACION	8	SELECCION DEL CONDUCTOR			CAIDA DE TIERRA AVG MCM	BALANCEO DE FASES							
							F.D.	CARGA DEMAND. (WATTS)	I (Amp)		L (m)	9	ALIMENT.	(%)	A	B	C	
XX - 1	1 x 15	585.00	2	13.00			1.00	585.00	5.11	20.00	2	12	0.97	14	16	585.00	-	-
XX - 2	1 x 15	260.00	2				1.00	260.00	2.27	25.00	2	12	0.54	14	16	260.00	-	-
XX - 3	1 x 15	455.00	2				1.00	455.00	3.98	12.00	2	12	0.45	14	16	455.00	-	-
XX - 4	1 x 15	156.00	2				1.00	156.00	1.36	18.00	2	12	0.23	14	16	156.00	-	-
XX - 5	1 x 15	130.00	2				1.00	130.00	1.14	27.00	2	12	0.29	14	16	130.00	-	-
XX - 6	Esp.	0.00					1.00	0.00			0					-	-	
TOTALES		1586.00		1586.00			1.00	1586.00			2					1586.00	0.00	0.00
TOTAL UNIDADES		5	POLOS OCUPADOS	122														
INTERRUPTOR PRINCIPAL DE		1	P X	XX	AMP													
										DESBALANCEO ENTRE FASES = 0.00 %								
										MAXIMA CAIDA EN CTOS. DERIVADOS = 0.97 %								
										CAIDA PARA CALC. DE ALIMENTADOR = 3.00 %								

Imagen 29. Cuadro de cargas tipo monofásico
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

Relativamente con estos datos y por medio de fórmulas ya generadas en las celdas, se arrojaron automáticamente los amperajes de cada circuito y las caídas de tensión, como puede observarse no existe un desbalanceo entre las fases debido a que este ejemplo es de un sistema monofásico.

Los cuadros Bifásicos y trifásicos llevaban el mismo procedimiento para su llenado de información, no obstante, ya se requieren otros factores, los cuales dependen de los equipos que se vayan a requerir para nuestro proyecto, los cuadros trifásicos usualmente se emplean en equipos de Fuerza, Bombes, Elevadores, etc.

Ya teniendo todos los datos que arrojaban estas tablas, se procede a hacer el vaciado de los circuitos en los planos, donde los calibres deben verse reflejados en la simbología de las cédulas, además de que cada circuito debe corresponder con el que estas indicando en tu cuadro de carga.

A través de los más de 9 años de experiencia laborando en esta rama, la elaboración de los cuadros de cargas ha ido evolucionando y se han ido actualizando en conjunto con otros ingenieros que comenzaron a laborar en el despacho, saber la procedencia de las fórmulas que determinan los resultados ha sido uno de los puntos clave para poder comprender cómo poder generar y desarrollar la parte eléctrica de los proyectos.

II.4. “CONDominio K’ERENDAHU EL REFUGIO Diseño y cálculo eléctrico de alumbrado. Calle Paseo de las plazas 1 P.A. Colonia Las Plazas Municipio de Querétaro, Estado de Querétaro.”

II.4.1 Contratación.

El caso de estudio llega al despacho SINERGIA ARQUITECTURA INTEGRAL S.A. DE C.V., por medio de una recomendación, de un conocido del dueño de este despacho, para poder formalizar y poder comenzar con los trabajos de proyección y diseño, lo primero que se hizo fue mandar un presupuesto desglosando el costo de cada partida de las Ingenierías requeridas para el proyecto.

El presupuesto se basó en un estándar con un costo estimado por plano, dependiendo de las etapas de dibujo, de diseño, de impresiones, etc. El cual se va aumentando o disminuyendo conforme la complejidad del proyecto. Cabe mencionar que los precios estimados van acorde a los conocimientos que el arquitecto a través de los años de experiencia ha manejado.

Cuando el cliente aceptó el presupuesto las condiciones de trabajo fueron: 50 % de Anticipo y el 50% a la entrega del proyecto, el tiempo de entrega aproximadamente fue de unas ocho semanas partiendo de que se recibió el anteproyecto.

(Ver imagen 30 a 33)



SINERGIA PRESUPUESTO
ARQUITECTURA INTEGRAL S.A. de C.V.



SINERGIA PRESUPUESTO
ARQUITECTURA INTEGRAL S.A. de C.V.

México D. F. a

PRESENTE.

ESTIMADO ARQUITECTO:

POR MEDIO DE EL PRESENTE NOS PERMITIMOS COMUNICARTE EL PRESUPUESTO, PARA DESARROLLAR EL PROYECTO Y CÁLCULO DE INSTALACIONES ELECTRICAS, VOZ Y DATOS, HIDRÁULICAS, SANITARIAS, PLUVIALES, Y GAS.

PARA EL PROYECTO DE EDIFICIO DENOMINADO:

“EL REFUGIO”.

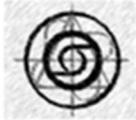
CONSIDERANDO LOS SIGUIENTES ASPECTOS:

TORRE TIPO 1		
ELÉCTRICAS		\$ 55,800.00
	<i>ILUMINACIÓN DEPARTAMENTOS</i>	
NIVEL 1		1500
NIVEL 2		1500
PLANTA TIPO		1500
NIVEL 9		1500
PENT HOUSE		1500
PLANTA SOBREPASOS		1500
	<i>ILUMINACIÓN SERVICIOS GENERALES</i>	
ESTACIONAMIENTO		1500
NIVEL 1		1500
NIVEL 2		1500
PLANTA TIPO		1500
NIVEL 9		1500
PENT HOUSE		1500
PLANTA SOBREPASOS		1500
	<i>CONTACTOS Y FUERZA</i>	

NIVEL 1		1500
NIVEL 2		1500
PLANTA TIPO		1500
NIVEL 9		1500
PENT HOUSE		1500
PLANTA SOBREPASOS		1500
	<i>ALIMENTADORES</i>	
ESTACIONAMIENTO		1500
NIVEL 1		1500
NIVEL 2		1500
PLANTA TIPO		1500
NIVEL 9		1500
PENT HOUSE		1500
PLANTA SOBREPASOS		1500
CORTE ESQUEMÁTICO		1800
	<i>COMPLEMENTARIOS</i>	
CUADROS DE CARGAS 1		1800
CUADROS DE CARGAS 2		1800
CUADROS DE CARGAS 3		1800
DIAGRAMA UNIFILAR DEPARTAMENTOS		1800
DIAGRAMA UNIFILAR SERVICIOS GENERALES		1800
CONCENTRACIÓN DE MEDICIÓN		1500
MEMORIA DE CALCULO Y DESCRIPTIVA		4500
	<i>COMUNICACIONES</i>	
ESTACIONAMIENTO		1500
NIVEL 1		1500
NIVEL 2		1500
PLANTA TIPO		1500
NIVEL 9		1500
PENT HOUSE		1500
PLANTA SOBREPASOS		1500
CORTE ESQUEMÁTICO		1800
MEMORIA DESCRIPTIVA		2000

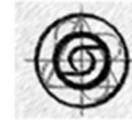
\$ 14,300.00

Imagen 30 . Presupuesto (Hoja 1/7 Y 2/7) Proyecto "El Refugio"
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.



SINERGIA PRESUPUESTO
ARQUITECTURA INTEGRAL S.A. de C.V.

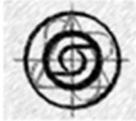
CCTV		\$ 9,800.00
TUBERÍAS VACÍAS PARA UBICACIÓN DE CÁMARAS DE CCTV	1500	
ESTACIONAMIENTO	1500	
DETALLE DE ACCESOS DE CONJUNTO	1500	
ÁREA DE AMENIDADES	1500	
DETALLE DE RACK DE EQUIPOS	1800	
MEMORIA DESCRIPTIVA	2000	
HIDRÁULICOS		\$ 26,850.00
ESTACIONAMIENTO	1250	
NIVEL 1	1250	
NIVEL 2	1250	
PLANTA TIPO	1250	
NIVEL 9	1250	
PENT HOUSE	1250	
PLANTA SOBREPASOS	1250	
CORTE ESQUEMÁTICO	1600	
ISOMÉTRICO DE DEPARTAMENTOS NIVEL 1	1600	
ISOMÉTRICO DE DEPARTAMENTOS NIVEL 2	1600	
ISOMÉTRICO DE DEPARTAMENTOS PLANTA TIPO	1600	
ISOMÉTRICO DE DEPARTAMENTOS PENT HOUSE	1600	
ISOMÉTRICO GENERAL DE ALIMENTACIÓN	1800	
DETALLE DE CISTERNA	1800	
SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA POTABLE	2500	
MEMORIA DE CALCULO Y DESCRIPTIVA	4000	
PCI		\$ 20,100.00
ESTACIONAMIENTO	1500	
NIVEL 1	1200	
NIVEL 2	1200	
PLANTA TIPO	1200	
NIVEL 9	1200	
PENT HOUSE	1200	
PLANTA SOBREPASOS	1200	
CORTE ESQUEMÁTICO	1800	
ISOMÉTRICO GENERAL DE ALIMENTACIÓN	1800	



SINERGIA PRESUPUESTO
ARQUITECTURA INTEGRAL S.A. de C.V.

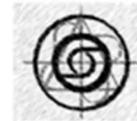
DETALLE DE CISTERNA	1800	
SISTEMA DE BOMBEO DE AGUA PREVENCIÓN DE INCENDIO	2500	
MEMORIA DE CALCULO Y DESCRIPTIVA	3500	
SANITARIOS		\$ 22,050.00
ESTACIONAMIENTO	1250	
NIVEL 1	1250	
NIVEL 2	1250	
PLANTA TIPO	1250	
NIVEL 9	1250	
PENT HOUSE	1250	
PLANTA SOBREPASOS	1250	
CORTE ESQUEMÁTICO	1600	
ISOMÉTRICO DE DEPARTAMENTOS NIVEL 1	1600	
ISOMÉTRICO DE DEPARTAMENTOS NIVEL 2	1600	
ISOMÉTRICO DE DEPARTAMENTOS PLANTA TIPO	1600	
ISOMÉTRICO DE DEPARTAMENTOS PENT HOUSE	1600	
ISOMÉTRICO GENERAL DE DESCARGAS	1800	
MEMORIA DE CALCULO Y DESCRIPTIVA	3500	
PLUVIALES		\$ 17,500.00
AZOTEA	1600	
PLANTA SOBREPASOS	1200	
PENT HOUSE	1200	
NIVEL 9	1200	
PLANTA TIPO	1200	
NIVEL 2	1200	
NIVEL 1	1200	
ESTACIONAMIENTO	1800	
CORTE ESQUEMÁTICO	1600	
ISOMÉTRICO GENERAL DE DESCARGAS	1800	
MEMORIA DE CALCULO Y DESCRIPTIVA	3500	
GAS		\$ 14,800.00
AZOTEA	1600	
PLANTA SOBREPASOS	1250	
PENT HOUSE	1250	

Imagen 31. Presupuesto hoja 3/7 y 4/7
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.



SINERGIA PRESUPUESTO
ARQUITECTURA INTEGRAL S.A. de C.V.

NIVEL 9	1250	
PLANTA TIPO	1250	
NIVEL 2	1250	
NIVEL 1	1250	
ISOMÉTRICOS DE DEPARTAMENTOS TIPO	1600	
DETALLE DE COLOCACIÓN DE TANQUES Y CONCENTRACIÓN DE MEDICIÓN	1600	
MEMORIA DE CALCULO Y DESCRIPTIVA	2500	
ÁREAS COMUNES		
ELÉCTRICAS		
ILUMINACIÓN		\$ 25,600.00
ILUMINACIÓN DE ÁREAS JARDINADAS	1800	
DETALLE DE ÁREA DE LECTURA	1200	
DETALLE DE ÁREA DE JUEGOS	1200	
DETALLE DE ÁREA DE LUDOTECA	1200	
ÁREA DE AMENIDADES PLANTA BAJA	1800	
ÁREA DE AMENIDADES PLANTA ALTA	1800	
CONTACTOS Y FUERZA		
ÁREAS JARDINADAS	1200	
ÁREA DE LUDOTECA	1200	
ÁREA DE AMENIDADES PLANTA BAJA	1200	
ÁREA DE AMENIDADES PLANTA ALTA	1200	
ALIMENTADORES		
ÁREAS JARDINADAS	1500	
ÁREA DE LUDOTECA	1200	
ÁREA DE AMENIDADES PLANTA BAJA	1500	
ÁREA DE AMENIDADES PLANTA ALTA	1500	
COMPLEMENTARIOS		
CUADROS DE CARGAS	1800	
DIAGRAMA UNIFILAR	1800	
MEMORIA DE CALCULO Y DESCRIPTIVA	2500	
HIDRÁULICAS		\$ 11,300.00
ÁREA DE AMENIDADES PLANTA BAJA	1500	
ÁREA DE AMENIDADES PLANTA ALTA	1500	



SINERGIA PRESUPUESTO
ARQUITECTURA INTEGRAL S.A. de C.V.

DETALLE DE CISTERNA COMÚN Y EQUIPO DE BOMBEO	1500	
ISOMÉTRICO DE DISTRIBUCIÓN	1800	
RED GENERAL DE DESCARGA DE ÁREAS COMUNES A CISTERNAS DE CONJUNTO	2500	
MEMORIA DE CALCULO Y DESCRIPTIVA	2500	
SANITARIAS		\$ 10,800.00
ÁREA DE AMENIDADES PLANTA BAJA	1200	
ÁREA DE AMENIDADES PLANTA ALTA	1200	
ISOMÉTRICO DE DISTRIBUCIÓN	1600	
DETALLE DE ACOPLAMIENTO A PLANTA DE TRATAMIENTO DE PATENTE	1800	
RED GENERAL DE DESCARGA DE ÁREAS COMUNES A COLECTOR DE CONJUNTO	2500	
MEMORIA DE CALCULO Y DESCRIPTIVA	2500	
PLUVIALES		\$ 9,800.00
AZOTEA DE AMENIDADES	1500	
ÁREAS DE PLANTA BAJA EXTERIOR DE AMENIDADES	1500	
DRENES DE ÁREAS JARDINADAS	1800	
RED GENERAL DE DESCARGA DE ÁREAS COMUNES A COLECTOR DE CONJUNTO	2500	
MEMORIA DE CALCULO Y DESCRIPTIVA	2500	
ALBERCA		\$ 25,000.00
DISEÑO INTEGRAL DE ALBERCA CON:		
ILUMINACIÓN		
SISTEMAS DE CALENTAMIENTO		
SISTEMAS DE FILTRADO		
ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y TABLEROS DE CONTROL DE EQUIPOS		
	SUMA	\$ 263,700.00
	I.V.A.	\$ 42,192.00
	TOTAL	\$ 305,892.00

Imagen 32. Presupuesto hoja 5/7 y 6/7
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.



SINERGIA PRESUPUESTO
ARQUITECTURA INTEGRAL S.A. de C.V.

	DETALLE DE CISTERNA COMÚN Y EQUIPO DE BOMBEO	1500	
	ISOMÉTRICO DE DISTRIBUCIÓN	1800	
	RED GENERAL DE DESCARGA DE ÁREAS COMUNES A CISTERNAS DE CONJUNTO	2500	
	MEMORIA DE CALCULO Y DESCRIPTIVA	2500	
SANITARIAS			\$ 10,800.00
	ÁREA DE AMENIDADES PLANTA BAJA	1200	
	ÁREA DE AMENIDADES PLANTA ALTA	1200	
	ISOMÉTRICO DE DISTRIBUCIÓN	1600	
	DETALLE DE ACOPLAMIENTO A PLANTA DE TRATAMIENTO DE PATENTE	1800	
	RED GENERAL DE DESCARGA DE ÁREAS COMUNES A COLECTOR DE CONJUNTO	2500	
	MEMORIA DE CALCULO Y DESCRIPTIVA	2500	
PLUVIALES			\$ 9,800.00
	AZOTEA DE AMENIDADES	1500	
	ÁREAS DE PLANTA BAJA EXTERIOR DE AMENIDADES	1500	
	DRENAS DE ÁREAS JARDINADAS	1800	
	RED GENERAL DE DESCARGA DE ÁREAS COMUNES A COLECTOR DE CONJUNTO	2500	
	MEMORIA DE CALCULO Y DESCRIPTIVA	2500	
ALBERCA			\$ 25,000.00
	DISEÑO INTEGRAL DE ALBERCA CON: ILUMINACIÓN SISTEMAS DE CALENTAMIENTO SISTEMAS DE FILTRADO ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA Y TABLEROS DE CONTROL DE EQUIPOS		
	SUMA	\$ 263,700.00	
	I.V.A.	\$ 42,192.00	
	TOTAL	\$ 305,892.00	

Cuando se recibió el primer anticipo se comenzaron a desarrollar los esquemas y las ideas para dar solución a los requerimientos, se hicieron juntas presenciales, visitas de sitio con todas las partes relacionadas a las demás ingenierías como estructuristas, mecánica de suelos, arquitectos y personas que serían las responsables de llevar a cabo la obra, se trató de integrar los elementos básicos de lo que se requeriría para poder comenzar, de igual forma antes de comenzar se revisaron las Normas y reglamentos locales y la forma en la que el sitio distribuye la energía, el agua potable, etc.

Usualmente en el despacho se espera a que los clientes manden sus sembrados de iluminación, debido a que los distintos puntos de vista de los arquitectos, clientes e inquilinos pudieran generar algún conflicto para poder llegar a un acuerdo, sin embargo, para este proyecto dentro del presupuesto se contempló la elaboración del diseño de alumbrado interior y exterior.

Imagen 33. Presupuesto hoja 7/7
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

II.4.2. Ubicación del predio

El predio se encuentra ubicado entre las calles Ganadería y Eurípides en el Municipio de Querétaro se planteó una ampliación a una Unidad habitacional denominada El Refugio, es un terreno con un área total de 8,131.63 m². (Ver imagen 34)



Imagen 34. Ubicación del predio

El proyecto contempla el acceso principal sobre la Av. Ganaderías, cuenta con tres torres cada una con nivel sótano y planta baja destinadas a estacionamiento, cada torre tiene 10 niveles con 4 departamentos tipo por nivel, teniendo 120 departamentos el total, además de contar con amenidades y áreas libres. (Ver imagen 35)

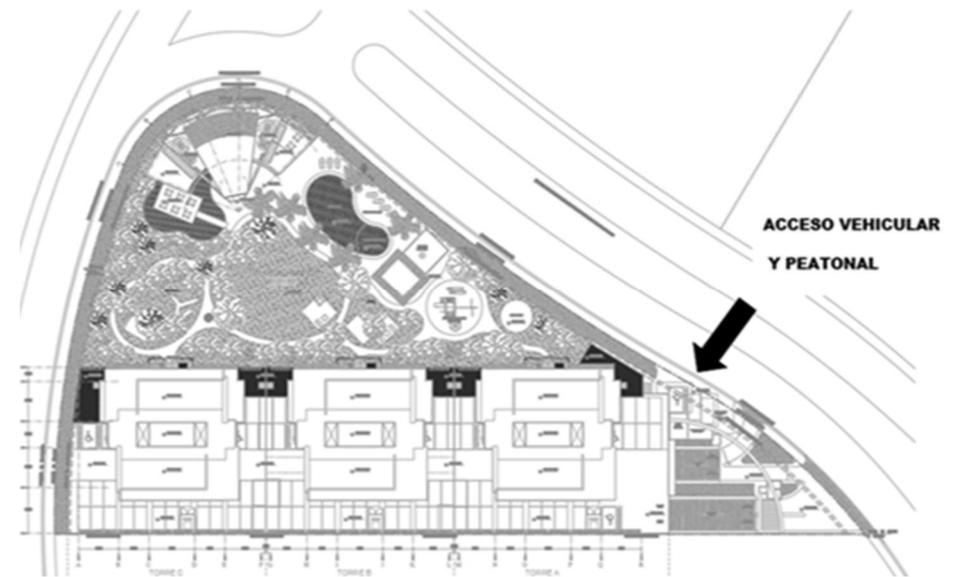


Imagen 35. Planta techo de Conjunto.
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A de C.V.

II.4.3. Propuesta de sembrado de iluminación, contactos.

Cuando se realizó la propuesta de iluminación del proyecto el Refugio se aplicó el conocimiento adquirido a través de los años de experiencia enfocados en las viviendas.

El diseño se enfocó principalmente en el acomodo de los ambientes, además de respetar lo que la Norma Oficial mexicana nos decía con respecto a los watts por metro lineal que cada espacio requería de iluminación.

Lo primero que se hizo fue plantear un sembrado de iluminación, en donde se plantea la ubicación de las luminarias con sus respectivos apagadores, la ubicación de contactos, salidas telefónicas, de televisión y de interfono, se envían junto con un catálogo de luminarias tanto de interiores como exteriores al cliente para su revisión, en un primer planteamiento se suele hacer a mano alzada la ubicación de los elementos, (Ver imagen 36) y cuando ya se tiene más definido el concepto y el visto bueno por parte del cliente y demás personas a cargo del diseño, se procede a pasar en Autocad, dando más exactitud conforme a las distancias y tamaños de los espacios. (Ver imagen 37).

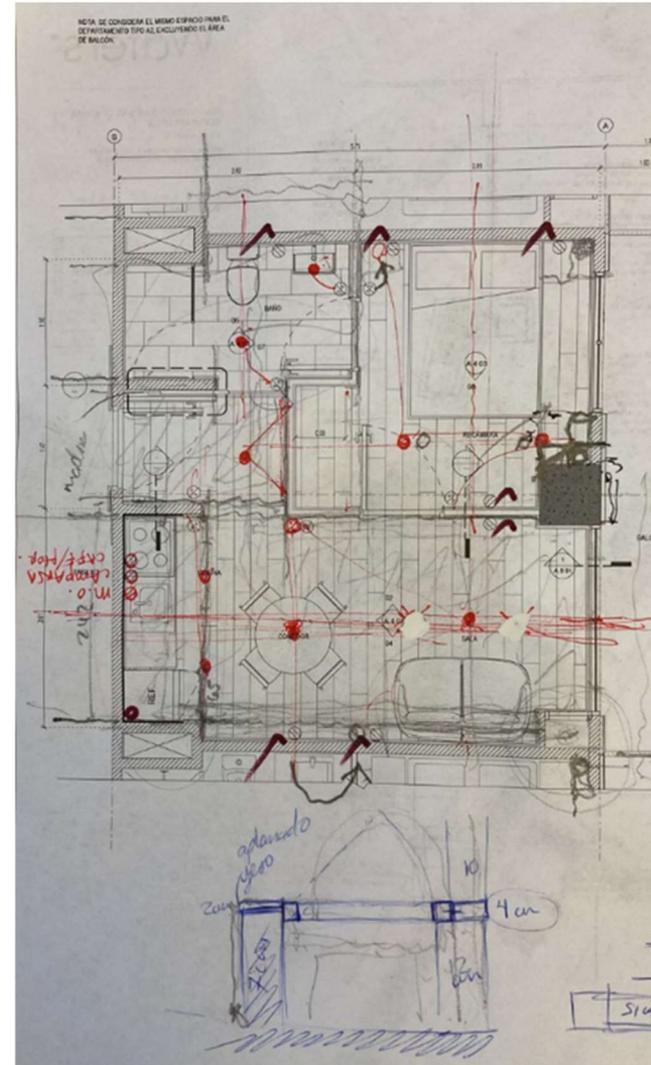


Imagen 36. Ejemplo propuesto sembrado de iluminación
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

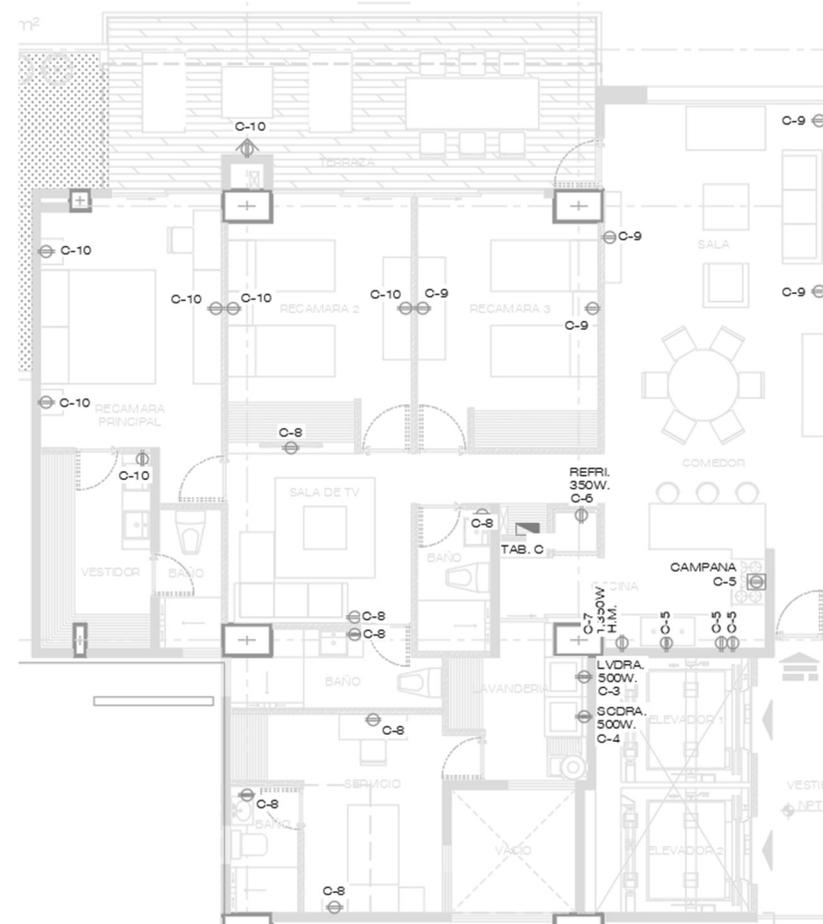


Imagen 37. Propuesta sembrado iluminación y contactos departamento Tipo
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

II.4.4. Diseño de Instalación eléctrica Torre 1

Debido a las dimensiones del proyecto, se tuvo que hacer por etapas de diseño, la primera etapa fueron las 3 torres de vivienda.

** (Debido a la magnitud del proyecto solo se pondrá un ejemplo de la metodología realizada para entrega del proyecto.)

La metodología de diseño para este proyecto fue el siguiente:

II.4.4.1. Iluminación

Para la iluminación interior de los departamentos se planteó utilizar luminarias tipo downlight de led y en los baños arbotantes de sobreponer en el área de los espejos. (Ver imagen 38).

El número total de esta partida fue de 7 planos.

A detalle (Ver imagen 39)

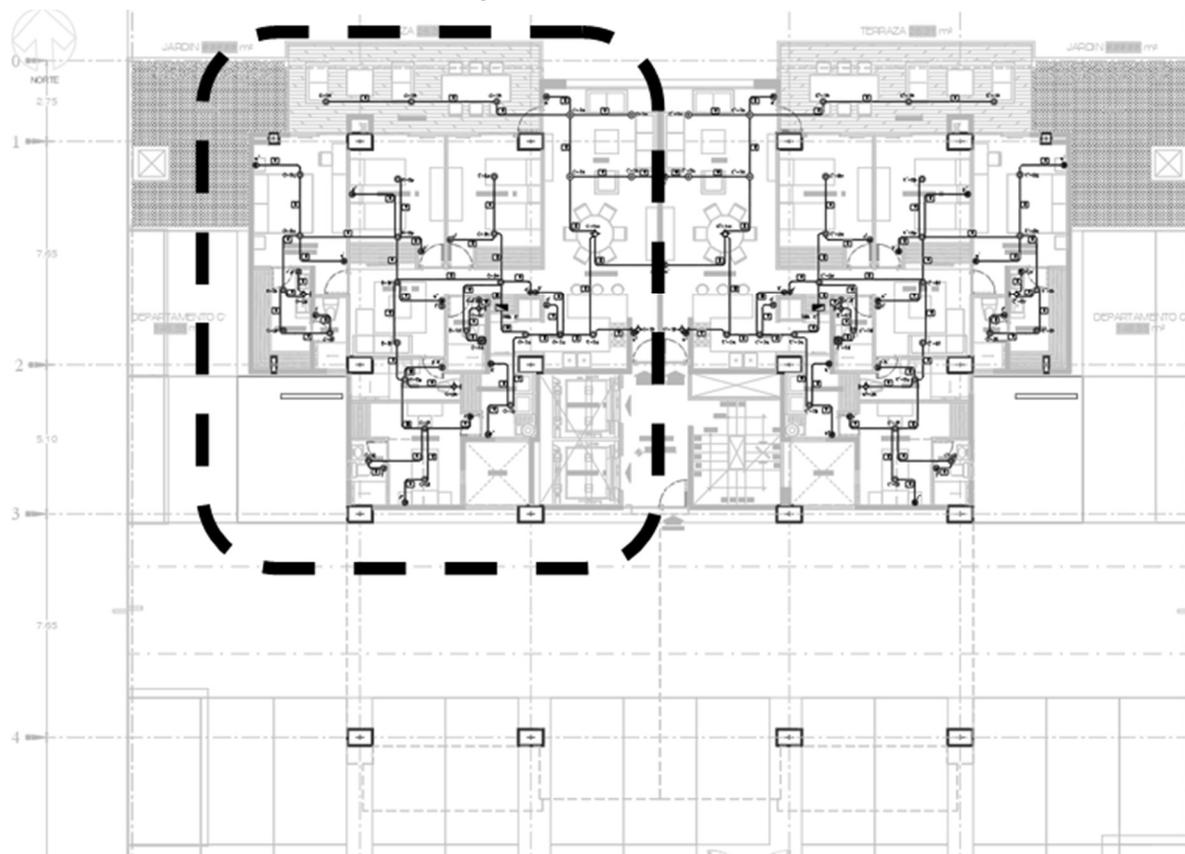


Imagen 38. Instalación eléctrica Planta baja (Iluminación)
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

SIMBOLOGIA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TABLERO DE DISTRIBUCION DE ALUMBRADO Y CONTACTOS, ESPECIFICACIONES INDICADAS EN CUADRO DE CARGAS CON INTERRUPTOR PRINCIPAL, MONTADO A 1.60m N.P.T. PARTE BAJA
	DOWNLIGHT DE EMPOTRAR, PARA ALOJAR LAMPARA LED DE 6W CUERPO EN INYECCION DE ALUMINO, GRADO DE PROTECCION IP50, RANGO DE TENSION 100-305V, FRECUENCIA DE OPERACION 50-60HTZ. MARCA MAGG MODELO LUNA 6 FLAT
	DOWNLIGHT DE EMPOTRAR, PARA ALOJAR LAMPARA LED DE 6W CUERPO EN INYECCION DE ALUMINO, GRADO DE PROTECCION IP50, RANGO DE TENSION 100-305V, FRECUENCIA DE OPERACION 50-60HTZ. MARCA MAGG MODELO LUNA 9 FLAT
	ARBOTANTE DE SOBREPONER EN MURO, PARA ALOJAR LAMPARA TS DE 18W, MARCA MAGG MODELO B90079
	CANDIL DECORATIVO, CONTEMPLAR 50W, RANGO DE TENSION 127V, FRECUENCIA DE OPERACION 60HTZ.
	APAGADOR SENCILLO TSA, 127V, COLOR BLANCO, MONTADO EN PLACA CON CHAVIS DE RESINA COLOR BLANCO A 0.90m DEL N.P.T. SI ESTA ALTURA CAMBIA, SE ESPECIFIARA EN EL PLANO, MARCA BTICINO, LINEA MODULS.
	APAGADOR 3 VAS TSA, 127V, COLOR BLANCO, MONTADO EN PLACA CON CHAVIS DE RESINA COLOR BLANCO A 0.90m DEL N.P.T. SI ESTA ALTURA CAMBIA, SE ESPECIFIARA EN EL PLANO, MARCA BTICINO, LINEA MODULS.
	INDICA CAMBIO DE NIVEL, SUBE O BAJA.
	TUBERIA PVC SEMIPESADO COLOR VERDE, MARCA DURALON, O EQUIVALENTE OCULTO EN LOSA O PLAFON.
	TUBERIA PVC SEMIPESADO COLOR VERDE, MARCA DURALON O EQUIVALENTE, OCULTO EN PISO O MURO.

CEDULA DE CABLEADO	
(1)	2-12, 1-14d, 1-16mm ²
(2)	3-12, 1-14d, 1-16mm ²
(3)	4-12, 1-14d, 1-16mm ²
(4)	5-12, 1-14d, 1-16mm ²
(5)	6-12, 1-14d, 1-21mm ²
(6)	7-12, 1-14d, 1-21mm ²
(8)	8-12, 1-14d, 1-21mm ²

SIMBOLOGIA	IMAGEN	MARCA	MODELO
		MAGG	LUNA FLAT 6
		MAGG	LUNA FLAT 9
		MAGG	B90079

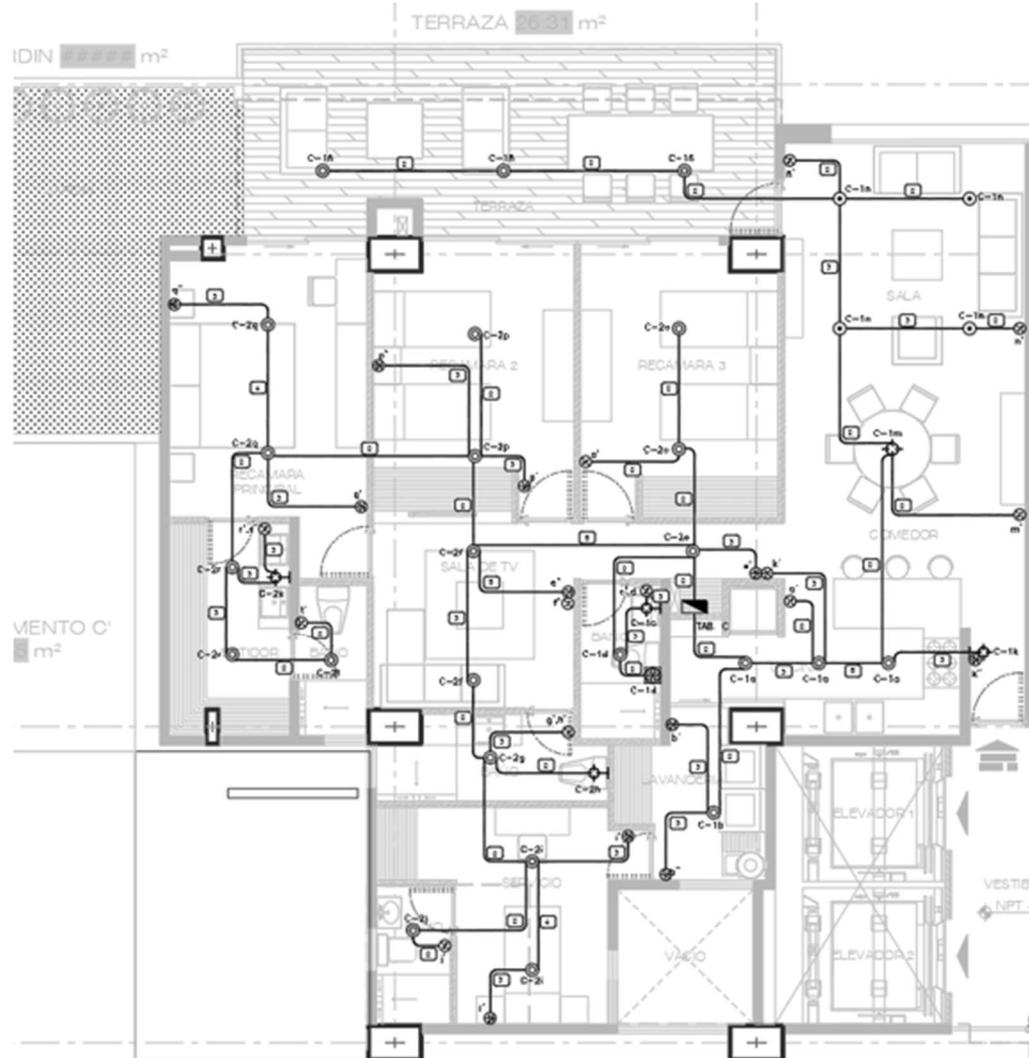


Imagen 39. Planta tipo Nive1 (iluminación) Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

II.4.4.2. Contactos

Para la elaboración de estos planos, las trayectorias de las tuberías en material PVC verde pesado, se propusieron por piso, separando los circuitos en una tubería independiente de la iluminación, se contempló, lavadora, secadora, horno de microondas y refrigerador, como circuitos independientes y 4 circuitos más que se distribuyen en las áreas privadas y las áreas sociales (Ver imagen 40) También se contemplaron 2 aires acondicionados. El número total de esta partida fue de 7 planos.

A detalle (Ver imagen 41)

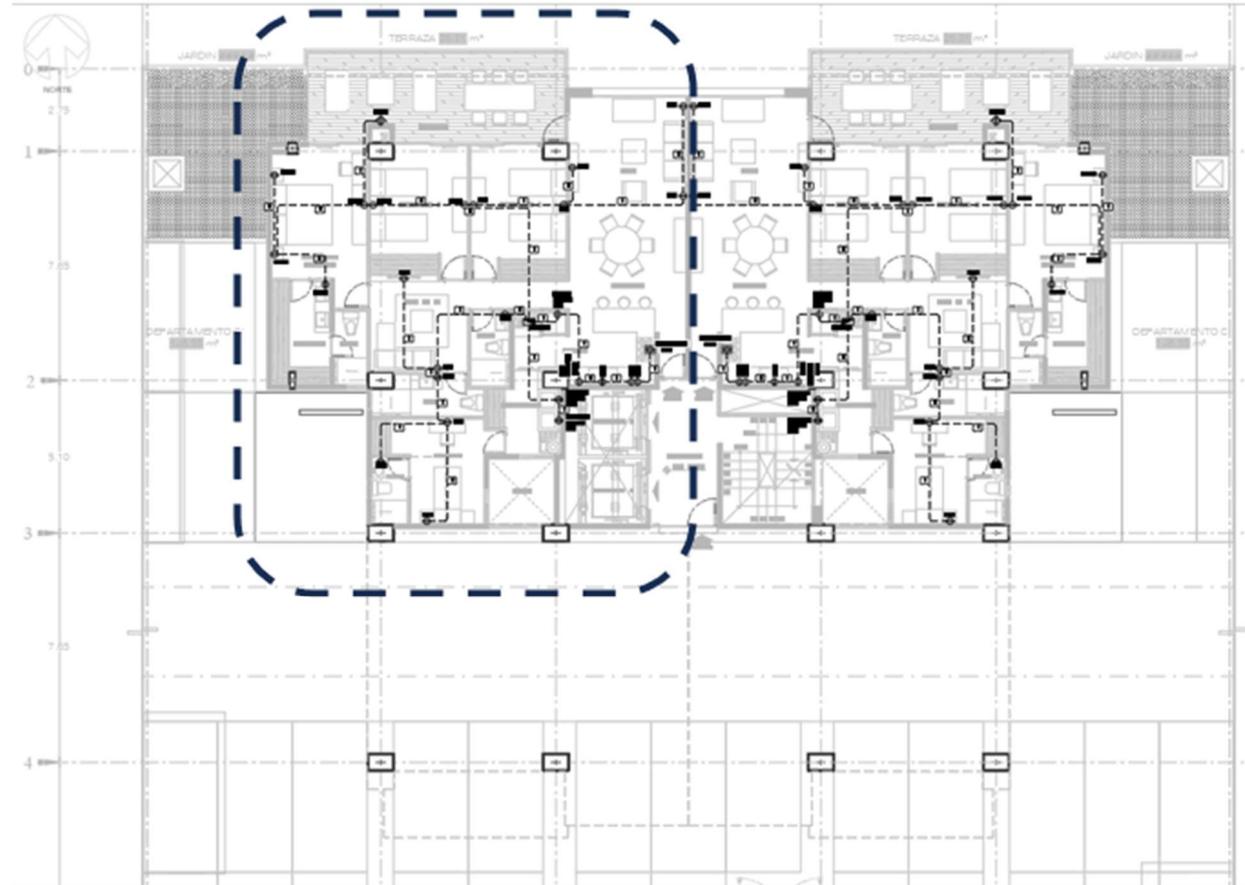


Imagen 40. Instalación eléctrica Planta baja (Contactos)
 Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

SIMBOLOGIA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TABLERO DE DISTRIBUCION DE ALUMBRADO Y CONTACTOS, ESPECIFICACIONES INDICADAS EN CUADRO DE CARGAS CON INTERRUPTOR PRINCIPAL, MONTADO A 1.60m N.P.T. PARTE BAJA
	CONTACTO DOBLE POLARIZADO Y ATERRIZADO, MARCA BTICNO Y LINEA MODUS, MONTADO A 0.30 m. DEL N.P.T. A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA ALTURA, 1f, 2n, 60Hz, 127V, 162W
	CONTACTO DOBLE POLARIZADO Y ATERRIZADO, FALLA A TIERRA, MARCA BTICNO LINEA MODUS, MONTADO A 0.30 m. DEL N.P.T. A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA ALTURA, 1f, 2n, 60Hz, 127V, 162W
	CONTACTO PARA INTERPERIE DOBLE POLARIZADO Y ATERRIZADO, MARCA BTICNO LINEA MODUS, MONTADO A 0.40 m. DEL N.P.T. A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA ALTURA, 1f, 2n, 60Hz, 127V, 162W
	CONTACTO EN PISO O TECHO DOBLE POLARIZADO Y ATERRIZADO, MARCA BTICNO LINEA MODUS, MONTADO A 0.40 m. DEL N.P.T. A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA ALTURA, 1f, 2n, 60Hz, 127V, 162W
	TUBERIA PVC SEMIPESADO COLOR VERDE, MARCA DURALON, O EQUIVALENTE OCULTO EN LOSA O PLAFON.
	TUBERIA PVC SEMIPESADO COLOR VERDE, MARCA DURALON O EQUIVALENTE, OCULTO EN PISO O MURO.

CEDULA DE CABLEADO		
	2-12, 1-146, T-16mm ²	
	4-12, 1-146, T-16mm ²	
	6-12, 1-146, T-21mm ²	
	8-12, 1-146, T-21mm ²	

TABLA DE EQUIVALENCIAS			
TUBERIA		CABLE	
MEDIDA COMERCIAL	MEDIDA NOM.	CALIBRE COMERCIAL	CALIBRE NOM.
13 mm (1/2")	16 mm	14 AWG	2.082 mm ²
19 mm (3/4")	21 mm	12 AWG	3.307 mm ²
25 mm (1")	27 mm	10 AWG	5.26 mm ²
32 mm (1 1/4")	35 mm	8 AWG	8.367 mm ²
38 mm (1 1/2")	41 mm	6 AWG	13.3 mm ²

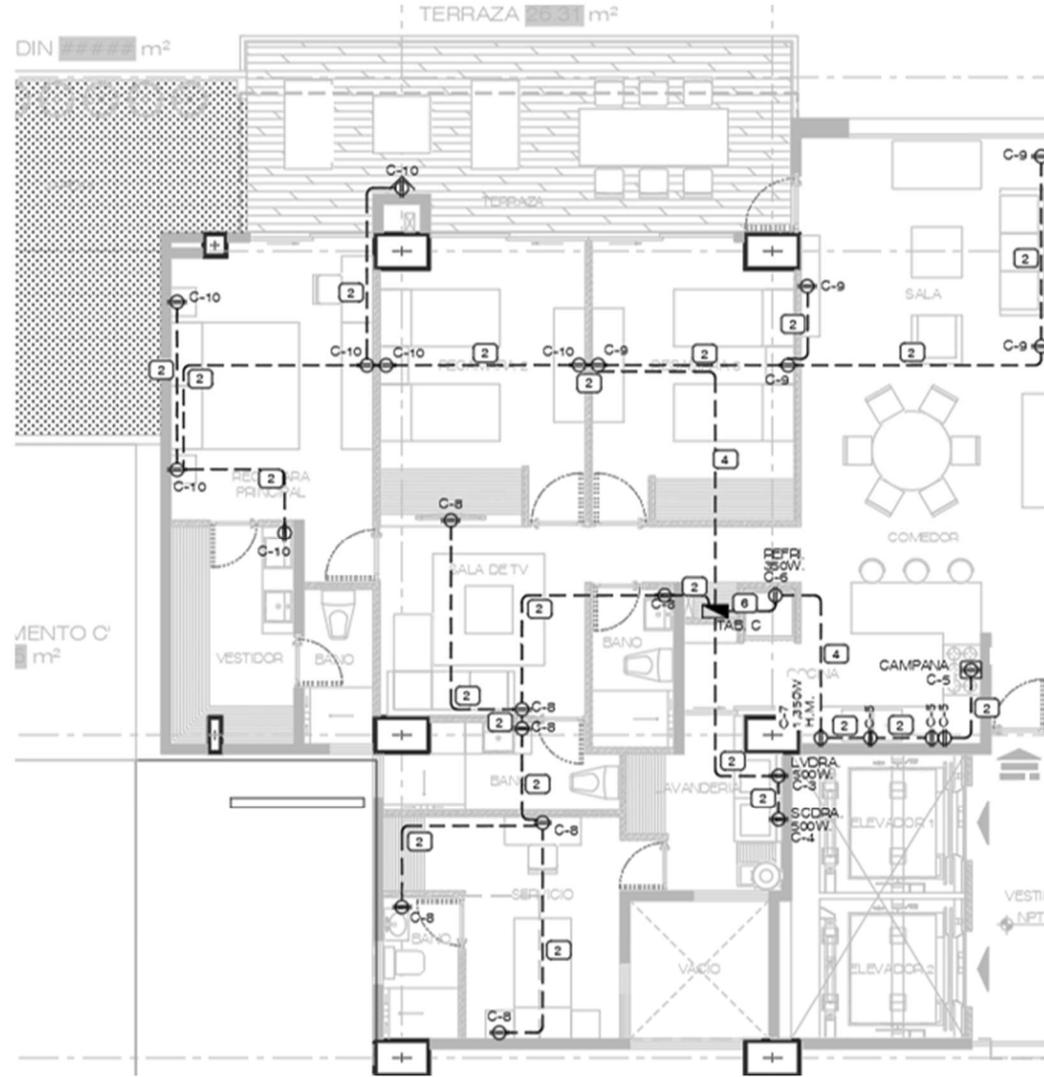
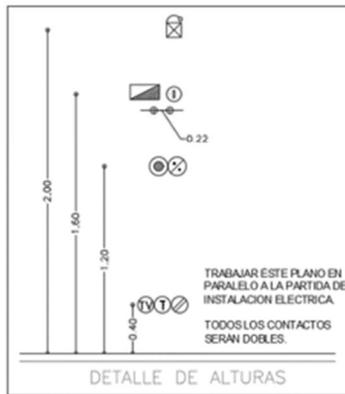


Imagen 41. Planta tipo Nivel 1 (Contactos). Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

Para obtener resultados de este cuadro de cargas, se debieron complementar los siguientes datos:

1. Datos de nomenclatura del Tablero que se está calculando.
2. Número de circuito asignado
3. Simbología y carga de luminaria.
4. Factor temperatura (Factor de corrección por temperatura ambiente 310-15(b) (2) (a).). (Ver tabla 1)
5. Factor de agrupamiento (El cual depende del número de cables dentro de la tubería) en este caso por ser circuitos bifásicos (2f-3h) se deja el factor en 1. (Ver tabla 2)

Tabla 310-15(b)(2)(a).- Factores de Corrección basados en una temperatura ambiente de 30 °C.

Para temperaturas ambiente distintas de 30 °C, multiplique las anteriores ampacidades permisibles por el factor correspondiente de los que se indican a continuación:

Temperatura ambiente (°C)	Rango de temperatura del conductor		
	60 °C	75 °C	90 °C
10 o menos	1.29	1.20	1.15
11-15	1.22	1.15	1.12
16-20	1.15	1.11	1.08
21-25	1.08	1.05	1.04
26-30	1.00	1.00	1.00
31-35	0.91	0.94	0.96
36-40	0.82	0.88	0.91
41-45	0.71	0.82	0.87
46-50	0.58	0.75	0.82
51-55	0.41	0.67	0.76
56-60	-	0.58	0.71
61-65	-	0.47	0.65
66-70	-	0.33	0.58
91-75	-	-	0.50
76-80	-	-	0.41
81-85	-	-	0.29

Tabla 1 NOM-001-SEDE-2012

Tabla 310-15(b)(3)(a). Factores de ajuste para más de tres conductores portadores de corriente en una canalización o cable

Número de conductores ¹	Porcentaje de los valores en las tablas de ampacidad, ajustadas para temperatura ambiente, si es necesario.
4-6	80
7-9	70
10-20	50
21-30	45
31-40	40
41 y más	35

¹ Es el número total de conductores en la canalización o cable ajustado de acuerdo con 310-15(b)(5) y (6).

Tabla 2.NOM-001-SEDE-2012

***Para este caso de estudio se tomó la temperatura promedio anual del estado de Querétaro que oscila entre los 26°Y 30° por lo cual el factor a considerar es de 1). **

6. La longitud, la cual se determina obteniendo la distancia que va desde el tablero hasta la última luminaria que contempla ese circuito.

7. La sección transversal (Es el diámetro que debe tener el cable independientemente de la capa de revestimiento). **(Ver tabla 3)**
8. El conductor se determinó cuando la longitud arrojó que no sobrepasó la caída de tensión permitida que por norma no debe excederse del 3%.
9. El conductor desnudo se obtuvo del amperaje de la carga total de cada circuito debido a que son cargas menores a 15 Amps, se determinó el calibre 14 **(Ver tabla 4)**
10. El diámetro de tubería la cual se determina mediante el número de conductores que llevará, sin sobrepasar el 40% de la ocupación total de la tubería.
11. La elección del interruptor termomagnético depende del amperaje de cada circuito, multiplicando 1.25 veces más su capacidad.
12. El diámetro de tubería la cual se determina mediante el número de conductores que llevará, sin sobrepasar el 40% de la ocupación total de la tubería.
13. La elección del interruptor termomagnético depende del amperaje de cada circuito, multiplicando 1.25 veces más su capacidad.

Capacidad en Amps para conductores de tierra (no mayor a)	Calibre No.	Secc. Transv. (mm ²)	Area con Aislam. (mm ²)	Diam. Ext. Con aislam. (mm)	Ampacidad en tubería (60° C)	Ampacidad en tubería (75° C)	Ampacidad al aire (75° C)
15	14	2.08	9.62	3.5	20	20	38
20	12	3.31	12.57	4	25	25	35
60	10	5.26	16.62	4.6	30	35	50
100	8	8.37	28.27	6	40	50	70
200	6	13.3	47.78	7.8	55	65	95
300	4	21.15	63.6	9	70	85	125
500	2	33.62	86.6	10.5	95	115	170
800	1/0	53.48	145.3	3.6	125	150	230
1000	2/0	67.43	172	14.8	145	175	265
1200	3/0	85.01	203.6	16.1	165	200	310
1600	4/0	107.2	243.3	17.6	195	230	360
2000	250	126.72	298.6	19.5	215	255	405
2200	300	152	343	20.9	240	285	445
2500	350	177.3	386.55	22.15	260	310	505
3000	400	202.7	430.1	23.4	280	335	545
4000	500	253.4	514.7	25.6	320	380	620

Tabla 3. Calibres. *Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.*

Capacidad en Amps para conductores de tierra (no mayor a)	Calibre No.	Secc. Transv. (mm ²)	Area con Aislam. (mm ²)	Diam. Ext. Con aislam. (mm)	Ampacidad en tubería (60° C)	Ampacidad en tubería (75° C)	Ampacidad al aire (75° C)
15	14	2.08	9.62	3.5	20	20	38
20	12	3.31	12.57	4	25	25	35
60	10	5.26	16.62	4.6	30	35	50
100	8	8.37	28.27	6	40	50	70
200	6	13.3	47.78	7.8	55	65	95
300	4	21.15	63.6	9	70	85	125
500	2	33.62	86.6	10.5	95	115	170
800	1/0	53.48	145.3	3.6	125	150	230
1000	2/0	67.43	172	14.8	145	175	265
1200	3/0	85.01	203.6	16.1	165	200	310
1600	4/0	107.2	243.3	17.6	195	230	360
2000	250	126.72	298.6	19.5	215	255	405
2200	300	152	343	20.9	240	285	445
2500	350	177.3	386.55	22.15	260	310	505
3000	400	202.7	430.1	23.4	280	335	545
4000	500	253.4	514.7	25.6	320	380	620

Tabla 4. Calibre de Tierra. *Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.*

II.4.4.4. Diseño de Alimentadores generales Torre 1

Se planteó la concentración de medición en el nivel sótano al pie de escalera (Ver Imagen 43 y 44), de ahí por medio de tubo PVC verde pesado, se dirigió hacia los ductos verticales preparados para este fin y los cuales distribuirán a cada departamento, la torre cuenta con un total de 10 niveles.

Para poder calcular los alimentadores generales, se elaboró una tabla en la cual se requiere de datos y fórmulas para poder comprobar que el calibre propuesto es adecuado para la carga que se iba a requerir.

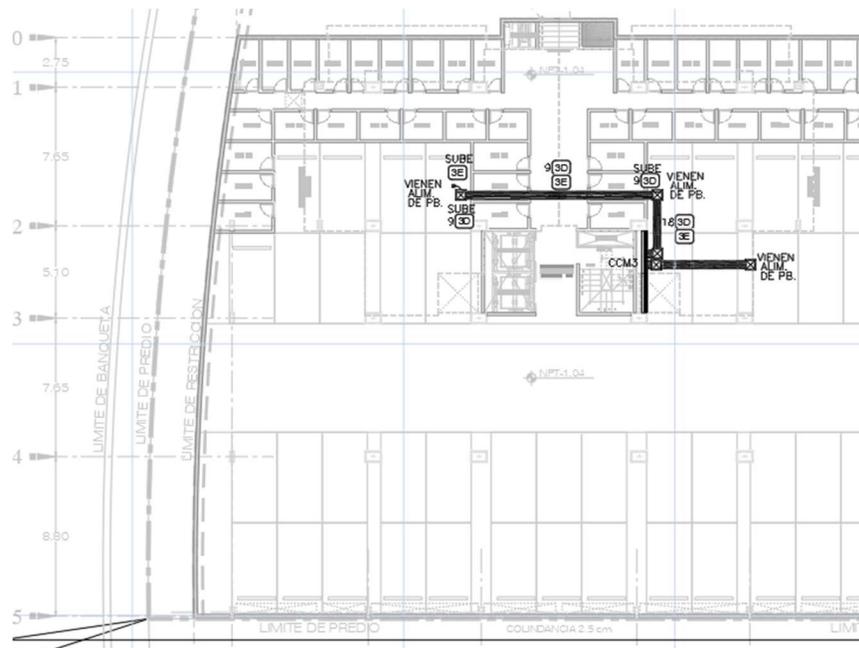


Imagen 43. Nivel Sótano de Conjunto Torre 1 (Alimentadores generales)
 Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

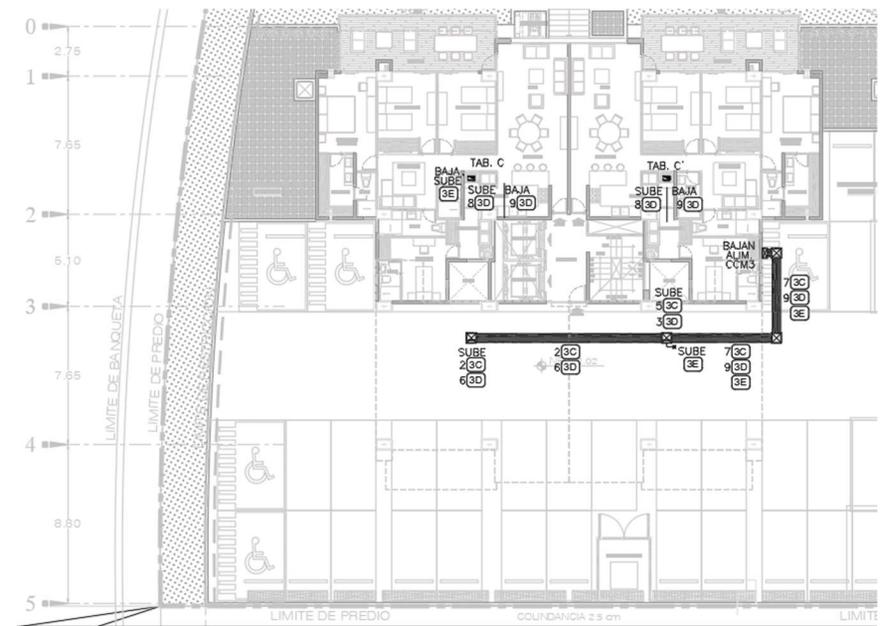


Imagen 44. Planta baja de Conjunto Torre 1 (Alimentadores generales)
 Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

II.4.4.5. Cuadro concentración de medición Torre 1 (Alimentadores generales)

A continuación, se desglosa la tabla correspondiente para el cálculo de alimentadores generales de los departamentos (Ver tabla 5)

Nota: La celda de amarillo, es el ejemplo que se corroboró con el cálculo manual para determinar la correcta aplicación de fórmulas y resultados

EDIFICIO 01 EL REFUGIO																
RESUMEN DE ALIMENTADORES																
TRANSFORMADOR TR-01																
300KVA																
ALIMENTADOR										CALCULO DE CONDUCTOR POR CORRIENTE						
No	DE	A	POTENCIA INSTALADA. WATTS.	POTENCIA INSTALADA. VA	FACTOR DE DEMANDA	POTENCIA DEMANDADA. WATTS.	POTENCIA DEMANDADA. VA	FACTOR DE POTENCIA	TENSION NOMINAL	CORRIENTE (AMP.)	PROTECCION (AMP.)	FACTORES.			CORRIENTE CORREGIDA (AMP.)	
												AJUSTE	TEMPERATURA	AGRUPAMIENTO		
1	CCM-01	TABLERO C NIVEL PB	9818.00	10908.89	0.6	5890.80	6545.33	0.9	220	42.95	2 X 60	1.00	1	1	42.95	
2	CCM-01	TABLERO C NIVEL 1	9620.00	10688.89	0.6	5772.00	6413.33	0.9	220	42.08	2 X 60	1.00	1	1	42.08	
3	CCM-01	TABLERO B NIVEL 2	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
4	CCM-01	TABLERO B NIVEL 3	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
5	CCM-01	TABLERO B NIVEL 4	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
6	CCM-01	TABLERO B NIVEL 5	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
7	CCM-01	TABLERO B NIVEL 6	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
8	CCM-01	TABLERO B NIVEL 7	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
9	CCM-01	TABLERO B NIVEL 8	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
10	CCM-01	TABLERO B NIVEL 9	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
11	CCM-01	TABLERO C' NIVEL PB	9818.00	10908.89	0.6	5890.80	6545.33	0.9	220	42.95	2 X 60	1.00	1	1	42.95	
12	CCM-01	TABLERO C' NIVEL 1	9620.00	10688.89	0.6	5772.00	6413.33	0.9	220	42.08	2 X 60	1.00	1	1	42.08	
13	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 2	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
14	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 3	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
15	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 4	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
16	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 5	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
17	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 6	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
18	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 7	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
19	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 8	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
20	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 9	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00	0.9	220	41.17	2 X 60	1.00	1	1	41.17	
21	CCM-01	TABLERO A NIVEL 1	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
22	CCM-01	TABLERO A NIVEL 2	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
23	CCM-01	TABLERO A NIVEL 3	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
24	CCM-01	TABLERO A NIVEL 4	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
25	CCM-01	TABLERO A NIVEL 5	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
26	CCM-01	TABLERO A NIVEL 6	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
27	CCM-01	TABLERO A NIVEL 7	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
28	CCM-01	TABLERO A NIVEL 8	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
29	CCM-01	TABLERO A NIVEL 9	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
30	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 1	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
31	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 2	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
32	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 3	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
33	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 4	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
34	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 5	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
35	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 6	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
36	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 7	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
37	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 8	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
38	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 9	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00	0.9	220	36.72	2 X 50	1.00	1	1	36.72	
39	CCM-01	TABLERO PH1 NIVEL 10	9870.00	10966.67	0.6	5922.00	6580.00	0.9	220	43.18	2 X 60	1.00	1	1	43.18	
40	CCM-01	TABLERO PH2 NIVEL 10	9870.00	10966.67	0.6	5922.00	6580.00	0.9	220	43.18	2 X 60	1.00	1	1	43.18	

CONTINUA EN PÁGINA 48

Tabla 5. Concentración de medición Torre 1 (PARTE 1) Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V

CALCULO DE CONDUCTOR POR CAIDA DE TENSION			ALIMENTADOR						CANALIZACION		
CAIDA DE TENSION			CARACTERISTICAS								
LONGITUD (m)	SECCION TRANSVERSAL (mm)	e%	ALAMBRADO	TIPO DE CABLE (material)	CONDUCTOR AISLADO	CONDUCTOR DESNUDO	CANALIZACION	AREA TOTAL DE LOS CONDUCTORES (mm2)	CANALIZACION (Diámetro interno mm-plg)	AREA DISPONIBLE DE CANALIZACION (mm2)	
27.00	13.3	1.37	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
30.10	13.3	1.50	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
33.20	13.3	1.62	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
36.30	13.3	1.77	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
39.40	13.3	1.92	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
42.50	13.3	2.07	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
45.60	13.3	2.22	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
48.70	13.3	2.37	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
51.80	13.3	2.53	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
54.90	13.3	2.68	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
16.00	13.3	0.81	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
19.10	13.3	0.95	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
22.20	13.3	1.08	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
25.30	13.3	1.23	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
28.40	13.3	1.38	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
31.50	13.3	1.54	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
34.60	13.3	1.69	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
37.70	13.3	1.84	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
40.80	13.3	1.99	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
43.90	13.3	2.14	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
40.00	8.37	2.76	2F-3H	THW-LS (Cu)	8 AWG	10 AWG	Conduit PVC	104.28	21(3/4)	137	
43.10	8.37	2.98	2F-3H	THW-LS (Cu)	8 AWG	10 AWG	Conduit PVC	104.28	21(3/4)	137	
46.20	13.3	2.01	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
49.30	13.3	2.14	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
52.40	13.3	2.28	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
55.50	13.3	2.41	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
58.60	13.3	2.55	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
61.70	13.3	2.68	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
64.80	13.3	2.82	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
30.00	8.37	2.07	2F-3H	THW-LS (Cu)	8 AWG	10 AWG	Conduit PVC	104.28	21(3/4)	137	
33.10	8.37	2.29	2F-3H	THW-LS (Cu)	8 AWG	10 AWG	Conduit PVC	104.28	21(3/4)	137	
36.20	8.37	2.50	2F-3H	THW-LS (Cu)	8 AWG	10 AWG	Conduit PVC	104.28	21(3/4)	137	
39.30	8.37	2.72	2F-3H	THW-LS (Cu)	8 AWG	10 AWG	Conduit PVC	104.28	21(3/4)	137	
42.40	8.37	2.93	2F-3H	THW-LS (Cu)	8 AWG	10 AWG	Conduit PVC	104.28	21(3/4)	137	
45.50	13.3	1.98	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
48.60	13.3	2.11	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
51.70	13.3	2.25	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
54.80	13.3	2.38	2F-3H	THW-LS (Cu)	6 AWG	8 AWG	Conduit PVC	176.29	27(1)	222	
61.90	21.2	1.99	2F-3H	THW-LS (Cu)	4 AWG	6 AWG	Conduit PVC	244.14	35(1-1/4)	387	
61.80	21.2	1.98	2F-3H	THW-LS (Cu)	4 AWG	6 AWG	Conduit PVC	244.14	35(1-1/4)	387	

Viene de Tabla 5. Concentración de medición Torre 1 (PARTE 2) Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V

Además de los datos obtenidos por el cuadro, se debió corroborar por medio de cálculo manual que las cantidades que teníamos en la tabla fueran correctas para poder pasar a los planos dichos calibres de alimentadores obtenidos; a continuación, se da un ejemplo del desglose de cálculo para verificar resultados.

II.4.4.6. Ejemplo cálculo de alimentadores departamentos Torre 1 (2f-3H)

Cálculo de Tablero “C” Nivel planta baja (En la tabla 5 está indicado en color amarillo el ejemplo a verificar)

Datos Para el diseño:

Carga instalada (W):	9,818.00W (10,908.89 VA)
Carga demandada (W):	5,890.80 W (6,413.13 VA)
Voltaje Nominal (V):	220 V
Temperatura de Operación:	30 °C
Sistema:	2F- 3H+T
Factor de Potencia:	0.9
Factor de Temperatura:	1
Factor de Agrupamiento:	1
Longitud del Circuito:	27 m
Caída Máxima:	2 %
N/conductores por tubo:	3

Análisis por el criterio de corriente:

Para el cálculo de alimentadores por ampacidad se realiza por medio de las siguiente formula:

Circuito Bifásico:

$$I_n = W / (2 \times V_f \cdot n \times F.P)$$

Donde:

I_n = Corriente Nominal del Equipo (Amp.)

W =Potencia Eléctrica (W)

V_{f-f} = Voltaje entre fase y fase

V_{f-n} = Voltaje entre fase y neutro.

F.P = Factor de potencia del sistema.

Sustituyendo los valores en la formula anterior:

$$I_n = 9,818.00 / (2 \cdot 127 \times 0.9) = \mathbf{42.95 \text{ Amp}}$$

Finalmente se consideran los factores de corrección por temperatura y por agrupamiento de los conductores

Para seleccionar el calibre del cable mediante corriente corregida, tenemos que:

$$I_c = I_n / (FCAC \times FCTA).$$

Donde:

I_c = Corriente Corregida

I_n = corriente Nominal

FCAC= Factor de corrección por agrupamiento de conductores Tabla 310-15(b) (3) (a).

FCTA= Factor de corrección por temperatura ambiente Tabla 310-15(b) (2) (a).

Sustituyendo los valores en la formula anterior:

$$I_c = 42.95 / (1 \times 1) = \mathbf{42.95 \text{ Amp.}}$$

De acuerdo a la Tabla 310-15(b) (16) de la NOM-001-SEDE-2012, y partir de la corriente corregida se selecciona por Ampacidad permisible el conductor aislado para este tablero.

Para una $I_c = 42.95 \text{ A}$, se selecciona 1 conductor por fase 13.3 mm^2 (6 AWG) Tipo THW 75°C , que pueden conducir hasta **65 Amp.**
>42.95Amp

Por corriente seleccionamos 1- 13.3 mm^2 (6 AWG) x Fase.

Análisis por el criterio de caída de Tensión:

Se deberá aplicar los niveles de voltaje indicados en el Artículo 210-4

Se determina la sección transversal del conductor en mm^2 por medio de las siguientes formulas

$$S = (2 \cdot I \cdot L) / (V_{f-n} \cdot e) = \text{mm}^2.$$

Donde:

S = Sección transversal del conductor seleccionado [mm^2]

I = Corriente corregida [A]

L = Longitud del alimentador [m]

V_{f-n} = voltaje entre fase y neutro (V)

e = caída de tensión teórica considerada para los circuitos a calcular

Tenemos como dato la corriente calculada y aplicando la fórmula para calcular la sección transversal del conductor y conociendo el valor teórico de la caída de tensión máxima aplicamos:

$$S = (2 \cdot 42.95 \cdot 27) / (127 \cdot 2)$$

$$S = 9.13 \text{ mm}^2$$

Comprobando la sección transversal obtenida y la selección del cable por corriente, tenemos:

$13.3 \text{ mm}^2 > 9.13 \text{ mm}^2$, Por simple inspección este conductor satisface la corriente máxima posible requerida por el valor de I_n , por lo que:

A criterio se propone 1-13.3mm² (6 AWG) x Fase.

4.- Se calcula la caída de tensión en base al calibre seleccionado del punto anterior y se obtiene de la siguiente fórmula:

$$e\% = \frac{I_c \times 2 \times L}{V_{f-n} \times s}$$

Sustituyendo valores para obtener el porcentaje de caída de tensión:

$$e\% = \frac{42.95 \times 2 \times 27}{127 \times 13.3}$$

$$e\% = 1.37\%$$

Nota: Si la caída de tensión no excede los valores permitidos el calibre seleccionado es el adecuado, de lo contrario se selecciona el calibre inmediato superior y se recalcula la caída de tensión hasta obtener el calibre óptimo.

Cálculo de la capacidad del dispositivo de protección:

De acuerdo a la corriente nominal, consideramos que la corriente de disparo del dispositivo

$$I_d = 1.25 \times I_n.$$

$$I_d = 1.25 \times 42.95 = \mathbf{53.69 \text{ Amp}}$$

De la tabla 250-122 de la NOM-001-SEDE-2012, para una corriente de **53.69 Amp**. elegimos el valor inmediatamente superior, por lo que tenemos un interruptor termomagnético de **2P-60AMP**.

Selección del conductor de puesta a tierra del tablero:

De la tabla 250-122 de la NOM-001-SEDE-2012, Se selecciona el tamaño mínimo del conductor de puesta a tierra para canalizaciones y equipos.

Para un interruptor termomagnético de **2 x 60 Amp**, corresponde un cable a tierra calibre **8.37mm² (8 AWG)**.

Por lo tanto, se selecciona un cableado de:

3-6AWG. (1 x fase) a un sistema 2F-3H, 1- 8 TF.

Cálculo de la Canalización.

En las canalizaciones deberán ser acopladas o unidas firmemente y metálicamente entre ellas y todas las cajas, accesorios y gabinetes, de modo que ofrezcan una continuidad eléctrica efectiva (Artículo 300-10).

Dentro de una canalización no debe haber ni empalmes ni derivaciones preferentemente (Artículo 300-13).

Los factores de ajuste indicados en la tabla 310-15(b) (3) (a), se deben aplicar únicamente a los conductores de fuerza y de alumbrado.

Si en la canalización solo fueran alojados conductores del mismo calibre, se podrá utilizar la tabla 4 y tabla 5 basadas en la tabla 1 del capítulo 10 de la NOM-001-SEDE-2012 o según las características del tipo de canalización designada por el proyecto.

3 x 49.02mm ²	(6AWG)	(Tabla 5)=	147.06 mm ² .
1 x 8.37mm ²	(8 AWG)	(Tabla 5)=	8.37 mm ²
Sumando los resultados anteriores tenemos			155.43 mm²

Se selecciona tubería de 1" (27mm)

Resultado final:

3-6 AWG. (1 x fase) a un sistema 2F-3H, 1- 8 TF., T-27mm (1")

NOTA: Como puede observarse los resultados corresponden a lo indicado en la tabla. Este ejemplo se empleó para el cálculo de los tableros de los departamentos, el calibre y diámetros de tubería dependerán de las distancias y la carga por cada departamento

II.4.4.7. Diagrama Unifilar General Torre 1

Por último, ya con todos estos resultados obtenidos, la elaboración del Diagrama Unifilar es algo muy importante a desarrollar, ya que es una representación en la que se exponen los datos más importantes que se requieren y así ayudar a

entender la distribución de energía, además de ver algunos de los componentes requeridos para su ejecución antes de que comience la obra. (Ver imagen 45 y 46).

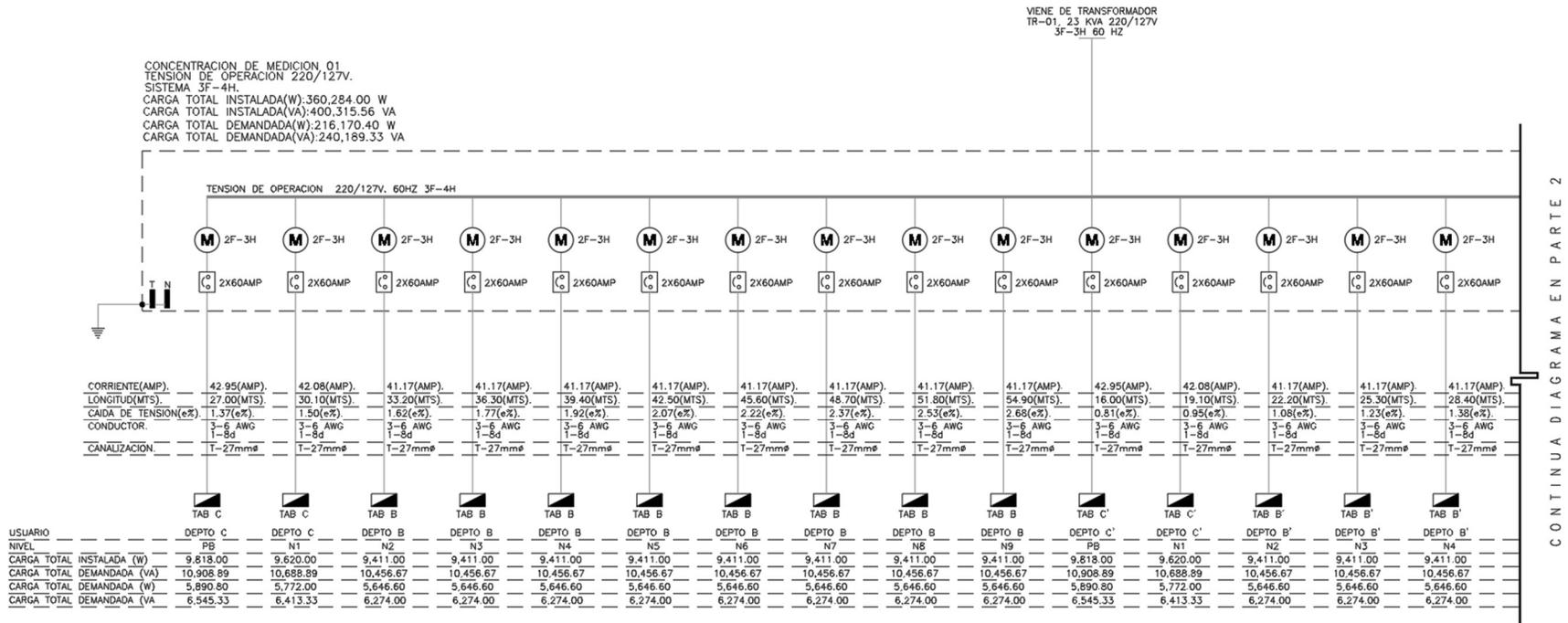


Imagen 45. Diagrama Unifilar General Torre 1 (parte 1). Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V

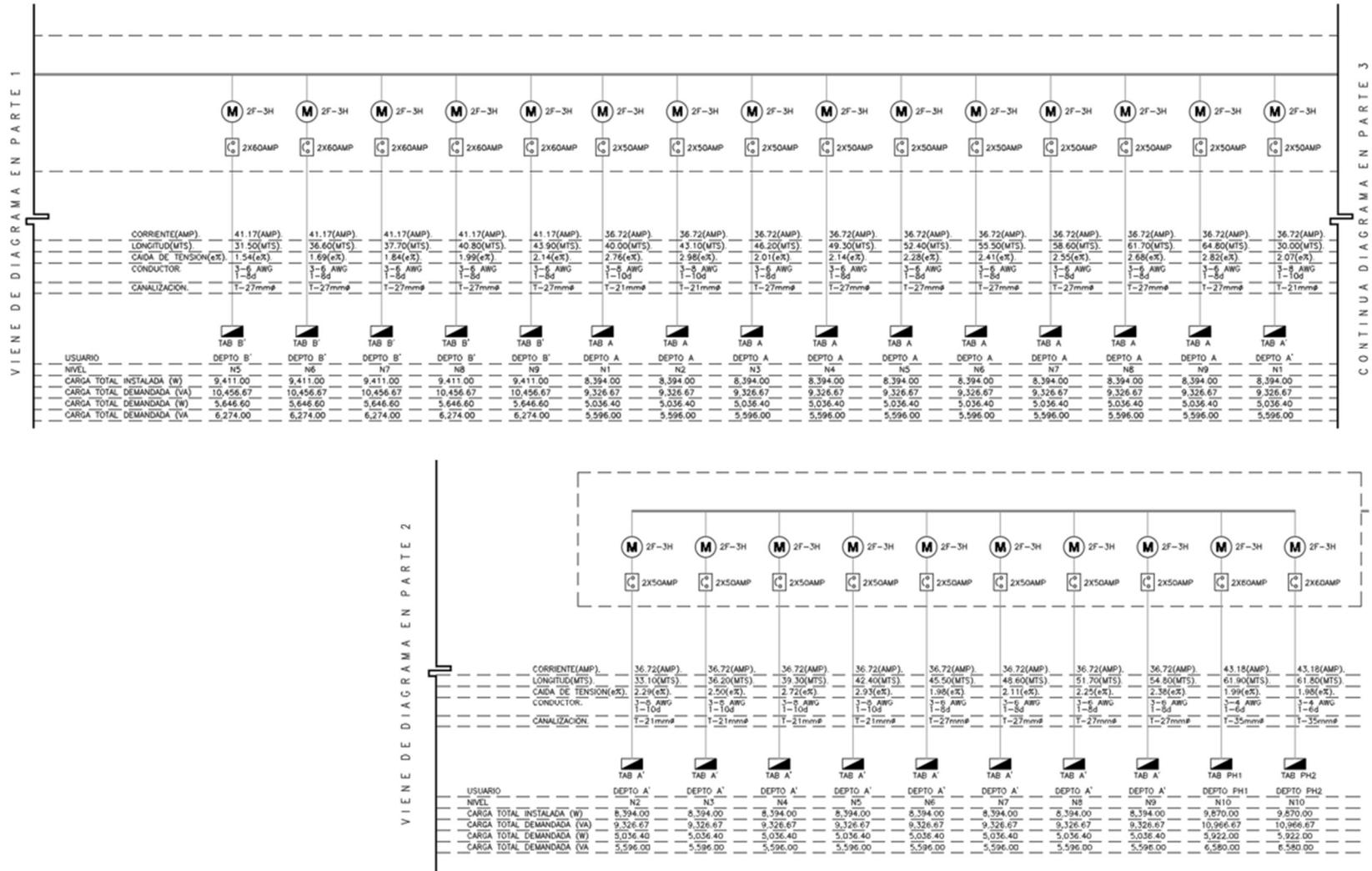


Imagen 46. Diagrama Unifilar General Torre 1 (parte 2 y 3). Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V

II.4.4.8. MEMORIA ELÉCTRICA

Es un documento el cual describe a detalle conceptos relacionados a la parte eléctrica del proyecto, en el caso del proyecto "CONDOMINIO K'ERENDAHU EL REFUGIO" la Memoria se desglosa de la siguiente manera: (Ver imagen 47)



MEMORIA ELÉCTRICA CONDOMINIO "EL REFUGIO"

INDICE

1. GENERALIDADES

1.1. PROTECCION DE PERSONAL

1.2 MATERIALES A UTILIZAR

2.- EQUIPO DE ACOMETIDA-GENERALIDADES.

3.- ALIMENTACIÓN A TABLEROS Y EQUIPOS.

4.- DESGLOSE DE CARGAS (CUADROS DE CARGA)

5.- CALCULO DE ALIMENTADORES

a) CALCULO DE PROTECCIONES, ALIMENTADORES
Y CAIDAS DE TENSIÓN EN CIRCUITOS DERIVADOS

CALCULO DE ALIMENTADOR Y PROTECCION GENERAL

Imagen 47. Índice Memoria eléctrica
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V

1. GENERALIDADES

Donde se especifican criterios básicos a nivel técnico, con la información que los responsables del proyecto arquitectónico y especialistas de cada área que intervenga en la instalación eléctrica otorgaron para poder realizar los cálculos necesarios, además de especificar datos como el tipo de acometida que tendría el proyecto, en este caso se propuso la alimentación eléctrica con una acometida en tensión media a 23KV, 3F, 3H, 60Hz.

De la cual se alimentarán 4 transformadores 3 de 300KVA y 1 de 112.5KVA de manera radial, desde un derivador y cada transformador alimentara su concentración en 220-127v, 3F, 4H, 60Hz.

1.1. Protección de personal

En este punto se dan las recomendaciones pertinentes, para que, durante la ejecución de la obra todo el personal pueda tener conocimiento del equipo y señalizaciones para salvaguardar su seguridad.

1.2. Materiales a utilizar

De la misma manera que el punto anterior son las recomendaciones de materiales y marcas comerciales las cuales se recomienda deben cumplir con la NOM-001-SEDE-2012 y estar certificada por ANCE.

2. EQUIPO DE ACOMETIDA Y GENERALIZADES

Donde se especifican los datos referentes de la acometida eléctrica hacia tableros (Ver imagen 48).



MEMORIA ELÉCTRICA CONDOMINIO "EL REFUGIO"

2.- EQUIPO DE ACOMETIDA-GENERALIDADES.

En este predio se ocupará 1 acometida en tensión media a 23KV, 3F, 3H, 6Hz.

De la cual se alimentarán 4 transformadores desde un derivador en tensión media de las siguientes capacidades:

- TR-01- 300KVA 23KV/220-127V, 3F, 4H, 60Hz, para Torre "A".
- TR-02- 300KVA 23KV/220-127V, 3F, 4H, 60Hz, para Torre "B".
- TR-03- 300KVA 23KV/220-127V, 3F, 4H, 60Hz, para Torre "C".
- TR-04- 112.5KVA 23KV/220-127V, 3F, 4H, 60Hz, para Amenidades o Servicios.

Cada transformador cuenta con una carga instalada total de:

- TR-01: 360,284.00 watts Instalados.
- TR-02: 360,284.00 watts Instalados.
- TR-03: 360,284.00 watts Instalados.
- TR-04: 107,500.00 watts Instalados.

Carga total instalada: 1,188,352.00 watts.

Es importante mencionar que esta carga se está determinando con el 100% de la carga instalada, ya que hay cargas continuas y no continuas se le considera factores de demanda con lo cual quedan de la siguiente manera:

- TR-01: 216,170.40 watts Demandados.
- TR-02: 216,170.40 watts Demandados.
- TR-03: 216,170.40 watts Demandados.
- TR-04: 86,000.00 watts Demandados.

Carga total demandada: 734,511.20 watts.

Imagen 48. Memoria Eléctrica Acometida.
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V

3. ALIMENTACION A TABLERO Y EQUIPOS

Se especifican los tipos de materiales necesarios para energizar, los tipos de cables a utilizar y los equipos de medición. (Ver imagen 49)



MEMORIA ELÉCTRICA CONDOMINIO "EL REFUGIO"

En baja tensión preferentemente los cables BTC 1X35 par acometidas, se instalaran en ductos.

- Clave del Cable.
- B = Baja Tensión
- TC= Polietileno de cadena cruzada, material del aislamiento.
- 1X= Un conductor.
- 15 a 35= Sección Nominal del Conductor en mm².

Este cable se canalizara en tubería de P.V.C. pared gruesa de cementar, con campana en el extremo, y en tubería de Fe. Galvanizado, teniendo como dirección las concentraciones de medición y de interruptores que a su vez distribuirán la energía eléctrica para las viviendas y los servicios que se describen en proyecto.

EQUIPOS DE MEDICION.

Los equipos de medición deben ubicarse en concentración de medidores según normas de C.F.E. en la vía pública para su fácil lectura y acceso.

Se alojaran en nichos que los protejan adecuadamente contra vandalismos o daños materiales.

En caso de ser necesaria una concentración de medidores que aloje una cantidad mayor, se tendrá que asignar un área específica que tenga fácil acceso y de dimensiones que permitan la lectura del personal de la Cia. Suministradora, con facilidad.

3.- ALIMENTACIÓN A TABLEROS Y EQUIPOS.

Los alimentadores a tableros se canalizarán por piso, muro o plafón, las tuberías tendrán una trayectoria de la zona de alimentación a centros de carga, están claramente especificados en los planos que complementan esta memoria eléctrica.

La tubería con la que se alimenta a los tableros, es para uso exclusivo de la instalación eléctrica, y no se permita que otras instalaciones se canalicen dentro de estos tubos, no se permite que dentro de una canalización se empalme un cable, por ningún motivo, para este fin se encuentran los registros eléctricos

Imagen 49. Memoria eléctrica Tablero y Equipos
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V

4. DESGLOSE DE CARGAS Y CUADROS DE CARGAS

En este punto se desglosan los cuadros de cargas que salieron durante todo el cálculo ya sean departamentos, alumbrado exterior, servicios, motores, equipos de bombeo etc...
(Ver imagen 50 Y 51)



MEMORIA ELÉCTRICA CONDOMINIO "EL REFUGIO"

4.-CARGA TOTAL

A continuación, tenemos un desglose de cargas que se generan de las necesidades del desarrollo.

4.1.-DESGLOCE DE CARGAS.

TABLERO C-C' (PB)

TABLERO A-A' (PB)

TABLERO A-A' (N2)

Imagen 50. Desglose de cargas
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V



MEMORIA ELÉCTRICA CONDOMINIO "EL REFUGIO"

[Transformador de 300KVA, 23KV/220-127V, Radial (tipo es igual para las 3 torres).

ALIMENTADOR			POTENCIA INSTALADA. WATTS.	POTENCIA INSTALADA. VA	FACTOR DE DEMANDA	POTENCIA DEMANDADA. WATT S.	POTENCIA DEMANDADA. VA.
No	DE	A					
1	CCM-01	TABLERO C NIVEL PB	9818.00	10908.89	0.6	5890.80	6545.33
2	CCM-01	TABLERO C NIVEL 1	9520.00	10688.89	0.6	5772.00	6413.33
3	CCM-01	TABLERO B NIVEL 2	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
4	CCM-01	TABLERO B NIVEL 3	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
5	CCM-01	TABLERO B NIVEL 4	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
6	CCM-01	TABLERO B NIVEL 5	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
7	CCM-01	TABLERO B NIVEL 6	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
8	CCM-01	TABLERO B NIVEL 7	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
9	CCM-01	TABLERO B NIVEL 8	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
10	CCM-01	TABLERO B NIVEL 9	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
11	CCM-01	TABLERO C' NIVEL PB	9818.00	10908.89	0.6	5890.80	6545.33
12	CCM-01	TABLERO C' NIVEL 1	9520.00	10688.89	0.6	5772.00	6413.33
13	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 2	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
14	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 3	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
15	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 4	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
16	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 5	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
17	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 6	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
18	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 7	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
19	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 8	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
20	CCM-01	TABLERO B' NIVEL 9	9411.00	10456.67	0.6	5646.60	6274.00
21	CCM-01	TABLERO A NIVEL 1	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
22	CCM-01	TABLERO A NIVEL 2	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
23	CCM-01	TABLERO A NIVEL 3	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
24	CCM-01	TABLERO A NIVEL 4	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
25	CCM-01	TABLERO A NIVEL 5	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
26	CCM-01	TABLERO A NIVEL 6	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
27	CCM-01	TABLERO A NIVEL 7	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
28	CCM-01	TABLERO A NIVEL 8	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
29	CCM-01	TABLERO A NIVEL 9	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
30	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 1	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
31	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 2	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
32	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 3	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
33	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 4	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
34	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 5	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
35	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 6	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
36	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 7	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
37	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 8	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
38	CCM-01	TABLERO A' NIVEL 9	8394.00	9326.67	0.6	5036.40	5596.00
39	CCM-01	TABLERO PH1 NIVEL 10	9870.00	10966.67	0.6	5822.00	6580.00
40	CCM-01	TABLERO PH2 NIVEL 10	9870.00	10966.67	0.6	5822.00	6580.00

Imagen 51. Desglose alimentadores Transformador Torre 1
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V

5. CÁLCULO DE ALIMENTADORES

Se realiza de manera manual el cálculo demostrando que los resultados que arrojan los cuadros, tanto de los departamentos como de los alimentadores generales corresponden a las fórmulas que tiene. (Ver imagen 52 Y 53)



MEMORIA ELÉCTRICA CONDominio "EL REFUGIO"

5.-CALCULO DE ALIMENTADORES.

Teniendo en cuenta la ubicación del sitio, se consideran los siguientes puntos para el alcance del proyecto:

El suministro eléctrico será en baja tensión utilizando un sistema de 3 fases, 4 hilos, 220-127V y 60Hz para los tableros trifásicos, que se obtendrán del punto de acometidas eléctricas existentes.

La alimentación general hacia los centros de carga correspondientes se canalizará en forma aparente en tubería PGG.

La selección de conductores para los diferentes circuitos, se realiza respetando la NOM-001-SEDE-2012, verificando mediante cálculos su correcta selección y aplicación.

La caída de tensión máxima global no excederá el 5% de acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, los porcentajes son los siguientes:

Circuitos derivados de alumbrado 2.0% máximo.

Circuitos derivados de contactos y fuerza 2.0% máximo.

Circuitos de alimentación del interruptor principal a centros de carga 3.0% máximo.

a) CALCULO DE PROTECCIONES, ALIMENTADORES Y CAIDAS DE TENSION EN CIRCUITOS DERIVADOS

Para el cálculo de alimentadores se realiza el procedimiento siguiente:

1.- Se determina la corriente correspondiente al circuito o equipo siguientes fórmulas:

$$\text{CIRCUITOS MONOFASICOS} \quad I = \frac{W}{V \times F.P.}$$

$$\text{CIRCUITOS BIFASICOS} \quad I = \frac{W}{2 \times V \times F.P.}$$

$$\text{CIRCUITOS TRIFASICOS} \quad I = \frac{W}{\sqrt{3} \times V \times F.P.}$$

Imagen 52. Memoria eléctrica cálculo de alimentadores.
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.



MEMORIA ELÉCTRICA CONDominio "EL REFUGIO"

donde :

I = Corriente nominal del equipo. [A]
W = Carga o potencia eléctrica en el equipo. [W]
V = Voltaje de operación del equipo. [V]
F.P. = Factor de potencia.
[0.9]

2.-Se determina la capacidad del interruptor termomagnético para la protección del equipo o circuito; siendo la capacidad de éste, igual o mayor a la corriente mínima (Imin).

Corriente mínima en el equipo $I_{min} = 1.25 \times I \text{ nominal.}$

La capacidad real del interruptor termomagnético será expresada en la siguiente forma:
polos x amperes

3.- Se determina la sección transversal del conductor en mm2

$$\text{Sistemas monofásicos} \quad S = (4 \times I \times L) / (\sqrt{J_n} \times e_t) = \text{mm}^2$$

$$\text{Sistemas bifásicos} \quad S = (2 \times I \times L) / (\sqrt{J_n} \times e_t) = \text{mm}^2$$

$$\text{Sistemas trifásicos} \quad S = (2 \times \sqrt{3} \times I \times L) / (\sqrt{J_n} \times e_t) = \text{mm}^2$$

Donde:

s = Sección transversal del conductor seleccionado [mm2]

I = Corriente a plena carga [A]

L = Longitud del tablero al circuito o equipo [m]

$\sqrt{J_n}$ = voltaje al neutro (120, 127)

$\sqrt{J_f}$ = voltaje a fase (208, 220, 240, 440, 480)

e_t = caída de tensión teórica considerada para los circuitos a calcular

4.- Se calcula la caída de tensión en base al calibre seleccionado del punto anterior y se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\text{Sistemas monofásicos} \quad e\% = \frac{I_{pc} \times 4 \times L}{\sqrt{J} \times s}$$

$$\text{Sistemas bifásicos} \quad e\% = \frac{I_{pc} \times 2 \times L}{\sqrt{J} \times s}$$

$$\text{Sistemas trifásicos} \quad e\% = \frac{I_{pc} \times 1.73 \times L}{\sqrt{J} \times s}$$

Imagen 53. Memoria eléctrica Cálculo de Alimentadores
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

II.4.7. ENTREGA FINIQUITO DE PROYECTO

El tiempo estimado que se marcó como fecha de entrega y como se menciona en la hoja 7 del presupuesto fue aproximadamente de ocho semanas, este tipo de fecha se debió a que siempre se trata de dar un margen de tiempo por si llegara a presentarse algún contratiempo o cualquier cambio que se llegaran a presentar, ya sea por parte del mismo diseño del anteproyecto o por algún cambio que se presentara por parte de las demás especialidades.

Para poder dar término al desarrollo de lo correspondiente a las Ingenierías por parte del despacho SINERGIA ARQUITECTURA INTEGRAL S.A. DE C.V. de este proyecto se realizó la entrega de manera digital junto con un documento en donde se exponía el número de planos separados por cada especialidad (Ver imagen 54, 55 y 56), además de archivos en PDF de las memorias de cálculo correspondientes de cada partida de Instalaciones.

 martes, 17 de mayo de 2022 CONDOMINIO VERTICAL "EL REFUGIO QUERETARO"					
No	CLAVE	DESCRIPCION	ESCALA	TAMAÑO	ARCHIVO
CONJUNTO					
INSTALACION ELECTRICA					
1	IE-CO-101	ILUMINACION CONJUNTO PLANTA SEMISOTANO TORRE C	1:75	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-01 a 13.dwg
2	IE-CO-102	ILUMINACION CONJUNTO PLANTA SEMISOTANO TORRE B	1:75	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-01 a 13.dwg
3	IE-CO-103	ILUMINACION CONJUNTO PLANTA SEMISOTANO TORRE A	1:75	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-01 a 13.dwg
4	IE-CO-104	ILUMINACION CONJUNTO PLANTA BAJA TORRE C	1:75	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-01 a 13.dwg
5	IE-CO-105	ILUMINACION CONJUNTO PLANTA BAJA TORRE B	1:75	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-01 a 13.dwg
6	IE-CO-106	ILUMINACION CONJUNTO PLANTA BAJA TORRE A	1:75	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-01 a 13.dwg
7	IE-CO-107	ILUMINACION CONJUNTO PLANTA SEMI-SOTANO	1:75	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-01 a 13.dwg
8	IE-CO-108	CONTACTOS CONJUNTO PLANTA SEMISOTANO TORRE C	1:75	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-01 a 13.dwg
9	IE-CO-109	CONTACTOS CONJUNTO PLANTA SEMISOTANO TORRE B	1:75	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-01 a 13.dwg
10	IE-CO-110	CONTACTOS CONJUNTO PLANTA BAJA TORRE C Y TORRE B	1:75	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-01 a 13.dwg
11	IE-CO-111	CONTACTOS CONJUNTO PLANTA BAJA TORRE A	1:75	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-01 a 13.dwg
12	IE-CO-112	ALUMBRADO EXTERIOR CONJUNTO PLANTA BAJA	1:150	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-01 a 13.dwg
13	IE-CO-113	CUADROS DE CARGAS	S/E	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-01 a 13.dwg
14	IE-CO-114	DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL	S/E	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-14.dwg
15	IE-CO-115	ALIMENTADORES GENERALES PLANTA SEMISOTANO	1:150	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-15 a 16.dwg
16	IE-CO-116	ALIMENTADORES GENERALES PLANTA BAJA	1:150	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IE-15 a 16.dwg
INSTALACION HIDRAULICA					
17	IH-CO-101	CONJUNTO PLANTA SEMISOTANO	1:200	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IH-01.dwg
18	IH-CO-102	CONJUNTO DETALLE DE CISTERNA	1:200	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IH-01.dwg
INSTALACION SANITARIA					
19	IS-CO-101	CONJUNTO PLANTA SEMISOTANO	1:200	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IS-01.dwg
20	IS-CO-102	CONJUNTO PLANTA SEMISOTANO	1:150	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IS-01.dwg
21	IS-CO-103	PLANTA AREA EXTERIOR SEMISOTANO	1:150	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IS-01.dwg
INSTALACION PLUVIAL					
22	IP-CO-101	CONJUNTO PLANTA SEMISOTANO	1:200	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IP-01.dwg
23	IP-CO-102	CONJUNTO PLANTA BAJA	1:200	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IP-01.dwg
24	IP-CO-103	PLANTA SEMISOTANO EDIFICIOS	1:150	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IP-01.dwg
25	IP-CO-104	CONJUNTO PLANTA BAJA	1:150	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IP-01.dwg
INSTALACION AGUAS GRISES					
26	IAG-CO-101	CONJUNTO PLANTA SEMISOTANO	1:200	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IAG-01.dwg
27	IAG-CO-102	CONJUNTO PLANTA BAJA	1:200	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IAG-01.dwg
28	IAG-CO-103	PLANTA SEMISOTANO EDIFICIOS	1:150	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IAG-01.dwg
29	IAG-CO-104	CONJUNTO PLANTA BAJA	1:150	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IAG-01.dwg
INSTALACION GAS					
30	IG-CO-101	CONJUNTO PLANTA BAJA	1:200	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IG-01.dwg
31	IG-CO-102	CONJUNTO PLANTA BAJA EXTERIOR	1:150	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IG-01.dwg
INSTALACION PROTECCION CONTRA INCENDIO					
32	IPCI-CO-101	CONJUNTO PLANTA SEMISOTANO	1:200	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IPCI-01.dwg
33	IPCI-CO-102	CONJUNTO PLANTA BAJA	1:200	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IPCI-01.dwg
34	IPCI-CO-103	CONJUNTO PLANTA SEMISOTANO	1:150	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IPCI-01.dwg
35	IPCI-CO-104	PLANTA SEMISOTANO EDIFICIOS	1:150	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IPCI-01.dwg
36	IPCI-CO-105	CONJUNTO ISOMETRICO GENERAL	S/E	60 x 120 cm	ETRQ-CO-IPCI-01.dwg

Imagen 54. Lista de planos de Finiquito de Proyecto Ejecutivo Conjunto Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

TORRE					
INSTALACION ELEC TRICA					
37	IS-TO-301	ALUMBRADO TORRES PLANTA BAJA	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-01 a 07.dwg
38	IS-TO-302	ALUMBRADO TORRES PLANTA NIVEL 1	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-01 a 07.dwg
39	IS-TO-303	ALUMBRADO TORRES PLANTA NIVEL 2	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-01 a 07.dwg
40	IS-TO-304	ALUMBRADO TORRES PLANTA NIVEL 3 a 7	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-01 a 07.dwg
41	IS-TO-305	ALUMBRADO TORRES PLANTA NIVEL 8	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-01 a 07.dwg
43	IS-TO-306	ALUMBRADO TORRES PLANTA NIVEL 9	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-01 a 07.dwg
41	IS-TO-307	ALUMBRADO TORRES PLANTA NIVEL 10 PENTHOUSE	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-01 a 07.dwg
42	IS-TO-308	CONTACTOS TORRES PLANTA BAJA	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-08 a 14.dwg
41	IS-TO-309	CONTACTOS TORRES PLANTA NIVEL 1	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-08 a 14.dwg
42	IS-TO-110	CONTACTOS TORRES PLANTA NIVEL 2	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-08 a 14.dwg
43	IS-TO-111	CONTACTOS TORRES PLANTA NIVEL 3 a 7	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-08 a 14.dwg
42	IS-TO-112	CONTACTOS TORRES PLANTA NIVEL 8	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-08 a 14.dwg
43	IS-TO-113	CONTACTOS TORRES PLANTA NIVEL 9	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-08 a 14.dwg
44	IS-TO-114	CONTACTOS TORRES PLANTA NIVEL 10 PENTHOUSE	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-08 a 14.dwg
43	IS-TO-115	CUADROS DE CARGAS	S/E	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-15.dwg
44	IS-TO-116	TELEFONIA TELEVISION E INTERIEN TORRES PLANTA BAJA	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-16 a 22.dwg
45	IS-TO-117	TELEFONIA TELEVISION E INTERIEN TORRES PLANTA NIVEL 1	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-16 a 22.dwg
44	IS-TO-118	TELEFONIA TELEVISION E INTERIEN TORRES PLANTA NIVEL 2	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-16 a 22.dwg
45	IS-TO-119	TELEFONIA TELEVISION E INTERIEN TORRES PLANTA NIVEL 3 a 7	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-16 a 22.dwg
46	IS-TO-120	TELEFONIA TELEVISION E INTERIEN TORRES PLANTA NIVEL 8	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-16 a 22.dwg
45	IS-TO-121	TELEFONIA TELEVISION E INTERIEN TORRES PLANTA NIVEL 9	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-16 a 22.dwg
46	IS-TO-122	TELEFONIA TELEVISION E INTERIEN TORRES PLANTA NIVEL 10 PENTHOUSE	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-16 a 22.dwg
47	IS-TO-123	AIRE ACONDICIONADO TORRES PLANTA BAJA	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-23 a 29.dwg
46	IS-TO-124	AIRE ACONDICIONADO TORRES PLANTA NIVEL 1	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-23 a 29.dwg
47	IS-TO-125	AIRE ACONDICIONADO TORRES PLANTA NIVEL 2	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-23 a 29.dwg
48	IS-TO-126	AIRE ACONDICIONADO TORRES PLANTA NIVEL 3 a 7	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-23 a 29.dwg
47	IS-TO-127	AIRE ACONDICIONADO TORRES PLANTA NIVEL 8	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-23 a 29.dwg
48	IS-TO-128	AIRE ACONDICIONADO TORRES PLANTA NIVEL 9	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-23 a 29.dwg
49	IS-TO-129	AIRE ACONDICIONADO TORRES PLANTA NIVEL 10 PENTHOUSE	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-23 a 29.dwg
48	IS-TO-130	ALIMENTADORES GENERALES TORRES PLANTA BAJA	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-30 a 36.dwg
49	IS-TO-131	ALIMENTADORES GENERALES TORRES PLANTA NIVEL 1	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-30 a 36.dwg
50	IS-TO-132	ALIMENTADORES GENERALES TORRES PLANTA NIVEL 2	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-30 a 36.dwg
49	IS-TO-133	ALIMENTADORES GENERALES TORRES PLANTA NIVEL 3 a 7	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-30 a 36.dwg
50	IS-TO-134	ALIMENTADORES GENERALES TORRES PLANTA NIVEL 8	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-30 a 36.dwg
51	IS-TO-135	ALIMENTADORES GENERALES TORRES PLANTA NIVEL 9	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-30 a 36.dwg
50	IS-TO-136	ALIMENTADORES GENERALES TORRES PLANTA NIVEL 10 PENTHOUSE	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-30 a 36.dwg
51	IS-TO-137	DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL	S/E	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IE-37.dwg
INSTALACION HIDRAULICA					
52	IS-TO-306	TORRE A PLANTA SOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-IE-ST-IM-01.dwg
53	IS-TO-302	TORRE A PLANTA BAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-IE-ST-IM-01.dwg
54	IS-TO-303	TORRE B PLANTA SOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-IE-ST-IM-01.dwg
55	IS-TO-304	TORRE B PLANTA BAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-IE-ST-IM-01.dwg
56	IS-TO-305	TORRE C PLANTA SOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-IE-ST-IM-01.dwg
57	IS-TO-306	TORRE C PLANTA BAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-IE-ST-IM-01.dwg
58	IS-TO-307	TORRES PLANTA NIVEL 1	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IM-01.dwg
59	IS-TO-308	TORRES PLANTA NIVEL 2	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IM-01.dwg
60	IS-TO-309	TORRES PLANTA NIVELES 3 AL 7	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IM-01.dwg
61	IS-TO-130	TORRES PLANTA NIVEL 8	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IM-01.dwg
62	IS-TO-111	TORRES PLANTA NIVEL 9	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IM-01.dwg
63	IS-TO-112	TORRES PLANTA NIVEL 10	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IM-01.dwg
64	IS-TO-113	TORRES ISOMETRICOS	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IM-01.dwg

INSTALACION SANITARIA					
65	S-TO-101	TORRE A PLANTASOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-6-01.dwg
66	S-TO-102	TORRE A PLANTABAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-6-01.dwg
67	S-TO-103	TORRE B PLANTASOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-6-01.dwg
68	S-TO-104	TORRE B PLANTABAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-6-01.dwg
69	S-TO-105	TORRE C PLANTASOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-6-01.dwg
70	S-TO-106	TORRE C PLANTABAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-6-01.dwg
71	S-TO-107	TORRES PLANTANIVEL 1	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
72	S-TO-108	TORRES PLANTANIVEL 2	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
73	S-TO-109	TORRES PLANTANIVELES 3 AL 7	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
74	S-TO-110	TORRES PLANTANIVEL 8	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
75	S-TO-111	TORRES PLANTANIVEL 9	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
76	S-TO-112	TORRES PLANTANIVEL 10	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
77	S-TO-113	TORRES PLANTAAZOTTAS	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
78	S-TO-114	TORRES ISOMETRICOS	5/E	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
INSTALACION PLUVIAL					
79	P-TO-101	TORRE A PLANTASOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-6-01.dwg
80	P-TO-102	TORRE A PLANTABAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-6-01.dwg
81	P-TO-103	TORRE B PLANTASOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-6-01.dwg
82	P-TO-104	TORRE B PLANTABAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-6-01.dwg
83	P-TO-105	TORRE C PLANTASOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-6-01.dwg
84	P-TO-106	TORRE C PLANTABAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-6-01.dwg
85	P-TO-107	TORRES PLANTANIVEL 1	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
86	P-TO-108	TORRES PLANTANIVELES 3 AL 7	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
87	P-TO-109	TORRES PLANTANIVEL 8	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
88	P-TO-110	TORRES PLANTANIVEL 9	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
89	P-TO-111	TORRES PLANTANIVEL 10	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
90	P-TO-112	TORRES PLANTAAZOTTAS	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
91	P-TO-113	TORRES PLANTAAZOTTAS	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
92	P-TO-114	TORRES ISOMETRICOS DE CON JUNTO	5/E	60 x 120 cm	ETRQ-TO-15-01.dwg
INSTALACION GAS					
93	IG-TO-101	TORRE A PLANTASOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-IG-01.dwg
94	IG-TO-102	TORRE A PLANTABAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-IG-01.dwg
95	IG-TO-103	TORRE B PLANTASOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-IG-01.dwg
96	IG-TO-104	TORRE B PLANTABAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-IG-01.dwg
97	IG-TO-105	TORRE C PLANTASOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-IG-01.dwg
98	IG-TO-106	TORRE C PLANTABAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-IG-01.dwg
99	IG-TO-107	TORRES PLANTANIVEL 1	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IG-01.dwg
100	IG-TO-108	TORRES PLANTANIVEL 2	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IG-01.dwg
101	IG-TO-109	TORRES PLANTANIVELES 3 AL 7	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IG-01.dwg
102	IG-TO-110	TORRES PLANTANIVEL 8	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IG-01.dwg
103	IG-TO-111	TORRES PLANTANIVEL 9	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IG-01.dwg
104	IG-TO-112	TORRES PLANTANIVEL 10	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IG-01.dwg
105	IG-TO-113	TORRES ISOMETRICOS	5/E	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IG-01.dwg
106	IG-TO-114	TORRES ISOMETRICOS GENERAL	5/E	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IG-01.dwg
INSTALACION PROTECCION CONTRA INCENDIO					
107	PCI-TO-101	TORRE A PLANTA SOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-PCI-01.dwg
108	PCI-TO-102	TORRE A PLANTA BAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-PCI-01.dwg
109	PCI-TO-103	TORRE B PLANTA SOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-PCI-01.dwg
110	PCI-TO-104	TORRE B PLANTA BAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-PCI-01.dwg
111	PCI-TO-105	TORRE C PLANTA SOTANO	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-PCI-01.dwg
112	PCI-TO-106	TORRE C PLANTA BAJA	1.75	60 x 90 cm	ETRQ-TO-EST-PCI-01.dwg
113	PCI-TO-107	TORRES PLANTA NIVEL 1	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IP-01.dwg
114	PCI-TO-108	TORRES PLANTA NIVEL 2	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IP-01.dwg
115	PCI-TO-109	TORRES PLANTA NIVELES 3 AL 7	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IP-01.dwg
116	PCI-TO-110	TORRES PLANTA NIVEL 8	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IP-01.dwg
117	PCI-TO-111	TORRES PLANTA NIVEL 9	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IP-01.dwg
118	PCI-TO-112	TORRES PLANTA NIVEL 10	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IP-01.dwg
119	PCI-TO-113	TORRES PLANTA A 20FT AS	1.50	60 x 120 cm	ETRQ-TO-IP-01.dwg

Imagen 55. Lista de planos Finiquito planos de Torre Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

AMENIDADES				
INSTALACION ELECTRICA				
120	IE-AM-101	AMENIDADES PLANTA BAJA (LUMINACION)	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IE-01 a 07.dwg
121	IE-AM-102	AMENIDADES PLANTA ALTA (LUMINACION)	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IE-01 a 07.dwg
122	IE-AM-103	AMENIDADES PLANTA ROOF GARDEN (LUMINACION)	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IE-01 a 07.dwg
123	IE-AM-104	AMENIDADES PLANTA BAJA (CONTACTOS)	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IE-01 a 07.dwg
124	IE-AM-105	AMENIDADES PLANTA ALTA (CONTACTOS)	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IE-01 a 07.dwg
125	IE-AM-106	AMENIDADES PLANTA ROOF GARDEN (CONTACTOS)	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IE-01 a 07.dwg
126	IE-AM-107	CUADRO DE CARGAS	S / E	60 x 120 cm ETRQ-AM-IE-01 a 07.dwg
INSTALACION HIDRAULICA				
127	IH-AM-101	AMENIDADES PLANTA BAJA	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IH-01.dwg
128	IH-AM-102	AMENIDADES PLANTA ALTA	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IH-01.dwg
129	IH-AM-103	AMENIDADES PLANTA ROOF GARDEN	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IH-01.dwg
130	IH-AM-104	AMENIDADES ISOMETRICO DE CONJUNTO	S/E	60 x 120 cm ETRQ-AM-IH-01.dwg
INSTALACION SANITARIA				
131	IS-AM-101	AMENIDADES PLANTA BAJA	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IS-01.dwg
132	IS-AM-102	AMENIDADES PLANTA ALTA	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IS-01.dwg
133	IS-AM-103	AMENIDADES PLANTA ROOF GARDEN	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IS-01.dwg
134	IS-AM-104	AMENIDADES ISOMETRICO DE CONJUNTO	S/E	60 x 120 cm ETRQ-AM-IS-01.dwg
INSTALACION PLUVIAL				
135	IP-AM-101	AMENIDADES PLANTA BAJA	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IP-01.dwg
136	IP-AM-102	AMENIDADES PLANTA ALTA	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IP-01.dwg
137	IP-AM-103	AMENIDADES PLANTA ROOF GARDEN	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IP-01.dwg
138	IP-AM-104	AMENIDADES PLANTA AZOTEAS	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IP-01.dwg
INSTALACION GAS				
139	IG-AM-101	AMENIDADES PLANTA BAJA	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IG-01.dwg
140	IG-AM-102	AMENIDADES PLANTA ALTA	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IG-01.dwg
141	IG-AM-103	AMENIDADES PLANTA ROOF GARDEN	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IG-01.dwg
142	IG-AM-104	AMENIDADES ISOMETRICO DE CONJUNTO	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IG-01.dwg
INSTALACION PROTECCION CONTRA INCENDIO				
143	IPCI-AM-101	AMENIDADES PLANTA BAJA	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AM-IPCI-01.dwg
ACCESO				
INSTALACION HIDRAULICA				
144	IH-AC-101	ACCESO PLANTA BAJA	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AC-IH-01.dwg
INSTALACION SANITARIA				
145	IS-AC-101	ACCESO PLANTA BAJA	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AC-IS-01.dwg
INSTALACION PLUVIAL				
146	IP-AC-101	ACCESO PLANTA BAJA	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AC-IP-01.dwg
147	IP-AC-101	ACCESO PLANTA AZOTEAS	1:50	60 x 120 cm ETRQ-AC-IP-01.dwg

Imagen 56. Lista de planos Finiquito planos de Amenidades
Propiedad Sinergia Arquitectura Integral S.A. de C.V.

CAPÍTULO III: A MODO DE CONCLUSIONES

III.1. CONCLUSIONES GENERALES

Para este reporte se han abordado dos tipos de pensamientos diferentes con respecto a cómo debe diseñarse un alumbrado, el primero enfocado en el diseño, conforme a un entendimiento más técnico basado en la percepción, los materiales, los tipos de luminarias que en ese tiempo había y cálculos lumínicos y un segundo estudio enfocado a los diferentes tipos de iluminación que pueden generarse a partir de la elección de las luminarias y su manera de ubicación y enfoque.

Como retroalimentación con este reporte pude darme cuenta que usualmente al momento de plantear una propuesta de iluminación, contactos, o elemento eléctrico que se requiere, inconscientemente me baso más en la parte técnica y matemática, siempre buscando una distribución más enfocada a la funcionalidad de los espacios, pero cuidando aspectos como menciona Harper en su manual por ejemplo la brillantes que generan las luminarias, para no deslumbrar determinados espacios, que requieren de hacer sentir más relajados o en crear escenarios y sensaciones con solo cambiar la luz ya sea luz cálida, neutra o fría.

Como proyectista de Instalaciones eléctricas y a través de los más de 10 años de experiencia enfocada en esta rama, puedo decir que he aprendido que el diseño de la iluminación juega un papel muy importante no solo en la parte estética, sino también en la relación calidad-costos al momento de elegir el tipo de luminarias que deben proponerse, ya que en éstos tiempos con

el alza de precios no todos los clientes pueden permitirse aunque quisieran luminarias de costos muy elevados, la ventaja que hay en éstos tiempos es la gran cantidad de modelos y marcas de donde escoger y que han ido sustituyendo las que Harper menciona en su manual, por ejemplo tenemos las luminarias con led, las cuales han ayudado a reducir significativamente las cargas que se generan al momento de hacer los cálculos, además de poder encontrar los catálogos y fichas técnicas ya de manera digital con ejemplos de donde y como aplicarlos.

Cuidar la carga generada por tus elementos es otro factor importante, ya que dependiendo de los elementos que propongas elevará o mantendrá un costo en tu obra, esto hablando en relación a todo tu cableado interior y de los alimentadores generales, al diámetro de las tuberías y al tamaño de tu transformador y por consiguiente afectará a futuro el costo que genere tu recibo de luz.

III.2. APORTACIONES PERSONALES

El primer consejo en base a la experiencia a través de los años es siempre salvar en carpetas separadas tus archivos una en donde contengan todos tus archivos originales y después crear diferentes carpetas dependiendo de las especialidades que vayas a generar.

Con la pandemia muchas oficinas y despachos decidieron laborar desde casa y así han continuado hasta ahora, por lo que la comunicación con tu empleador y todo el equipo de trabajo es fundamental para poder lograr entregas en tiempo y forma, a lo cual ayudará a seguir teniendo la confianza de nuestros clientes.

Con la ayuda de las nuevas tecnologías avanzando cada día, recomiendo siempre respaldar la información en una nube personal o de la empresa e ir trabajándola ahí mismo, para que tu equipo de trabajo pueda tener acceso a todas las actualizaciones que vayas realizando, además de ir llevando un control de avance. Así si surge algún imprevisto con tu maquina no haya riesgo de perder la información y la puedas tener a la mano en cualquier momento y lugar.

Visita casas de materiales, pregunta por procesos constructivos, en la mayoría de las tiendas grandes te dan demostraciones y te orientan sobre el material que se requiere, las cuales resolverán infinidad de dudas que llegarás a tener

con respecto a los procesos constructivos, además de actualizarte en la parte de los costos.

Después de mandar a revisión tu propuesta de diseño de iluminación, contactos o cualquier especialidad siempre espera el visto bueno por parte del cliente o la persona responsable para comenzar a desarrollar tu proyecto, ya que usualmente debido a los diferentes pensamientos y gustos personales que pudiera tener cada uno te podría generar un doble trabajo si no es lo que el cliente busca.

Crear una metodología de trabajo y un archivo personal donde vayas metiendo toda a la información que vayas recabando con el tiempo, simbologías, layers, calidades de impresión, detalles constructivos, catálogos, normas, si tienes machotes de cálculo, de memorias, etc. Así cuando vayas desarrollando tus proyectos futuros podrás tener a la mano cualquier información que requieras sin perder tiempo volviendo a buscarlos.

BIBLIOGRAFÍA

FUENTE:

<https://sepielectrica.esimez.ipn.mx/cv/enriquezharper.pdf>

FUENTE: NOM-001-SEDE-2012

FUENTE: REGLAMENTO DE CONSTRUCCION DEL ESTADO DE QUERÉTARO

<https://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/QUERETARO/Municipios/Queretaro/QURReg6.pdf>

Referencias

Arquintro. (2022). *Cómo se produce la percepción de la luz*.

Retrieved from <https://www.arquintro.com/como-se-produce-la-percepcion-de-la-luz/>

Brilliant. (2016). *Catalogo_Brillante_Led.pdf*.

Brilliant. (n.d.). *Brillante iluminacion*. Retrieved from

https://brillanteiluminacion.mx/index.php?q=palacio_de_hierro_perisur&n=centros_comerciales

Construye, R. (2019, abril 24). Tipos de Iluminación en la arquitectura.

Harper, E. (2003). *Manual Práctico del Alumbrado*. Editorial LIMUSA S.A. DE C.V. GRUPO NORIEGA EDITORES.

Illux. (2023). *Catalogo Illux*.

Out, I. &. (2010, Septiembre 20). *Tabasco Turístico*. Retrieved from <http://tabascoturistico.blogspot.com/2010>

Tecnolite. (2022). *Catálogo Tecnolite*. Retrieved from

<https://file-upload->

[tecnolite.s3.amazonaws.com/catalogs/2023/Tecnolite2022v2_2.pdf](https://file-upload-tecnolite.s3.amazonaws.com/catalogs/2023/Tecnolite2022v2_2.pdf)