



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE ARQUITECTURA
TALLER ARQ. JUAN ANTONIO GARCÍA GAYOU

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

EN PUEBLA DE ZARAGOZA, PUEBLA, MÉXICO.

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTOS
PRESENTAN:

KARLA YVETTE HERNÁNDEZ MORQUECHO
RODRIGO PICO RUIZ

SINODALES:
ARQ. ELODIA GÓMEZ MAQUEO.
ARQ. JOSÉ MIRANDA CRUZ.
ARQ. JORGE ARTURO SÁNCHEZ CARENZO.

Ciudad Universitaria, CDMX, marzo 2021



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.



CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA

EN PUEBLA DE ZARAGOZA,
PUEBLA, MÉXICO.

AGRADECIMIENTOS

Rodrigo Pico Ruiz

A mi madre Luz María Ruiz cruz que siempre a pesar de las circunstancias me apoyó incondicionalmente.

A mi padre Guadalupe Pico Hilario que sin importar que tan larga era la jornada de trabajo, siempre tuvo tiempo para apoyarme y brindarme su ayuda.

A mi hermano Arturo Pico Ruiz que estuvo conmigo a mi lado en esas noches de desvelos con quien compartí anécdotas y risas.

A mi amigo Sergio con quien compartí conocimiento, anécdotas, y siempre me brindó su amistad y apoyo incondicional en momentos donde todo parecía ir en contra.

A todos los que aportaron un granito de arena para desarrollar y terminar esta tesis.
Es a ellos a quienes les agradezco y debo por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

Karla Yvette Hernández Morquecho

"El futuro pertenece a aquellos
que creen en la belleza de sus sueños"
-Eleanor Roosevelt

"Las palabras nunca alcanzan cuando
lo que hay que decir desborda el alma"
-Julio Cortázar

Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México por permitirme ser parte de su comunidad y formarme en sus aulas, brindandome todos los recursos necesarios para mi desarrollo académico, personal y profesional.

A la Facultad de Arquitectura y a su docencia por instruirme profesionalmente y por haberme brindado todos los conocimientos y experiencias que me ayudaron a crecer durante todos estos años.

A mis sinodales de tesis, Arq. Elodia Gómez Maqueo, Arq. José Miranda Cruz y al Arq. Jorge Arturo Sánchez Careño, por todo su tiempo y conocimiento brindado, porque gracias a su retroalimentación hicieron posible la ejecución de el presente trabajo, gracias.

A mi profesor, el Arq. Raúl Jacome, por brindarme sus conocimientos, ayuda y confianza para desarrollarme en la carrera, gracias.

A todas esas personas que con pequeñas acciones a lo largo de este tiempo me ayudaron y motivaron a llegar hasta aquí, gracias.

AGRADECIMIENTOS

Karla Yvette Hernández Morquecho

A mi madre Guadalupe, por siempre creer en mi, apoyarme, ayudarme y motivarme con amor, ternura, sabiduría y dedicación; por enseñarme y darme todo lo mejor de ti, porque sin ti no sería todo lo que soy hoy, gracias mamá, te amo.

A mi padre Rubén, por siempre brindarme todas las herramientas necesarias para lograr mis metas y ser feliz, por creer en mi, darme tu amor y apoyo incondicional, gracias papá, te amo.

A mi hermano Rubén, por ser mi compañero de vida, mi soporte y motivación en todas las etapas de mi crecimiento, por compartir juegos, risas y experiencias, gracias hermano, te amo.

A mi madrina Consuelo, por siempre darme su cariño y amor, porque desde pequeña cultivaste mi amor por el dibujo, te quiero tía.

A mi compañera Mely, por siempre estar a mi lado en todas esas noches de desvelo, insomnio y trabajo; porque desde que llegaste a mi vida me has llenado de alegría, energía y amor; porque te volviste parte de la familia, gracias bonita, te amo.

A mis abuelos, que aunque ya no pudieron llegar a esta etapa de mi vida, siempre recordaré y agradeceré todas sus enseñanzas, cariño y amor, los amaré siempre.

A mi amiga Ana, por tantos años de amistad, consejos, experiencias, apoyo y amor; porque te has vuelto mi familia, gracias amiga.

A mis amigas Gema y Jenny, por hacer de la preparatoria una etapa llena de diversión y experiencias; por abrirme las puertas de su casa, apoyarme, aconsejarme y acompañarme en todo incondicionalmente; porque son como mis hermanas, gracias.

A mi amigo César, por tantos años de risas, experiencias, consejos y tu apoyo incondicional, gracias.

A mi amiga Wendy, por impulsarme a ser mejor persona; por apoyarme, brindarme tu compañía y amor incondicional, gracias amiga.

A mis amigos Daniel y Héctor, por hacer de la FES un lugar divertido, lleno de experiencias y risas; porque cada uno compartió conmigo sus conocimientos y experiencias; porque me apoyaron, motivaron y cuidaron siempre, gracias.

A mis amigos Rodrigo y Sergio, por hacer de la Facultad un lugar agradable; por escucharme y apoyarme; por ser mis compañeros de clases y experiencias, gracias.

INTRODUCCIÓN 9

CAPÍTULO 1 JUSTIFICACIÓN 11

- 1.1. Problemática 12
- 1.2. Personas con discapacidad en Puebla 14
- 1.3. Tipos de enfermedades y causas 15
- 1.4. Principales tipos de rehabilitación que se plantean en el proyecto. 16
- 1.5. Hipótesis. 19

CAPÍTULO 2 OBJETIVOS 21

- 2.1. Generales. 22
- 2.2. Particulares 23

CAPÍTULO 3 LOCALIZACIÓN 25

- 3.1. Población 26
- 3.2. El estado
 - 3.2.1.1. Clima 27
 - 3.2.1.2. Flora 27
 - 3.2.1.3. Fauna 28
 - 3.2.1.4. Usos de suelo 28
- 3.3. El sitio 29
 - 3.3.1.1. Carta urbana 30
 - 3.3.1.2. Vialidades 31
 - 3.3.1.3. Terreno 32
 - 3.3.1.4. Factibilidad 33
 - 3.3.1.5. Terreno actualmente 34
 - 3.3.1.6. Equipamiento 35
 - 3.3.1.7. Sedesol 37

CAPÍTULO 4 ESTUDIO DE CASOS

39

4.1.	Instituto nacional de rehabilitación (ciudad de México)	40
4.2.	CRIT Teletón Puebla Puebla	42
4.3.	Universidad Estatal del Valle de Ecatepec	44
4.4.	Tabla comparativa de análogos.	46

CAPÍTULO 5 DESARROLLO DE ANTEPROYECTO

48

5.1.	Concepto arquitectónico	49
5.2.	Programa Arquitectónico	52
5.3.	Normas Oficiales Mexicanas	58
5.4.	Zonificación	60
5.5.	Diagrama de flujo recomendado por el IMSS	61
5.6.	Diagrama de flujo propuesto	62

CAPÍTULO 6 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

65

ARQUITECTÓNICO

- 6.1. Planta de conjunto
- 6.2. Plantas arquitectónicas
- 6.3. Cortes
- 6.4. Fachadas

ESTRUCTURALES

- 6.5. Planos estructurales
- 6.6. planos de cimentación



INSTALACIONES

6.7 Hidráulicos

6.8 Sanitaria

6.9 Pluvial

6.10 Sistema contra incendios

6.11 Eléctrica (lámparas)

6.12 Eléctrica (contactos)

6.13 Acabados

6.14 Acabados (tabla)



CONCLUSIONES



BIBLIOGRAFÍA



MEMORIAS DESCRIPTIVAS

MEMORIA ESTRUCTURAL

MEMORIA DE INSTALACIONES

SIGLAS Y ACRONIMOS

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

CONAPRED: Consejo Nacional para Prevenir la Discriminación.

CREE: Centro de Rehabilitación y Educación Especial.

CRIT: Centro de Rehabilitación Infantil Teletón.

ENADIS: Encuesta nacional sobre discriminación.

PCD: Personas con capacidades diferentes.

SEDESOL: Secretaría de Desarrollo Social.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo es presentado para demostrar los conocimientos y criterios profesionales adquiridos en nuestra formación académica para obtener el título de arquitectos.



VISTA EXTERIOR DE PROYECTO

CAPÍTULO 1 JUSTIFICACIÓN

P R O B L E M Á T I C A

De acuerdo al censo y conteo de población y vivienda emitido por el INEGI en 2010, México cuenta con 4, 600,000 habitantes con una condición de limitación en la actividad, como lo es: caminar y moverse, ver, escuchar, mental, hablar o comunicarse, atender el cuidado personal, y poner atención o aprender; correspondiente al 4% de la población total del país, siendo predominante la dificultad de caminar y moverse con un mayor porcentaje de la población.

Según la estructura porcentual de la población con limitación en la actividad por grupo de edad, el de mayor número es de 30 a 84 años. Estas cifras de personas con discapacidad datan del censo hecho por el INEGI en el año de 2010. Al hablar de centros de rehabilitación en México resalta el nombre de TELETÓN y su conocido CRIT (centro de rehabilitación infantil teletón) son una empresa privada que se encarga específicamente de la rehabilitación en niños y que van desde los primeros meses de nacido hasta los 18 años, con el crecimiento de la población se ha presentado un problema a tal grado de tener una lista de espera y los niños no tienen un lugar al cual acudir, por si fuera poco las personas con más edad no son atendidas en esos CRITS por las políticas que manejan.

Por su parte el gobierno para contrarrestar la demanda ha creado los CREE (centro de rehabilitación y educación especial) estos centros son organismos públicos y la gente puede acudir de una forma gratuita, por recibir a pacientes de todas las edades las instalaciones han resultado ineficientes para dicha demanda y las personas se tienen que ver en la necesidad de salir de sus estados para llevar un tratamiento adecuado presentado muchos problemas tanto en movilidad y en gastos económicos, muchas veces por las carencias este tipo de pacientes no llevan una atención adecuada y su salud empeora con el paso del tiempo.

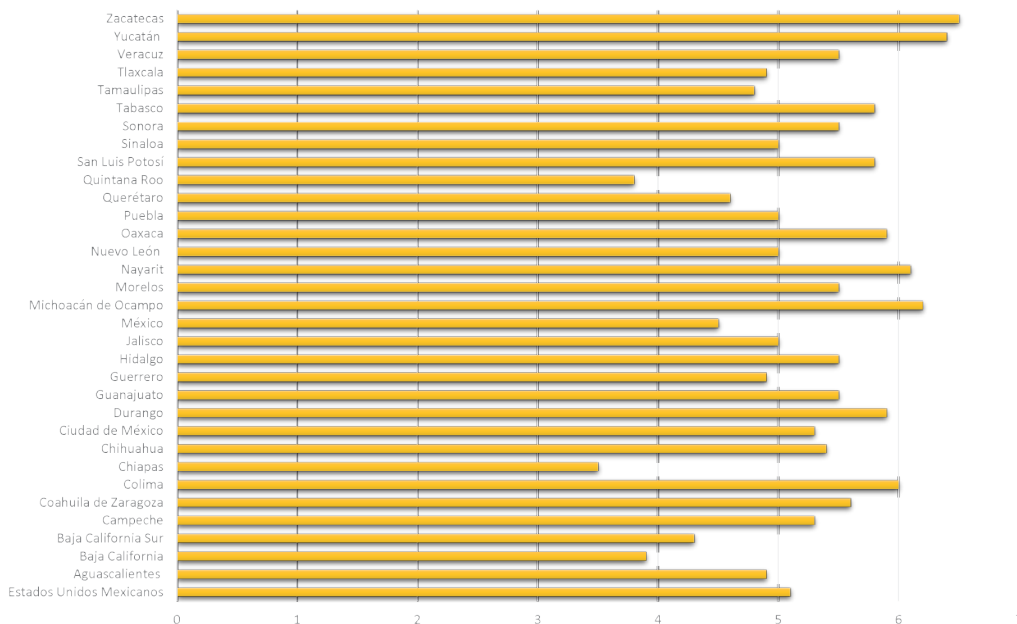
PREVALENCIA DE LA DISCAPACIDAD POR ENTIDAD FEDERATIVA, 2018



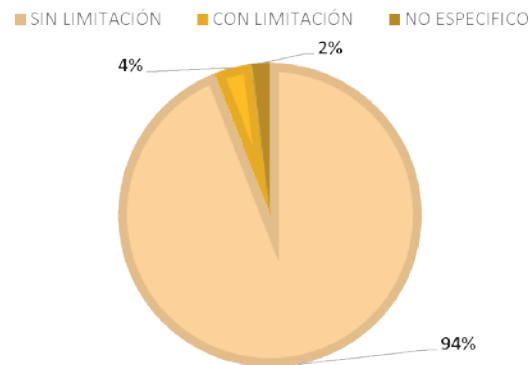
Nota: Una persona con discapacidad es aquella que declaró tener mucha dificultad o no poder realizar alguna de las siguientes actividades consideradas como básicas: caminar, subir o bajar usando sus piernas, ver (aunque use lentes), mover o usar brazos o manos, aprender, recordar o concentrarse, escuchar (aunque use aparato auditivo), bañarse, vestirse o comer; hablar o comunicarse y, realizar actividades diarias por problemas emocionales o mentales.

BASE DE DATOS REFERENTES A PERSONAS CON LIMITACIONES A NIVEL NACIONAL.

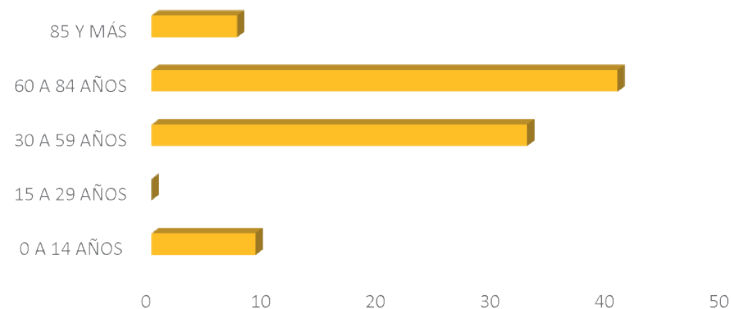
PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN CON LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD POR ENTIDAD FEDERATIVA



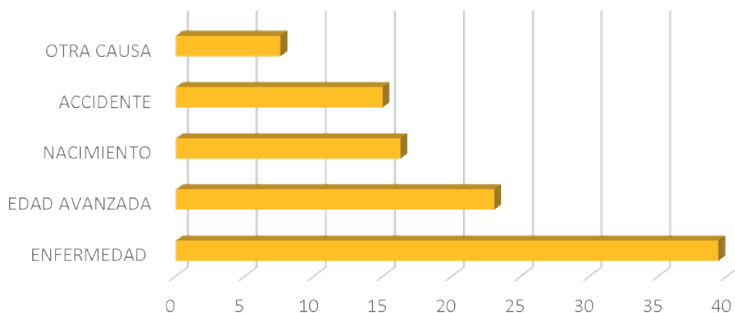
POBLACIÓN TOTAL SEGÚN CONDICIÓN DE LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD



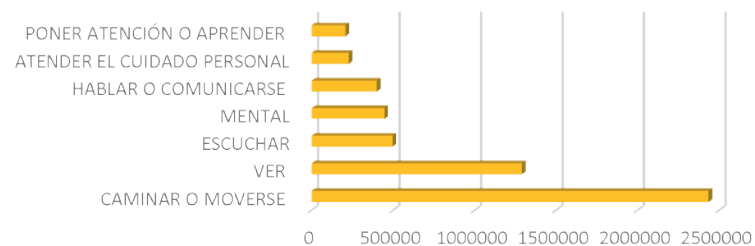
ESTRUCTURA PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN CON LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD POR GRUPO DE EDAD



PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN CON LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD SEGÚN TIPO DE LIMITACIÓN



POBLACIÓN CON LIMITACIÓN EN LA ACTIVIDAD SEGÚN TIPO DE LIMITACIÓN



Gráficas realizadas por información de: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Discapacidad. <https://www.inegi.org.mx/temas/discapacidad/>

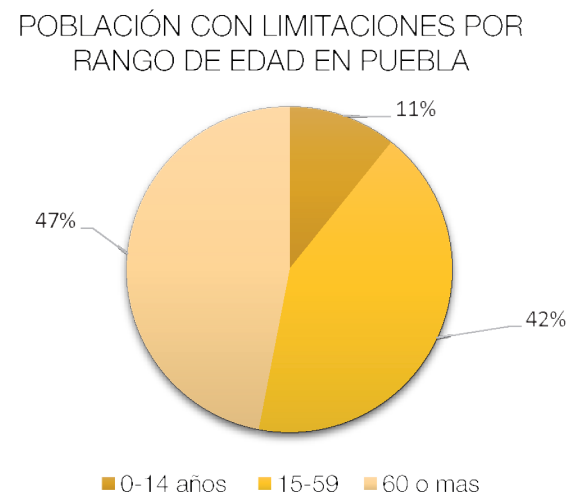
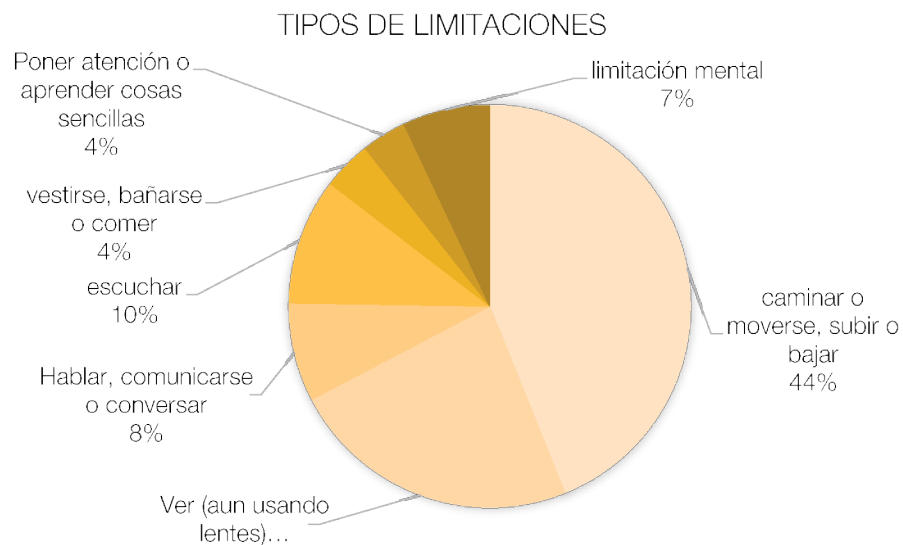
PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN PUEBLA

De acuerdo al Censo de 2010, Puebla cuenta con 6, 183,320 habitantes, de los cuales se tiene 224 mil 90 personas con algún tipo de discapacidad parcial, total y/o permanente, lo cual representa el 4.9% a nivel nacional y que le otorga el sexto lugar con personas que presentan alguna discapacidad. El 50.8% de personas discapacitadas son mujeres, 113 mil 939 personas; y el 49.2% corresponde a la población masculina, 110 mil 151 personas.

La población con discapacidad en el estado de Puebla de acuerdo a su edad se distribuye de la siguiente forma: el 47% de la población (105 mil 175 personas) tiene 60 años o más; menores de 14 años representan el 10.8% en el estado de Puebla.

De acuerdo al tipo de discapacidad en la entidad de Puebla se concluye que el 43.9% de las personas tienen discapacidad para caminar, moverse, subir o bajar con sus piernas; el 23.4% tiene dificultad para ver aun usando lentes, y el 10.2% de la población con discapacidad tiene un problema auditivo.

Puebla, Puebla, cuenta con un centro de rehabilitación enfocado a menores de edad (TELETÓN), el Centro de Rehabilitación y Educación Especial (CREE), de acuerdo con el Directorio Nacional de Centros de Rehabilitación 2019, los cuales deben cubrir la necesidad de al menos 1,539,819 habitantes.



Gráficas realizadas por información de: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Discapacidad. Discapacidad. <https://www.inegi.org.mx/temas/discapacidad/>

TIPOS DE ENFERMEDADES Y CAUSAS

Los motivos que producen discapacidad en las personas pueden ser variados, pero se pueden clasificar en cuatro grupos de causas principales: nacimiento, enfermedad, accidente y edad avanzada.

- Discapacidad física.

Recibe el nombre de discapacidad física o motora a todo aquel tipo de limitación generada por la presencia de una problemática vinculada a una disminución o eliminación de capacidades motoras o físicas, como por ejemplo la pérdida física de una extremidad o de su funcionalidad habitual.

- Discapacidad sensorial.

La discapacidad sensorial hace referencia a la existencia de limitaciones derivadas de la existencia de deficiencias en alguno de los sentidos que nos permiten percibir el medio sea externo o interno. Existen alteraciones en todos los sentidos, si bien las más conocidas son la discapacidad visual y la auditiva.

- Discapacidad intelectual.

La discapacidad intelectual se define como toda aquella limitación del funcionamiento intelectual que dificulta la participación social o el desarrollo de la autonomía o de ámbitos como el académico o el laboral, poseyendo un CI inferior a 70 e influyendo en diferentes habilidades cognitivas y en la participación social. Existen diferentes grados de discapacidad intelectual, los cuales tienen diferentes implicaciones a nivel del tipo de dificultades que pueden presentar.

- Discapacidad psíquica.

Hablamos de discapacidad psíquica cuando estamos ante una situación en que se presentan alteraciones de tipo conductual y del comportamiento adaptativo, generalmente derivadas del padecimiento de algún tipo de trastorno mental.

- Discapacidad visceral.

Este poco conocido tipo de discapacidad aparece en aquellas personas que padecen algún tipo de deficiencia en alguno de sus órganos, la cual genera limitaciones en la vida y participación en comunidad del sujeto. Es el caso de las que pueden generar la diabetes o los problemas cardíacos.

- Discapacidad múltiple.

Este tipo de discapacidad es la que se deriva de una combinación de limitaciones derivadas de algunas de las anteriores deficiencias. Por ejemplo, un sujeto ciego y con discapacidad intelectual, o de un sujeto parapléjico con sordera.

PRINCIPALES TIPOS DE REHABILITACIÓN QUE SE PLANTEAN EN EL PROYECTO

- Estimulación múltiple temprana.

La estimulación temprana, fomenta principalmente el desarrollo psicomotor del bebé o niño, así como su desarrollo cognitivo; a través de actividades donde ellos se divierten para facilitar sus aprendizajes futuros. Esta técnica se realiza desde el nacimiento del bebé hasta los 6-7 años. Los objetivos de esta terapia irán cambiando de acuerdo al desarrollo y logros del niño, con el fin de estimular su desarrollo motriz, cognitivo, emocional y social.

- Terapia de lenguaje.

Esta se basa en diferentes métodos y teorías como es la cognitiva (desarrollo de la memoria, la comprensión y la expresión), la conductista (mediante estímulos externos que ayudan a la recuperación del paciente) que se complementan para poder brindarle a los pacientes las estrategias necesarias que les permitan su recuperación.

Muchos adultos con problemas en la voz, problemas de memoria, secuelas de accidente vascular o derrame cerebral, enfermedades como el parkinson, ELA (Esclerosis Lateral Amiotrófica) y otras enfermedades que puedan alterar algún proceso de la comunicación, deben pasar una evaluación e iniciar sesiones de Terapia de Lenguaje.

- Terapia ocupacional.

Está ligada a la geriatría desde sus inicios, analiza, evalúa, gradúa y adapta las actividades de la vida diaria para facilitar la autonomía de las personas. En el caso de las personas mayores así como para personas más jóvenes que hayan sufrido algún accidente o patología que haya limitado su autonomía se convierte, por tanto, en una herramienta esencial para su salud y calidad de vida. Consiste en llevar a cabo actividades básicas de la vida diaria. Como son las que tienen que ver con el ámbito más personal, de cuidado del cuerpo y de la calidad de vida de uno mismo, la interacción con el medio como es el mantenimiento del hogar, desplazarse por la comunidad, usar las nuevas tecnologías, entre otras cosas que se llegan a presentar.

- Electroterapia.

Consiste en la aplicación de energía electromagnética al organismo (de diferentes formas), con el fin de producir sobre él reacciones biológicas y fisiológicas, las cuales se aprovecharán para mejorar distintos tejidos cuando se encuentran en enfermedad o con alteraciones metabólicas de las células que componen dichos tejidos, que a su vez forman el cuerpo humano.

- Mecanoterapia.

Es una disciplina que queda englobada dentro de la fisioterapia y que se define como el tratamiento de diferentes lesiones o enfermedades a través de instrumentos mecánicos, como ruedas, mesas de manos, tabla de pedales, jaulas de poleas y pesos y tracciones, entre otros. Destinados a provocar y dirigir movimientos corporales regulados en su fuerza, amplitud y trayectoria. La mecanoterapia es usada, sobre todo, para la rehabilitación de lesionados y enfermos.

- Hidroterapia.

Consiste en la aplicación de tratamientos cuyo agente terapéutico es el agua ayudando a mantener o restaurar la movilidad, mejorar el equilibrio y la coordinación ya que el agua actúa como estímulo, potenciar el estado de ánimo del paciente ya que en el agua podrá realizar más ejercicios y con mayor facilidad que en seco, favorece la espiración, trabajando así los músculos respiratorios.

- Psicología.

Como su nombre lo indica, este tipo de terapia se refiere a la atención psicológica que recibe el individuo y las personas más allegadas al sujeto, como lo es su familia. En esta terapia se busca identificar los problemas de comportamiento, así como incrementar la autoestima y ungiendo como apoyo en situaciones traumáticas.

FOTOS DE TERAPIAS



De izquierda a derecha de arriba abajo
oEstimulación múltiple temprana. (Espacio opcional)
Imagen recuperada de: <https://www.colegiomigueldecervantes.mx/>

oPaciente recibiendo su tratamiento de electroterapia
Imagen tomada de: Gobierno de México Sistema Nacional DIF

oPaciente en su sesión de terapia de lenguaje
Imagen recuperada de: <http://cealhipoacusia.com/programa-adultos-perdida-auditiva/>

oPaciente en mecanoterapia.
Imagen recuperada de: <https://www.universidadlaconcordia.edu.mx/blog/index.php/terapia-fisica-y-rehabilitacion-como-ayuda-a-pacientes-con-cancer/>

oPaciente en su sesión de terapia ocupacional
Imagen recuperada de: <http://cealhipoacusia.com/programa-adultos-perdida-auditiva/>

oPacientes en sesión de hidroterapia:
Imagen recuperada de: <https://aus-peru.blogspot.-com/2016/06/insn-aplica-hidroterapia-para.html>

H I P Ó T E S I S

Tras las cifras dadas por el INEGI 2010 y la ENADIS 2014 surge la inquietud de desarrollar un espacio con características que resuelvan las necesidades de este sector de la población mexicana.

Al ser Puebla una ciudad en crecimiento emergente registra un mayor ritmo de crecimiento en comparación con las mega-ciudades como Guadalajara o la Ciudad de México. Esto da como resultado una considerable cantidad de personas que sufren una condición de limitación en la actividad.

El contar con un centro de rehabilitación física cubriría parte de la necesidad que la población demanda así este espacio permitiría la atención a un mayor número de pacientes, por lo se buscaría ofrecer una calidad de servicios digna, mayor accesibilidad y mitigar la discriminación a través de la creación de programas enfocados a la difusión sobre la importancia de la inclusión.

La idea de asentar el proyecto en el estado de Puebla, se tomó por su respectiva cercanía a la Ciudad de México en caso de tener algún consorcio con una institución de rehabilitación el paciente no viajaría mucho tiempo y su traslado sería más rápido, además de gozar de una locación geográfica privilegiada por ser unos de los estados que encuentran en el centro del país colindando con estados como son: Tlaxcala e Hidalgo, Veracruz, Oaxaca, Guerrero, Morelos y el estado de México.



VISTA EXTERIOR DE PROYECTO

CAPÍTULO 2 OBJETIVOS

G E N E R A L E S

- Crear un espacio arquitectónico con el fin de dar solución a los problemas que aquejan a las personas con capacidades diferentes y mejorar así, su calidad de vida y su desempeño en la sociedad.
- Se pretende un espacio donde los pacientes se sientan motivados de superar sus limitaciones y enfermedades, por esta razón el proyecto debe ubicarse en un espacio abierto, ya que el ser humano tiende a elegir lugares que lo conecten con la naturaleza, además de que esto mejora las funciones cognitivas, la creatividad, sensación de bienestar y acelera la curación.
- Se busca que el proyecto sea lo más accesible para todo tipo de personas que requieran recibir de un tratamiento, principalmente a los pobladores del estado de Puebla y a los estados que rodean dicha entidad.
- El reto principal es lograr un espacio arquitectónico adecuado, para una convivencia limpia y tranquila, para que las personas que tengan de alguna enfermedad logren integrarse de forma satisfactoria a la sociedad.
- Pretendemos aplicar tecnologías sustentables para generar un nuevo estilo en edificios de salud y este sea tomado como un ejemplo para futuras construcciones.
- Generar soluciones a nivel urbano adaptándose a lo existente, llegando a crear un punto de flexibilidad tanto en lo espacial como en lo social.

P A R T I C U L A R E S

- Contar con un protocolo de atención médica y atención psicológica en el mismo centro creando un ambiente incluyente (para todos).
- PROMOVER espacios adecuadamente equipados para los usuarios así como personas que acompañan al paciente y los trabajadores del mismo centro, cumpliendo con los requisitos de diseño universal.
- PROXIMIDAD en los espacios para que todas las personas puedan utilizarlo no importando edad.
- FLEXIBILIDAD en el diseño adaptándonos a las distintas capacidades del usuario.
- INTUITIVO de diseño simple y fácil de entender no importando conocimientos o idioma.
- ATMOSFERAS realizadas con una paleta de colores donde resaltan las funciones de los espacios, así como texturas que ayudan a los usuarios a identificar las áreas de tratamiento.
- ACCESIBILIDAD comprensible para no tener accidentes y que el uso de las instalaciones sea lo más comfortable para los usuarios.
- Promover la experiencia espacial al tratarse de personas con capacidades diferentes debe de haber un tamaño adecuado en los espacios sin importar el volumen corporal, las instalaciones deben de ser amplias para tener un grado de movilidad factible.

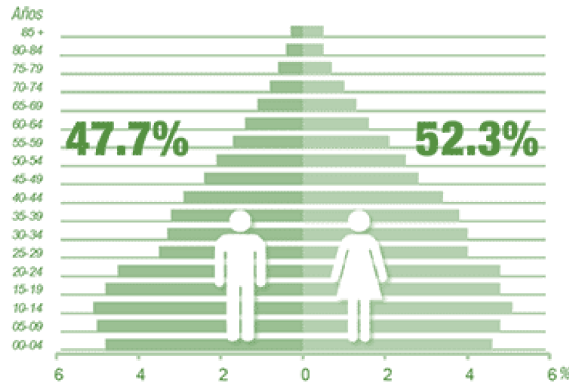


VISTA EXTERIOR DE PROYECTO

CAPÍTULO 3 LOCALIZACIÓN

POBLACIÓN EN PUEBLA DE ZARAGOZA

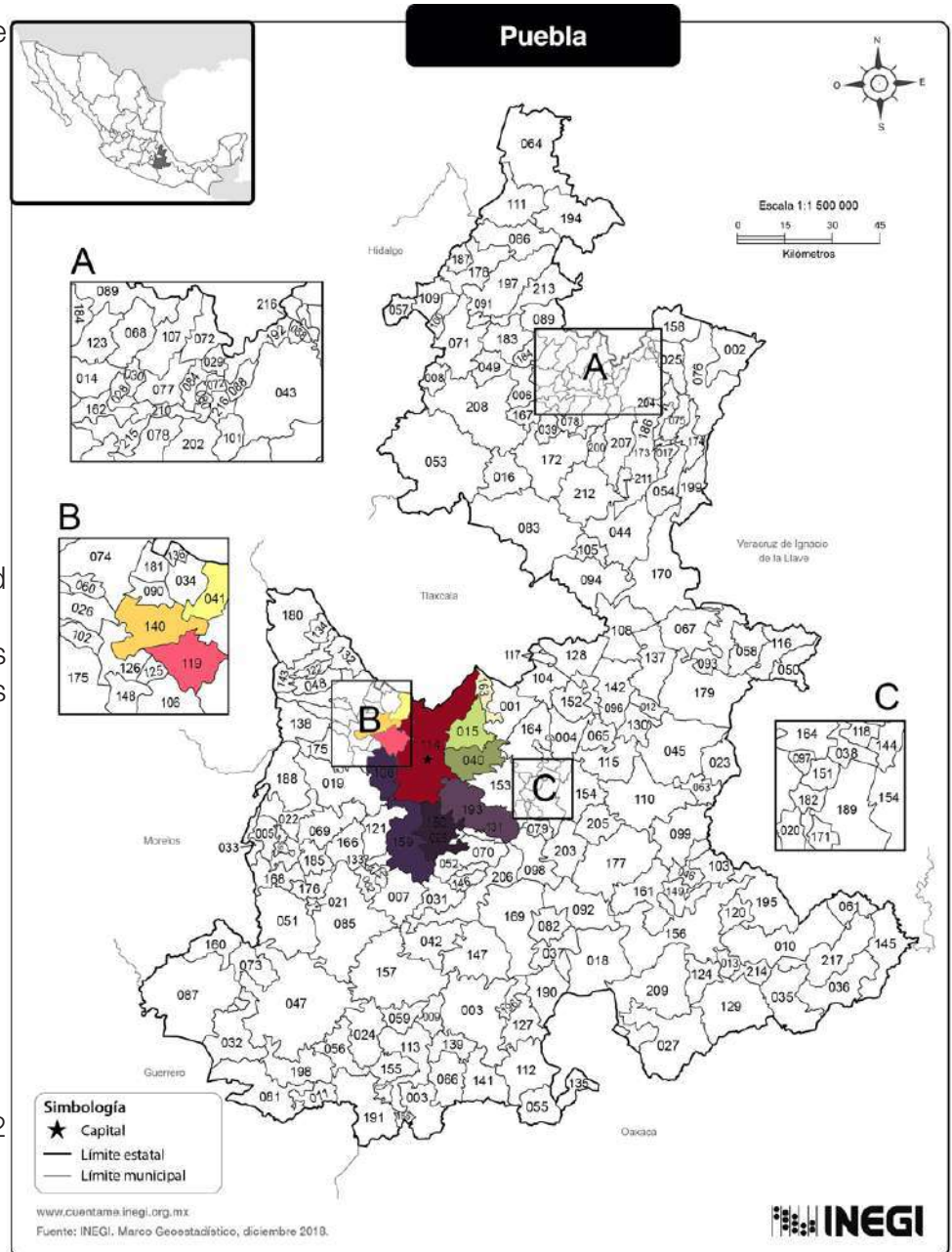
Tras el censo de 2015 se determinó que en el estado de Puebla residen 3225206 mujeres y 2943677 hombres.



Ocupando el lugar número 5 a nivel nacional por la densidad de sus habitantes.

Tan solo en la capital residen 1, 576 259 habitantes y en los municipios aledaños que rodean a la capital las cifras son las siguientes:

- o Cuautlancingo 112, 225
- o San Pedro Cholula: 129, 032
- o San andres Cholula: 137, 290
- o Ocoyucan 28, 220
- o Amozoc 117, 244
- o Cuautinchán 10, 179
- o Tzicatlacoyan: 7, 126
- o Teopantlán 3, 707
- o Huehuetlan el grande 7, 242
- o Tepatlaxco de Hidalgo 17, 472



CLIMA PUEBLA DE ZARAGOZA

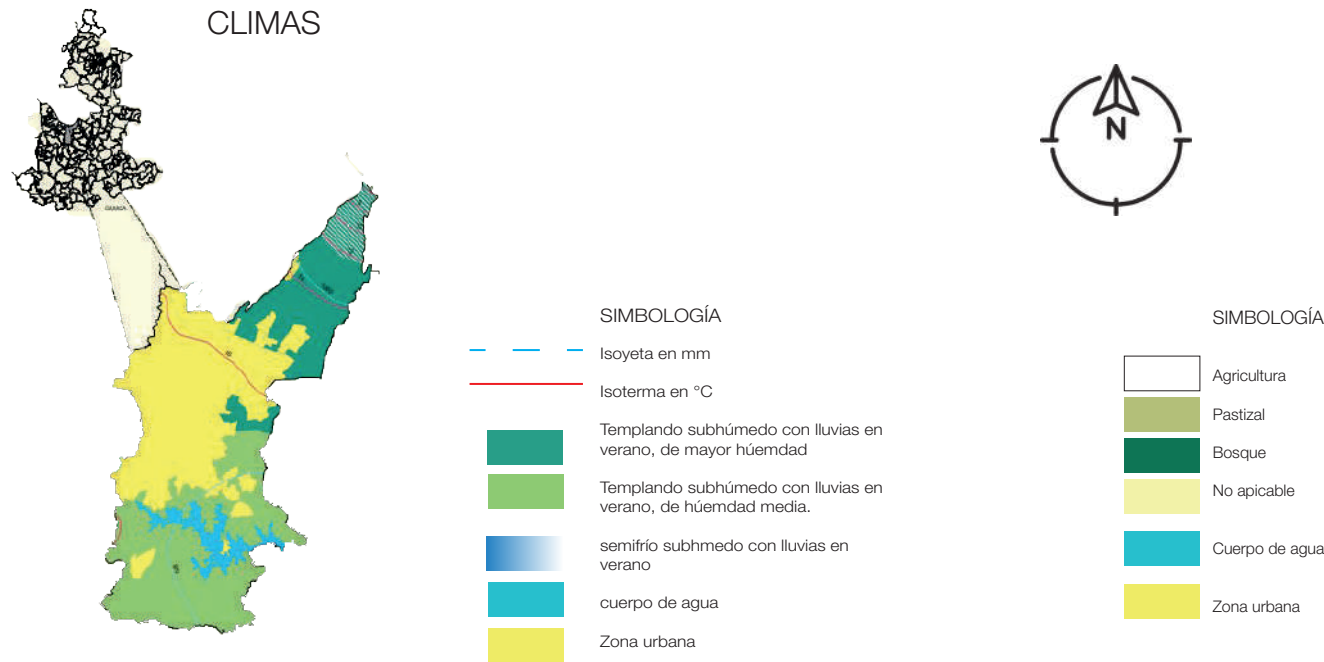
El municipio se localiza dentro de la zona de climas templados del valle de Puebla, sólo en la cumbre de la Malinche presenta un clima frío.

El clima predominante es Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (49%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (47%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano (4%). Con un rango de temperatura de 10 – 16°C.

FLORA PUEBLA DE ZARAGOZA

La vegetación natural del municipio ha sufrido una grave y constante degradación, principalmente por la tala de bosques y pastoreo. Por regiones morfológicas la situación es la siguiente:

En el volcán de la Malinche las laderas han perdido la mayor parte de sus bosques para incorporarlas a la Agricultura de temporal. Sólo en las laderas altas se han conservado bosques de encino, de pino y asociaciones de pino-encino y encino-pino, así como mesófito de montaña y de oyamel cerca de la cumbre, en estos bosques se encuentran especies tales como pino harweggi, ocote blanco, palo amarillo axóchitl, lupinus s.p., escobilla, guapinol, pino chino y oyamel.



Imágenes tomadas y modificadas de:
Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Puebla, Puebla

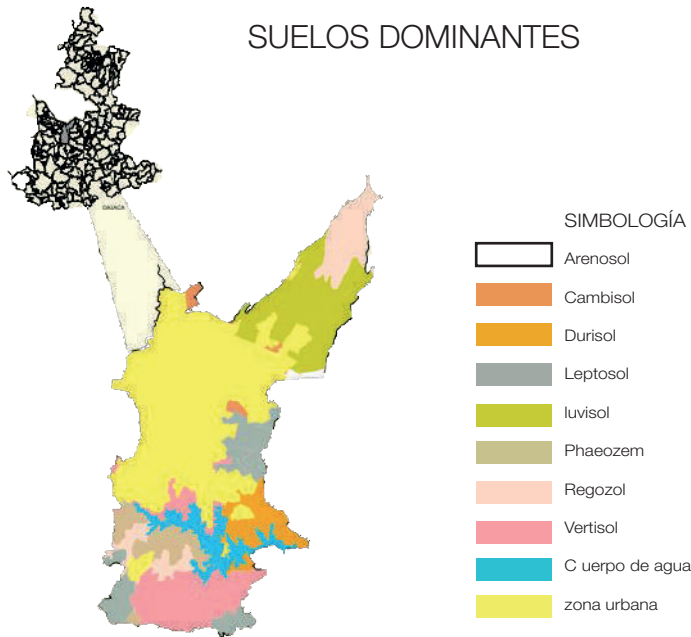
FAUNA PUEBLA DE ZARAGOZA

En el estado de Puebla se pueden observar distintas especies de bosque pero por las deforestación han disminuido poco a poco entre los ejemplos más vistos en la zona se encuentran especies como: conejo, ardilla, zorrillo, liebre, onza o comadreja, tuzas, escorpión, paloma, urraca, zopilote, gavilán, búho, murciélago, tlacuaches, garza, pato silvestre, gallareta, víbora de cascabel, coralillo, zencoata, chirrión y una gran variedad de aves silvestres.

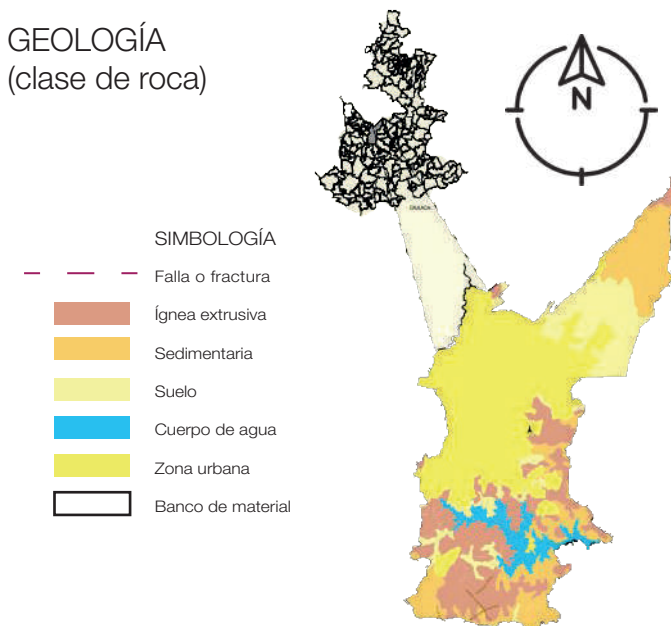
CARACTERÍSTICAS Y USOS DE SUELO PUEBLA DE ZARAGOZA

El municipio presenta gran diversidad edafológica; se identifican suelos pertenecientes a grupos que a continuación se describen: Litosol: se presenta en el suroeste del municipio, cubriendo parte de la sierra del Tentzo, y al centro este, en la sierra de Amozoc. Regosol: cubre las estribaciones de la Malinche y zonas dispersas de la sierra del Tentzo. Cambisol: ocupa grandes extensiones al norte de la ciudad, y al sureste del municipio. Feozem: se localiza al poniente de la presa de Valsequillo y de la ciudad de Puebla. Vertisol: ocupa grandes extensiones, entre la ciudad de Puebla y la Presa de Valsequillo, y al noroeste del municipio, en la Rivera del Atoyac. Rendzina: Se localiza en el sur del municipio cubriendo la mayor parte de la sierra del Tentzo y zonas aisladas al noroeste y suroeste de la ciudad de Puebla.

SUELOS DOMINANTES

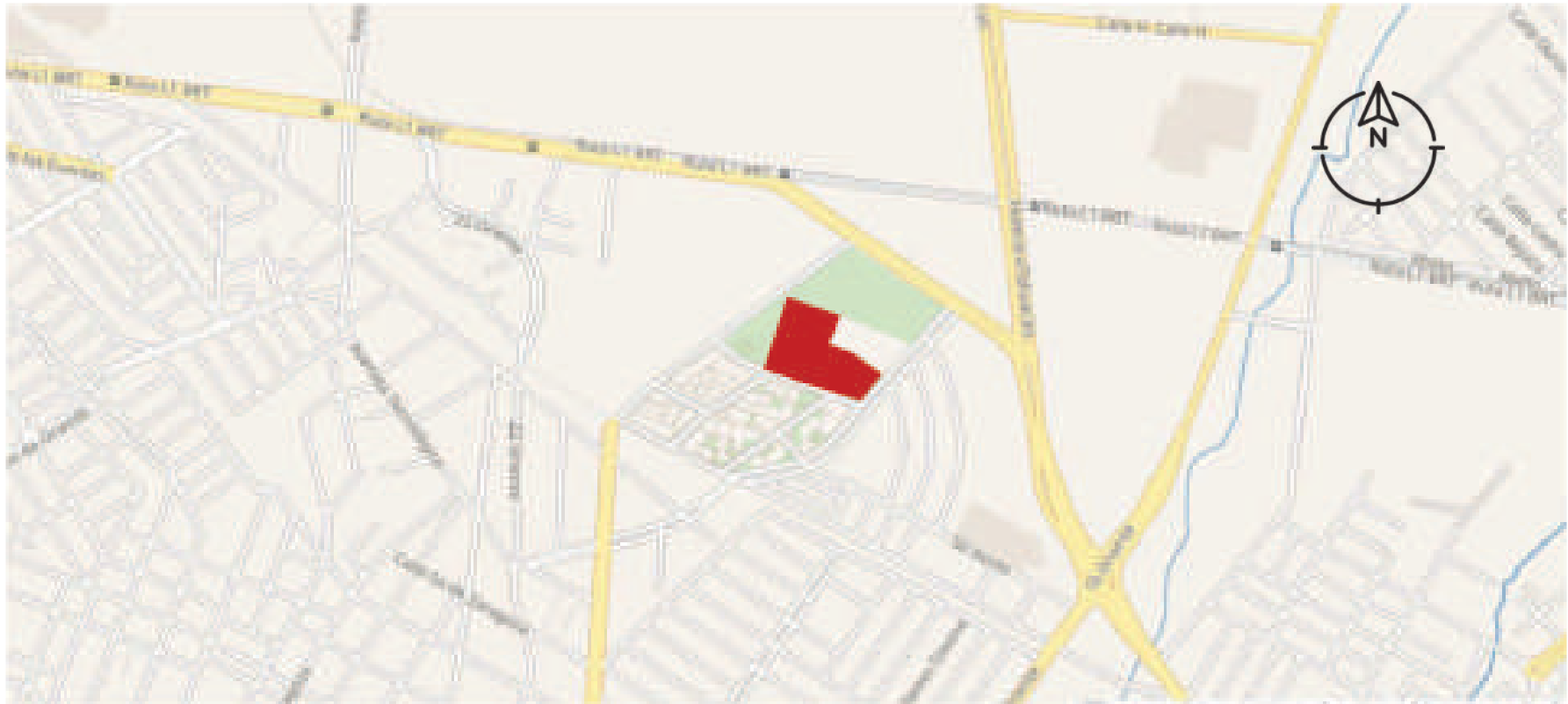


GEOLOGÍA (clase de roca)



Imágenes tomadas y modificadas de:
Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Puebla, Puebla

S I T I O



Clasificación: Equipamiento

Sub-clasificación: Salud y Asistencia Social

Uso: Centros para la atención de pacientes que no requieren hospitalización.

Zonificación/ uso de suelo: Uso mixto densidad media- comercio Servicios.

Superficie: 22132.48m²

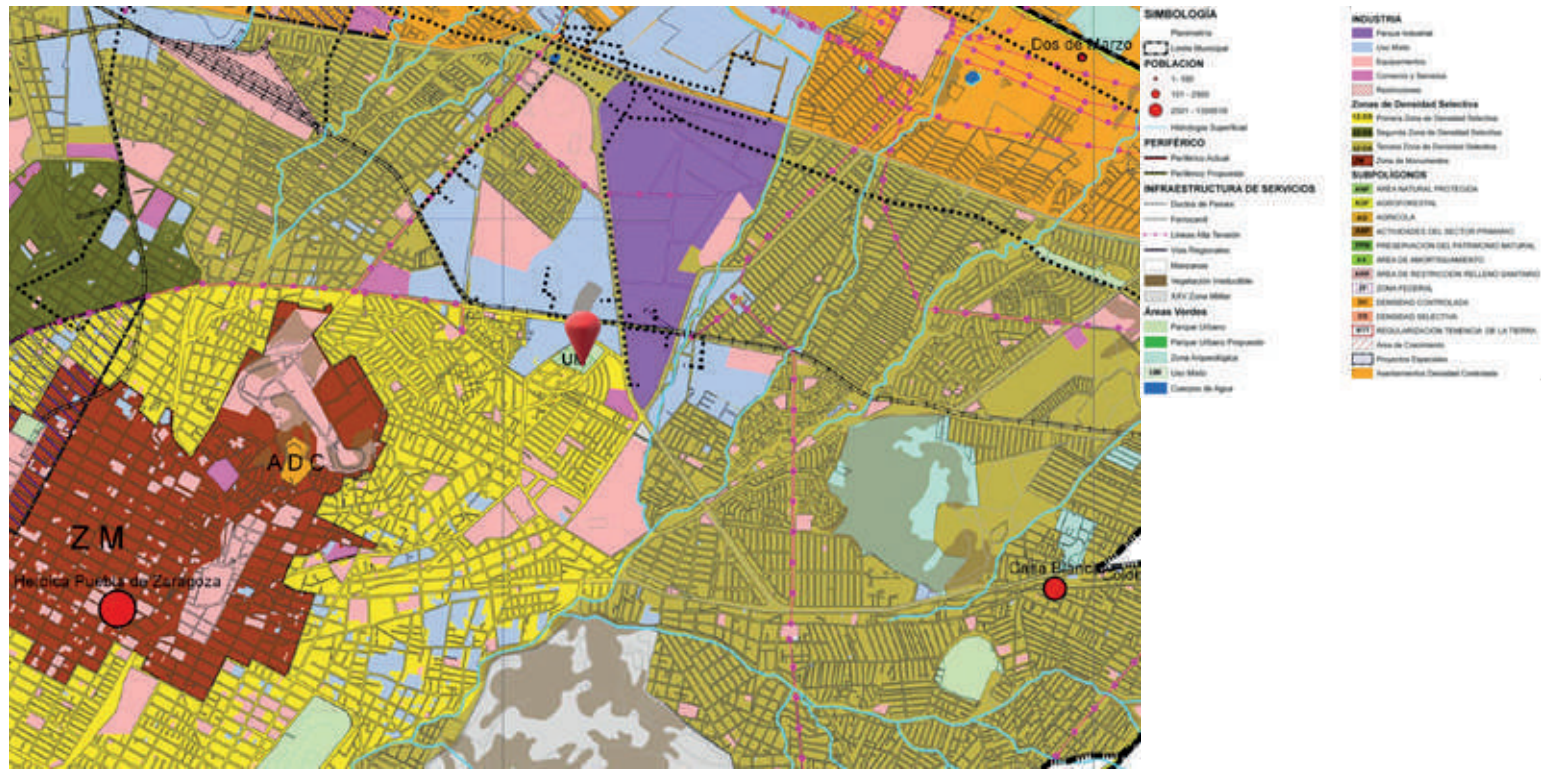
Uso de suelo: centros para la atención de pacientes que no requieren hospitalización.

Compatibilidad: PERMITIDO.

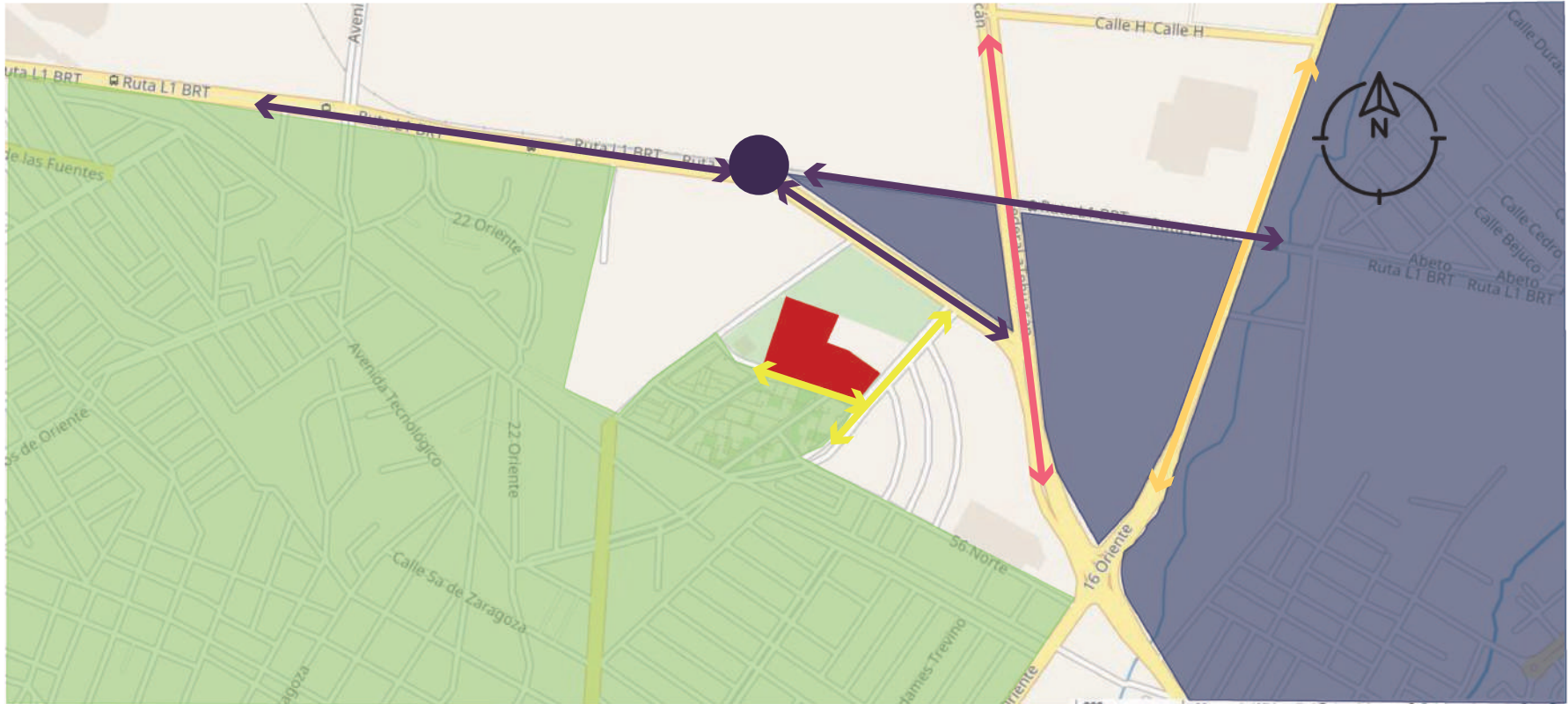
Restricciones: -

Influencia por corredor: la superficie no cuenta con influencia por corredor.







C A R T A U R B A N A





V I A L I D A D E S



S I M B O L O G Í A

-  Paseo de las Villas
-  Diagonal defensores de la Republica
-  Tehuacán Federal- Puebla
-  Av. Camino real de manzanilla
-  Calle del parque
-  Estación La Rosa red de transporte articulada Puebla

-  Zona habitacional
-  Zona Industrial

T E R R E N O



COEFICIENTES DE USO DE SUELO.	
Coefficiente de Ocupación del suelo (COS 75%)	16599.36 m ²
Área libre (25%)	5533.12 m ²
Coefficiente de utilización del suelo (CUS 1.50 vcs a.t.)	33198.72m ²
Coefficientes de aguas pluviales al subsuelo (cas 30%)	1659.94
Niveles de edificación	4

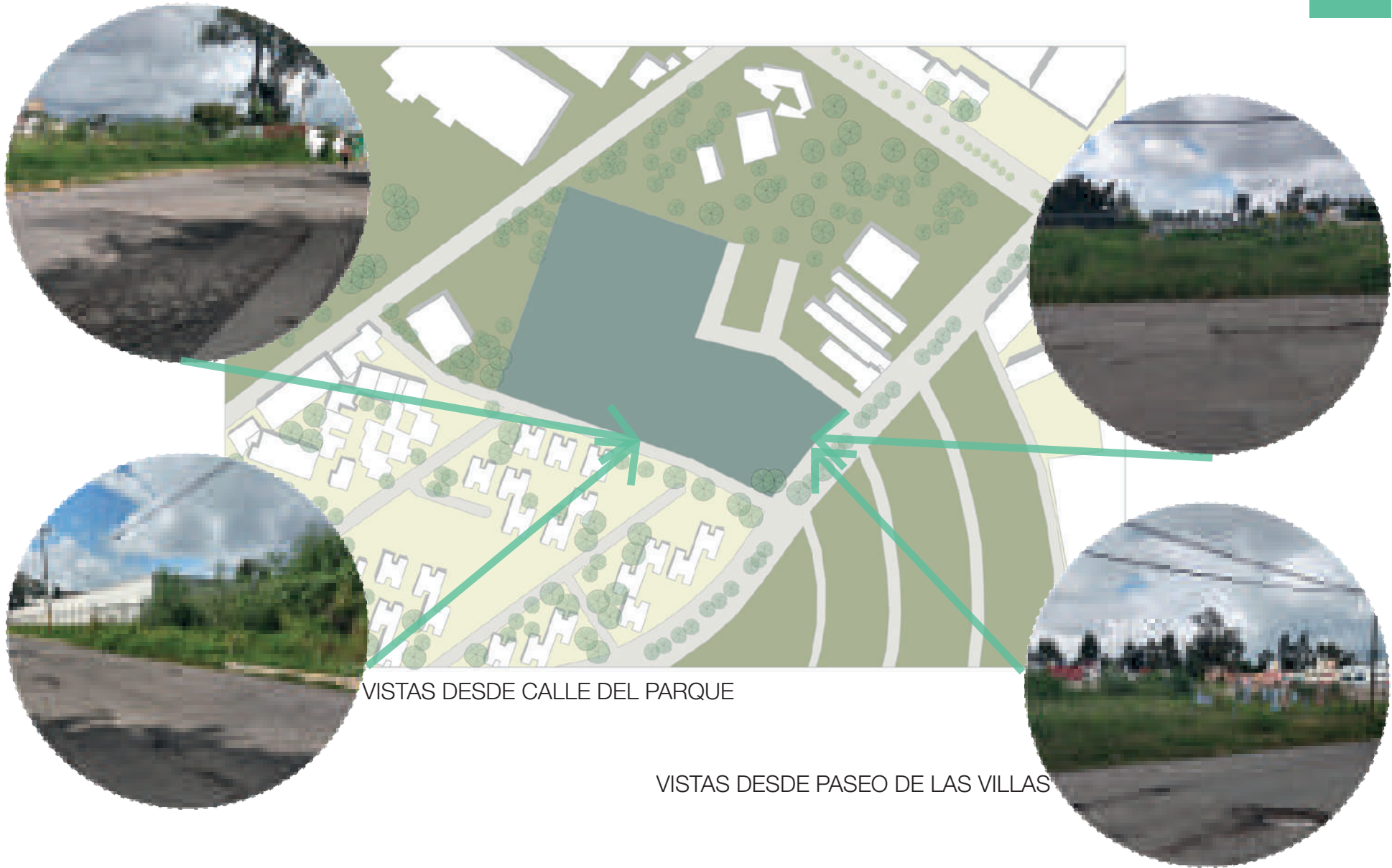
F A C T I B I L I D A D

Se encuentra a orillas de Puebla y cerca de la colindancia con Tlaxcala, haciéndolo accesible para la población de ambos. Según el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Puebla 2015-2018:

- o El terreno se ubica cercano a las zonas con nivel socioeconómico de menor ventaja, esto proporciona mayores oportunidades de atención a este sector.
- o Fácil acceso al predio por transporte público en estación “La Rosa” de la Red Urbana de Transporte Articulado (Ferrocarril).
- o Colinda con vialidad secundaria, conectando con una primaria.
- o Según la tabla de compatibilidad de usos y destinos de suelo, un Centro para la atención de pacientes que no requieren hospitalización está permitido.
- o Según la carta urbana el uso de suelo es mixto.



T E R R E N O A C T U A L M E N T E



VISTAS DESDE CALLE DEL PARQUE

VISTAS DESDE PASEO DE LAS VILLAS

Servicios e Infraestructura Públicos



o Agua potable

En la actualidad, el 92.8% de los residentes del Municipio tienen acceso a agua potable; sin embargo, el suministro del líquido en la ciudad proviene de algunos de los mantos acuíferos más explotados del país. En las últimas estimaciones del SOAPAP, se aproximaría a menos de 90 litros por persona al día efectivos, debido a las pérdidas del sistema. Los problemas identificados son: limitada capacidad de almacenamiento; existencia de tomas clandestinas; fugas de agua en la red; agua con problemas de dureza y servicio discontinuo en gran parte de la ciudad.

La sobreexplotación de las corrientes y cuerpos de agua ha provocado escasez y modificaciones en la calidad de este vital líquido, aumentado la presencia de sales minerales y partículas suspendidas que propician la utilización de aguas termales como posible solución. El volumen promedio de suministro actual del agua es de 5 m³/seg.



o Drenaje

La red de drenaje de la ciudad funciona por gravedad, pues en ella se combinan aguas pluviales y aguas negras; además, la infraestructura ha rebasado su vida útil. Cabe señalar que se cuenta con 90.1% de cobertura de saneamiento, aunque este número no indica la calidad resultante del agua tratada, por lo que a la fecha se sigue aportando una gran cantidad de contaminantes y agua tratada fuera de norma, al lago de Valsequillo.



o Calidad del Aire

En cuanto a la calidad del aire, el Latin American Global Climate Index (LAGCI) en el 2009 clasifica a Puebla como “promedio”, respecto a las demás grandes urbes latinoamericanas.



o Alumbrado Público

Las principales carencias de alumbrado público se tienen en vías primarias, espacios públicos, colonias populares y asentamientos irregulares en la periferia. Más que la cantidad, la tecnología es una de las principales carencias, debido al alto consumo de energía en el municipio.



o Residuos Sólidos

El servicio de recolección de residuos sólidos del municipio ha estado a cargo del Organismo Operador del Servicio de Limpia (OOSL), el cual ha concesionado a dos empresas esta labor que han utilizado el relleno sanitario “Chiltepeque” para la disposición final de los residuos sólidos; en el año 2010 se recibieron 546,073 toneladas; 60 % son residuos orgánicos y 40% inorgánicos.

Dentro de los aspectos positivos, es contar con un programa de quema de biogás y su futuro aprovechamiento para generar energía. Son 54 pozos de extracción (26% del total requerido para la celda “A”), compresores de extracción y un quemador (Flare), así como un primer motor generador.

- o Sistema normativo de equipamiento urbano, Tomo II, Salud y Asistencia Social.

- o Subsistema: Asistencia Social.

- o CENTRO DE REHABILITACIÓN (DIF)

Unidad médica donde se proporcionan los servicios de rehabilitación integral no hospitalaria a la población de cualquier edad físicamente discapacitada y con procesos potencialmente invalidantes.

Cuenta con áreas para gobierno, valoración médica, evaluación de aptitudes y desarrollo de habilidades para el trabajo, tratamientos, servicios generales, salas de espera, estacionamiento, entre otros.

En estos elementos se proporcionan servicios de consulta médica especializada en rehabilitación, de la comunicación humana, neurología, ortopedia y otras; consulta paramédica en psicología y trabajo social; auxiliares en diagnóstico con electromiografía, rayos x y terapias (física, ocupacional y de lenguaje); así mismo, se facilitan prótesis, órtesis y ayudas funcionales; evaluación de aptitudes y desarrollo de habilidades múltiples para el trabajo, y gestión ocupacional.

Su ubicación se recomienda en localidades mayores de 50,000 habitantes, para lo cual se plantean tres alternativas que pueden adoptarse como prototipos con capacidad para 10, 7 y 4 consultorios, con superficie de terreno de 10,000m² en todos los casos.



VISTA EXTERIOR DE PROYECTO

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE ESPACIOS ANÁLOGOS

Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra (INR)





Principales Áreas de rehabilitación e Investigación.

- o Laboratorio de ortesis y prótesis.
- o Radiología.
- o Especialidades en oftalmología.
- o Terapia física.
- o Bioterio.
- o Cirugía experimental.
- o Banco de sangre.
- o Ortopedia del deporte y Artroscopia.
- o Biotecnología.
- o Desarrollo tecnológico.
- o Neurofisiología.
- o Valoración y nutrición de deportistas.
- o Psicología de audiología, foniatría, y patología del lenguaje.
- o Tomografía computada y ultrasonido
- o Neurociencias
- o Foniatria
- o Rehabilitación cardiaca.
- o Unidad de ingeniería de tejidos, Terapia celular y Medicina Regenerativa.

Centro de Rehabilitación Infantil Teletón (CRIT) Puebla, Puebla.





Principales terapias.

- Terapia física, donde se busca lograr el óptimo desarrollo de las actividades físicas y funcionales de los niños.
- Terapia de lenguaje, en donde se trabajan las habilidades de comunicación, lenguaje escrito y no escrito, verbal y no verbal.
- Terapia ocupacional, un área que busca lograr la independencia funcional en las actividades de la vida diaria, de acuerdo a sus capacidades.
- Psicología familiar, entre otras cosas esta área trabaja en pro de medir y limitar el impacto de la discapacidad y fomenta su apego al tratamiento, fortaleciendo las herramientas cognitivas para la integración social del niño.
- Integración social, aquí se promueve la integración familiar, escolar, laboral y social del paciente de acuerdo a sus capacidades.
- Proyectos especiales, este sector cuenta con un programas enfocados a la integración social de los niños y jóvenes con discapacidad neuromusculo-esquelética, en donde se llevan a cabo talleres de deportes, computación, música, magia, cantos y juegos, manualidades, cerámica, pintura y arte, entre otros.

Universidad estatal del valle de Ecatepec
Ecatepec de Morelos, Estado de México, México.

4



Principales terapias:

Esta clínica surge como un organismo que la misma universidad da a los habitantes del municipio, dando a sus alumnos la oportunidad de ejercer sus prácticas y ampliar sus conocimientos, los estudiantes son supervisados por un pasante, un maestro y los médicos de cabecera para tener un control más eficaz en el centro.

En la clínica se manejan cuatro especialidades las cuales son:

- Acupuntura:

Es la introducción terapéutica de agujas filiformes en el organismo para producir respuestas en el cuerpo del paciente; tanto locales como regionales y generales.

- Quiropráctica:

La atención quiropráctica es una forma de diagnosticar y tratar problemas de salud que afectan los nervios, los músculos, los huesos y las articulaciones del cuerpo. ... Los ajustes manuales de la columna vertebral, llamados manipulación de la columna, son la base del cuidado quiropráctico.

- Geriátrica:

La geriatría es la rama de la medicina que se preocupa de los problemas y enfermedades de los adultos mayores, cómo prevenirlos y manejarlos, y del proceso de envejecer. No sólo del aspecto médico, sino también de aspectos psicológicos y sociales que habitualmente acompañan este proceso.

- Rehabilitación física:

La mecanoterapia es una disciplina que se engloba dentro de la fisioterapia y se define como el arte y la ciencia del tratamiento de distintas enfermedades y lesiones mediante la utilización terapéutica de aparatos mecánicos, y dispositivos destinados a provocar y dirigir movimientos corporales regulados en su fuerza, trayectoria y amplitud, sin riesgo de exceso por carga o rango de movimiento.

La atención es abierta a todo el público con un horario de 9 de la mañana a las 19:00 horas, por ser abierto para todas las edades se requiere de una valuación y un diagnóstico para ver si el paciente es candidato para su rehabilitación en el centro. Al ser un organismo gubernamental las tarifas son muy accesibles y se aceptan de todo tipo de derechohabientes que van desde el IMSS, ISSTE seguro popular o privado.

Han llegado casos en que los pacientes provienen de otros estados y para no retenerlos se trata de brindarles la mayor cantidad de terapias en un día para que puedan regresar a sus lugares de origen y así agilizar los tiempos y ser más eficaces.

COMPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURA EN LOS ANÁLOGOS

4

	ESPACIOS	Instituto Nacional de Rehabilitación INR. CDMX	Universidad estatal del valle de Ecatepec. Estado de México, México.	CRIT Teletón Puebla.
ÁREAS DE REHABILITACIÓN	Lesiones deportivas	X	X	
	Medicina del deporte (Atletas de alto rendimiento)	X	X	
	Valoraciones	X	X	X
	Enfermedades relacionadas con ortopedia y traumatología	X	X	PEDIÁTRICA
	Enfermedades neurológicas	X		PEDIÁTRICA
	Rehabilitación postoperatoria		X	
	Rehabilitación del adulto mayor y enfermedades degenerativas.	X	X	
	Aplicación de vendajes neuromusculares y tapping funcional		X	
INFRAESTRUCTURA	Sala de espera	X	X	X
	Hidroterapia	X		X
	Área de gimnasio		X	
	Área de consulta y Auscultación	X	X	X
	Área de terapia	X	X	X
	Baños	X	X	X
	Lockers	X	X	X
	Área de investigación	X		
SERVICIOS	Biomédica	X		
	Comedor	X	X	X
	Terapia física	X	X	X
	Terapia ocupacional	X	X	X
	Medicina del deporte	X	X	
	Medicina de rehabilitación	X	X	
	Medicina de comunicación	X		X
	Terapia de lenguaje			X
SERVICIOS	Apoyo quirúrgico	X		
	Oftalmología			
	Otorrinolaringología	X		
	Enfermería	X	X	X
	Reumatología			
	Nutrición			
	Psicología	X	X	
	Trabajo social	X	X	
ENSEÑANZA	Odontología			
	Laboratorio de Ortesis y Prótesis	X		X
	Integración social			X
	Pre grado	X		
	Postgrado y Educación continua	X		
	Recursos financieros	X	X	X
	Recursos humanos	X	X	X
	Recursos de planeación	X	X	X
ADMINISTRACIÓN	Compras y suministros	X	X	X
	Servicios generales	X	X	X
	Conservación y mantenimiento	X	X	X



VISTA EXTERIOR DE PROYECTO

CAPÍTULO 5

DESARROLLO DE ANTEPROYECTO

C O N C E P T O A R Q U I T E C T Ó N I C O

El concepto de diseño es la esencia del diseño arquitectónico. Es convertir una idea subjetiva a su materialización, se puede decir que es una metáfora proyectada en un espacio arquitectónico.

Al tratarse de un centro de rehabilitación física el diseño que tomamos de referencia fue una articulación tanto en funcionamiento como en forma haciendo énfasis a los pacientes que están superando las limitaciones que la vida les presentó, el proyecto debe de estar regido por normas oficiales mexicanas e internacionales. Estas hacen que el funcionamiento de nuestro edificio sea eficaz.

La accesibilidad, los espacios grandes y el mobiliario juegan un papel muy importante en el desarrollo de nuestro edificio con un aproximado de 10, 000 m2 de construcción dependiendo del desarrollo del edificio.



Hospital Infantil Teletón de Oncología / Sordo Madaleno Arquitectos



Hospital Rocio / Manoel Coelho Arquitectura e Design Brasil.

En las áreas comunes como lo son salas de espera, comedores, auditorios se tienen que contemplar el acceso de personas con sillas de ruedas y contar con grandes claros para un fácil desalojo de las instalaciones.

La característica principal de la mayoría de los muros debe de ser de carga para prevenir alguna tragedia provocada por algún desastre natural.

Los sanitarios para pacientes y personal, deben contar al menos con un inodoro, un mingitorio y un lavabo para personas con discapacidad.

Todo espacio que esté dentro del edificio debe estar libre de obstáculos; los pisos deben estar sin sardineles y perfiles metálicos de mampara.

La funcionalidad de este tipo de edificios se da gracias a una adecuada señalización, esta debe de cubrir las características que la NOM-030-SSA3-2013 señala.

Todas las áreas deben de estar ventiladas e iluminadas naturalmente generando patios interiores y/o exteriores, la luz artificial que sea generada a través de paneles solares así reducir el consumo energético.



Hospital Rocio / Manoel Coelho Arquitectura e Design Brasil.



Hospital Infantil Teletón de Oncología / Sordo Madaleno Arquitectos

En cuanto a la forma del edificio la accesibilidad es un punto de partida para el diseño del mismo, nuestras circulaciones deben de ser el eje rector de nuestro diseño. Puebla a ser una ciudad en crecimiento permite este tipo de edificios y el sistema constructivo es el mismo que la Ciudad de México.



Hospital Infantil Teletón de Oncología / Sordo Madaleno



Centro hospitalario de la Universidad de Montreal. Canadá.

P R O G R A M A A R Q U I T E C T Ó N I C O

5

		COMPONENTE ESPACIAL	NO. COMP.	NO. USUARIOS C/U (MAX.)	MOBILIARIO	M ² POR UNIDAD	M ² TOTAL	ALTURA LIBRE	
Gobierno		Dirección	1	8	Sillas, escritorio, librero, archivero, sillones, mesa esquinera, bote de basura, credenza	45.00	45.00	3.50	
		Sala de Juntas	1	11	Mesa de juntas, sillas, proyector, pizarrón, bote de basura, credenza	63.00	63.00	3.50	
		Coordinación de enseñanza	1	3	Escritorio, sillas, sillón, bote de basura, archivero	24.00	24.00	3.50	
		Aulas de enseñanza	4	88	Mesa de juntas, sillas, proyector	75.00	300.00	3.50	
	Administración		Administración	1	3	Sillas, escritorio, sillón, bote de basura, estante, librero	24.00	24.00	3.50
			Recursos humanos	1	3	Sillas, escritorio, sillón, bote de basura, estante, librero	24.00	24.00	3.50
			Materiales	1	2	Estantería	25.00	25.00	3.50
			Contabilidad	1	3	Sillas, escritorio, sillón, bote de basura, estante, librero	24.00	24.00	3.50
			Secretarial	1	4	Sillas, escritorio, sillón, bote de basura, estante, librero	24.00	24.00	3.50
			Archivo	1	2	Archiveros	20.00	20.00	3.50
			Vigilancia	1	1	Escritorio, silla	9.00	9.00	
			Caja	1	1	Silla, mesa	9.00	9.00	3.50
			Cocina y comedor empleados	1	25	Refrigerador, cocineta, mesas, sillas, sillones	76.00	76.00	4.00
			Sala de espera	1	12	Sillones	21.00	21.00	4.00
		Site	1	1	Estantes	6.00	6.00	3.50	
	Aseo	1	1	Tarja, estantes	5.00	5.00	3.50		
	Sanitarios	1	17	Lavabos, WC, Mingitorios, Secadora de manos, expendidora de papel, espejo, botes de basura	72.00	72.00	3.50		
	Sala de Usos Múltiples	1	40	Proyector, mesas, sillas	103.00	103.00	3.50		
Evaluación de aptitudes y desarrollo de habilidades para el trabajo	Jefatura	Jefatura EADHT	1	3	Sillas, escritorio, sillón, bote de basura, estante, librero	16.00	16.00	3.50	
		Seguimiento	1	3	Sillas, escritorio, sillón, bote de basura, estante, librero	16.00	16.00	3.50	
	Coordinación técnica	Rehabilitación ocupacional	1	17	Mesas, sillas, estantería	63.00	63.00	3.50	
		Evaluación VALPAR/APTICOM	1	5	Sillas, mesa, escritorio, librero	26.00	26.00	3.50	
		Coordinación técnica EADHT	1	2	Sillas, escritorio, librero	33.00	33.00	3.50	
		Talleres de adiestramiento laboral	2	58	Mesas, sillas, estantería	76.00	152.00	3.50	
		Área de muestra	2	38	Mesas, sillas, estantería	18.00	36.00	3.50	

Acceso		Vestíbulo/Recepción	1	10	Módulo, silla y máquinas expendedoras	125.00	125.00	3.50
	Valoración	Consultorios Prevaloración y valoración	Fisiatría	2	4	Asiento, Banqueta de altura, Barras paralelas, Colchón para ejercicios terapéuticos, Colchoneta para gimnasio, Cortina plegable antibacteriana, Gancho, Mesa de exploración, Mesa de tratamiento, Toallero	34.00	68.00
Ortopedia y traumatología			2	4	Mesa de trabajo con doble tarja y trampa de yeso, Esfigmomanómetro, Estetoscopio biauricular con doble campana, Negatoscopio de dos campos, Plantoscopio, Sistema de somatometría	34.00	68.00	4.20
Neurología			2	4	Mesa de exploración neurológica, Mesa de Mayo, Carta para agudeza visual, Compás de Weber, Contenedor de olores fuertes, Dinamómetro de mano, Negatoscopio, Tubos de ensayo con agua fría y caliente	28.00	56.00	4.20
Medicina General			2	4	Asiento, Banqueta de altura, Cortina plegable antibacteriana, Gancho, Mesa de exploración, Mesa de tratamiento, Toallero	28.00	56.00	4.20
Psicología			2	4	Sillas, escritorio, sillones	33.00	66.00	4.20
Geriatría			2	4	Asiento, Banqueta de altura, Cortina plegable antibacteriana, Gancho, Mesa de exploración, Mesa de tratamiento, Toallero	36.00	72.00	4.20

Valoración	Rayos X	Gabinete de Rayos X	1	1	Alacena alta, Area de disparador, Bote para basura tipo municipal, Bote para RPBI, Riel portavenocclisis, Equipo de radiodiagnóstico de 300 mA o más; soporte de tubo; seriógrafo con intensificador de imagen (para equipo con fluoroscopia); bucky vertical, soporte pediátrico para tórax, Lámpara de haz dirigible, Portavenocclisis rodable	91.00	91.00	4.00
		Vestidor		1	Banco y perchero			
		Cuarto oscuro		3	Mesa con tarja, Asiento, Bote para basura tipo municipal, Mesa alta para carga y descarga de placas o películas, Soporte portaplaca de pared			
		Control		1	Asiento, escritorio			
		Interpretación		2	Asiento, Bote para papeles, Mesa para interpretación de placas radiológicas, Lámpara de luz intensa, Negatoscopio de dos campos			
Tratamientos		Supervisión de tratamientos	1	5	Sillas, escritorios, libreros	35.00	35.00	3.20
		Sala de espera	2	115	Sillones	295.00	590.00	3.50
		Estación de terapeutas	1	4	Escritorios, sillas, archiveros	40.00	40.00	3.50
		Signos vitales	1	3	Sillas, escritorios, bascula, mesa mayo, camilla, tarja	60.00	60.00	4.20
		Gabinete de electrodiagnóstico	1	3	Asiento, Banqueta de altura, Cortina plegable antibacteriana, Gancho, Mesa de exploración, Tarja, Toallero, gabinete electrodiagnóstico	23.00	23.00	4.20
		Farmacia	1	3	Anaqueles, cajoneras, escritorio, silla	47.00	47.00	4.20
		Estimulación múltiple temprana	Estimulación visual	1	2	Columna de burbujas, máquina de hacer burbujas, espejos, pecera, proyectores, reflectores y luces de colores, techo blanco, bola de espejos, bombillos de colores, móviles, techo con estrellas, cortinas de colores.	10.00	10.00
	Estimulación auditiva		1	2	Sonajeros, timbres, juguetes y pelotas con sonidos o sonajeros, grabadora y CD de sonidos ambientales, instrumentos musicales, bastones con sonajeros.	19.00	19.00	4.20

Tratamientos	Estimulación múltiple temprana	Estimulación táctil	1	2	Tablero táctil, muñecos con vibración, bolas de diferentes tamaños y texturas, tapetes, cepillos y esponjas, ventilador con cintas de colores.	8.00	8.00	4.20
		Estimulación vestibular, propioceptiva y relajación	1	15	Colchonetas, tarima de madera para la percusión con manos y pies, piscina de pelotas, hamacas, herramientas para masajear. Paneles interactivos, punzón, sistemas y material en Braille, muñecos, títeres y peluches, bloques y legos, figuras geométricas, cuadros didácticos, pictogramas, "cocina"	58.00	58.00	4.20
		Terapia de lenguaje	1	25	Escritorio, sillas, estantes	103.00	103.00	4.20
		Actividades de la vida diaria	1	6	Sillas, mes, banca, cama, escritorio, cocineta, WC, regadera	80.00	80.00	4.20
		Actividades de la vida diaria niños	1	6	Sillas, mes, banca, cama, escritorio, espejos	54.00	54.00	4.20
		Simulación laboral	1	25	Mesas, sillas, anaqueles, escritorios, bancos y botes de basura	77.00	77.00	4.20
	Electroterapia	Tracción cervical y lumbar	1	2	Tracción cefálica y pélvica.	8.00	8.00	4.20
		Electroterapia	1	8	Mesa de tratamiento, Baño de parafina, Compresas frías, Compresas químicas, Diatermia, Neuroestimulador, Rayos Infrarrojos, Ultrasonido terapéutico.	47.00	47.00	4.20
		Gimnasio	1	30	Colchón terapéutico, Escaleras terapéuticas, Espalderas, Espejo para postura móvil, Mesa de tratamiento, Polea doble, Timón y escalerilla para hombro, bicicletas, caminadoras, escaladoras, canales de marcha, Asiento, Banqueta de altura, Colchoneta para gimnasio, Cortina plegable antibacteriana, Gancho, Mesa de exploración, Mesa de tratamiento, Toallero	124.00	124.00	4.20
		Área de marcha	1	10	Bancas, Barras paralelas	78.00	78.00	4.20
		Utilería	1	1	Estantería	10.00	10.00	4.20

Tratamientos	Área húmeda	Tanque terapéutico	1	20	Tanques terapéuticos, bancas	244.00	244.00	4.20
		Tanque remolino horizontal	1	3	Sillas, tina horizontal, equipo de hidromasaje	12.00	12.00	4.20
		Miembros superiores	1	3	Silla, tina, mesa, banco	12.00	12.00	4.20
		Miembros inferiores	1	3	Silla, tina, mesa, banco	37.00	37.00	4.20
		Parafina	1	3	Sillas, tarja, mesa mayo, nevera, cajonera	11.00	11.00	4.20
		Fluidoterapia	1	3	sillas, banco, estante	11.00	11.00	4.20
		Lockers	1	12	Lockers y bancas			4.20
		Baños Vestidores	4	8	Lavabos, WC, Mingitorios, Secadora de manos, expendedor de papel, espejo, botes de basura, regaderas, bancas, lockers	15.00	60.00	4.20
	Gerontología	Consultorios	4	12	Asiento, Banqueta de altura, Cortina plegable antibacteriana, Gancho, Mesa de exploración, Mesa de tratamiento, Toallero	26.00	104.00	4.20
		Grupal	1	37	Mesas, sillas, estantería, bote de basura	120.00	120.00	4.20
Servicios Generales	Taller de prótesis y órtesis	1	5	Tarja, estantes, barras paralelas, mesas, bote de basura	55.00	55.00	4.20	
	Descanso de empleados	1	36	Refrigerador, cocineta, mesas, sillas, lockers	60.00	60.00	3.50	
	Ropería	1	2	Guarda de ropa	12.00	12.00	3.50	
	Ropa sucia	1	2	Almacenamiento de ropa sucia	10.00	10.00	3.50	
	Baños terapeutas	2	8	Lavabos, WC, Mingitorios, Secadora de manos, expendedor de papel, espejo, botes de basura, regaderas, bancas, lockers	17.00	34.00	4.20	
	Sanitarios mixto familiar	2	4	Lavabos, WC, cambiador de pañales, secadora de manos, expendedor de papel, espejo, botes de basura	9.00	18.00	4.00	
	Sanitarios	1	16	Lavabos, WC, Mingitorios, Secadora de manos, expendedor de papel, espejo, botes de basura	58.00	58.00	4.00	
	Séptico	1	1	Tarja, estante	5.00	5.00	3.50	
	Aseo	1	1	Tarja, estantes	8.00	8.00	3.50	
	Site	1	1	Estantes, Conmutadores, red de voz y datos	5.00	5.00	3.50	
	Vigilancia	1	1	Silla, escritorio, estante	9.00	9.00	3.50	

Servicios Generales	Cuarto de máquinas	Casa de máquinas	1	4	Cisterna con hidroneumático con sistema de bombeo para emergencias, Planta de emergencia de energía eléctrica, Calderas, Subestación eléctrica y sistema para la acometida y distribución	190.00	190.00	3.50
		Subestación						3.50
		Diesel						3.50
		Filtros Hidroterapia						3.50
		Almacén de residuos RPBI	1	2	Contenedores RPBI	10.00	10.00	3.50
		Cuarto de basura	1	2	Botes de basura	25.00	25.00	3.50
		Bodegas de equipo e insumos	1	4	Estantes	60.00	60.00	3.50
		Taller de mantenimiento	1	4	Estantería y mesas	50.00	50.00	3.50
		Lavandería y bodega de blancos	1	4	Lavadoras, anaqueles , botes y mesas	45.00	45.00	3.50
		Caseta de conrol	3	1	Escritorio, silla, sanitario	18.00	54.00	3.50
	Estación de sillas	1	1	Sillas de ruedas	12.00	12.00	3.50	
Cafetería		Comensales	1		Mesas y sillas	177.00	177.00	3.50
		Preparación de alimentos y caja	1		Parillas, refrigeradores, mesas, lavaplatos, estantes, mostradores, tarja	28.00	28.00	3.50
		Bodega	1		Anaqueles	37.00	37.00	3.50
		Sanitarios	1		Lavabos, WC, Mingitorios, Secadora de manos, expendedor de papel, espejo, botes de basura	34.00	34.00	4.20
	Estacionamiento	94			22.00	2068.00		
DISTRIBUTIVA					Circulaciones generales	0.20	979.20	
					Circulaciones servicio	0.15	734.40	

Superficie de construcción (sin circulaciones) 4896.00 m2

SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN TOTAL 6609.60 m2

RESUMEN de superficies (comparación de normatividad y proyecto)

Por normatividad:

Superficie del terreno		22132.48	m2
<i>COS del terreno</i>	0.75	16599.36	m2
Área libre permeable		5533.12	m2
No. de niveles		1.00	niveles
<i>CUS (según COS neto)</i>		16599.36	m2

Por proyecto:

Superficie de construcción		6609.60	m2
Niveles de construcción		1.00	niveles

RANGOS DE CONSTRUCCIÓN

LÍMITE SUPERIOR	Máximo a construir	16599.36	m2
	Máximo de niveles	1.00	niveles
LÍMITE INFERIOR	Mínimo a construir	6609.60	m2
	Mínimo de niveles	1.00	niveles

Normas Oficiales Mexicanas en materia de Discapacidad En México las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) tienen como principal objetivo prevenir los riesgos a la salud, la vida y el patrimonio y por lo tanto son de observancia obligatoria.

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-015-SSA3-2018, Para la atención integral a personas con discapacidad.

NORMA Oficial Mexicana NOM-030-SSA3-2013, Que establece las características arquitectónicas para facilitar el acceso, tránsito, uso y permanencia de las personas con discapacidad en establecimientos para la atención médica ambulatoria y hospitalaria del Sistema Nacional de Salud.

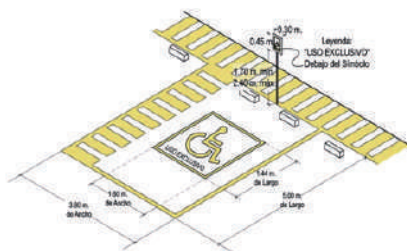
NORMA Oficial Mexicana NOM-016-SSA3-2012, Que establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada.

Norma Oficial Mexicana NOM-035-SSA3-2012, En materia de información en salud.

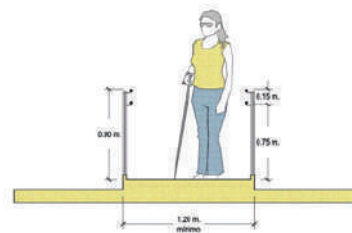
Norma Oficial Mexicana NOM-034-SSA2-2013, Para la prevención y control de los defectos al nacimiento.

Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2012, Sistemas de información de registro electrónico para la salud. Intercambio de información en salud.

Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA2-2014, Para la prestación de servicios de salud en unidades de atención integral hospitalaria médico-psiquiátrica.

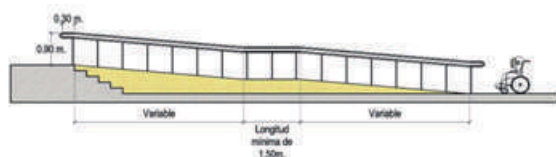


CAJÓN DE ESTACIONAMIENTO

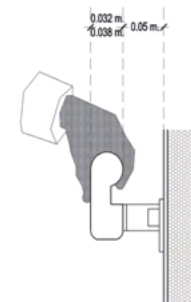


ESQUEMA DE COLOCACIÓN DE PASAMANOS EN RAMPAS Y ESCALERAS

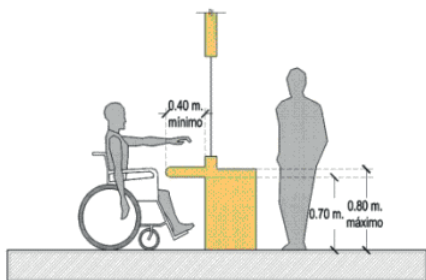
NORMAS OFICIALES MEXICANAS ESPECIFICACIONES BÁSICAS DE DISEÑO



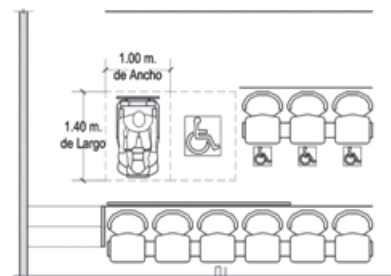
ESQUEMA DE LOS DESCANOS DE UNA RAMPA



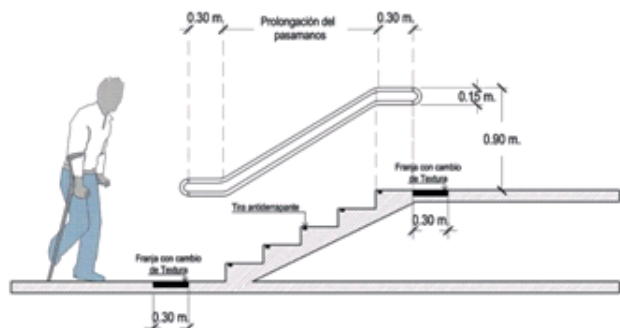
ESQUEMA DE PASAMANOS



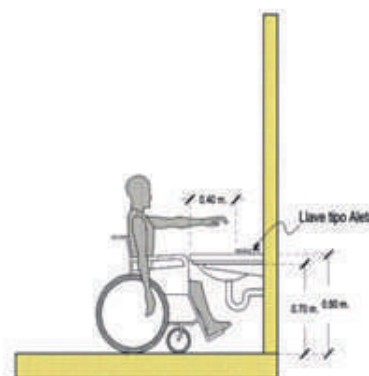
ESQUEMA DEL MOBILIARIO DE ATENCIÓN AL PÚBLICO



ESQUEMA DE ESPACIOS EN AUDITORIOS Y SALAS DE ESPERA



ESQUEMA DE PASAMANOS EN ESCALERAS



ESQUEMA DE LAVABOS

Z O N I F I C A C I Ó N











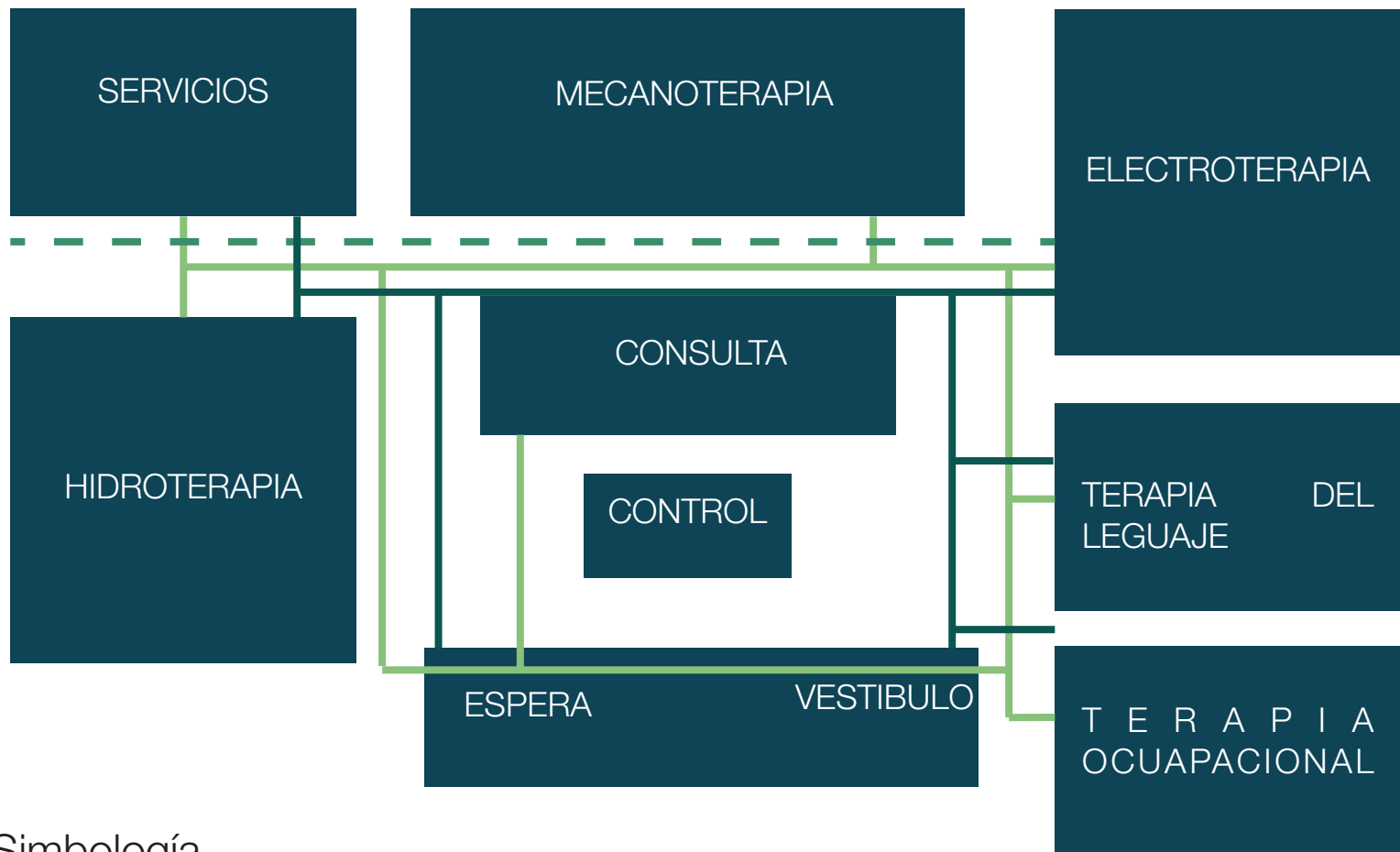
- | | |
|---|--|
|  TRATAMIENTO |  VALORACIÓN |
|  CAFETERÍA |  VALORACIÓN Y APTITUDES |
|  GOBIERNO |  CUARTO DE MAQUINAS |
|  SERVICIOS GENERALES |  ESTACIONAMIENTO. |

DIAGRAMA DE FLUJO RECOMENDADO POR EL IMSS



Simbología
Paciente interno ———
Paciente externo - - -
Personal ———

DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO

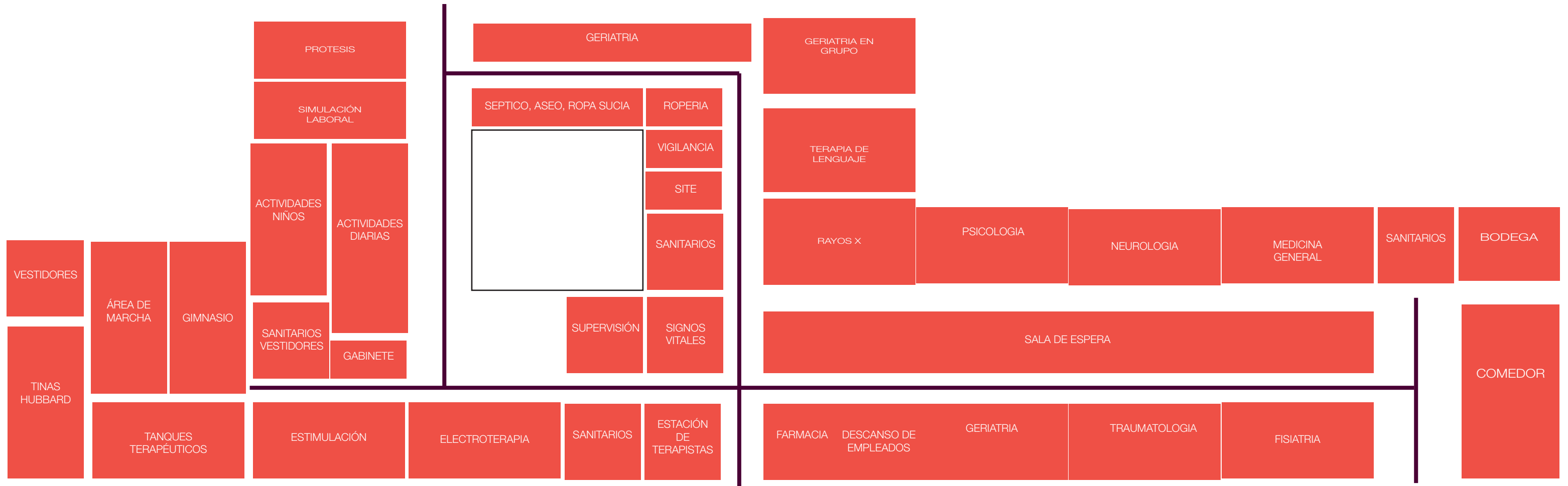


DIAGRAMA DE FLUJO PARA EDIFICIO DE TRATAMIENTOS

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EDIFICIO DE VALORACIÓN

DIAGRAMA DE FLUJO PROPUESTO

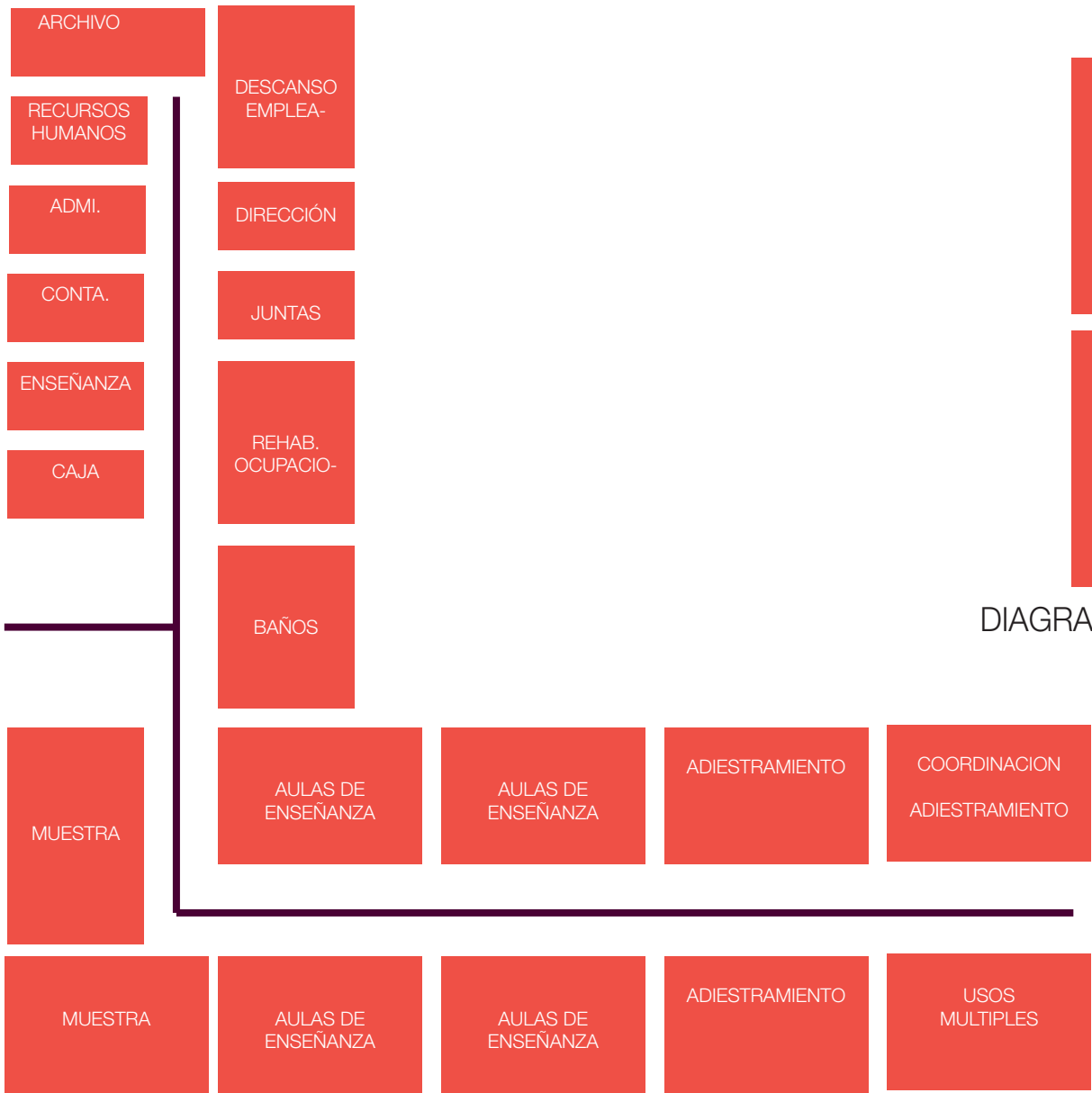


DIAGRAMA DE FLUJO PARA CUARTO DE MAQUINAS

DIAGRAMA DE FLUJO PARA EDIFICIO DE GOBIERNO



VISTA EXTERIOR DE PROYECTO

CAPÍTULO 6

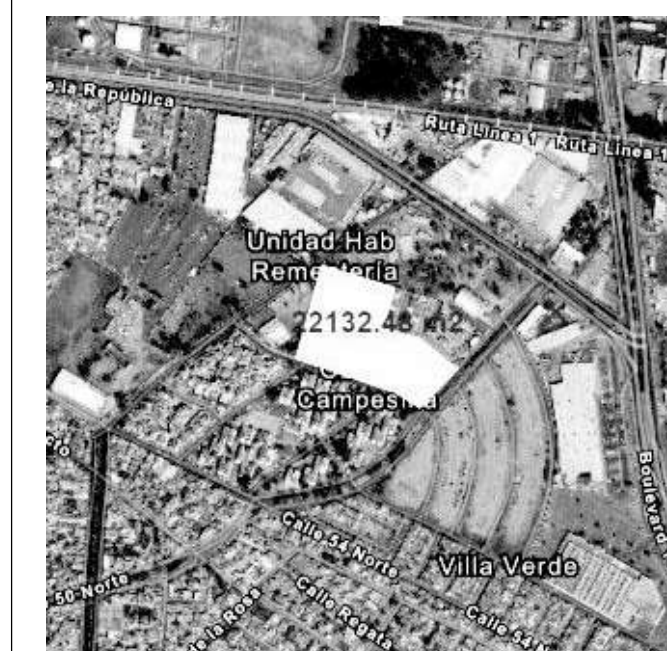
PROYECTO ARQUITECTÓNICO



Proyecto
**CENTRO DE REHABILITACIÓN
 FÍSICA INTEGRAL EN EL
 ESTADO DE PUEBLA**

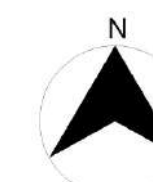
Simbología

Croquis de localización



Ubicación

**PASEO DE DE LAS
 VILLAS,
 PUEBLA DE
 ZARAGOZA, MEX**



Diseñado por

**HERNANDEZ MORQUECHO
 KARLA YVETTE
 PICO RUIZ RODRIGO**

Título de plano

ARQUITECTÓNICOS-PLANTAS

Fecha

Fecha de emisión

Clave de plano

A01

Escala

1 : 400



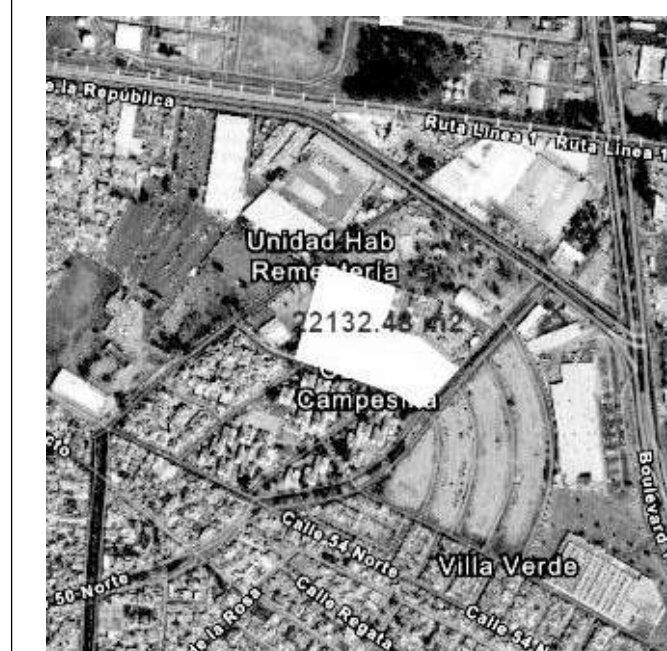
1 PLANTA GENERAL
 1 : 400



Proyecto
**CENTRO DE REHABILITACIÓN
 FÍSICA INTEGRAL EN EL
 ESTADO DE PUEBLA**

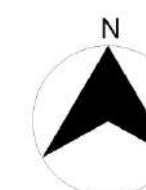
Simbología

Croquis de localización



Ubicación

**PASEO DE DE LAS
 VILLAS,
 PUEBLA DE
 ZARAGOZA, MEX**



Diseñado por

**HERNANDEZ MORQUECHO
 KARLA YVETTE
 PICO RUIZ RODRIGO**

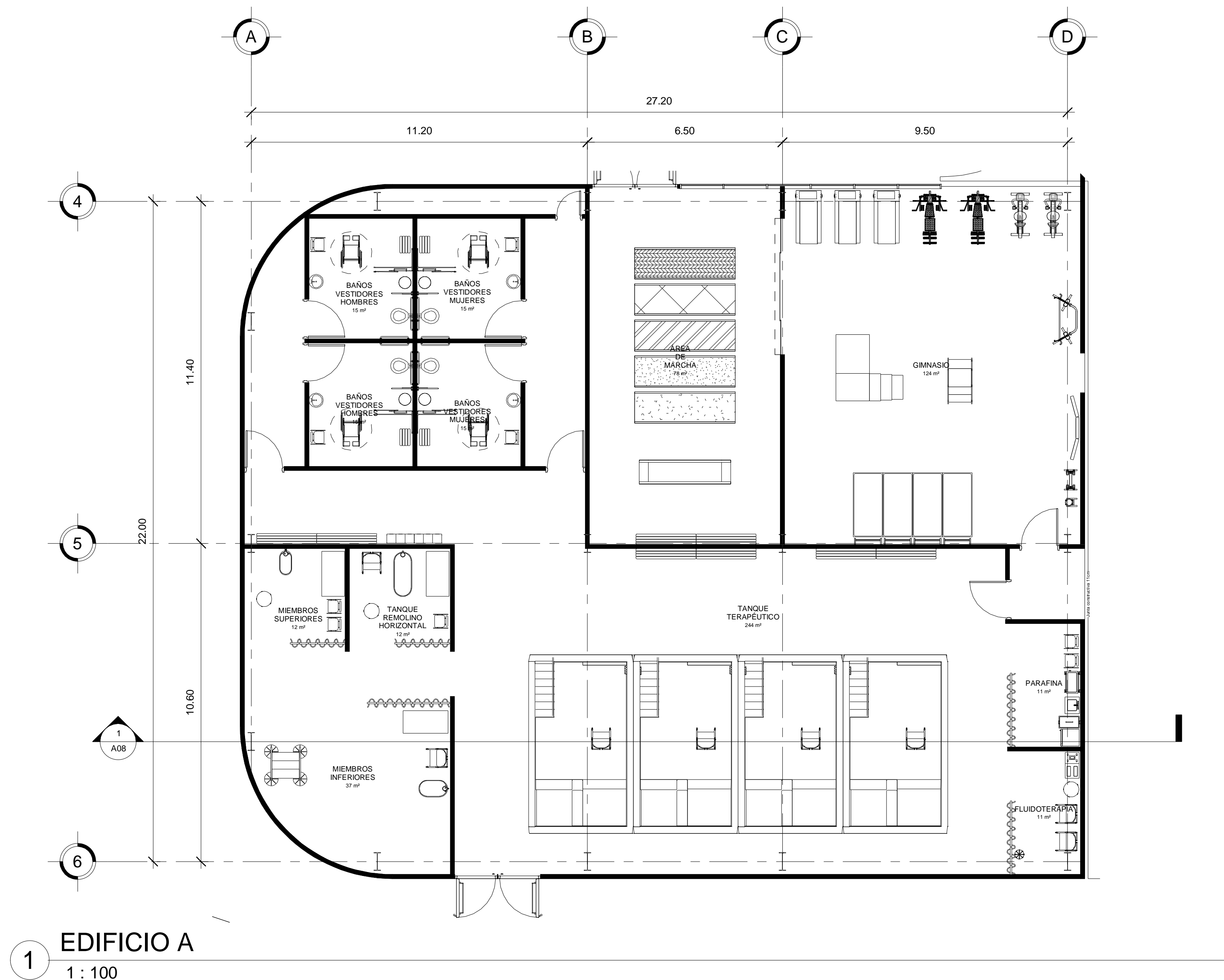
Título de plano

ARQUITECTÓNICOS-PLANTAS

Fecha **Fecha de emisión**

Clave de plano
A02

Escala **1 : 100**



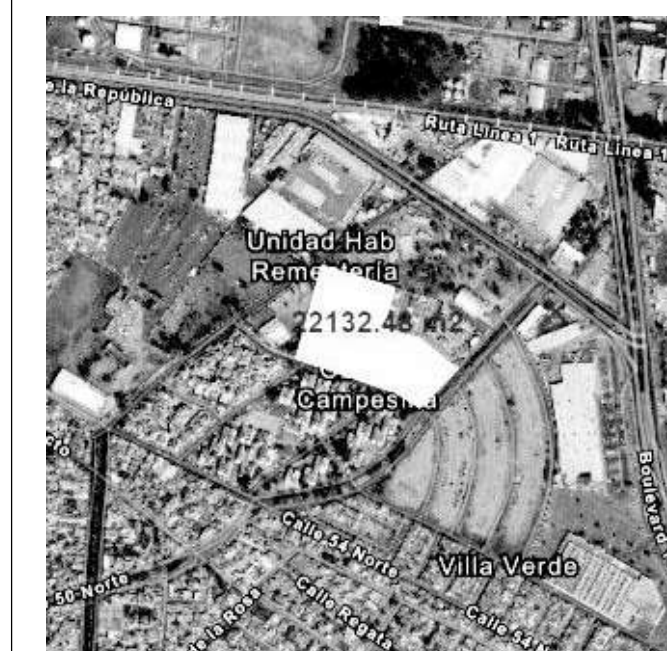
1 EDIFICIO A
 1 : 100



Proyecto
**CENTRO DE REHABILITACIÓN
 FÍSICA INTEGRAL EN EL
 ESTADO DE PUEBLA**

Simbología

Croquis de localización



Ubicación

**PASEO DE DE LAS
 VILLAS,
 PUEBLA DE
 ZARAGOZA, MEX**



Diseñado por

**HERNANDEZ MORQUECHO
 KARLA YVETTE
 PICO RUIZ RODRIGO**

Título de plano

ARQUITECTÓNICOS-PLANTAS

Fecha

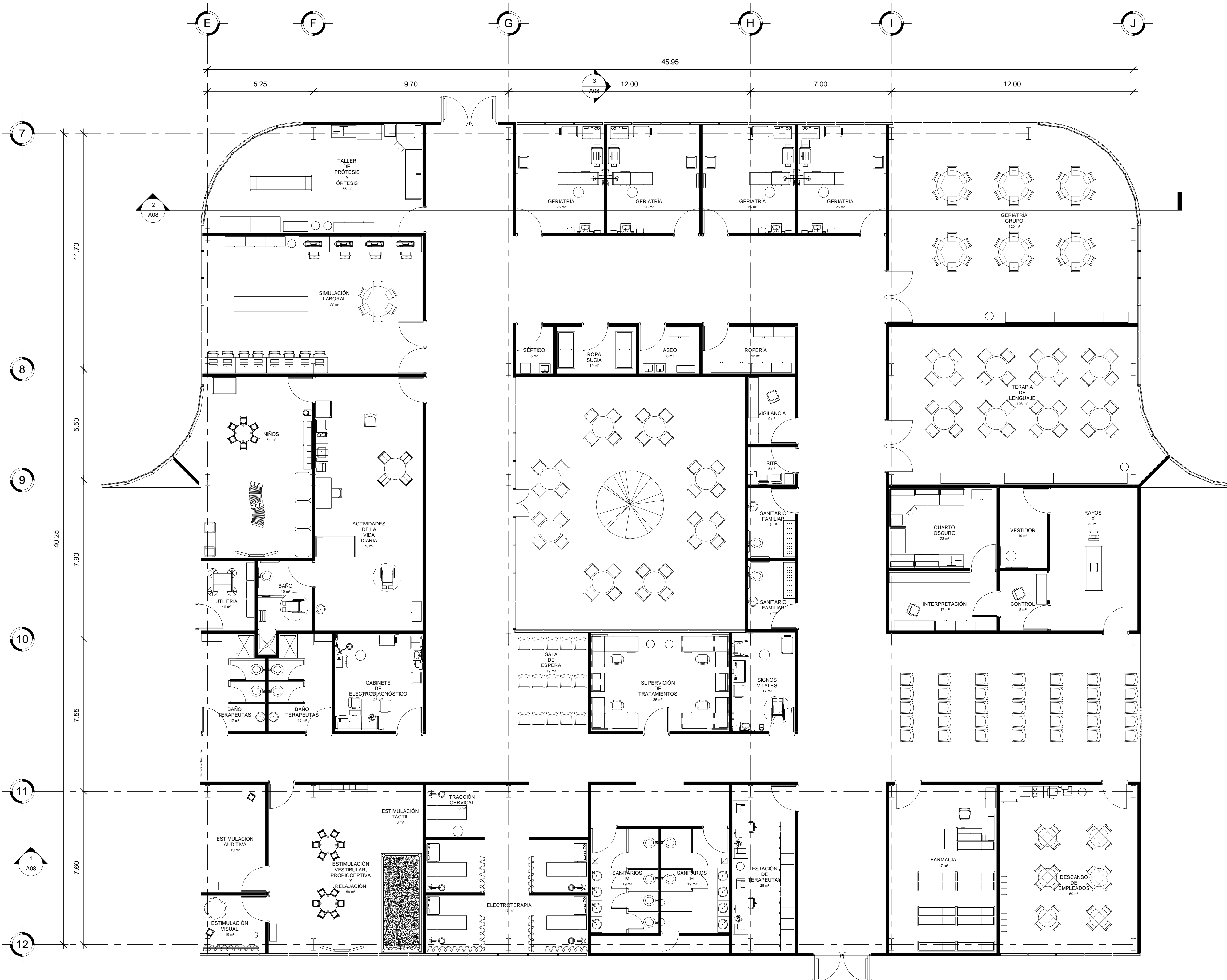
Fecha de emisión

Clave de plano

A03

Escala

1 : 100



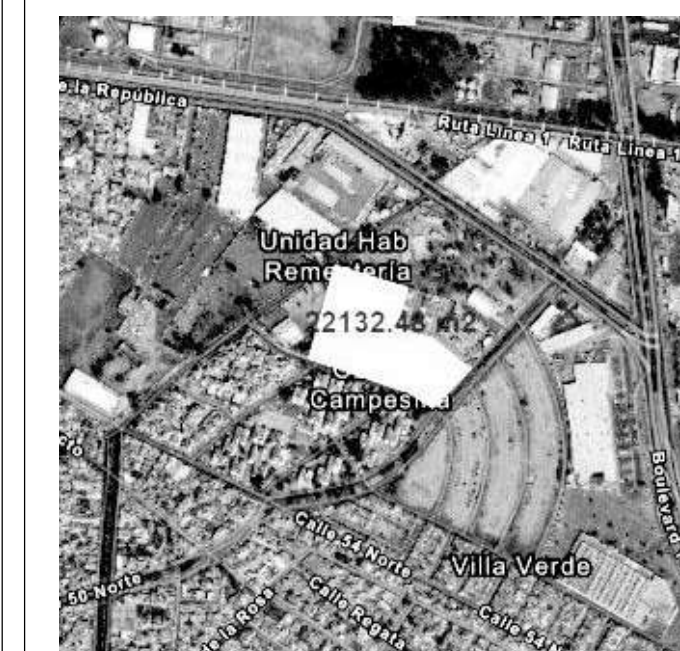
1 EDIFICIO B
 1 : 100



Proyecto
**CENTRO DE REHABILITACIÓN
 FÍSICA INTEGRAL EN EL
 ESTADO DE PUEBLA**

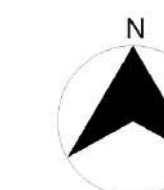
Simbología

Croquis de localización



Ubicación

**PASEO DE DE LAS
 VILLAS,
 PUEBLA DE
 ZARAGOZA, MEX**



Diseñado por

**HERNANDEZ MORQUECHO
 KARLA YVETTE
 PICO RUIZ RODRIGO**

Título de plano

ARQUITECTÓNICOS-PLANTAS

Fecha **Fecha de emisión**

Clave de plano
A04

Escala **1 : 100**



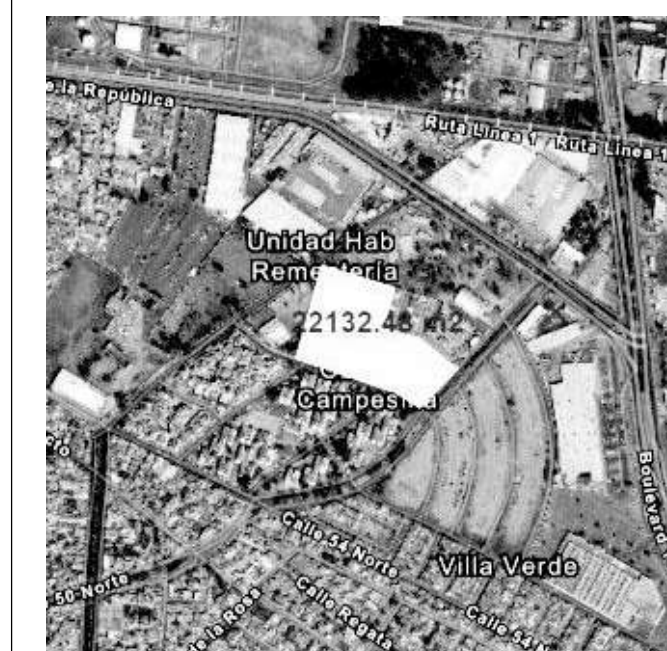
1 EDIFICIO C
 1 : 100



Proyecto
**CENTRO DE REHABILITACIÓN
 FÍSICA INTEGRAL EN EL
 ESTADO DE PUEBLA**

Simbología

Croquis de localización



Ubicación

**PASEO DE DE LAS
 VILLAS,
 PUEBLA DE
 ZARAGOZA, MEX**



Diseñado por

**HERNANDEZ MORQUECHO
 KARLA YVETTE
 PICO RUIZ RODRIGO**

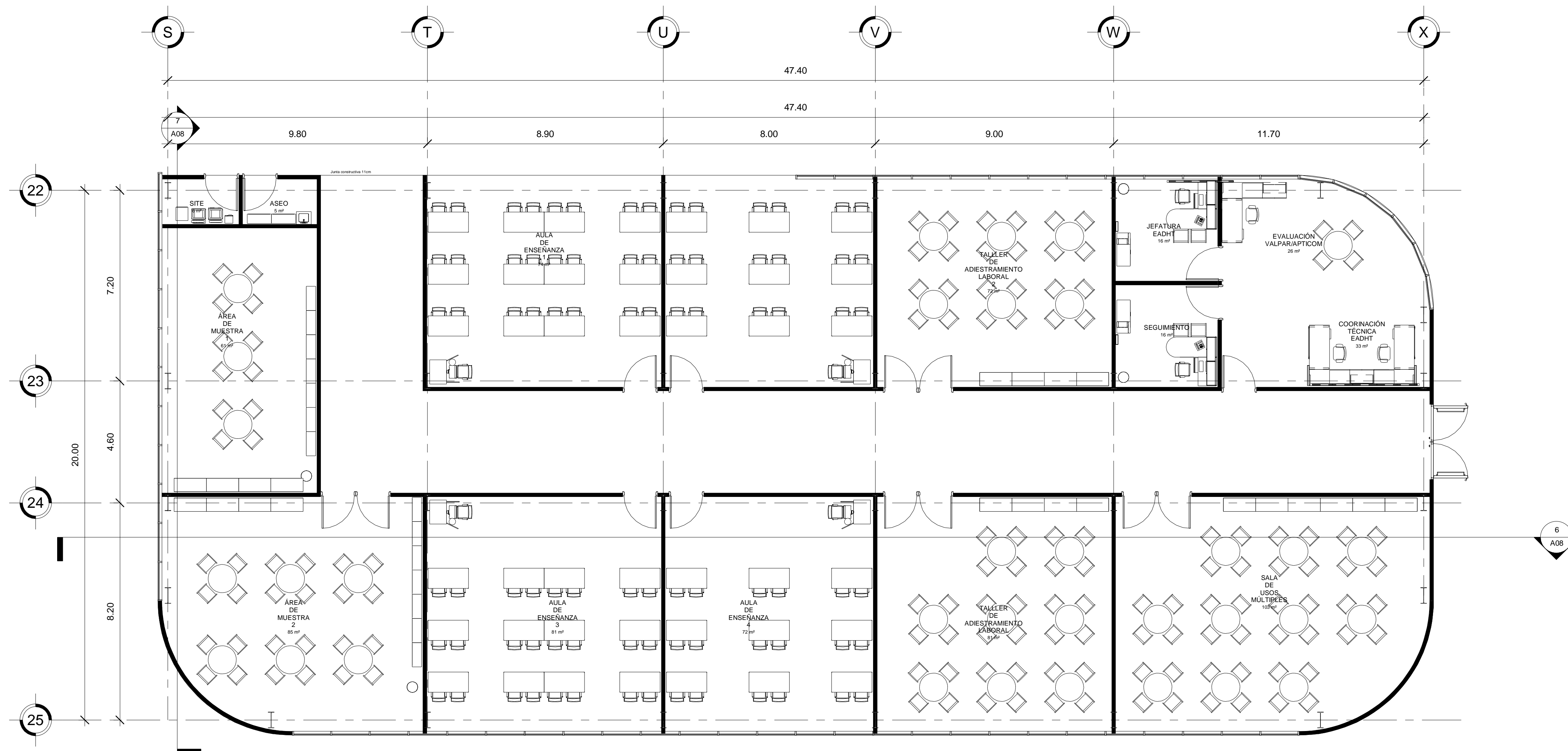
Título de plano

ARQUITECTÓNICOS-PLANTAS

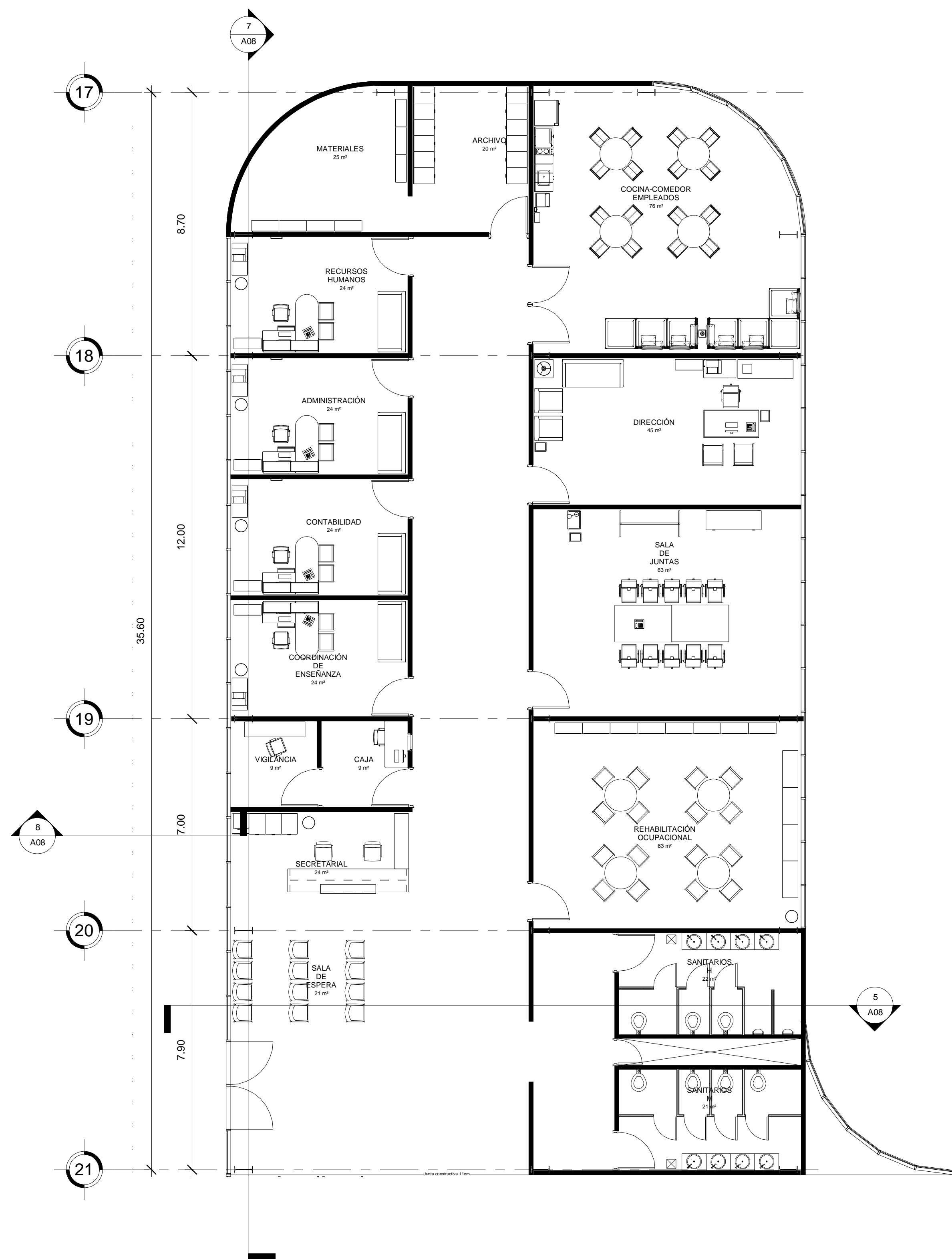
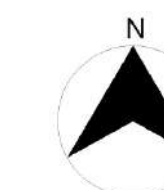
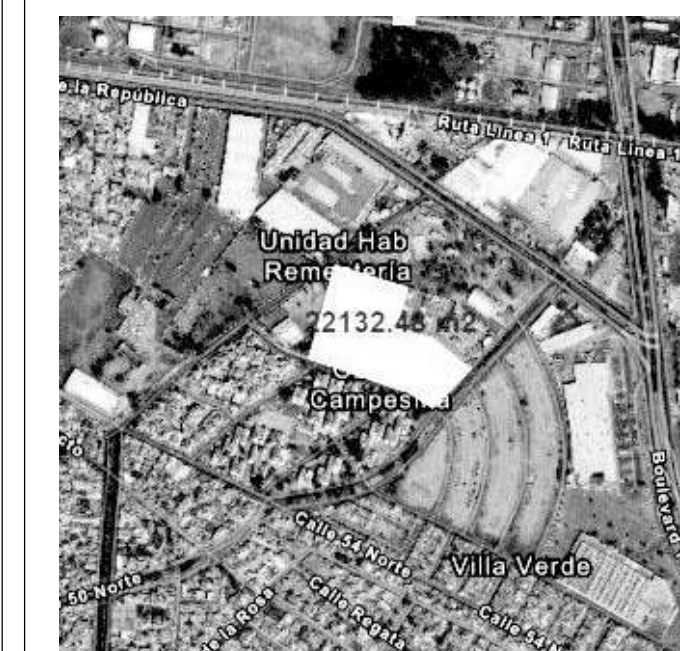
Fecha **Fecha de emisión**

Clave de plano
A05

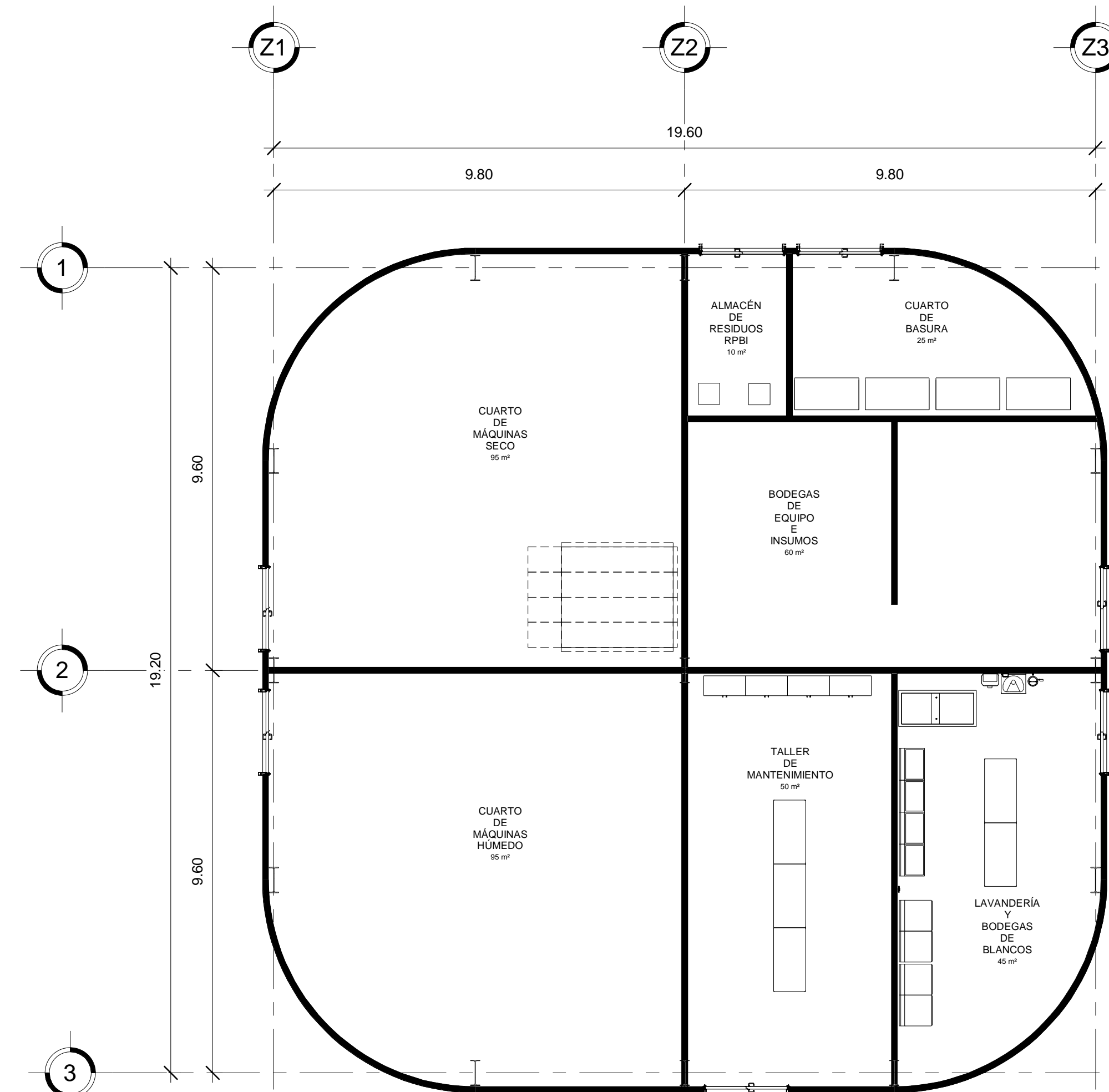
Escala **1 : 100**



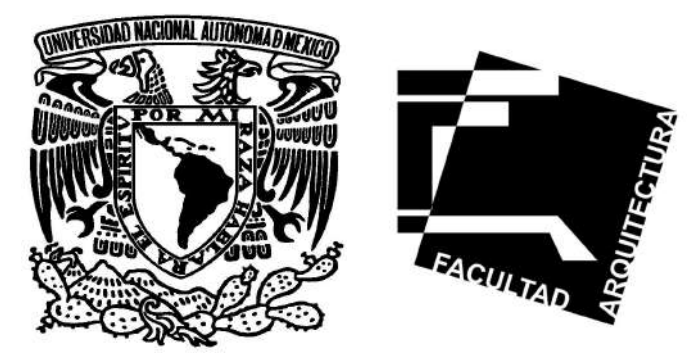
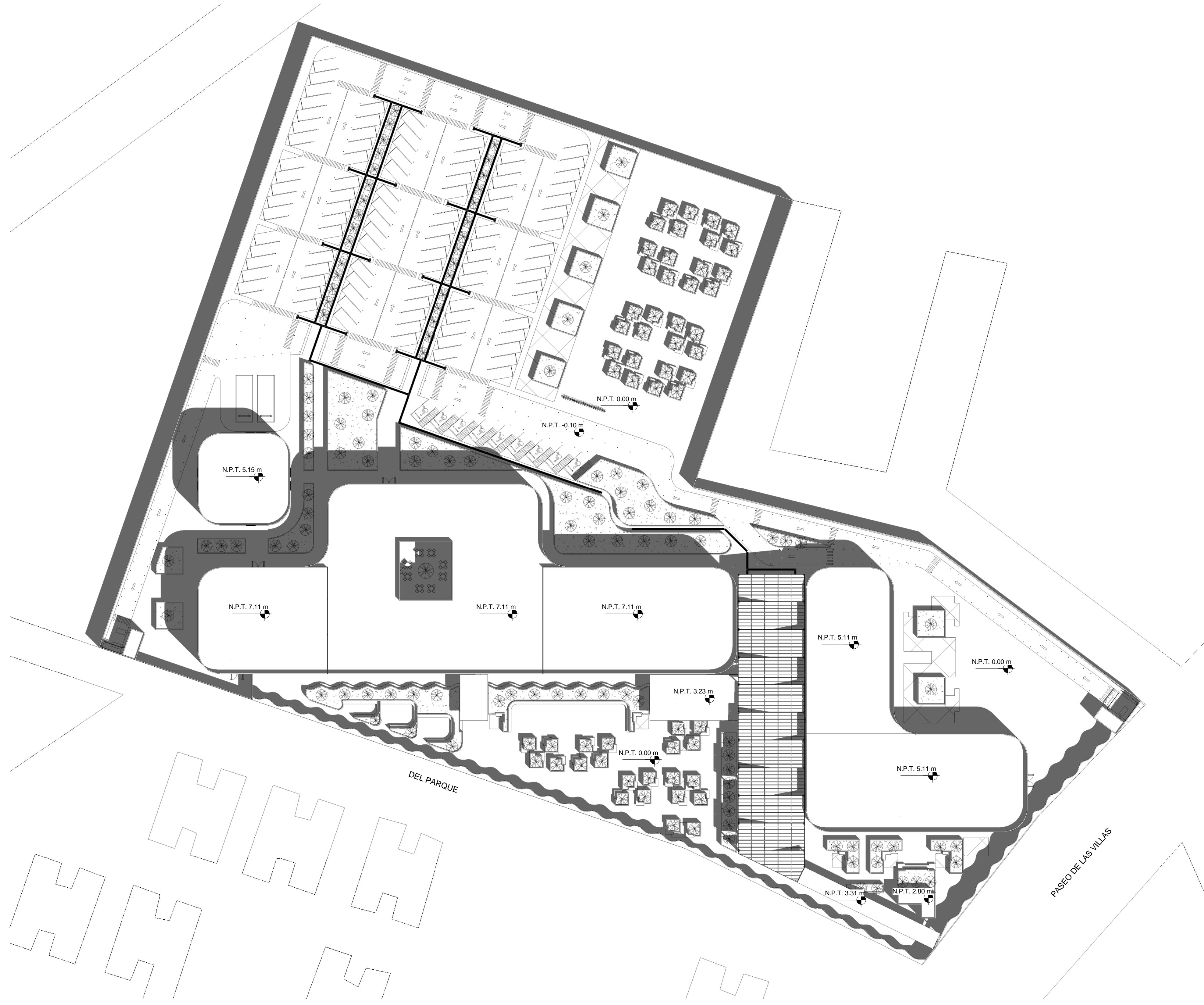
1 EDIFICIO D
 1 : 100



1 EDIFICIO E
 1 : 100



2 EDIFICIO F
 1 : 100



Proyecto
**CENTRO DE REHABILITACIÓN
 FÍSICA INTEGRAL EN EL
 ESTADO DE PUEBLA**

Simbología



Ubicación
**PASEO DE DE LAS
 VILLAS,
 PUEBLA DE
 ZARAGOZA, MEX**

Diseñado por
**HERNANDEZ MORQUECHO
 KARLA YVETTE
 PICO RUIZ RODRIGO**

Título de plano
ARQUITECTÓNICOS-PLANTAS

Fecha Fecha de emisión

Clave de plano
 A07

Escala 1 : 500

1 PLANTA DE CONJUNTO
 1 : 500

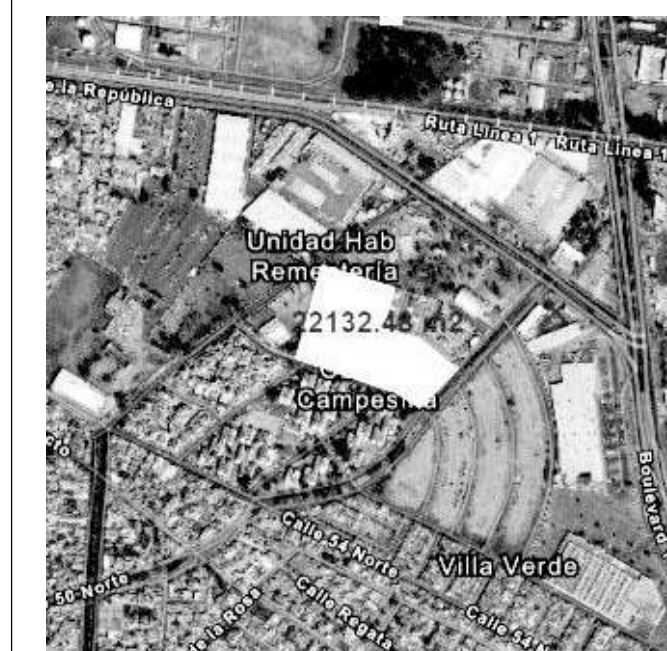


Proyecto

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

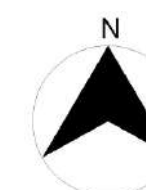
Simbología

Croquis de localización



Ubicación

PASEO DE DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX



Diseñado por

HERNANDEZ MORQUECHO KARLA YVETTE PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano

ARQUITECTÓNICOS-CORTES

Fecha

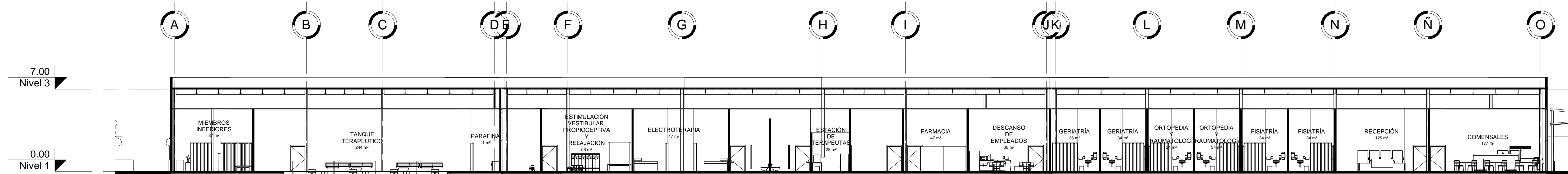
Fecha de emisión

Clave de plano

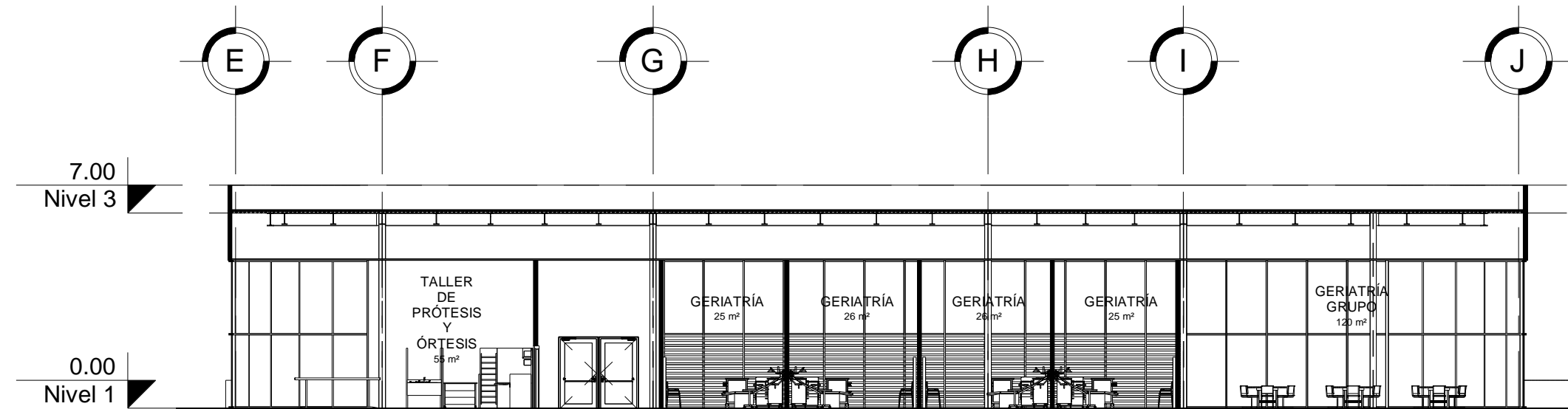
A08

Escala

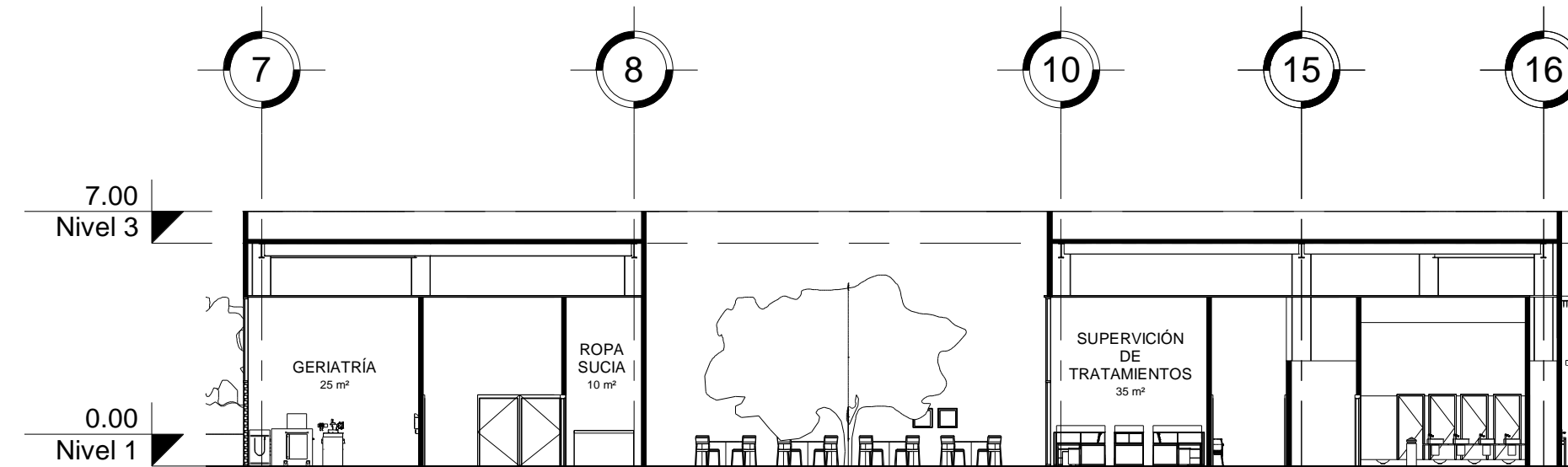
1 : 200



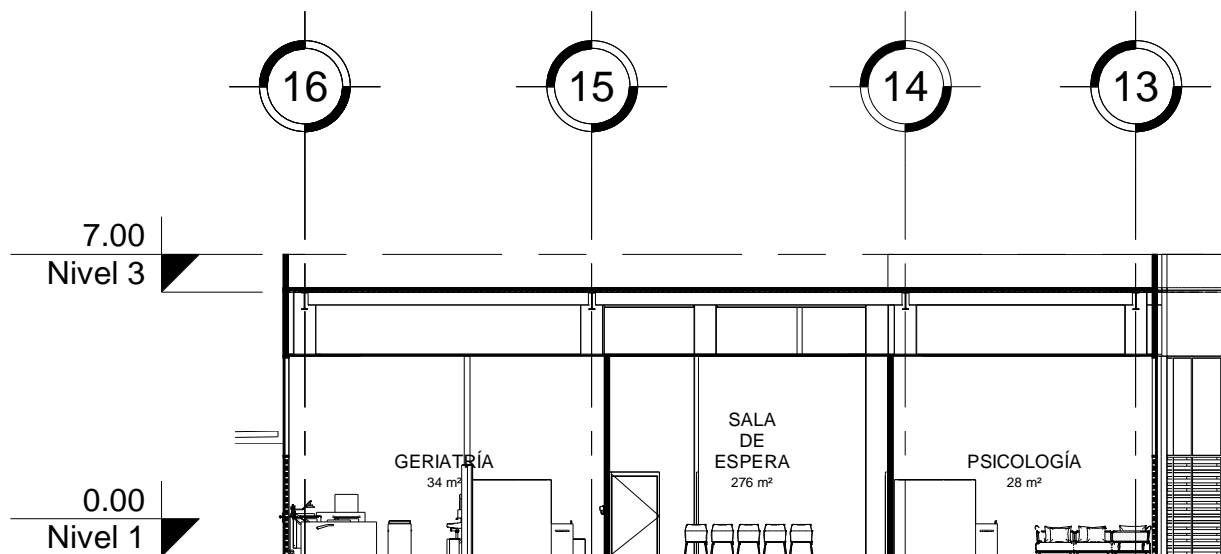
1 CORTE A 1 : 200



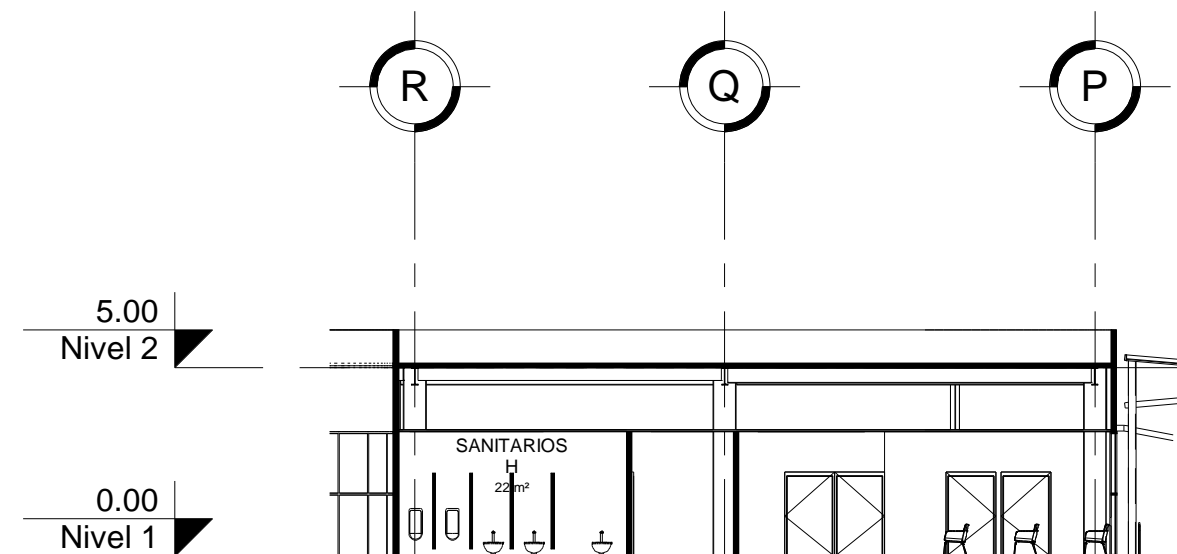
2 CORTE B 1 : 200



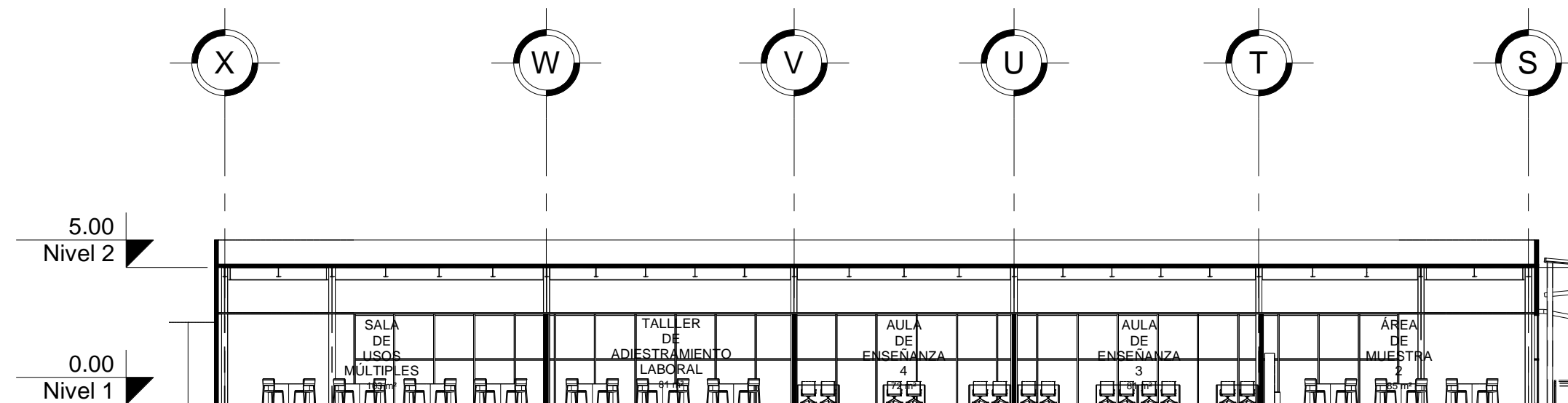
3 CORTE C 1 : 200



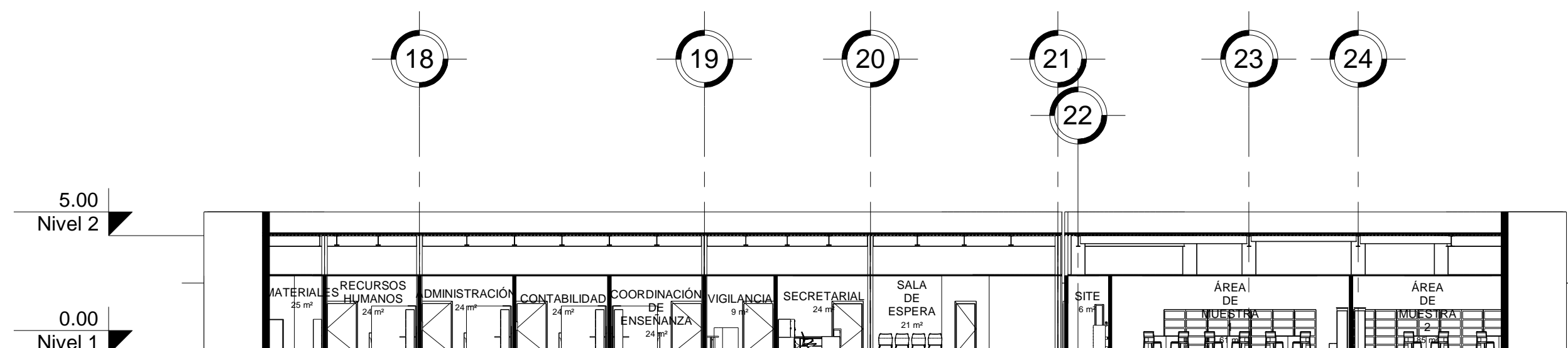
4 CORTE D 1 : 200



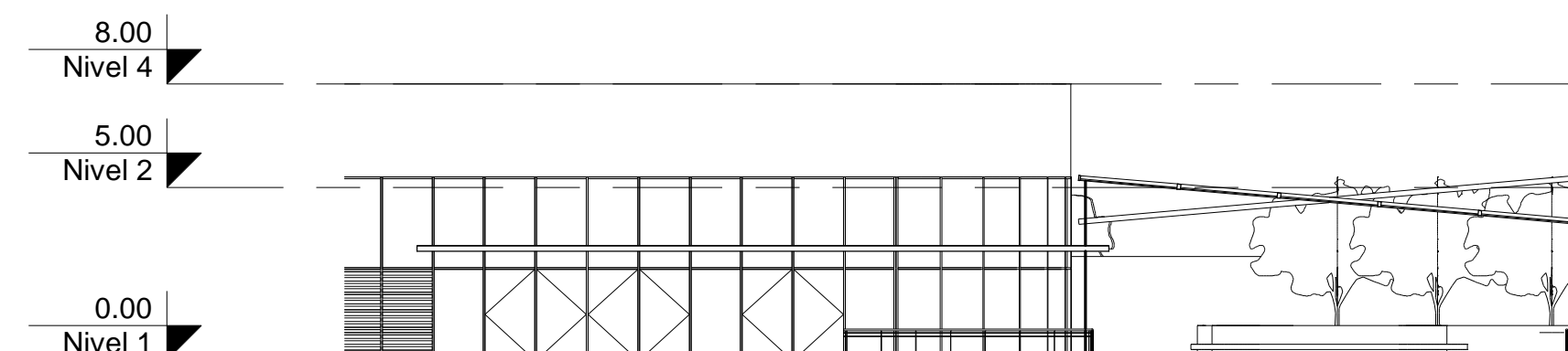
5 CORTE E 1 : 200



6 CORTE F 1 : 200



7 CORTE G 1 : 200



8 CUBIERTA EXTERIOR 1 : 200

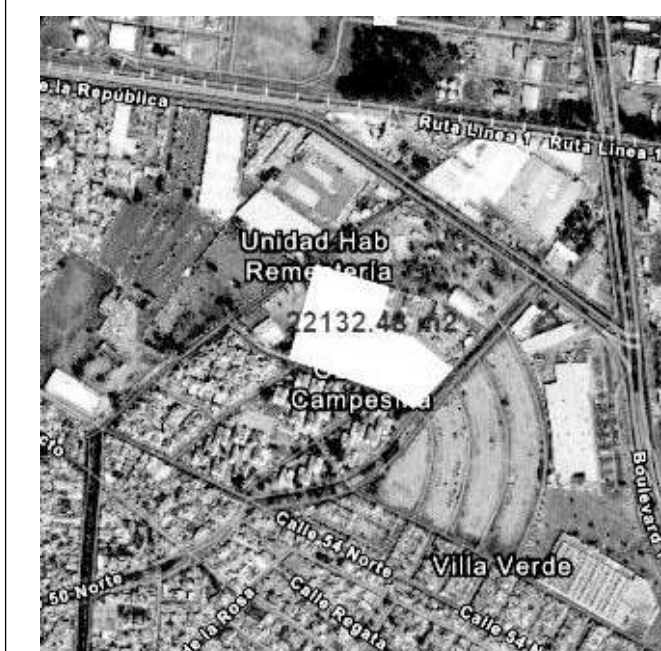


Proyecto

CENTRO DE REHABILITACIÓN
FÍSICA INTEGRAL EN EL
ESTADO DE PUEBLA

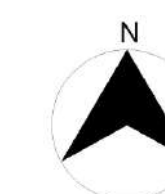
Simbología

Croquis de localización



Ubicación

PASEO DE DE LAS
VILLAS,
PUEBLA DE
ZARAGOZA, MEX



Diseñado por

HERNANDEZ MORQUECHO
KARLA YVETTE
PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano

ARQUITECTÓNICOS-FACHADAS

Fecha

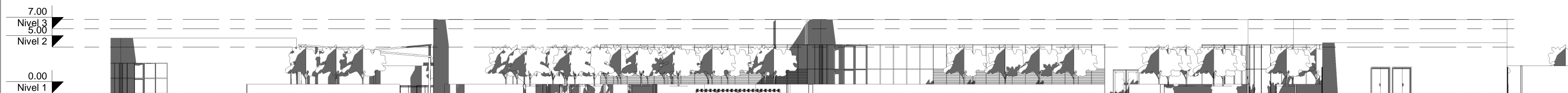
Fecha de emisión

Clave de plano

A09

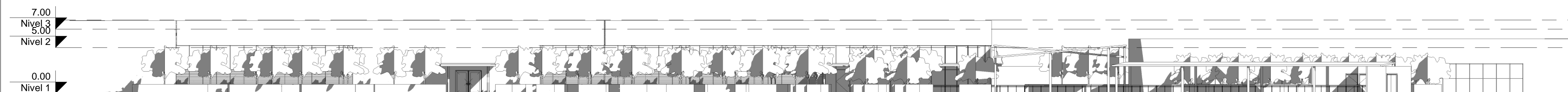
Escala

1 : 250



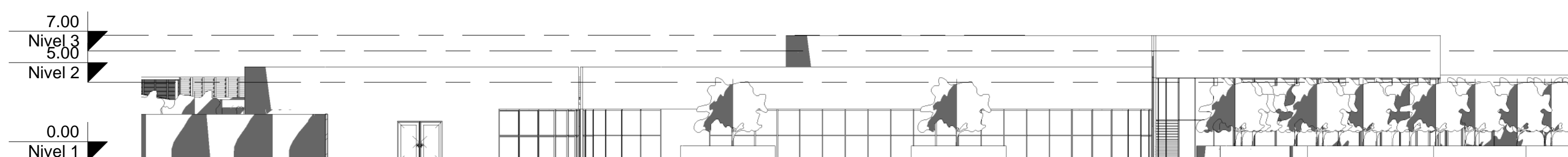
1 FACHADA NORTE

1 : 250



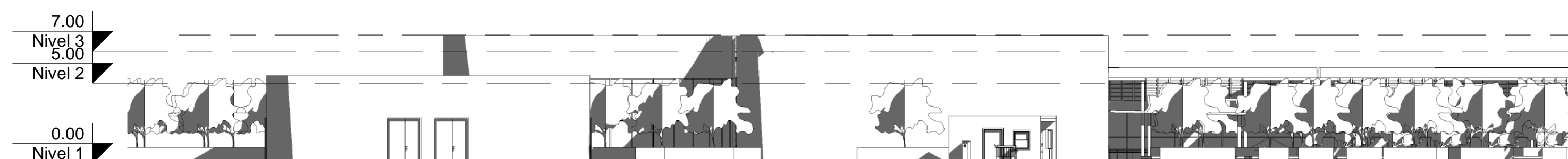
2 FACHADA SUR

1 : 250



3 FACHADA ESTE

1 : 250



4 FACHADA OESTE

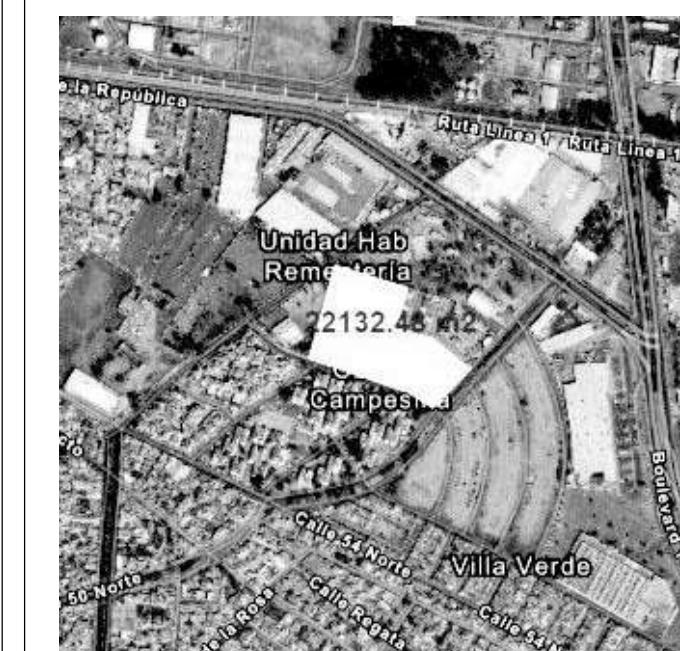
1 : 250



Proyecto
**CENTRO DE REHABILITACIÓN
 FÍSICA INTEGRAL EN EL
 ESTADO DE PUEBLA**

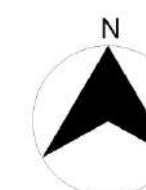
Simbología

Croquis de localización



Ubicación

**PASEO DE DE LAS
 VILLAS,
 PUEBLA DE
 ZARAGOZA, MEX**



Diseñado por

**HERNANDEZ MORQUECHO
 KARLA YVETTE
 PICO RUIZ RODRIGO**

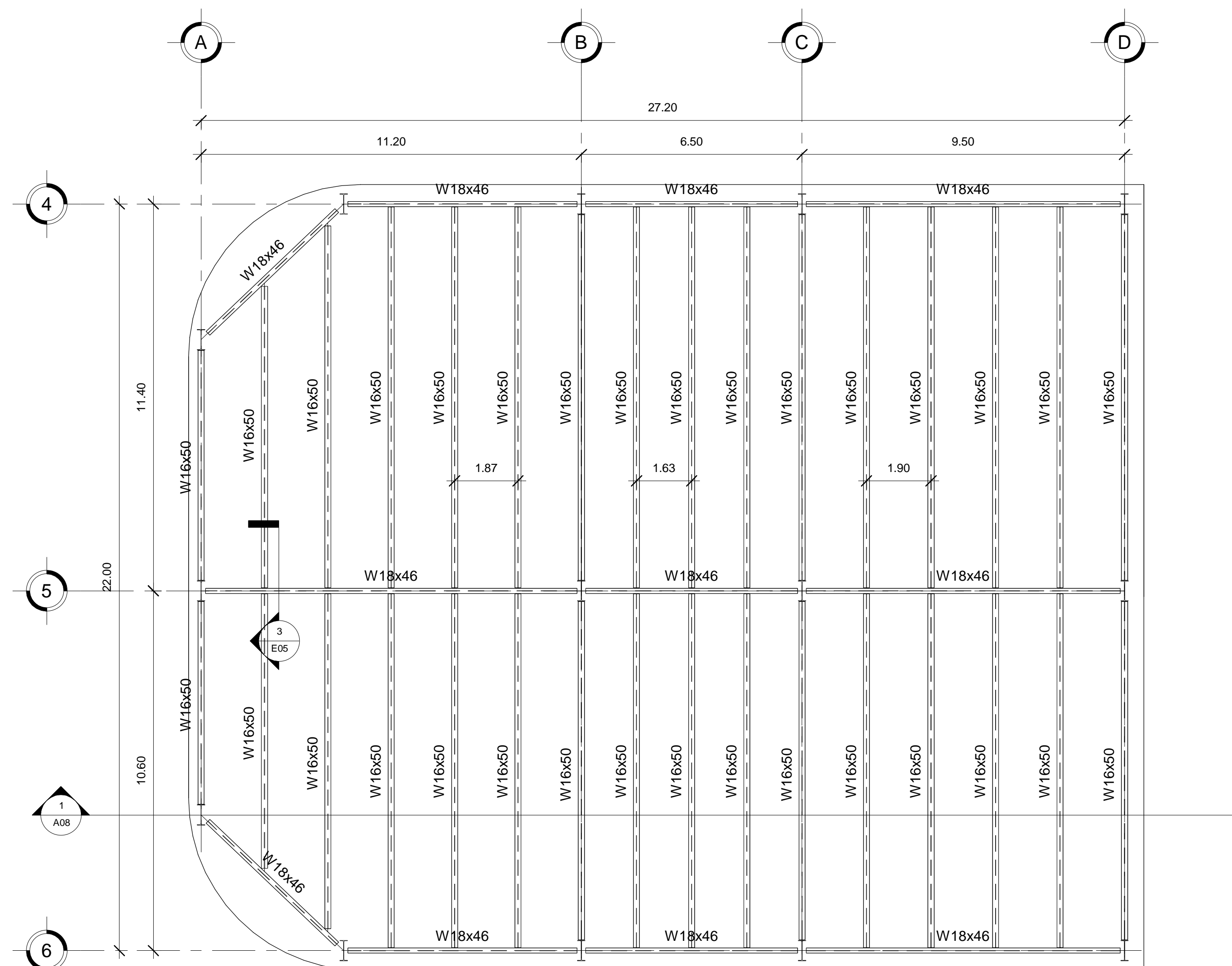
Título de plano

ESTRUCTURAL-LOSAS

Fecha **Fecha de emisión**

Clave de plano
E01

Escala **1 : 100**



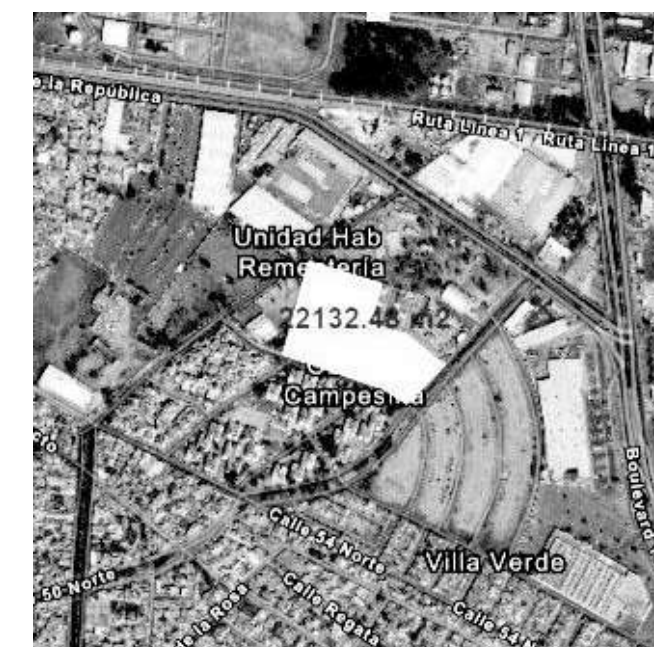
1 EDIFICIO A
 1 : 100



Proyecto
**CENTRO DE REHABILITACIÓN
 FÍSICA INTEGRAL EN EL
 ESTADO DE PUEBLA**

Simbología

Croquis de localización



Ubicación

**PASEO DE DE LAS
 VILLAS,
 PUEBLA DE
 ZARAGOZA, MEX**



Diseñado por

**HERNANDEZ MORQUECHO
 KARLA YVETTE
 PICO RUIZ RODRIGO**

Título de plano

ESTRUCTURAL-LOSAS

Fecha

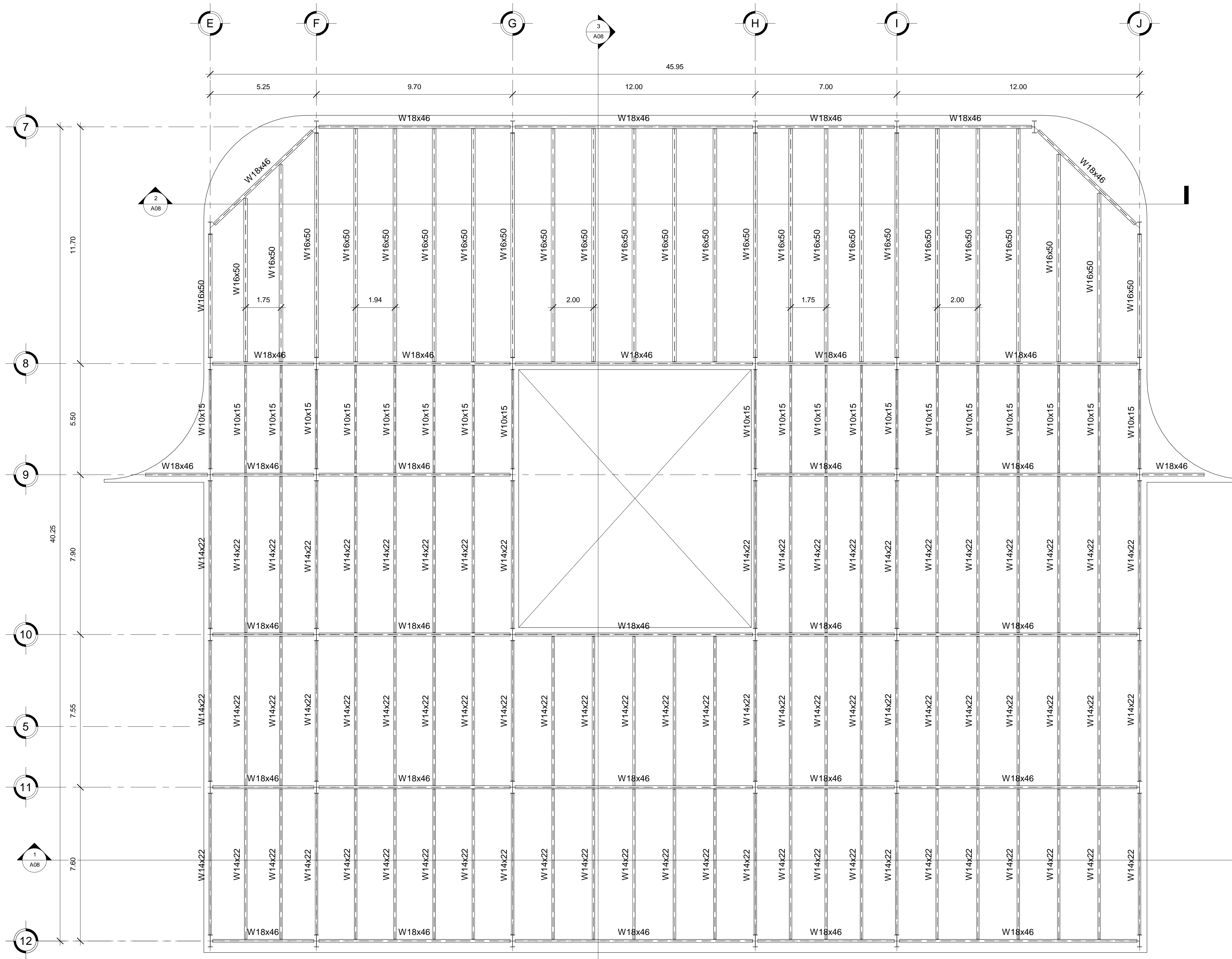
Fecha de emisión

Clave de plano

E02

Escala

1 : 100



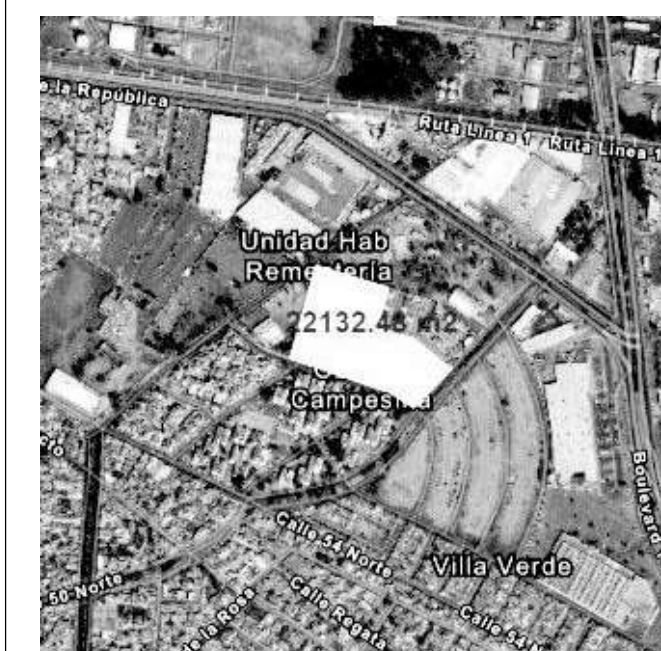
1 EDIFICIO B
 1 : 100



Proyecto
**CENTRO DE REHABILITACIÓN
 FÍSICA INTEGRAL EN EL
 ESTADO DE PUEBLA**

Simbología

Croquis de localización



Ubicación

**PASEO DE DE LAS
 VILLAS,
 PUEBLA DE
 ZARAGOZA, MEX**



Diseñado por

**HERNANDEZ MORQUECHO
 KARLA YVETTE
 PICO RUIZ RODRIGO**

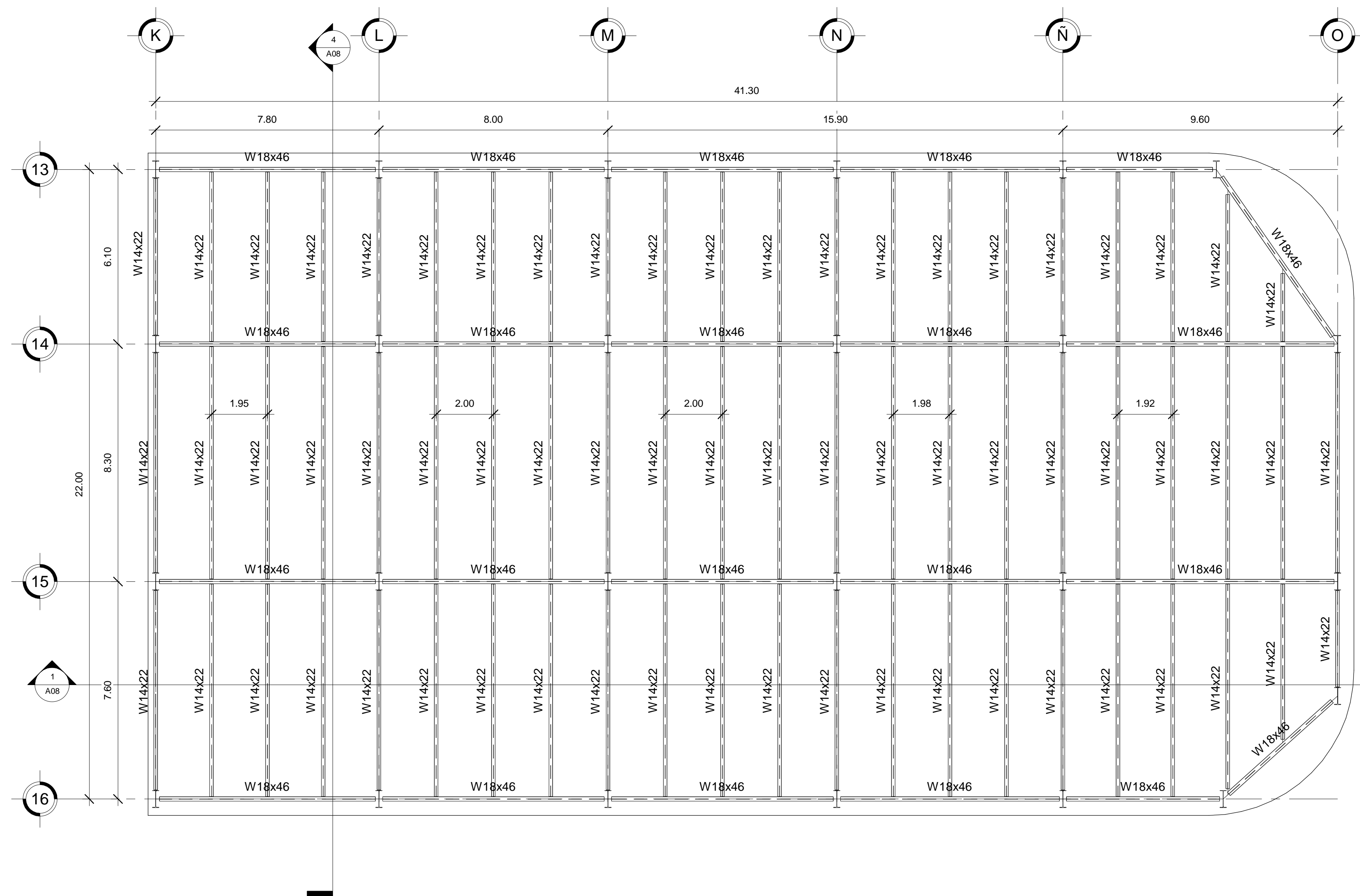
Título de plano

ESTRUCTURAL-LOSAS

Fecha **Fecha de emisión**

Clave de plano
E03

Escala **1 : 100**



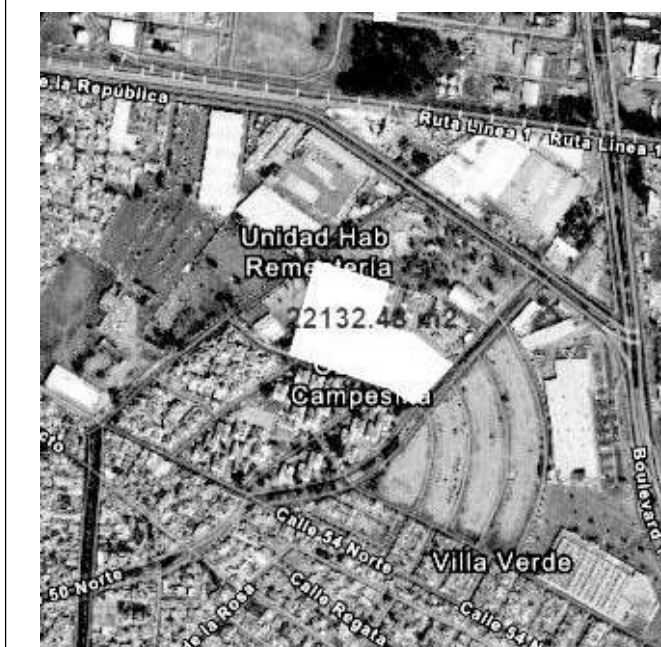
1 EDIFICIO C
 1 : 100



Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN
FÍSICA INTEGRAL EN EL
ESTADO DE PUEBLA

Simbología

Croquis de localización



Ubicación

PASEO DE DE LAS
VILLAS,
PUEBLA DE
ZARAGOZA, MEX



Diseñado por

HERNANDEZ MORQUECHO
KARLA YVETTE
PICO RUIZ RODRIGO

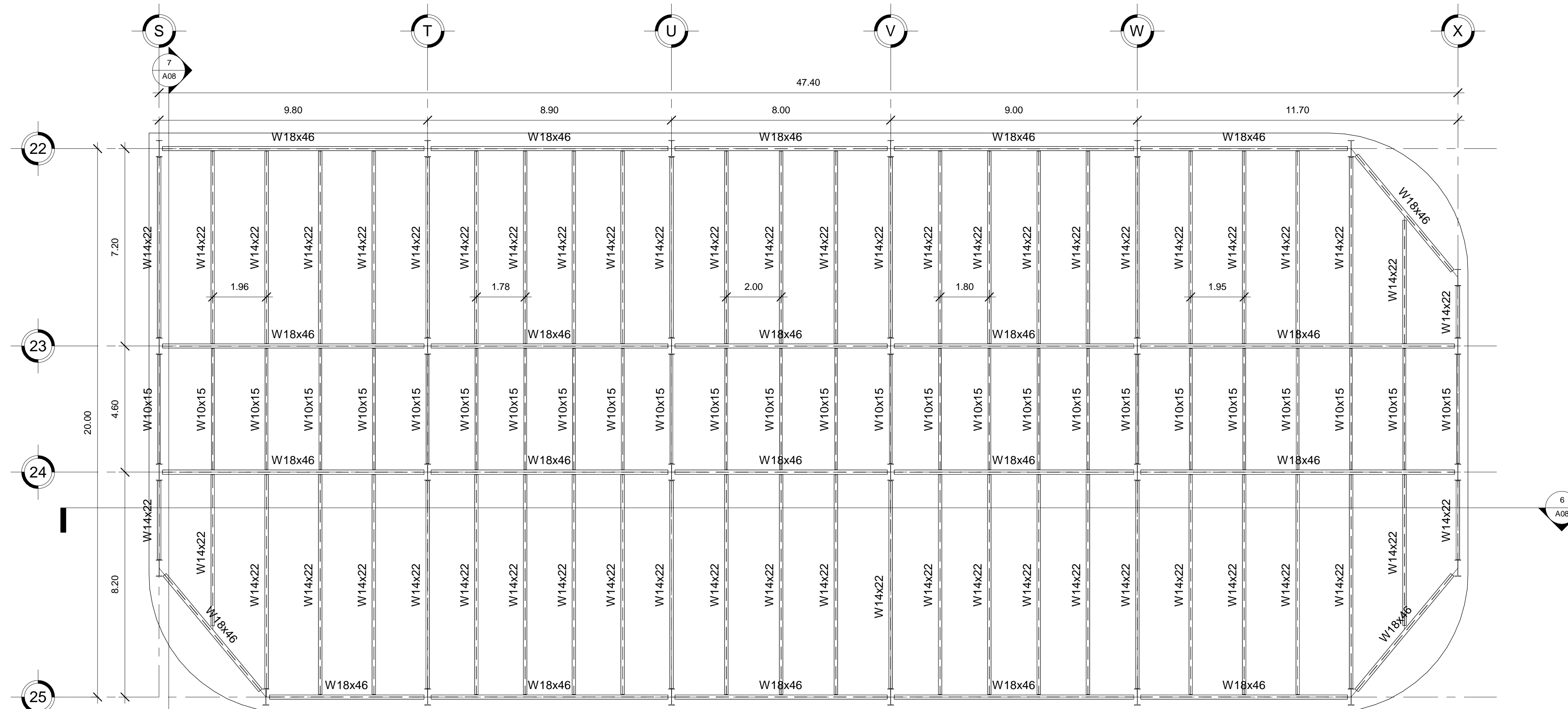
Título de plano

ESTRUCTURAL-LOSAS

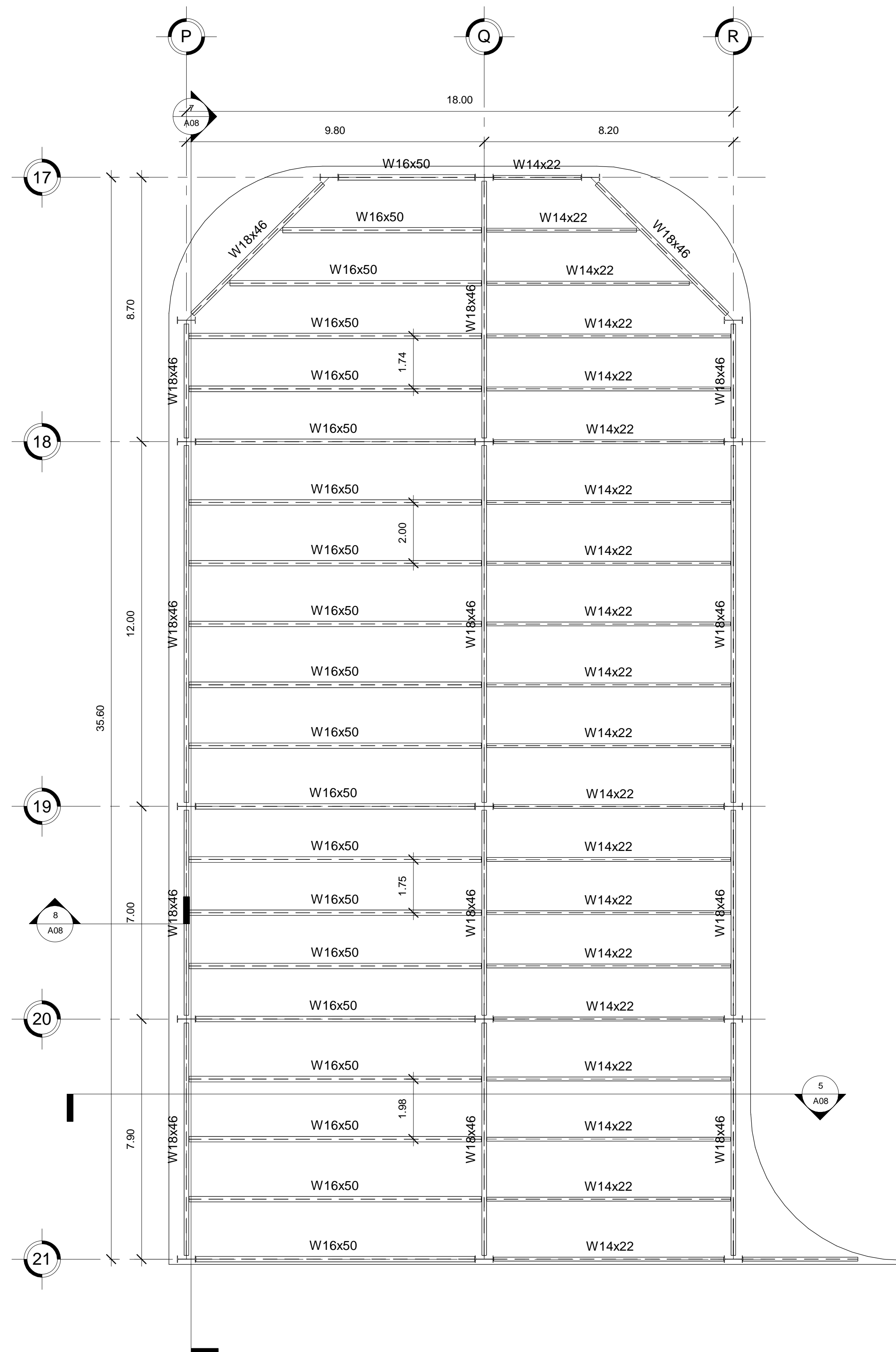
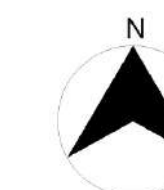
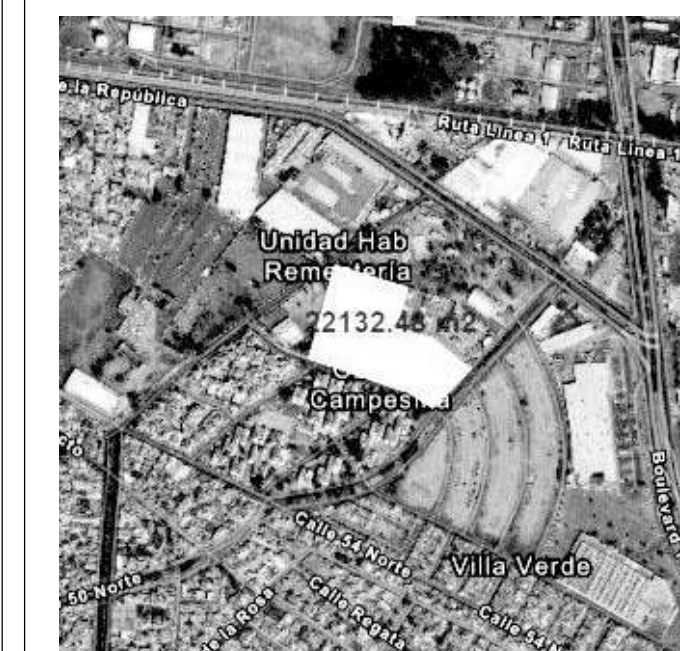
Fecha Fecha de emisión

Clave de plano
E04

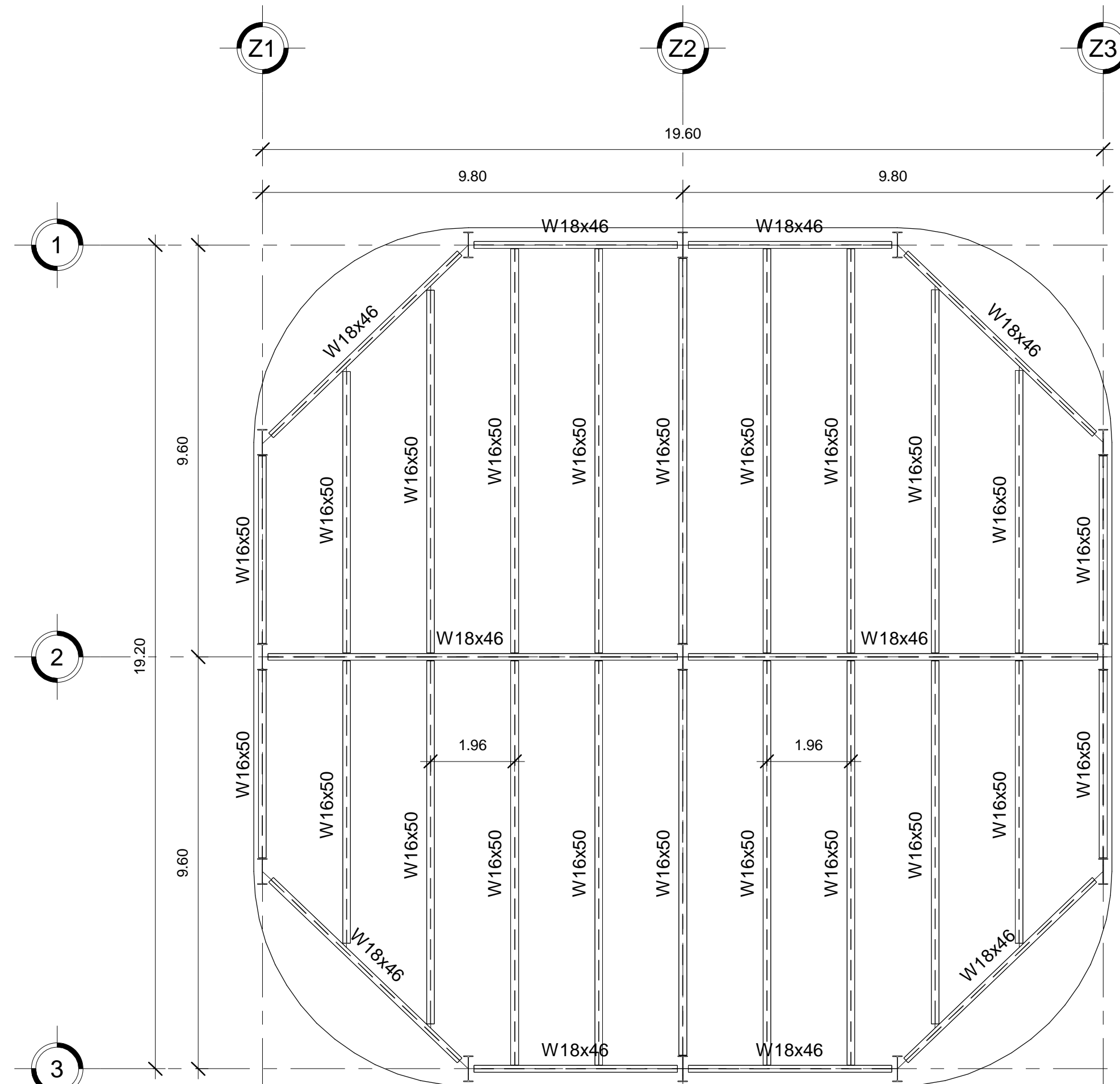
Escala 1 : 100



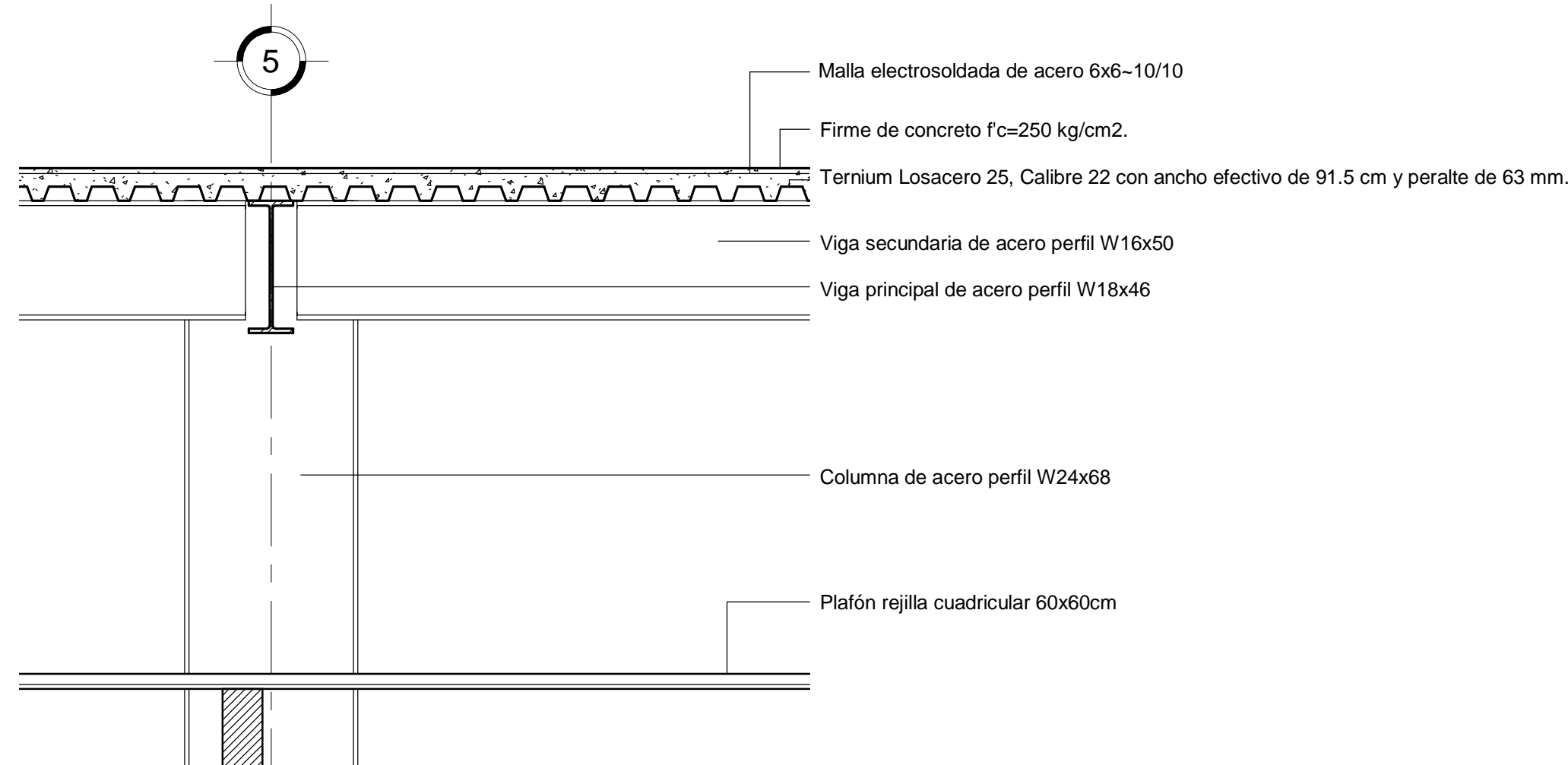
1 EDIFICIO D
1 : 100



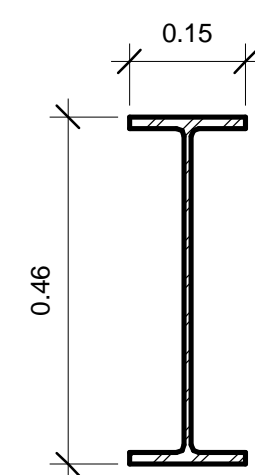
1 EDIFICIO E
1 : 100



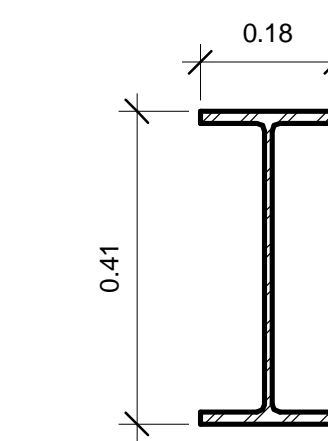
2 EDIFICIO F
1 : 100



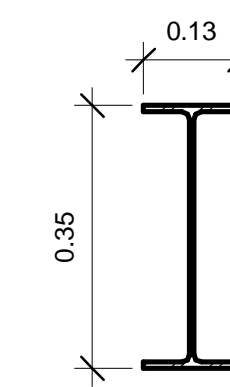
3 DETALLE LOSACERO
1 : 20



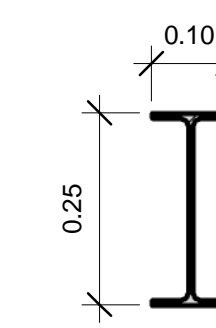
4 W18x46
1 : 10



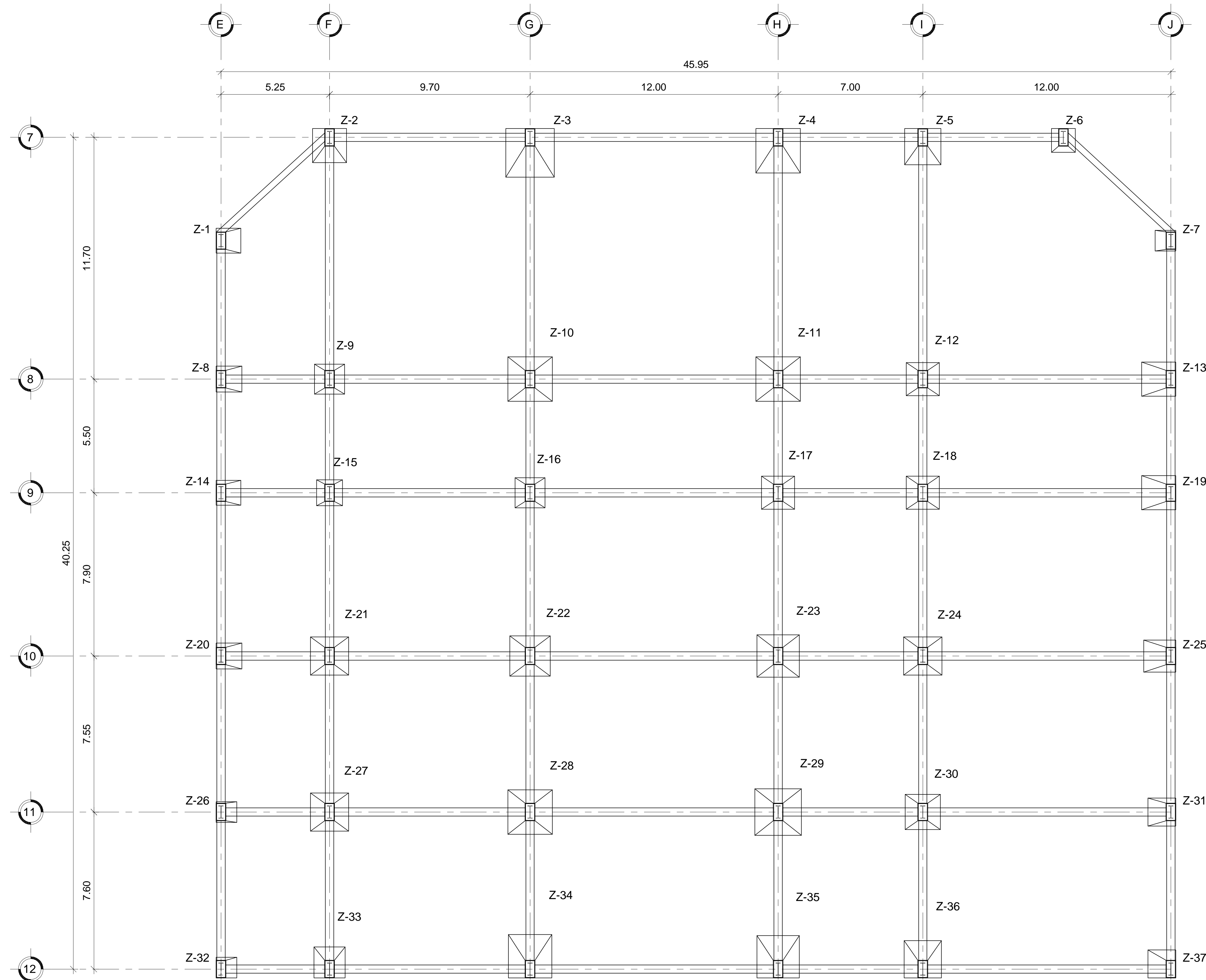
5 W16x50
1 : 10



6 W14x22
1 : 10



7 W10x15
1 : 10



1 PLANTA DE CIMENTACIÓN EDIFICIO B
1 : 100



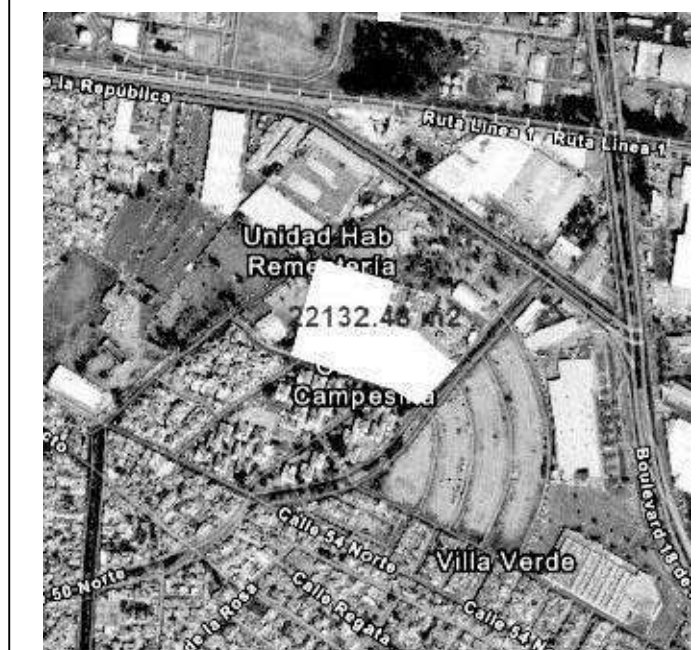
Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología

Notas

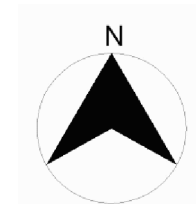
Acotaciones en metros
Rigen especificaciones del reglamento de construcción de la ciudad de México y N.T.C.
La calidad de materiales será:
Concreto $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$
Acero de refuerzo $F'c=4200 \text{ kg/cm}^2$
Acero en estribos $F'c=2520 \text{ kg/cm}^2$
Concreto de plantillas $F'c=100 \text{ kg/cm}^2$
La cimentación será mediante zapatas de concreto aisladas y se desplantarán sobre una plantilla de concreto de 5cm.
Rigen dimensiones de plano arquitectónico
Capacidad de carga del suelo: 6 Ton/m²

Croquis de localización



Ubicación

**PASEO DE DE LAS VILLAS,
PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX**



Diseñado por

**HERNANDEZ MORQUECHO
KARLA YVETTE
PICO RUIZ RODRIGO**

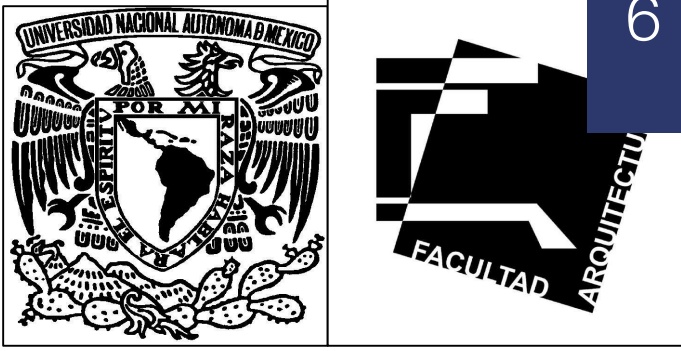
Título de plano

ESTRUCTURAL-CIMENTACIÓN

Fecha **Junio 2020**

Clave de plano **E06**

Escala **1:100**



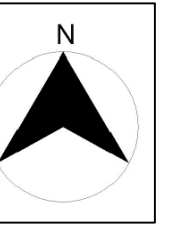
Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología

Croquis de localización



Ubicación
PASEO DE DE LAS VILLAS,
PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX



Diseñado por

HERNANDEZ MORQUECHO
KARLA YVETTE
PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano

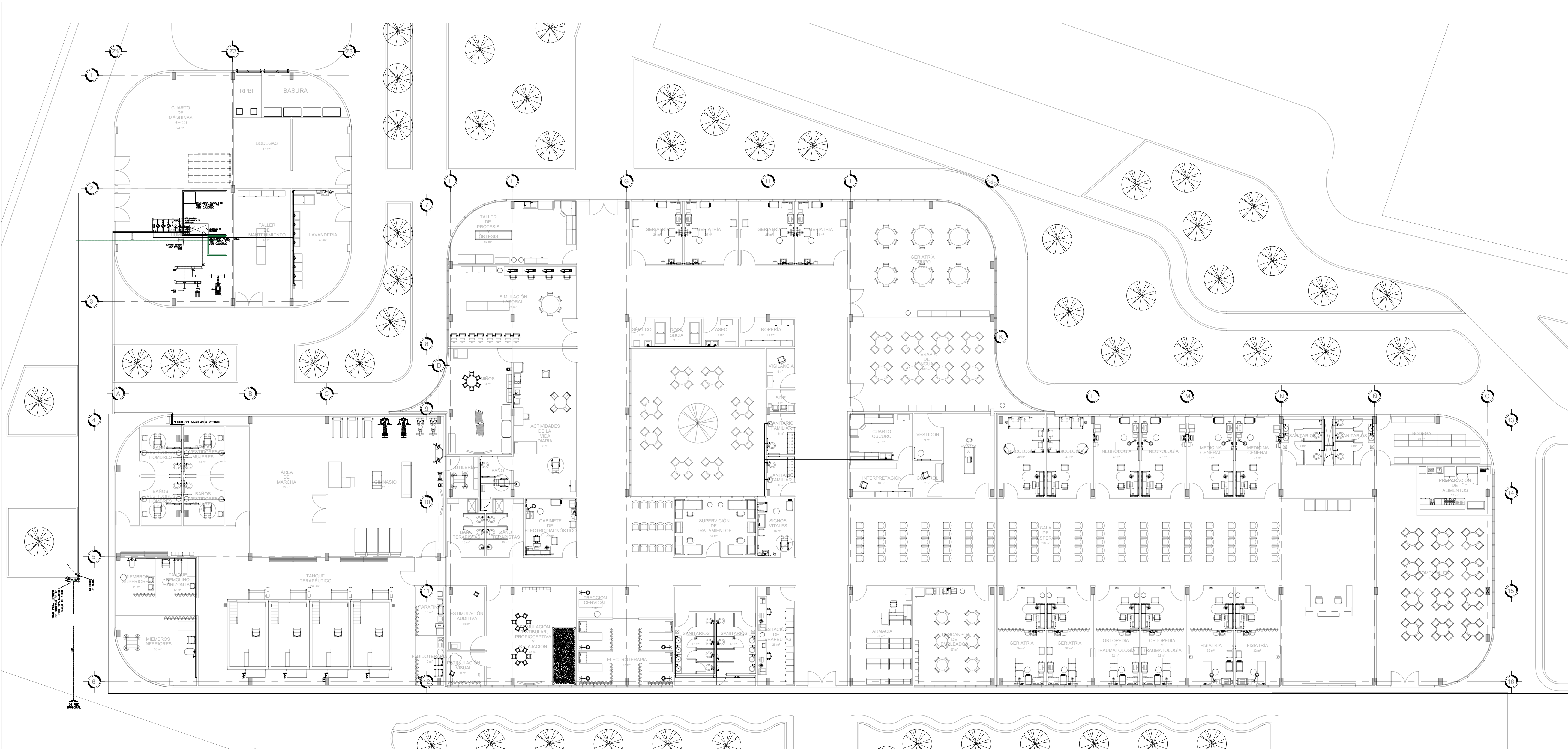
INSTALACIÓN HIDRAULICA

Fecha JUNIO 2020

Clave de plano

IH 01

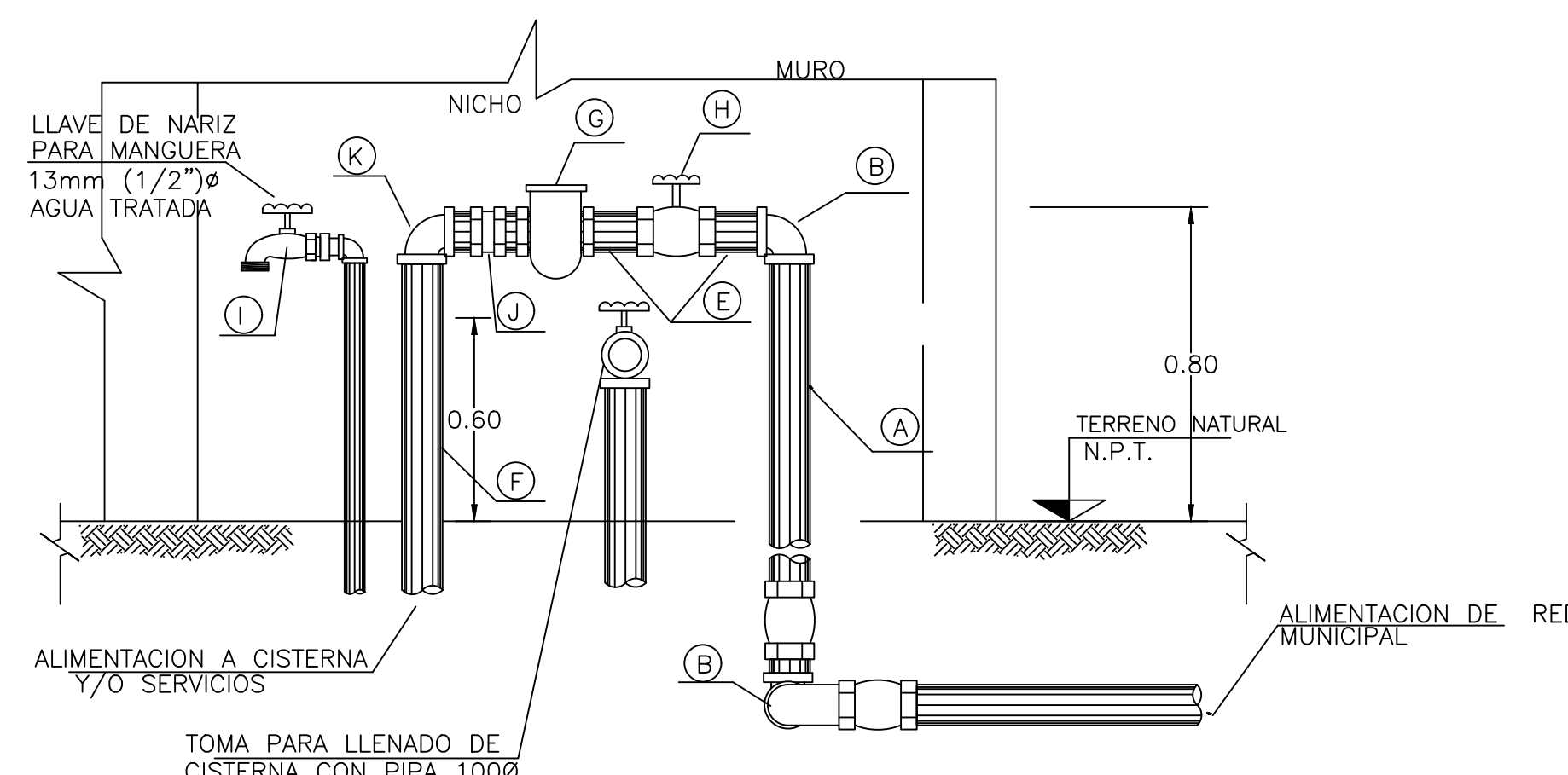
Escala 1: 175



1 CUARTO DE MAQUINAS Y EDIFICIO DE TRATAMIENTOS
1 : 175

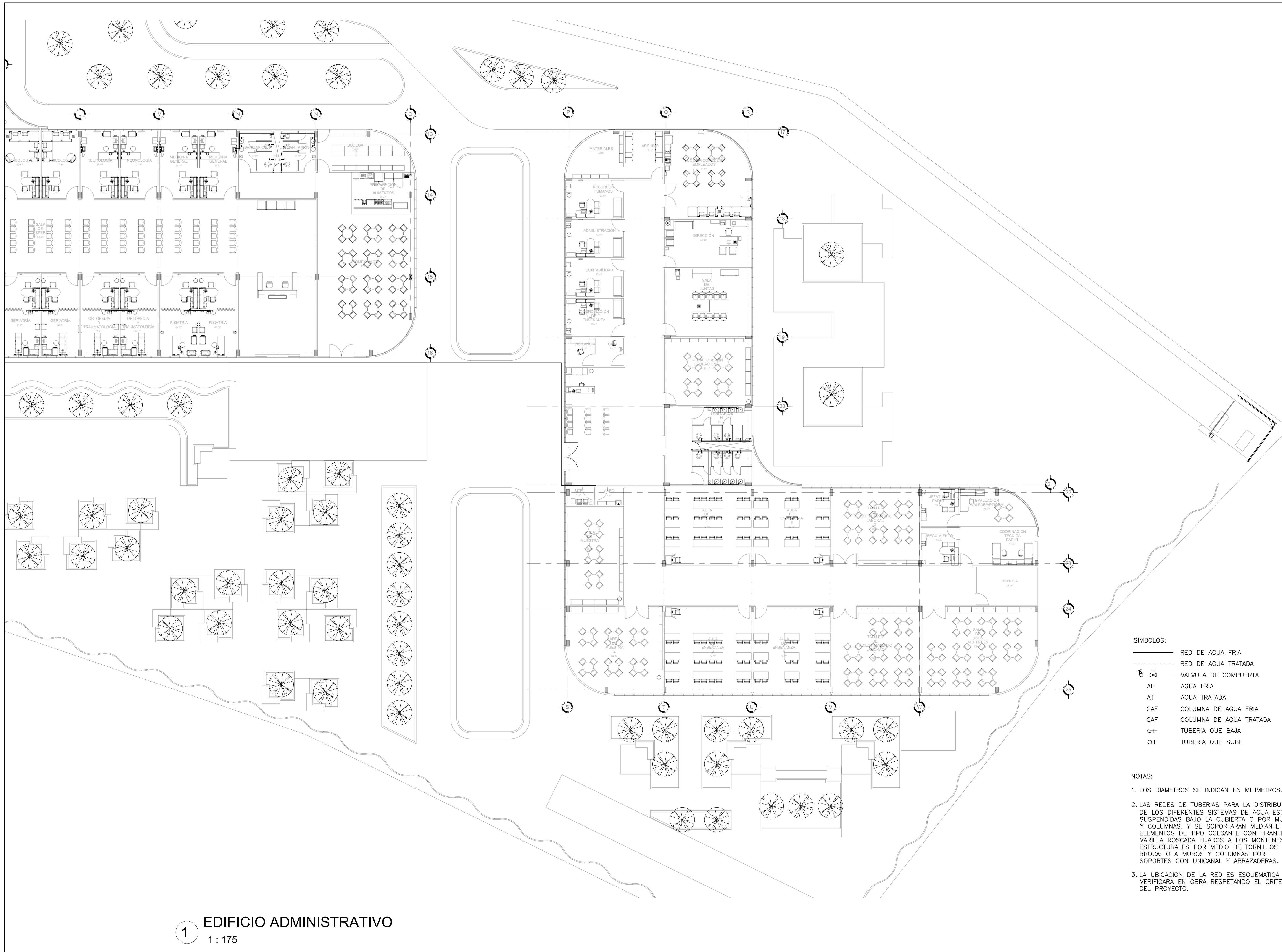
- SIMBOLOS:
- RED DE AGUA FRIA
 - RED DE AGUA TRATADA
 - VALVULA DE COMPUERTA
 - AF AGUA FRIA
 - AT AGUA TRATADA
 - CAF COLUMNA DE AGUA FRIA
 - CAF COLUMNA DE AGUA TRATADA
 - G+ TUBERIA QUE BAJA
 - O+ TUBERIA QUE SUBE

- NOTAS:
- LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS.
 - LAS REDES DE TUBERIAS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE AGUA ESTARÁN SUSPENDIDAS BAJO LA CUBIERTA O POR MUROS Y COLUMNAS, Y SE SOPORTARÁN MEDIANTE ELEMENTOS DE TIPO COLGANTE CON TIRANTE DE VARILLA ROSCADA FIJADOS A LOS MONTENES ESTRUCTURALES POR MEDIO DE TORNILLOS DE BROCA; O A MUROS Y COLUMNAS POR SOPORTES CON UNICANAL Y ABRAZADERAS.
 - LA UBICACION DE LA RED ES ESQUEMATICA Y SE VERIFICARA EN OBRA RESPETANDO EL CRITERIO DEL PROYECTO.



1 DETALLE
1 : 175

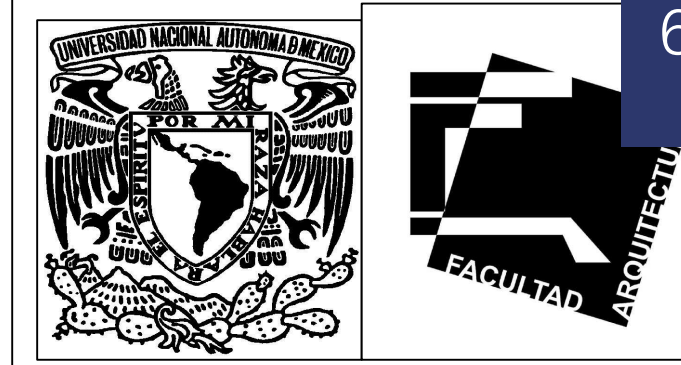
NOMENCLATURA	
No.	DESCRIPCION
(A)	TUBO DE Fo.Ga. CED. 40 TIPO A Ø INDICADO
(B)	CODO DE Fo.Ga. DE 90° X Ø INDICADO
(C)	CODO DE Fo.Ga. DE 45° X Ø INDICADO
(D)	TE DE Fo.Ga. REDUCIDA 19X19X13mm (3/4"Ø)
(E)	NIPLE DE Fo.Ga. DE Ø INDICADO
(F)	TUBO DE TUBOPLUS. A Ø INDICADO
(G)	MEDIDOR DE 21mm PARA CONEXION DE Ø INDICADO
(H)	VALVULA DE GLOVO DE BRONCE, ROSCA HEMBRA Ø INDICADO
(I)	LLAVE DE NARIZ PARA MANGUERA CON ROSCA EXTERIOR
(J)	CONECTOR A COBRE DE TUBOPLUS Ø INDICADO
(K)	CODO DE TUBOPLUS A Ø INDICADO



1 EDIFICIO ADMINISTRATIVO
1 : 175

- SIMBOLOS:
- RED DE AGUA FRIA
 - RED DE AGUA TRATADA
 - VALVULA DE COMPUERTA
 - AF AGUA FRIA
 - AT AGUA TRATADA
 - CAF COLUMNA DE AGUA FRIA
 - CAF COLUMNA DE AGUA TRATADA
 - G+ TUBERIA QUE BAJA
 - O+ TUBERIA QUE SUBE

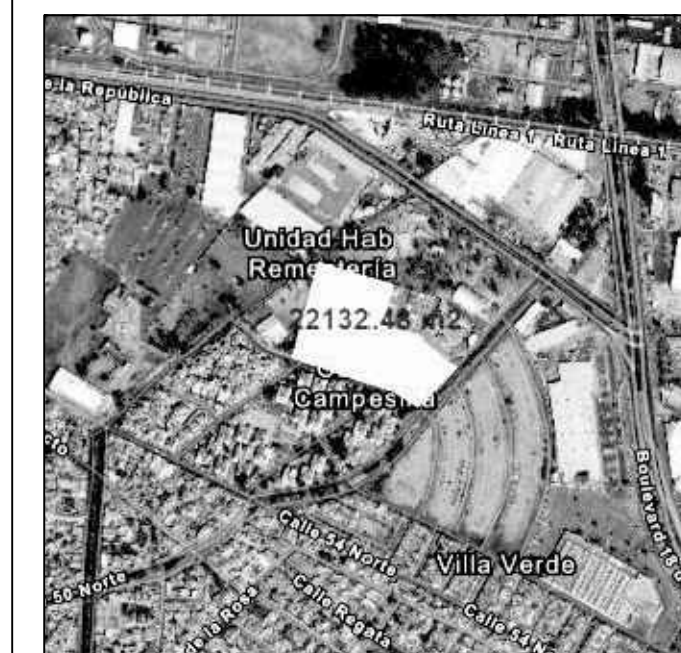
- NOTAS:
1. LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS.
 2. LAS REDES DE TUBERIAS PARA LA DISTRIBUCION DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE AGUA ESTARAN SUSPENDIDAS BAJO LA CUBIERTA O POR MUROS Y COLUMNAS, Y SE SOPORTARAN MEDIANTE ELEMENTOS DE TIPO COLGANTE CON TIRANTE DE VARILLA ROSCADA FIJADOS A LOS MONTENES ESTRUCTURALES POR MEDIO DE TORNILLOS DE BROCA; O A MUROS Y COLUMNAS POR SOPORTES CON UNICANAL Y ABRAZADERAS.
 3. LA UBICACION DE LA RED ES ESQUEMATICA Y SE VERIFICARA EN OBRA RESPETANDO EL CRITERIO DEL PROYECTO.



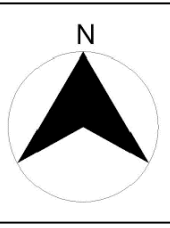
Proyecto
CENTRO DE REHABILITACION FISICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología

Croquis de localización



Ubicación
PASEO DE DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX



Diseñado por

HERNANDEZ MORQUECHO KARLA YVETTE PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano

INSTALACION HIDRAULICA

Fecha **JUNIO 2020**

Clave de plano **IH 01**

Escala **1: 175**



Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

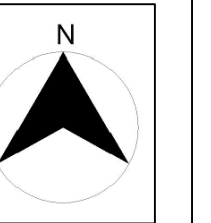
Simbología

Croquis de localización



Ubicación

PASEO DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX



Diseñado por

HERNANDEZ MORQUECHO KARLA YVETTE PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano

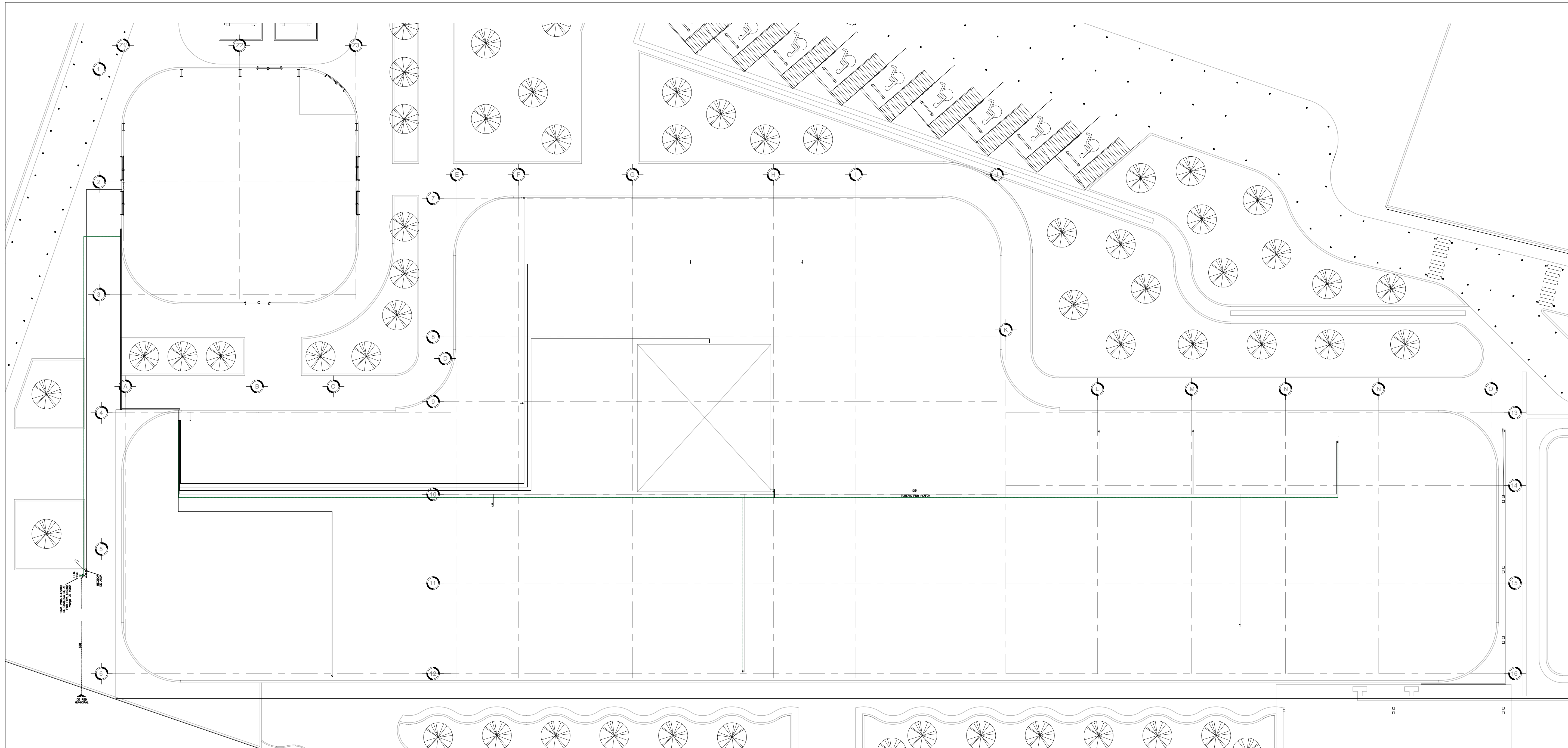
INSTALACIÓN HIDRAULICA

Fecha **JUNIO 2020**

Clave de plano

IH 03

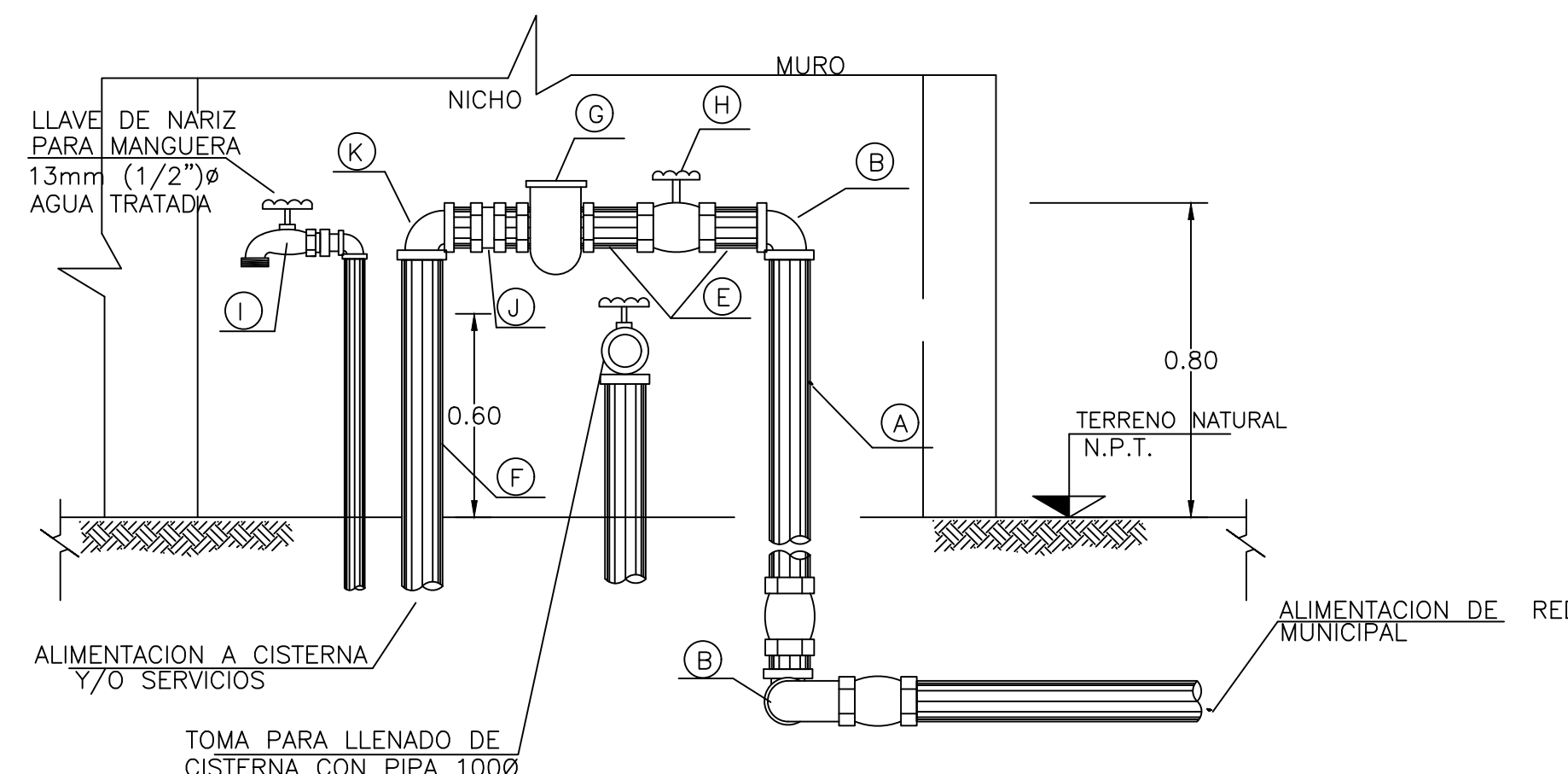
Escala **1: 175**



1 CUARTO DE MAQUINAS Y EDIFICIO DE TRATAMIENTOS
1 : 175

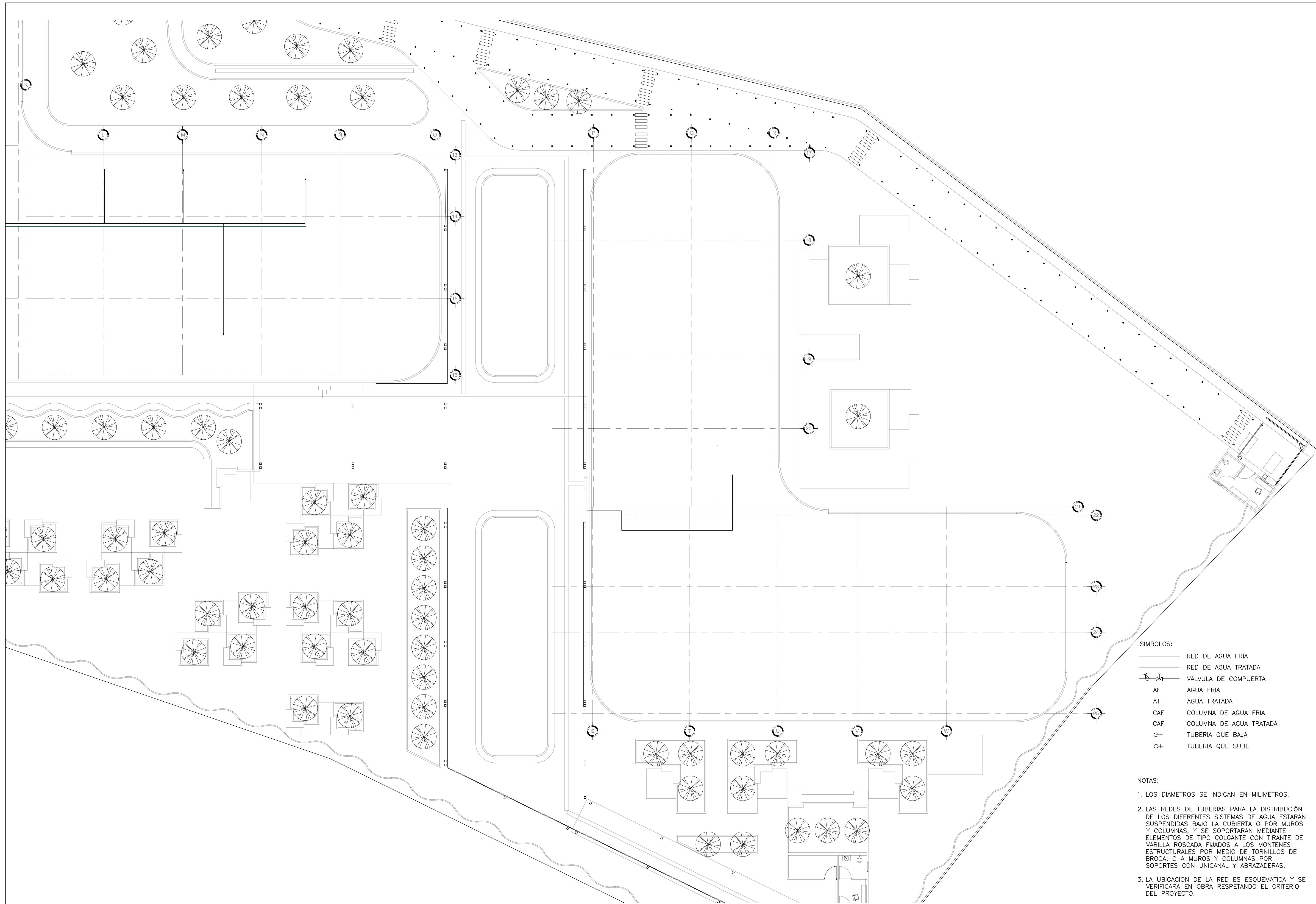
- SÍMBOLOS:
- RED DE AGUA FRIA
 - RED DE AGUA TRATADA
 - VALVULA DE COMPUERTA
 - AF AGUA FRIA
 - AT AGUA TRATADA
 - CAF COLUMNA DE AGUA FRIA
 - CAF COLUMNA DE AGUA TRATADA
 - G+ TUBERIA QUE BAJA
 - O+ TUBERIA QUE SUBE

- NOTAS:
- LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS.
 - LAS REDES DE TUBERIAS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE AGUA ESTARÁN SUSPENDIDAS BAJO LA CUBIERTA O POR MUROS Y COLUMNAS, Y SE SOPORTARÁN MEDIANTE ELEMENTOS DE TIPO COLGANTE CON TIRANTE DE VARILLA ROSCADA FIJADOS A LOS MONTENES ESTRUCTURALES POR MEDIO DE TORNILLOS DE BROCA; O A MUROS Y COLUMNAS POR SOPORTES CON UNICANAL Y ABRAZADERAS.
 - LA UBICACION DE LA RED ES ESQUEMATICA Y SE VERIFICARA EN OBRA RESPETANDO EL CRITERIO DEL PROYECTO.



1 DETALLE
1 : 175

NOMENCLATURA	
No.	DESCRIPCIÓN
(A)	TUBO DE Fo.Ga. CED. 40 TIPO A ø INDICADO
(B)	CODO DE Fo.Ga. DE 90° X ø INDICADO
(C)	CODO DE Fo.Ga. DE 45° X ø INDICADO
(D)	TE DE Fo.Ga. REDUCIDA 19X19X13mm (3/4"ø)
(E)	NIPLE DE Fo.Ga. DE ø INDICADO
(F)	TUBO DE TUBOPLUS. A ø INDICADO
(G)	MEDIDOR DE 21mm PARA CONEXION DE ø INDICADO
(H)	VALVULA DE GLOVO DE BRONCE, ROSCA HEMBRA ø INDICADO
(I)	LLAVE DE NARIZ PARA MANGUERA CON ROSCA EXTERIOR
(J)	CONECTOR A COBRE DE TUBOPLUS ø INDICADO
(K)	CODO DE TUBOPLUS A ø INDICADO



1 EDIFICIO ADMINISTRATIVO
1 : 175

- SIMBOLOS:
- RED DE AGUA FRIA
 - RED DE AGUA TRATADA
 - ⊕ VALVULA DE COMPUERTA
 - AF AGUA FRIA
 - AT AGUA TRATADA
 - CAF COLUMNA DE AGUA FRIA
 - CAF COLUMNA DE AGUA TRATADA
 - G+ TUBERIA QUE BAJA
 - O+ TUBERIA QUE SUBE

- NOTAS:
1. LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS.
 2. LAS REDES DE TUBERIAS PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE AGUA ESTARÁN SUSPENDIDAS BAJO LA CUBIERTA O POR MUROS Y COLUMNAS, Y SE SOPORTARÁN MEDIANTE ELEMENTOS DE TIPO COLGANTE CON TIRANTE DE VARILLA ROSCADA FIJADOS A LOS MONTENES ESTRUCTURALES POR MEDIO DE TORNILLOS DE BROCA, O A MUROS Y COLUMNAS POR SOPORTES CON UNICANAL Y ABRAZADERAS.
 3. LA UBICACION DE LA RED ES ESQUEMATICA Y SE VERIFICARA EN OBRA RESPETANDO EL CRITERIO DEL PROYECTO.



Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología



Ubicación
PASEO DE DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX

Diseñado por
HERNANDEZ MORQUECHO KARLA YVETTE PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano
INSTALACIÓN HIDRAULICA

Fecha **JUNIO 2020**

Clave de plano **IH 01**

Escala **1: 175**



Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

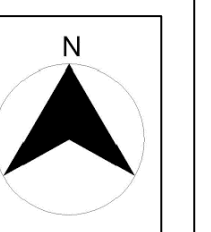
Simbología

Croquis de localización



Ubicación

PASEO DE DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX



Diseñado por

HERNANDEZ MORQUECHO KARLA YVETTE
PICO RUIZ RODRIGO

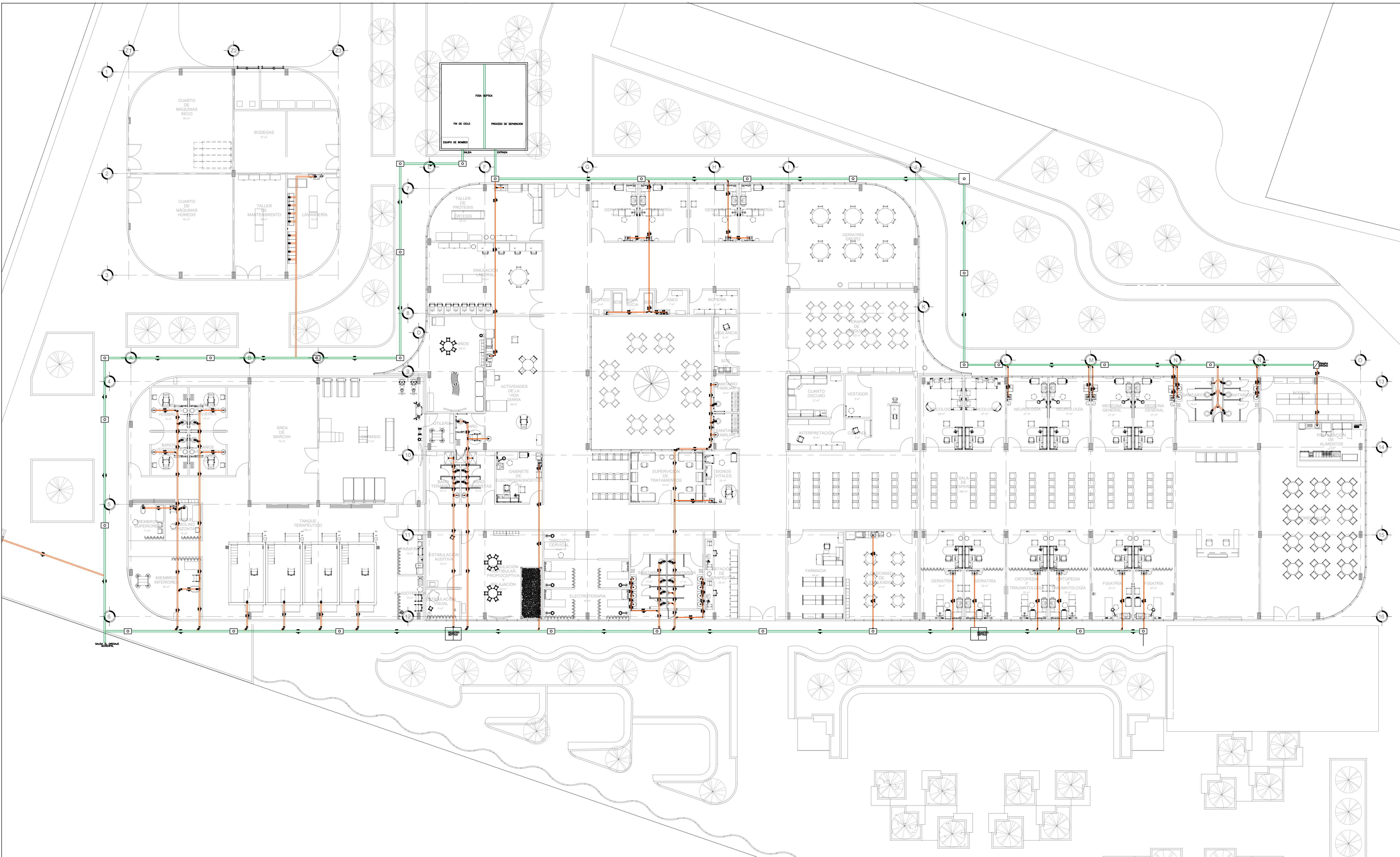
Título de plano

INSTALACIÓN SANITARIA

Fecha JUNIO 2020

Clave de plano SN 01

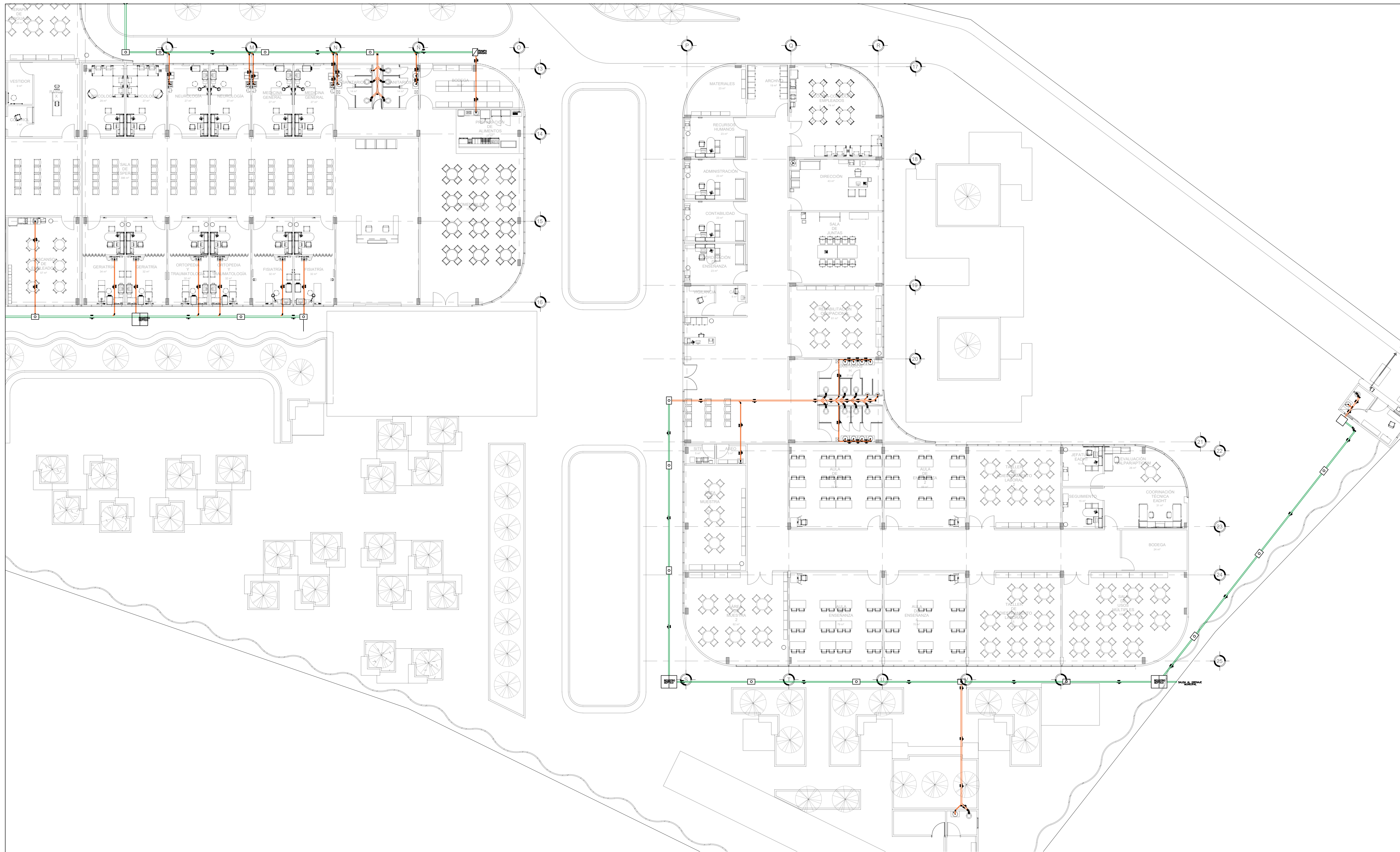
Escala 1: 175



1 CUARTO DE MAQUINAS Y EDIFICIO DE TRATAMIENTOS
1 : 100

NOTAS:

1. LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS.
2. TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCION HORIZONTALES Y REMATES VERTICALES SERAN DE 45°
3. LA TRAYECTORIA DE LA TUBERIA DE VENTILACION SERA POR PLAFON DEL MISMO NIVEL.
4. TODA LA TUBERIA DE AGUAS NEGRAS Y DOBLE VENTILACION SERA TUBOPLUS LINEA SANITARIA.
5. TODAS LAS COLADERAS Y ACCESORIOS SERAN TUBOPLUS LINEA SANITARIA.
6. ESTE PLANO NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DE CONSTRUCCION ARQUITECTONICA, UNICAMENTE SERA UTILIZADO PARA DESARROLLAR LA INSTALACION QUE EN EL SE REPRESENTA.
7. LOS TRAZOS DEL DISEÑO DE LA INSTALACION EN EL PLANO SON SOLO UNA REPRESENTACION GRAFICA, EL CONTRATISTA ENCARGADO DE SU EJECUCION DEBERA AJUSTARSE A LAS CONDICIONES PARTICULARES DEL EDIFICIO.



1 EDIFICIO ADMINISTRATIVO
1 : 100

- NOTAS:
1. LOS DIAMETROS SE INDICAN EN MILIMETROS.
 2. TODOS LOS CAMBIOS DE DIRECCION HORIZONTALES Y REMATES VERTICALES SERAN DE 45°
 3. LA TRAYECTORIA DE LA TUBERIA DE VENTILACION SERA POR PLAFON DEL MISMO NIVEL.
 4. TODA LA TUBERIA DE AGUAS NEGRAS Y DOBLE VENTILACION SERA TUBOPLUS LINEA SANITARIA.
 5. TODAS LAS COLADERAS Y ACCESORIOS SERAN TUBOPLUS LINEA SANITARIA.
 6. ESTE PLANO NO DEBE UTILIZARSE PARA FINES DE CONSTRUCCION ARQUITECTONICA, UNICAMENTE SERA UTILIZADO PARA DESARROLLAR LA INSTALACION QUE EN EL SE REPRESENTA.
 7. LOS TRAZOS DEL DISEÑO DE LA INSTALACION EN EL PLANO SON SOLO UNA REPRESENTACION GRAFICA, EL CONTRATISTA ENCARGADO DE SU EJECUCION DEBERA AJUSTARSE A LAS CONDICIONES PARTICULARES DEL EDIFICIO.



Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología



Ubicación
PASEO DE DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX

Diseñado por
HERNANDEZ MORQUECHO KARLA YVETTE PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano
INSTALACIÓN SANITARIA

Fecha **JUNIO 2020**

Clave de plano
SN 02

Escala **1: 175**



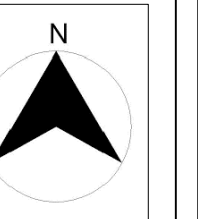
Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología

Croquis de localización



Ubicación
**PASEO DE LAS VILLAS,
PUEBLA DE
ZARAGOZA, MEX**



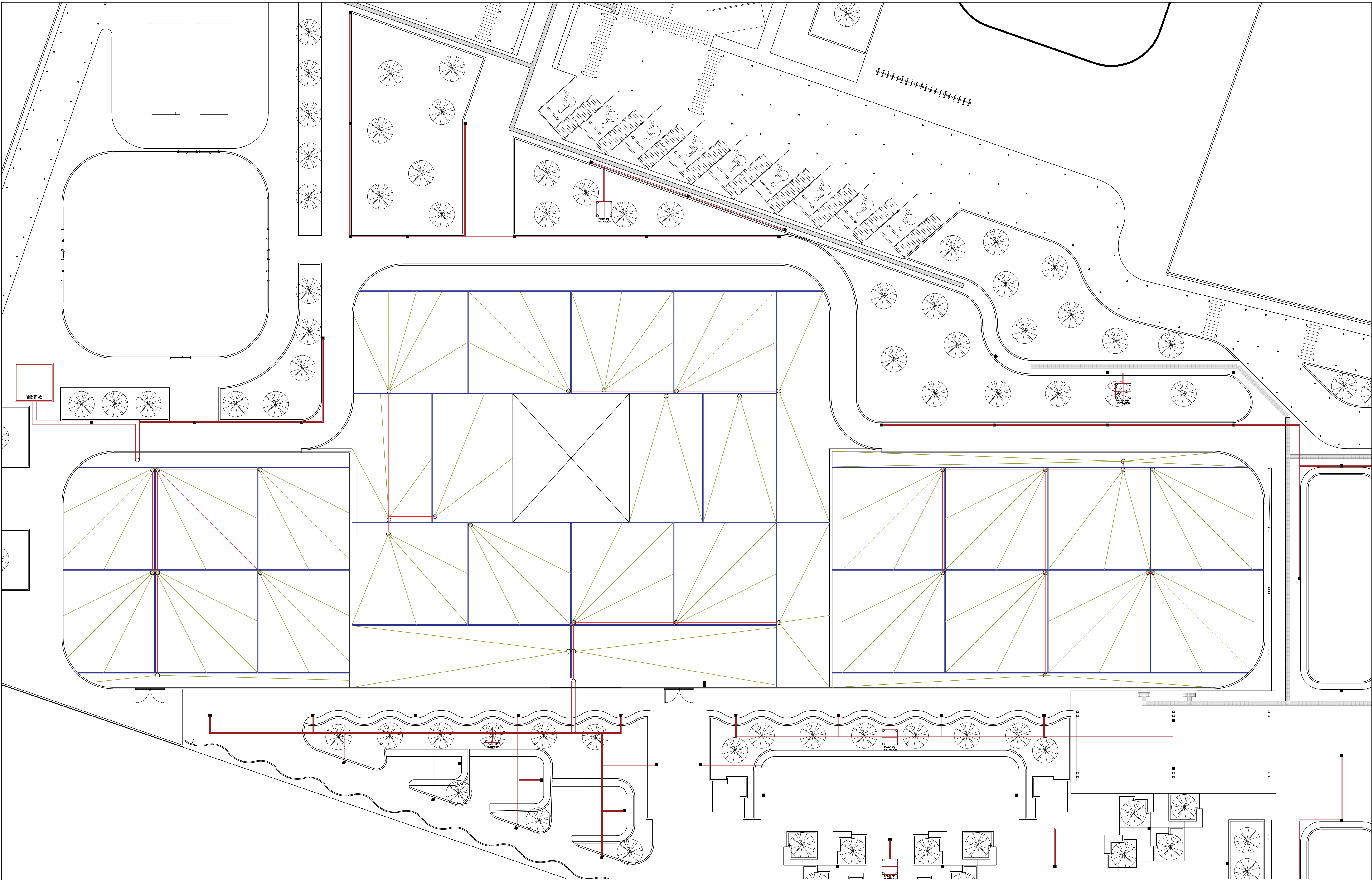
Diseñado por
**HERNANDEZ MORQUECHO
KARLA YVETTE
PICO RUIZ RODRIGO**

Título de plano
INSTALACIÓN PLUVIAL

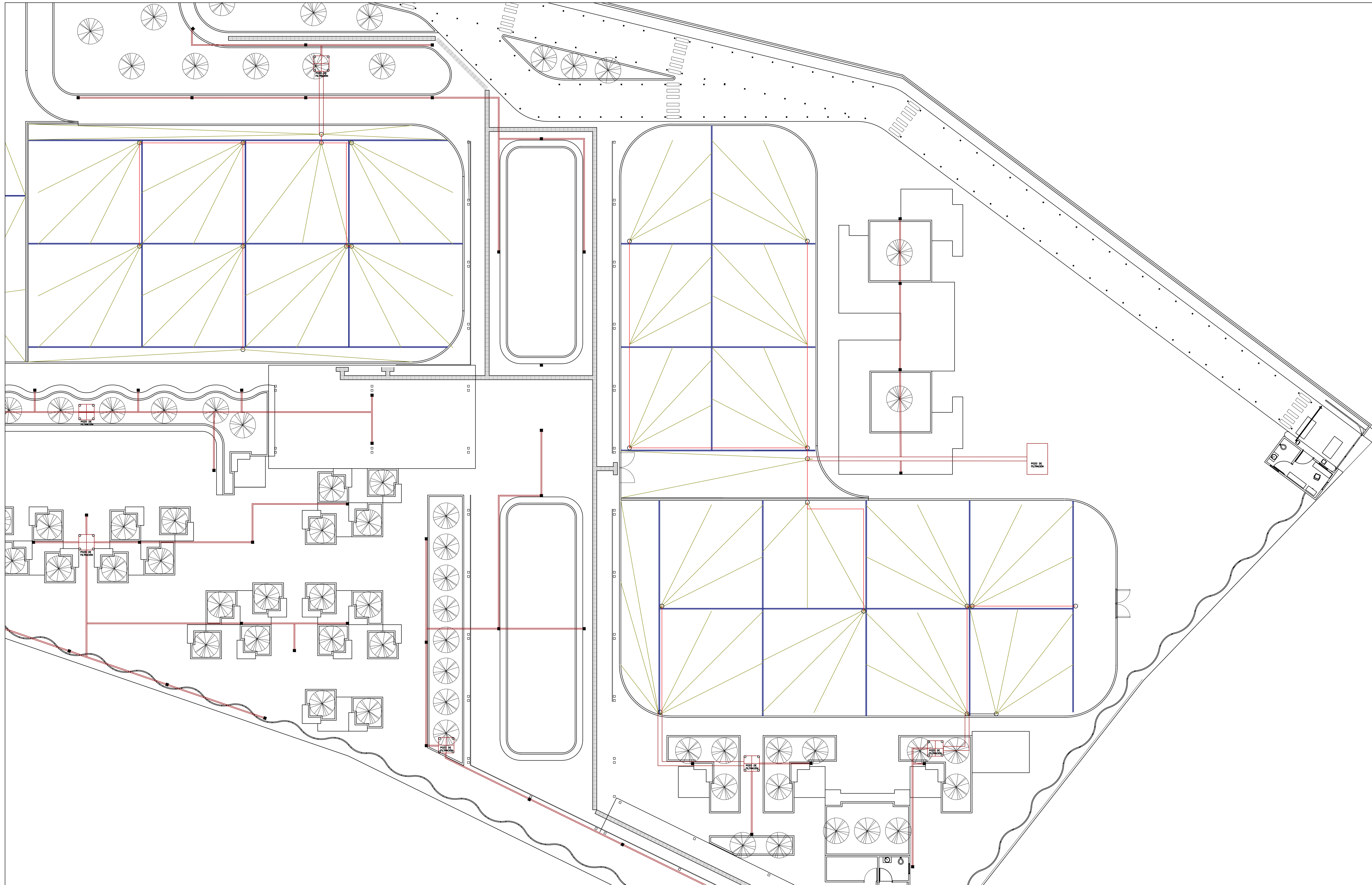
Fecha **JUNIO 2020**

Clave de plano
PU 01

Escala **1: 175**



1 EDIFICIO DE TRATAMIENTOS
1: 175



1 EDIFICIO ADMINISTRATIVO
1:175



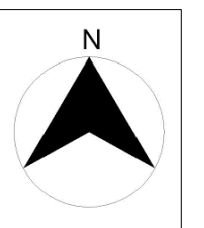
Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología

Croquis de localización



Ubicación
PASEO DE DE LAS VILLAS,
PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX



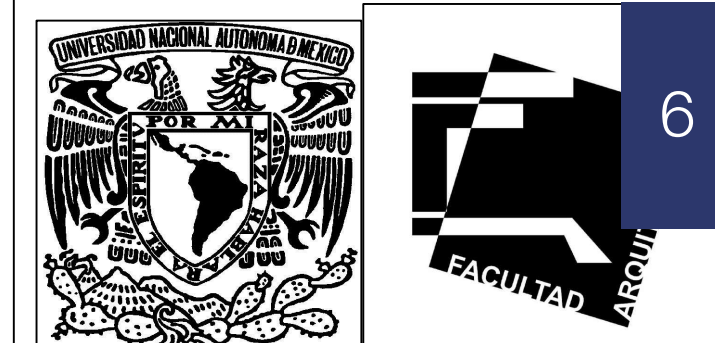
Diseñado por
HERNANDEZ MORQUECHO
KARLA YVETTE
PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano
INSTALACIÓN PLUVIAL

Fecha JUNIO 2020

Clave de plano
PU 02

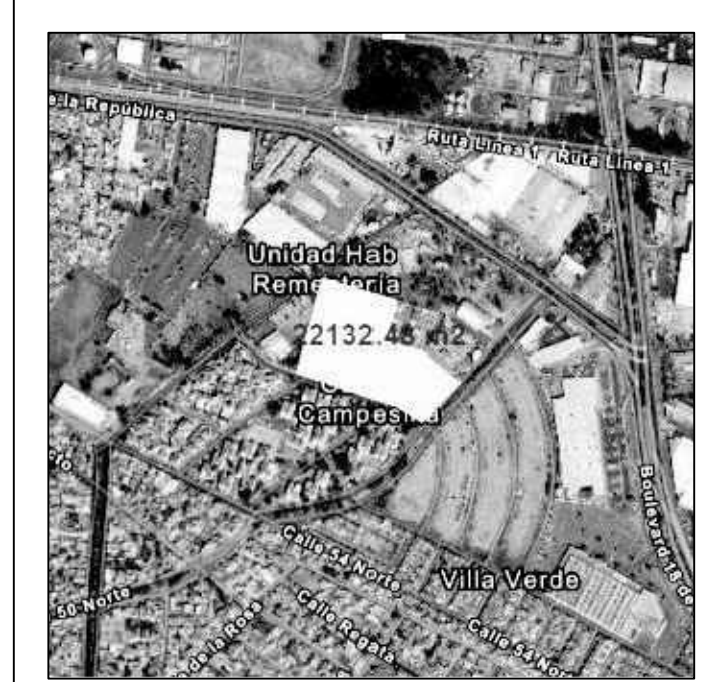
Escala 1: 175



Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología

Croquis de localización



Ubicación
PASEO DE DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX

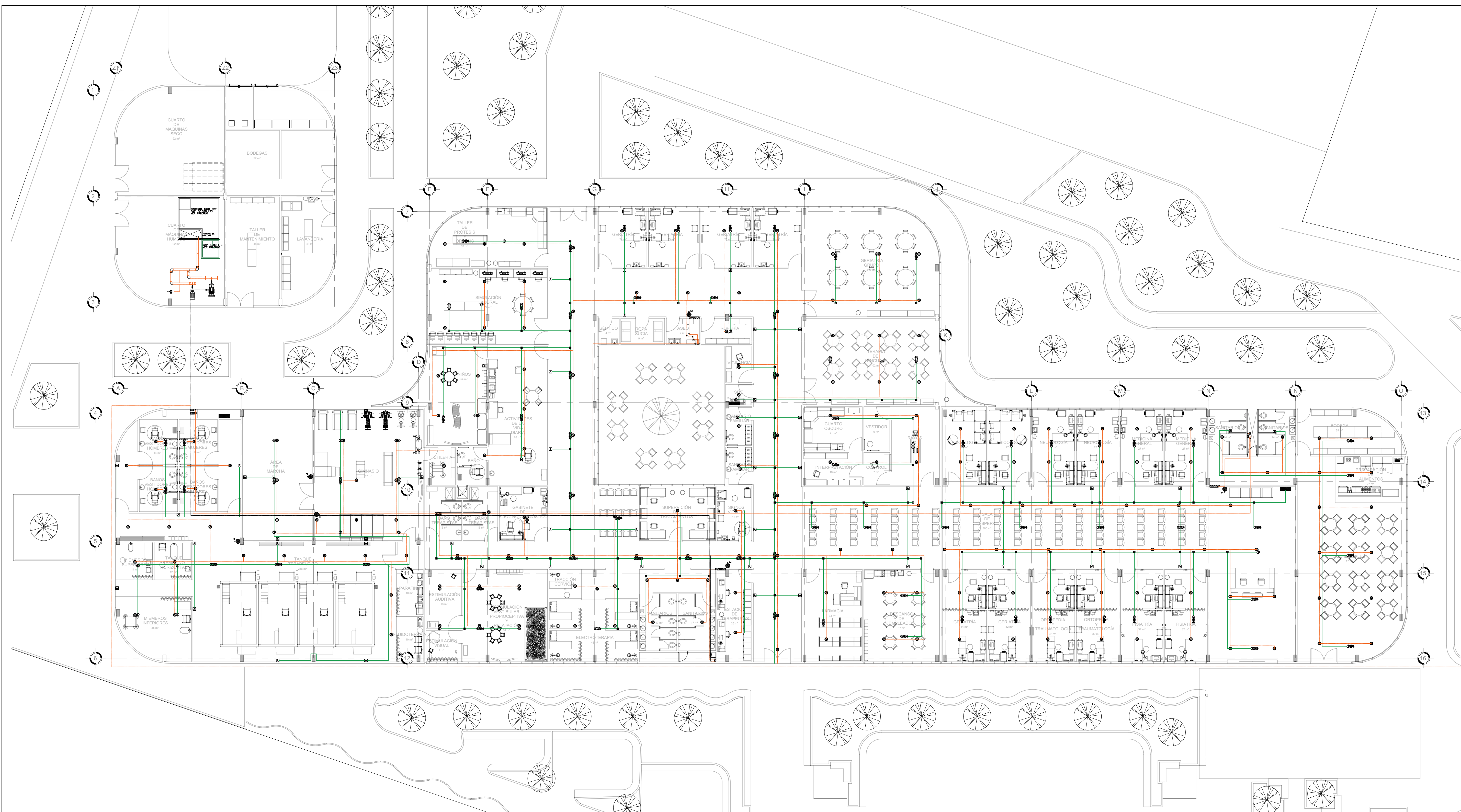
Diseñado por
HERNANDEZ MORQUECHO KARLA YVETTE PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano
INSTALACIÓN DETECCIÓN Y SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Fecha **JUNIO 2020**

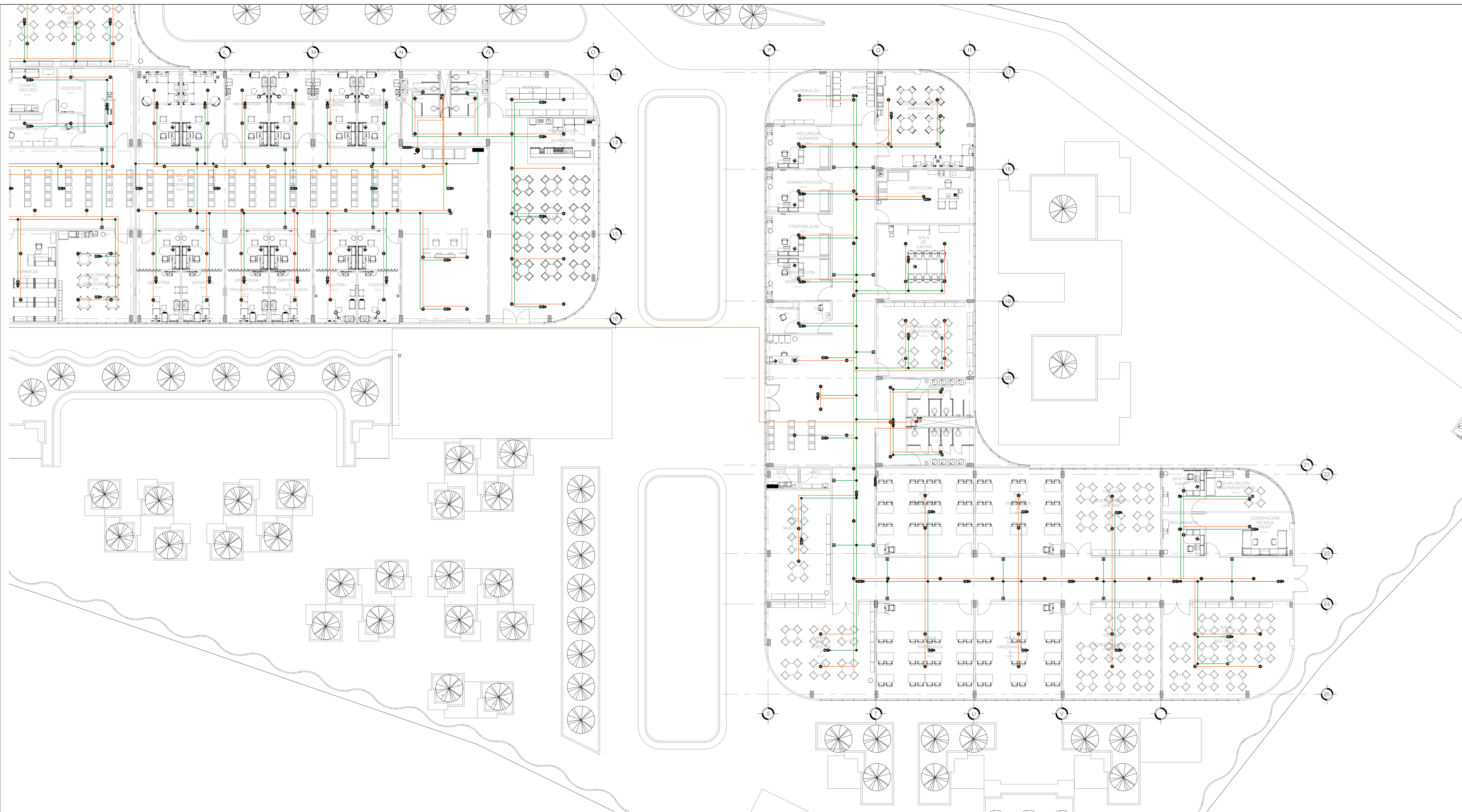
Clave de plano **PCI-01**

Escala **1:175**



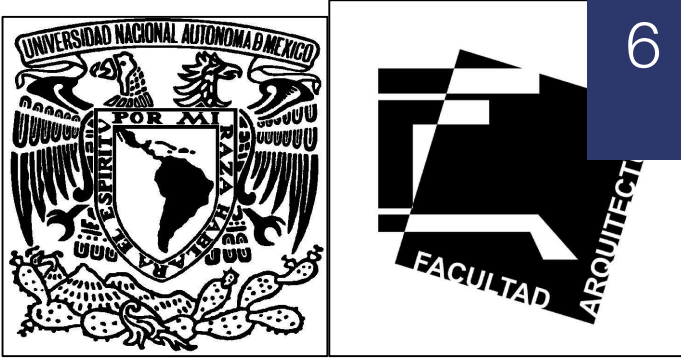
1 CUARTO DE MAQUINAS Y EDIFICIO DE TRATAMIENTOS
 1: 175

- SIMBOLOS**
- RED DE PROTECCION CONTRA INCENDIO GABINETE
 - RED DE PROTECCION CONTRA INCENDIO ROCIADORES
 - TUBERIA QUE BAJA
 - TUBERIA QUE SUBE
 - GABINETE CONTRA INCENDIO
 - EXTINTOR PORTATIL TIPO ABC DE 4kg.
 - ROCIADOR VICTAULIC V27
 - DETECTOR DE HUMO
 - ALARMA CON ESTROBO DE TECHO
 - ESTACION MANUAL DE ALARMA ALTURA DE FIJACION= 1.20m-1.35m S.N.P.T.
 - CANALIZACION POR MURO PLAFON Y/O AZOTEA
 - TUBERIA METALICA GALVANIZADA (CONDUIT)
 - PARED DELGADA DIAMETRO INDICADO
- CAJA CUADRADA GALVANIZADA EN PLAFON
 - T-# INDICA DIAMETRO DE TUBERIA EN MM
 - U-# CABLE PARA CIRCUITO DE DETECCION, 1 PAR TRENZADO CAL. 18 AWG STP
 - K-# CABLE PARA ALIMENTACION Y CONTROL DE BOCINAS CON ESTROBO, 2 PARES TRENZADOS CAL. 18 AWG STP
 - DIAMETRO DEL TUBO EN MM
 - CANTIDAD DE CABLES
 - TIPO DE CABLE



1 EDIFICIO DE TRATAMIENTOS Y EDIFICIO ADMINISTRATIVO
1 : 175

- SÍMBOLOS**
- RED DE PROTECCION CONTRA INCENDIO GABINETE
 - RED DE PROTECCION CONTRA INCENDIO ROCIADORES
 - TUBERIA QUE BAJA
 - TUBERIA QUE SUBE
 - GABINETE CONTRA INCENDIO
 - EXTINTOR PORTATIL TIPO ABC DE 4kg.
 - ROCIADOR VICTAULIC V27
 - DETECTOR DE HUMO
 - ALARMA CON ESTROBO DE TECHO
 - ESTACIÓN MANUAL DE ALARMA ALTURA DE FIJACION= 1.20m-1.35m S.N.P.T.
 - CANALIZACION POR MURO PLAFON Y/O AZOTEA
 - TUBERIA METALICA GALVANIZADA (CONDUIT) PARED DELGADA DIAMETRO INDICADO
- CAJA CUADRADA GALVANIZADA EN PLAFON
 - T-# INDICA DIAMETRO DE TUBERIA EN MM
 - U-# CABLE PARA CIRCUITO DE DETECCIÓN, 1 PAR TRENZADO CAL. 18 AWG STP
 - K-# CABLE PARA ALIMENTACION Y CONTROL DE BOCINAS CON ESTROBO, 2 PARES TRENZADOS CAL. 18 AWG STP
 - DIAMETRO DEL TUBO EN MM
 - CANTIDAD DE CABLES
 - TIPO DE CABLE



Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología



Ubicación
PASEO DE DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX

Diseñado por
HERNANDEZ MORQUECHO KARLA YVETTE PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano
INSTALACIÓN DETECCIÓN Y SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Fecha **JUNIO 2020**

Clave de plano **PCI-01**

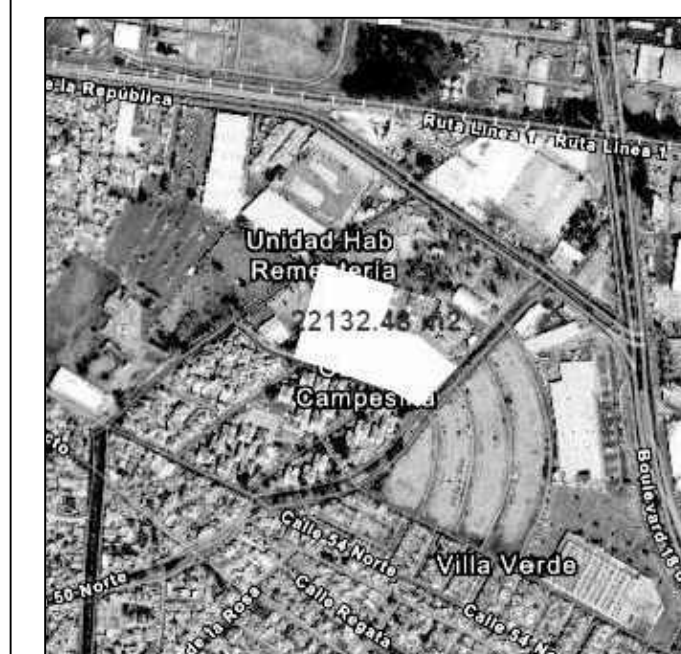
Escala **1:175**



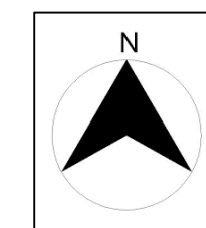
Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología

Croquis de localización



Ubicación
**PASEO DE LAS VILLAS,
PUEBLA DE
ZARAGOZA, MEX**



Diseñado por

**HERNANDEZ MORQUECHO
KARLA YVETTE
PICO RUIZ RODRIGO**

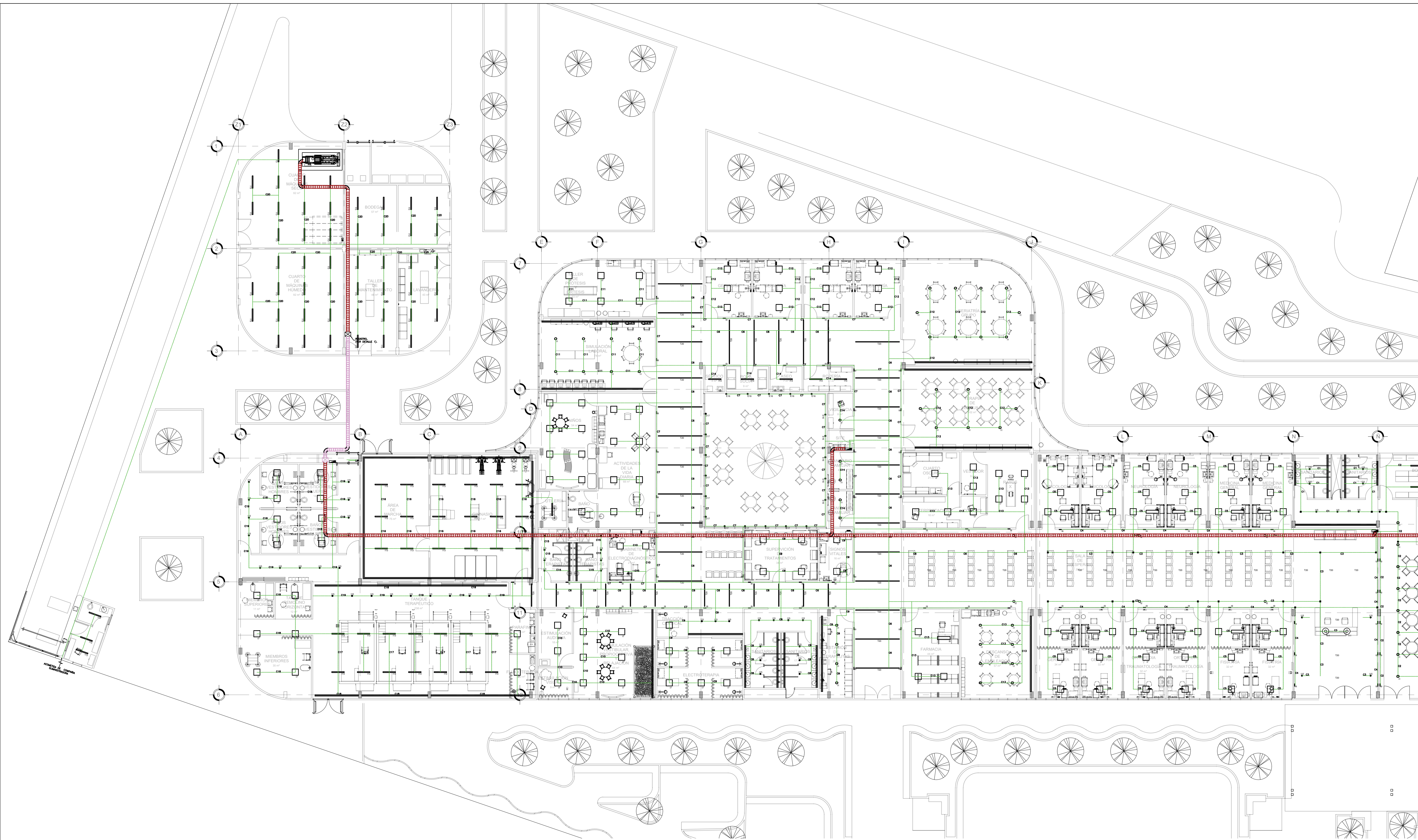
Título de plano

**INSTALACIÓN ELECTRICA
(ALUMBRADO)**

Fecha **JUNIO 2020**

Clave de plano **AL 01**

Escala **1: 175**



1 CUARTO DE MAQUINAS Y EDIFICIOS DE TRATAMIENTOS

1 : 100

SÍMBOLOS

- TABLERO DE DISTRIBUCION
- CAJA REGISTRO
- TUBERIA QUE BAJA O SUBE
- TUBERIA POR LOSA O PLAFON
- TUBERIA POR PISO

- ② 2-12
1-12a
1T-16mm
- ③ 3-12
1-12b
1T-16mm
- ④ 4-12
1-12c
1T-16mm
- ⑥ 6-12
1-12d
1T-21mm
- ⑧ 8-12
1-12e
1T-21mm

- 11 LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CO11508BNA,
LAMPARA(1) MODULO LED 25 W
- 12 LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CO12408CFB,
LAMPARA(1) MODULO LED 25 W
- 13 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN MURO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CO63188BF, LAMPARA(1)
MODULO LED 2 W

- 14 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CO63188VEL, LAMPARA(1)
MODULO LED 3 W
- 15 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: IN80078BCA, LAMPARA(1)
MODULO LED 19 W
- 16 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR NEGRO
FABRICANTE: PHILIPS LIGHTING, FAMILIA: 7305, LAMPARA(1)
MODULO LED 32 W
- 17 LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OF10978BNB,
LAMPARA(1) MODULO LED 42 W
- 18 LUMINARIO TIPO DE SUSPENDER EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OF10988BCB,
LAMPARA(1) MODULO LED 40 W
- 19 LUMINARIO TIPO DE SUSPENDER EN MURO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OU20088BCB,
LAMPARA(1) MODULO LED 8 W
- 20 TIRA LUMINOSA PARA INTEGRAR EN CAILLO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: RE80338BCF, TIRA LED(1)
MODULO LED 40 W

- 111 LUMINARIO TIPO DE SUSPENDER EN LOSA, COLOR NEGRO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: RE81178BCB,
LAMPARA(1) MODULO LED 7 W
- 112 LUMINARIO TIPO DE SUSPENDER EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CO80418BNA,
LAMPARA(1) MODULO LED 45 W
- 113 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR GRIS
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: IN848G8NE, LAMPARA(1)
MODULO LED 40 W
- 114 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR NEGRO
FABRICANTE: PHILIPS LIGHTING, FAMILIA: 22, LAMPARA(1) MODULO
LED 25 W
- 115 LUMINARIO DE LEDS DE EMPOTRAR EN PLAFON, FABRICANTE: MAGG
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: LE5015-119 LAMPARA, MODULO DE LEDS 8W, 4000K, 500LM,
CRI:83, BALASTRO(1) DRIVER ELECTRONICO INTEGRADO
- 120 TRUGROOVE, FABRICANTE: PHILIPS LIGHTING, CATALOGO:
3811XROSSI22, LAMPARA, MODULOS DE LEDS DE 19.1W, 1500LM
CRI:84, DRIVER ELECTRONICO INTEGRADO



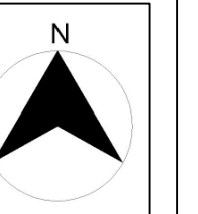
Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología

Croquis de localización



Ubicación
PASEO DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX



Diseñado por

HERNANDEZ MORQUECHO KARLA YVETTE PICO RUIZ RODRIGO

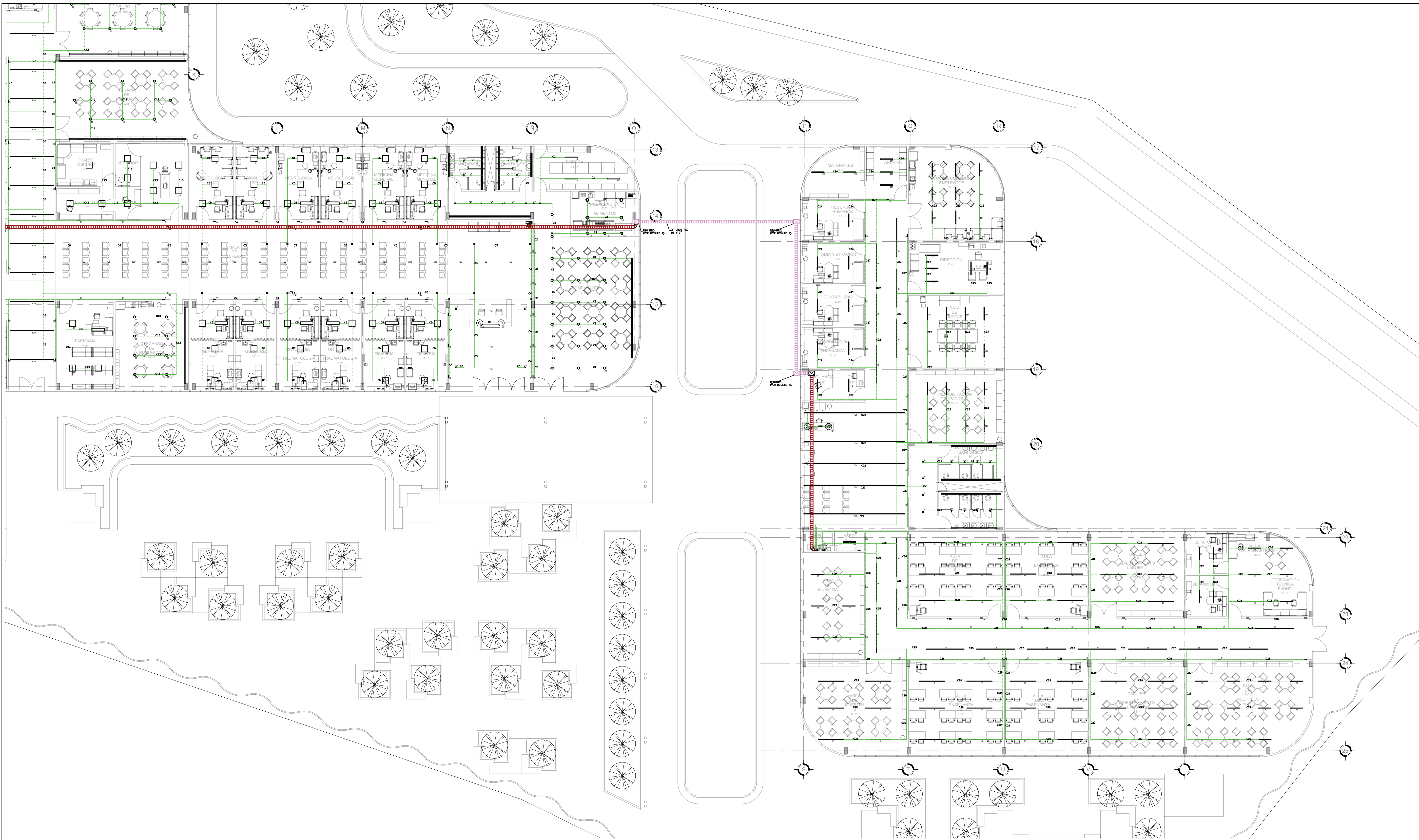
Título de plano

INSTALACIÓN ELECTRICA (ALUMBRADO)

Fecha **JUNIO 2020**

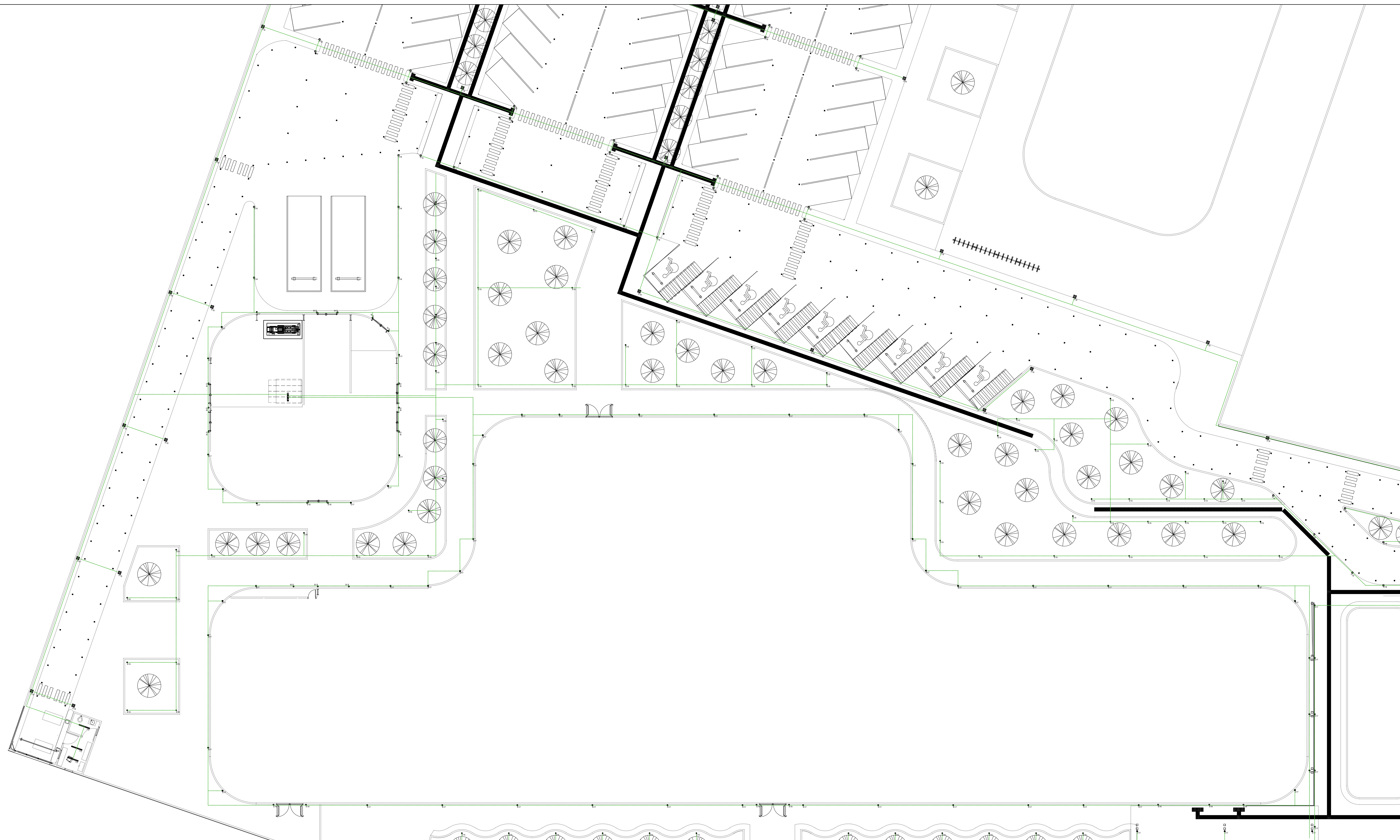
Clave de plano **AL 02**

Escala **1: 175**



1 CUARTO DE MAQUINAS Y EDIFICIOS DE TRATAMIENTOS
 1 : 100

- SÍMBOLOS**
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
 - CAJA REGISTRO
 - TUBERÍA QUE BAJA O SUBE
 - TUBERÍA POR LOSA O PLAFÓN
 - TUBERÍA POR PISO
- ② 2-12
1-12a
1T-16mm
 - ③ 3-12
1-12b
1T-16mm
 - ④ 4-12
1-12c
1T-16mm
 - ⑥ 6-12
1-12d
1T-21mm
 - ⑧ 8-12
1-12e
1T-21mm
- 11 LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: C011508BNA, LAMPARA(1) MODULO LED 25 W
 - 12 LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: C012408CFB, LAMPARA(1) MODULO LED 32 W
 - 13 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN MURO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: C063188BFL, LAMPARA(1) MODULO LED 2 W
 - 14 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: C063188BVL, LAMPARA(1) MODULO LED 3 W
 - 15 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: IN80078BCA, LAMPARA(1) MODULO LED 19 W
 - 16 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR NEGRO
FABRICANTE: PHILIPS LIGHTING, FAMILIA: 7305, LAMPARA(1) MODULO LED 32 W
 - 17 LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OF10978BNB, LAMPARA(1) MODULO LED 42 W
 - 18 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OF10988BCB, LAMPARA(1) MODULO LED 40 W
 - 19 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN MURO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: O020088BCB, LAMPARA(1) MODULO LED 8 W
 - 110 TIRA LUMINOSA PARA INTEGRAR EN CAJILLO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: RE80338BCF, TIRA LED(1) MODULO LED 46 W
 - 111 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR NEGRO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: RE81178BCB, LAMPARA(1) MODULO LED 7 W
 - 112 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: C060418BNA, LAMPARA(1) MODULO LED 45 W
 - 113 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR GRIS
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: IN84088BNE, LAMPARA(1) MODULO LED 40 W
 - 114 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR NEGRO
FABRICANTE: PHILIPS LIGHTING, FAMILIA: 22, LAMPARA(1) MODULO LED 25 W
 - 115 LUMINARIO DE LEDS DE EMPOTRAR EN PLAFÓN, FABRICANTE: MAGG, CATALOGO: L50015-119 LAMPARA, MODULO DE LEDS 8W, 4000K, 550LM, IC83, BALASTRO(1) DRIVER ELECTRONICO INTEGRADO
 - 120 TRUGROOVE, FABRICANTE: PHILIPS LIGHTING, CATALOGO: 3810L08312Z, LAMPARA, MODULOS DE LEDS DE 19.1W, 1500LM, CR184, DRIVER ELECTRONICO INTEGRADO



1 CUARTO DE MAQUINAS Y EDIFICIOS DE TRATAMIENTOS
1 : 100

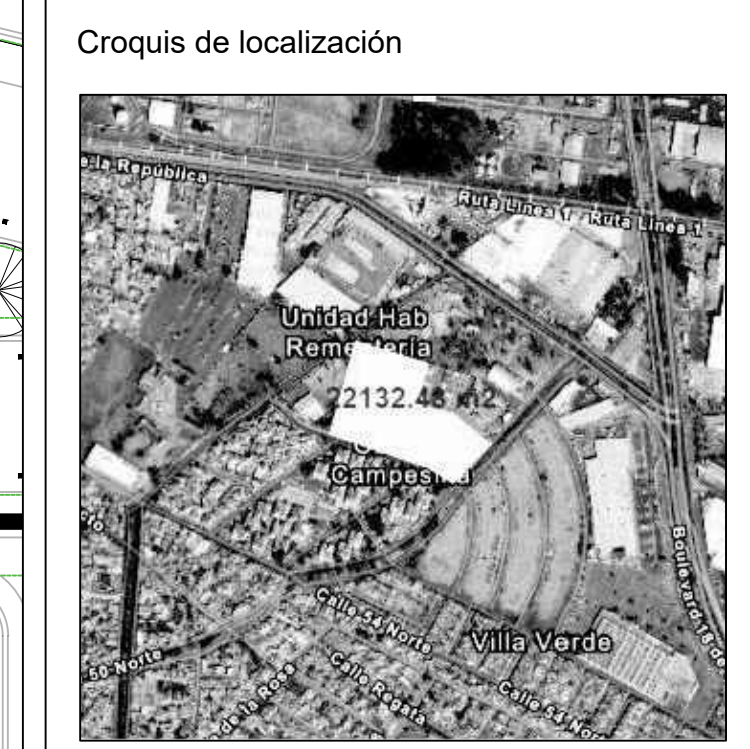
SÍMBOLOS

<ul style="list-style-type: none"> ■ TABLERO DE DISTRIBUCIÓN ■ CAJA REGISTRO ○ TUBERÍA QUE BAJA O SUBE — TUBERÍA POR LOSA O PLAFÓN — TUBERÍA POR PISO 	<ul style="list-style-type: none"> ② 2-12 1-124 1T-16mm ③ 3-12 1-124 1T-16mm ④ 4-12 1-124 1T-16mm ⑥ 6-12 1-124 1T-21mm ⑧ 8-12 1-124 1T-21mm 	<ul style="list-style-type: none"> 14 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR BLANCO FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CO6318BVEL, LAMPARA(1) MODULO LED 3 W 15 LUMINARIO TIPO DE SUSPENDER EN LOSA, COLOR BLANCO FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: IN80078BCA, LAMPARA(1) MODULO LED 19 W 16 LUMINARIO TIPO DE SUSPENDER EN LOSA, COLOR NEGRO FABRICANTE: PHILIPS LIGHTING, FAMILIA: 7305, LAMPARA(1) MODULO LED 32 W 17 LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN LOSA, COLOR BLANCO FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OF10978BNB, LAMPARA(1) MODULO LED 42 W 18 LUMINARIO TIPO DE SUSPENDER EN LOSA, COLOR BLANCO FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OF10988BCB, LAMPARA(1) MODULO LED 40 W 19 LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN MURO, COLOR BLANCO FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OU20068BCB, LAMPARA(1) MODULO LED 9 W 110 TIRA LUMINOSA PARA INTEGRAR EN CAJILLO, COLOR BLANCO FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: RE60338BCF, TIRA LED(1) MODULO LED 40 W 	<ul style="list-style-type: none"> E15 LUMINARIO TIPO ESTACA EN PASTO, COLOR SATINADO FABRICANTE: TECNOLITE, CATALOGO: 050LED12V00S, LAMPARA(1) MODULO LED 28 W E16 LUMINARIO TIPO SOBREPONER EN MURO, COLOR SATINADO FABRICANTE: TECNOLITE, CATALOGO: 28HLED13V05S, LAMPARA(1) MODULO LED 28 W E17 LUMINARIO TIPO EMPOTRADO SUMERGIBLE, COLOR SATINADO FABRICANTE: TECNOLITE, CATALOGO: HLED-0307-03V-35, LAMPARA(1) MODULO LED 7.5 W E18 LUMINARIO TIPO SOBREPONER EN PISO, COLOR GRIS FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OU90518BNA, MINI POSTE(1) MODULO LED 18 W E19 LUMINARIO TIPO SOBREPONER EN PISO, COLOR GRIS FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OU90518BNA, POSTE(1) MODULO LED 66 W
--	--	---	--



Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología



Ubicación
PASEO DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX

Diseñado por
HERNANDEZ MORQUECHO KARLA YVETTE PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano
INSTALACIÓN ELECTRICA (ALUMBRADO)

Fecha **JUNIO 2020**

Clave de plano **AL 03**

Escala **1: 175**



Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología



Ubicación
PASEO DE DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX

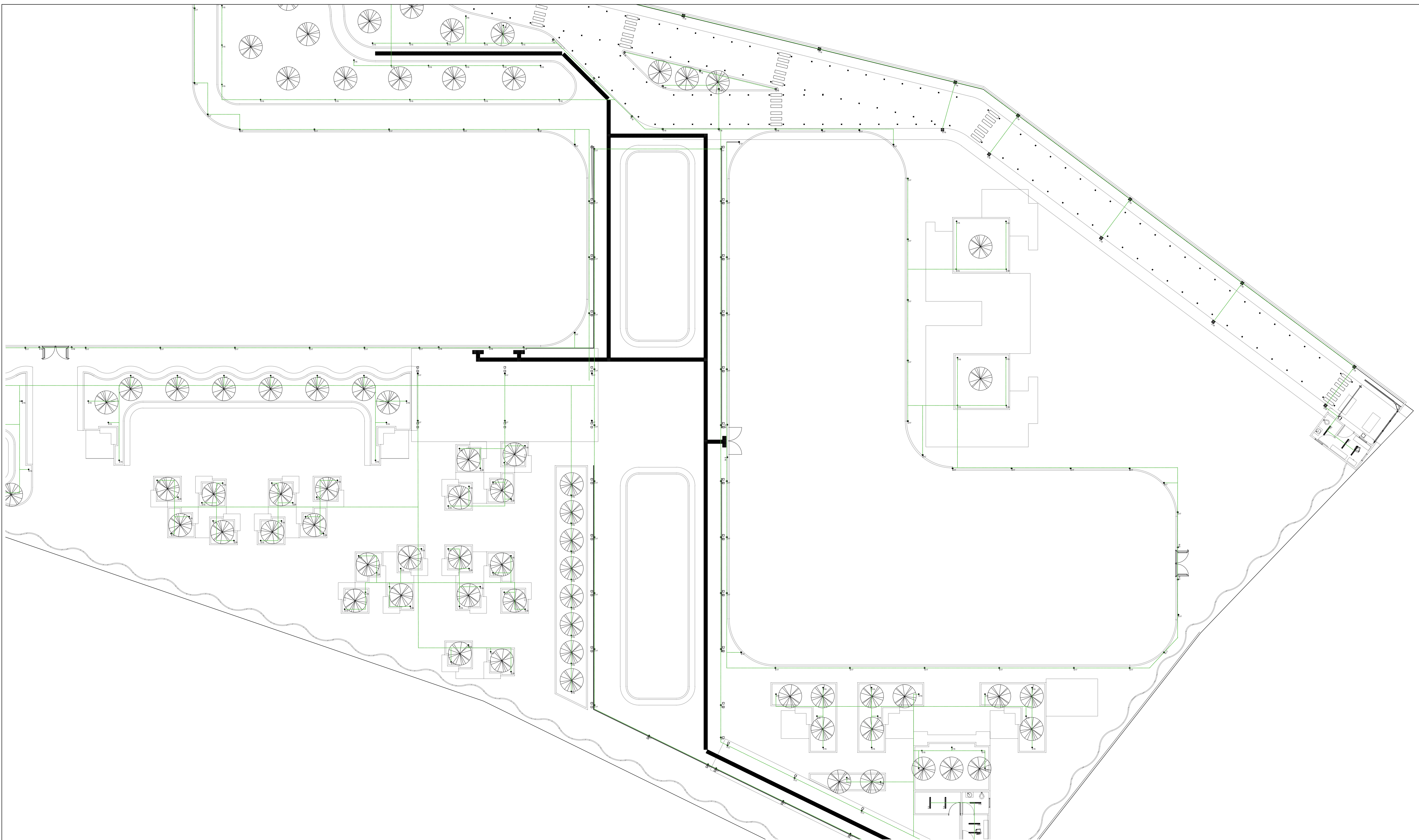
Diseñado por
HERNANDEZ MORQUECHO KARLA YVETTE PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano
INSTALACIÓN ELECTRICA (ALUMBRADO)

Fecha **JUNIO 2020**

Clave de plano **AL 04**

Escala **1: 200**



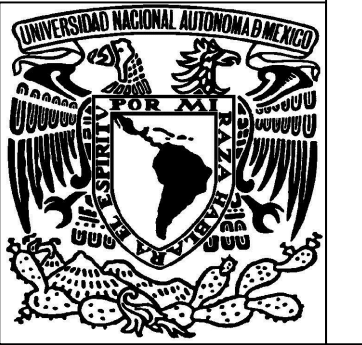
1 EDIFICIO DE TRATAMIENTOS Y EDIFICIO ADMINISTRATIVO
1 : 200

- SÍMBOLOS**
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
 - CAJA REGISTRO
 - TUBERÍA QUE BAJA O SUBE
 - TUBERÍA POR LOSA O PLAFÓN
 - TUBERÍA POR PISO

- ② 2-12
1-12d
1T-16mm
- ③ 3-12
1-12d
1T-16mm
- ④ 4-12
1-12d
1T-16mm
- ⑥ 6-12
1-12d
1T-21mm
- ⑧ 8-12
1-12d
1T-21mm

- 14 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: C06318VLEL, LAMPARA(1)
MODULO LED 3 W
- 15 LUMINARIO TIPO DE SUSPENDER EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: IN9070BCA, LAMPARA(1)
MODULO LED 150 W
- 16 LUMINARIO TIPO DE SUSPENDER EN LOSA, COLOR NEGRO
FABRICANTE: PHILIPS LIGHTING, FAMILIA: 7505, LAMPARA(1)
MODULO LED 32 W
- 17 LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CF10978BIB, LAMPARA(1)
MODULO LED 42 W
- 18 LUMINARIO TIPO DE SUSPENDER EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OF1098BIB, LAMPARA(1)
MODULO LED 40 W
- 19 LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN MURO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OJ2008BIB, LAMPARA(1)
MODULO LED 9 W
- 110 TIRA LUMINOSA PARA INTEGRAR EN CAJILLO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: RE6038BCF, TIRA LED(1)
MODULO LED 48 W

- E15 LUMINARIO TIPO ESTACA EN PASTO, COLOR SATINADO
FABRICANTE: TECNOLITE, CATALOGO: 950LED09030S, LAMPARA(1)
MODULO LED 28 W
- E16 LUMINARIO TIPO SOBREPONER EN MURO, COLOR SATINADO
FABRICANTE: TECNOLITE, CATALOGO: 28WLED041970S, LAMPARA(1)
MODULO LED 28 W
- E17 LUMINARIO TIPO EMPOTRADO SUMERGIBLE, COLOR SATINADO
FABRICANTE: TECNOLITE, CATALOGO: HLED-8307 8W/30, LAMPARA(1)
MODULO LED 7.5 W
- E18 LUMINARIO TIPO SOBREPONER EN PISO, COLOR GRIS
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OJ9050G8NB, MINI POSTE(1)
MODULO LED 19 W
- E19 LUMINARIO TIPO SOBREPONER EN PISO, COLOR GRIS
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OJ9051G8NA, POSTE(1)
MODULO LED 98 W



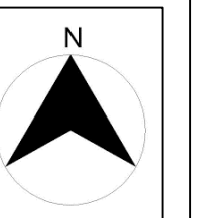
Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología

Croquis de localización



Ubicación
PASEO DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX



Diseñado por

**HERNANDEZ MORQUECHO
 KARLA YVETTE
 PICO RUIZ RODRIGO**

Título de plano

INSTALACIÓN ELECTRICA (ALUMBRADO)

Fecha **JUNIO 2020**

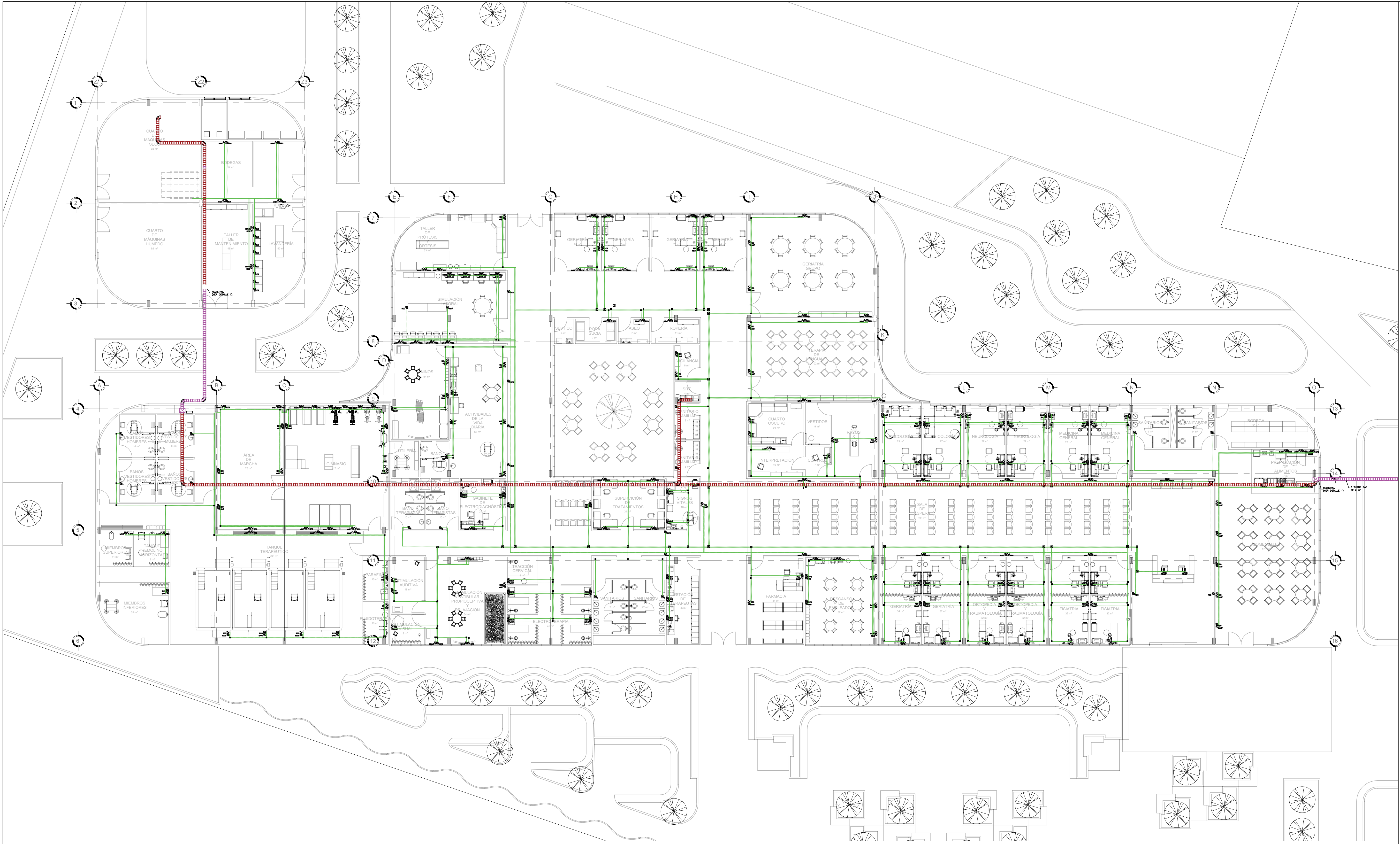
Clave de plano **AL 05**

Escala **1: 400**



1 PLANTA DE CONJUNTO (ALUMBRADO)
 1 : 400

- SÍMBOLOS**
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
 - CAJA REGISTRO
 - TUBERÍA QUE BAJA O SUBE
 - TUBERÍA POR LOSA O PLAFÓN
 - TUBERÍA POR PISO
- | | | | | |
|---|--|--|--|---|
| ② 2-12
1-124
1T-16mm | ③ 3-12
1-124
1T-16mm | ④ 4-12
1-124
1T-16mm | 14 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CO6318BVEL, LAMPARA(1)
MODULO LED 3 W | 110 TIRA LUMINOSA PARA INTEGRAR EN CAILLILLO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: RE60338BCF, TIRA LED(1)
MODULO LED 46 W |
| ⑤ 6-12
1-124
1T-21mm | ⑥ 8-12
1-124
1T-21mm | ⑦ LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OF10978BNB,
LAMPARA(1) MODULO LED 42 W | 15 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN PISO, COLOR GRIS
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OU90518BNA, POSTE(1)
MODULO LED 66 W | |
| ⑧ LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CO11508BNA,
LAMPARA(1) MODULO LED 25 W | ⑨ LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN MURO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OU20068BCB,
LAMPARA(1) MODULO LED 8 W | 16 LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OF10978BNB,
LAMPARA(1) MODULO LED 42 W | 18 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN PISO, COLOR GRIS
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OU90518BNA, POSTE(1)
MODULO LED 66 W | |
| ⑩ LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CO12408CFB,
LAMPARA(1) MODULO LED 32 W | 17 LUMINARIO TIPO DE EMPOTRAR EN LOSA, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OF10978BNB,
LAMPARA(1) MODULO LED 42 W | 18 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN PISO, COLOR GRIS
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: OU90518BNA, POSTE(1)
MODULO LED 66 W | 19 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN MURO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CO6318BVEL, LAMPARA(1)
MODULO LED 3 W | |
| ⑪ LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN MURO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CO6318BVEL, LAMPARA(1)
MODULO LED 3 W | 20 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN MURO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CO6318BVEL, LAMPARA(1)
MODULO LED 3 W | 21 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN MURO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CO6318BVEL, LAMPARA(1)
MODULO LED 3 W | 22 LUMINARIO TIPO DE SOBREPONER EN MURO, COLOR BLANCO
FABRICANTE: CONSTRULITA, CATALOGO: CO6318BVEL, LAMPARA(1)
MODULO LED 3 W | |



Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología



Ubicación
PASEO DE DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX

Diseñado por
HERNANDEZ MORQUECHO KARLA YVETTE PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano
INSTALACIÓN ELÉCTRICA (CONTACTOS)

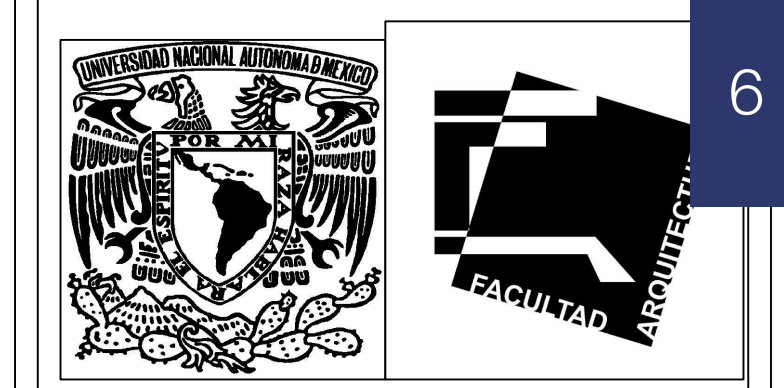
Fecha **JUNIO 2020**

Clave de plano **CO 01**

Escala **1: 175**

- SÍMBOLOS**
- TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
 - CAJA REGISTRO
 - TUBERÍA QUE BAJA O SUBE
 - TUBERÍA POR LOSA O PLAFÓN
 - TUBERÍA POR PISO
- CONTACTO NORMAL DUPLEX POLARIZADO CONFIGURACIÓN NEMA 5-15R, SERIE EVOLUTION, 180W, 1F, 2H, 127V, 60Hz, (MANTENIMIENTO), COLOCADO A UNA ALTURA DE 0.30m.
- SALIDA ELÉCTRICA, 1,400W, 1F, 2H, 127V, 60Hz, (SECADORA DE MANOS), COLOCADO A UNA ALTURA DE 1.20m.

1 CUARTO DE MAQUINAS Y EDIFICIO DE TRATAMIENTOS
 1 : 100



Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología



Ubicación
PASEO DE DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX

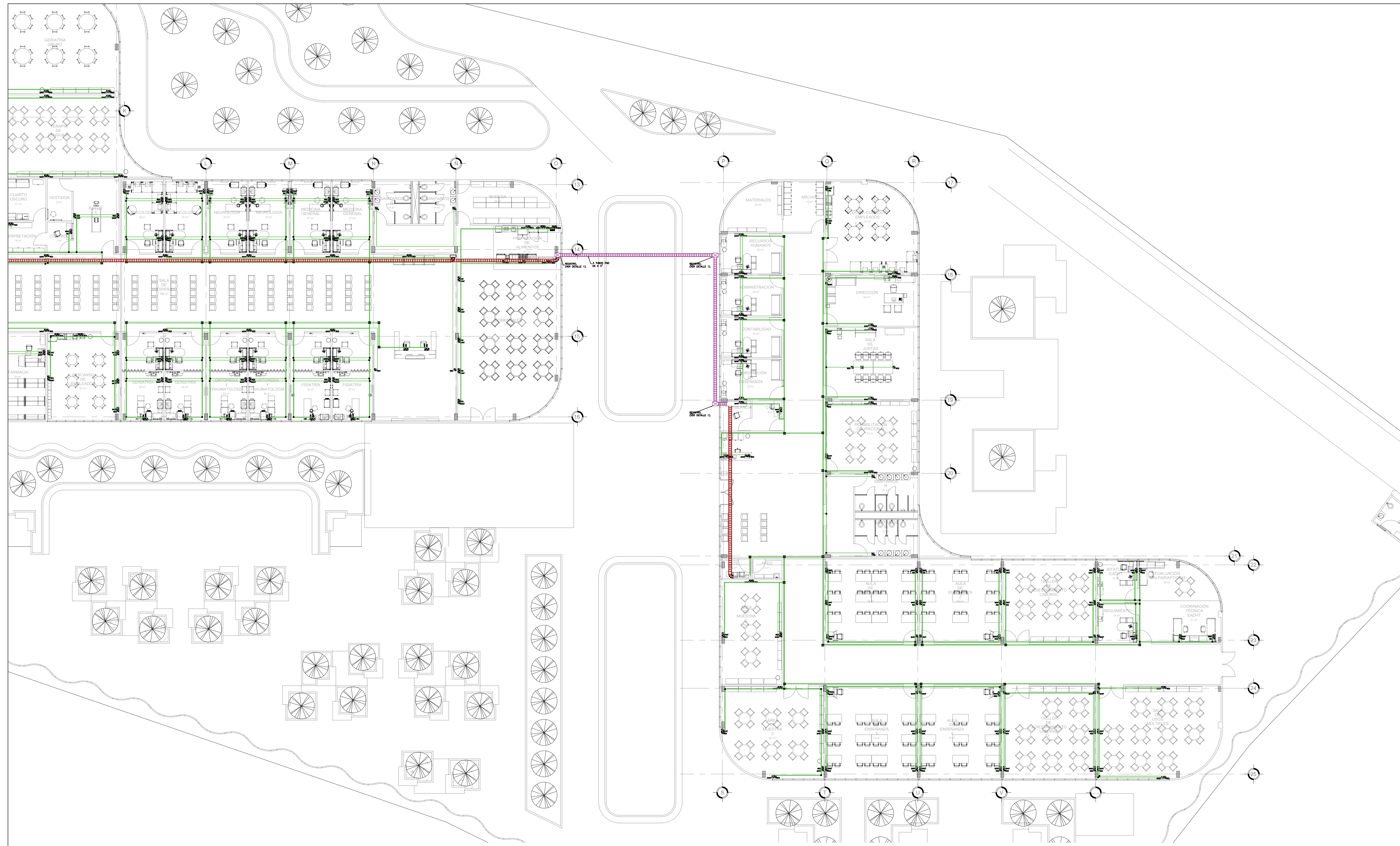
Diseñado por
HERNANDEZ MORQUECHO KARLA YVETTE PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano
INSTALACIÓN ELECTRICA (CONTACTOS)

Fecha **JUNIO 2020**

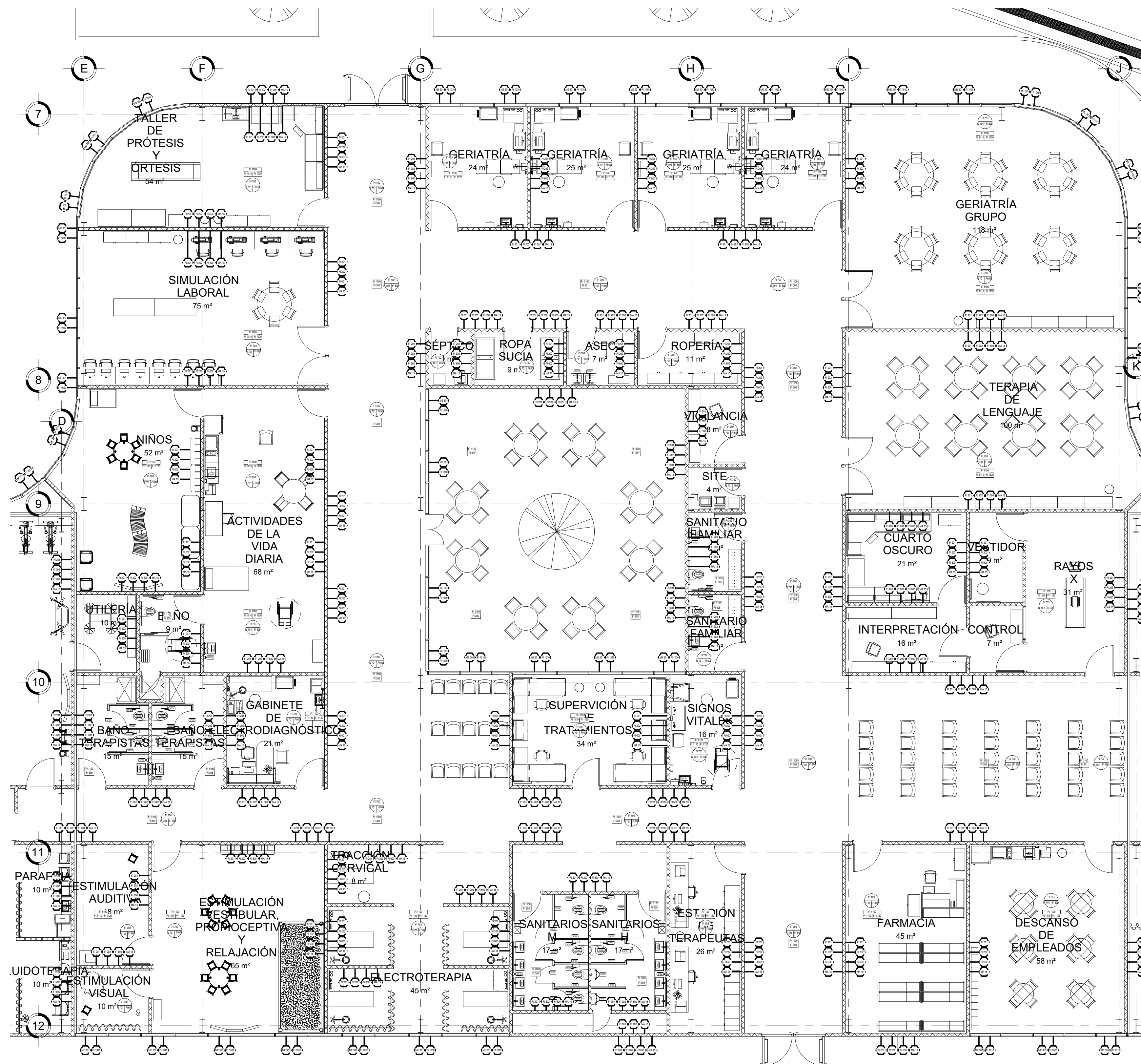
Clave de plano **CO 02**

Escala **1: 175**



- SIMBOLOS**
- TABLERO DE DISTRIBUCION
 - ⊞ CAJA REGISTRO
 - TUBERIA QUE BAJA O SUBE
 - TUBERIA POR LOSA O PLAFON
 - TUBERIA POR PISO
- CONTACTO NORMAL DUPLEX POLARIZADO CONFIGURACION NEMA 5-15R, SERIE EVOLUTION, 180W, 1F, 2H, 127V, 60Hz. (MANTENIMIENTO), COLOCADO A UNA ALTURA DE 0.30m.
- SALIDA ELÉCTRICA, 1,400W, 1F, 2H, 127V, 60Hz. (SECADORA DE MANOS), COLOCADO A UNA ALTURA DE 1.20m.

1 EDIFICIO DE TRATAMIENTOS Y EDIFICIO ADMINISTRATIVO
 1 : 100



1 EDIFICIO DE TRATAMIENTOS SECCIÓN B
1 : 100



Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología

Croquis de localización



Ubicación
PASEO DE DE LAS VILLAS,
PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX

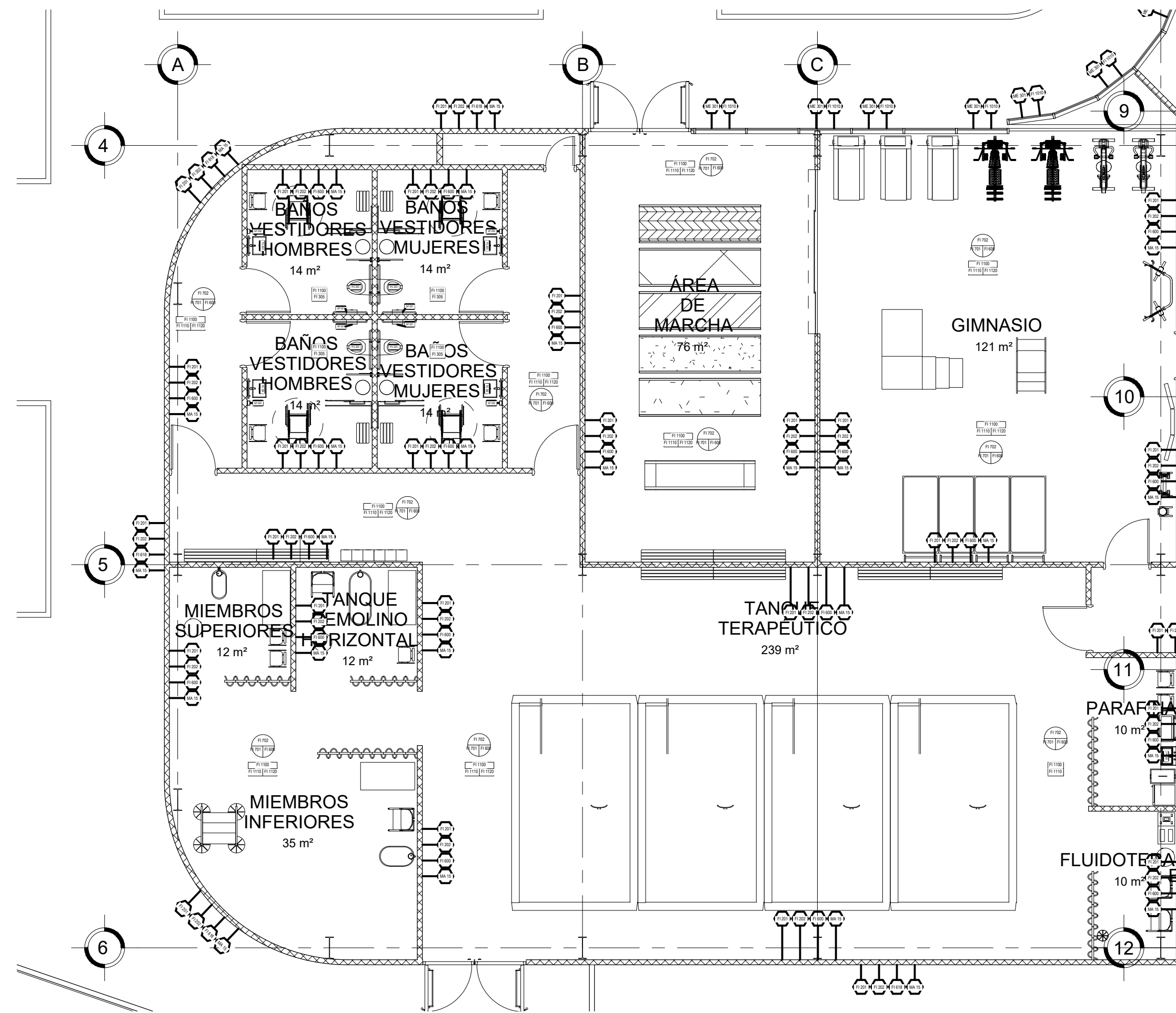
Diseñado por
HERNANDEZ MORQUECHO
KARLA YVETTE
PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano
ACABADOS

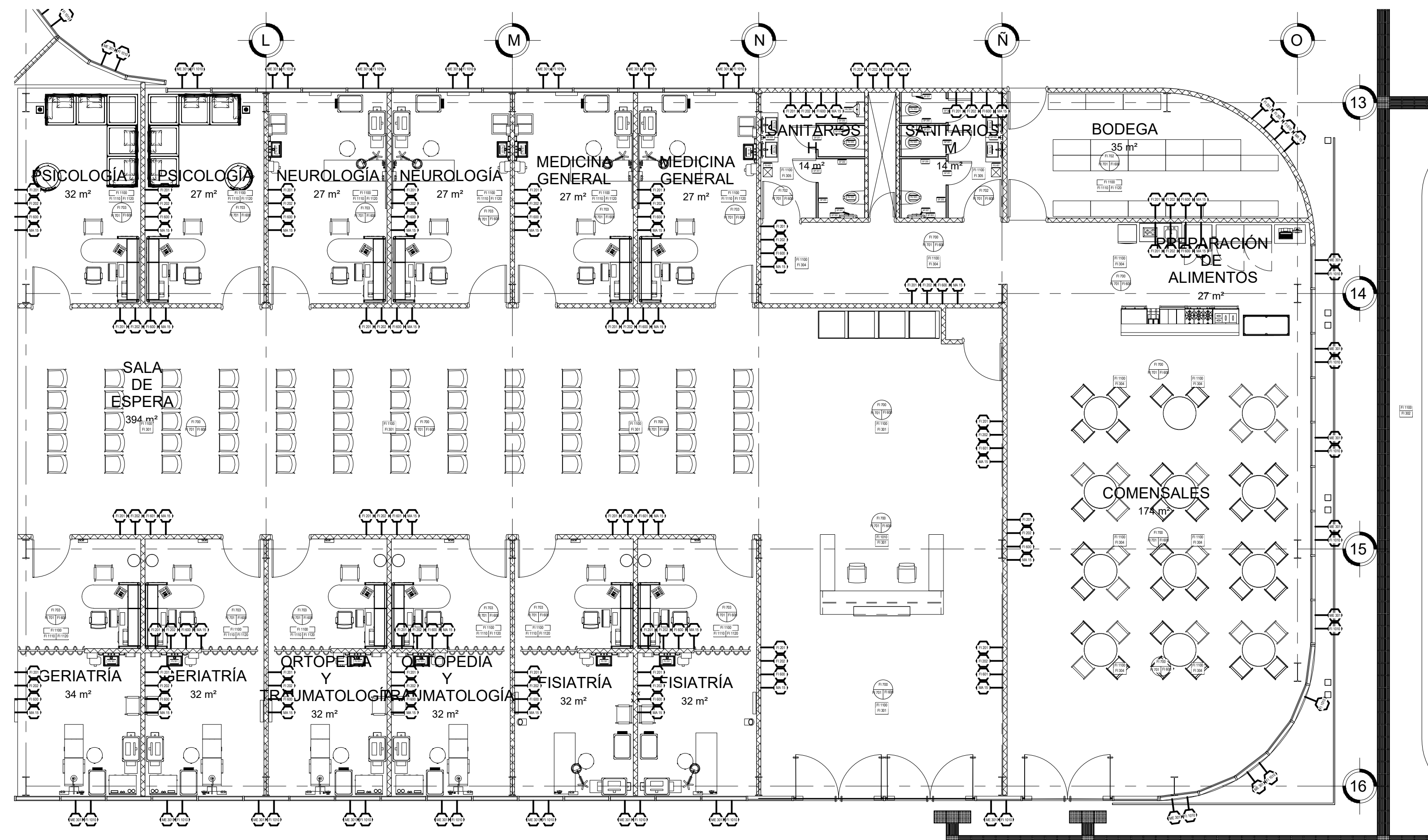
Fecha JUNIO 2020

Clave de plano
AC 01

Escala Como se indica



1 EDIFICIO DE TRATAMIENTOS SECCIÓN A
1 : 100



2 EDIFICIO DE TRATAMIENTOS SECCIÓN C
1 : 100



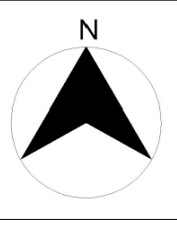
Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología

Croquis de localización



Ubicación
PASEO DE DE LAS VILLAS,
PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX



Diseñado por
HERNANDEZ MORQUECHO
KARLA YVETTE
PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano
ACABADOS

Fecha JUNIO 2020

Clave de plano
AC 02

Escala Como se indica



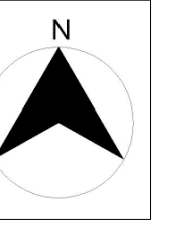
Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

Simbología

Croquis de localización



Ubicación
**PASEO DE DE LAS VILLAS,
PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX**



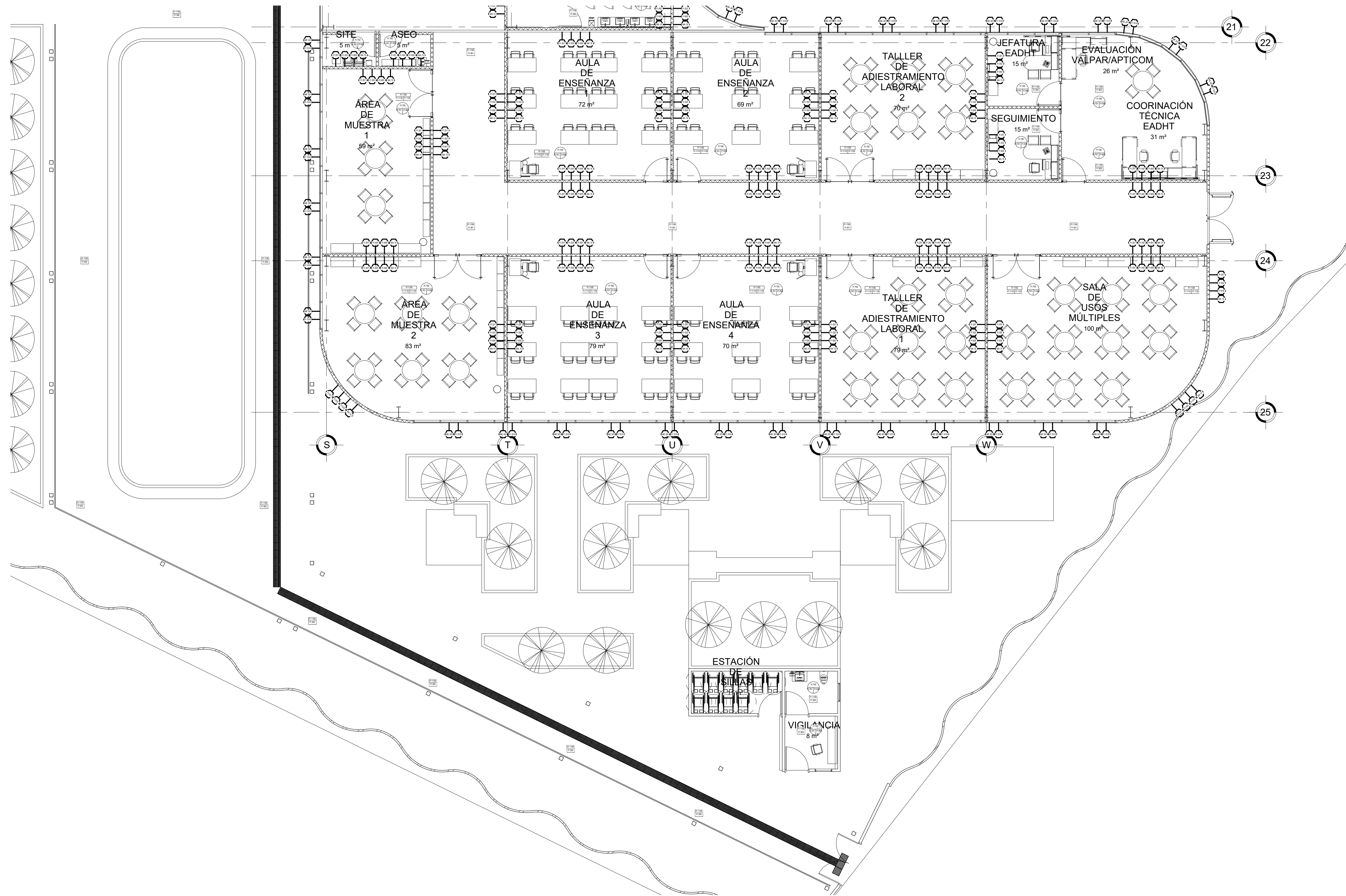
Diseñado por
**HERNANDEZ MORQUECHO
KARLA YVETTE
PICO RUIZ RODRIGO**

Título de plano
ACABADOS

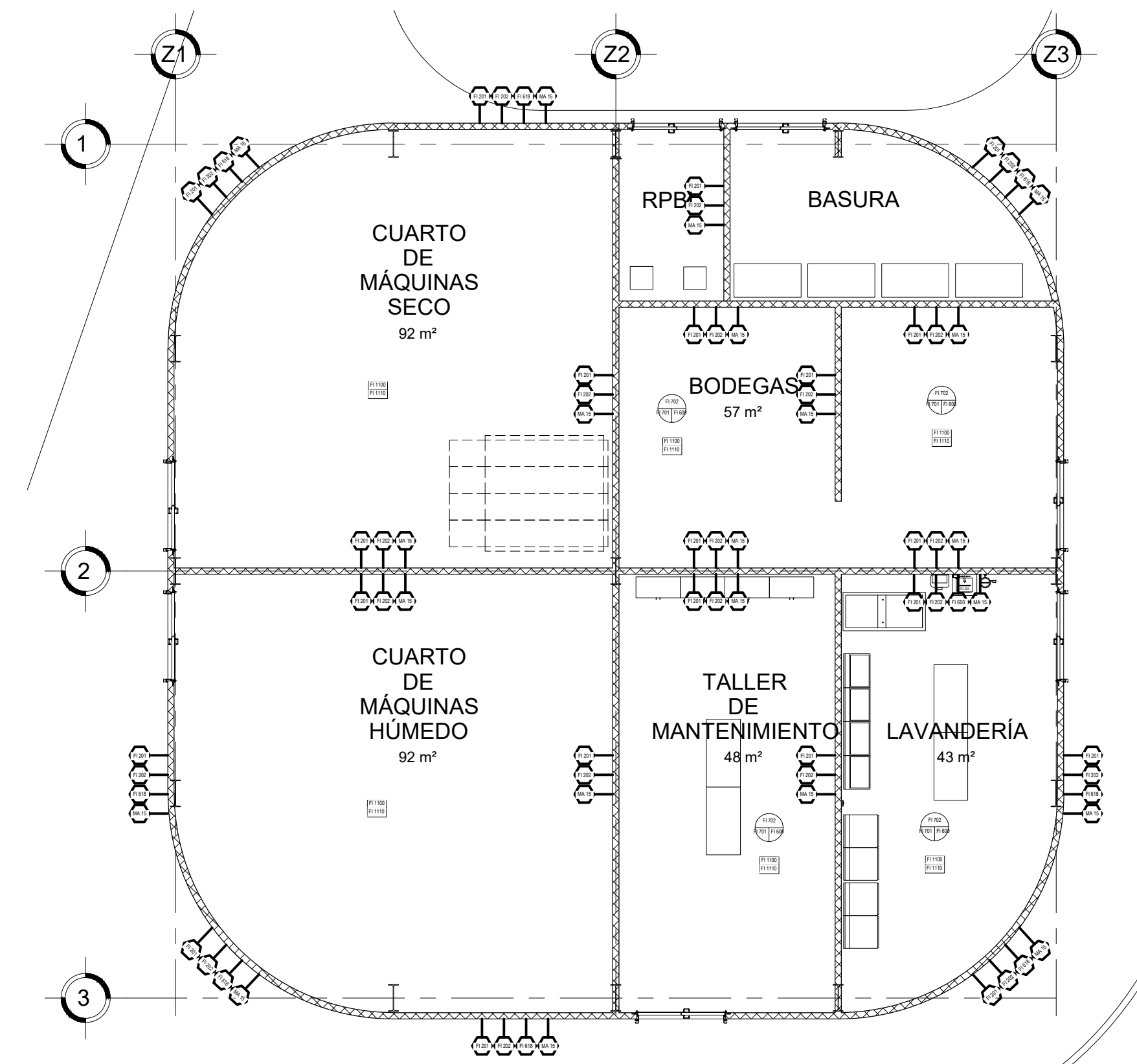
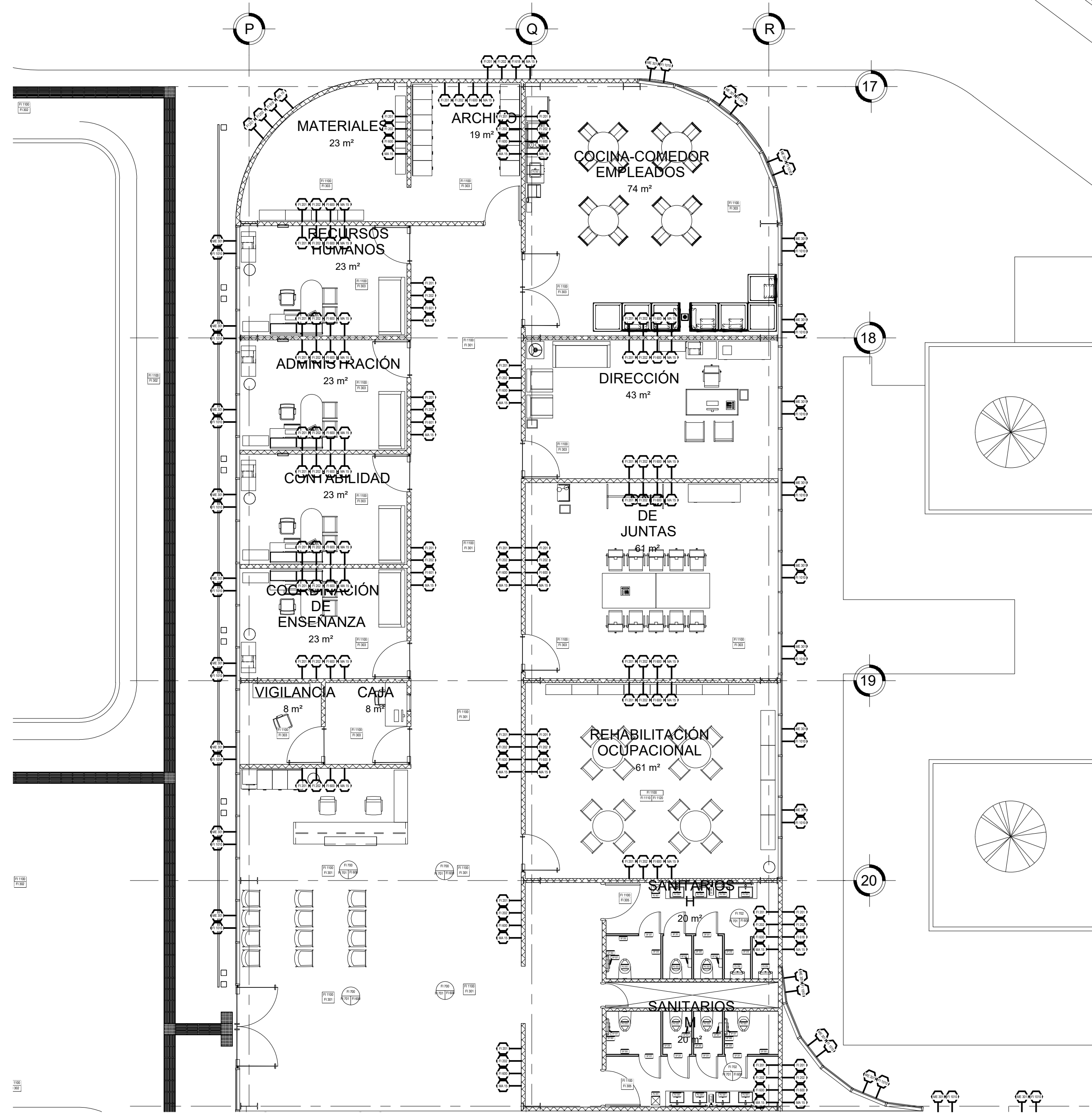
Fecha **JUNIO 2020**

Clave de plano
AC 03

Escala **Como se indica**



1 EDIFICIO ADMINISTRATIVO SECCIÓN E
1 : 100



1 EDIFICIO ADMINISTRATIVO SECCIÓN E
1 : 100

1 CUARTO DE MAQUINAS SECCIÓN F
1 : 100



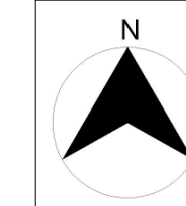
Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN
FÍSICA INTEGRAL EN EL
ESTADO DE PUEBLA

Simbología

Croquis de localización



Ubicación
PASEO DE DE LAS
VILLAS,
PUEBLA DE
ZARAGOZA, MEX



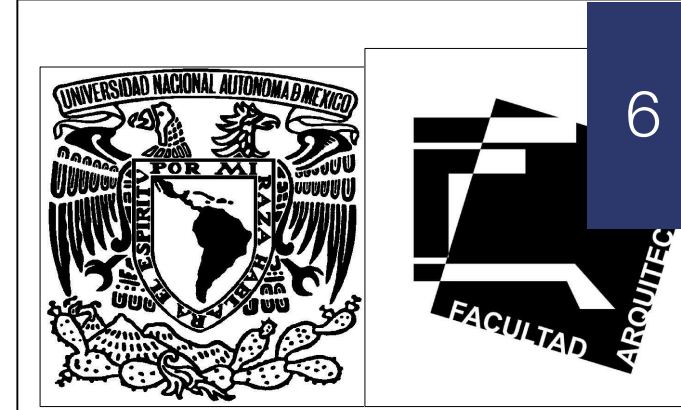
Diseñado por
HERNANDEZ MORQUECHO
KARLA YVETTE
PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano
ACABADOS

Fecha JUNIO 2020

Clave de plano
AC 04

Escala Como se indica



A 0 11 - TABLA DE ALBAÑILERIA

CLAVE	MATERIAL	FABRICANTE	MODELO	DESCRIPCION	LOCALIZACION
MA 15	MURO DE BLOCK HUECO DE 15x20x40 CMS.	HECHO EN OBRA	BLOCK HUECO	DE CONCRETO, ASENTADO CON MORTERO-CEMENTO-ARENA Y JUNTA APARENTE DE 2 CMS. DE ESPESOR, VERIFICAR Y COORDINAR LAS ESPECIFICACIONES DE LOS REFUERZOS VERTICALES Y HORIZONTRALEES, CON LA INGENIERIA CORRESPONDIENTE.	MUROS DIVISORIOS TODOS LOS NIVELES

A 0 12 - TABLA DE ACABADOS Y AREAS

CLAVE	MATERIAL	FABRICANTE	MODELO	DESCRIPCION	LOCALIZACION
FI 201	APLANADO DE CEMENTO-ARENA	HECHO EN OBRA		MORTERO- ARENA 1:4 APLANADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES ESPESOR MÁXIMO 2CM INCLUYE REPELLADO Y ACABADO FINO, SE DEBERÁ REALIZAR MUESTRA EN OBRA PARA SU APROBACION DEL ACABADO FINAL	TODOS LOS NIVELES EN GENERAL
FI 202	REPELLADO DE MEZCLA	HECHO EN OBRA		MORTERO-ARENA EN PROPORCION 1:4, EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES CON UN ESPESOR MAXIMO 2CM. PARA RECIBIR RECUBRIMIENTO.	TODOS LOS NIVELES EN GENERAL
FI 300	GRANITO GRISSAL ACABADO PULIDO	MARMEX	GRISSAL ACABADO PULIDO	GRANITO GRISSAL ACABADO PULIDO, DIMENSIONES SEGUN DISEÑO, ESPESOR DE 2 CM. APLICAR SELLADOR SEGUN USO RECOMENDADO POR EL PROVEEDOR. PARA APLICACION VER RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL PROVEEDOR	CUBIERTAS DE BAÑOS, TRATAMIENTOS Y OFICINAS
FI 301	PORCELANATO MODELO ANDRIA	PORCELANITE	RUSRICO, MATE, GRIS	PORCELANATO MODELO ANDRIA MARCA PORCELANITE, DE FORMATO 60 X 60 CM. PARA APLICACION REFERIRSE A ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.	PASILLOS
FI 302	PORCELANATO HUESO MODELO MIXURI ACABADO MATE	PORCELANITE	HUESO ACABADO MATE	PORCELANATO HUESO MODELO MIXURY ACABADO MATE, MARCA PORCELANITE, FORMATO 45 X 90 CM. PARA APLICACION VER RECOMENDACION Y ESPECIFICACION DEL PROVEEDOR.	PISO EXTERIOR EN GENERAL
FI 303	PORCELANATO HUESO MODELO NATURAWOOD ACABADO MATE	PORCELANITE	NATURA ACABADO MATE	PORCELANATO NATURA MODELO NATURAWOOD ACABADO MATE, MARCA PORCELANITE, FORMATO 20 X 120 CM. PARA APLICACION VER RECOMENDACION Y ESPECIFICACION DEL PROVEEDOR.	INTERIOR OFICINAS
FI 304	PORCELANATO BEIGE MODELO SOFT ACABADO MATE	PORCELANITE	BEIGE ACABADO MATE	PORCELANATO BEIGE MODELO SOFT ACABADO MATE, MARCA PORCELANITE, FORMATO 60 X 60 CM. PARA APLICACION VER RECOMENDACION Y ESPECIFICACION DEL PROVEEDOR.	COMEDOR
FI 305	PORCELANATO GRIS MODELO BAVONI ACABADO MATE	PORCELANITE	GRIS ACABADO MATE	PORCELANATO GRIS MODELO BAVONI ACABADO MATE, MARCA PORCELANITE, FORMATO 45 X 90 CM. PARA APLICACION VER RECOMENDACION Y ESPECIFICACION DEL PROVEEDOR.	BAÑOS
FI 600	PINTURA VINIL-ACRILICA	COMEX	VINIMEX MATE	PINTURA VINIL-ACRILICA COLOR BLANCO APIO 736 ACABADO SATIN, APLICAR CON UNA CAPA DE SELLADOR 5X1 Y DOS CAPAS DE PINTURA, S.M.A.	AREAS EN GENERAL
FI 601	PINTURA VINIL-ACRILICA	COMEX	VINIMEX MATE	PINTURA VINIL-ACRILICA COLOR INSTINTO 272-07 ACABADO SATIN, APLICAR CON UNA CAPA DE SELLADOR 5X1 Y DOS CAPAS DE PINTURA, S.M.A.	PASILLO
FI 602	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, NAVEGANTE 187-05, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 603	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR HELENICO 187-07, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 604	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR REFRESCANTE 187-03, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 605	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR ALMIBAR 069-05, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 606	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR PLENITUD 069-03, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 607	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR CRAYÓN 085-07, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 608	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR INFANTA 085-06, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 609	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR HELADO 085-04, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 610	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR CHAPAS 085-05, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 611	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR ALMOHADA 085-03, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 612	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR SONORO 158-06, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 613	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR TEMPLANZA 158-05, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 614	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR LEPIDOLITA 158-04, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 615	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR CENIT 107-06, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 616	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR ESTAMPA 102-05, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 617	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	COMEX	COMEX 100, ACABADO MATE	ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO ACABADO MATE MODELO COMEX 100, MARCA COMEX, COLOR GUMMY 102-04, S.M.A.; APLICAR PRIMARIO ALQUIDALICO ANTICORROSIVO MODELO COMEX 100, MARCA COMEX. PARA APLICACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	PUERTAS METALICAS VER PLANO DE ACABADOS
FI 618	PINTURA VINIL-ACRILICA	COMEX	VINIMEX MATE	PINTURA VINIL-ACRILICA COLOR IENJAMBRE 272-07 ACABADO SATIN, APLICAR CON UNA CAPA DE SELLADOR 5X1 Y DOS CAPAS DE PINTURA, S.M.A.	PASILLO
FI 700	PANEL DE YESO ESTANDAR	USG	ESTANDAR DE 12.7mm	PANEL DE YESO MODELO ESTANDAR MARCA USG DE 12.7mm DE ESPESOR CON POSTES Y/O CANAL SEGUN SE REQUIERA, PARA APLICACIONES REFERIRSE A ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROVEEDOR.	CONSULTORIOS EN GENERAL
FI 701	APLANADO DE PASTA ACABADO FINO	HECHO EN OBRA	TERMINADO FINO	APLANADO DE PASTA ACABADO FINO DE ESPESOR SEGUN SE REQUIERA, PARA APLICACIONES REFERIRSE A ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROVEEDOR.	CONSULTORIOS EN GENERAL
FI 702	PANEL DE YESO RESISTENTE A LA HUMEDAD ANTI-MOHO	USG	ANTI-MOHO DE 12.7 mm	PANEL DE YESO RESISTENTE A LA HUMEDAD ANTI-MOHO .ESP. (1/2") 12.7 MM, DIMENSIONES DE 1.22 X 2.44 M, PARA APLICACIONES REFERIRSE A ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROVEEDOR	PLAFONES EXTERIORES
FI 703	PANEL SUSTENTABLE ACUSTICO DE PERLITA VOLCANICA DE 610 x 610mm	EUROSTONE	TERRIC COLOR BLANCO	SISTEMA DE PLAFON ACUSTICO MARCA EUROSTONE MODELO TERRIC COLOR BLANCO, CON GRID 9/16" LINEA DE SOMBRAL DE DIMENSIONES 0.61m x 0.61m. PARA INSTALACION REFERIRSE A ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.	CONSULTORIOS EN GENERAL
FI 1000	VIDRIO CLARO TEMPLADO DE 9MM DE ESPESOR			VIDRIO CLARO TEMPLADO DE 9MM DE ESPESOR. PARA CONSTRUCCION Y ESPECIFICACION REFERIRSE A SERIE FC	
FI 1010	UNIDAD DE DOBLE ACRISTALAMIENTO DE VISION (TIPO VA)			UNIDAD DE DOBLE ACRISTALAMIENTO COMPUESTA POR UN VIDRIO EXTERIOR CLARO TEMPLADO DE 6mm DE ESPESOR, UN ESPACIADOR DE 12mm DE ESPESOR, Y UN VIDRIO INTERIOR CLARO TEMPLADO DE 6mm DE ESPESOR. CANTOS PULIDOS, CONTIENE UNA CAPA DE BAJA EMISIVIDAD EN LA CARA #2, SAINT GOBAIN GLASS SKN144 II. PARA CONSTRUCCION Y ESPECIFICACION REFERIRSE A SERIE FC	FACHADA PRINCIPAL
FI 1100	PISO DE CONCRETO SIMPLE Fc=150kg/cm2	HECHO EN OBRA	TERMINADO PULIDO	TERMINADO PULIDO, VERIFICAR Y COORDINAR ESPECIFICACION CON PLANOS ESTRUCTURALES CORRESPONDIENTES.	ESPACIOS EN GENERAL
FI 1110	SOBREFIRME DE CONCRETO PULIDO	HECHO EN OBRA	TERMINADO PULIDO	SOBREFIRME DE CONCRETO PULIDO	CONSULTORIOS EN GENERAL
FI 1120	PISO EPOXICO COLOR BOLERO 263 -01	HECHO EN OBRA	TERMINADO LISO	TERMINADO LISO COLOR BOLERO 263-01, VERIFICAR Y COORDINAR ESPECIFICACION CON PLANOS ESTRUCTURALES CORRESPONDIENTES.	CONSULTORIOS EN GENERAL

A 011 - CLAVES DE ESPECIALIDADES

CLAVE	MATERIAL	FABRICANTE	MODELO	DESCRIPCION	LOCALIZACION
SP 027	DESPACHADOR DE PAPEL HIGIENICO	BOBRICK	B-2890	DESPACHADOR DE PAPEL HIGIENICO DE PLASTICO Y CERRADURA DE SEGURIDAD COLOR TRANSPARENTE. PARA INSTALACION REFERIRSE A ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.	SANITARIOS GENERALES
SP 030	DOSIFICADOR DE JABÓN LIQUIDO EN ACABADO ALUMINIO ANODIZADO	HELVEK	DOSIFICADOR MB-1100	DOSIFICADOR DE JABÓN LIQUIDO EN ACABADO ALUMINIO ANODIZADO, ELECTRONICO DE BATERIAS CON SENSOR. PARA INSTALACION REFERIRSE A ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.	SANITARIOS GENERALES
SP 062	BARRA DE SEGURIDAD ANGULAR BOOMERANG SATINADA	HELVEK	BARRA B-066-S	BARRA DE SEGURIDAD ANGULAR BOOMERANG SATINADA, ACABADO ACERO INOXIDABLE. MODELO BARRA B-066-S, MARCA HELVEK. PARA INSTALACION REFERIRSE A ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.	SANITARIOS GENERALES
SP 076	ESPEJO PARA SANITARIOS	POR CONTRATISTA	SEGUN MUESTRA APROBADA	ESPEJO RECTANGULAR DE 0.50 x 1.00m, DE 9mm DE ESPESOR CON CANTOS PULIDOS Y BISELADOS, CON JUEGO DE INSERTOS CUADRADOS LINEA CUBICA ACABADO SATIN, SIN MARCO. PARA INSTALACION REFERIRSE A ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.	SANITARIOS GENERALES
SP 200	MAMPARA DIVISORIA SUPERIOR (FIJA A PISO), PILASTRAS DE 0.24 X 1.80M, 0.19 X 1.80M Y 0.10 X 1.80M	MODUMEX	MODELO ESTANDAR PRESENTACION LEEDER COLOR GRIS METALIZADO	MAMPARA DIVISORIA SUPERIOR (FIJA A PISO), PILASTRAS DE 0.24 X 1.80M, 0.19 X 1.80M Y 0.10 X 1.80M. ACABADO HPL DE 12.7mm COLOR GRIS METALIZADO ANTIGRAFITI, MODELO ESTANDAR PRESENTACION LEEDER COLOR. PARA INSTALACION REFERIRSE A ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.	SANITARIOS GENERALES
SP 201	PUERTA PARA SANITARIOS MODELO COLGANTE ACABADO ANTIGRAFITI	MODUMEX	MODELO ESTANDAR PRESENTACION LEEDER COLOR GRIS METALIZADO	MAMPARA DIVISORIA SUPERIOR (FIJA A PISO), PUERTAS DE 0.60 M X 1.50 M, ACABADO HPL DE 12.7mm COLOR GRIS METALIZADO ANTIGRAFITI, MODELO ESTANDAR PRESENTACION LEEDER. PARA INSTALACION REFERIRSE A ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.	SANITARIOS GENERALES

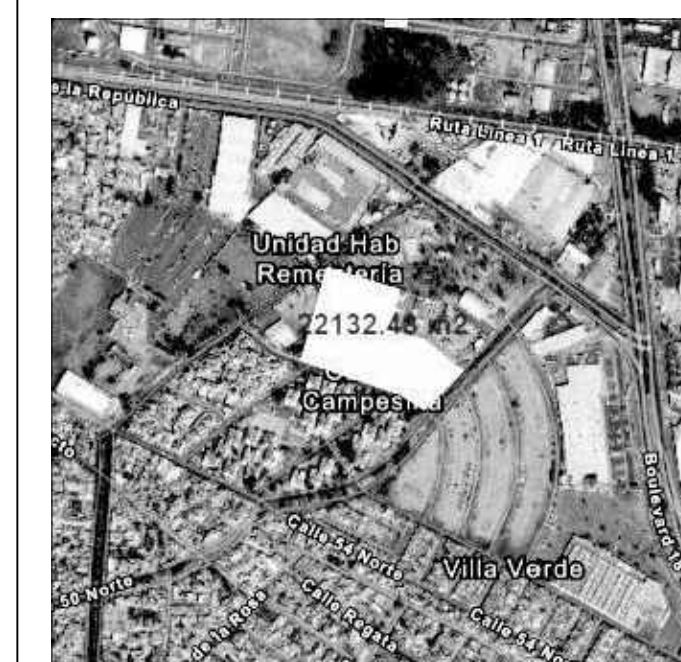
A 0 11 - CLAVES DE PLOMERIA.

CLAVE	MATERIAL	FABRICANTE	MODELO	DESCRIPCION	LOCALIZACION
PU 203	TAZA NAO SUSPENDIDA A PARED	HELVEK	TZF - NAO - I - PARED, COLOR BLANCO	TAZA NAO SUSPENDIDA A PARED PARA FLUXOMETRO CON ANTI-BAC, CON SOPORTE MODELO S-TZF-P Y CON FLUXOMETRO MODELO FB-110-WC-4.8; MARCA HELVEK. PARA INSTALACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	SANITARIOS GENERALES
PU 204	MINGITORIO MODELO FERRY CASCADA 1L B	HELVEK	MG-FERRY	MINGITORIO MODELO FERRY CASCADA 1L B, CON FLUXOMETRO MODELO FB-185-19-0.5, MARCA HELVEK. PARA INSTALACION REFERIRSE A ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.	SANITARIOS GENERALES
PU 300	LAVABO RECTANGULAR BAJO CUBIERTA	HELVEK	LV-MARCUS-BC	LAVABO RECTANGULAR BAJO CUBIERTA MODELO CREB MARCUS B, CON COTRA REJILLA MODELO TH-058 Y CESPOL MODELO TV-016, CON MONOMANDO MODELO NIMBUS TV190-1.9. MARCA HELVEK. PARA INSTALACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	SANITARIOS GENERALES
PU 301	LAVABO DE PEDESTAL PARA CONSULTORIO	HELVEK	LV LUCERNA 3	LAVABO CON PEDESTAL DE CERAMICA VITRIFICADA EN ACABADO SUAVE Y BRILLANTE. MODELO LV LUCERNA 3 CON MONOMANDO INSTITUCIONAL DE SENSOR MODELO MB-82023-CP ACABADO CROMO PULIDO MARCA INTERCERAMIC. PARA INSTALACION REFERIRSE A RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.	CONSULTORIOS
PU 302	TARJA DE ACERO INOXIDABLE	TEKA	DUAL MOUNT ZENIT 1C	TARJA DE ACERO INOXIDABLE EN ACABADO SATINADO, DE DIMENSIONES 0.50m x 0.20m, CON PERFORACION PARA CESPOL ESTANDAR. SOPORTADA CON BASE DE PTR DE 1" x 1" FIJA A MURO, PREVEER REFUERZO EN MURO SEGUN SE REQUIERA.	COCHINAS
PU 303	TARJA DE ACERO INOXIDABLE	POR CONTRATISTA	ACABADO SATINADO	TARJA DE ACERO INOXIDABLE CALIBRE 18 EN ACABADO SATINADO, DE DIMENSIONES 0.46m x 0.46m, CON PERFORACION PARA CESPOL ESTANDAR. SOPORTADA CON BASE DE PTR DE 1" x 1" FIJA A MURO, PREVEER REFUERZO EN MURO SEGUN SE REQUIERA.	CUARTO DE ASEO
PU 401	SECADOR DE MANOS TURBO	HELVEK	MB-1012-AI	SECADOR DE MANOS TURBO CON CUERPO DE ACERO INOXIDABLE 316 MODELO MB-1012-AI, MARCA HELVEK. PARA INSTALACION REFERIRSE A ESPECIFICACIONES Y RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE.	SANITARIOS GENERALES

Proyecto
CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN EL ESTADO DE PUEBLA

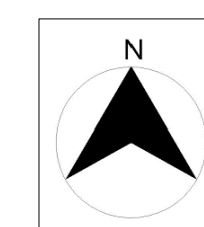
Simbología

Croquis de localización



Ubicación

PASEO DE DE LAS VILLAS, PUEBLA DE ZARAGOZA, MEX



Diseñado por

HERNANDEZ MORQUECHO
KARLA YVETTE
PICO RUIZ RODRIGO

Título de plano

TABLA DE ACABADOS

Fecha JUNIO 2020

Clave de plano AC

Escala SIN ESCALA



VISTA EXTERIOR DE PROYECTO

CONCLUSIONES



El desgaste físico a través de los años es inevitable y en algún punto de nuestra vida nuestras funciones motoras se verán afectadas, pero también están aquellas personas en donde a causa de algún evento traumático, se vieron modificadas las capacidades de su cuerpo. Es momento de ser más empáticos con aquellas personas que necesitan ayuda para la movilidad, estamos a tiempo de invertir en la inclusión ya que es un aspecto del sector de salud pública que en varios puntos del país está olvidado. Es necesario apoyar principalmente a personas de escasos recursos, para que todos tengan acceso a los servicios de los centros de rehabilitación.

Un centro de rehabilitación brinda las oportunidades que las demandas de la sociedad exigen y genera las pautas para mejorar tanto la infraestructura urbana como las de las edificaciones a construir. Hay que ser incluyentes en todos los aspectos, una manera clara esta en la arquitectura, creando espacios cómodos para cubrir las necesidades que el usuario requiere, así como el desenvolvimiento del mismo en actividades de vida diaria.

Esta claro que como sociedad nos hace falta crecer, por lo que hay que dar oportunidad a aquellos que han vivido limitados por las capacidades diferentes que han tenido o tienen, mejorar los servicios de salud pública del país y enfatizar en los hospitales de rehabilitación, ya que es un derecho recibir una adecuada protección social para vivir con calidad y dignidad.

BIBLIOGRAFÍA

ArchDaily | Arquitectura de radiodifusión en todo el mundo. (s. f.). ArchDaily. <https://www.archdaily.com/>

CHACARILLA. Medicina física y rehabilitación. (s. f.). TERAPIA DE LENGUAJE DE ADULTOS. Especialistas en Rehabilitación y Medicina Física. <https://www.chacarilla.com.pe/especialidades/terapia-de-lenguaje-de-adultos/>

DIAU-BUAP. (s. f.). Condiciones meteorológicas en RAMM 12: DIAU. Red Automática de Monitoreo Meteorológico. <http://urban.diau.buap.mx/estaciones/ramm/ramm.html>

Espinosa Brito, R. (2009, mayo). Revisión de consideraciones geotécnicas y estudio del diseño preliminar de zapatas aisladas en base a análisis de cargas gravitacionales del proyecto ejecutivo para el edificio CENTIA en la UDLAP. Universidad de las Américas Puebla. http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/espinosa_b_r/portada.html

IMPLAN Puebla. (s. f.). Planeación. Carta Urbana. Mapa. gob.mx. <http://planeacion.implanpuebla.gob.mx/CartaUrbana/Mapa/>

IMPLAN Puebla. (s. f.). Planeación. Carta Urbana. Zonas. gob.mx. <http://planeacion.implanpuebla.gob.mx/CartaUrbana/zonas?z=Z2>

Instituto Mexicano del Seguro Social. Subdirección General de Obras y Patrimonio Inmobiliario. (1993). Normas de Proyecto de Arquitectura: Vol. I-II. Unidad de proyectos.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Discapacidad. Discapacidad. <https://www.inegi.org.mx/temas/discapacidad/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Población. Discapacidad. Cuéntame de México. <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/discapacidad.aspx?tema=P>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos (Puebla, Puebla). http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/21/21114.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s. f.). ¿Cuántos son como tú? Puebla. Cuéntame. <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/poblacion/comotu.aspx?tema=me&e=21>

Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra. (2017, 10 agosto). Terapia Física. Gobierno de México. <https://www.inr.gob.mx/r20.html>

Mimenza, O. C., & Castellero Mimenza, O. (s.f). Los 6 tipos de discapacidad y sus características. Psicología y Mente. <https://psicologiymente.com/salud/tipos-de-discapacidad>

Rodríguez, S. (s. f.). Qué es la mecanoterapia: concepto y aparatos utilizados. Hedasa Prosalud. <https://www.hedasa.com/que-es-la-mecanoterapia-concepto-y-aparatos-utilizados/>

Secretaría de Gobernación. (s. f.). DOF- Diario Oficial de la Federación. SEGOB. <https://www.dof.gob.mx/index.php>

Sistema Nacional DIF. (2019, 15 enero). El Sistema Nacional DIF, forma licenciados en forma licenciados en Terapia Física y Terapia Ocupacional. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/difnacional/articulos/el-sistema-nacional-dif-forma-licenciados-en-terapia-fisica-y-terapia-ocupacional-187067?idiom=es>

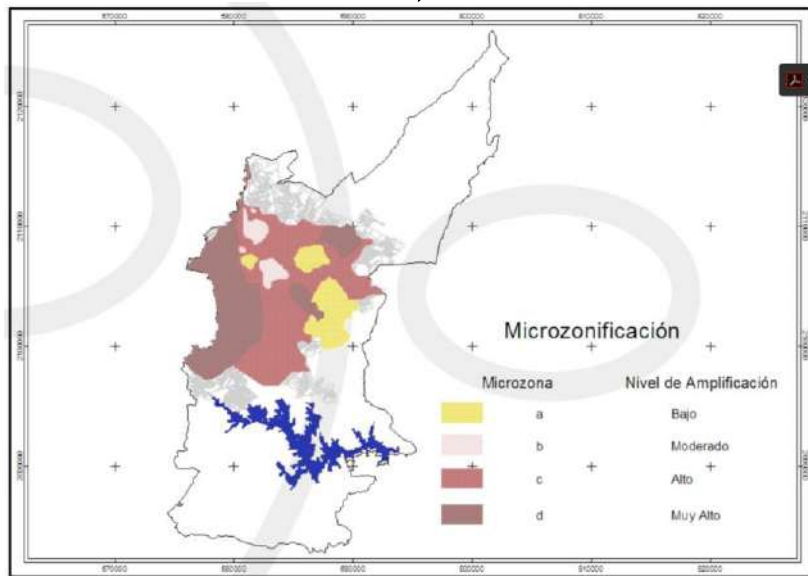
MEMORIAS DESCRIPTIVAS

MEMORIA ESTRUCTURAL

Microzonificación sísmica del predio, Partiendo de los trabajos realizados por Chávez-García, et al., (1995), Ruiz et al., 1993, Asomoza, et al., y Auvinet, (1976), los cuales presentaron una microzonificación sísmica para la Cd de Puebla (figura siguiente). MICRO ZONA III C. Tiene mayor distribución que las demás, corresponde a los suelos blandos de origen aluvial o de tobas ande siticas, los periodos dominantes estimados son de 0.8 segundos. $C_s=0.21$

No. de colonia	No. Junta auxiliar	Nombre de junta auxiliar	Nombre de colonia	Zona sísmica	Micro zonificación	Periodo dominante	Tipo de suelo	Zona de peligra
525	0		REMENTERIA	III	c	0.8	Aluvión, Tobas	Alto

MICROZONIFICACIÓN SÍSMICA DE LA CIUDAD DE PUEBLA (MODIFICADO DE CHÁVEZ-GARCÍA, ET AL., 1995)



ELABORACIÓN CUPREDER

Zona I: 17.3 a 18.69° N y 96° a 99.45 W, corresponde a la zona donde los movimientos son frecuentes.



Mapa de zonificación de la ciudad de Puebla

Geomorfología



El estado de Puebla presenta diferentes afloramientos de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas. Los últimos acontecimientos geológicos han consistido en la formación de travertinos depositados por aguas termales, que afloraron a lo largo de una falla, y la sedimentación de depósitos aluviales a lo largo del río Atoyac y sus afluentes.

El valle de Puebla está situado entre los límites de las provincias fisiográficas del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur y en la Subprovincia de Los Lagos y Volcanes Anáhuac.

En el área urbana se define una falla denominada la Malinche y se interfiere otras dos. La malinche es un plano de discontinuidad profundo con dirección suroeste a noroeste y una longitud aproximada de 300km.

La ciudad de Puebla se ubica entre las fallas Zacamboxo y Clarión, ambas con dirección este-oeste.

Fallas geológicas en el Estado de Puebla.

Geología regional

Mapa geológico de la ciudad de Puebla (Chávez García, 1995)

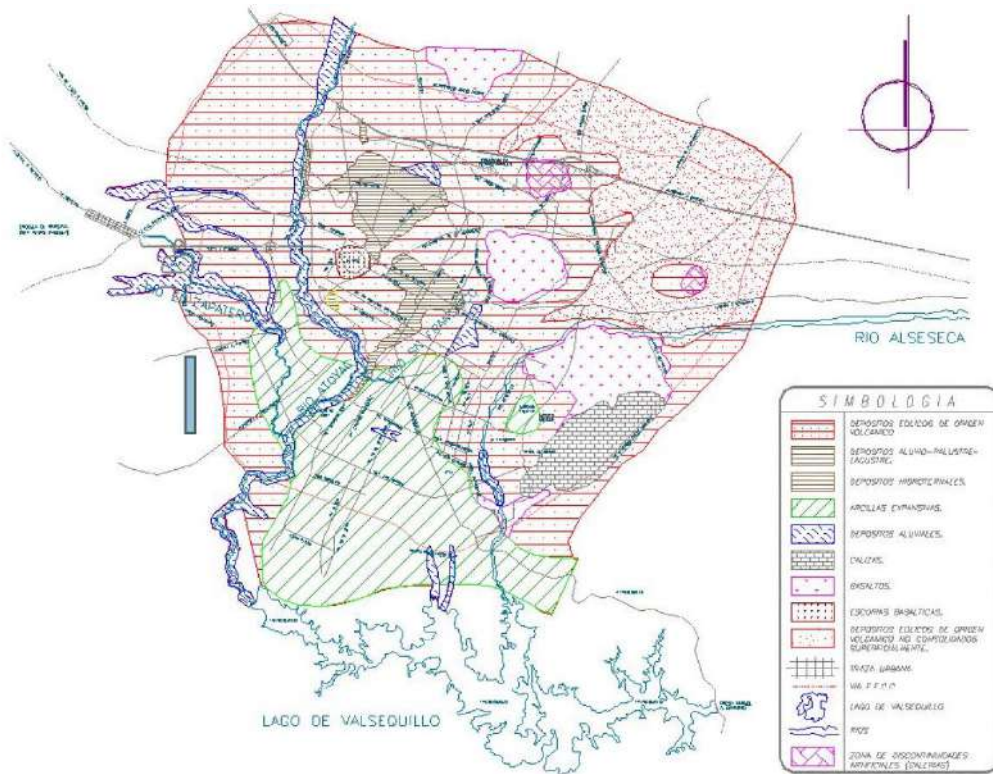


La geología regional de la ciudad de Puebla, está constituida por rocas calizas del Cretácico. Sobreyaciendo a estas rocas, se tienen secuencias de depósitos volcánicos como tobas y sedimentos de origen aluvial. Como resultado de la actividad volcánica relacionado con la generación del eje Neovolcánico, se tiene un cono volcánico que constituye el cerro de San Juan o La Paz ubicado al oeste dentro de la ciudad, está constituido por escorias basálticas rojizas y otros piroclastos. Asimismo, hacia el sur y oeste de la ciudad se distinguen afloramientos basálticos tobáceos.

Las rocas que constituyen el subsuelo de la Ciudad de Puebla son predominantemente volcánicas (Chavez García, 1995). Diversos ríos cruzan la ciudad, dejando depósitos aluviales con

estratos de gravas y arenas limosas de compacidad variable. Debido a esto existen estratigrafías que alternan depósitos lacustres con aluviones y tobas volcánicas erráticamente distribuidas en la ciudad. El proyecto se encuentra dentro de la zona de toba intercalada con depósitos aluviales.

Zonificación Geotécnica



Conforme al plano geológico de la región elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la zona en estudio se caracteriza por la presencia de depósitos tobáceos resistentes (cenizas volcánicas), propios del valle de Puebla, según se presenta en la figura. El proyecto se encuentra dentro de la zona de depósitos eólicos de origen volcánico.

Zonificación Geotécnica de la Ciudad de Puebla.

FUENTE: INEGI

Depósitos eólicos de origen volcánico

La situación geográfica del Estado de Puebla evidencia la presencia de depósitos eólicos de origen volcánico, constituyendo incluso estos materiales la matriz de suelos de las otras formaciones existentes en la región. Las tobas arenosas y gravosas y los suelos tobáceos, son los últimos productos manifestados por la actividad volcánica regional. En las tobas existe generalmente un alto grado de cementación que les da la consistencia de una roca suave; en los suelos, esta consistencia es variable, dependiendo de su compacidad, cementación y grado de alteración. En la ciudad predominan los suelos tobáceos como una capa basal, con afloramientos importantes en extensión y espesores; regionalmente, estos materiales son conocidos como "tepetates". Se clasifican de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación del Suelo (SUCS), como limos o arcillas arenosas y arenas limosas o arcillosas, de colores café y café claro (amarillento), con contenido natural de agua de 15 a 40%. La fracción fina, limosa o arcillosa, es de baja plasticidad ($LL < 50\%$), con índice plástico (IP) variable entre 15 y 25% y porcentaje de partículas finas variable de 40 a 60%. La consistencia de estos suelos varía de firme a dura, con 15 a más de 50 golpes en la prueba de penetración estándar; su cohesión, medida como un medio de su resistencia a la compresión simple, es del orden de 6 a más de 15 t/m. Por sus propiedades, estos materiales son comúnmente empleados en toda la región para la conformación de rellenos estructurados.

Carga admisible

En el estudio de mecánica de suelos de Espinosa Brito (2009), para el edificio CENTIA en la UDLAP, señala que la capacidad de carga admisible del material a partir de 0.90m de profundidad, será de 18.20ton/m².

Dado que la ubicación donde se realizó este estudio se encuentra relativamente cerca del predio elegido para este ejercicio académico, tomaremos en cuenta una carga admisible de 18.00ton/m².

Coefficiente sísmico



Tabla 3.1 Valores de a_0 , c , T_a , T_b y r , para estructuras del grupo A ** para distintas zonas sísmicas

Zona * sísmica	Tipo de suelo	a_0	c	T_a^1	T_b^1	r
A	I	0.03	0.12	0.20	0.60	1/2
	II	0.06	0.24	0.30	1.50	2/3
	III	0.08	0.30	0.60	2.90	1
B	I	0.06	0.21	0.20	0.60	1/2
	II	0.12	0.45	0.30	1.50	2/3
	III	0.15	0.54	0.60	2.90	1
C	I	0.54	0.54	0.00	0.60	1/2
	II	0.96	0.96	0.00	1.40	2/3
	III	0.96	0.96	0.00	1.90	1
D	I	0.75	0.75	0.00	0.60	1/2
	II	1.29	1.29	0.00	1.20	2/3
	III	1.29	1.29	0.00	1.70	1

¹ Periodos en segundos

(*) Los espectros de diseño especificados en la tabla, son aplicables a estructuras del Grupo A, ya toman en cuenta el destino de la construcción.

CONCLUSIÓN

Región sísmica B, tipo de suelo I (Depósitos eólicos de tipo volcánico), Construcción Grupo A, $C=0.21$, Resistencia= 18t/m²

ANÁLISIS DE CARGAS

AZOTEAS				
	Material	Espesor (m)	Peso Volumétrico (kg/m ³)	Peso Unitario (kg/m ²)
Impemeabilizante	Asfalto	0.01	1500	15
Escobillado	Mor,Ce,Ar	0.007	2100	14.7
Enladrillado	Tabique	0.02	1500	30
Relleno	Tezontle	0.02	1150	23
Ternium losacero 25 Calibre 22 (Lámina + concreto 5cm)				205
Falso plafón				40
Carga muerta adicional (R.C.C.M)	Por mortero			20
	Por concreto			20
Total				367.7
Carga de subdivisiones				50
Carga Viva (R.C.C.M)				100
Carga por proceso constructivo				150
W total				707.7

MUROS				
	Material	Espesor (m)	Peso Volumétrico (kg/m ³)	Peso Unitario (kg/m ²)
Recubrimiento exterior	Mortero	0.015	2000	30
Muro	Tabique	0.13	1600	208
Recubrimiento interior	Yeso	0.015	1400	21
Total				259

SISTEMA	CARGAS	CARGA NETA	CARGA DE DISEÑO Fc=1.5; Fc=1.7	CARGA POR SISMO Fc=1.1
Azotea	C.M	417.7	668	1052
	C.V	250		
Muro tabique	C.M	-	259	389
	C.V	-		

CÁLCULO DE VIGAS SECUNDARIAS. Sistema Losacero Ternium 25.

EDIFICIO B TABLERO 1

Datos

Esesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	11.70	
Separación de vigas (m)=	1.75	
Lg (m)=	0.32	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	643.475
Subdivisiones (kg/m)=	87.5
Carga de construcción (kg/m)=	262.50
Carga viva (kg/m)=	175.00
 wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	 1157.17
Mu (kg-m)= wL ² /8=	19800.63

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 48.75 \text{ cm} = 19.19 \text{ plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	16.3	plg =	41.402	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	24.46	=	16.44	lb/pie
Ensayamos una W16x	50	=	74.41	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1281.46			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	21927.38			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

$$Z_x \text{ del perfil} = 92.00 \text{ plg}^3 = 1507.61 \text{ cm}^3$$

$$\phi_b M_n = Z_x(\phi_b F_y) = 3432827.71 \text{ kg-cm} > 2192737.84 \text{ kg-cm}$$

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	805.38
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1246.46
Mu (kg-m)= wL ² /8=	21328.48

Ancho efectivo be del patín (cm)

$$be = 2(L/8) = 292.50$$

$$be = 2(s/2) = 175.00$$

$$be = 2(Lg) = 64.00 \quad \leftarrow \text{el menor}$$

Por lo tanto $b_e = 64.00$

Cálculo de la fuerza horizontal

A_s del perfil = 14.70 plg² = 94.84 cm²
 $A_s F_y$ (kg) = 239941.46
 $0.85 f'_c A_c$ (kg) = 68000.00
 C (kg) = $V_h = 239941.46$
 a (cm) = $C / 0.85 f'_c b_e = 17.64$

La resistencia nominal M_n es igual:

$M_n = C_y T_y$
 $y = d/2 + t_s - a/2$
 M_n (kg-cm) = 5573749.55

La resistencia de diseño es:

$\phi_b M_n$ (kg-cm) = $0.85 M_n = 4737687.11 > 2132848.46$ kg-cm

Revisión del cortante

V_u (kg) = $w_u L / 2 = 7291.79$
 $t_w = 0.38$ plg = 0.97 cm
 Área del alma (A_w) = $t_w \cdot d = 39.96$ cm²
 $\phi_v V_n$ (kg) = $\phi_v 0.6 F_y A_w = 54595.01 > 7291.79$ kg

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

C (kg) = $V_h = 239941.46$

Utilizando conectores de 3/4 de pulgada x 4 pulgadas H_s (cm) = 10.16

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$n C = N w \sqrt{w} \leq$
 Para un perno de 1.905 cm $3/4$ de pulgada
 $A_{sc} = 2.85$ cm²

Revisión del diámetro máximo del conector

t_f (plg) = 0.630

$3/4$ pulg ó $2.5 t_f = 1.58$ Por lo que $3/4$ pulg. gobierna.

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Q_n se multiplica por el coeficiente de reducción.

$0 C = c N A \quad 1 0 \quad A \quad 1 0 \quad A \quad 8 E = C 1 \quad E = C$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$N_r = 1$
 $1.22 > 1$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

Módulo de elasticidad del concreto E_c (kg/cm²) = 14000 2 $n^2 21359.44$

Resistencia a tensión mínima F_u (kg/cm²) = 4220 (414 Mpa)

$Q_n = 10600.68$ $w \leq$

$A_{sc} F_u$ (kg) = 12027

Por lo tanto $Q_n = 10600.68$ kg

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$N_1 = V_h / Q_n = 22.63 = 20$ pernos

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N1) = 40$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $38 \text{ pernos} < 40$

Con un conector en cada costilla, la separación es = 30.48 cm

y el número de conectores es:

$$\frac{38.39}{38} = 38 \text{ pernos} < 40$$

$$\text{Separación longitudinal mínima (cm)} = 6(d) = 11.43$$

$$\text{Separación transversal mínima (cm)} = 4(d) = 7.62$$

$$\text{Separación longitudinal máxima (cm)} = 8(ts) = 90.80$$

$$N1 = 19$$

$$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 201413.00 < 239941.46$$

$$C \text{ (kg)} = V_h = 201413.00$$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$$b_f = 7.07 \text{ plg} = 17.96 \text{ cm}$$

$$t_f = 0.630 \text{ plg} = 1.60 \text{ cm}$$

$$C_s \text{ (kg)} = b_f t_f F_y = 72702.26$$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 94536.93 \text{ kg} < 201413.00$$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - b_f Y_p F_y) - (b_f Y_p F_y) = V_h$

Donde

$$Y_p \text{ (cm)} = 0.42$$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$$\bar{y} = 22.49 \text{ cm}$$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$$a \text{ (cm)} = C / 0.85 f'_c b_e = 14.81$$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$$\bar{y} + ts - a/2 = 26.43 \text{ cm}$$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$$\bar{y} - Y_p/2 = 22.28 \text{ cm}$$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$$M_n \text{ (kg-cm)} = 5753456.32$$

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 4890437.88 > 21328.48 \text{ kg-cm}$$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$$W_D \text{ (kg/m)} = W_{\text{losa}} + W_{\text{viga}} = 717.88$$

Deflexión inmediata (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero E_s (kg/cm²)= 2040000

$$I_x \text{ del perfil} = 659.00 \text{ plg}^4 = 27429.65 \text{ cm}^4$$

$$\Delta_1 = 5wL^4/384E_s I_s = 3.13 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta_2 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.14 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 129.56$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 28.62$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 49701.93$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum (Q_n I_n / h) * I_{tr} - I_x = 447835.55$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta_3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.22 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta_4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.44 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 112.20$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 25.27$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 40283.05$$

$$I_{tr} = \sum (Q_n I_n / h) * I_{tr} - I_x = 439205.96$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta_5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.27 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$$L/360 = 3.25 \text{ cm} > 0.44$$

(Deflexión por carga viva)

$$L/240 + 0.5 \text{ cm} = 5.38 \text{ cm} > 3.83$$

(Deflexión a largo plazo)

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta_1 + \Delta_2 = 4.27 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta_1 + \Delta_3 = 3.35 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta_1 + \Delta_3 + \Delta_4 = 3.79 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta_1 + \Delta_5 = 3.40 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$$\Delta_1 + \Delta_4 + \Delta_5 = 3.83 \text{ cm} < 5.38$$

EDIFICIO B TABLERO 2

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	11.70	
Separación de vigas (m)=	1.94	
Lg (m)=	0.00	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	713.338
Subdivisiones (kg/m)=	97
Carga de construcción (kg/m)=	291.00
Carga viva (kg/m)=	194.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1282.8056
Mu (kg-m)= wL ² /8=	21950.41

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 48.75 \text{ cm} = 19.19 \text{ plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	16.3	plg =	41.402	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	27.11	=	18.22	lb/pie
Ensayamos una W16x	50	=	74.41	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1410.90			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	24142.18			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

$$Z_x \text{ del perfil} = 92.00 \text{ plg}^3 = 1507.61 \text{ cm}^3$$

$$\phi_b M_n = Z_x(\phi_b F_y) = 3432827.71 \text{ kg-cm} > 2414218.33 \text{ kg-cm}$$

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	884.75
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1372.10
Mu (kg-m)= wL ² /8=	23478.27

Ancho efectivo be del patín (cm)

$$be = 2(L/8) = 292.50$$

$$be = 2(s/2) = 194.00 \quad < - \text{ el menor}$$

$$be = 2(Lg) = 0.00$$

$$\text{Por lo tanto } be = 194.00$$

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 14.70 \text{ plg}^2 = 94.84 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 239941.46 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 206125.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 239941.46 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 5.82 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 6992099.17 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 5943284.29 > 2347826.68 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 8026.76 \\ t_w &= 0.38 \text{ plg} = 0.97 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 39.96 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 54595.01 > 8026.76 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 239941.46$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{w} \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.630 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 1.58 \quad \text{Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 22.63 = 20 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 40$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $38 \text{ pernos} < 40$

Con un conector en cada costilla, la separación es = 30.48 cm

y el número de conectores es: $38.39 = 38 \text{ pernos} < 40$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 19$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 201413.00 < 239941.46$

$C \text{ (kg)} = V_h = 201413.00$

Como C es menor que AsF_y , parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 7.07 \text{ plg} = 17.96 \text{ cm}$

$tf = 0.630 \text{ plg} = 1.60 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 72702.26$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (AsF_y - C_s) - C_s = 94536.93 \text{ kg} < 201413.00$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (AsF_y - bfY_pF_y) - (bfY_pF_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.42$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 22.49 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85f'_{cbe} = 4.89$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 31.40 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 22.28 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 6752875.55$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 5739944.21 > 23478.27 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $30.48 \text{ } 12 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 787.75$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 659.00 \text{ plg}^4 = 27429.65 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 3.43 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.27 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 200.09$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 36.25$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 71226.45$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 467056.36$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.17 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.34 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 147.47$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 31.25$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 57101.72$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 454015.25$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.21 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$L/360 =$	3.25	cm	>	0.34
	(Deflexión por carga viva)			

$L/240 + 0.5 \text{ cm} =$	5.38	cm	>	3.99
	(Deflexión a largo plazo)			

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 4.70 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 3.61 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 3.95 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 3.65 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 =$	3.99	cm	<	5.38
------------------------------------	------	----	---	------

EDIFICIO B TABLERO 3

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	11.70	
Separación de vigas (m)=	2.00	
Lg (m)=	0.00	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	735.4
Subdivisiones (kg/m)=	100
Carga de construcción (kg/m)=	300.00
Carga viva (kg/m)=	200.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1322.48
Mu (kg-m)= wL ² /8=	22629.29

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 48.75 \quad \text{cm} = 19.19 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	16.3	plg =	41.402	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	27.95	=	18.78	lb/pie
Ensayamos una W16x	50	=	74.41	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1451.77			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	24841.60			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

$$Z_x \text{ del perfil} = 92.00 \quad \text{plg}^3 = 1507.61 \quad \text{cm}^3$$

$$\text{ØbMn} = Z_x(\text{ØbFy}) = 3432827.71 \quad \text{kg-cm} > 2484159.54 \quad \text{kg-cm}$$

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	909.81
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1411.77
Mu (kg-m)= wL ² /8=	24157.15

Ancho efectivo be del patín (cm)

$$be = 2(L/8) = 292.50$$

$$be = 2(s/2) = 200.00 \quad < - \text{ el menor}$$

$$be = 2(Lg) = 0.00$$

Por lo tanto be = 200.00

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 14.70 \text{ plg}^2 = 94.84 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 239941.46 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 212500.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 239941.46 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 5.65 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 7013047.10 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 5961090.03 > 2415714.54 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 8258.85 \\ t_w &= 0.38 \text{ plg} = 0.97 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 39.96 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 54595.01 > 8258.85 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 239941.46$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{w} \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.630 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 1.58 \quad \text{Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad \sqrt{2} \quad r \approx 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 22.63 = 20 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 40$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $38 \text{ pernos} < 40$

Con un conector en cada costilla, la separación es = 30.48 cm

y el número de conectores es: $38.39 = 38 \text{ pernos} < 40$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 19$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 201413.00 < 239941.46$

$C \text{ (kg)} = V_h = 201413.00$

Como C es menor que AsF_y , parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 7.07 \text{ plg} = 17.96 \text{ cm}$

$tf = 0.630 \text{ plg} = 1.60 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 72702.26$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (AsF_y - C_s) - C_s = 94536.93 \text{ kg} < 201413.00$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (AsF_y - bfY_pF_y) - (bfY_pF_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.42$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 22.49 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85f'_{cbe} = 4.74$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 31.47 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 22.28 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 6767636.20$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 5752490.77 > 24157.15 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $30.48 \text{ } 12 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 809.81$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 659.00 \text{ plg}^4 = 27429.65 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384EsI_s = 3.53 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384EsI_s = 1.31 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 203.35$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 36.47$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 71862.02$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 468038.66$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384EsI_s = 0.18 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384EsI_s = 0.35 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 149.09$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 31.45$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 57686.77$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 455051.28$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384EsI_s = 0.22 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$L/360 =$	3.25	cm	>	0.35
	(Deflexión por carga viva)			

$L/240 + 0.5 \text{ cm} =$	5.38	cm	>	4.10
	(Deflexión a largo plazo)			

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 4.84 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 3.71 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 4.06 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 3.75 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 =$	4.10	cm	<	5.38
------------------------------------	------	----	---	------

EDIFICIO B TABLERO 4

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	11.70	
Separación de vigas (m)=	1.75	
Lg (m)=	0.00	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	643.475
Subdivisiones (kg/m)=	87.5
Carga de construcción (kg/m)=	262.50
Carga viva (kg/m)=	175.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1157.17
Mu (kg-m)= wL ² /8=	19800.63

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 48.75 \quad \text{cm} = 19.19 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	16.3	plg =	41.402	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	24.46	=	16.44	lb/pie
Ensayamos una W16x	50	=	74.41	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1281.46			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	21927.38			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

$$Z_x \text{ del perfil} = 92.00 \quad \text{plg}^3 = 1507.61 \quad \text{cm}^3$$

$$\text{ØbMn} = Z_x(\text{ØbFy}) = 3432827.71 \quad \text{kg-cm} > 2192737.84 \quad \text{kg-cm}$$

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	805.38
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1246.46
Mu (kg-m)= wL ² /8=	21328.48

Ancho efectivo be del patín (cm)

$$be = 2(L/8) = 292.50$$

$$be = 2(s/2) = 175.00 \quad < - \text{ el menor}$$

$$be = 2(Lg) = 0.00$$

$$\text{Por lo tanto } be = 175.00$$

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 14.70 \text{ plg}^2 = 94.84 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 239941.46 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 185937.50 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 239941.46 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 6.45 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 6916287.60 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 5878844.46 > 2132848.46 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 7291.79 \\ t_w &= 0.38 \text{ plg} = 0.97 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 39.96 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 54595.01 > 7291.79 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 239941.46$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{w} \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$t_f \text{ (plg)} = 0.630$$

$$3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f = 1.58 \text{ Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.}$$

$$\text{Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm)} = 3.81 \text{ (mínimo)}$$

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \text{ (414 Mpa)}$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 22.63 = 20 \text{ pernos}$$

$$\text{El número necesario de pernos para la viga compuesta es: } 2(N_1) = 40 \text{ pernos}$$

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $38 \text{ pernos} < 40$

Con un conector en cada costilla, la separación es = 30.48 cm

y el número de conectores es: $38.39 = 38 \text{ pernos} < 40$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 19$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 201413.00 < 239941.46$

$C \text{ (kg)} = V_h = 201413.00$

Como C es menor que AsF_y , parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 7.07 \text{ plg} = 17.96 \text{ cm}$

$tf = 0.630 \text{ plg} = 1.60 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 72702.26$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (AsF_y - C_s) - C_s = 94536.93 \text{ kg} < 201413.00$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (AsF_y - bfY_pF_y) - (bfY_pF_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.42$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 22.49 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85f'_{cbe} = 5.42$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 31.13 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 22.28 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 6699456.04$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 5694537.63 > 21328.48 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $30.48 \text{ } 12 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 717.88$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 659.00 \text{ plg}^4 = 27429.65 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 3.13 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.14 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 189.78$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 35.48$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 69071.62$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 465082.09$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.16 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.32 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 142.31$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 30.56$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 55161.31$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 452037.45$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.20 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$L/360 =$	3.25	cm	>	0.32
	(Deflexión por carga viva)			

$L/240 + 0.5 \text{ cm} =$	5.38	cm	>	3.65
	(Deflexión a largo plazo)			

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 4.27 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 3.29 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 3.61 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 3.33 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 =$	3.65	cm	<	5.38
------------------------------------	------	----	---	------

EDIFICIO B TABLERO 5

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	11.70	
Separación de vigas (m)=	2.00	
Lg (m)=	0.00	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	735.4
Subdivisiones (kg/m)=	100
Carga de construcción (kg/m)=	300.00
Carga viva (kg/m)=	200.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1322.48
Mu (kg-m)= wL ² /8=	22629.29

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 48.75 \text{ cm} = 19.19 \text{ plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	16.3	plg =	41.402	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	27.95	=	18.78	lb/pie
Ensayamos una W16x	50	=	74.41	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1451.77			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	24841.60			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

$$Z_x \text{ del perfil} = 92.00 \text{ plg}^3 = 1507.61 \text{ cm}^3$$

$$\text{ØbMn} = Z_x(\text{ØbFy}) = 3432827.71 \text{ kg-cm} > 2484159.54 \text{ kg-cm}$$

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	909.81
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1411.77
Mu (kg-m)= wL ² /8=	24157.15

Ancho efectivo be del patín (cm)

$$be = 2(L/8) = 292.50$$

$$be = 2(s/2) = 200.00 \quad \leftarrow \text{el menor}$$

$$be = 2(Lg) = 0.00$$

Por lo tanto be = 200.00

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 14.70 \text{ plg}^2 = 94.84 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 239941.46 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 212500.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 239941.46 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 5.65 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 7013047.10 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 5961090.03 > 2415714.54 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 8258.85 \\ t_w &= 0.38 \text{ plg} = 0.97 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 39.96 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 54595.01 > 8258.85 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 239941.46$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{w} \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.630 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 1.58 \quad \text{Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 22.63 = 20 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 40$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $38 \text{ pernos} < 40$

Con un conector en cada costilla, la separación es = 30.48 cm

y el número de conectores es: $38.39 = 38 \text{ pernos} < 40$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 19$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 201413.00 < 239941.46$

$C \text{ (kg)} = V_h = 201413.00$

Como C es menor que AsF_y , parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 7.07 \text{ plg} = 17.96 \text{ cm}$

$tf = 0.630 \text{ plg} = 1.60 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 72702.26$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (AsF_y - C_s) - C_s = 94536.93 \text{ kg} < 201413.00$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (AsF_y - bfY_pF_y) - (bfY_pF_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.42$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 22.49 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85f'_{cbe} = 4.74$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 31.47 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 22.28 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 6767636.20$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 5752490.77 > 24157.15 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $30.48 \text{ } 12 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 809.81$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 659.00 \text{ plg}^4 = 27429.65 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 3.53 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.31 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 203.35$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 36.47$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 71862.02$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 468038.66$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.18 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.35 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 149.09$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 31.45$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 57686.77$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 455051.28$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.22 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$L/360 =$	3.25	cm	>	0.35
	(Deflexión por carga viva)			

$L/240 + 0.5 \text{ cm} =$	5.38	cm	>	4.10
	(Deflexión a largo plazo)			

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 4.84 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 3.71 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 4.06 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 3.75 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 =$	4.10	cm	<	5.38
------------------------------------	------	----	---	------

EDIFICIO B TABLERO 6

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	5.50	
Separación de vigas (m)=	1.75	
Lg (m)=	3.71	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	643.475
Subdivisiones (kg/m)=	87.5
Carga de construcción (kg/m)=	262.50
Carga viva (kg/m)=	175.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1157.17
Mu (kg-m)= wL ² /8=	4375.55

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 22.92 \text{ cm} = 9.02 \text{ plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	9.99	plg =	25.3746	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	7.42	=	4.98	lb/pie
Ensayamos una W10x	15	=	22.32	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1218.96			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	4609.18			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

Zx del perfil=	16.00	plg ³ =	262.19	cm ³
ØbMn=Zx(ØbFy)=	597013.52	kg-cm >	460918.09	kg-cm

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	753.30
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1183.96
Mu (kg-m)= wL ² /8=	4476.84

Ancho efectivo be del patín (cm)

be= 2(L/8)=	137.50	<- el menor
be= 2(s/2)=	175.00	
be= 2(Lg) =	742.00	
Por lo tanto be=	137.50	

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 4.41 \text{ plg}^2 = 28.45 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 71982.44 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 146093.75 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 71982.44 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 2.46 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 1641596.54 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 1395357.06 > 447683.71 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 3255.88 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 14.82 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 20252.33 > 3255.88 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 71982.44$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{\quad} \quad w \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.270 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.68 \quad \text{Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 6.79 = 7 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 14$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $18 \text{ pernos} > 14$

Con un conector a cada dos costilla, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $9.02 = 10 \text{ pernos} < 14$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 5$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 53003.42 < 71982.44$

$C \text{ (kg)} = V_h = 53003.42$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 4.00 \text{ plg} = 10.16 \text{ cm}$

$tf = 0.270 \text{ plg} = 0.69 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 17628.35$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 36725.73 \text{ kg} < 53003.42$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - bfY_p F_y) - (bfY_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.37$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 14.59 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85f'_{cbe} = 1.81$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 25.03 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 14.40 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 1463273.67$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 1243782.62 > 4476.84 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 665.80$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 68.90 \text{ plg}^4 = 2867.83 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.36 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.53 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 103.05$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 28.28$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 12585.89$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 411006.91$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.05 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.09 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 65.75$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 24.91$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 10436.72$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 9362.71$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.05 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$L/360 =$	1.53	cm	>	0.09
	(Deflexión por carga viva)			

$L/240 + 0.5 \text{ cm} =$	2.79	cm	>	1.50
	(Deflexión a largo plazo)			

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 1.89 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 1.40 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 1.49 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 1.41 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 =$	1.50	cm	<	2.79
------------------------------------	------	----	---	------

EDIFICIO B TABLERO 7

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	5.50	
Separación de vigas (m)=	1.94	
Lg (m)=	0.30	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	713.338
Subdivisiones (kg/m)=	97
Carga de construcción (kg/m)=	291.00
Carga viva (kg/m)=	194.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1282.8056
Mu (kg-m)= wL ² /8=	4850.61

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 22.92 \quad \text{cm} = 9.02 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	9.99	plg =	25.3746	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	8.22	=	5.52	lb/pie
Ensayamos una W10x	15	=	22.32	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1348.39			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	5098.61			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

Zx del perfil=	16.00	plg ³ =	262.19	cm ³
ØbMn=Zx(ØbFy)=	597013.52	kg-cm >	509860.93	kg-cm

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	832.66
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1309.59
Mu (kg-m)= wL ² /8=	4951.90

Ancho efectivo be del patín (cm)

be= 2(L/8)=	137.50	
be= 2(s/2)=	194.00	
be= 2(Lg) =	60.00	<- el menor
Por lo tanto be=	60.00	

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 4.41 \text{ plg}^2 = 28.45 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 71982.44 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 63750.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 71982.44 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 5.65 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 1527068.48 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 1298008.21 > 495189.68 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 3601.38 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 14.82 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\phi_v V_n \text{ (kg)} = \phi_v 0.6 F_y A_w = 20252.33 > 3601.38 \text{ kg}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 71982.44$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{w} \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.270 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.68 \quad \text{Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 6.79 = 7 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 14$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $18 \text{ pernos} > 14$

Con un conector a cada dos costilla, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $9.02 = 10 \text{ pernos} < 14$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 5$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 53003.42 < 71982.44$

$C \text{ (kg)} = V_h = 53003.42$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 4.00 \text{ plg} = 10.16 \text{ cm}$

$tf = 0.270 \text{ plg} = 0.69 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = b f t f F_y = 17628.35$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 36725.73 \text{ kg} < 53003.42$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - b f Y_p F_y) - (b f Y_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.37$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 14.59 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85 f' c b_e = 4.16$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + t_s - a/2 = 23.86 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 14.40 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 1401177.24$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 1191000.65 > 4951.90 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$W_D \text{ (kg/m)} = W_{\text{losa}} + W_{\text{viga}} = 735.66$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 68.90 \text{ plg}^4 = 2867.83 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.50 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.59 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 61.00$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 24.18$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 9981.87$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 48072.40$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.06 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.13 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 44.73$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 20.52$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 7706.20$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 47019.64$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.08 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$$L/360 = 1.53 \text{ cm} > 0.13$$

(Deflexión por carga viva)

$$L/240 + 0.5 \text{ cm} = 2.79 \text{ cm} > 1.71$$

(Deflexión a largo plazo)

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 2.09 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 1.56 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 1.69 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 1.58 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 = 1.71 \text{ cm} < 2.79$$

EDIFICIO B TABLERO 8

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	5.50	
Separación de vigas (m)=	1.75	
Lg (m)=	0.20	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	643.475
Subdivisiones (kg/m)=	87.5
Carga de construcción (kg/m)=	262.50
Carga viva (kg/m)=	175.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1157.17
Mu (kg-m)= wL ² /8=	4375.55

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 22.92 \text{ cm} = 9.02 \text{ plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	9.99	plg =	25.3746	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	7.42	=	4.98	lb/pie
Ensayamos una W10x	15	=	22.32	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1218.96			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	4609.18			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

Zx del perfil=	16.00	plg ³ =	262.19	cm ³
ØbMn=Zx(ØbFy)=	597013.52	kg-cm >	460918.09	kg-cm

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	753.30
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1183.96
Mu (kg-m)= wL ² /8=	4476.84

Ancho efectivo be del patín (cm)

be= 2(L/8)=	137.50	
be= 2(s/2)=	175.00	
be= 2(Lg) =	40.00	<- el menor
Por lo tanto be=	40.00	

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 4.41 \text{ plg}^2 = 28.45 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 71982.44 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 42500.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 71982.44 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 8.47 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 1425471.00 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 1211650.35 > 447683.71 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 3255.88 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 14.82 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\phi_v V_n \text{ (kg)} = \phi_v 0.6 F_y A_w = 20252.33 > 3255.88 \text{ kg}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 71982.44$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{w} \leq \\ \text{Para un perno de } &1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$t_f \text{ (plg)} = 0.270$$

$$3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f = 0.68 \text{ Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.}$$

$$\text{Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm)} = 3.81 \text{ (mínimo)}$$

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \text{ (414 Mpa)}$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 6.79 = 7 \text{ pernos}$$

$$\text{El número necesario de pernos para la viga compuesta es: } 2(N_1) = 14 \text{ pernos}$$

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $18 \text{ pernos} > 14$

Con un conector a cada dos costilla, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $9.02 = 10 \text{ pernos} < 14$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 5$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 53003.42 < 71982.44$

$C \text{ (kg)} = V_h = 53003.42$

Como C es menor que AsF_y , parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 4.00 \text{ plg} = 10.16 \text{ cm}$

$tf = 0.270 \text{ plg} = 0.69 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 17628.35$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (AsF_y - C_s) - C_s = 36725.73 \text{ kg} < 53003.42$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (AsF_y - bfY_pF_y) - (bfY_pF_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.37$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 14.59 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85f'_{cbe} = 6.24$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 22.82 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 14.40 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 1346091.70$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 1144177.94 > 4476.84 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 665.80$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 68.90 \text{ plg}^4 = 2867.83 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.36 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.53 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 50.15$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 22.01$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 8626.29$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 47809.17$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.07 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.13 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 39.30$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 18.63$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 6535.38$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 6014.96$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.08 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$$L/360 = 1.53 \text{ cm} > 0.13$$

(Deflexión por carga viva)

$$L/240 + 0.5 \text{ cm} = 2.79 \text{ cm} > 1.57$$

(Deflexión a largo plazo)

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 1.89 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 1.42 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 1.55 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 1.44 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 = 1.57 \text{ cm} < 2.79$$

EDIFICIO B TABLERO 9

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	5.50	
Separación de vigas (m)=	2.00	
Lg (m)=	3.81	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	735.4
Subdivisiones (kg/m)=	100
Carga de construcción (kg/m)=	300.00
Carga viva (kg/m)=	200.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1322.48
Mu (kg-m)= wL ² /8=	5000.63

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 22.92 \quad \text{cm} = 9.02 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	9.99	plg =	25.3746	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	8.48	=	5.70	lb/pie
Ensayamos una W10x	15	=	22.32	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1389.27			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	5253.17			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

Zx del perfil=	16.00	plg ³ =	262.19	cm ³
ØbMn=Zx(ØbFy)=	597013.52	kg-cm >	525316.56	kg-cm

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	857.72
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1349.27
Mu (kg-m)= wL ² /8=	5101.92

Ancho efectivo be del patín (cm)

be= 2(L/8)=	137.50	<- el menor
be= 2(s/2)=	200.00	
be= 2(Lg) =	762.00	
Por lo tanto be=	137.50	

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 4.41 \text{ plg}^2 = 28.45 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 71982.44 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 146093.75 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 71982.44 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 2.46 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 1641596.54 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 1395357.06 > 510191.56 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 3710.48 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 14.82 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\phi_v V_n \text{ (kg)} = \phi_v 0.6 F_y A_w = 20252.33 > 3710.48 \text{ kg}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 71982.44$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{w} \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.270 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.68 \quad \text{Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 6.79 = 7 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 14$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $18 \text{ pernos} > 14$

Con un conector a cada dos costilla, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $9.02 = 10 \text{ pernos} < 14$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 5$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 53003.42 < 71982.44$

$C \text{ (kg)} = V_h = 53003.42$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 4.00 \text{ plg} = 10.16 \text{ cm}$

$tf = 0.270 \text{ plg} = 0.69 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 17628.35$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 36725.73 \text{ kg} < 53003.42$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - bfY_p F_y) - (bfY_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.37$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 14.59 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85f'cbe = 1.81$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 25.03 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 14.40 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 1463273.67$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 1243782.62 > 5101.92 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 757.72$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 68.90 \text{ plg}^4 = 2867.83 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.54 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.61 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 103.05$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 28.28$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 12585.89$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 411006.91$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.05 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.10 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 65.75$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 24.91$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 10436.72$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 9362.71$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.06 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$L/360 =$	1.53	cm	>	0.10
	(Deflexión por carga viva)			

$L/240 + 0.5 \text{ cm} =$	2.79	cm	>	1.71
	(Deflexión a largo plazo)			

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 2.15 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 1.60 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 1.70 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 1.61 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 =$	1.71	cm	<	2.79
------------------------------------	------	----	---	------

EDIFICIO B TABLERO 10

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	7.90	
Separación de vigas (m)=	1.75	
Lg (m)=	0.32	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	643.475
Subdivisiones (kg/m)=	87.5
Carga de construcción (kg/m)=	262.50
Carga viva (kg/m)=	175.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1157.17
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9027.37

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 32.92 \quad \text{cm} = 12.96 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	13.7	plg =	34.798	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	12.55	=	8.44	lb/pie
Ensayamos una W14x	22	=	32.74	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1231.46			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9606.91			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

$$Z_x \text{ del perfil} = 33.20 \quad \text{plg}^3 = 544.05 \quad \text{cm}^3$$

$$\phi_b M_n = Z_x(\phi_b F_y) = 1238803.04 \quad \text{kg-cm} > 960690.78 \quad \text{kg-cm}$$

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	763.71
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1196.46
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9333.86

Ancho efectivo be del patín (cm)

$$be = 2(L/8) = 197.50$$

$$be = 2(s/2) = 175.00$$

$$be = 2(Lg) = 64.00 \quad <- \text{el menor}$$

Por lo tanto be = 64.00

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 6.49 \text{ plg}^2 = 41.87 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 105933.34 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 68000.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 105933.34 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 7.79 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 2632908.68 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 2237972.37 > 933386.40 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 4726.01 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 20.33 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 27773.47 > 4726.01 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 105933.34$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{w} \leq \\ \text{Para un perno de } &1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.335 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.84 \text{ Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \text{ (414 Mpa)}$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 9.99 = 10 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 20$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $26 \text{ pernos} > 20$

Con un conector a cada dos costillas, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $12.96 = 12 \text{ pernos} < 20$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 6$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 63604.10 < 105933.34$

$C \text{ (kg)} = V_h = 63604.10$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$b_f = 5.00 \text{ plg} = 12.70 \text{ cm}$

$t_f = 0.335 \text{ plg} = 0.85 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = b_f t_f F_y = 27340.27$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 51252.80 \text{ kg} < 63604.10$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - b_f Y_p F_y) - (b_f Y_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.66$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 21.66 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85 f'_c b_e = 4.68$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + t_s - a/2 = 30.67 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 21.33 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 2402368.66$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 2042013.36 > 9333.86 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$W_D \text{ (kg/m)} = W_{\text{losa}} + W_{\text{viga}} = 676.21$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 199.00 \text{ plg}^4 = 8283.01 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 2.03 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.79 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 76.59$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 29.30$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 21438.08$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 418076.42$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.12 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.24 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 59.23$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 25.09$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 16777.27$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 414864.92$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.15 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$L/360 =$	2.19	cm	>	0.24
	(Deflexión por carga viva)			

$L/240 + 0.5 \text{ cm} =$	3.79	cm	>	2.41
	(Deflexión a largo plazo)			

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 2.82 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 2.15 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 2.38 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 2.18 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 =$	2.41	cm	<	3.79
------------------------------------	------	----	---	------

EDIFICIO B TABLERO 11

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	7.90	
Separación de vigas (m)=	1.94	
Lg (m)=	0.30	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	713.338
Subdivisiones (kg/m)=	97
Carga de construcción (kg/m)=	291.00
Carga viva (kg/m)=	194.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1282.8056
Mu (kg-m)= wL ² /8=	10007.49

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 32.92 \quad \text{cm} = 12.96 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	13.7	plg =	34.798	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	13.92	=	9.35	lb/pie
Ensayamos una W14x	22	=	32.74	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1360.89			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	10616.67			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

$$Z_x \text{ del perfil} = 33.20 \quad \text{plg}^3 = 544.05 \quad \text{cm}^3$$

$$\text{ØbMn} = Z_x(\text{ØbFy}) = 1238803.04 \quad \text{kg-cm} > 1061666.73 \quad \text{kg-cm}$$

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	843.08
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1322.09
Mu (kg-m)= wL ² /8=	10313.98

Ancho efectivo be del patín (cm)

$$be = 2(L/8) = 197.50$$

$$be = 2(s/2) = 194.00$$

$$be = 2(Lg) = 60.00 \quad <- \text{el menor}$$

Por lo tanto be = 60.00

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 6.49 \text{ plg}^2 = 41.87 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 105933.34 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 63750.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 105933.34 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 8.31 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 2605404.09 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 2214593.47 > 1031397.88 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 5222.27 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 20.33 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 27773.47 > 5222.27 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 105933.34$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{\quad} \quad w \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.335 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.84 \text{ Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 9.99 = 10 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 20$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $26 \text{ pernos} > 20$

Con un conector a cada dos costillas, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $12.96 = 12 \text{ pernos} < 20$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 6$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 63604.10 < 105933.34$

$C \text{ (kg)} = V_h = 63604.10$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 5.00 \text{ plg} = 12.70 \text{ cm}$

$tf = 0.335 \text{ plg} = 0.85 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 27340.27$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 51252.80 \text{ kg} < 63604.10$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - bfY_p F_y) - (bfY_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.66$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 21.66 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85 f'_{cbe} = 4.99$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 30.52 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 21.33 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 2392453.26$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 2033585.27 > 10313.98 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 746.08$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 199.00 \text{ plg}^4 = 8283.01 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 2.24 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.87 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 74.42$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 28.88$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 20973.43$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 418016.37$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.13 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.27 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 58.15$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 24.75$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 16394.31$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 414668.18$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.17 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$L/360 =$	2.19	cm	>	0.27
	(Deflexión por carga viva)			

$L/240 + 0.5 \text{ cm} =$	3.79	cm	>	2.67
	(Deflexión a largo plazo)			

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 3.11 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 2.37 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 2.64 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 2.40 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 =$	2.67	cm	<	3.79
------------------------------------	------	----	---	------

EDIFICIO B TABLERO 12

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	7.90	
Separación de vigas (m)=	1.75	
Lg (m)=	0.20	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	643.475
Subdivisiones (kg/m)=	87.5
Carga de construcción (kg/m)=	262.50
Carga viva (kg/m)=	175.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1157.17
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9027.37

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 32.92 \quad \text{cm} = 12.96 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	13.7	plg =	34.798	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	12.55	=	8.44	lb/pie
Ensayamos una W14x	22	=	32.74	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1231.46			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9606.91			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

$$Z_x \text{ del perfil} = 33.20 \quad \text{plg}^3 = 544.05 \quad \text{cm}^3$$

$$\text{ØbMn} = Z_x(\text{ØbFy}) = 1238803.04 \quad \text{kg-cm} > 960690.78 \quad \text{kg-cm}$$

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	763.71
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1196.46
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9333.86

Ancho efectivo be del patín (cm)

$$be = 2(L/8) = 197.50$$

$$be = 2(s/2) = 175.00$$

$$be = 2(Lg) = 40.00 \quad <- \text{ el menor}$$

Por lo tanto be = 40.00

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 6.49 \text{ plg}^2 = 41.87 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 105933.34 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 42500.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 105933.34 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 12.46 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 2385367.39 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 2027562.28 > 933386.40 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 4726.01 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 20.33 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 27773.47 > 4726.01 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 105933.34$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{\quad} \quad w \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.335 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.84 \text{ Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \text{ (414 Mpa)}$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 9.99 = 10 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 20$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $26 \text{ pernos} > 20$

Con un conector a cada dos costillas, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $12.96 = 12 \text{ pernos} < 20$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 6$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 63604.10 < 105933.34$

$C \text{ (kg)} = V_h = 63604.10$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 5.00 \text{ plg} = 12.70 \text{ cm}$

$tf = 0.335 \text{ plg} = 0.85 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 27340.27$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 51252.80 \text{ kg} < 63604.10$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - bf Y_p F_y) - (bf Y_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.66$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 21.66 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85 f'_{cbe} = 7.48$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 29.27 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 21.33 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 2313130.09$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 1966160.57 > 9333.86 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 676.21$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 199.00 \text{ plg}^4 = 8283.01 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 2.03 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.79 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 63.57$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 26.36$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 18179.17$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 415951.20$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.14 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.27 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 52.72$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 22.80$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 14244.56$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 412902.41$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.17 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$L/360 =$	2.19	cm	>	0.27
	(Deflexión por carga viva)			

$L/240 + 0.5 \text{ cm} =$	3.79	cm	>	2.47
	(Deflexión a largo plazo)			

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 2.82 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 2.17 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 2.44 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 2.20 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 =$	2.47	cm	<	3.79
------------------------------------	------	----	---	------

EDIFICIO B TABLERO 13

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	7.90	
Separación de vigas (m)=	2.00	
Lg (m)=	0.37	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	735.4
Subdivisiones (kg/m)=	100
Carga de construcción (kg/m)=	300.00
Carga viva (kg/m)=	200.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1322.48
Mu (kg-m)= wL ² /8=	10317.00

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 32.92 \quad \text{cm} = 12.96 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	13.7	plg =	34.798	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	14.35	=	9.64	lb/pie
Ensayamos una W14x	22	=	32.74	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1401.77			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	10935.54			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

$$Z_x \text{ del perfil} = 33.20 \quad \text{plg}^3 = 544.05 \quad \text{cm}^3$$

$$\phi_b M_n = Z_x(\phi_b F_y) = 1238803.04 \quad \text{kg-cm} > 1093553.87 \quad \text{kg-cm}$$

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	868.14
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1361.77
Mu (kg-m)= wL ² /8=	10623.49

Ancho efectivo be del patín (cm)

$$be = 2(L/8) = 197.50$$

$$be = 2(s/2) = 200.00$$

$$be = 2(Lg) = 74.00 \quad <- \text{ el menor}$$

Por lo tanto be = 74.00

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 6.49 \text{ plg}^2 = 41.87 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 105933.34 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 78625.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 105933.34 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 6.74 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 2688661.22 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 2285362.04 > 1062348.87 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 5378.98 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 20.33 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 27773.47 > 5378.98 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 105933.34$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{\quad} \quad w \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.335 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.84 \text{ Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 9.99 = 10 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 20$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $26 \text{ pernos} > 20$

Con un conector a cada dos costillas, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $12.96 = 12 \text{ pernos} < 20$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 6$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 63604.10 < 105933.34$

$C \text{ (kg)} = V_h = 63604.10$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 5.00 \text{ plg} = 12.70 \text{ cm}$

$tf = 0.335 \text{ plg} = 0.85 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 27340.27$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 51252.80 \text{ kg} < 63604.10$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - bf Y_p F_y) - (bf Y_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.66$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 21.66 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85 f'_{cbe} = 4.04$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 30.99 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 21.33 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 2422467.44$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 2059097.32 > 10623.49 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 768.14$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 199.00 \text{ plg}^4 = 8283.01 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 2.31 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.90 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 82.02$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 30.25$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 22493.26$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 419094.04$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.13 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.26 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 61.95$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 25.91$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 17676.33$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 415061.56$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.16 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$$L/360 = 2.19 \text{ cm} > 0.26$$

(Deflexión por carga viva)

$$L/240 + 0.5 \text{ cm} = 3.79 \text{ cm} > 2.72$$

(Deflexión a largo plazo)

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 3.21 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 2.43 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 2.69 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 2.47 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 = 2.72 \text{ cm} < 3.79$$

EDIFICIO B TABLERO 14

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	7.55	
Separación de vigas (m)=	1.75	
Lg (m)=	0.32	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	643.475
Subdivisiones (kg/m)=	87.5
Carga de construcción (kg/m)=	262.50
Carga viva (kg/m)=	175.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1157.17
Mu (kg-m)= wL ² /8=	8245.20

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 31.46 \quad \text{cm} = 12.39 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	13.7	plg =	34.798	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	11.47	=	7.70	lb/pie
Ensayamos una W14x	22	=	32.74	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1231.46			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	8774.52			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

$$Z_x \text{ del perfil} = 33.20 \quad \text{plg}^3 = 544.05 \quad \text{cm}^3$$

$$\phi_b M_n = Z_x(\phi_b F_y) = 1238803.04 \quad \text{kg-cm} > 877451.95 \quad \text{kg-cm}$$

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	763.71
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1196.46
Mu (kg-m)= wL ² /8=	8525.13

Ancho efectivo be del patín (cm)

$$be = 2(L/8) = 188.75$$

$$be = 2(s/2) = 175.00$$

$$be = 2(Lg) = 64.00 \quad <- \text{ el menor}$$

Por lo tanto be = 64.00

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned}
 \text{As del perfil} &= 6.49 \text{ plg}^2 = 41.87 \text{ cm}^2 \\
 \text{AsFy (kg)} &= 105933.34 \\
 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 68000.00 \\
 C \text{ (kg)} &= Vh = 105933.34 \\
 a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 7.79
 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned}
 M_n &= C_y T_y \\
 y &= d/2 + t_s - a/2 \\
 M_n \text{ (kg-cm)} &= 2632908.68
 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 2237972.37 > 852513.36 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned}
 V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 4516.63 \\
 t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\
 \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 20.33 \text{ cm}^2 \\
 \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 27773.47 > 4516.63 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 105933.34$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned}
 n \quad C &= N w \quad \sqrt{\quad} \quad w \leq \\
 \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\
 A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned}
 t_f \text{ (plg)} &= 0.335 \\
 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.84 \quad \text{Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.}
 \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned}
 N_r &= 1 \\
 1.22 &> 1
 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 9.99 = 10 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 20$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $25 \text{ pernos} > 20$

Con un conector a cada dos costillas, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $12.39 = 12 \text{ pernos} < 20$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 6$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 63604.10 < 105933.34$

$C \text{ (kg)} = V_h = 63604.10$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 5.00 \text{ plg} = 12.70 \text{ cm}$

$tf = 0.335 \text{ plg} = 0.85 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 27340.27$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 51252.80 \text{ kg} < 63604.10$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - bfY_p F_y) - (bfY_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.66$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 21.66 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85 f'_{cbe} = 4.68$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 30.67 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 21.33 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 2402368.66$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 2042013.36 > 8525.13 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 676.21$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 199.00 \text{ plg}^4 = 8283.01 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.69 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.66 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 76.59$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 29.30$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 21438.08$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 418076.42$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.10 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.20 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 59.23$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 25.09$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 16777.27$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 414864.92$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.12 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$L/360 =$	2.10	cm	>	0.20
	(Deflexión por carga viva)			

$L/240 + 0.5 \text{ cm} =$	3.65	cm	>	2.01
	(Deflexión a largo plazo)			

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 2.35 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 1.79 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 1.99 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 1.82 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 =$	2.01	cm	<	3.65
------------------------------------	------	----	---	------

EDIFICIO B TABLERO 15

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	7.55	
Separación de vigas (m)=	1.94	
Lg (m)=	0.00	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	713.338
Subdivisiones (kg/m)=	97
Carga de construcción (kg/m)=	291.00
Carga viva (kg/m)=	194.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1282.8056
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9140.39

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 31.46 \quad \text{cm} = 12.39 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	13.7	plg =	34.798	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	12.71	=	8.54	lb/pie
Ensayamos una W14x	22	=	32.74	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1360.89			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9696.79			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

Zx del perfil=	33.20	plg ³ =	544.05	cm ³
ØbMn=Zx(ØbFy)=	1238803.04	kg-cm >	969678.86	kg-cm

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	843.08
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1322.09
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9420.33

Ancho efectivo be del patín (cm)

be= 2(L/8)=	188.75	<- el menor
be= 2(s/2)=	194.00	
be= 2(Lg) =	0.00	
Por lo tanto be=	188.75	

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 6.49 \text{ plg}^2 = 41.87 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 105933.34 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 200546.88 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 105933.34 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 2.64 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 2905586.61 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 2469748.62 > 942032.65 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 4990.90 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 20.33 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 27773.47 > 4990.90 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 105933.34$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{w} \leq \\ \text{Para un perno de } &1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.335 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.84 \text{ Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 9.99 = 10 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 20$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $25 \text{ pernos} > 20$

Con un conector a cada dos costillas, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $12.39 = 12 \text{ pernos} < 20$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 6$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 63604.10 < 105933.34$

$C \text{ (kg)} = V_h = 63604.10$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 5.00 \text{ plg} = 12.70 \text{ cm}$

$tf = 0.335 \text{ plg} = 0.85 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 27340.27$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 51252.80 \text{ kg} < 63604.10$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - bfY_p F_y) - (bfY_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.66$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 21.66 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85f'_{cbe} = 1.59$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 32.22 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 21.33 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 2500668.99$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 2125568.64 > 9420.33 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 746.08$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 199.00 \text{ plg}^4 = 8283.01 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.87 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.73 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 144.28$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 36.03$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 28985.56$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 424024.70$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.08 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.17 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 93.07$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 31.84$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 24266.81$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 420068.30$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.10 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$L/360 =$	2.10	cm	>	0.17
	(Deflexión por carga viva)			

$L/240 + 0.5 \text{ cm} =$	3.65	cm	>	2.13
	(Deflexión a largo plazo)			

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 2.60 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 1.95 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 2.12 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 1.97 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 =$	2.13	cm	<	3.65
------------------------------------	------	----	---	------

EDIFICIO B TABLERO 16

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	7.55	
Separación de vigas (m)=	2.00	
Lg (m)=	0.00	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	735.4
Subdivisiones (kg/m)=	100
Carga de construcción (kg/m)=	300.00
Carga viva (kg/m)=	200.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1322.48
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9423.08

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 31.46 \quad \text{cm} = 12.39 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	13.7	plg =	34.798	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	13.10	=	8.81	lb/pie
Ensayamos una W14x	22	=	32.74	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1401.77			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9988.03			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

Zx del perfil=	33.20	plg ³ =	544.05	cm ³
ØbMn=Zx(ØbFy)=	1238803.04	kg-cm >	998803.15	kg-cm

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	868.14
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1361.77
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9703.02

Ancho efectivo be del patín (cm)

be= 2(L/8)=	188.75	<- el menor
be= 2(s/2)=	200.00	
be= 2(Lg) =	0.00	
Por lo tanto be=	188.75	

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 6.49 \text{ plg}^2 = 41.87 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 105933.34 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 200546.88 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 105933.34 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 2.64 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 2905586.61 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 2469748.62 > 970301.90 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 5140.67 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 20.33 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 27773.47 > 5140.67 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 105933.34$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{w} \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.335 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.84 \text{ Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 9.99 = 10 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 20$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $25 \text{ pernos} > 20$

Con un conector a cada dos costillas, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $12.39 = 12 \text{ pernos} < 20$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 6$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 63604.10 < 105933.34$

$C \text{ (kg)} = V_h = 63604.10$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$b_f = 5.00 \text{ plg} = 12.70 \text{ cm}$

$t_f = 0.335 \text{ plg} = 0.85 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = b_f t_f F_y = 27340.27$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 51252.80 \text{ kg} < 63604.10$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - b_f Y_p F_y) - (b_f Y_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.66$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 21.66 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85 f'_{cbe} = 1.59$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + t_s - a/2 = 32.22 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 21.33 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 2500668.99$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 2125568.64 > 9703.02 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$W_D \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 768.14$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 199.00 \text{ plg}^4 = 8283.01 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.92 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.75 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 144.28$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 36.03$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 28985.56$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 424024.70$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.09 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.17 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 93.07$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 31.84$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 24266.81$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 420068.30$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.10 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$L/360 =$	2.10	cm	>	0.17
	(Deflexión por carga viva)			

$L/240 + 0.5 \text{ cm} =$	3.65	cm	>	2.19
	(Deflexión a largo plazo)			

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 2.67 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 2.01 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 2.18 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 2.02 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 =$	2.19	cm	<	3.65
------------------------------------	------	----	---	------

EDIFICIO B TABLERO 17

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	7.55	
Separación de vigas (m)=	1.75	
Lg (m)=	0.00	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	643.475
Subdivisiones (kg/m)=	87.5
Carga de construcción (kg/m)=	262.50
Carga viva (kg/m)=	175.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1157.17
Mu (kg-m)= wL ² /8=	8245.20

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 31.46 \quad \text{cm} = 12.39 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	13.7	plg =	34.798	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	11.47	=	7.70	lb/pie
Ensayamos una W14x	22	=	32.74	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1231.46			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	8774.52			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

$$Z_x \text{ del perfil} = 33.20 \quad \text{plg}^3 = 544.05 \quad \text{cm}^3$$

$$\phi_b M_n = Z_x(\phi_b F_y) = 1238803.04 \quad \text{kg-cm} > 877451.95 \quad \text{kg-cm}$$

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	763.71
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1196.46
Mu (kg-m)= wL ² /8=	8525.13

Ancho efectivo be del patín (cm)

$$be = 2(L/8) = 188.75 \quad <- \text{ el menor}$$

$$be = 2(s/2) = 175.00$$

$$be = 2(Lg) = 0.00$$

Por lo tanto be = 188.75

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 6.49 \text{ plg}^2 = 41.87 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 105933.34 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 200546.88 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 105933.34 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 2.64 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 2905586.61 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 2469748.62 > 852513.36 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 4516.63 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 20.33 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 27773.47 > 4516.63 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 105933.34$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{\quad} \quad w \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.335 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.84 \text{ Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 9.99 = 10 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 20$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $25 \text{ pernos} > 20$

Con un conector a cada dos costillas, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $12.39 = 12 \text{ pernos} < 20$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 6$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 63604.10 < 105933.34$

$C \text{ (kg)} = V_h = 63604.10$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 5.00 \text{ plg} = 12.70 \text{ cm}$

$tf = 0.335 \text{ plg} = 0.85 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 27340.27$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 51252.80 \text{ kg} < 63604.10$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - bfY_p F_y) - (bfY_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.66$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 21.66 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85 f'_{cbe} = 1.59$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 32.22 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 21.33 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 2500668.99$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 2125568.64 > 8525.13 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 676.21$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 199.00 \text{ plg}^4 = 8283.01 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.69 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.66 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 144.28$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 36.03$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 28985.56$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 424024.70$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.07 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.15 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 93.07$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 31.84$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 24266.81$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 420068.30$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.09 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$L/360 =$	2.10	cm	>	0.15
	(Deflexión por carga viva)			

$L/240 + 0.5 \text{ cm} =$	3.65	cm	>	1.93
	(Deflexión a largo plazo)			

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 2.35 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 1.77 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 1.92 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 1.78 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 =$	1.93	cm	<	3.65
------------------------------------	------	----	---	------

EDIFICIO B TABLERO 18

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	7.55	
Separación de vigas (m)=	2.00	
Lg (m)=	0.37	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	735.4
Subdivisiones (kg/m)=	100
Carga de construcción (kg/m)=	300.00
Carga viva (kg/m)=	200.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1322.48
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9423.08

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 31.46 \quad \text{cm} = 12.39 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	13.7	plg =	34.798	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	13.10	=	8.81	lb/pie
Ensayamos una W14x	22	=	32.74	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1401.77			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9988.03			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

Zx del perfil=	33.20	plg ³ =	544.05	cm ³
ØbMn=Zx(ØbFy)=	1238803.04	kg-cm >	998803.15	kg-cm

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	868.14
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1361.77
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9703.02

Ancho efectivo be del patín (cm)

be= 2(L/8)=	188.75	
be= 2(s/2)=	200.00	
be= 2(Lg) =	74.00	<- el menor
Por lo tanto be=	74.00	

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 6.49 \text{ plg}^2 = 41.87 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 105933.34 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 78625.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 105933.34 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 6.74 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 2688661.22 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 2285362.04 > 970301.90 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 5140.67 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 20.33 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 27773.47 > 5140.67 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 105933.34$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{\quad} \quad w \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.335 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.84 \quad \text{Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 9.99 = 10 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 20$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $25 \text{ pernos} > 20$

Con un conector a cada dos costillas, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $12.39 = 12 \text{ pernos} < 20$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 6$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 63604.10 < 105933.34$

$C \text{ (kg)} = V_h = 63604.10$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 5.00 \text{ plg} = 12.70 \text{ cm}$

$tf = 0.335 \text{ plg} = 0.85 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 27340.27$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 51252.80 \text{ kg} < 63604.10$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - bfY_p F_y) - (bfY_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.66$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 21.66 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85f'_{cbe} = 4.04$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 30.99 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 21.33 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 2422467.44$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 2059097.32 > 9703.02 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 768.14$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 199.00 \text{ plg}^4 = 8283.01 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.92 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.75 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 82.02$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 30.25$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 22493.26$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 419094.04$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.11 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.21 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 61.95$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 25.91$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 17676.33$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 415061.56$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.13 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$$L/360 = 2.10 \text{ cm} > 0.21$$

(Deflexión por carga viva)

$$L/240 + 0.5 \text{ cm} = 3.65 \text{ cm} > 2.27$$

(Deflexión a largo plazo)

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 2.67 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 2.03 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 2.25 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 2.06 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 = 2.27 \text{ cm} < 3.65$$

EDIFICIO B TABLERO 19

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	7.60	
Separación de vigas (m)=	1.75	
Lg (m)=	0.37	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	643.475
Subdivisiones (kg/m)=	87.5
Carga de construcción (kg/m)=	262.50
Carga viva (kg/m)=	175.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1157.17
Mu (kg-m)= wL ² /8=	8354.77

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 31.67 \quad \text{cm} = 12.47 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	13.7	plg =	34.798	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	11.62	=	7.81	lb/pie
Ensayamos una W14x	22	=	32.74	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1231.46			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	8891.12			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

$$Z_x \text{ del perfil} = 33.20 \quad \text{plg}^3 = 544.05 \quad \text{cm}^3$$

$$\phi_b M_n = Z_x(\phi_b F_y) = 1238803.04 \quad \text{kg-cm} > 889112.31 \quad \text{kg-cm}$$

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	763.71
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1196.46
Mu (kg-m)= wL ² /8=	8638.42

Ancho efectivo be del patín (cm)

$$be = 2(L/8) = 190.00$$

$$be = 2(s/2) = 175.00$$

$$be = 2(Lg) = 74.00 \quad <- \text{ el menor}$$

Por lo tanto be = 74.00

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 6.49 \text{ plg}^2 = 41.87 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 105933.34 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 78625.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 105933.34 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 6.74 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 2688661.22 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 2285362.04 > 863842.31 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 4546.54 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 20.33 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 27773.47 > 4546.54 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 105933.34$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{w} \leq \\ \text{Para un perno de } &1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.335 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.84 \text{ Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 9.99 = 10 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 20$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $25 \text{ pernos} > 20$

Con un conector a cada dos costillas, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $12.47 = 12 \text{ pernos} < 20$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 6$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 63604.10 < 105933.34$

$C \text{ (kg)} = V_h = 63604.10$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 5.00 \text{ plg} = 12.70 \text{ cm}$

$tf = 0.335 \text{ plg} = 0.85 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 27340.27$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 51252.80 \text{ kg} < 63604.10$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - bfY_p F_y) - (bfY_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.66$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 21.66 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85 f'_{cbe} = 4.04$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 30.99 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 21.33 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 2422467.44$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 2059097.32 > 8638.42 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 676.21$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 199.00 \text{ plg}^4 = 8283.01 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.74 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.67 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 82.02$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 30.25$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 22493.26$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 419094.04$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.10 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.19 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 61.95$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 25.91$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 17676.33$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 415061.56$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.12 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$$L/360 = 2.11 \text{ cm} > 0.19$$

(Deflexión por carga viva)

$$L/240 + 0.5 \text{ cm} = 3.67 \text{ cm} > 2.05$$

(Deflexión a largo plazo)

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 2.41 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 1.84 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 2.03 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 1.86 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 = 2.05 \text{ cm} < 3.67$$

EDIFICIO B TABLERO 20

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	7.60	
Separación de vigas (m)=	1.94	
Lg (m)=	0.00	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	713.338
Subdivisiones (kg/m)=	97
Carga de construcción (kg/m)=	291.00
Carga viva (kg/m)=	194.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1282.8056
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9261.86

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 31.67 \quad \text{cm} = 12.47 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	13.7	plg =	34.798	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	12.88	=	8.65	lb/pie
Ensayamos una W14x	22	=	32.74	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1360.89			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9825.65			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

Zx del perfil=	33.20	plg ³ =	544.05	cm ³
ØbMn=Zx(ØbFy)=	1238803.04	kg-cm >	982564.82	kg-cm

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	843.08
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1322.09
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9545.51

Ancho efectivo be del patín (cm)

be= 2(L/8)=	190.00	<- el menor
be= 2(s/2)=	194.00	
be= 2(Lg) =	0.00	
Por lo tanto be=	190.00	

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 6.49 \text{ plg}^2 = 41.87 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 105933.34 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 201875.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 105933.34 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 2.62 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 2906506.94 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 2470530.90 > 954551.22 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 5023.95 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 20.33 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 27773.47 > 5023.95 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 105933.34$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{\quad} \quad w \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.335 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.84 \quad \text{Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 9.99 = 10 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 20$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $25 \text{ pernos} > 20$

Con un conector a cada dos costillas, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $12.47 = 12 \text{ pernos} < 20$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 6$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 63604.10 < 105933.34$

$C \text{ (kg)} = V_h = 63604.10$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 5.00 \text{ plg} = 12.70 \text{ cm}$

$tf = 0.335 \text{ plg} = 0.85 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 27340.27$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 51252.80 \text{ kg} < 63604.10$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - bfY_p F_y) - (bfY_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.66$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 21.66 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85 f'_{cbe} = 1.58$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 32.22 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 21.33 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 2501000.77$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 2125850.65 > 9545.51 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 746.08$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2) = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 199.00 \text{ plg}^4 = 8283.01 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_sI_s = 1.92 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_sI_s = 0.75 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 144.95$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 36.07$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 29026.23$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 4 \ 24056.21$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_sI_s = 0.08 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_sI_s = 0.17 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 93.41$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 31.88$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 24314.67$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 4 \ 20005.39$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_sI_s = 0.10 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$$L/360 = 2.11 \text{ cm} > 0.17$$

(Deflexión por carga viva)

$$L/240 + 0.5 \text{ cm} = 3.67 \text{ cm} > 2.19$$

(Deflexión a largo plazo)

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 2.67 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 2.00 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 2.17 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 2.02 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 = 2.19 \text{ cm} < 3.67$$

EDIFICIO B TABLERO 21

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	7.60	
Separación de vigas (m)=	2.00	
Lg (m)=	0.00	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	735.4
Subdivisiones (kg/m)=	100
Carga de construcción (kg/m)=	300.00
Carga viva (kg/m)=	200.00
 wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	 1322.48
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9548.31

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 31.67 \quad \text{cm} = 12.47 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	13.7	plg =	34.798	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	13.28	=	8.92	lb/pie
Ensayamos una W14x	22	=	32.74	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1401.77			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	10120.76			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

$$Z_x \text{ del perfil} = 33.20 \quad \text{plg}^3 = 544.05 \quad \text{cm}^3$$

$$\text{ØbMn} = Z_x(\text{ØbFy}) = 1238803.04 \quad \text{kg-cm} > 1012076.13 \quad \text{kg-cm}$$

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	868.14
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1361.77
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9831.96

Ancho efectivo be del patín (cm)

$$be = 2(L/8) = 190.00 \quad <- \text{ el menor}$$

$$be = 2(s/2) = 200.00$$

$$be = 2(Lg) = 0.00$$

Por lo tanto be = 190.00

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 6.49 \text{ plg}^2 = 41.87 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 105933.34 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 201875.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 105933.34 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 2.62 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 2906506.94 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 2470530.90 > 983196.13 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 5174.72 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 20.33 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 27773.47 > 5174.72 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 105933.34$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{\quad} \quad w \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.335 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.84 \quad \text{Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 9.99 = 10 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 20$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $25 \text{ pernos} > 20$

Con un conector a cada dos costillas, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $12.47 = 12 \text{ pernos} < 20$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 6$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 63604.10 < 105933.34$

$C \text{ (kg)} = V_h = 63604.10$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 5.00 \text{ plg} = 12.70 \text{ cm}$

$tf = 0.335 \text{ plg} = 0.85 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 27340.27$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 51252.80 \text{ kg} < 63604.10$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - bfY_p F_y) - (bfY_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.66$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 21.66 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85f'_{cbe} = 1.58$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 32.22 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 21.33 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 2501000.77$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 2125850.65 > 9831.96 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ pulgadas} = 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 768.14$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 199.00 \text{ plg}^4 = 8283.01 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.97 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.77 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 144.95$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 36.07$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 29026.23$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 424056.21$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.09 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.17 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 93.41$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 31.88$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 24314.67$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 420005.39$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.10 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$$L/360 = 2.11 \text{ cm} > 0.17$$

(Deflexión por carga viva)

$$L/240 + 0.5 \text{ cm} = 3.67 \text{ cm} > 2.25$$

(Deflexión a largo plazo)

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 2.75 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 2.06 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 2.24 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 2.08 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 = 2.25 \text{ cm} < 3.67$$

EDIFICIO B TABLERO 22

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	7.60	
Separación de vigas (m)=	1.75	
Lg (m)=	0.00	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	643.475
Subdivisiones (kg/m)=	87.5
Carga de construcción (kg/m)=	262.50
Carga viva (kg/m)=	175.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1157.17
Mu (kg-m)= wL ² /8=	8354.77

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 31.67 \quad \text{cm} = 12.47 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	13.7	plg =	34.798	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	11.62	=	7.81	lb/pie
Ensayamos una W14x	22	=	32.74	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1231.46			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	8891.12			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

Zx del perfil=	33.20	plg ³ =	544.05	cm ³
ØbMn=Zx(ØbFy)=	1238803.04	kg-cm >	889112.31	kg-cm

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	763.71
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1196.46
Mu (kg-m)= wL ² /8=	8638.42

Ancho efectivo be del patín (cm)

be= 2(L/8)=	190.00	<- el menor
be= 2(s/2)=	175.00	
be= 2(Lg) =	0.00	
Por lo tanto be=	190.00	

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 6.49 \text{ plg}^2 = 41.87 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 105933.34 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 201875.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 105933.34 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 2.62 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 2906506.94 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 2470530.90 > 863842.31 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 4546.54 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 20.33 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 27773.47 > 4546.54 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 105933.34$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{\quad} \quad w \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.335 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.84 \text{ Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \quad (414 \text{ Mpa})$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 9.99 = 10 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 20$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $25 \text{ pernos} > 20$

Con un conector a cada dos costillas, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $12.47 = 12 \text{ pernos} < 20$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(t_s) = 90.80$

$N1 = 6$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 63604.10 < 105933.34$

$C \text{ (kg)} = V_h = 63604.10$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$b_f = 5.00 \text{ plg} = 12.70 \text{ cm}$

$t_f = 0.335 \text{ plg} = 0.85 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = b_f t_f F_y = 27340.27$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 51252.80 \text{ kg} < 63604.10$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - b_f Y_p F_y) - (b_f Y_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.66$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 21.66 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85 f'_{cbe} = 1.58$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + t_s - a/2 = 32.22 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 21.33 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 2501000.77$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 2125850.65 > 8638.42 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$W_D \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 676.21$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 199.00 \text{ plg}^4 = 8283.01 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.74 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.67 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 144.95$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 36.07$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 29026.23$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 424056.21$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.08 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.15 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 93.41$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 31.88$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 24314.67$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 420005.39$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.09 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$$L/360 = 2.11 \text{ cm} > 0.15$$

(Deflexión por carga viva)

$$L/240 + 0.5 \text{ cm} = 3.67 \text{ cm} > 1.98$$

(Deflexión a largo plazo)

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 2.41 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 1.81 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 1.97 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 1.83 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 = 1.98 \text{ cm} < 3.67$$

EDIFICIO B TABLERO 23

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	7.60	
Separación de vigas (m)=	2.00	
Lg (m)=	0.37	
Alto de costillas lámina hr(cm)=	6.35	
Ancho de costillas lámina wr(cm)=	15.24	
Separación de costillas lámina (cm)=	30.48	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F

A) Selección del perfil

Selección de un perfil de prueba con base a un comportamiento total.

Losa (kg/m)=	735.4
Subdivisiones (kg/m)=	100
Carga de construcción (kg/m)=	300.00
Carga viva (kg/m)=	200.00
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1322.48
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9548.31

Predimensionamiento

$$d = L/24 = 31.67 \quad \text{cm} = 12.47 \quad \text{plg}$$

Cálculo del peso estimado de la viga.

Ensayando con d =	13.7	plg =	34.798	cm
w (kg/m)= 0.785(Mu/ØbFy(d/2+ts-a/2))=	13.28	=	8.92	lb/pie
Ensayamos una W14x	22	=	32.74	kg/m
wu(kg/m)=1.2(C.M+Wviga)+1.6(C.V+C.cons)=	1401.77			
Mu (kg-m)= wL ² /8=	10120.76			

Como la sección es compacta y como la cubierta de acero proporciona el soporte lateral adecuado la resistencia nominal Mn es igual a la resistencia por momento plástico Mp.

Calculo de la resistencia por flexión del perfil

$$Z_x \text{ del perfil} = 33.20 \quad \text{plg}^3 = 544.05 \quad \text{cm}^3$$

$$\phi_b M_n = Z_x(\phi_b F_y) = 1238803.04 \quad \text{kg-cm} > 1012076.13 \quad \text{kg-cm}$$

Por lo que la viga de acero es satisfactoria.

Después de que el concreto ha endurecido y se ha alcanzado la acción compuesta.

wD (kg/m)=wlosa+wsubdiv+wviga=	868.14
wu (kg/m)= 1.2 wD +1.6 C.V=	1361.77
Mu (kg-m)= wL ² /8=	9831.96

Ancho efectivo be del patín (cm)

$$be = 2(L/8) = 190.00$$

$$be = 2(s/2) = 200.00$$

$$be = 2(Lg) = 74.00 \quad <- \text{el menor}$$

Por lo tanto be = 74.00

Cálculo de la fuerza horizontal

$$\begin{aligned} \text{As del perfil} &= 6.49 \text{ plg}^2 = 41.87 \text{ cm}^2 \\ \text{AsFy (kg)} &= 105933.34 \\ 0.85f'cAc \text{ (kg)} &= 78625.00 \\ C \text{ (kg)} &= Vh = 105933.34 \\ a \text{ (cm)} &= C/0.85f'cbe = 6.74 \end{aligned}$$

La resistencia nominal Mn es igual:

$$\begin{aligned} M_n &= C_y T_y \\ y &= d/2 + t_s - a/2 \\ M_n \text{ (kg-cm)} &= 2688661.22 \end{aligned}$$

La resistencia de diseño es:

$$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 0.85 M_n = 2285362.04 > 983196.13 \text{ kg-cm}$$

Revisión del cortante

$$\begin{aligned} V_u \text{ (kg)} &= w_u L/2 = 5174.72 \\ t_w &= 0.23 \text{ plg} = 0.58 \text{ cm} \\ \text{Área del alma (A}_w) &= t_w \cdot d = 20.33 \text{ cm}^2 \\ \phi_v V_n \text{ (kg)} &= \phi_v 0.6 F_y A_w = 27773.47 > 5174.72 \text{ kg} \end{aligned}$$

Por lo que la sección es satisfactoria.

B) Diseño de los conectores de cortante

Como la viga tiene un exceso considerable de resistencia por momento, conviene considerar un comportamiento compuesto parcial.

Por lo que se tiene que encontrar primero los requisitos del conector de cortante de un comportamiento compuesto total y luego reducir el número de conectores.

$$C \text{ (kg)} = V_h = 105933.34$$

$$\text{Utilizando conectores de } 3/4 \text{ de pulgada} \times 4 \text{ pulgadas} \quad H_s \text{ (cm)} = 10.16$$

Cálculo de la resistencia nominal de un perno de cabeza redonda.

$$\begin{aligned} n \quad C &= N w \quad \sqrt{\quad} \quad w \leq \\ \text{Para un perno de } & 1.905 \text{ cm} \quad 3/4 \text{ de pulgada} \\ A_{sc} &= 2.85 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Revisión del diámetro máximo del conector

$$\begin{aligned} t_f \text{ (plg)} &= 0.335 \\ 3/4 \text{ pulg} \text{ ó } 2.5 t_f &= 0.84 \text{ Por lo que } 3/4 \text{ pulg. gobierna.} \end{aligned}$$

Altura del conector por encima de la parte superior de la cubierta (cm) = 3.81 (mínimo)

Cuando los nervios de la lámina son perpendiculares a la viga de acero, el valor calculado anteriormente Qn se multiplica por el coeficiente de reducción.

$$0 \quad C = c \quad N \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 1 \quad 0 \quad A \quad 8 \quad E = C \quad 1 \quad E = C$$

Suponiendo que el número de conectores de un nervio en una intersección con la viga es

$$\begin{aligned} N_r &= 1 \\ 1.22 &> 1 \end{aligned}$$

Por lo que no se requiere reducir la resistencia del conector.

$$\text{Módulo de elasticidad del concreto } E_c \text{ (kg/cm}^2) = 14000 \quad 2 \quad r^2 21359.44$$

$$\text{Resistencia a tensión mínima } F_u \text{ (kg/cm}^2) = 4220 \text{ (414 Mpa)}$$

$$Q_n = 10600.68 \quad w \leq$$

$$A_{sc} F_u \text{ (kg)} = 12027$$

$$\text{Por lo tanto } Q_n = 10600.68 \text{ kg}$$

Cálculo del número de conectores entre los puntos de momento nulo y momento máximo.

$$N_1 = V_h / Q_n = 9.99 = 10 \text{ pernos}$$

El número necesario de pernos para la viga compuesta es: $2(N_1) = 20$ pernos

Cálculo del espaciado de los pernos en el claro de la viga:

Suponiendo un conector en cada costilla, la separación es de $30.48 \text{ cm} = 12 \text{ Pulgadas}$

y el número máximo que puede acomodarse es: $25 \text{ pernos} > 20$

Con un conector a cada dos costillas, la separación es = 60.96 cm

y el número de conectores es: $12.47 = 12 \text{ pernos} < 20$

Separación longitudinal mínima (cm) = $6(d) = 11.43$

Separación transversal mínima (cm) = $4(d) = 7.62$

Separación longitudinal máxima (cm) = $8(ts) = 90.80$

$N1 = 6$

$\Sigma Q_n \text{ (kg)} = 63604.10 < 105933.34$

$C \text{ (kg)} = V_h = 63604.10$

Como C es menor que $A_s F_y$, parte de la sección de acero debe estar en compresión y el eje neutro plástico está en la sección de acero.

Cálculo de la posición del eje neutro plástico.

Suponiendo que el eje ENP está por debajo del patín de compresión

$bf = 5.00 \text{ plg} = 12.70 \text{ cm}$

$tf = 0.335 \text{ plg} = 0.85 \text{ cm}$

$C_s \text{ (kg)} = bftF_y = 27340.27$

La fuerza neta por transmitirse en el interfaz de acero y el concreto es:

$T - C_s = (A_s F_y - C_s) - C_s = 51252.80 \text{ kg} < 63604.10$

Por lo que el patín superior no tiene que estar en compresión en todo su espesor, ya que el eje neutro plástico está en el patín.

La fuerza cortante horizontal por transmitir es: $T - C_s = (A_s F_y - bf Y_p F_y) - (bf Y_p F_y) = V_h$

Donde

$Y_p \text{ (cm)} = 0.66$

La fuerza de tensión resultante actuará en el centroide del área debajo del ENP.

Cálculo de la posición del centroide medido desde la parte superior del perfil de acero.

$\bar{y} = 21.66 \text{ cm}$

La profundidad del bloque de esfuerzos de compresión en el concreto es:

$a \text{ (cm)} = C / 0.85 f'_{cbe} = 4.04$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el concreto es:

$\bar{y} + ts - a/2 = 30.99 \text{ cm}$

El brazo de momento para la fuerza de compresión en el acero es:

$\bar{y} - Y_p/2 = 21.33 \text{ cm}$

Al tomar momentos respecto a la fuerza de tensión.

$M_n \text{ (kg-cm)} = 2422467.44$

$\phi_b M_n \text{ (kg-cm)} = 2059097.32 > 9831.96 \text{ kg-cm}$

Por lo que es satisfactoria.

Ya que la cubierta será unida al patín de la viga a intervalos de $60.96 \text{ } 24 \text{ pulgadas}$ por lo que no se necesitará soldadura de puntos para resistir el levantamiento.

C) Cálculo de las deflexiones

Antes de que el concreto se haya endurecido

$WD \text{ (kg/m)} = W_{losa} + W_{viga} = 768.14$

Deflexión inmedita (losa y viga)

Módulo de elasticidad del acero $E_s \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$

$I_x \text{ del perfil} = 199.00 \text{ plg}^4 = 8283.01 \text{ cm}^4$

$$\Delta 1 = 5wL^4/384E_s I_s = 1.97 \text{ cm}$$

Deflexión debida a la carga de construcción

$$\Delta 2 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.77 \text{ cm}$$

Deflexiones después de que el concreto se endurezca.

Cálculo de las deflexiones a largo plazo.

$$n = E_s/E_c = 9.22$$

Sin flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada (b_e/n).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = A_s + b_e(t_s - h_r)/n = 82.02$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 30.25$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 22493.26$$

Como se está usando una acción compuesta parcial, debe usarse un momento de inercia transformado reducido (momento de inercia reducido).

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 419094.04$$

Deflexión debida a las subdivisiones

$$\Delta 3 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.11 \text{ cm}$$

Deflexión debida a carga viva

$$\Delta 4 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.22 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo por flujo plástico

Cálculo de la posición del eje neutro de la sección transformada ($b_e/2n$).

$$AT \text{ (cm}^2\text{)} = 61.95$$

$$Y_b \text{ (cm)} = 25.91$$

Cálculo del momento de inercia de la sección transformada

$$I_{tr} \text{ (cm}^4\text{)} = 17676.33$$

$$I_{tr} = \sum Q_n I_n / h \cdot I_{tr} - I_x = 415061.56$$

Deflexión por flujo plástico debida a las subdivisiones

$$\Delta 5 = 5wL^4/384E_s I_s = 0.14 \text{ cm}$$

Deflexiones permisibles

$L/360 =$	2.11	cm	>	0.22
	(Deflexión por carga viva)			

$L/240 + 0.5 \text{ cm} =$	3.67	cm	>	2.33
	(Deflexión a largo plazo)			

Deflexión inmediata, antes de que alcance el comportamiento compuesto

$$\Delta 1 + \Delta 2 = 2.75 \text{ cm}$$

Deflexión a a corto plazo con subdivisiones

$$\Delta 1 + \Delta 3 = 2.09 \text{ cm}$$

Deflexión a corto plazo con carga viva agregada

$$\Delta 1 + \Delta 3 + \Delta 4 = 2.31 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo sin carga viva

$$\Delta 1 + \Delta 5 = 2.11 \text{ cm}$$

Deflexión a largo plazo con carga viva

$\Delta 1 + \Delta 4 + \Delta 5 =$	2.33	cm	<	3.67
------------------------------------	------	----	---	------

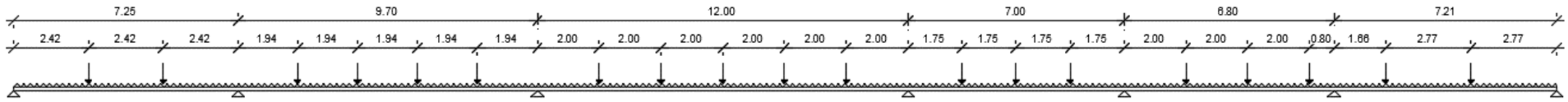
CÁLCULO DE VIGAS PRIMARIAS

ACERO ASTM A-36

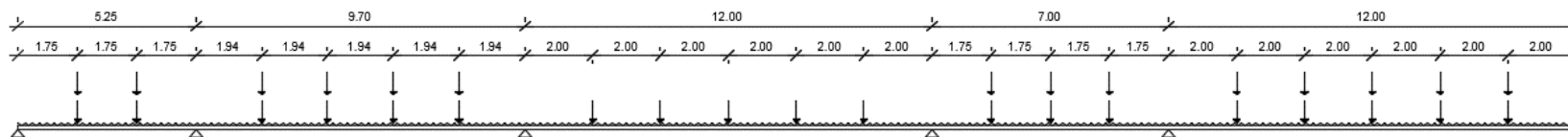
Fy (kg/cm²)= 2530

E (kg/cm²)= 2040000

EJE 7

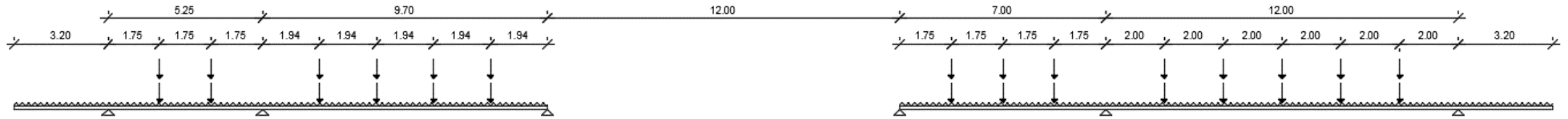


Trabe 1		Trabe 2		Trabe 3	
L (m) =	7.25	L (m) =	9.70	L (m) =	12.00
L Vigas sec.(m)=	4.20	L Vigas sec.(m)=	5.85	L Vigas sec.(m)=	5.85
W vigas sec. W16x50(kg/m)=	74.41	W vigas sec. W16x50(kg/m)=	74.41	W vigas sec. W16x50(kg/m)=	74.41
P(kg)=	312.52	P(kg)=	435.30	P(kg)=	435.30
n=	3.00	n=	5.00	n=	6.00
V1 c.u.d. (kg)= 3wL/8=	2860.13	Vc.u.d. (kg)= wL/2=	5102.20	Vc.u.d. (kg)= wL/2=	6312.00
V máx c.u.d. (kg)= 5wL/8=	4766.88	Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	870.60	Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	1088.25
V1 c.p. (kg)= P/8n(3n ² -4n+1)=	208.35	Vtotal (kg)=	5972.80	Vtotal (kg)=	7400.25
Vmáx c.p. (kg)= P/8n(5n ² -4n-1)=	416.70	M1 c.u.d. (kg)= wL ² /24=	4124.28	M1 c.u.d. (kg*m)= wL ² /24=	6312.00
V1 total (kg)=	3068.473	Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /12=	8248.56	Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /12=	12624.00
Vmáx total (kg)=	5183.57	Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1) /12n=	1688.96	Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1) /12n=	2539.24
M1 c.u.d. (kg*m)= 9/128 wL ² =	3887.98	M1 total=	5813.24	M1 total=	8851.24
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /8=	6911.97				
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/8n=	755.26				
M1 total=	4643.24				
Trabe 4		Trabe 5		Trabe 6	
L (m) =	7.00	L (m) =	7.25	L (m) =	7.25
L Vigas sec.(m)=	5.85	L Vigas sec.(m)=	5.85	L Vigas sec.(m)=	4.70
W vigas sec. W16x50(kg/m)=	74.41	W vigas sec. W16x50(kg/m)=	74.41	W vigas sec. W16x50(kg/m)=	74.41
P(kg)=	435.30	P(kg)=	435.30	P(kg)=	349.73
n=	4.00	n=	4.00	n=	3.00
Vc.u.d. (kg)= wL/2=	3682.00	Vc.u.d. (kg)= wL/2=	3813.50	V1 c.u.d. (kg)= 3wL/8=	2860.13
Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	652.95	Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	652.95	V máx c.u.d. (kg)= 5wL/8=	4766.88
Vtotal (kg)=	4334.95	Vtotal (kg)=	4466.45	V1 c.p. (kg)= P/8n(3n ² -4n+1)=	233.15
M1 c.u.d. (kg*m)= wL ² /24=	2147.83	M1 c.u.d. (kg*m)= wL ² /24=	2303.99	Vmáx c.p. (kg)= P/8n(5n ² -4n-1)=	466.30
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /12=	4295.67	Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /12=	4607.98	V1 total (kg)=	3093.276
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1) /12n=	952.22	Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1) /12n=	986.22	Vmáx total (kg)=	5233.18
M1 total=	3100.05	M1 total=	3290.21	M1 c.u.d. (kg*m)= 9/128 wL ² =	3887.98
				Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /8=	6911.97
				Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/8n=	845.17
				M1 total=	4733.16



Trabe 7		Trabe 8		Trabe 9	
L (m) =	5.25	L (m) =	9.70	L (m) =	12.00
L Vigas sec.(m)=	5.85	L Vigas sec.(m)=	5.85	L Vigas sec.(m)=	5.85
W vigas sec. W16x50(kg/m)=	74.41	W vigas sec. W16x50(kg/m)=	74.41	W vigas sec. W16x50(kg/m)=	74.41
L Vigas sec.(m)=	2.75	L Vigas sec.(m)=	2.75	P(kg)=	435.30
W vigas sec. W10x15(kg/m)=	22.32	W vigas sec. W10x15(kg/m)=	22.32	n=	6.00
P(kg)=	496.68	P(kg)=	496.68	Vc.u.d. (kg)= wL/2=	6312.00
n=	3.00	n=	5.00	Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	1088.25
V1 c.u.d. (kg)= 3wL/8=	2071.13	Vc.u.d. (kg)= wL/2=	5102.20	Vtotal (kg)=	7400.25
V máx c.u.d. (kg)= 5wL/8=	3451.88	Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	993.36	M1 c.u.d. (kg*m)= wL^2/24=	6312.00
V1 c.p. (kg)= P/8n(3n^2-4n+1)=	331.12	Vtotal (kg)=	6095.56	Mmax c.u.d. (kg*m)= wL^2/12=	12624.00
Vmáx c.p. (kg)= P/8n(5n^2-4n-1)=	662.24	M1 c.u.d. (kg*m)= wL^2/24=	4124.28	Mc.p. (kg*m)= PL(n^2-1) /12n=	2539.24
V1 total (kg)=	2402.244	Mmax c.u.d. (kg*m)= wL^2/12=	8248.56	M1 total=	8851.24
Vmáx total (kg)=	4114.11	Mc.p. (kg*m)= PL(n^2-1) /12n=	1927.11	Trabe 11	
M1 c.u.d. (kg*m)= 9/128 wL^2=	2038.76	M1 total=	6051.39	L (m) =	12.00
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL^2/8=	3624.47	Trabe 10		L Vigas sec.(m)=	5.85
Mc.p. (kg*m)= PL(n^2-1)/8n=	869.19	L (m) =	7.00	W vigas sec. W16x50(kg/m)=	74.41
M1 total=	2907.95	L Vigas sec.(m)=	5.85	L Vigas sec.(m)=	2.75
		W vigas sec. W16x50(kg/m)=	74.41	W vigas sec. W10x15(kg/m)=	22.32
		L Vigas sec.(m)=	2.75	P(kg)=	496.68
		W vigas sec. W10x15(kg/m)=	22.32	n=	6.00
		P(kg)=	496.68	V1 c.u.d. (kg)= 3wL/8=	4734.00
		n=	4.00	V máx c.u.d. (kg)= 5wL/8=	7890.00
		Vc.u.d. (kg)= wL/2=	3682.00	V1 c.p. (kg)= P/8n(3n^2-4n+1)=	879.53
		Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	745.02	Vmáx c.p. (kg)= P/8n(5n^2-4n-1)=	1603.86
		Vtotal (kg)=	4427.02	V1 total (kg)=	5613.535
		M1 c.u.d. (kg*m)= wL^2/24=	2147.83	Vmáx total (kg)=	9493.86
		Mmax c.u.d. (kg*m)= wL^2/12=	4295.67	M1 c.u.d. (kg*m)= 9/128 wL^2=	10651.50
		Mc.p. (kg*m)= PL(n^2-1) /12n=	1086.48	Mmax c.u.d. (kg*m)= wL^2/8=	18936.00
		M1 total=	3234.32	Mc.p. (kg*m)= PL(n^2-1)/8n=	4345.94
				M1 total=	14997.44

EJE 9



Trabe 12

L (m) =	3.20
V (kg)= wL=	3366.40
M(kg*m)= wL^2/2=	5386.24

Trabe 13

L (m) =	5.25
L Vigas sec.(m)=	3.95
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
L Vigas sec.(m)=	2.75
W vigas sec. W10x15(kg/m)=	22.32
P(kg)=	190.70
n=	3.00
Vc.u.d. (kg)= wL/2=	2761.50
Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	190.70
Vtotal (kg)=	2952.20
M1 c.u.d. (kg*m)= wL^2/24=	1208.16
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL^2/12=	2416.31
Mc.p. (kg*m)= PL(n^2-1)/12n=	222.49
M1 total=	1430.64

Trabe 14

L (m) =	9.70
L Vigas sec.(m)=	3.95
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
L Vigas sec.(m)=	2.75
W vigas sec. W10x15(kg/m)=	22.32
P(kg)=	190.70
n=	5.00
V1 c.u.d. (kg)= 3wL/8=	3826.65
V máx c.u.d. (kg)= 5wL/8=	6377.75
V1 c.p. (kg)= P/8n(3n^2-4n+1)=	266.98
Vmáx c.p. (kg)= P/8n(5n^2-4n-1)=	495.83
V1 total (kg)=	4093.634
Vmáx total (kg)=	6873.58
M1 c.u.d. (kg*m)= 9/128 wL^2=	6959.72
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL^2/8=	12372.84
Mc.p. (kg*m)= PL(n^2-1)/8n=	1109.89
M1 total=	8069.61

Trabe 15

L (m) =	7.00
L Vigas sec.(m)=	3.95
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
L Vigas sec.(m)=	2.75
W vigas sec. W10x15(kg/m)=	22.32
P(kg)=	190.70
n=	4.00
V1 c.u.d. (kg)= 3wL/8=	2761.50
V máx c.u.d. (kg)= 5wL/8=	4602.50
V1 c.p. (kg)= P/8n(3n^2-4n+1)=	196.66
Vmáx c.p. (kg)= P/8n(5n^2-4n-1)=	375.45
V1 total (kg)=	2958.162
Vmáx total (kg)=	4977.95
M1 c.u.d. (kg*m)= 9/128 wL^2=	3624.47
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL^2/8=	6443.50
Mc.p. (kg*m)= PL(n^2-1)/8n=	625.74
M1 total=	4250.21

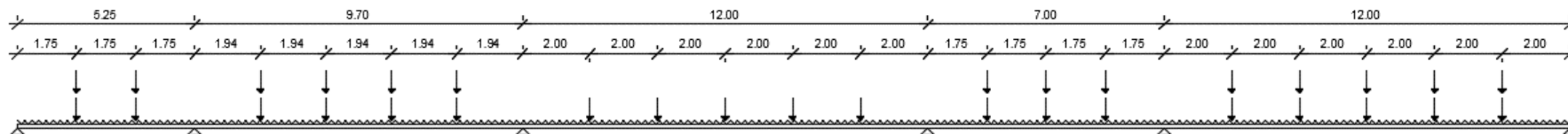
Trabe 16

L (m) =	12.00
L Vigas sec.(m)=	3.95
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
L Vigas sec.(m)=	2.75
W vigas sec. W10x15(kg/m)=	22.32
P(kg)=	190.70
n=	6.00
Vc.u.d. (kg)= wL/2=	6312.00
Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	476.76
Vtotal (kg)=	6788.76
M1 c.u.d. (kg*m)= wL^2/24=	6312.00
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL^2/12=	12624.00
Mc.p. (kg*m)= PL(n^2-1)/12n=	1112.43
M1 total=	7424.43

Trabe 17

L (m) =	3.20
V (kg)= wL=	3366.40
M(kg*m)= wL^2/2=	5386.24

EJE 10



Trabe 18

L (m) =	5.25
L Vigas sec.(m)=	7.73
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	253.08
n=	3.00
V1 c.u.d. (kg)= 3wL/8=	2071.13
V máx c.u.d. (kg)= 5wL/8=	3451.88
V1 c.p. (kg)= P/8n(3n ² -4n+1)=	168.72
Vmáx c.p.(kg)= P/8n(5n ² -4n-1)=	337.44
V1 total (kg)=	2239.845
Vmáx total (kg)=	3789.32
M1 c.u.d. (kg*m)= 9/128 wL ² =	2038.76
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /8=	3624.47
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/8n=	442.89
M1 total=	2481.65

Trabe 21

L (m) =	7.00
L Vigas sec.(m)=	7.73
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	253.08
n=	4.00
Vc.u.d. (kg)= wL/2=	3682.00
Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	379.62
Vtotal (kg)=	4061.62
M1 c.u.d. (kg*m)= wL ² /24=	2147.83
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /12=	4295.67
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/12n=	553.61
M1 total=	2701.45

Trabe 19

L (m) =	9.70
L Vigas sec.(m)=	7.73
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	253.08
n=	5.00
Vc.u.d. (kg)= wL/2=	5102.20
Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	506.16
Vtotal (kg)=	5608.36
M1 c.u.d. (kg*m)= wL ² /24=	4124.28
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /12=	8248.56
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/12n=	981.95
M1 total=	5106.23

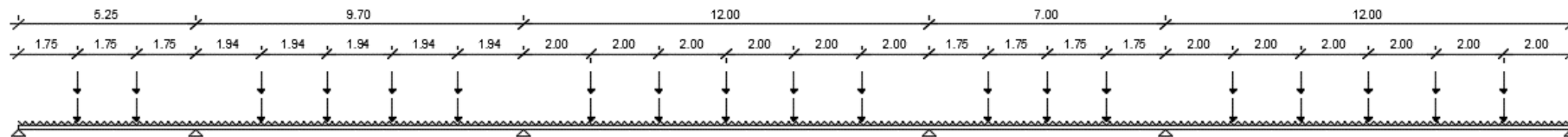
Trabe 22

L (m) =	12.00
L Vigas sec.(m)=	7.73
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	253.08
n=	6.00
V1 c.u.d. (kg)= 3wL/8=	4734.00
V máx c.u.d. (kg)= 5wL/8=	7890.00
V1 c.p. (kg)= P/8n(3n ² -4n+1)=	448.16
Vmáx c.p.(kg)= P/8n(5n ² -4n-1)=	817.24
V1 total (kg)=	5182.163
Vmáx total (kg)=	8707.24
M1 c.u.d. (kg*m)= 9/128 wL ² =	10651.50
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /8=	18936.00
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/8n=	2214.45
M1 total=	12865.95

Trabe 20

L (m) =	12.00
L Vigas sec.(m)=	3.78
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	123.76
n=	6.00
Vc.u.d. (kg)= wL/2=	6312.00
Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	309.39
Vtotal (kg)=	6621.39
M1 c.u.d. (kg*m)= wL ² /24=	6312.00
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /12=	12624.00
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/12n=	721.92
M1 total=	7033.92

EJE 11



Trabe 23

L (m) =	5.25
L Vigas sec.(m)=	7.58
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	248.17
n=	3.00
V1 c.u.d. (kg)= 3wL/8=	2071.13
V máx c.u.d. (kg)= 5wL/8=	3451.88
V1 c.p. (kg)= P/8n(3n ² -4n+1)=	165.45
Vmáx c.p. (kg)= P/8n(5n ² -4n-1)=	330.89
V1 total (kg)=	2236.571
Vmáx total (kg)=	3782.77
M1 c.u.d. (kg*m)= 9/128 wL ² =	2038.76
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /8=	3624.47
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/8n=	434.30
M1 total=	2473.06

Trabe 26

L (m) =	7.00
L Vigas sec.(m)=	7.58
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	248.17
n=	4.00
Vc.u.d. (kg)= wL/2=	3682.00
Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	372.25
Vtotal (kg)=	4054.25
M1 c.u.d. (kg*m)= wL ² /24=	2147.83
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /12=	4295.67
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/12n=	542.87
M1 total=	2690.70

Trabe 24

L (m) =	9.70
L Vigas sec.(m)=	7.58
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	248.17
n=	5.00
Vc.u.d. (kg)= wL/2=	5102.20
Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	496.34
Vtotal (kg)=	5598.54
M1 c.u.d. (kg*m)= wL ² /24=	4124.28
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /12=	8248.56
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/12n=	962.90
M1 total=	5087.17

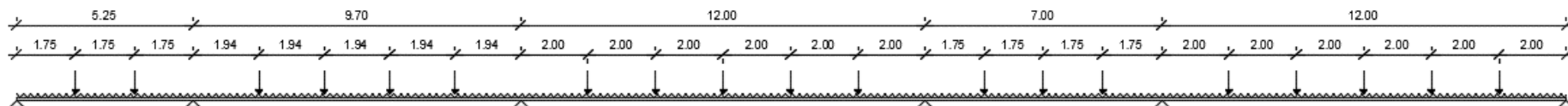
Trabe 27

L (m) =	12.00
L Vigas sec.(m)=	7.58
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	248.17
n=	6.00
V1 c.u.d. (kg)= 3wL/8=	4734.00
V máx c.u.d. (kg)= 5wL/8=	7890.00
V1 c.p. (kg)= P/8n(3n ² -4n+1)=	439.47
Vmáx c.p. (kg)= P/8n(5n ² -4n-1)=	801.38
V1 total (kg)=	5173.466
Vmáx total (kg)=	8691.38
M1 c.u.d. (kg*m)= 9/128 wL ² =	10651.50
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /8=	18936.00
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/8n=	2171.48
M1 total=	12822.98

Trabe 25

L (m) =	12.00
L Vigas sec.(m)=	7.58
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	248.17
n=	6.00
Vc.u.d. (kg)= wL/2=	6312.00
Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	620.42
Vtotal (kg)=	6932.42
M1 c.u.d. (kg*m)= wL ² /24=	6312.00
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /12=	12624.00
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/12n=	1447.65
M1 total=	7759.65

EJE 12



Trabe 28

L (m) =	5.25
L Vigas sec.(m)=	3.80
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	124.41
n=	3.00
V1 c.u.d. (kg)= 3wL/8=	2071.13
V máx c.u.d. (kg)= 5wL/8=	3451.88
V1 c.p. (kg)= P/8n(3n ² -4n+1)=	82.94
Vmáx c.p. (kg)= P/8n(5n ² -4n-1)=	165.88
V1 total (kg)=	2154.066
Vmáx total (kg)=	3617.76
M1 c.u.d. (kg*m)= 9/128 wL ² =	2038.76
Mmax c.u.d. (kgcm)= wL ² /8=	3624.47
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/8n=	217.72
M1 total=	2256.48

Trabe 31

L (m) =	7.00
L Vigas sec.(m)=	3.80
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	124.41
n=	4.00
Vc.u.d. (kg)= wL/2=	3682.00
Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	186.62
Vtotal (kg)=	3868.62
M1 c.u.d. (kg*m)= wL ² /24=	2147.83
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /12=	4295.67
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/12n=	272.15
M1 total=	2419.98

Trabe 29

L (m) =	9.70
L Vigas sec.(m)=	3.80
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	124.41
n=	5.00
Vc.u.d. (kg)= wL/2=	5102.20
Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	248.82
Vtotal (kg)=	5351.02
M1 c.u.d. (kg*m)= wL ² /24=	4124.28
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /12=	8248.56
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/12n=	482.72
M1 total=	4607.00

Trabe 32

L (m) =	12.00
L Vigas sec.(m)=	3.80
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	124.41
n=	6.00
V1 c.u.d. (kg)= 3wL/8=	4734.00
V máx c.u.d. (kg)= 5wL/8=	7890.00
V1 c.p. (kg)= P/8n(3n ² -4n+1)=	220.31
Vmáx c.p. (kg)= P/8n(5n ² -4n-1)=	401.75
V1 total (kg)=	4954.313
Vmáx total (kg)=	8291.75
M1 c.u.d. (kg*m)= 9/128 wL ² =	10651.50
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /8=	18936.00
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/8n=	1088.61
M1 total=	11740.11

Trabe 30

L (m) =	12.00
L Vigas sec.(m)=	3.80
W vigas sec. W14x22(kg/m)=	32.74
P(kg)=	124.41
n=	6.00
Vc.u.d. (kg)= wL/2=	6312.00
Vc.p. (kg)= (n-1) P/2=	311.03
Vtotal (kg)=	6623.03
M1 c.u.d. (kg*m)= wL ² /24=	6312.00
Mmax c.u.d. (kg*m)= wL ² /12=	12624.00
Mc.p. (kg*m)= PL(n ² -1)/12n=	725.74
M1 total=	7037.74

EDIFICIO B EJE 7

	L (m)	Rigidez	Coeficientes de distribución		
Trabe 1	7.25	0.103448		0.50	
Trabe 2	9.70	0.103093	0.206541	0.50	1.00
Trabe 2	9.70	0.103093	0.186426	0.55	1.00
Trabe 3	12.00	0.083333		0.45	
Trabe 3	12.00	0.083333	0.226190	0.37	1.00
Trabe 4	7.00	0.142857		0.63	
Trabe 4	7.00	0.142857	0.289916	0.49	1.00
Trabe 5	6.80	0.147059		0.51	
Trabe 5	6.80	0.147059	0.251081	0.59	1.00
Trabe 6	7.21	0.104022		0.41	

	Momento	Diferencia de Mo		Equilibrio	(M-Eq)/2	M1 max	Mmax
Trabe 1	7667		1137.10	8804	568.55	4643	5212
Trabe 2	9938	2270	1133.19	8804	-566.59		5247
Trabe 2	9938	-5226	-2889.80	12827	1444.90	5813	6692
Trabe 3	15163		-2335.92	12827	-1167.96		7683
Trabe 3	15163	9915	3653.03	11510	-1826.51	8851	5857
Trabe 4	5248		6262.33	11510	3131.17		6231
Trabe 4	5248	-346	-170.65	5419	85.33	3100	6317
Trabe 5	5594		-175.67	5419	-87.83		3202
Trabe 5	5594	-2163	-1266.84	6861	633.42	3290	3836
Trabe 6	7757		-896.10	6861	-448.05	4733	4285

ACERO ASTM A-36

Fy (kg/cm ²)=	2530	Mmax kg-cm=	1282731.75	=	9278.00	klb-pulg
Flexión:	fy= 0.6*Fy	fy (kg/cm ²)=	1518.00			
Cortante:	fv= 0.4*Fy	fv (kg/cm ²)=	1012.00			
E (kg/cm ²)=	2040000	Sx= Mmax/fy=	845.01	cm ³		
		=	51.57	in ³		

Predimensionamiento

$$d(\text{cm}) = L/22 = 0.55$$

Selección de viga método LRDF

EDIFICIO B EJE 7 TRABE 3

Datos

Esesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	12.00	
Separación de vigas (m)=	2.00	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F
Peso perfiles (kg)=	435.30	
Número de perfiles=	5	
Número de subdivisiones=	6	

Estimar el peso de la viga

wu sin incluir el peso de la viga

Losa (kg/m)=	735.4
Subdivisiones (kg/m)=	600
Carga viva (kg/m)=	200.00
Carga P (kg)=	2176.49
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1922.48
Pu (kg)= 1.6(P)=	3482.39
Mu (kg-m)= wL ² /8 + PuL/4=	45051.80

= 325.86 klb-pie

De la Tabla 3-2 del AISC y de la columna de momentos del LRFD (fbMpx), se requiere una **W18x46 ΦbMpx=**

340 klb-pie

Selección de la sección de viga

Ensayamos una W18x	46
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	2004.63
Pu (kg)= 1.6(P)=	3482.39
Mu (kg-m)= wL ² /8 + PuL/4=	46530.44

= 68.46 kg/m

= 336.55 klb-pie

De la tabla 3-2 del AISC se toma W18x46 ΦbMpx= 340 klb-pie > 336.55 klb-pie
 Sx= 78.8 in³ > 51.57 in³

EDIFICIO B EJE 8

	L (m)	Rigidez	Coeficientes de distribución		
Trabe 7	5.25	0.142857		0.58	
Trabe 8	9.70	0.103093	0.245950	0.42	1.00
Trabe 8	9.70	0.103093		0.55	
Trabe 9	12.00	0.083333	0.186426	0.45	1.00
Trabe 9	12.00	0.083333		0.37	
Trabe 10	7.00	0.142857	0.226190	0.63	1.00
Trabe 10	7.00	0.142857		0.70	
Trabe 11	12.00	0.062500	0.205357	0.30	1.00

	Momento	Diferencia de Mo	Equilibrio	(M-Eq)/2	M1 max	Mmax
Trabe 7	4494		3300.33	7794	2908	4558
Trabe 8	10176	5682	2381.68	7794	6051	4861
Trabe 8	10176		-2758.10	12934		6240
Trabe 9	15163	-4988	-2229.47	12934	8851	7737
Trabe 9	15163		3603.56	11560		5935
Trabe 10	5382	9781	6177.53	11560	3234	6323
Trabe 10	5382		-12452.03	17834		12549
Trabe 11	23282	-17900	-5447.76	17834	14997	12274

ACERO ASTM A-36

Fy (kg/cm ²)=	2530	Mmax kg-cm=	1783417.59	=	12899.46	klb-pulg
Flexión:	fy = 0.6*Fy	fy (kg/cm ²)=	1518.00			
Cortante:	fv = 0.4*Fy	fv (kg/cm ²)=	1012.00			
E (kg/cm ²)=	2040000	Sx = Mmax/fy=	1174.85	cm ³		
		=	71.69	in ³		

Predimensionamiento

d(cm) = L/22 = 0.55

Selección de viga método LRDF

EDIFICIO B EJE 8 TRABE 11

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	12.00	
Separación de vigas (m)=	2.00	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F
Peso perfiles (kg)=	496.68	
Número de perfiles=	5	
Número de subdivisiones=	6	

Estimar el peso de la viga

wu sin incluir el peso de la viga

Losa (kg/m)=	735.4
Subdivisiones (kg/m)=	600
Carga viva (kg/m)=	200.00
Carga P (kg)=	2483.39
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1922.48
Pu (kg)= 1.6(P)=	3973.43
Mu (kg-m)= wL ² /8 + PuL/4=	46524.92

= 336.51 klb-pie

De la Tabla 3-2 del AISC y de la columna de momentos del LRFD (fbMpx), se requiere una **W18x46 ΦbMpx=**

340 klb-pie

Selección de la sección de viga

Ensayamos una W18x	46
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	2004.63
Pu (kg)= 1.6(P)=	3973.43
Mu (kg-m)= wL ² /8 + PuL/4=	48003.56

= 68.46 kg/m

= 347.21 klb-pie

De la tabla 3-2 del AISC se toma W18x46 ΦbMpx= 340 klb-pie > 347.21 klb-pie
 Sx= 78.8 in³ > 71.69 in³

EDIFICIO B EJE 9

	L (m)	Rigidez	Coeficientes de distribución		
Trabe 12	3.20	0.000000	0.190476	0.00	1.00
Trabe 13	5.25	0.190476		1.00	
Trabe 13	5.25	0.190476	0.293569	0.65	1.00
Trabe 14	9.70	0.103093		0.35	
Trabe 14	9.70	0.103093	0.245950	0.42	1.00
Trabe 15	7.00	0.142857		0.58	
Trabe 15	7.00	0.142857	0.226190	0.63	1.00
Trabe 16	12.00	0.083333		0.37	
Trabe 16	12.00	0.083333	0.083333	1.00	1.00
Trabe 17	3.20	0.000000		0.00	

	Momento	Diferencia de Mo	Equilibrio	(M-Eq)/2	M1 max	Mmax
Trabe 12	5386		0.00	5386	5386	5386
Trabe 13	2639	-2747	-2747.44	5386	1431	2804
Trabe 13	2639	-10844	-7035.86	9675	6322	6322
Trabe 14	13483		-3808.07	9675	8070	6166
Trabe 14	13483	6413	2688.29	10794	4821	4821
Trabe 15	7069		3725.20	10794	4250	6113
Trabe 15	7069	-6667	-4210.86	11280	8218	8218
Trabe 16	13736		-2456.33	11280	7424	6196
Trabe 16	13736	8350	8350.19	5386	2021	2021
Trabe 17	5386		0.00	5386	5386	5386

ACERO ASTM A-36

Fy (kg/cm ²)=	2530	Mmax kg-cm=	1128010.10	=	8158.90	kIb-pulg
Flexión:	fy= 0.6*Fy	fy (kg/cm ²)=	1518.00			
Cortante:	fv= 0.4*Fy	fv (kg/cm ²)=	1012.00			
E (kg/cm ²)=	2040000	Sx= Mmax/fy=	743.09	cm ³		
		=	45.35	in ³		

Predimensionamiento

$$d(\text{cm}) = L/22 = 0.55$$

Selección de viga método LRDF

EDIFICIO B EJE 9 TRABE 16

Datos

Esesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	12.00	
Separación de vigas (m)=	2.00	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F
Peso perfiles (kg)=	190.70	
Número de perfiles=	5	
Número de subdivisiones=	6	

Estimar el peso de la viga

wu sin incluir el peso de la viga

Losa (kg/m)=	735.4
Subdivisiones (kg/m)=	600
Carga viva (kg/m)=	200.00
Carga P (kg)=	953.52
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1922.48
Pu (kg)= 1.6(P)=	1525.62
Mu (kg-m)= wL ² /8 + PuL/4=	39181.51

= 283.40 klb-pie

De la Tabla 3-2 del AISC y de la columna de momentos del LRFD (fbMpx), se requiere una **W18x46 ΦbMpx=**

340 klb-pie

Selección de la sección de viga

Ensayamos una W18x	46
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	2004.63
Pu (kg)= 1.6(P)=	1525.62
Mu (kg-m)= wL ² /8 + PuL/4=	40660.15

= 68.46 kg/m

= 294.09 klb-pie

De la tabla 3-2 del AISC se toma W18x46 ΦbMpx= 340 klb-pie > 294.09 klb-pie
 Sx= 78.8 in³ > 45.35 in³

EDIFICIO B EJE 10

	L (m)	Rigidez	Coeficientes de distribución		
Trabe 18	5.25	0.142857	0.245950	0.58	1.00
Trabe 19	9.70	0.103093		0.42	
Trabe 19	9.70	0.103093	0.186426	0.55	1.00
Trabe 20	12.00	0.083333		0.45	
Trabe 20	12.00	0.083333	0.226190	0.37	1.00
Trabe 21	7.00	0.142857		0.63	
Trabe 21	7.00	0.142857	0.205357	0.70	1.00
Trabe 22	12.00	0.062500		0.30	

	Momento	Diferencia de Mo	Equilibrio	(M-Eq)/2	M1 max	Mmax
Trabe 18	4067	5163	2998.95	7066	1499.48	2482
Trabe 19	9231		2164.19	7066	-1082.10	5106
Trabe 19	9231	-4115	-2275.80	11506	1137.90	5162
Trabe 20	13346		-1839.61	11506	-919.80	7034
Trabe 20	13346	8497	3130.34	10216	-1565.17	4549
Trabe 21	4849		5366.30	10216	2683.15	2701
Trabe 21	4849	-16301	-11339.95	16189	5669.97	11055
Trabe 22	21150		-4961.23	16189	-2480.61	12866

ACERO ASTM A-36

Fy (kg/cm ²)=	2530	Mmax kg-cm=	1618922.54	=	11709.67	klb-pulg
Flexión:	fy= 0.6*Fy	fy (kg/cm ²)=	1518.00			
Cortante:	fv= 0.4*Fy	fv (kg/cm ²)=	1012.00			
E (kg/cm ²)=	2040000	Sx= Mmax/fy=	1066.48	cm ³		
		=	65.08	in ³		

Predimensionamiento

d(cm)= L/22= 0.55

Selección de viga método LRDF

EDIFICIO B EJE 10 TRABE 22

Datos

Espeor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	12.00	
Separación de vigas (m)=	2.00	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F
Peso perfiles (kg)=	253.08	
Número de perfiles=	5	
Número de subdivisiones=	6	

Estimar el peso de la viga

wu sin incluir el peso de la viga

Losa (kg/m)=	735.4
Subdivisiones (kg/m)=	600
Carga viva (kg/m)=	200.00
Carga P (kg)=	1265.40
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1922.48
Pu (kg)= 1.6(P)=	2024.64
Mu (kg-m)= wL ² /8 + PuL/4=	40678.56

= 294.23 klb-pie

De la Tabla 3-2 del AISC y de la columna de momentos del LRFD (fbMpx), se requiere una **W18x46 ΦbMpx=**

340 klb-pie

Selección de la sección de viga

Ensayamos una W18x	46
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	2004.63
Pu (kg)= 1.6(P)=	2024.64
Mu (kg-m)= wL ² /8 + PuL/4=	42157.20

= 68.46 kg/m

= 304.92 klb-pie

De la tabla 3-2 del AISC se toma W18x46 ΦbMpx=

340 klb-pie > 304.92 klb-pie

Sx= 78.8 in³ > 65.08 in³

EDIFICIO B EJE 11

	L (m)	Rigidez	Coeficientes de distribución		
Trabe 23	5.25	0.142857		0.58	
Trabe 24	9.70	0.103093	0.245950	0.42	1.00
Trabe 24	9.70	0.103093		0.55	
Trabe 25	12.00	0.083333	0.186426	0.45	1.00
Trabe 25	12.00	0.083333		0.37	
Trabe 26	7.00	0.142857	0.226190	0.63	1.00
Trabe 26	7.00	0.142857		0.70	
Trabe 27	12.00	0.062500	0.205357	0.30	1.00

	Momento	Diferencia de Mo	Equilibrio	(M-Eq)/2	M1 max	Mmax
Trabe 23	4059		2992.88	7052	1496.44	2473
Trabe 24	9211	5153	2159.81	7052	-1079.90	5087
Trabe 24	9211		-2687.67	11899	1343.83	5351
Trabe 25	14072	-4860	-2172.53	11899	-1086.27	7760
Trabe 25	14072		3401.67	10670	-1700.84	4973
Trabe 26	4839	9233	5831.44	10670	2915.72	2691
Trabe 26	4839		-11317.53	16156	5658.76	11265
Trabe 27	21107	-16269	-4951.42	16156	-2475.71	12823

ACERO ASTM A-36

Fy (kg/cm ²)=	2530	Mmax kg-cm=	1615606.28	=	11685.68026	klb-pulg
Flexión:	fy= 0.6*Fy	fy (kg/cm ²)=	1518.00			
Cortante:	fv= 0.4*Fy	fv (kg/cm ²)=	1012.00			
E (kg/cm ²)=	2040000	Sx= Mmax/fy=	1064.30	cm ³		
		=	64.95	in ³		

Predimensionamiento

d(cm)= L/22= 0.55

Selección de viga método LRDF

EDIFICIO B EJE 11 TRABE 27

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	12.00	
Separación de vigas (m)=	2.00	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F
Peso perfiles (kg)=	248.17	
Número de perfiles=	5	
Número de subdivisiones=	6	

Estimar el peso de la viga

wu sin incluir el peso de la viga

Losa (kg/m)=	735.4
Subdivisiones (kg/m)=	600
Carga viva (kg/m)=	200.00
Carga P (kg)=	1240.85
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1922.48
Pu (kg)= 1.6(P)=	1985.35
Mu (kg-m)= wL ² /8 + PuL/4=	40560.70

= 293.38 klb-pie

De la Tabla 3-2 del AISC y de la columna de momentos del LRFD (fbMpx), se requiere una **W18x46 ΦbMpx=**

340 klb-pie

Selección de la sección de viga

Ensayamos una W18x	46
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	2004.63
Pu (kg)= 1.6(P)=	1985.35
Mu (kg-m)= wL ² /8 + PuL/4=	42039.34

= 68.46 kg/m

= 304.07 klb-pie

De la tabla 3-2 del AISC se toma W18x46 ΦbMpx= 340 klb-pie > 304.07 klb-pie
 Sx= 78.8 in³ > 64.95 in³

EDIFICIO B EJE 12

	L (m)	Rigidez	Coeficientes de distribución		
Trabe 28	5.25	0.142857	0.245950	0.58	1.00
Trabe 29	9.70	0.103093		0.42	
Trabe 29	9.70	0.103093	0.186426	0.55	1.00
Trabe 30	12.00	0.083333		0.45	
Trabe 30	12.00	0.083333	0.226190	0.37	1.00
Trabe 31	7.00	0.142857		0.63	
Trabe 31	7.00	0.142857	0.205357	0.70	1.00
Trabe 32	12.00	0.062500		0.30	

	Momento	Diferencia de momentos	Equilibrio	(M-Eq)/2	M1 max	Mmax
Trabe 28	3842	4889	2839.77	6682	1419.88	2256
Trabe 29	8731		2049.32	6682	-1024.66	4607
Trabe 29	8731	-4618	-2553.99	11285	1276.99	4859
Trabe 30	13350		-2064.47	11285	-1032.24	7038
Trabe 30	13350	8782	3235.44	10114	-1617.72	4388
Trabe 31	4568		5546.48	10114	2773.24	2420
Trabe 31	4568	-15457	-10752.55	15320	5376.27	10569
Trabe 32	20025		-4704.24	15320	-2352.12	11740

ACERO ASTM A-36

Fy (kg/cm ²)=	2530	Mmax kg-cm=	1532036.55	=	11081.22	klb-pulg
Flexión:	fy= 0.6*Fy	fy (kg/cm ²)=	1518.00			
Cortante:	fv= 0.4*Fy	fv (kg/cm ²)=	1012.00			
E (kg/cm ²)=	2040000	Sx= Mmax/fy=	1009.25	cm ³		
		=	61.59	in ³		

Predimensionamiento

d(cm)= L/22= 0.55

Selección de viga método LRDF

EDIFICIO B EJE 12 TRABE 27

Datos

Espesor ts (cm)=	11.35	
Longitud de claro L(m)=	12.00	
Separación de vigas (m)=	2.00	
Acero ASTM A-36 Fy (kg/cm ²)=	2530.00	
f'c (kg/cm ²)=	250.00	
Carga muerta (kg/m ²)=	367.7	
Carga viva (kg/m ²)=	100	Tabla 6.1 N.T.C.
Carga de subdivisiones (kg/m ²)=	50	
Carga de construcción (kg/m ²)=	150	Art. 163 R.C.D.F
Peso perfiles (kg)=	124.41	
Número de perfiles=	5	
Número de subdivisiones=	6	

Estimar el peso de la viga

wu sin incluir el peso de la viga

Losa (kg/m)=	735.4
Subdivisiones (kg/m)=	600
Carga viva (kg/m)=	200.00
Carga P (kg)=	622.06
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	1922.48
Pu (kg)= 1.6(P)=	995.30
Mu (kg-m)= wL ² /8 + PuL/4=	37590.53

= 271.89 klb-pie

De la Tabla 3-2 del AISC y de la columna de momentos del LRFD (fbMpx), se requiere una **W18x46 ΦbMpx=**

340 klb-pie

Selección de la sección de viga

Ensayamos una W18x	46
wu (kg/m)= 1.2(C.M)+1.6(C.V)=	2004.63
Pu (kg)= 1.6(P)=	995.30
Mu (kg-m)= wL ² /8 + PuL/4=	39069.17

= 68.46 kg/m

= 282.59 klb-pie

De la tabla 3-2 del AISC se toma W18x46 ΦbMpx= 340 klb-pie > 282.59 klb-pie
 Sx= 78.8 in³ > 61.59 in³

COLUMNAS

Predimensionamiento

$$L \text{ (cm)} = \boxed{1200}$$

$$d \text{ (cm)} = L/18 = 66.67$$

$$= 26.25 \text{ plg}$$

Acero A-36

$$F_y \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2530$$

$$E \text{ (kg/cm}^2\text{)} = 2040000$$

$$n \quad F \quad 126$$

Si $kL/r < 126$ Columna corta

Si $kL/r > 126$ Columna larga

La relación de esbeltez kL/r , no excederá de 200

Datos

$$L \text{ altura (cm)} = \boxed{700}$$

$$= 275.59 \text{ plg}$$

$$k = \boxed{1}$$

Selección de perfil

$$r \text{ (plg)} = kL/200 = 1.38$$

Selección de perfil **W24X68**

$P \text{ (lb)} = \boxed{68}$	=	101.20	kg/m
$A \text{ (plg}^2\text{)} = \boxed{20.1}$	=	129.68	cm ²
$I_x \text{ (plg}^4\text{)} = \boxed{1830.00}$	=	76170.35	cm ⁴
$I_y \text{ (plg}^4\text{)} = \boxed{70.40}$	=	2930.27	cm ⁴
$S_x \text{ (plg}^3\text{)} = \boxed{154.00}$	=	2523.61	cm ³
$S_y \text{ (plg}^3\text{)} = \boxed{15.70}$	=	257.28	cm ³
$r_x \text{ (plg)} = \boxed{9.55}$	=	24.26	cm
$r_y \text{ (plg)} = \boxed{1.87}$	=	4.75	cm
		$kL/r = 147$	> 128

∗ Columna larga

Cálculo de esfuerzo permisible

$$F_s = 5/3 + 3(kL/r)^2/8C_c - (kL/r)^3/8C_c^3 = 1.91$$

$$\sigma_{perm} \text{ (kg/cm}^2\text{)} = [1 - (kL/r)^2/2C_c^2]F_y / F_s = 421.83$$

$$\sigma = P/A ∗ P \text{ (kg)} = \sigma ∗ A = \boxed{54701.90}$$

$$\text{Altura de columnas (m)} = \boxed{7}$$

$$\text{Peso de columna (kg)} = 708.37$$

Añadir peso propio de traves

$$\text{Peso de Traves W18x46} = \mathbf{68.46 \text{ kg/m}}$$

	L	P = L/2*W
Trabe 1	7.25	248.15
Trabe 2	9.70	332.01
Trabe 3	12.00	410.73
Trabe 4	7.00	239.59
Trabe 5	6.80	232.75
Trabe 6	7.21	246.78
Trabe 7	5.25	179.70
Trabe 8	9.70	332.01
Trabe 9	12.00	410.73
Trabe 10	7.00	239.59
Trabe 11	12.00	410.73
Trabe 12	3.20	219.06
Trabe 13	5.25	179.70
Trabe 14	9.70	332.01
Trabe 15	7.00	239.59
Trabe 16	12.00	410.73
Trabe 17	3.20	219.06
Trabe 18	5.25	179.70
Trabe 19	9.70	332.01
Trabe 20	12.00	410.73
Trabe 21	7.00	239.59
Trabe 22	12.00	410.73
Trabe 23	5.25	179.70
Trabe 24	9.70	332.01
Trabe 25	12.00	410.73
Trabe 26	7.00	239.59
Trabe 27	12.00	410.73
Trabe 28	5.25	179.70
Trabe 29	9.70	332.01
Trabe 30	12.00	410.73
Trabe 31	7.00	239.59
Trabe 32	12.00	410.73

Síntesis de cargas P por columna (kg)		Carga de muros en planta baja a cimentación	m lineal muro	m ² de muros	P muros (kg)
Columna 1	3380.62		8.67	45.92	17864.63
Columna 2	12171.83	Altura de muros=	15.02	79.61	30968.80
Columna 3	14551.08	5.3 m	35.05	185.77	72262.59
Columna 4	12820.82	Peso de muro tabique=	30.29	160.54	62448.89
Columna 5	9709.04	389.00 kg/m ²	19.30	102.26	39780.50
Columna 6	10179.16		5.27	27.95	10873.41
Columna 7	3403.31		5.27	27.95	10873.41
Columna 8	3078.62		10.39	55.07	21423.12
Columna 9	11218.05		10.00	52.97	20606.69
Columna 10	14735.22		28.52	151.16	58799.68
Columna 11	12974.27		29.56	156.67	60943.85
Columna 12	15067.88	< 54701.90	14.87	78.81	30657.48
Columna 13	10947.96	OK	15.04	79.72	31012.09
Columna 14	6908.06		7.14	37.84	14720.54
Columna 15	10528.19		6.58	34.87	13565.99
Columna 16	4616.35		13.16	69.75	27131.97
Columna 17	3388.46		18.16	96.25	37440.47
Columna 18	5818.98		16.45	87.19	33914.97
Columna 19	10975.65		15.16	80.35	31255.37
Columna 20	2672.62		10.83	57.37	22317.90
Columna 21	10162.46		21.95	116.31	45244.01
Columna 22	13225.58		22.19	117.58	45738.81
Columna 23	11586.42		26.70	141.51	55047.39
Columna 24	13672.27		20.12	106.64	41481.40
Columna 25	5845.98		15.82	83.85	32616.09
Columna 26	2664.44		5.89	31.22	12143.41
Columna 27	10141.18		21.23	112.52	43769.89
Columna 28	13521.87		28.87	153.01	59521.28
Columna 29	11885.17		33.21	176.01	68467.00
Columna 30	13644.13		15.05	79.77	31028.59
Columna 31	5832.37		10.76	57.03	22183.89
Columna 32	2458.17		5.89	31.22	12143.41
Columna 33	9604.90		12.13	64.26	24998.11
Columna 34	12841.21		27.42	145.34	56538.00
Columna 35	11266.39		26.32	139.50	54263.94
Columna 36	12935.10		18.00	95.40	37110.60
Columna 37	5489.46		10.63	56.31	21905.56

**CIMENTACIÓN ZAPATAS
AISLADAS**

Resistencia del terreno=
18 Ton/m²

	Pcolumnas (T)	Pmuros (T)	Ac(m ²)=P(1.1)/Rt	w	0	1	Ancho (m)	Tipo
1	4.09	17.86	1.34	1.16			1.20	Colindancia
2	12.88	30.97	2.68	1.64			1.65	Colindancia
3	15.26	72.26	5.35	2.31			2.35	Colindancia
4	13.53	62.45	4.64	2.15			2.15	Colindancia
5	10.42	39.78	3.07	1.75			1.75	Colindancia
6	10.89	10.87	1.33	1.15			1.15	Colindancia
7	4.11	10.87	0.92	0.96			1.00	Colindancia
8	3.79	21.42	1.54	1.24			1.25	Colindancia
9	11.93	20.61	1.99	1.41			1.45	Intermedia
10	15.44	58.80	4.54	2.13			2.15	Intermedia
11	13.68	60.94	4.56	2.14			2.15	Intermedia
12	15.78	30.66	2.84	1.68			1.70	Intermedia
13	11.66	31.01	2.61	1.61			1.65	Colindancia
14	7.62	14.72	1.37	1.17			1.20	Colindancia
15	11.24	13.57	1.52	1.23			1.25	Intermedia
16	5.32	27.13	1.98	1.41			1.45	Intermedia
17	4.10	37.44	2.54	1.59			1.60	Intermedia
18	6.53	33.91	2.47	1.57			1.60	Intermedia
19	11.68	31.26	2.62	1.62			1.65	Colindancia
20	3.38	22.32	1.57	1.25			1.25	Colindancia
21	10.87	45.24	3.43	1.85			1.85	Intermedia
22	13.93	45.74	3.65	1.91			1.95	Intermedia
23	12.29	55.05	4.12	2.03			2.05	Intermedia
24	14.38	41.48	3.41	1.85			1.85	Intermedia
25	6.55	32.62	2.39	1.55			1.55	Colindancia
26	3.37	12.14	0.95	0.97			1.00	Colindancia
27	10.85	43.77	3.34	1.83			1.85	Intermedia
28	14.23	59.52	4.51	2.12			2.15	Intermedia
29	12.59	68.47	4.95	2.23			2.25	Intermedia
30	14.35	31.03	2.77	1.67			1.70	Intermedia
31	6.54	22.18	1.76	1.32			1.35	Colindancia
32	3.17	12.14	0.94	0.97			1.00	Colindancia
33	10.31	25.00	2.16	1.47			1.50	Colindancia
34	13.55	56.54	4.28	2.07			2.10	Colindancia
35	11.97	54.26	4.05	2.01			2.05	Colindancia
36	13.64	37.11	3.10	1.76			1.80	Colindancia
37	6.20	21.91	1.72	1.31			1.35	Colindancia

MEMORIA TÉCNICO- DESCRIPTIVA

PROYECTO: CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL

UBICACIÓN: PUEBLA, MÉXICO.

ESPECIALIDADES:

- INSTALACIÓN HIDRAHULICA
- INSTALACIÓN SANITARIA.
- INSTALACIÓN PLUVIAL.
- INSTALACIÓN PROYECTO CONTRA INCENDIO
- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

ETAPA: EJECUTIVO.

LOCALIZACIÓN



Imagen sacada de google maps.



Imagen modificada para fines didácticos.

El inmueble se encuentra ubicado en: Paseo de las villas col. Rementeria Puebla, Puebla México.

Ubicación:

Latitud norte: 19°03'30.7"N

Latitud oeste: 98°09'45.1"O

Introducción:

El presente proyecto tiene como objetivo diseñar un sistema Hidrosanitario, para dotar de los servicios de agua, drenaje de aguas negras, drenaje de aguas pluviales, sistema de protección contra incendio e instalaciones eléctricas a los usuarios de "centro de rehabilitación física integral". Que en adelante se denomina como el Inmueble, por lo que se emplearan todos los elementos necesarios para su diseño así como para su correcta instalación.

El inmueble a diseñar son tres edificios de 1 nivel, con plaza de estacionamiento y plaza de acceso peatonal, distribuidos para uso de terapias de rehabilitación, al tratarse de tres edificios de un solo nivel estos se dividen en uno de tratamientos y terapias, el segundo para oficinas administrativas y talleres, el tercero es un cuarto de máquinas donde se encuentran las cisternas, bodegas, patios de servicio. El inmueble cuenta con una superficie de terreno de 22,132.48 m² y el área total de construcción de m².

Normas:

Para el desarrollo del proyecto se consideran las normas presentadas en la siguiente relación, para el diseño se tomaran como prioridad las legislaciones locales, en segundo término las nacionales, en tercer término las internacionales y en cuarto termino los manuales de diseño:

REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL ESTADO DE PUEBLA

NTC - Normas Técnicas Complementarias.

NFPA - National Fire Protection Association.

UPC - Uniform Plumbing Code.

DESCRIPCIÓN DE SISTEMAS:

INSTALACIÓN HIDRÁULICA.

AGUA POTABLE.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO.

El suministro de agua potable se hará por medio de una toma domiciliaria la cual tendrá un diámetro de 25 mm, esta toma está calculada para suministrar en un tiempo de suministro diario de 24 horas. El almacenamiento de agua potable será en una cisterna localizada en el cuarto de máquinas, con capacidad de almacenamiento de 32.25 m³, esta contempla la dotación diaria y la reserva para 3 días más. La cisterna contará con una división física con la cual tendremos dos celdas, para su buen funcionamiento y facilidad de mantenimiento.

Distribución agua potable Para distribuir el agua potable a los servicios que lo requieran, se diseñó un sistema hidroneumático, compuesto por bombas centrífugas horizontales y tanques precargados. Los equipos de bombeo se alojarán en un cuarto de equipos localizado junto a la cisterna antes descrita, lo cual nos garantizará tener una succión positiva en el sistema.

INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO.

DISEÑO El diseño del sistema de protección contra incendio se realiza de acuerdo a los lineamientos indicados en el Reglamento de Construcciones del Distrito Federal (RCDF).

De acuerdo a lo anterior el RCDF indica el empleo de una red de hidrantes en cada nivel, el número de hidrantes a tener se calculó de acuerdo al radio de cobertura y a la distribución arquitectónica de cada nivel, estos hidrantes estarán dotados con conexiones para mangueras de 38mm de diámetro, que deberán tener la longitud necesaria para cubrir un área de 30 metros de radio.

Adicionalmente se deberá instalar extintores de polvo seco tipo ABC guardando la proporción de uno por cada 200 m².

Con el fin de poder conectar el sistema de bombeo de la agrupación de bomberos, se instalarán una toma siamesa en la fachada del predio. Se instalará una red de rociadores automáticos ya que estos tienen el objeto de incrementar la seguridad que ofrece la red e hidrantes.

En el caso de cuartos eléctricos, se propone instalar un sistema de extinción local, compuesto por granadas con gas inerte como el Energen, FM-200 o similar, que no afecte los equipos instalados, ni la salud de los usuarios, estos sistemas deberán apoyarse del funcionamiento de detectores de humo y calor para su funcionamiento.

El sistema cuenta con un bombeo que está localizado en el cuarto de bombas de la cisterna de agua potable, este sistema está compuesto por un equipo de bombeo integrado por 3 bombas, una con motor eléctrico, otra con motor de combustión interna y una bomba Jockey la cual mantendrá presurizado el sistema, cada equipo es operado mediante un tablero de control totalmente automatizado.

Instalación sanitaria.

Aguas negras

El aporte de aguas negras de cada zona y de cada punto que requiera drenaje, se realizará por gravedad mediante bajadas de aguas negras y líneas horizontales hasta el drenaje municipal, el inmueble cuenta con una fosa séptica la cual recauda desechos de zonas donde el desalojo es más complejo para después conectarse a la tubería existente y desalojar en un mismo punto los residuos en el drenaje municipal.

El gasto medio diario del aporte de aguas negras a la planta de tratamiento será de 1.13 lsp.

Instalación pluvial.

Los aportes pluviales de azoteas se harán por medio de bajadas, para lo cual se dará pendientes a la azotea para conducir a coladeras que se conectaran a estas bajadas que serán conducidas al tanque de tormentas localizado en cuarto de máquinas para su retención y re-uso en inodoros de los sanitarios de servicios generales.

El drenaje pluvial se llevara por tuberías independientes al sanitario de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de construcciones del estado de Puebla.

Cálculos preliminares.

Instalación hidráulica

Agua potable

Almacenamiento de agua potable.

El volumen de las cisternas de agua potable se determinó de acuerdo a las dotaciones mínimas establecidas por tipo de edificación indicado en las Reglamento de construcciones de Puebla, de instalaciones hidráulicas.

CISTERNA							
SERVICIO	TIPOLOGÍA	DOTACIÓN	CANTIDAD		VOLUMEN		
OFICINAS	Oficinas de cualquier tipo	50 L / PERSONA / DÍA	26	PERSONAS	1300	LTS	
TRATAMIENTOS	Tratamientos terapéuticos de rehabilitación física	12 L / ASISTENTE / DÍA	280	ASISTENTES	3360	LTS	
TALLERES	Talleres Terapéuticos	12 L / ASISTENTE / DÍA	150	ASISTENTES	1800	LTS	
RESTAURANTE	Servicio de alimentos y Bebidas	12 L / ASISTENTE / DÍA	40	ASISTENTES	480	LTS	
TERAPISTAS	Médicos especializados en las terapias impartidas.	50 L / PERSONA / DÍA	85	PERSONAS	4250	LTS	
Dotación diaria de agua potable.					11190	LTS	
		Días de reserva	3	RESERVA	33570	LTS	
		Reserva PCI	5 L / M2	13	M2	65	LTS
Capacidad total de cisterna (en litros)					33635	LTS	
Capacidad total de cisterna (en m3)					33.635	m3	

Agua tratada

Almacenamiento y cálculo

A efecto de cumplir con el Artículo N° 35, de la Ley de Aguas del Distrito Federal, se deberá de utilizar Agua Tratada en aquellos servicios que no requieran del uso indispensable de Agua Potable.

Área de servicio	Tipo de servicio	Dotación diaria en litros							
		Consumo de agua total	Agua potable		Agua de rehuso				
			Subtotal	% de uso	Cantidad de personas	Numero de descargas	Volumen de descarga	Subtotal	% de uso
OFICINAS	Oficinas de cualquier tipo	1300	923	71%	26	3	4.8	377	29%
TRATAMIENTOS	Tratamientos terapéuticos de rehabilitación física	3360	2016	60%	280	1	4.8	1344	40%
TALLERES	Talleres Terapéuticos	1800	1080	60%	150	1	4.8	720	40%
RESTAURANTE	Servicio de alimentos y Bebidas	480	288	60%	40	1	4.8	192	40%
TERAPISTAS	Médicos especializados en las terapias impartidas.	4250	3017.5	71%	85	3	4.8	1232.5	29%
TOTAL		11190	7324.5		581			3865.5	

Instalación sanitaria.

Las tuberías de aguas negras, se dimensionaran de acuerdo a las normas establecidas por el “NATURAL PLUMBING CODE” y los diámetros están acorde a los aportaciones recibidos y a la pendiente de la tubería.

Para el cálculo de tuberías se utilizaron las siguientes tablas:

En ramales horizontales:

GASTO (UD)	DIAMETRO MM
6	50
100	100
600	200

En líneas principales:

GASTO (UD)	DIAMETRO MM
180	100
700	150
1600	200
2900	250
4600	300

Los gastos unidades de desagüé utilizados son los siguientes:

TIPO DEL MUEBLE	UD
FREGADERO DE COCINA	2
LAVABO	1
INODORO/ FLUXOMETRO	8
INGITORIO/FLUXOMETRO	6
DESAGUE DE PISO	1
VERTEDERO DE ASEO	3

INSTALACIÓN PLUVIAL.

Considerando la aportación pluvial de azoteas del inmueble la captación total pluvial será de 3407 m² con un gasto máximo instantáneo de 203 lps.

Para el cálculo de la captación del gasto en bajadas de agua pluvial se consideró una precipitación máxima de 278 mm/h, con una duración de 5 minutos y un periodo de retorno de 10 años de acuerdo a lo señalado en el Reglamento de Construcciones del Estado de Puebla.

Por lo tanto para el cálculo del gasto se emplea la siguiente ecuación:

$$Q = \frac{(A \times I)}{3600}$$

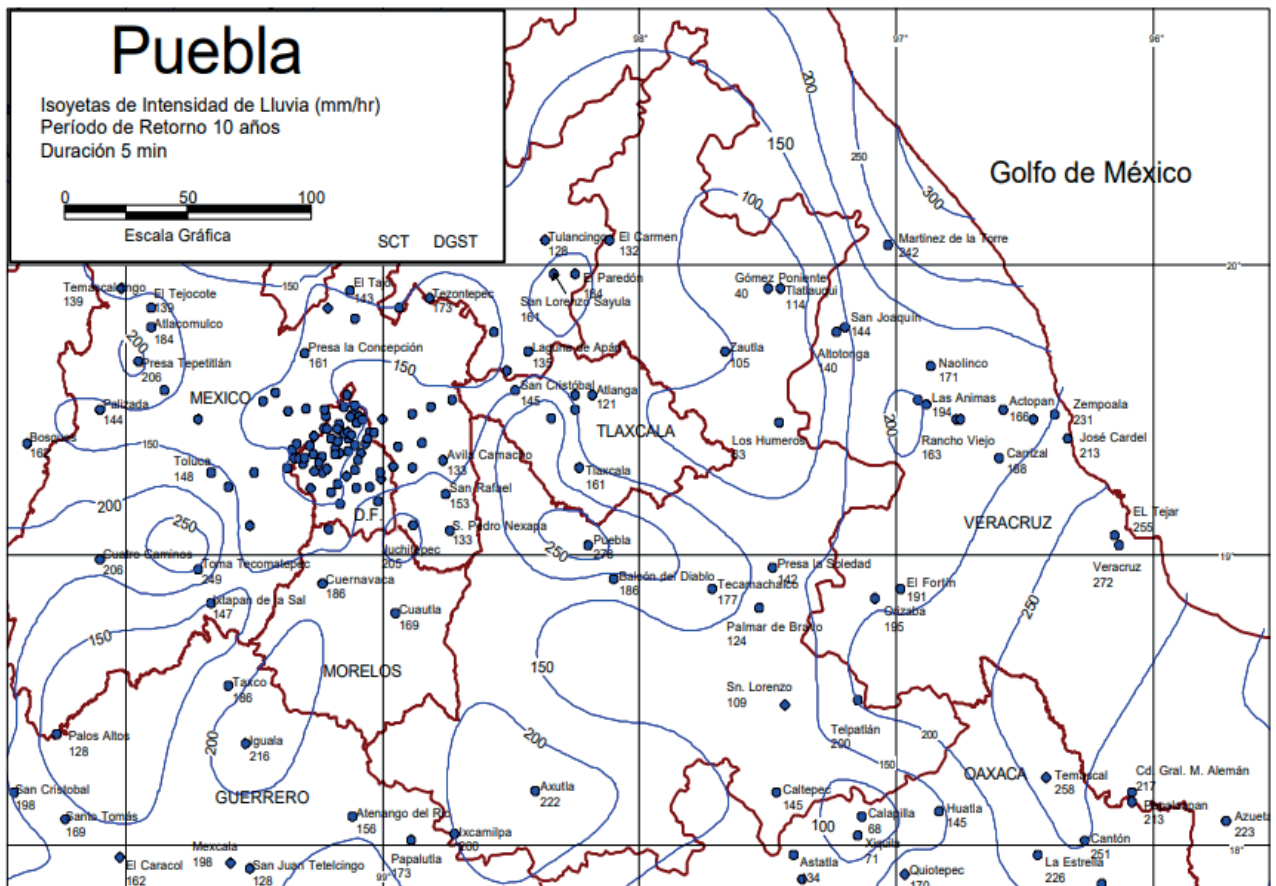
Dónde:

Q = Gasto pluvial en l/s

A = Área tributaria a desalojar en m²

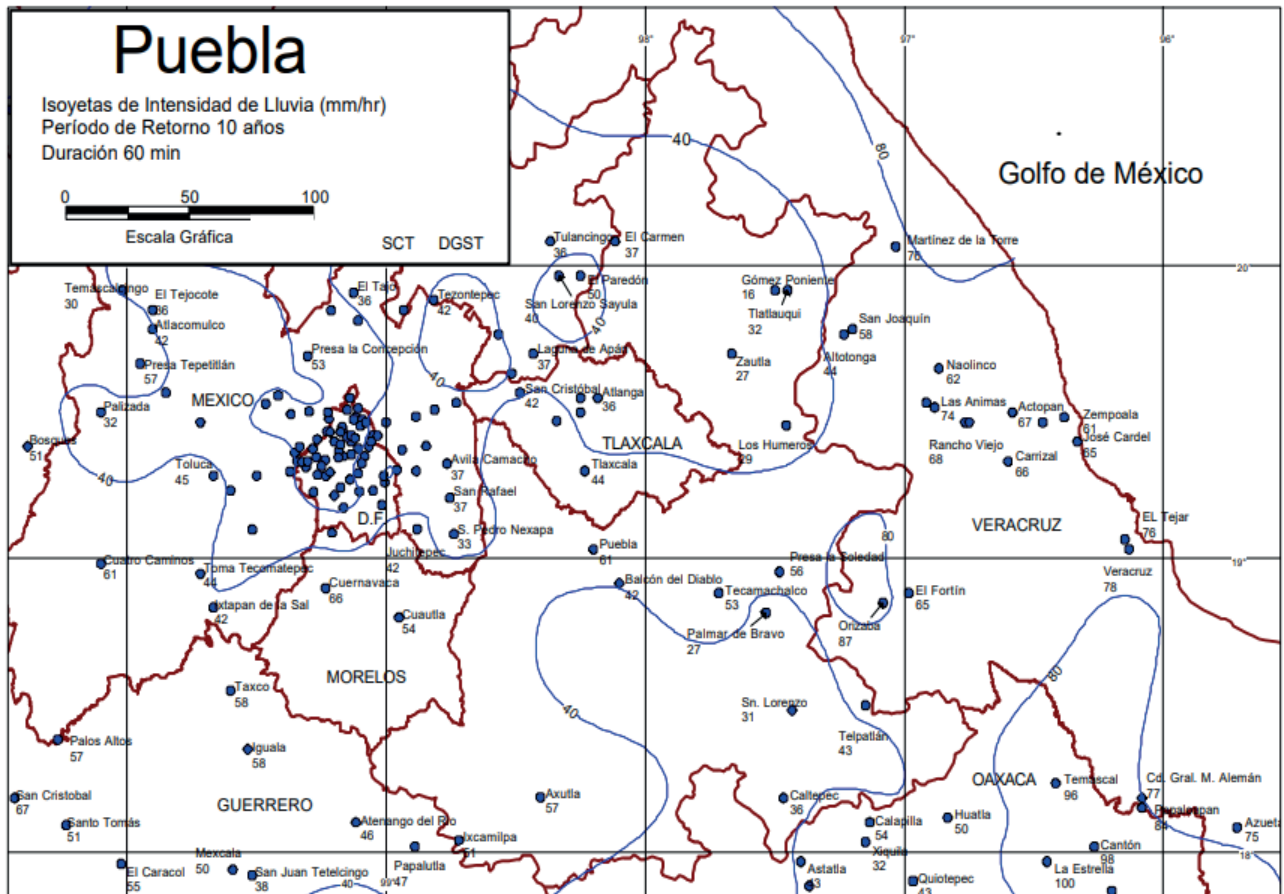
I = Intensidad de precipitación en mm/h

Todas las bajadas tienen asignadas superficies de azotea proporcionales a su capacidad respectiva e inversamente proporcionales a la intensidad de la lluvia. Así por ejemplo una bajada de 100 mm de diámetro puede desaguar una superficie de 100 m² con una intensidad de lluvia de 278 mm/h.



Sistemas de captación pluvial (tanque de tormentas)

Para determinar el gasto y volumen pluvial se considera una intensidad de 61 mm/h, que es comarcado en la Isoyeta, para una tormenta, de 1 hora con un periodo de retorno de 10 años, ver punto PUEBLA 61.



Cálculo tanque de tormentas

Por lo tanto el gasto pluvial será:

$$Q = A \times FE \times I / 3600$$

Q = gasto en litros por segundo

A = Área tributaria en m²

FE = Factor de escurrimiento

I = Intensidad pluvial en mm/hr

Sustituyendo los valores tenemos. $Q = 3407 \times 0.95 \times 61 / 3600 = 54.69 \text{ l/s}$

En una hora tenemos: $V = 196917.7 \text{ lts.}$

Por lo tanto el tanque tendrá un volumen de 197 m^3 .

EQUIPOS CONTRA INCENDIO

Gabinete

Gabinete contra incendio en lamina de acero al carbón cal. #18 de 80 cm de ancho por 70 cm de alto y manguera contra incendio de 38 mm. (1/2 pulgada) de diámetro y 30 metros de longitud (100 pies) que incluya soporte automático giratorio, marca eclipse modelo 15 m o similar.

Manguera servicio contra incendio.

Manguera de 1 1/2" de diámetro por 35 m (116 pies) de longitud, para servicio de agua contra incendio, con dos capas de fibra sintética, de tejido reforzado sin costura y tubo interior de neopreno, equipada con conexiones de bronce pulido en los extremos, hembra giratoria en uno y conexión fija en el otro extremo, cuerda nsht de 1 1/2" de diámetro con 7 1/2 hilos por pulgada, marca halprin supli co. O similar.

Boquilla contra incendio

En bronce pulido, para usarse en manguera de 1 1/2" de diámetro de 125 gpm de capacidad, regulable desde chorro hasta niebla fina, con una válvula de acción manual del tipo de paso completo de apertura y cierre rápido, marca halprin, akron, elkhart o similar, 7 1/2 hilos por pulgada, hembra.

Válvula de globo angular

Válvula de globo angular de 1 1/2" de diámetro clase 300 swp, roscada, cuerpo, vástago e interiores de bronce stm-b-61, bonete roscado, vástago ascendente similar a crane 384p, entrada hembra cuerda de 9 hilos por pulgada.

TUBERÍAS DE SISTEMA SANITARIO Y PLUVIAL.

Aguas negras.

Redes horizontales Tubo Sanitario con extremos lisos de PVC Mca. Duralon, serie metrica, que cumple con la Norma Mexicana NMX-E-199-SCFI.

Bajadas.

Tubería de PVC Duralon Serie Inglesa para cementar, que cumple con la Norma Mexicana NMX-E-145-SCFI, RD 26.0 para trabajar a una presión máxima de 11.2 kg/cm²

Bajadas pluviales expuestas Tubería de PP Marca Rotoplas línea sanitaria tubo-plus.

LUMINARIAS ELECTRICAS (INTERIORES)

Clave: I-1

FICHA TÉCNICA

03-04-2020 14:06:4

CO1150 **B** **BN** **A** 25W

PRODUCTO ACTIVO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

Luminario antideslumbrante con reflector de aluminio facetado, para empotar en plafón. Cuenta con un interruptor en su parte superior que permite modificar la temperatura de color (3 000 K, 4 000 K y 6 000 K).

DOWNLIGHT

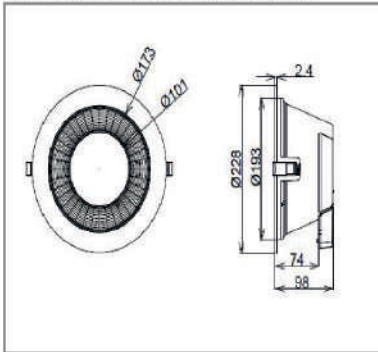


ACCESORIO

Material cuerpo	Plástico Inyectado
Material reflector	Aluminio
Material difusor	Acrílico
Instalación de producto	Empotrar
IP	54
Color	Blanco
Garantía	5 años
Consumo total	25W
Flujo de salida	2068lm
Ik	4

NOM **LED** TECNOLOGÍA AHORRO SUSTENTABLE EFICIENCIA AMBIENTE

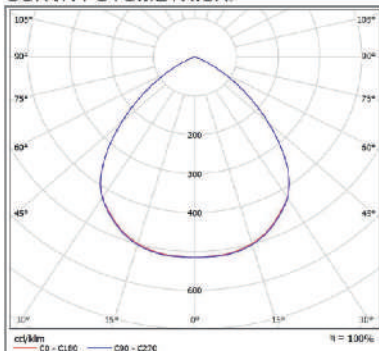
DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Flujo luminoso	2,432.94117647059 lm
Vida promedio	25,000 h
Tipo de vida	L70
IRC	80 Ra
Temperatura de color	4000 K
Ángulo de apertura	90 °

CURVA FOTOMÉTRICA:



SISTEMA ELECTRICO Y CONTROL

Equipo	Driver electrónico
Frecuencia de operación	50/60 Hz
Factor de potencia	> 0,95
Corriente de entrada	0.192-0.09 A
Temperatura de operación	-10 a 45 °C
Distorsiones armónicas (THD)	< 20 %
Voltaje de entrada	127-277 Vca

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.
www.construlitalighting.com

CO1240 **B** **CF** **B** 32W

PRODUCTO EN AGOTAMIENTO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

DOWNLIGHT Ambiente es un luminario con selección de color de temperatura de luz desde 3000 a 6500K, para mejorar tus ambientes de trabajo. Con control inalámbrico ZigBee.

DOWNLIGHT AMBIENCE

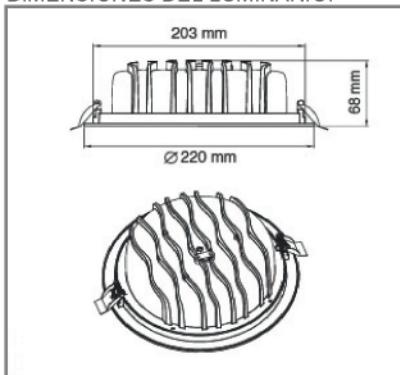


ACCESORIO

Material cuerpo	Aluminio
Material difusor	Acrílico
Instalación de producto	Empotrar
IP	40
Color	Blanco
Garantía	5 años
Consumo total	32W
Flujo de salida	2600lm
Ik	4



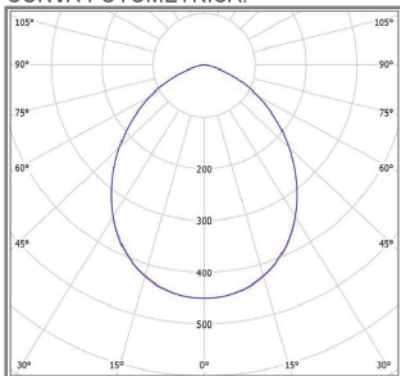
DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Flujo luminoso	2,990 lm
Vida promedio	25,000 h
Tipo de vida	L70
IRC	80 Ra
Temperatura de color	3000 K
Ángulo de apertura	100 °

CURVA FOTOMÉTRICA:



SISTEMA ELECTRICO Y CONTROL

Equipo	Driver electrónico
Frecuencia de operación	50/60 Hz
Factor de potencia	> 0,90
Corriente de entrada	0.248-0.153 A
Temperatura de operación	-10 a 50 °C
Distorsiones armónicas (THD)	< 20 %
Control de atenuación	Si
Método de control	Zigbee ®
Voltaje de entrada	127-220 Vca
Corriente de salida máxima	0,750 A

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.
www.construlitalighting.com

CO6314 **B** **BF** **L** 2W

PRODUCTO ACTIVO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

Luminario dirigible de emergencia, en termoplástico. Voltaje dual. Incluye dos baterías Ni-Cd, 900 mAh 3.6 V

SAFELIGHT

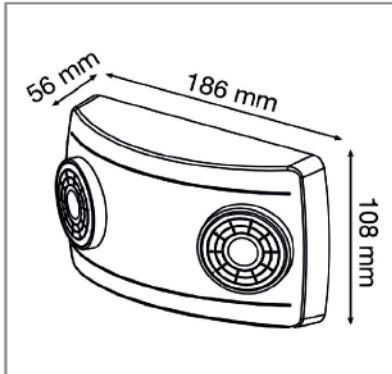


ACCESORIO

Material cuerpo	Termoplástico
Material difusor	Poliestireno
Instalación de producto	Sobreponer
IP	20
Color	Blanco
Garantía	5 años
Direccionamiento vertical	120°
Rotación	120°
Consumo total	2W
Flujo de salida	150lm
Ik	4

NOM **LED** TECNOLOGÍA AHORRO SUSTENTABLE EFICIENCIA AMBIENTE

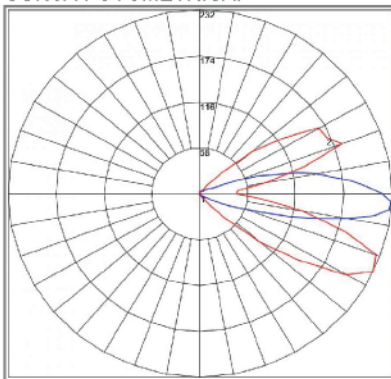
DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Flujo luminoso	173 lm
Vida promedio	35,000 h
Tipo de vida	L70
IRC	70 Ra
Temperatura de color	6500 K
Ángulo de apertura	30 °

CURVA FOTOMÉTRICA:



SISTEMA ELÉCTRICO Y CONTROL

Equipo	Driver electrónico
Frecuencia de operación	50/60 Hz
Factor de potencia	> 0,95
Corriente de entrada	0.061 A
Temperatura de operación	-10 a 40 °C
Distorsiones armónicas (THD)	< 20 %
Voltaje de entrada	127/277 Vca

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.
www.construlitalighting.com

CO6315 **B** **VE** **L** 3W

PRODUCTO ACTIVO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

Señal de salida verde, doble vista, termoplástico. Voltaje dual. Incluye accesorio para montar en techos, muros en posición horizontal o perpendicular a ellos y tapa ciega.

SAFELIGHT

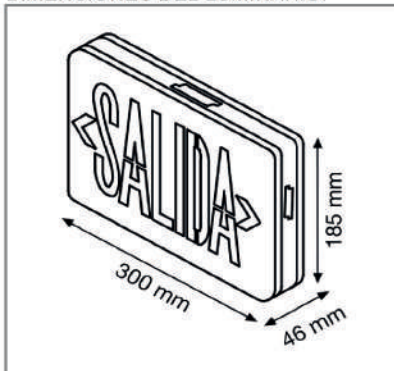


ACCESORIO

Material cuerpo	termoplástico
Material difusor	Poliestireno
Instalación de producto	Sobreponer
IP	20
Color	Blanco
Garantía	5 años
Consumo total	3W
Flujo de salida	150lm
Ik	4



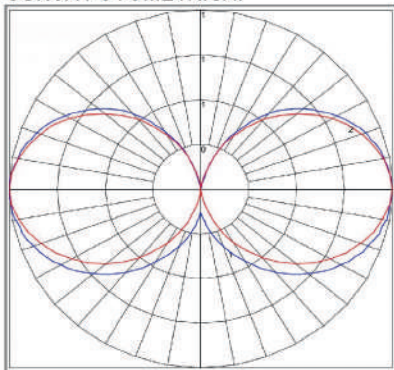
DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Flujo luminoso	173 lm
Vida promedio	35,000 h
Tipo de vida	L70
IRC	80 Ra
Ángulo de apertura	360 °

CURVA FOTOMÉTRICA:



SISTEMA ELÉCTRICO Y CONTROL

Equipo	Driver electrónico
Frecuencia de operación	50/60 Hz
Factor de potencia	> 0,85
Corriente de entrada	0.022/0.010 A
Temperatura de operación	-10 a 40 °C
Distorsiones armónicas (THD)	< 20 %
Voltaje de entrada	127/277 Vca

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.
www.construlitalighting.com

IN8007 **B** **BC** **A** 150W

PRODUCTO ACTIVO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

Luminario Wide Bay de Suspender, con Tecnología LED, 150W consumo total, 13400 lm, 3000 K, Driver Electrónico 127-277 V, Atenuación con control 0-10V, hecho en aluminio extruido, acabado en pintura electrostática color blanco, Difusor de acrílico y blanco ángulo de 105°

WIDEBAY

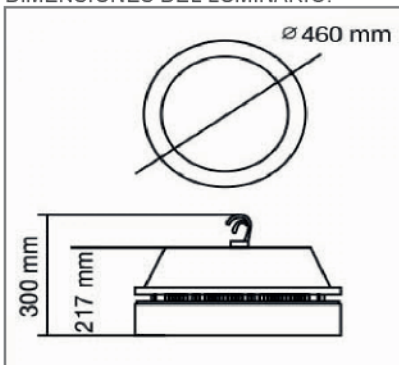


ACCESORIO

Material cuerpo	Aluminio Inyectado
Material reflector	Aluminio Pintado
Material difusor	Acrílico
Instalación de producto	Suspende
IP	40
Color	Blanco
Garantía	5 años
Consumo total	150W
Flujo de salida	15800lm
Ik	4



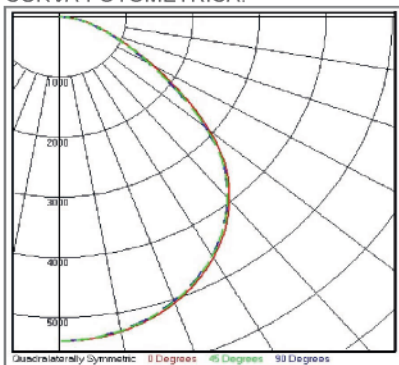
DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Flujo luminoso	18,170 lm
Vida promedio	50,000 h
Tipo de vida	L70
IRC	80 Ra
Temperatura de color	3000 K
Ángulo de apertura	100 °

CURVA FOTOMÉTRICA:



SISTEMA ELÉCTRICO Y CONTROL

Equipo	Driver electrónico
Frecuencia de operación	60 Hz
Factor de potencia	> 0,95
Corriente de entrada	1.21-0.56 A
Temperatura de operación	-10 a 40 °C
Distorsiones armónicas (THD)	< 20 %
Control de atenuación	Si
Método de control	0-10V
Atenuación mínima	10 %
Voltaje de entrada	127-277 Vca

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.
www.construlitalighting.com

IN8007 **B** **BN** **A** 150W

PRODUCTO ACTIVO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

Luminario Wide Bay de Suspender, con Tecnología LED, 150W consumo total, 15100 lm, 4000 K, Driver Electrónico 127-277 V, dimmeable con control 0-10V, hecho en aluminio extruido, acabado en pintura electrostática color blanco, Difusor de acrílico y blanco ángulo de 105°

WIDEBAY

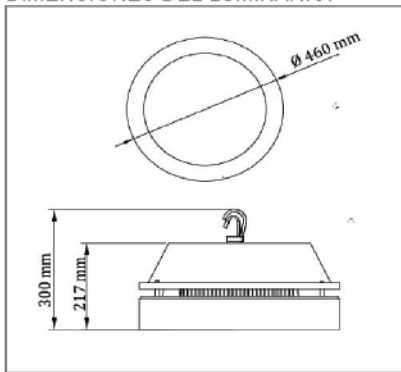
ACCESORIO



Material cuerpo	Aluminio inyectado
Material reflector	Con reflector
Material difusor	Acrílico
Instalación de producto	Suspender
IP	40
Color	Blanco
Garantía	5 años
Consumo total	150W
Flujo de salida	15800lm
Ik	4



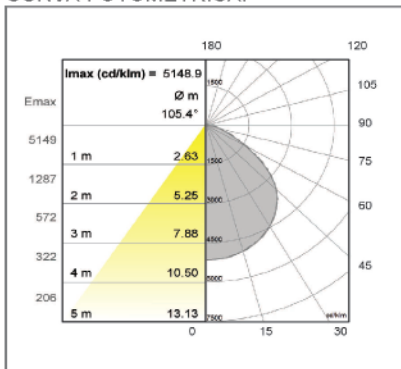
DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Flujo luminoso	18,170 lm
Vida promedio	50,000 h
Tipo de vida	L70
IRC	80 Ra
Temperatura de color	4000 K
Ángulo de apertura	100 °

CURVA FOTOMÉTRICA:



SISTEMA ELÉCTRICO Y CONTROL

Equipo	Driver electrónico
Frecuencia de operación	60 Hz
Factor de potencia	> 0,95
Corriente de entrada	1.21-0.56 A
Temperatura de operación	-10 a 40 °C
Distorsiones armónicas (THD)	< 20 %
Control de atenuación	Si
Método de control	0-10V
Atenuación mínima	10 %
Voltaje de entrada	127-277 Vca

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.

www.construlitalighting.com

OF1097 **B** **BN** **B** 42W

PRODUCTO ACTIVO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

Luminario Paneled, de empotrar o suspender de 2'x2' cuerpo en aluminio extruido, acabado con pintura homeada micropulverizada color blanco, difusor de acrílico, ángulo de apertura 120°, Tecnología Led 42W de consumo total, 3000 lm, 4 000K,

PANELED

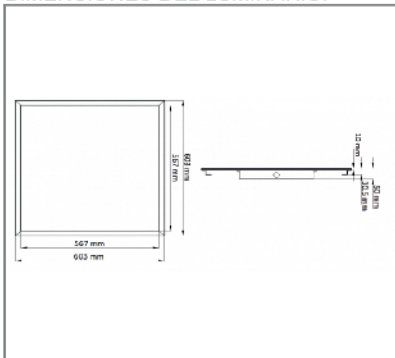


ACCESORIO

Material cuerpo	Aluminio Extruido
Material reflector	Película de Aluminio
Material difusor	Acrílico Opalino
Instalación de producto	Empotrar
IP	40
Color	Blanco
Garantía	5 años
Consumo total	42W
Flujo de salida	3,000lm



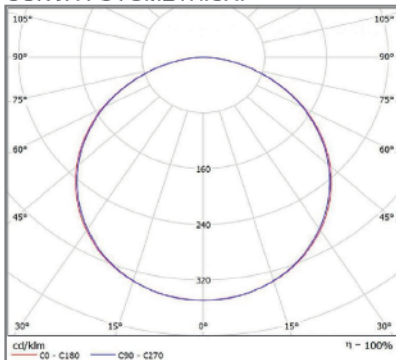
DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Flujo luminoso	3,000 lm
Vida promedio	30,000 h
Tipo de vida	L70
IRC	80 Ra
Temperatura de color	4000 K
Ángulo de apertura	120°

CURVA FOTOMÉTRICA:



SISTEMA ELÉCTRICO Y CONTROL

Frecuencia de operación	60 Hz
Factor de potencia	> 0,9
Corriente de entrada	0,312 - 0,170 A
Temperatura de operación	-20°C a 45°C °C
Distorsiones armónicas (THD)	< 15 %
Voltaje de entrada	127 - 220 Vca
Corriente de salida máxima	0,950

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.
www.construlitalighting.com

OF1098 **B** **BC** **B** 40W

PRODUCTO ACTIVO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

Luminario para empotrar ó suspender en aluminio extruido. difusor de acrílico opalino.

PANELED

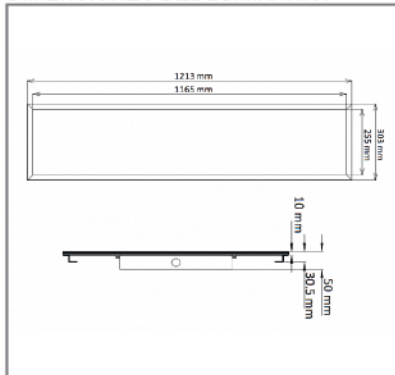


ACCESORIO

Material cuerpo	Aluminio
Material difusor	PMMA
Instalación de producto	Suspender
IP	40
Color	Blanco
Garantía	5 años
Consumo total	40W
Flujo de salida	3250lm
Ik	3



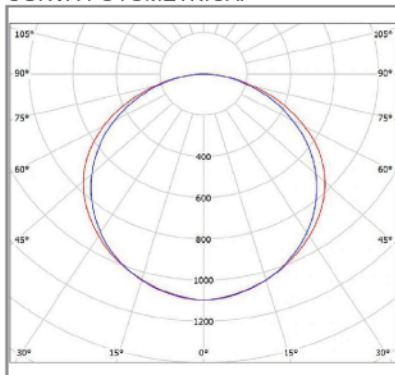
DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Flujo luminoso	3,738 lm
Vida promedio	30,000 h
Tipo de vida	L70
IRC	80 Ra
Temperatura de color	3000 K
Ángulo de apertura	120 °

CURVA FOTOMÉTRICA:



SISTEMA ELÉCTRICO Y CONTROL

Equipo	Driver electrónico
Frecuencia de operación	50/60 Hz
Factor de potencia	> 0,90
Corriente de entrada	0.305-0.175 A
Temperatura de operación	-10 a 50 °C
Distorsiones armónicas (THD)	< 20 %
Voltaje de entrada	127-220 Vca
Corriente de salida máxima	0,950 A

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.

www.construlitalighting.com

OU2006 **B** **BC** **B** 8W

PRODUCTO ACTIVO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

Luminario de empotrar en muro, cuerpo en inyección de aluminio, housing de termoplástico incluido, acabado pintura horneada micropulverizada color blanco. Con tecnología led, de 8W de consumo total 172 lm, blanco cálido, con Driver electrónico 127-220V, integrado.

WALKLIGHT

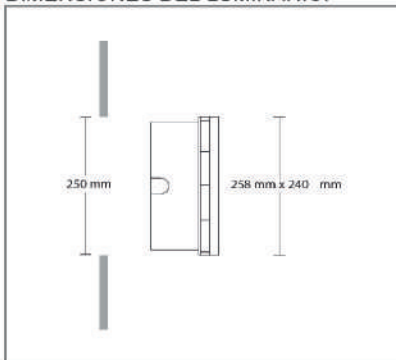


ACCESORIO

Material cuerpo	Aluminio Inyectado
Material reflector	Aluminio Especular
Material difusor	Aluminio pintado
Instalación de producto	Empotrar
IP	65
Color	Blanco
Garantía	5 años
Consumo total	8W
Flujo de salida	172lm
Ik	9



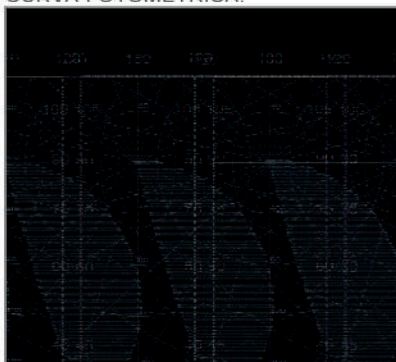
DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Flujo luminoso	223.6 lm
Vida promedio	25,000 h
Tipo de vida	L70
IRC	70 Ra
Temperatura de color	3000 K
Ángulo de apertura	65 °

CURVA FOTOMÉTRICA:



SISTEMA ELÉCTRICO Y CONTROL

Equipo	Driver electrónico
Frecuencia de operación	60 Hz
Factor de potencia	> 0.9
Corriente de entrada	0.121-0.082 A
Temperatura de operación	-10 a 40 °C
Distorsiones armónicas (THD)	< 15 %
Voltaje de entrada	127-220 Vca

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.

www.construlitalighting.com

RE6033 **B** **BC** **F** 46W

PRODUCTO EN AGOTAMIENTO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

STRIP LED Flexible con tecnología LED con 60 chips SMD 5050 / metro sobre cinta de 10mm recubierto con manguera de silicon en rollo de 5m. de largo. Driver LED recomendado: AC7050B (no incluido).

STRIPLINE

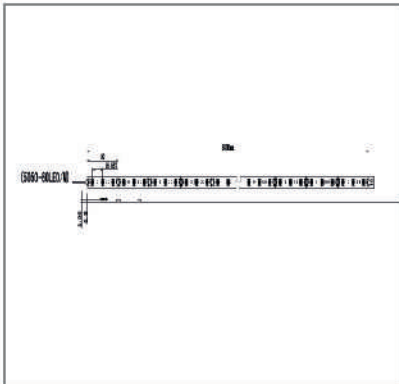


ACCESORIO

Material cuerpo	Aluminio
Material difusor	Silicón
Instalación de producto	Sobreponer
IP	65
Color	Blanco
Garantía	5 años
Consumo total	46W
Flujo de salida	1200lm
Ik	5

TECNOLOGÍA **LED** AHORRO SUSTENTABLE EFICIENCIA AMBIENTE

DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Flujo luminoso	1,200 lm
Vida promedio	25,000 h
Tipo de vida	L70
IRC	80 Ra
Temperatura de color	2700 K
Ángulo de apertura	120 °

CURVA FOTOMÉTRICA:

SISTEMA ELÉCTRICO Y CONTROL

Equipo	NA
Corriente de entrada	3.4 A
Temperatura de operación	-10 a 35 °C
Distorsiones armónicas (THD)	< 15 %
Control de atenuación	Si
Método de control	PWM
Voltaje de entrada	12 Vcd

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.

www.construlitalighting.com

RE8117 **N** **BC** **B** 73W

PRODUCTO ACTIVO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

LAMPE es una luminaria decorativa para suspender con tecnología LED. Brinda un luz cálida uniforme de alto confort visual.

DISEÑO

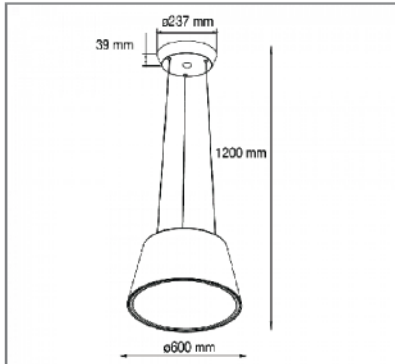


ACCESORIO

Material cuerpo	Aluminio
Material difusor	Policarbonato
Instalación de producto	Suspender
IP	20
Color	Negro
Garantía	5 años
Consumo total	73W
Flujo de salida	3,000lm



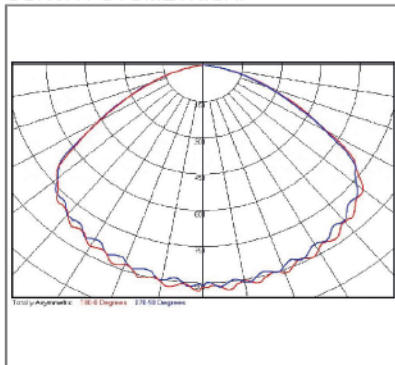
DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Flujo luminoso	3,450 lm
Vida promedio	50,000 h
Tipo de vida	L70
IRC	85 Ra
Temperatura de color	3000 K
Ángulo de apertura	120 °

CURVA FOTOMÉTRICA:



SISTEMA ELÉCTRICO Y CONTROL

Frecuencia de operación	50/60 Hz
Corriente de entrada	0,655 - 0,390 A
Temperatura de operación	-20 °C a 50 °C °C

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.

www.construlitalighting.com

CO8041 **B** **BN** **A** 40W

PRODUCTO ACTIVO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

Candel Pro es una luminaria comercial de suspender en aluminio formado, reflector especular en aluminio, difusor de cristal esmerilado, pintura horneada micropulverizada.

CANDEL PRO

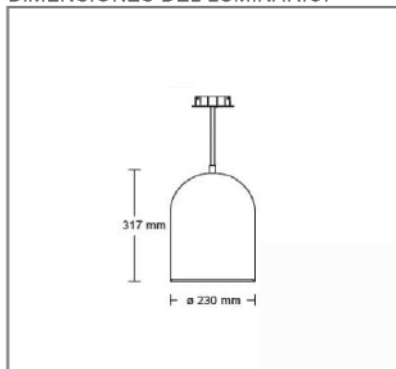


ACCESORIO

Material cuerpo	Aluminio Rechazado
Material reflector	Aluminio Rechazado
Material difusor	Acrílico
Instalación de producto	Suspender
IP	20
Color	Blanco
Garantía	5 años
Consumo total	40W
Flujo de salida	4176lm
Ik	4



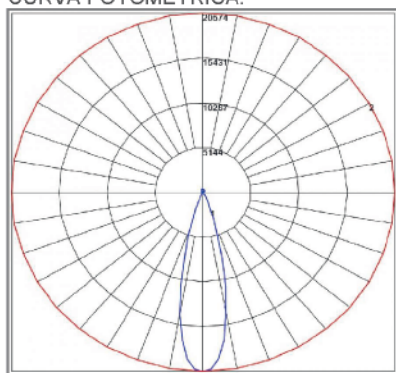
DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Flujo luminoso	4,802.4 lm
Vida promedio	50,000 h
Tipo de vida	L70
IRC	90 Ra
Temperatura de color	4000 K
Ángulo de apertura	85 °

CURVA FOTOMÉTRICA:



SISTEMA ELÉCTRICO Y CONTROL

Equipo	Driver electrónico
Frecuencia de operación	60 Hz
Factor de potencia	> 0,9
Corriente de entrada	0.308-0.146 A
Temperatura de operación	-10 a 40 °C
Distorsiones armónicas (THD)	< 20 %
Control de atenuación	Si
Método de control	0-10V
Atenuación mínima	10 %
Voltaje de entrada	127-277 Vca

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.
www.construlitalighting.com

IN4044 **G** **BN** **B** 40W

PRODUCTO ACTIVO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

Luminario de Interior LED, Sobreponer en techo. Terminado Gris. Incluye Driver. Blanco Neutro 4000 K

OCEAN

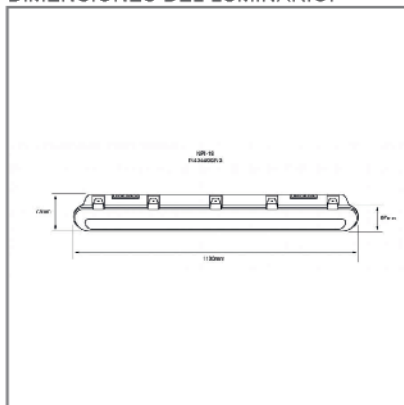
ACCESORIO



Material cuerpo	ABS-PC
Material reflector	PC
Material difusor	PC
Instalación de producto	Sobreponer
IP	65
Color	Gris
Garantía	5 años
Peso	1.7kg
Consumo total	40W
Flujo de salida	4100lm

TECNOLOGÍA **LED** AHORRO SUSTENTABLE EFICIENCIA AMBIENTE

DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Base	NA
Flujo luminoso	4,100 lm
Tipo de vida	L70
IRC	80 Ra
Temperatura de color	4000 K
Ángulo de apertura	120 °

CURVA FOTOMÉTRICA:

SISTEMA ELÉCTRICO Y CONTROL

Frecuencia de operación	50/60 Hz
Factor de potencia	> 0.9
Corriente de entrada	0.40-0.14 A
Temperatura de operación	-25 40 °C
Voltaje de entrada	100
Voltaje de salida	277

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.

www.construlitalighting.com

Minimalist scale,
unequaled
performance
that delivers

CHOPSTICK SUSPENDED LED



SEMI-INDIRECT, MESOOPTICS LENS
4000K, 4800 LM/4FT

Project: _____

Spec Type: _____

Catalog No: 7505LACxN _____

Qty _____

Line Notes: _____



Ordering guide

Product Type	Source	Color *	Lumens *	Lower Optics	Upper Optics	Run Length	Wiring †	Voltage	Driver ‡	Color
<input type="text" value="7505"/>	<input type="text" value="L"/>	<input type="text" value="A"/>	<input type="text" value="C"/>	<input type="text" value="x"/>	<input type="text" value="N"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Chopstick "Susp Semi-Indirect	L LED	A 4000K B 3500K C 3000K	C 4800 lm/4ft E 3400 lm/4ft	Q 4ft MesoOptics S 6ft MesoOptics	N None	04 4' 06 6' 08 8'	1 1 cct 3 1 cct w/ EM cct 7 1 cct w/ Dimming 8 1 cct w/ TW B 2 cct A/B	1 120V 2 277V 3 347V	E Standard	W White T Titanium Silver B Black C Custom Color

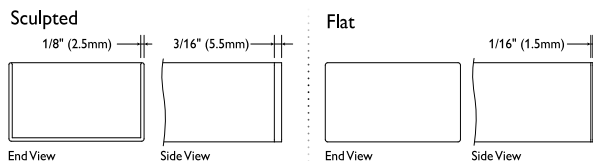
* Nominal values † Consult website for complete list of standard wiring options ‡ Driver details on following pages

Mounting Hardware

Mount Type
Consult separate mounting spec sheet for mount type options

Suspension Length
Distance from ceiling to top of luminaire in inches

Endcaps -



Integrated Controls

Please indicate with check mark.

Response Daylight Single Zone (DS)



750 LED 45° FIJO



1. CARACTERÍSTICAS Y APLICACIONES

M 750 LED 45° ES UNA LUMINARIA PARA EMPOTRAR EN FALSO PLAFÓN. ES REEMPLAZO DE LUMINARIAS CON LÁMPARAS FLUORESCENTES COMPACTAS DE 13W Y HALÓGENAS TIPO BI-PIN DE HASTA 50W PARA USO EN INTERIORES.

LA CONSTRUCCIÓN ES SELLADA CON UN ÍNDICE DE PROTECCIÓN IP 60 RESISTENTE A POLVO. FABRICADA CON MATERIALES MUY RESISTENTES AL PASO DEL TIEMPO COMO RADIACIÓN UV.

LA ÓPTICA DE 45° ESTÁ ESPECIALMENTE DISEÑADA PARA ILUMINAR CON EXCELENTE NIVEL DE LUZ INSTALACIONES QUE REQUIERAN ILUMINACIÓN PUNTUAL MEDIA.

EQUIPADA CON LED DE ÚLTIMA GENERACIÓN Y UN DRIVER ELECTRÓNICO INTEGRADO MULTI VOLTAJE CON UN RANGO DE TENSIÓN DE 100-305V QUE LO PROTEGE DE VARIACIONES DE VOLTAJE.

IDEAL PARA:

- COMERCIOS
- OFICINAS EN GENERAL
- PASILLOS
- CORREDORES
- VESTÍBULOS
- NICHOS



2. DESCRIPCIÓN

- | | | |
|-----|-----------------------|--|
| 2.1 | DISIPADOR Y ARILLO | <ul style="list-style-type: none">• INYECCIÓN DE ALUMINIO• ACABADO PINTURA POLIÉSTER EN POLVO DE APLICACIÓN ELECTROSTÁTICA COLOR BLANCO |
| 2.2 | ÓPTICA | <ul style="list-style-type: none">• INYECCIÓN DE ACRÍLICO TERMOPLÁSTICO (PMMA), ÁNGULO DE APERTURA DE 45° |
| 2.3 | MONTAJE O INSTALACIÓN | <ul style="list-style-type: none">• EMPOTRAR |
| 2.4 | GRADO DE PROTECCIÓN | <ul style="list-style-type: none">• IP 60 |
| 2.5 | PESO | <ul style="list-style-type: none">• 370 gr |

3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

- | | | |
|-----|----------------------------------|---|
| 3.1 | FUENTE | <ul style="list-style-type: none">• (1) DRIVER TOTALMENTE INTEGRADO BFP, REMOTO• VIDA ÚTIL: 25,000 hrs |
| 3.2 | RANGO DE TENSIÓN | <ul style="list-style-type: none">• 100 V ~ A 305 V ~ |
| 3.3 | CORRIENTE DE OPERACIÓN | <ul style="list-style-type: none">• 0.11 A / 0.09 A / 0.08 A |
| 3.4 | FRECUENCIA DE OPERACION | <ul style="list-style-type: none">• 50 / 60 Hz |
| 3.5 | FACTOR DE POTENCIA | <ul style="list-style-type: none">• 0.5 |
| 3.6 | POTENCIA | <ul style="list-style-type: none">• 8 W |
| 3.7 | DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL (THD) | <ul style="list-style-type: none">• > 120% |

3A15

Clave: T-20

Luminarios para Interiores | Suspendidos



TruGroove

Luminario suspendido, de sobreponer o de pared para iluminación continua sin generar sombras con una excelente uniformidad y alto desempeño.

Características técnicas

Familia	29
Voltaje	120 V, 277 V y 347 V
Frecuencia	50/60Hz
Potencia	hasta 35 W por cada 4 ft
Flujo luminoso	hasta 3 000 lm por cada 4 ft
Temperatura de color (TCC)	3 000 K, 3 500 K, 4 000 K
Efcacia	hasta 85 lm/W
Indice de reproducción de Color (IRC)	>80
IP	20
Vida útil	60 000 h @ Ta 25°C
Acabado	En color blanco
Optica	Meso Optics y Silk Lens
Temperatura de operación	0°C hasta 40°C
Dimensiones	Configurable de acuerdo a la longitud que se requiera
Control	0-10V
Garantía	5 años

LUMINARIAS (EXTERIORES)

Clave: E-15

tecnolite[®]
LA LUZ ES TUYA

FICHA TÉCNICA

LUMINARIO DE EXTERIOR / LUMINARIO CON ESTACA

0SOLLED12VD30S

CAPH

CARACTERÍSTICAS

Modelo (s):	0SOLLED12VD30S
Nombre (s):	CAPH
Aplicación:	Luminario con Estaca
Material de la carcasa:	Lamina de acero
Terminado:	Satin
Pantalla:	PC
Índice de Protección [IP]:	65
Base (portalámpara):	NA
Tipo de lámpara	Integrado LED 0.08 W

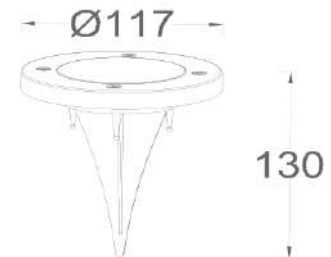
PARAMETROS ELÉCTRICOS

Tensión Nominal [V~]:	1.2 Vcc
Consumo de potencia [W]:	0.08 W
Frecuencia Nominal [Hz]:	NA
Consumo de Corriente [A]:	0.07 A
Factor de Potencia [f.p.]:	NA
Flujo luminoso [lm]:	10 lm
Temperatura de color [K]:	3 000 K
Color de luz:	Blanco cálido
Ángulo de apertura [°]:	0
IRC:	80
Temperatura de Operación:	-20 - 50 °C

BENEFICIOS

Horas de vida [h]	15 000 h
Atenuable	No
Garantía:	5 AÑOS
Certificación:	NOM-003

OBSERVACIONES:



Lada sin costo 01 800 777 LITE



Iluminación Especializada de Occidente S.A. de C.V.

Av. Dr. Ángel Leaño No.401, Nave 2 Interior B, Fracc. Los Robles C.P. 45134 Zapopan Jal. México

tecnolite.lat

CAL-FOR-T037
REV 3 JUL-2018

28HLED413V30S

KAUS I

CARACTERÍSTICAS

Modelo (s):	28HLED413V30S
Nombre (s):	KAUS I
Aplicación:	Sobreponer en Muro
Material de la carcasa:	Aluminio
Terminado:	Satin
Pantalla:	Cristal
Índice de Protección [IP]:	65
Base (portalámpara):	NA
Tipo de lámpara	Integrado LED

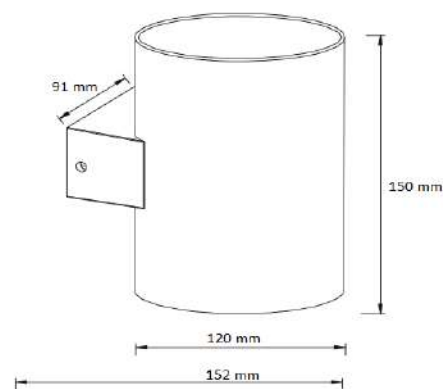
PARAMETROS ELÉCTRICOS

Tensión Nominal [V~]:	100 V ~-127 V ~
Consumo de potencia [W]:	28 W
Frecuencia Nominal [Hz]:	60 Hz
Consumo de Corriente [A]:	0.28 A-0.22 A
Factor de Potencia [f.p.]:	0.9
Flujo luminoso [lm]:	2 185 lm
Temperatura de color [K]:	3 000 K
Color de luz:	Blanco cálido
Ángulo de apertura [°]:	282 °
IRC:	80
Temperatura de Operación:	-10 - 40 °C

BENEFICIOS

Horas de vida [h]	15 000 h
Atenuable	No
Garantía:	5 AÑOS
Certificación:	NOM-003

OBSERVACIONES:



Lada sin costo 01 800 777 LITE



Iluminación Especializada de Occidente S.A. de C.V.

Av. Dr. Ángel Leaño No.401, Nave 2 Interior B, Fracc. Los Robles C.P. 45134 Zapopan Jal. México

HLED-530/7.5W/30

CHICAGO I

CARACTERÍSTICAS

Modelo (s):	HLED-530/7.5W/30
Nombre (s):	CHICAGO I
Aplicación:	Empotrado Sumergible LED
Material de la carcasa:	Lamina de Acero
Terminado:	Satinado
Pantalla:	Cristal Transparente
Índice de Protección [IP]:	68
Base (portalámpara):	NA
Tipo de lámpara	Integrado LED

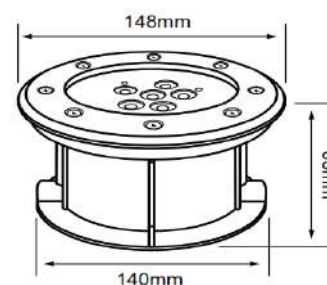
PARAMETROS ELÉCTRICOS

Tensión Nominal [V~]:	100-240 V ~
Consumo de potencia [W]:	7.5 W
Frecuencia Nominal [Hz]:	50/60 Hz
Consumo de Corriente [A]:	0.08-0.03 A
Factor de Potencia [f.p.]:	0.7
Flujo luminoso [lm]:	350 lm
Temperatura de color [K]:	3 000 K
Color de luz:	Blanco Cálido
Ángulo de apertura [°]:	40 °
IRC:	80
Temperatura de Operación:	0 - 40 °C

BENEFICIOS

Horas de vida [h]	30 000 h
Atenuable	No
Garantía:	5 AÑOS
Certificación:	NOM-003

OBSERVACIONES:



Lada sin costo 01 800 777 LITE



Iluminación Especializada de Occidente S.A. de C.V.

Av. Dr. Ángel Leaño No.401, Nave 2 Interior B, Fracc. Los Robles C.P. 45134 Zapopan Jal. México

OU9050 **G** **BN** **B** 18W

PRODUCTO ACTIVO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

Cubic de Sobreponer en piso , con LED de 2x9 W (Si incluida) 4000 K. Equipo: Driver Electrónico 127-220 V~ (Si incluido), Color: Gris.

CUBIC MINIPOSTE

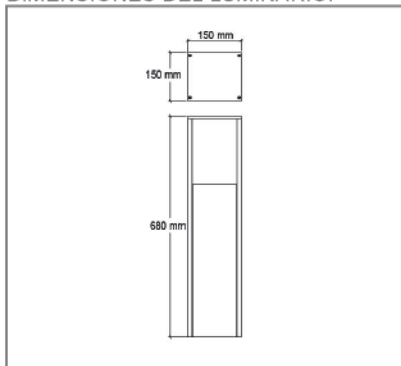


ACCESORIO

Material cuerpo	Aluminio Extruido
Material reflector	Lamina de aluminio pintada alta reflectancia
Material difusor	Acrílico
Instalación de producto	Sobreponer
IP	65
Color	Gris
Garantía	5 años
Consumo total	18W
Flujo de salida	1089lm
Ik	5



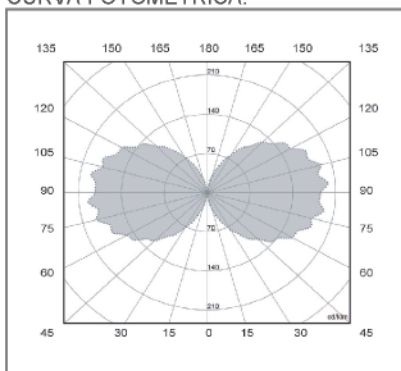
DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Flujo luminoso	1,252.35 lm
Vida promedio	25,000 h
Tipo de vida	L70
IRC	70 Ra
Temperatura de color	4000 K
Ángulo de apertura	180 °

CURVA FOTOMÉTRICA:



SISTEMA ELECTRICO Y CONTROL

Equipo	Driver electrónico
Frecuencia de operación	60 Hz
Factor de potencia	> 0,95
Corriente de entrada	0.125-0.082 A
Temperatura de operación	-10 a 40 °C
Distorsiones armónicas (THD)	< 20 %
Método de control	0-10V
Atenuación mínima	10 %
Voltaje de entrada	127-220 Vca

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.

www.construlitalighting.com

OU9051 **G** **BN** **A** 66W

PRODUCTO ACTIVO

CONSTRULITA
EL SENTIDO DE LA LUZ

Poste de media altura luz difusa. Cuerpo en extruido de aluminio, difusor de acrílico opalino, acabado pintura horneada micropulverizada color gris metálico, hecho en tecnología Led de 65W de consumo total, en tono de luz Blanco Neutro. Driver electrónico multivoltaje 127-277V, integrado.

BOLLARD POSTE

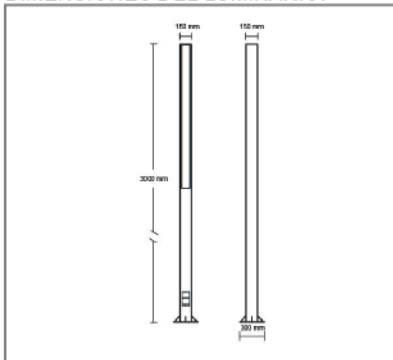


ACCESORIO

Material cuerpo	Aluminio Extruido
Material reflector	Lamina de aluminio blanco de alta reflectancia
Material difusor	Acrílico
Instalación de producto	Sobreponer
IP	65
Color	Gris
Garantía	5 años
Lámparas por equipo	4pzas
Consumo total	66W
Flujo de salida	4800lm
Ik	4



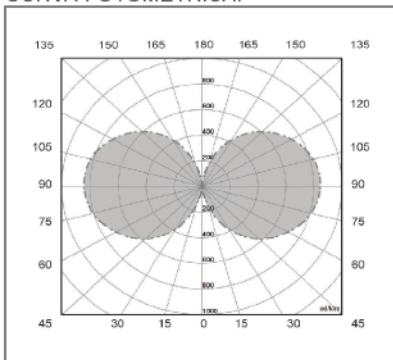
DIMENSIONES DEL LUMINARIO:



FUENTE LUMINOSA

Tecnología	LED
Base	G13
Flujo luminoso	5,520 lm
Vida promedio	25,000 h
Tipo de vida	L70
IRC	90 Ra
Temperatura de color	4000 K
Ángulo de apertura	180 °

CURVA FOTOMÉTRICA:



SISTEMA ELÉCTRICO Y CONTROL

Equipo	Driver electrónico
Frecuencia de operación	60 Hz
Factor de potencia	> 0,95
Corriente de entrada	0.511-0.253 A
Temperatura de operación	-10 a 40 °C
Distorsiones armónicas (THD)	< 10 %
Método de control	0-10V
Atenuación mínima	10 %
Voltaje de entrada	127-277 Vca

La información técnica de los productos está sujeta a cambios sin previo aviso.
www.construlitalighting.com

CALCULO DE TABLEROS

CIRCUITOS TABLERO 1

CIRCUITOS ELECTRICOS ALUMBRADO		
CIRCUITO	ÁREA	W
C1	BAÑO	184
C2	RESTAURANTE	1400
C3	PASILLOS	1322
C4	ALUMBRADO PARTE BAJA	160
C5	LAMPARAS COSULTORIOS	1992

CIRCUITOS ELECTRICOS CONTACTOS NORMALES Y REGULADOS		
CIRCUITO	ÁREA	W
C1	REGULADOS COCINA	1620
C2	NORMALES COCINA	1620
C3	REGULADOS RESTAURANTE	900
C4	NORMALES RESTAURANTE	900
C5	REGULADOS ENTRADA	1800
C6	MEDICINA GENERAL (2 CONSULTORIOS) REG	1440
C7	MEDICINA GENERAL (2 CONSULTORIOS) NOR	1440
C8	NEUROLOGÍA (2 CONSULTORIOS) REG	1140
C9	NEUROLOGÍA (2 CONSULTORIOS) NOM	1440
C10	PSICOLOGÍA (2 CONSULTORIOS) REG	1440
C11	PSICOLOGÍA (2 CONSULTORIOS) NOM	1440
C12	FISIATRÍA (2 CONSULTORIOS) REG	1440
C13	FISIATRÍA (2 CONSULTORIOS) NOM	1440
C14	TRAUMATOLOGÍA (2 CONSULTORIOS) NOM	1440
C15	TRAUMATOLOGÍA (2 CONSULTORIOS) REG	1440
C16	GERIATRÍA (2 CONSULTORIOS) REG	1440
C17	GERIATRÍA (2 CONSULTORIOS) NOM	1440
C18	CONTACTOS PISO, LOBBY	1800
C19	PASILLO PARTE 1 REG	1080
C20	PASILLO PARTE 1 NOM	1080

TABLERO 1

OBRA:

CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN PUEBLA, MEX

CALCULO DE ALIMENTACIÓN PRINCIPAL DE LOS TABLERO DE FUERZA

Longitud = 130 mts

3 fases

3 hilos

220 volts

1.- La carga conectada en el tablero:

TABLERO	CARGA CONECTADA va	X	FACTOR DE DEMANDA	=	DEMANDA MÁXIMA	X	FACTOR DE CONTINUIDAD	=	CAPACIDAD DEL CIRCUITO W
1	204.44	X	0.9	=	184	X	1.00	=	184
2	1555.56	X	0.9	=	1400	X	1.00	=	1400
3	1468.89	X	0.9	=	1322	X	1.00	=	1322
4	177.78	X	0.9	=	160	X	1.00	=	160
5	2213.33	X	0.9	=	1992	X	1.00	=	1992
6	2025.00	X	0.9	=	1620	X	0.80	=	1296
7	1800.00	X	0.9	=	1620	X	0.80	=	1296
8	1000.00	X	0.9	=	900	X	0.80	=	720
9	1000.00	X	0.9	=	900	X	0.80	=	720
10	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
11	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
12	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
13	1266.67	X	0.9	=	1140	X	0.80	=	912
14	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
15	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
16	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
17	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
18	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
19	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
20	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
21	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
22	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
23	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
24	1200.00	X	0.9	=	1080	X	0.80	=	864
25	1200.00	X	0.9	=	1080	X	0.80	=	864
26	0.00	X		=	0	X		=	0
		X		=		X		=	
TOT	36,711.67	X		=	32838	X		=	27282

TABLERO 1

2.- Carga total demandada (CDT).

$$W = 32838.00$$

3.- Corriente Demandada (Id).

$$I_d = \frac{CDT}{V_n \cdot f_p \cdot 1.732} \quad I_d = \frac{32838.00}{342.94768} \quad I_d = \boxed{95.75} \text{ A}$$

$$I_d = 95.75 \text{ A}$$

4.- Factor de agrupamiento (FA) y Factor de Temperatura (FT); por tablas:

$$FA = 0.80 \quad FT = 1.0$$

5.- Corriente Demandada Corregida (Ic).

$$I_c = \frac{I_d}{FA \cdot FT} \quad I_c = \frac{95.75}{0.8 \cdot 1.0} \quad I_c = \boxed{119.69} \text{ A}$$

3 conductores por fase cal 2

$$I_c = 119.69 \text{ A}$$

Calculo de la corriente de protección:

NOM-001-SEDE-2015

$$I_p = 1.25 \times I_d = 95.75 \times 1.25 = \boxed{119.69 \text{ Amp.}}$$

Con este valor determinamos que el interruptor termomagnético es de

3P - 125 A

6.- Corriente Nominal (In), Demanda Máxima (Dm).

$$D_m = 32838.00$$

$$I_n = \frac{D_m}{V_n \cdot f_p \cdot 1.732} \quad I_n = \frac{32838.00}{342.936} \quad I_n = \frac{32838.00}{342.936}$$

$$I_n = \boxed{95.76} \text{ A}$$

7.- Calculo de seccion por caída de tensión (% Ve= 5%)

$$R = \frac{\%Ve \times V_n}{100 \times I_n \times l} \quad R = \frac{5\% \times 127}{100 \times 95.76 \times 130} \quad R = \frac{1385.00}{1244821.191} \text{ A}$$

$$R = 0.00111 \text{ ohms} \quad \boxed{0.1113\%}$$

8.- **Calculo de caída de tensión por impedancia (% e); donde $z_{eq} = RL / 1000 = 265 / 1000 = 0.000265$ ohms-m**

$$\%e = \frac{1.7320 \times z_{eq} \times I_n \times l}{V_n} \quad \%e = \frac{0.000265 \times 1.732041 \times I_n \times 130}{220} \times 100$$

$$\%e = \boxed{2.597\%} \text{ Conductor Asignado 2/0 CU}$$

TABLERO UTILIZADO NF 30 4 AB12

CIRCUITOS TABLERO 2

CIRCUITOS ELECTRICOS ALUMBRADO		
C6	PASILLO	1232
C7	ALUMBRADO PARTE BAJA Y PATIO EXTERIOR	755
C8	BAÑO	1620
C9	ESTACION DE TERAPIAS SIGNOS VITALES, SUPERVISIÓN DE	1156
C10	ESTIMULACIÓN TEMPRANA Y GABINTE	1218
C11	SIMULACIÓN Y PROTESIS	572
C12	GERIATRIA (CONSULTORIOS), GERIATRIA GRUPAL, TERAPIA DE LENGUAJE	1334
C13	RAYOS X, FARMACIA, DESCANSO TERAPEUTAS.	846
C14	SANITARIOS, SITE, VIGILANCIA, ROPERÍA, ASEO, ROPA SUCIA, SEPTICO	340
C15	BAÑO TERAPSTAS	1560

CIRCUITOS ELECTRICOS CONTACTOS NORMALES Y REGULADOS		
C21	DESCANSO EMPLEADOS REG	1620
C22	DESCANSO EMPLEADOS NOM	1990
C23	RAYOS X REG	1620
C24	RAYOS X NOM	1620
C25	TERAPIA LENGUAJE REG	1800
C26	TERAPIA LENGUAJE NOM	1800
C27	GERIATRIA GRUPO REG	1260
C28	GERIATRIA GRUPO NOM	1260
C29	GERIATRIA (2 CONSULTORIOS) REG	1440
C30	GERIATRIA (2 CONSULTORIOS) NOM	1440
C31	GERIATRIA (2 CONSULTORIOS) REG	1440
C32	GERIATRIA (2 CONSULTORIOS) NOM	1440
C33	VIGILANCIA , ROPERÍA, ASEO, ROPA SUCIA, REG	1800
C34	VIGILANCIA , ROPERÍA, ASEO, ROPA SUCIA, NOM	1800
C35	PROTESIS, ORTESIS REG	1080
C36	PROTESIS, ORTESIS NOM	1080
C37	SIMULACION LABORAL REG	1140
C38	SIMULACION LABORAL NOM	1440
C39	CONTACTOS PISO REG	1800
C40	VIDA DIARIA, NIÑOS REG	1800
C41	VIDA DIARIA, NIÑOS NOM	1800
C42	VIDA DIARIA, NIÑOS REG	720
C43	VIDA DIARIA, NIÑOS NOM	720
C44	ESTIMULACIÓN AUDITIVA, VISUAL Y RELAJACIÓN REG	1800
C45	ESTIMULACIÓN AUDITIVA, VISUAL Y RELAJACIÓN NOM	1800
C46	GABINETE Y RELAJACIÓN, BAÑOS, REG	1980
C47	GABINETE Y RELAJACIÓN, NOM	1260
C48	CONTACTOS PISOS REG	1440
C49	CONTACTOS PISOS NOM	1440
C50	CONTACTOS PISOS REG	1080
C51	ELECTROTERAPIA REG	1800
C52	ELECTROTERAPIA NOM	1800
C53	SUPERVISIÓN TRATATMIENTOS, BAÑOS NOM	1440
C54	SUPERVISIÓN TRATATMIENTOS, SIGNOS VITALES, REG	1260
C55	ESTACION, SIGNOS VITALES, NOM	1980
C56	ESTACIÓN REG	1080

TABLERO 2

OBRA: CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN PUEBLA, MEX

CALCULO DE ALIMENTACIÓN PRINCIPAL DE LOS TABLERO DE FUERZA

Longitud = 99 mts 3 fases 3 hilos 220 volts

1.- La carga conectada en el tablero:

TABLERO	CARGA CONECTADA va	X	FACTOR DE DEMANDA	=	DEMANDA MÁXIMA	X	FACTOR DE CONTINUIDAD	=	CAPACIDAD DEL CIRCUITO W
1	1368.89	X	0.9	=	1232	X	1.00	=	1232
2	838.89	X	0.9	=	755	X	1.00	=	755
3	1800.00	X	0.9	=	1620	X	1.00	=	1620
4	1284.44	X	0.9	=	1156	X	1.00	=	1156
5	1353.33	X	0.9	=	1218	X	1.00	=	1218
6	715.00	X	0.8	=	572	X	1.00	=	572
7	1482.22	X	0.9	=	1334	X	1.00	=	1334
8	940.00	X	0.9	=	846	X	1.00	=	846
9	377.78	X	0.9	=	340	X	1.00	=	340
10	1733.33	X	0.9	=	1560	X	1.00	=	1560
11	1800.00	X	0.9	=	1620	X	0.80	=	1296
12	2200.00	X	0.9	=	1980	X	0.80	=	1584
13	1800.00	X	0.9	=	1620	X	0.80	=	1296
14	1800.00	X	0.9	=	1620	X	0.80	=	1296
15	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
16	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
17	1400.00	X	0.9	=	1260	X	0.80	=	1008
18	1400.00	X	0.9	=	1260	X	0.80	=	1008
19	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
20	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
21	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
22	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
23	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
24	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
25	1200.00	X	0.9	=	1080	X	0.80	=	864
26	1200.00	X	0.9	=	1080	X	0.80	=	864
27	1266.67	X	0.9	=	1140	X	0.80	=	912
28	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
29	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
30	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
31	800.00	X	0.9	=	720	X	0.80	=	576
32	800.00	X	0.9	=	720	X	0.80	=	576
33	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
34	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
35	2200.00	X	0.9	=	1980	X	0.80	=	1584
36	1400.00	X	0.9	=	1260	X	0.80	=	1008
37	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
38	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
39	1200.00	X	0.9	=	1080	X	0.80	=	864
40	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
41	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
42	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
43	1400.00	X	0.9	=	1260	X	0.80	=	1008
44	2200.00	X	0.9	=	1980	X	0.80	=	1584
45	1200.00	X	0.9	=	1080	X	0.80	=	864
TOT	69,960.56	X		=	62893	X		=	52441

TABLERO 2

2.- Carga total demandada (CDT).

$$W = 62893.00$$

3.- Corriente Demandada (Id).

$$I_d = \frac{CDT}{V_n \cdot f_p \cdot 1.732} = \frac{62893.00}{342.94768} = 183.39 \text{ A}$$

$$I_d = 183.39 \text{ A}$$

4.- Factor de agrupamiento (FA) y Factor de Temperatura (FT); por tablas:

$$FA = 0.80 \quad FT = 1.0$$

5.- Corriente Demandada Corregida (Ic).

$$I_c = \frac{I_d}{FA \cdot FT} = \frac{183.39}{0.8 \cdot 1.0} = 229.24 \text{ A}$$

3 conductores por fase cal 3/0

$$I_c = 229.24 \text{ A}$$

Calculo de la corriente de protección:

$$I_p = 1.25 \times I_d = 183.39 \times 1.25 = 229.24 \text{ Amp.}$$

NOM-001-SEDE-2015

Con este valor determinamos que el interruptor termomagnético es de

3P - 250 A

6.- Corriente Nominal (In), Demanda Máxima (Dm).

$$D_m = 62893.00$$

$$I_n = \frac{D_m}{V_n \cdot f_p \cdot 1.732} = \frac{62893.00}{342.936} = 183.40 \text{ A}$$

$$I_n = 183.40 \text{ A}$$

7.- Calculo de seccion por caída de tensión (% Ve= 5%)

$$R = \frac{\% V_e \times V_n}{100 \times I_n \times l} = \frac{5\% \times 127}{100 \times 183.40 \times 99} = \frac{1385.00}{1815617.783} \text{ A}$$

$$R = 0.00076 \text{ ohms} = 0.0763\%$$

8.- Calculo de caída de tensión por impedancia (% e); donde $z_{eq} = R/L / 1000 = 212/1000 = 0.000212 \text{ ohms-m}$

$$\%e = \frac{1.7320 \times z_{eq} \times I_n \times l}{V_n} = \frac{0.000212 \times 1.732041 \times I_n \times 99}{220} \times 100$$

$$\%e = 3.030\% \text{ Conductor Asignado 3/0 CU}$$

TABLERO UTILIZADO NF 664 AB 22

CIRCUITOS TABLERO 3

CIRCUITOS ELECTRICOS ALUMBRADO		
C16	GIMNASIO	1060
C17	TANQUES TERAPEUTICOS	2038
C18	TANQUES MIEMBROS INFERORES Y SUPERIORES	828
C19	BAÑOS Y VESTIDORES	1950
C20	CUARTO DE MAUINAS	1960

CIRCUITOS ELECTRICOS CONTACTOS NORMALES Y REGULADOS		
C57	VESTIDORES, MIEMBRO NOM	1800
C58	MIEMBROS , PASILLO (2) REG	1800
C59	MIEMBROS , PASILLO (2) NOM	1440
C60	PASILLO, PARAFINA, FLUIDOS, REG	1440
C61	PASILLO, PARAFINA, FLUIDOS, NOM	1440
C62	TANQUES REG	1440
C63	TANQUES NOM	1440

OBRA: CENTRO DE REHABILITACIÓN FISICA INTEGRAL EN PUEBLA, MEX

CALCULO DE ALIMENTACIÓN PRINCIPAL DE LOS TABLERO DE FUERZA

Longitud = 28 mts 3 fases 3 hilos 220 volts

1.- La carga conectada en el tablero:

TABLERO	CARGA CONECTADA va	X	FACTOR DE DEMANDA	=	DEMANDA MÁXIMA	X	FACTOR DE CONTINUIDAD	=	CAPACIDAD DEL CIRCUITO W
1	1177.78	X	0.9	=	1060	X	1.00	=	1060
2	2264.44	X	0.9	=	2038	X	1.00	=	2038
3	920.00	X	0.9	=	828	X	1.00	=	828
4	2166.67	X	0.9	=	1950	X	1.00	=	1950
5	2177.78	X	0.9	=	1960	X	1.00	=	1960
6	2250.00	X	0.8	=	1800	X	0.80	=	1440
7	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
8	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
9	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
10	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
11	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
12	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
		X		=		X		=	
TOT	20,956.67	X		=	18636	X		=	16476

TABLERO 3

2.- Carga total demandada (CDT).

$$W = 18636.00$$

3.- Corriente Demandada (Id).

$$I_d = \frac{CDT}{V_n \cdot f_p \cdot 1.732} \quad I_d = \frac{18636.00}{342.94768} \quad I_d = \boxed{54.34} \text{ A}$$

$$I_d = 54.34 \text{ A}$$

4.- Factor de agrupamiento (FA) y Factor de Temperatura (FT); por tablas:

$$FA = 0.80 \quad FT = 1.0$$

5.- Corriente Demandada Corregida (Ic).

$$I_c = \frac{I_d}{FA \cdot FT} \quad I_c = \frac{54.34}{0.8 \cdot 1.0} \quad I_c = \boxed{67.93} \text{ A}$$

3 conductores por fase cal 2

$$I_c = 67.93 \text{ A}$$

Calculo de la corriente de protección:

$$I_p = 1.25 \times I_d = 54.34 \times 1.25 = \boxed{67.93 \text{ Amp.}}$$

NOM-001-SEDE-2015

Con este valor determinamos que el interruptor termomagnético es de

3P - 100 A

6.- Corriente Nominal (In), Demanda Máxima (Dm).

$$D_m = 18636.00$$

$$I_n = \frac{D_m}{V_n \cdot f_p \cdot 1.732} \quad I_n = \frac{18636.00}{342.936} \quad I_n = \frac{18636.00}{342.936}$$

$$I_n = \boxed{54.34} \text{ A}$$

7.- Calculo de seccion por caida de tensión (% Ve= 5%)

$$R = \frac{\%Ve \cdot V_n}{100 \cdot I_n \cdot l} \quad R = \frac{5\% \cdot 127}{100 \cdot 54.34 \cdot 28} \quad R = \frac{1385.00}{152159.0034} \text{ A}$$

$$R = 0.00910 \text{ ohms} \quad \boxed{0.9102\%}$$

8.- Calculo de caida de tensión por impedancia (% e); donde $z_{eq} = RL / 1000 = 534 / 1000 = 0.000534 \text{ ohms-m}$

$$\%e = \frac{1.7320 \cdot z_{eq} \cdot I_n \cdot l}{V_n} \quad \%e = \frac{0.000265 \cdot 1.732041 \cdot I_n \cdot 28}{220} \times 100$$

$$\%e = \boxed{0.317 \%} \text{ Conductor Asignado 2 CU}$$

TABLERO UTILIZADO NQ 183 AB 100

CIRCUITOS TABLERO 4

CIRCUITOS ELECTRICOS ALUMBRADO		
C21	BAÑO	1920
C22	LOBBY, PASILLO DE OFICINAS	566
C23	OFICINAS (PARTE DERECHA)	750
C24	OFICINAS PARTE IZQUIERDA	450
C25	PASILLO SALONES	828
C26	ALUMBRADO PARTE BAJA	152
C27	ALUMBRADO PARTE BAJA OFICINAS	88
C28	SALONES SECCION NORTE	826
C29	SALONES SECCION SUR	1392

CIRCUITOS ELECTRICOS CONTACTOS NORMALES Y REGULADOS		
C67	RECURSOS HUMANOS, ADMINISTRACIÓN REG	1440
C68	RECURSOS HUMANOS, ADMINISTRACIÓN NOM	1440
C69	CONTABILIDAD, COORDINACIÓN REG	1440
C70	CONTABILIDAD, COORDINACIÓN NOM	1440
C71	CAJA, VIGILANCIA, LOBBY REG	1080
C72	CAJA, VIGILANCIA, LOBBY NOM	1080
C73	COCINA Y DIRECCIÓN REG	1080
C74	COCINA Y DIRECCIÓN NOM	1440
C75	SALA DE JUNTAS REG	1260
C76	SALA DE JUNTAS NOM	540
C77	REHABILITACIÓN OCUPACIONAL REG	900
C78	REHABILITACIÓN OCUPACIONAL NOM	1260
C79	COORDINACIÓN , EVALUACIÓN, JEFATURA REG	1440
C80	COORDINACIÓN , EVALUACIÓN, JEFATURA NOM	1440
C81	SALA UM Y ADIESTRAMIENTO REG	1620
C82	SALA UM Y ADIESTRAMIENTO NOM	1260
C83	SALA UM Y ADIESTRAMIENTO NOM	1440
C84	AULA ENSEÑANZA 4, 3 REG	1440
C85	AULA ENSEÑANZA 4, 3 NOM	1440
C86	AULA ENSEÑANZA 4, 3 NOM	1440
C87	AULA ENSEÑANZA 4, 3 REG	1800
C88	ÁREA DE MUESTRA 2 NOM	1440
C89	ADIESTRAMIENTO LABORAL REG	1260
C90	ADIESTRAMIENTO LABORAL NOM	1620
C91	ENSEÑANZA 1 , 2 REG	1800
C92	ENSEÑANZA 1 , 2 NOM	1800
C93	AULA 1, 2 NOM	720
C94	ÁREA DE MUESTRA 1 REG	900
C95	ÁREA DE MUESTRA 1 NOM	900

TABLERO 4

OBRA: CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA INTEGRAL EN PUEBLA, MEX

CALCULO DE ALIMENTACIÓN PRINCIPAL DE LOS TABLERO DE FUERZA

Longitud = 111 mts 3 fases 3 hilos 220 volts

1.- La carga conectada en el tablero:

TABLERO	CARGA CONECTADA va	X	FACTOR DE DEMANDA	=	DEMANDA MÁXIMA	X	FACTOR DE CONTINUIDAD	=	CAPACIDAD DEL CIRCUITO W
1	2133.33	X	0.9	=	1920	X	1.00	=	1920
2	628.89	X	0.9	=	566	X	1.00	=	566
3	833.33	X	0.9	=	750	X	1.00	=	750
4	500.00	X	0.9	=	450	X	1.00	=	450
5	920.00	X	0.9	=	828	X	1.00	=	828
6	190.00	X	0.8	=	152	X	1.00	=	152
7	97.78	X	0.9	=	88	X	1.00	=	88
8	917.78	X	0.9	=	826	X	1.00	=	826
9	1546.67	X	0.9	=	1392	X	1.00	=	1392
10	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
11	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
12	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
13	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
14	1200.00	X	0.9	=	1080	X	0.80	=	864
15	1200.00	X	0.9	=	1080	X	0.80	=	864
16	1200.00	X	0.9	=	1080	X	0.80	=	864
17	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
18	1400.00	X	0.9	=	1260	X	0.80	=	1008
19	600.00	X	0.9	=	540	X	0.80	=	432
20	1000.00	X	0.9	=	900	X	0.80	=	720
21	1400.00	X	0.9	=	1260	X	0.80	=	1008
22	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
23	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
24	1800.00	X	0.9	=	1620	X	0.80	=	1296
25	1400.00	X	0.9	=	1260	X	0.80	=	1008
26	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
27	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
28	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
29	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
30	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
31	1600.00	X	0.9	=	1440	X	0.80	=	1152
32	1400.00	X	0.9	=	1260	X	0.80	=	1008
33	1800.00	X	0.9	=	1620	X	0.80	=	1296
34	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
35	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
36	800.00	X	0.9	=	720	X	0.80	=	576
37	1000.00	X	0.9	=	900	X	0.80	=	720
38	1000.00	X	0.9	=	900	X	0.80	=	720
TOT	50,167.78	X		=	45132	X		=	37500

TABLERO 4

2.- Carga total demandada (CDT).

$$W = 45132.00$$

3.- Corriente Demandada (Id).

$$I_d = \frac{CDT}{V_n \cdot f_p \cdot 1.732} \quad I_d = \frac{45132.00}{342.94768} \quad I_d = 131.60 \text{ A}$$

$$I_d = 131.60 \text{ A}$$

4.- Factor de agrupamiento (FA) y Factor de Temperatura (FT); por tablas:

$$FA = 0.80 \quad FT = 1.0$$

5.- Corriente Demandada Corregida (Ic).

$$I_c = \frac{I_d}{FA \cdot FT} \quad I_c = \frac{131.60}{0.8 \cdot 1.0} \quad I_c = 164.50 \text{ A}$$

3 conductores por fase cal 2/0

$$I_c = 164.50 \text{ A}$$

Calculo de la corriente de protección:

$$I_p = 1.25 \times I_d = 131.60 \times 1.25 = 164.50 \text{ Amp.}$$

NOM-001-SEDE-2015

Con este valor determinamos que el interruptor termomagnético es de

3P - 225 A

6.- Corriente Nominal (In), Demanda Máxima (Dm).

$$D_m = 45132.00$$

$$I_n = \frac{D_m}{V_n \cdot f_p \cdot 1.732} \quad I_n = \frac{45132.00}{342.936} \quad I_n = 131.60 \text{ A}$$

$$I_n = 131.60 \text{ A}$$

7.- Calculo de seccion por caida de tensión (% Ve= 5%)

$$R = \frac{\%Ve \cdot V_n}{100 \cdot I_n \cdot l} \quad R = \frac{5\% \cdot 127}{100 \cdot 95.76 \cdot 111} \quad R = \frac{1385.00}{1460812.513} \text{ A}$$

$$R = 0.00095 \text{ ohms} \quad 0.0948\%$$

8.- Calculo de caida de tensión por impedancia (% e); donde $z_{eq} = RL / 1000 = 265 / 1000 = 0.000265 \text{ ohms-m}$

$$\%e = \frac{1.7320 \cdot z_{eq} \cdot I_n \cdot l}{V_n} \quad \%e = \frac{0.000265 \cdot 1.732041 \cdot 131.60 \cdot 111}{220} \times 100$$

$$\%e = 3.048 \%$$

TABLERO UTILIZADO NQ 423 AB 225

Conductor Asignado 2/0 CU

CIRCUITOS TABLERO 5

CIRCUITOS ELECTRICOS ALUMBRADO		
C30	PLAZA CENTRAL	1312
C31	EDIFICIO PRINCIPAL (TRATAMIENTOS)	680
C32	EDIFICIO ADMINISTRATIVO	368
C33	PLAZA ESATACIONAMIENTO	702
C34	CUARTOS DE MAQUINAS	506
C35	JARDIN TRASERO EDIFICIO ADMI	64
C36	ESTACIONAMIENTO PARTE 1	1104
C37	ESTACIONAMIENTO PARTE 2	1716
C38	ESTACIONAMIENTO PARTE 3	1716

CIRCUITOS ELECTRICOS CONTACTOS NORMALES Y REGULADOS		
C64	REGULAR	1080
C65	NORMAL	1080
C66	REGULAR	1800

OBRA:

CENTRO DE REHABILITACIÓN FISICA INTEGRAL EN PUEBLA, MEX

CALCULO DE ALIMENTACIÓN PRINCIPAL DE LOS TABLERO DE FUERZA

Longitud = 30 mts

3 fases

3 hilos

220 volts

1.- La carga conectada en el tablero:

TABLERO	CARGA CONECTADA va	X	FACTOR DE DEMANDA	=	DEMANDA MÁXIMA	X	FACTOR DE CONTINUIDAD	=	CAPACIDAD DEL CIRCUITO W
1	1457.78	X	0.9	=	1312	X	1.00	=	1312
2	755.56	X	0.9	=	680	X	1.00	=	680
3	408.89	X	0.9	=	368	X	1.00	=	368
4	780.00	X	0.9	=	702	X	1.00	=	702
5	562.22	X	0.9	=	506	X	1.00	=	506
6	80.00	X	0.8	=	64	X	1.00	=	64
7	1226.67	X	0.9	=	1104	X	1.00	=	1104
8	1906.67	X	0.9	=	1716	X	1.00	=	1716
9	1906.67	X	0.9	=	1716	X	1.00	=	1716
10	1200.00	X	0.9	=	1080	X	0.80	=	864
11	1200.00	X	0.9	=	1080	X	0.80	=	864
12	2000.00	X	0.9	=	1800	X	0.80	=	1440
		X		=		X		=	
TOT	13,484.44	X		=	12128	X		=	11336

TABLERO 5

2.- Carga total demandada (CDT).

$$W = 12128.00$$

3.- Corriente Demandada (Id).

$$I_d = \frac{CDT}{V_n \cdot f_p \cdot 1.732} \quad I_d = \frac{12128.00}{342.94768} \quad I_d = \boxed{35.36} \text{ A}$$

$$I_d = 35.36 \text{ A}$$

4.- Factor de agrupamiento (FA) y Factor de Temperatura (FT); por tablas:

$$FA = 0.80 \quad FT = 1.0$$

5.- Corriente Demandada Corregida (Ic).

$$I_c = \frac{I_d}{FA \cdot FT} \quad I_c = \frac{35.36}{0.8 \cdot 1.0} \quad I_c = \boxed{44.20} \text{ A}$$

$$I_c = 44.20 \text{ A}$$

3 conductores por fase cal 4

Calculo de la corriente de protección:

$$I_p = 1.25 \times I_d = 35.36 \times 1.25 = \boxed{44.20 \text{ Amp.}}$$

NOM-001-SEDE-2015

Con este valor determinamos que el interruptor termomagnético es de

3P - 60 A

6.- Corriente Nominal (In), Demanda Máxima (Dm).

$$D_m = 12128.00$$

$$I_n = \frac{D_m}{V_n \cdot f_p \cdot 1.732} \quad I_n = \frac{12128.00}{342.936} \quad I_n = \frac{12128.00}{342.936} \text{ A}$$

$$I_n = \boxed{35.37} \text{ A}$$

7.- Calculo de seccion por caida de tensión (% Ve= 5%)

$$R = \frac{\%Ve \cdot V_n}{100 \cdot I_n \cdot l} \quad R = \frac{5\% \cdot 127}{100 \cdot 35.37 \cdot 30} \quad R = \frac{1385.00}{106095.598} \text{ A}$$

$$R = 0.01305 \text{ ohms} \quad \boxed{1.3054\%}$$

8.- **Calculo de caida de tensión por impedancia (% e); donde $z_{eq} = RL / 1000 = 840 / 1000 = 0.00084 \text{ ohms-m}$**

$$\%e = \frac{1.7320 \cdot z_{eq} \cdot I_n \cdot l}{V_n} \quad \%e = \frac{0.00084 \cdot 1.732041 \cdot I_n \cdot 30}{220} \times 100$$

$$\%e = \boxed{0.702 \%} \text{ Conductor Asignado 2/0 CU}$$

TABLERO UTILIZADO NQ 183 AB 100

MEMORIA TÉCNICO- ESTRUCTURAL