

UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE  
ARQUITECTURA

CENTRO  
TÉCNICO DE  
AVANCE  
INDUSTRIAL EN  
QUERÉTARO  
MÉXICO



CIUDAD UNIVERSITARIA  
CDMX 2021

REPORTE  
PROFESIONAL

QUE PARA  
OBTENER EL  
TÍTULO DE  
ARQUITECTO  
PRESENTA:

VICTOR  
MANUEL  
HERNÁNDEZ  
REYES

SINODALES:

DR. EN ARQ. MAURICIO  
MARTÍNEZ  
LÓPEZ.

ARQ. MARÍA  
EUGENIA PEREZ  
TERÁN.

ARQ. ECL. MARCOS  
JAVIER ONTIVEROS  
HERNÁNDEZ.





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.



C

T

A

I

Q

"Que todos los sueños se hagan realidad"  
Dedicado a Valentina, sin tu ayuda  
poniendome en el lugar correcto y esa  
promesa que se cumplió, nada sería real.

## AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a la vida, por dejarme llegar a este punto y disfrutar las bondades que me ha dado desde que hice una promesa a un ser que nunca existió, pero que su brillo me hizo llegar a donde estoy. Agradezco por ponerme en los puntos o momentos exactos, viendo que estoy en el lugar correcto por una gran razón.

Agradezco a mi madre, quien un día dijo “querer es poder” y tuvo la fortaleza de guiarme hasta lograr ser un excelente hijo, aparte de un gran estudiante; dedicada al máximo en tiempo o atención, que nunca dejó de creer en mí. Su ser es único en este mundo, nunca he podido encontrar persona más grata y amable. Gracias por no dejarme caer nunca y por darme todo lo necesario para afrontar esta vida.

Agradezco a mi familia. A Mildret por estar al pendiente de los diseños que hace su hermano; a Diego, quien ha sabido ser ese hermano que no tuve, que nunca me ha dicho que no a las locuras que he pensado. Y al resto de personas que estuvieron al pendiente de cada paso que di en esta carrera. A todos les estaré agradecido por las palabras que me impulsaron a mejorar como futuro arquitecto.

Agradezco a mis amistades. A Yona, que desde que inicié en este mundo de la arquitectura, tuvo fe en que algún día terminaría mis estudios. Sin sus regaños y corajes cada que renunciaba a mis sueños, no podría haber terminado este proyecto.

A mi “persona”, Emmanuel. Gracias por ser paciente, a esperar con calma todo este tiempo. El destino nos quería a los dos en Querétaro, de las tantas razones, una es plasmada en este texto. Gracias por tus abrazos y tu sabiduría, por apoyarme siempre en cada creación lograda desde que te conocí.





Agradezco a Avance Industrial, empresa que me ha catapultado en el mundo laboral, desde el primer momento que pisé sus oficinas, ha creído en toda propuesta que he hecho.

Al señor Peter Kramer, cuyo conocimiento y templanza me han dejado enormes lecciones; aunque a veces se desesperó por no entenderme, tuvo su confianza depositada en desarrollarme como arquitecto en su empresa.

Agradezco a Alexander Kramer, por notar el potencial en todas las personas que están a su alrededor. En mi caso, notó la oportunidad de desarrollar un sueño, plasmado mucho antes de ser construido. Su visión para el futuro es única, su fe en el desarrollo de este proyecto no se puede comparar.

Agradezco a las personas que confiaron desde el comienzo, aun desde la matriz de sus oficinas, quienes me apoyaron en cada paso que dimos y las enseñanzas que me dieron. A Juan Carlos y Marco, compañeros que estuvieron conmigo gran parte del tiempo en el desarrollo del objetivo final, sin su ayuda esto no habría sido tan divertido.

A Alicia López, Ingeniera con muchos años de experiencia en obra. Sin sus palabras o hasta los malentendidos, habría aprendido lo que no se ve en las aulas. Le agradeceré siempre borrar el miedo a dirigir a un equipo de construcción tan grande.

Agradezco a mis profesores, a todos aquellos que ya no están y cuyo conocimiento he aprovechado al máximo.

A mis sinodales, siempre recordaré el apoyo brindado desde que los conocí.

Al Dr. en Arq. Mauricio, por dejarme ser parte de sus estudiantes más destacados. Le agradezco mucho por compartir su experiencia en el diseño y desarrollo de proyectos, quien me diera varios trucos muy útiles en la vida laboral.

A la Arq. María Eugenia, por nunca dejar de creer en uno como alumno, por sus palabras de aliento, por darme el enorme gusto de culminar con ella este proceso tan largo para ambos Siempre la consideraré una profesora extraordinaria.

Al Arq. ECL. Marcos, por su apoyo y patrocinio en este proyecto. Siempre le tendré en grata memoria por la conexión directa con la empresa. Este documento es resultado del estímulo y la curiosidad por mi trabajo.

Por último, a la institución educativa: estaré eternamente agradecido a la UNAM, por tener la paciencia con un alumno poco común. En estos años, lloré, reí y hasta grité de júbilo por desarrollarme a manera de profesionista. En estas aulas dejo mi experiencia y mi creatividad, espero nunca fallarle como estudiante, ya que me forjó como el hombre que espero ser siempre.



# Índice.

I. Introducción -----	6	Proyecto arquitectónico.-----	110
II. Marco contextual: -----	8	Proyecto constructivo. -----	118
El cliente y sus ideas.		Proyecto de instalación -----	164
III. Planteamiento del Problema.---	13	hidráulica	
IV. Antecedentes.-----	17	Proyecto de instalación-----	173
V. Fundamentación.-----	26	sanitaria	
VI. Justificación.-----	30	Proyecto de criterio de -----	178
VII. Desarrollo del trabajo. -----	33	iluminación	
Metodología de diseño: -----	34	Proyecto de criterio -----	182
A) El sitio. -----	35	eléctrico	
B) Análogos-----	60	Proyecto de acabados -----	185
C) Programa arquitectónico ---	79	Semblanza de proyecto en ----	207
D) Diagramas -----	85	croquis.	
E) Premisas de diseño -----	91	Trabajo de renderizado -----	224
F) Configuración de proyecto--	98	en tiempo real.	
arquitectónico.		Supervisión de obra y -----	241
G) Gestión de proyecto.-----	106	ejecución de trabajos.	
H) Presentación del proyecto --	109	Conclusiones. -----	268
ejecutivo.		Bibliografía. -----	271
		Índice De Gráficos -----	272



innovador y de vanguardia, que resguarde los lugares de trabajo que demandan sus actividades diarias.

Conoceremos la problemática que se han encontrado varias empresas constructoras al momento de generar un proyecto ejecutivo cuyos clientes no entienden o desean mejorar su imagen empresarial mostrada al público en general.

Después retomaremos la forma de trabajo que tienen varios para solucionar tales peticiones y que sirvieron como ejemplo para la comprensión del objetivo.

También abordaremos la metodología y el proceso de diseño que puede servir de referencia para otros trabajos que desconocen el alcance y la postura respecto a un concepto arquitectónico.

Con estos pasos explicados, el lector podrá proseguir con el trabajo de las determinantes que influyen en el diseño de cualquier idea, demostrando textual y gráficamente, los requisitos y condicionantes para dotar a un proyecto de fundamentos, en el desarrollo de un anteproyecto arquitectónico.

Como complemento analizaremos los espacios convenientes para este tipo de proyectos y su ajuste a petición del

cliente. Este listado servirá para desarrollar todos los diagramas utilizados por otros colegas, para zonificar dentro de los límites del terreno.

Abordaremos las limitantes del sitio y de qué manera impactan en la propuesta de la conexión de instalaciones y en la forma que se adapta una nave industrial a éstas y otras determinantes, como lo son el clima, la ubicación y los accesos al mismo.

En el capítulo “Análogos”, las propuestas que preceden a este documento, cobran vida a través de sistemas de visualización y herramientas gráficas para obtener aspectos relevantes a la propuesta y cuáles elementos le dan jerarquía y visión a un nuevo esquema.

Parte del trabajo es dotar de nuevos postulados en la forma de ver la arquitectura industrial. Por ello utilizaremos distintos preceptos de la arquitectura clásica y del periodo barroco en México, para hacer sinergia entre los puntos industriales que otros han elaborado y preceptos que han quedado olvidados o sólo han sido ajustados a proyectos con una estética más atractiva.

Esta nueva visión nos demostrará que los aspectos históricos de la

## I. INTRODUCCIÓN.

En el mundo de la arquitectura industrial existe un malentendido entre lo que se construye y lo que desean algunos clientes potenciales, sobre todo en la creación de parques industriales modelo y la nueva demanda de zonas de almacenamiento en renta.

En el presente trabajo, abordaremos el cambio en el razonamiento de una empresa, con la visión de un proyecto

arquitectura, no están peleados con los nuevos planteamientos y mucho menos con la creación de naves industriales con elementos prefabricados.

Como respuesta a estos procesos, veremos el plan del proyecto ejecutivo de un *centro técnico* como nuevo concepto, donde se aprecian los elementos constructivos y las innovaciones en procedimientos de obra, las propuestas que se dieron al cliente y la aceptación que ha tenido entre sus conocidos y miembros de sus oficinas.

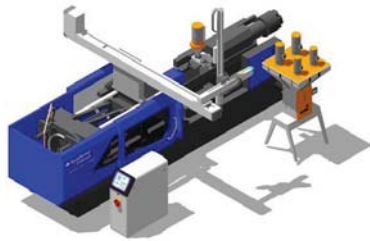
Por último, se abordará la parte compleja que a veces no se toma en cuenta en las aulas, y que debe fungir como atractivo para todos aquellos que se quieren dedicar a la arquitectura industrial.

La supervisión de los trabajos constructivos contempla todo el desarrollo en sitio, con todas las nociones soportadas por la metodología mencionada en este documento.

En esta parte, se darán algunos consejos prácticos que se deben tener a consideración cuando se realizan este tipo de inmuebles y que usarán como precedente en la formulación de nuevos sitios de bodega o gran almacenamiento, creados en conjunto con arquitectos, ingenieros,

desarrolladores gráficos y personas especializadas en el mundo de la construcción y el diseño.

Al final, tendremos un documento completo de una obra, que fue visualizada de inicio a fin, y que servirá como una aportación a la enseñanza y especialización en el desarrollo de espacios industriales.



## II. MARCO CONTEXTUAL: EL CLIENTE Y SUS IDEAS.

*Avance Industrial*, que en adelante denominaremos como *AI*, refiriéndose al cliente, es una empresa dedicada a proveer de maquinaria de inyección de plástico, procedente de Japón y Alemania, junto con equipo periférico de enfriamiento y dosificación de material granulado, provenientes de Italia o Estados Unidos.

Desde 1963, *AI* fue pionera en el concepto de industrializar los procesos de transformación del plástico. Era quien representaba a la mayoría de marcas creadoras de maquinaria que aún no contaban con una comercialización o producción en el país.

Sus principales objetivos son:

- 1) Dotar a sus clientes de distintos equipos de inyección de plástico, que existen en el mercado desde la década de los sesenta.
- 2) Acompañar al consumidor durante todo el montaje de su planta de producción, además del mantenimiento preventivo y correctivo.
- 3) Capacitar personal para la operación de los equipos y en los procesos de inyección del plástico.

Parte de su historia demuestra que han diversificado sus operaciones. Un ejemplo es en el área de la educación, incursionado en capacitaciones dentro del país, en distintas instituciones educativas, entre ellas, la UNAM, quien tiene la oportunidad de operar una de las máquinas que fue donada por *AI*. Estas aportaciones a la historia de nuestro país tuvieron tanto impacto que el presidente Adolfo López Mateos asistió a la exposición de un modelo primigenio en una de las primeras escuelas de adiestramiento y capacitación en la producción de plástico. Tal fue el impacto e innovación de los procesos, que muchos clientes optaron por establecerse en parques industriales que crecieron desde 1970.

Lentamente, otras firmas decidieron colocar sus sedes en el país a raíz de la demanda de los vendedores de mejor maquinaria. De todas las empresas que contaban con una representación en México, existe el caso de *Demag*, de Alemania. Esta ensambladora de múltiples mecanismos en la industria del acero, decide unirse a *Sumitomo* en la última década, quien tenía las mismas actividades, pero en Japón. Juntos optan porque *AI* sea la única empresa que represente su gama de equipos de inyección en nuestro país.

Un proceso tan completo no puede subsistir solamente del calentamiento e inyección a molde. En el sistema de obtención de piezas, la máquina necesita de unidades de enfriamiento de agua para los moldes, además de regular que el material se inyecte de forma correcta. De dichos procesos, la marca *Frigel* (italiana) y *Motan* (alemana), proveen sus equipos a México en alianza con *AI*.

Los señores Peter Kramer, director y cofundador de la empresa desde hace cincuenta y siete años, y Alexander Kramer, hijo y subdirector; han buscado desde el año 2005 un espacio que estuviera posicionado en alguna zona cercana a sus clientes del Bajío y norte del país. Parte de su decisión de entrar en el mundo de las naves industriales se vio impulsado por sus competidores, quienes incentivaron la idea de demostración de operaciones con la maquinaria, en una especie de casa matriz.





Demostración de maquinaria de alta tecnología en la década de los sesenta ante personal de gobierno, entre ellos, el presidente Adolfo López Mateos. \*F01



Primeras exposiciones de maquinaria traída de otros países en recintos con grandes claros y donde pudieran montarse pequeñas fábricas de plástico. \*F01



En la década de los ochenta, *AI* en alianza con Demag, demuestran la capacidad de sus máquinas y la habilidad de sus técnicos para capacitar a otros ingenieros en el ramo. \*F01

Una parte primordial de este documento es tener presente en todo momento el uso de objetos tridimensionales para resolver un proyecto y el uso de las herramientas que nos permite la tecnología hoy en día.

## SUMITOMO SHI DEMAG

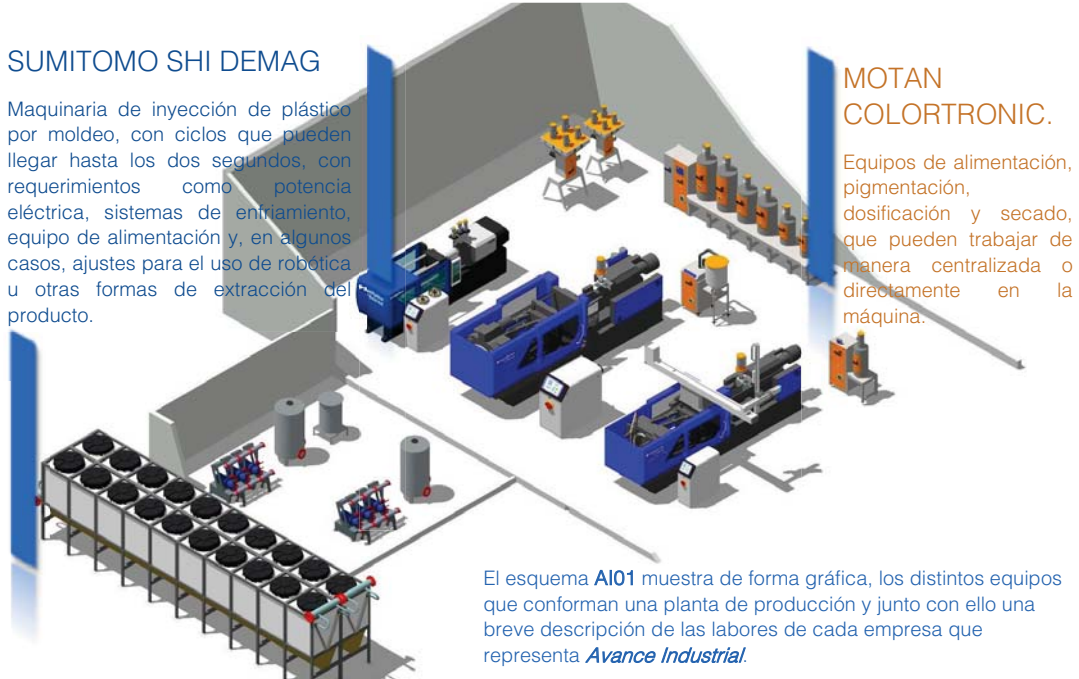
Maquinaria de inyección de plástico por moldeo, con ciclos que pueden llegar hasta los dos segundos, con requerimientos como potencia eléctrica, sistemas de enfriamiento, equipo de alimentación y, en algunos casos, ajustes para el uso de robótica u otras formas de extracción del producto.

## MOTAN COLORTRONIC.

Equipos de alimentación, pigmentación, dosificación y secado, que pueden trabajar de manera centralizada o directamente en la máquina.

## FRIGEL

Equipos de enfriamiento de agua, necesarios para el correcto funcionamiento de la máquina. En algunos casos, las instalaciones se encuentran a la intemperie, conectados por sistemas de alimentación por tubería hidráulica.



El esquema *AI01* muestra de forma gráfica, los distintos equipos que conforman una planta de producción y junto con ello una breve descripción de las labores de cada empresa que representa *Avance Industrial*.

\*F01: Fotografías cedidas para este documento de parte de los directivos de *AI*. Gráfico realizado para la empresa y el desarrollo del proyecto.

Para la empresa, vender una máquina es un amplio proceso, el cual implica que el cliente pueda ver u operar algún equipo, le instruyan cómo se obtiene una pieza recién moldeada o en qué forma se pigmenta la misma.

El desarrollo desde la fabricación de un equipo, hasta su instalación en el sitio adecuado, puede llevar meses de transportación en un perfecto estado de la máquina, para después ser puesta en el punto estratégico, conectarla a servicios como luz, agua y/o aire. Posteriormente enlazar al sistema periférico, que será quien provea de material, pigmentación, termorregulación del aceite, también en algunos casos el retiro de piezas por medio de robots automatizados. Todas estas actividades dentro de las plantas de producción representan un costo, tiempo y recurso humano que la mayor parte de los clientes no desea ejercer en su presupuesto.

La primera necesidad, planteada por los directivos de **AI**, es tener un lugar en el cual preparar las máquinas de forma oportuna por trabajadores internos, fomentando el proceso de capacitación en el manejo de las herramientas para reparación. El segundo objetivo era poder reparar las piezas que se reemplazan en las plantas y que el personal involucrado tenga sus áreas de trabajo definidas y equipadas, incluyendo espacios confortables que puedan servir de adiestramiento para las innovaciones que se tienen en el mercado.

**AI** aparte de dedicarse a la venta de todos estos productos, ofrece por medio de especialistas, la instalación, el arranque y el mantenimiento de los sistemas en su totalidad. Es decir, puede atender desde un problema en la inyección dentro de las máquinas de la marca Sumitomo Shi Demag, ciclos de cierre de molde o el proceso de calentamiento del material, hasta el sistema de termorregulación del aceite en la máquina con los equipos Frigel, el secado y la pigmentación de los materiales con los dispositivos Motan.

A pesar de que tiene un grupo de técnicos que dan servicio a estas actividades dentro de las plantas o viajando por todo el país, las oficinas en la Ciudad de México tienen en plantilla a más de cincuenta personas, que incluyen: secretarías, vendedores, contadores, monitores de tráfico - aduanas, administrativos y personal de operación.

Como se menciona atrás, los técnicos atienden órdenes de servicio por toda la república, que conllevan desde arrancar plantas nuevas, hasta quienes se dedican a reparar maquinaria en sitios prestados por algún cliente. La demanda de reparación abrió la puerta a considerar talleres internos con oficinas dedicadas a su labor.

Otro ejemplo, es el de un agente de ventas que ocupa todo el día su escritorio o a veces pasa semanas en otros sitios. Si existe alguna capacitación, tendría la facilidad de llegar al curso de su interés sin necesidad de salir de la planta.

La diversidad en las labores que realiza el personal de **AI**, genera un enfoque diferente de lo que ofrece una nave industrial cualquiera. Si se considera que el edificio cambie la esencia de sus actividades para convertirse a futuro en una planta de producción, no se debe dejar de lado el bienestar del usuario; aun cambiando su enfoque, forma, función y, sobre todo, el diseño de sus instalaciones.

Uniendo el listado de usuarios foráneos con los integrantes de las oficinas en la capital, se consideró un programa de necesidades basado en una cantidad aproximada de cuarenta trabajadores fijos y alrededor de cincuenta eventuales, que pueden ser jóvenes en capacitación, o bien, los clientes interesados en adquirir una máquina.

**AI** preponderó sus necesidades considerando a su personal y los requisitos dentro de sus oficinas en estos años.

Establecer a tanto personal centralizado en la Ciudad de México representa un reto de espacio, ya que sólo cuentan con una casa habitación acondicionada en tres plantas y diez estancias. Además, se tenían que agregar las dimensiones requeridas para las máquinas y los técnicos en contacto con ellas.

También se debe considerar la necesidad de tener un stock en resguardo de las unidades completas o de las piezas para su mantenimiento, el cual puede representar desde un sitio pequeño, hasta

contenedores que abarcan un camión de transporte de cincuenta y tres pies de largo.

Manejar este tipo de productos implica un costo demasiado elevado, por lo que la seguridad y la integridad de las unidades es algo que **A/**ha cuidado en todo el tiempo que ha operado en nuestro país.

Por éstas, y otras razones, desde hace catorce años se crea la intención de fundar un centro de distribución con una localización estratégica, desde el punto de vista de consumo, transporte, servicios y cercanía a los diferentes desarrollos industriales del país, por lo que el municipio de El Marqués, en Querétaro, representa esa ubicación idónea para la relación directa con los clientes, aunado a su cercanía a la CDMX.

En este Estado, los llamados “polos industriales” han registrado un crecimiento en la industria de manufactura en las últimas dos décadas. Algunos consideran a Querétaro como un corredor industrial entre la Ciudad de México y el Bajío, conectando con los Estados de Guanajuato, San Luis Potosí, Aguascalientes y parte de Jalisco. En esta zona la mayor parte de consumidores ha establecido sus plantas y creó una conexión entre los distintos distribuidores de maquinaria de inyección por moldeo.

El terreno es un lugar ideal por su punto de conexión entre la autopista que comunica a la ciudad de Querétaro con el Aeropuerto y la autopista 57, en la desviación al

libramiento que se dirige hacia el Estado de San Luis Potosí.

Teniendo la idea y la ubicación predilecta, sólo faltaba llevar a la realidad un objeto igual de esplendido que sus competidores, implicando el proyecto más ambicioso en la historia de la empresa.

En resumen, la obra fue pensada como un espacio donde se cuente con la más alta tecnología para la enseñanza y capacitación del personal interno - externo; un lugar óptimo para albergar sus nuevas oficinas, equipadas con el mobiliario adecuado, moderno y de vanguardia para su personal; que ofrezca una visión completamente diferente a una planta de producción para todo visitante, en la cual, el principal asistente, es decir, las máquinas, pudieran ser albergadas y optimizadas en sus funciones, además de su exhibición ante un cliente. Por último, que sea un sitio donde los socios comerciales que proveen los equipos periféricos, mencionados anteriormente, tengan una sede mexicana dentro de la misma planta.

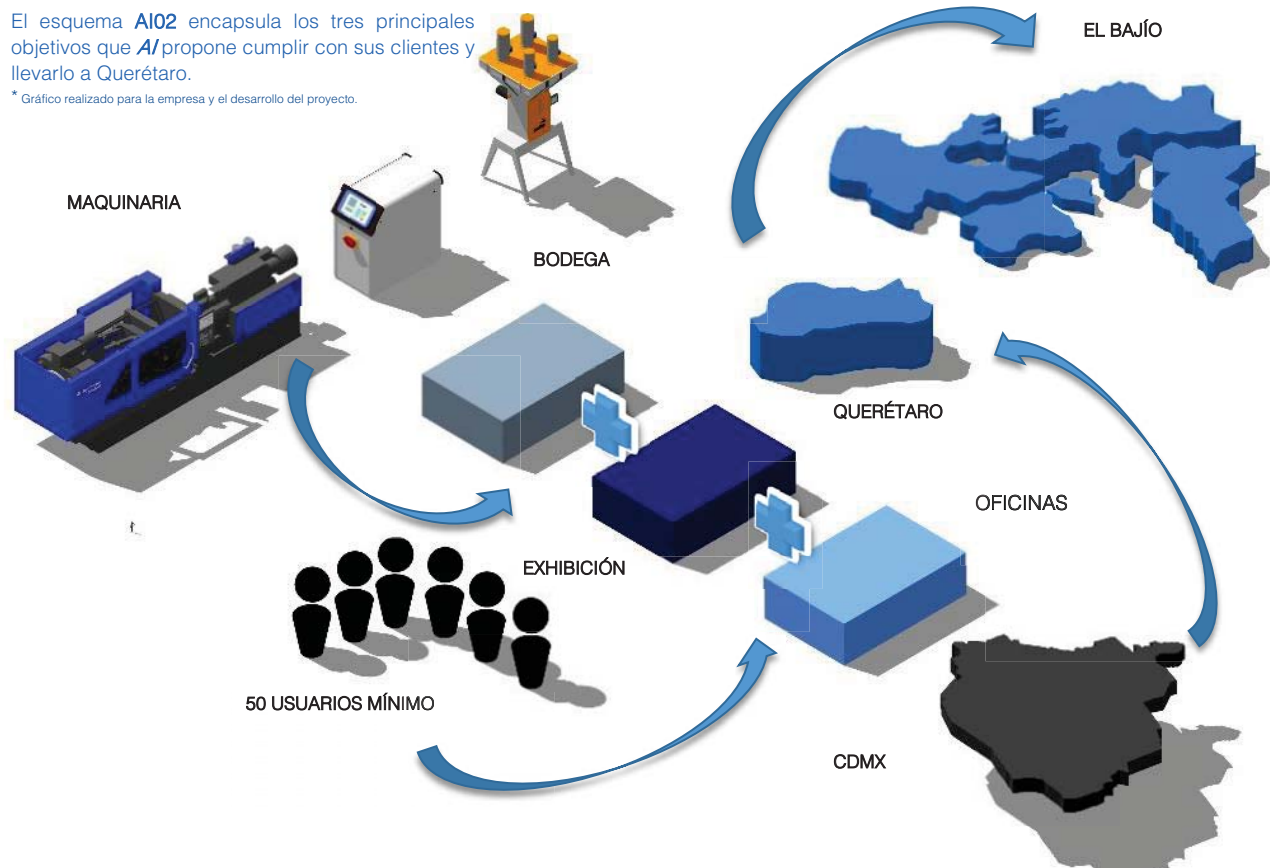
Entendiendo el objetivo principal, razonado el problema y resuelta la relevancia de este tipo de proyectos, además de los alcances e implicaciones contempladas por el cliente, veremos la labor que todo arquitecto hace para proponer un objeto arquitectónico: abordaremos la problemática con un proceso de solución basado en conocimientos previos vistos en

aula y en campo, que permita exponer todos los requerimientos que se deben tener antes de comenzar un trazo en papel.

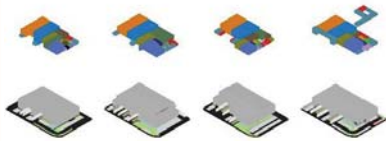
Más adelante, abordaremos todos estos requisitos de forma cronológica y con un orden específico para lograr nuestro objetivo.

El esquema **A102** encapsula los tres principales objetivos que **A/** propone cumplir con sus clientes y llevarlo a Querétaro.

\* Gráfico realizado para la empresa y el desarrollo del proyecto.



¿Cómo resolver la distribución de maquinaria, además del personal capacitado entre la CDMX y el Bajío, teniendo como sede el Estado de Querétaro, contando con buenos espacios?



### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El principal objetivo de *AI* fue replicar el esquema que diferentes competidores de la industria ya han ejecutado en los últimos años, pero mejorando el prototipo con la suma de la practicidad de las construcciones de almacenaje a gran escala junto con las labores citadas en el capítulo anterior, como son la enseñanza y la reparación de las máquinas.

Aunque varios expertos en las ramas de la construcción han colaborado para distintos ejemplares de Centro Técnico, junto a especialistas en la manufactura de la inyección de plástico e interesados en este tipo de obras, aún en la actualidad no existe un concepto de referencia para la generación de estos proyectos.

El conflicto se hizo mayor al descubrir ideas diversas en los planteamientos de los primeros concursantes a desarrollar el anteproyecto: esbozos que van desde la creación de espacios con jardines al interior del complejo, circulaciones en la periferia del terreno o volumetrías sin una exploración justificada, la mayoría dando el aspecto de concesionaria de coches. El deseo era hallar un equilibrio entre los sitios de operación, almacenaje, reparación y renta; respetando el listado mencionado, mostrando un diseño audaz, atractivo a la vista de usuarios externos y para el personal de la empresa.

El problema principal radica en la falta de análisis para el proceso de diseño, ya que es un concepto con poco énfasis de otros arquitectos, que genera supuestos sin fundamento en el estudio del contexto general del sitio, así como una reproducción de edificaciones similares. Debido a esto, el anteproyecto entraría a una fase de estancamiento, sin posibilidad de profundización.

Cada cliente ha resuelto sus necesidades de acuerdo a sus actividades,

considerando la opción más viable en su momento, añadiendo espacios que beneficien a su empresa, cuyo resultado se aproxima en forma y función a distintas salas de exhibición en otros países.

Pero era un deseo de *AI* revolucionar el proceder de sus contrarios, sin generar réplicas exactas de instalaciones vistas en distintas partes del mundo, aspirando a una tendencia diferente, lo cual representaría su marca ante los demás consumidores y personal inmerso en la rama del plástico.

Por lo tanto, la imagen de los grandes almacenes se unificaría con un listado de espacios que los demás competidores han tomado como aciertos, que son:

- Área de exposición para las máquinas.
- Aulas de capacitación para personal y clientes.
- Oficinas para personal interno.
- Talleres de reparación.
- Espacios para renta.

Esta relación de áreas sería la base de un programa arquitectónico primigenio, con la intención de complementarse durante el desarrollo de las labores de diseño, incorporando las demandas del cliente y las nociones generales de los competidores. Por ello se buscó la ayuda de expertos en construcción para examinar a fondo la iniciativa, encontrar las soluciones más interesantes, con un costo paramétrico, además de un aproximado de los tiempos de ejecución de los trabajos.



También se optó por buscar la asesoría de expertos en arquitectura, que tuvieran como forma de trabajo un método práctico para la resolución de problemas, junto con el apoyo de las múltiples disciplinas, para encontrar una base del planteamiento de lo que se considera espacio industrial.

Además, se complementaría el trabajo con profesionales para realizar el estudio de factibilidad de servicios en la zona, lo que permite entender la magnitud del proyecto; que se podría tornar en un dolor de cabeza sin un respaldo en el camino.

Muchas veces los clientes dejan en manos de los contratistas la toma de decisiones al momento de plasmar las ideas. Para el caso de *AI*, era indispensable visualizar cada parte del proceso sin generar un nuevo desgaste entre las partes.

Es así que se optó por un procedimiento que facilitara la toma de decisiones, estipulando las distintas etapas de proyecto o construcción, para evitar revisar la “gran imagen” en caso de algún desacierto, además de ayuda como guía para el cliente con una serie de pasos en específico.

Después de abordar el tema desde diferentes puntos de vista, se solicitó el apoyo de algún dibujante que pudiera utilizar las herramientas de modelado en 3D, para analizar las primeras tres propuestas, con el objetivo de rescatar los mejores planteamientos.

Pero fue en esta última etapa donde se descubrió que el esquema de trabajo podía

tener deficiencias si no se replanteaba, basándose en el análisis de todas las determinantes que puedan aprovecharse en un proceso como el mencionado.

Con un nuevo esquema, multidisciplinario, con bases o fundamentos reales, se podría presentar una maqueta virtual, con el apoyo del renderizado para ver cada detalle, muro, columna o ventana y por fin se tuvieran acuerdos entre las partes involucradas

El tiempo siempre es un factor determinante en la toma de decisiones, así que en un lapso de tres semanas se estudiaron:

- El terreno y su contexto físico – ambiental.
- La zona y su problemática con las funciones de arribo de camiones.
- El clima caluroso y las necesidades de termorregulación natural para un espacio de dichas dimensiones.
- Las necesidades espaciales y el análisis de cada usuario, para entender la problemática que generaba llevar a toda una familia de trabajadores a Querétaro.
- Los clientes, alumnos y técnicos que serían capacitados en una zona íntimamente ligada a un área de exposición que demandaba instalaciones especiales para el principal actor en esta historia: las máquinas de inyección.

- Cómo hacer reparaciones al interior del espacio y poder llevar las piezas a un lugar adecuado para su revisión.
- Replicar el mismo esquema para dos empresas que tenían la misma demanda, pero en un área menor.

Al final, con una síntesis del trabajo en conjunto, se replantearía la manera en cómo vemos las naves industriales, saliendo de la idea de un volumen rectangular y metálico, creando una obra que marcara la diferencia llamándolo Centro Técnico.

También debemos ver el problema desde otro ángulo, entendiendo dos puntos principales.

El primero:

- *Las naves industriales son construcciones en un terreno de varios metros cuadrados, de varios metros de altura y cuyo principal funcionamiento es albergar el almacén o la producción de alguna empresa, compañía, constructora o industria, junto con los empleados o los obreros de dichas compañías, incluyendo todo el material de construcción, todo el equipo eléctrico, todo el equipo electrónico, todo el equipo manual y, por supuesto, toda la maquinaria que dichas fábricas de construcción utilicen. –<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>. *Equipo de Marketing. (2017). Conociendo el surgimiento de las naves industriales en renta. Marzo 1, 2017, de RCCALLES, Word Press*

Sus componentes, se entiende que son prefabricados y en cortos lapsos de tiempo son concluidos, con la posibilidad de producirse en masa. Por lo tanto, los costos de operación se ven reflejados en la fuerza constructiva que puede llegar a tener una planta productora.

El segundo:

Para dar vida al concepto de Centro Técnico, inexistente para muchos, explorado por otros, podemos partir de la idea de sumar varias actividades en un mismo conjunto con fines de demostración, capacitación y reparación.

Todo lo mencionado en este y el anterior capítulo se resume en:

- La ausencia de un proyecto sustentado en una metodología, atendiendo las necesidades reales del cliente, genera más conflictos si no es desarrollado con un orden cronológico de ideas y se sigue un proceso de análisis de las determinantes que integran la propuesta: el terreno y su relación con el contexto, los requerimientos espaciales, un programa arquitectónico con determinantes cualitativas – cuantitativas y un supuesto de uso de materiales que demanda el diseño. También una mejora del entendimiento de los costos, concluyendo en un anteproyecto que se sostiene de las conclusiones de cada tema citado.

- La mayor aportación para este documento, además de apoyo en la construcción de cualquier edificio, será el uso de herramientas de demostración volumétricas e hiperrealismo, en corto tiempo, apoyado de programas actualizados de control de obra, reflejado en el tiempo de construcción y la administración de los recursos. Todo esto, con el fin de obtener un planteamiento ejecutivo, firme en propuesta, soportado por el resto de temas que veremos.

Entendiendo el objeto de estudio, cómo funciona la relación entre aspectos Industriales de demostración, con los temas de capacitación, trabajo de oficina, trabajos de reparación en talleres, almacenamiento y aportando los conocimientos de nuevos métodos de visualización, se puede partir con la siguiente pregunta:

### ¿Cómo se puede desarrollar un Centro Técnico, que en esencia es una nave industrial, desde el punto de vista de la arquitectura?

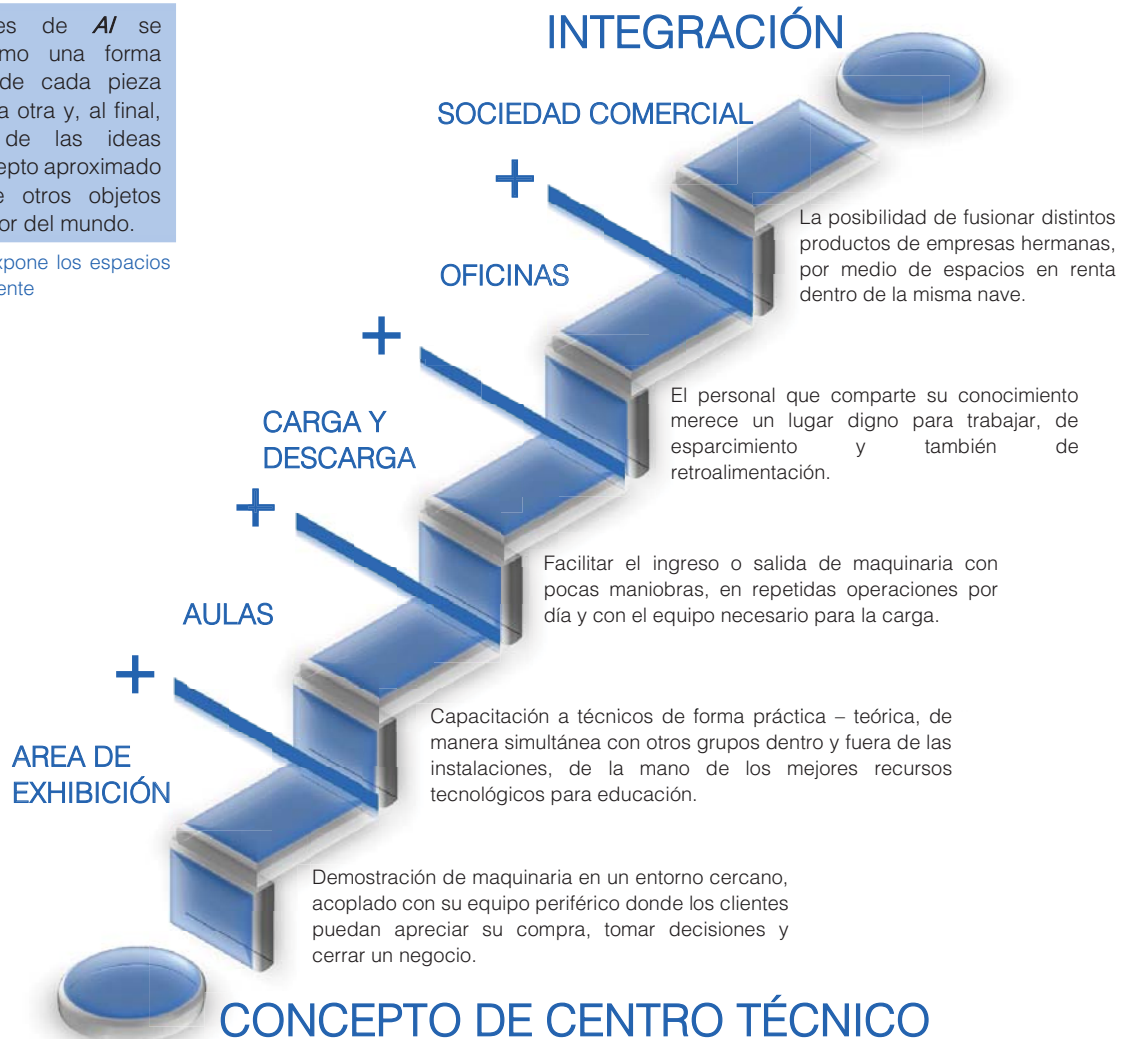
Para entender la pregunta, se abordó paso a paso el cambio en la creación del concepto, las formas tradicionales en que abordamos el objeto y la manera en que se demuestra a un cliente la idea que necesita plasmar.

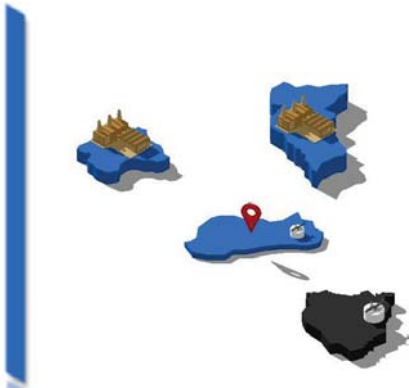
También se aproximará el tema a una metodología de diseño que se pueda replicar en otros proyectos que buscan dar un giro en la comprensión de un género de edificio, lo cual puede ser resuelto de manera simple, pero con los argumentos fuertes que nos da la arquitectura, para que clientes y usuarios finales, noten el cambio en la concepción de una idea.

De entrada, toda investigación es alimentada con la documentación existente, estudios previos de factibilidad, datos contundentes sobre el contexto y todo lo recabado de planteamientos similares que veremos a continuación.

Las necesidades de *AI* se presentaban como una forma escalonada donde cada pieza complementa a la otra y, al final, la integración de las ideas formaba un concepto aproximado a la réplica de otros objetos similares alrededor del mundo.

El esquema **AI03** expone los espacios requeridos por el cliente





#### IV. ANTECEDENTES.

Cualquier anteproyecto arquitectónico en su fase de diseño y visualización en 3D, debe estar soportado por un estudio previo de distintos aspectos, como el contexto físico – natural del terreno o los arreglos espaciales de acuerdo a un programa de necesidades.

Para algunas constructoras, su labor y experiencia en todos estos años hace que los razonamientos sean cada vez más sencillos, ya que en algunos proyectos se

retoman ideas de obras ya concluidas en otros terrenos similares al que deben intervenir.

Cabe recalcar que ningún diseño de los presentados a concurso para el centro técnico por parte de los equipos de construcción, es incorrecto. Si sumamos el precedente de un concepto sin un referente como lo es el nuestro, y la deficiencia en el desarrollo de propuestas con una buena metodología, las consecuencias serían varios planteamientos distintos entre ellos y sin un punto exacto del cual adaptar la propuesta que se considere correcta.

Para un proyecto de tipo industrial se puede considerar esta práctica y en 4 o 5 meses tendríamos sin contratiempos un espacio-“caja” totalmente construido. Pero para nuestro género de edificio, inmerso dentro de una nave industrial, sería necesario desarrollar una serie de pasos o método de diseño fundamentados en todos los factores que pueden intervenir tanto para el caso de oficinas, centro de capacitación, áreas de almacenaje y también de industria.

Los elementos a evaluar antes de comenzar el plan de trabajo son:

- Entender el potencial de la ubicación y su relación con las vías de conexión al Bajío.
- La evolución en la forma de construir espacios industriales.
- Los aciertos en las propuestas de los competidores

- La correspondencia entre las actividades de oficina y las operaciones de la maquinaria en un contexto industrial.

Con el resultado de estos temas se puede entender el objeto de estudio y así comenzar el procedimiento deseado, en la cual se revisan los demás factores, como la situación del terreno, las propuestas constructivas y la factibilidad de servicios de la zona en donde se ubica el proyecto.

La experiencia con la que cuenta cada departamento de una constructora servirá para proceder de manera sencilla y poder resolver todos los detalles de una antepropuesta, la cual tendrá bases sólidas para crear conjuntamente con el cliente, la constructora y los interesados en el proyecto, la mejor opción, con una viabilidad lo más cercana a la realidad.

Veamos los antecedentes históricos y sus factores que podemos aprovechar, como la forma de construir, la importancia de la arquitectura industrial en México y la relevancia de varios aspectos similares al caso de estudio.

#### IV. 1. Antecedentes históricos.

Es necesario recalcar que la evolución de la industria en nuestro país nos sirve de referente para entender dos puntos importantes para el desarrollo del proyecto.

El primer punto precisa comprender la ubicación y el arribo de la industria a Querétaro, su relación con el Bajío y lo determinante que es la elección del terreno por parte del cliente.

El segundo punto propone entender los procesos de fabricación y montaje de los sistemas constructivos de grandes claros, industrias primigenias y todo lo necesario para que el diseño de una nave industrial sea llevado a la realidad.

##### **Querétaro y el Bajío como zonas industriales.**

*La actividad industrial en nuestro país no es nueva. De hecho, se origina con la primera transformación de materias primas que tuvo lugar entre las culturas que poblaron nuestro territorio desde los tiempos prehispánicos.<sup>2</sup>*

Disciplinas como la artesanía, orfebrería, cerámica, tejido, construcción y la elaboración de alimentos y bebidas, dieron lugar a los orígenes del sector industrial en México, pasando por los rudimentarios trabajos de campo en las haciendas, donde se demandaban espacios de almacenaje y labranza para obtener herramientas o indumentaria.

En las últimas décadas, ha crecido la demanda de espacios con grandes almacenes para propiciar la automatización de muchas actividades de la industria ganadera, agrícola, textil y mecánica.

En otros países, la producción que está enfocada en el almacén de recursos y maquinaria de transformación, ha implicado la creación de espacios cercanos a los mecanismos para la obtención de medios, tales como usar el agua en molinos, o bien, tener aserraderos para la madera.

El alcance de estos complejos construidos, evolucionó en parques o zonas industriales, con el requisito de ubicar al personal de operación cerca de sus puestos de trabajo, lo cual propició la generación de conjuntos habitacionales en los alrededores de las fábricas. Este fenómeno convirtió las periferias de centros políticos y urbanos en pequeñas concentraciones urbano – industriales. Algunos ejemplos en la CDMX son la Colonia Moctezuma o la zona Industrial de Vallejo.

Pero el crecimiento entre los años ochenta y dos mil, de las actividades económicas en el país, provocó que la industria tuviera que mudarse a lugares de mayor amplitud, donde pudiera generar ruido o contaminación sin afectar a los habitantes de las zonas próximas y donde puedan construirse nuevos conjuntos habitacionales, que estén distribuidos en novedosos planes de desarrollo urbanos y con un aumento poblacional regulado, para

las mismas personas que trabajan en la industria. Con ello se busca dar un respiro a los centros bursátiles y políticos de cada estado.

Para el gobierno y la economía nacional, la creación de *polos industriales* tuvo como prioridad atender tres puntos importantes:

- La entrada, salida, manufactura de materiales y su concentración en lugares aduanales al norte o sur del territorio mexicano para su fácil trasportación a puntos de importación - exportación.
- La creación de polos industriales en puntos cercanos a la capital del país, como Puebla, Pachuca y Querétaro, que estuvieran conectados con la aduana del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México por carreteras o autopistas de gran flujo.
- Generar zonas industriales en ciudades del Bajío y norte del país que estuvieran en contacto inmediato a la producción agrícola y ganadera del país, con las materias primas para consumo humano.

*2. González, J. F. (2018). Introducción a la historia industrial de México. Noviembre 29, 2018, de Real State, Market & Lifestyle*



Querétaro, como zona de conexión entre el centro y el Bajío, ha representado un buen posicionamiento de distintos polos industriales atendiendo a diversas ramas económicas. Esto ha llevado a ubicar distintas empresas del ramo de la inyección del plástico en municipios como El Marqués, los cuales han optado por invertir en estas ubicaciones y han otorgado facilidades por parte de la gestión de desarrollo urbano y las representaciones empresariales del municipio. **AI** tomó en consideración estos factores para ubicar el proyecto en el Parque Industrial TLC dentro de dicho municipio.

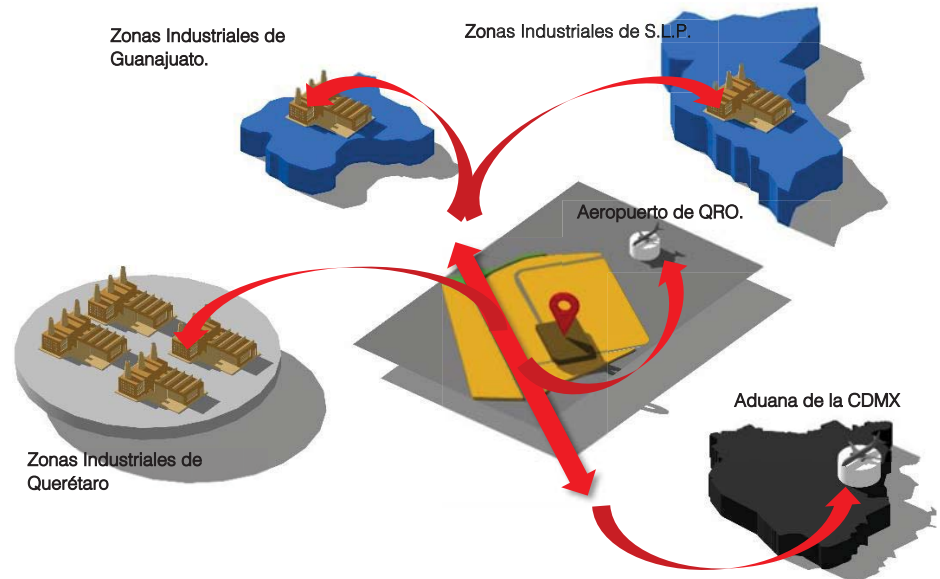
Este parque comenzó su historia como una zona de terrenos privados y ejidales, los cuales fueron poco a poco vendidos a desarrolladores de la zona al ver el potencial de construcción que tiene cerca del aeropuerto intercontinental de Querétaro. En el lugar se han construido durante los últimos diez años, naves destinadas a la renta para bodegas y centros de distribución. Es con la aparición del proyecto de hotelería inmerso dentro del conjunto, que los dueños comienzan la organización de una mesa directiva de colonos y registran la zona con un uso de suelo de tipo "Parque Industrial".

Para el año 2014, **AI** se interesa en la esquina ubicada en las avenidas México y Brasil, a unos quinientos metros de la autopista federal cincuenta y siete, México – Querétaro.

Cabe agregar que la cercanía con los parques de competidores, clientes y conocidos en el ramo de la inyección, beneficia una fácil llegada de visitas y personal técnico a capacitación; el sencillo acceso de la desviación a la autopista a San Luis Potosí y la zona del Bajío permite la conexión con parques más alejados del estado y, por último, el estar próximos a hoteles o el aeropuerto, permite albergar a un amplio grupo de visitantes y su rápida conexión si deben trasladarse vía avión.

El esquema **AI04** ilustra los puntos a conectar desde la CDMX vía Querétaro hacia el Bajío.

\* Gráfico realizado para la empresa y el desarrollo del proyecto.



El terreno facilita la conexión a través de la Autopista 57 con varios puntos de traslado e industriales en zonas cercanas al sitio, con lapsos de viaje de hasta tres horas, y de manera inmediata con las industrias de Santiago de Querétaro.

## IV.2. Desarrollo de métodos constructivos para espacios industriales.

En la historia del hombre, el fin del sedentarismo y el comienzo del uso de la piedra, se pueden tomar como punto de partida para el concepto que se tiene de los prefabricados. Fueron los sumerios y los egipcios los primeros en requerir el uso de ladrillos o piedra para construcción de casas, almacenes o erigir sus centros ceremoniales.

*En el último siglo, los sistemas de elementos prefabricados eran los denominados sistemas de construcción maciza con uniones mediante el sellado, la soldadura o tornillos. Se basan en los métodos de construcción en serie. Antes no era posible una gran flexibilidad ya que no se disponía de formas adaptables para dichos componentes que no se desarrollaron hasta los 90<sup>º</sup>. Además, había varios problemas con estos sistemas nuevos, entre ellos:*

- La falta de materiales adecuados para construir grandes unidades de manejo, que resistieran el transporte, izado y colocación.
- Y la escasez de máquinas específicas para el manejo de bloques y elementos con gran peso.

Con la creación del concreto armado se pudo atender la necesidad de construir bloques que superaran ciertas alturas o como apoyo para otros materiales que ya se comenzaban a usar, entre ellos, los sistemas de lámina para cubiertas.

La falta de maquinaria se vio resuelta en la segunda mitad del siglo XX, con grúas y montacargas que permiten trasladar o bien izar dichos bloques de forma sencilla dentro de la obra.

En el país, la creación de complejos de tipo industrial comenzó con procesos constructivos estandarizados en los años setentas y ochentas, estos integraban muros de tabique y estructuras de concreto armado que alcanzaban entre los ocho y los doce metros de altura. Estos espacios podían ser construidos a base de cubiertas de lámina a dos aguas, o bien, con sistemas primigenios de arco techos que podían alcanzar claros de quince a veinte metros.

Es en Estados Unidos donde el uso de estos sistemas representaba un plazo prolongado para la entrega del lugar. Simbolizando a los constructores y los clientes un costo elevado en casos de contingencias de la naturaleza, que tenían una merma en la inversión en el caso de una reparación.

En la búsqueda por reducir el tiempo que llevaba la construcción de una bodega, se implementa la idea de los prefabricados de última generación, que economizan el tiempo y la ejecución de la obra, estandarizan la ampliación de la misma en el cambio de una actividad a otra, lo cual puede propiciar la renta para distintas actividades sin necesidad de agregar o restar espacios dentro del conjunto.

Un factor que detonó la creación de naves fue la implementación de estructuras prefabricadas de acero, ya que son especialmente rentables, sobre todo en grandes obras industriales porque permiten una construcción rápida, sólida y predecible. Entre las ventajas de los prefabricados de acero, contamos con que éstos permiten poner en práctica sistemas estandarizados y automatizados en los diseños, fabricación y levantamiento de estructuras. Con ellos se obtienen construcciones de alta calidad y con menor peso que las tradicionales de concreto, más flexibles y resistentes. El uso del acero permite reducir los recursos humanos y técnicos para el desarrollo de la obra, aumenta la seguridad y no depende de las condiciones climatológicas durante gran parte de la construcción. Otro punto a favor consiste en usar el acero como esqueleto de la construcción, accediendo a una variación en la decisión del material de la envolvente. Si el cliente lo desea, puede usar concreto, lámina, block o paneles de tabla-cemento. Actualmente, una nave en México puede ser construida de forma sencilla con elementos prefabricados de concreto en el arranque o base del objeto, muros de lámina hasta la altura deseada, un esqueleto metálico con columnas y traveses de acero que puede alcanzar un claro hasta de cincuenta metros. Por último, puede usar una cubierta que se ajuste a temas de termorregulación, o bien, simplemente contar con la protección de una bodega.

Para este planteamiento, las propuestas se enfocaron en esqueletos metálicos hechos con estructuras de acero, cubiertas ligeras y paredes a base de lámina o paneles de aluminio. Los diseños fueron pensados en la necesidad de presentar la maquinaria en especie de aparador y no como un entendimiento del uso de sus recursos que da respuesta a condiciones de protección climática y humana hacia la nave.

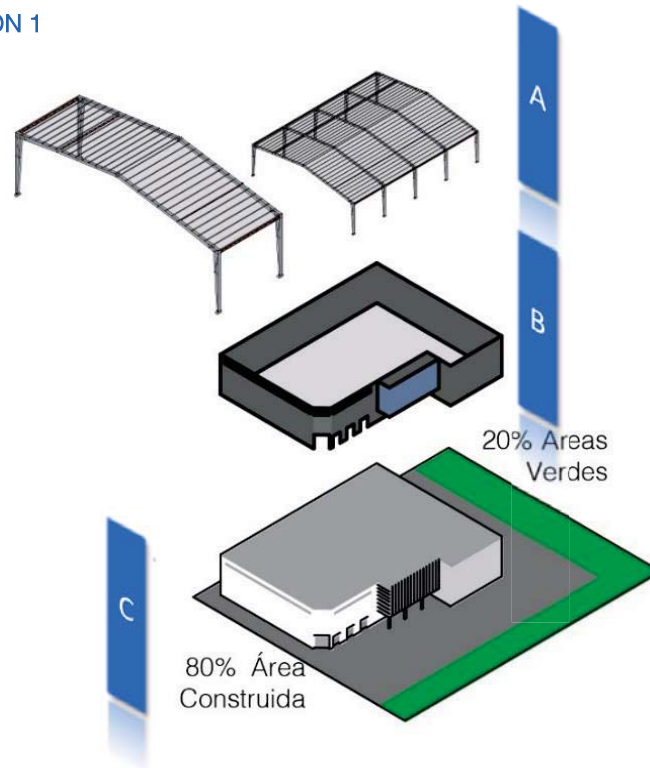
Una necesidad clave en el diseño era entender los sistemas que se podían usar para adquirir un elemento que fuera vistoso y novedoso, con un concepto de construcción sencilla y ajustado en sus medidas de acuerdo al terreno, aprovechando al máximo el espacio en relación a los claros deseados.

También se planteó generar un nuevo concepto del uso de materiales y no valorar a la obra como todas las bodegas lo han hecho: construyendo una especie de “caja metálica”, de esta manera ayudamos a la propuesta de un diseño equilibrado entre la imagen y el impacto climático.

A continuación, veremos distintos esquemas con combinaciones probables que se han visto en el mercado actual para resolver la construcción de una nave. Estos elementos han sido estudiados in situ por varios expertos y son los que denotan mayor rapidez de ejecución y resistencia a las inclemencias del tiempo.

**3.** Prilhofer Consulting. (2015). *Historia de los elementos prefabricados de hormigón. Diciembre 02 2012, de Prilhofer Consulting GmbH & Co. KG.*

## • OPCIÓN 1

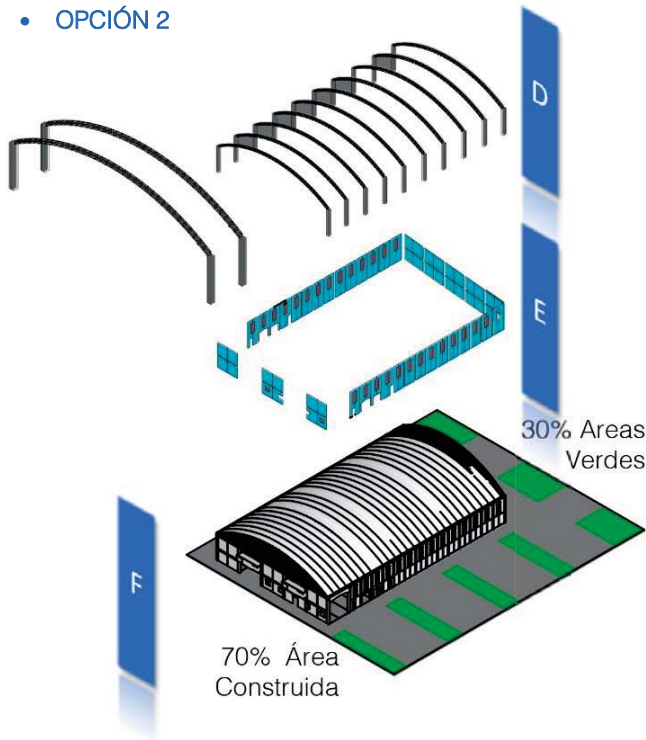


a) Marcos rígidos de sección continua “IPR”. Se contemplan grandes perfiles con altos peraltes para cubrir el claro, pero estéticamente son de mejor calidad.

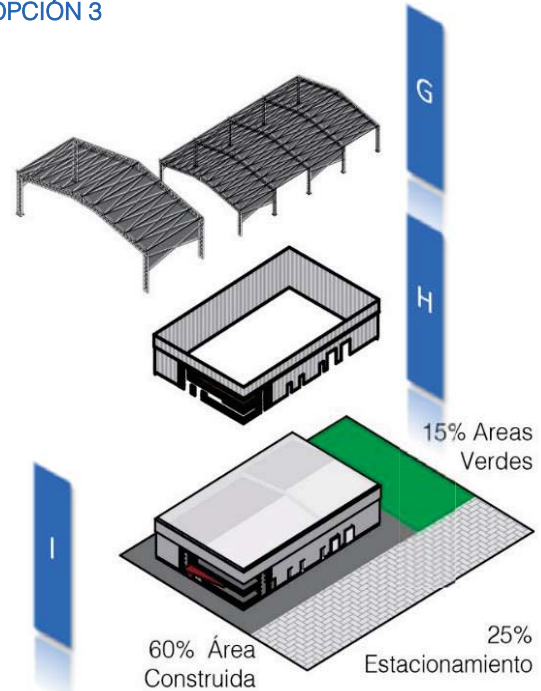
b) Muros de concreto prefabricado. Ideal para climas cálidos por su resistencia, de fácil manejo, pero son fabricados a medida y con tiempos largos.

c) Cubierta de multipanel. Material todo incluido pensando en su resistencia al calor, con buena estética, pero de un valor mayor que otros materiales.

• OPCIÓN 2



• OPCIÓN 3



d) Armadura curva. Ideal para grandes claros. Solamente puede ser construida a base de armaduras, pero disminuye el peso de la estructura.

e) Muros de panel de yeso. Sistema económico y de fácil instalación, de permeabilidad media, pero es muy endeble contra el entorno. Puede usarse para algunos detalles en fachada.

f) Cubierta arco-techo. Láminas que adoptan la forma y libran claros de más de 15 m. Pero tiene un déficit al permear calor al interior de la nave. Si se plantea a detalle, puede sobrevivir sin estructura metálica que lo soporte.

g) Armadura simple Si se piensa en ahorro de estructura esta es la mejor solución. Puede ser apoyada en columnas de menor sección y ahorra espacio para la cubierta.

h) Muros de lámina acanalada Sistema económico y de fácil instalación, pero permite el fácil paso del calor, además de ser poco resistente en caso de siniestros.

i) Cubierta de lámina. Lámina acanalada que, si se combina con un buen aislante, puede ser la mejor solución considerando su costo e instalación.

### IV.3. Análisis espacial de propuestas de los competidores.

La condición de *AI* para poder abordar el proyecto desde otra perspectiva, aparte de las ideas de las constructoras, era que el objeto fuera más atractivo que el de los competidores. En bodegas y naves cercanas, donde empresarios apostaron por diseñar nuevos prototipos de espacios industriales, surgió la idea de dar un giro radical en los diseños antes vistos.

Observar cada recinto creado por los competidores o, en su caso, rentado y acondicionado para incluir un prototipo de *centro técnico* por parte de cada empresa, fue crucial para el razonamiento de una metodología para lograr nuestro objetivo. Después veremos a fondo cada ejemplo que sirvió de ayuda como referente análogo para la creación de nuestro proyecto.

Inicialmente sólo fueron visitas a almacenes dentro de parques industriales como el Parque Innovación, Bernardo Quintana o El Marqués. Pero si se formulan interrogantes sobre naves industriales y el objetivo de tener un *centro técnico*, observar otros casos que tengan las mismas condiciones es un buen principio.

De varios competidores se logró obtener datos básicos de sus proyectos. En los ejemplos análogos veremos de forma gráfica cada espacio y su respuesta cuantitativa y cualitativa de cada uno.

Por el momento, en este capítulo se muestran las relevancias para elaborar un programa de trabajo, la atención a un esquema arquitectónico, referencias volumétricas con dimensiones y características de sus envolventes, además de cotejar los mejores elementos para la fachada.

En casos como *Kraus Maffei y Arburg*, competidores que rentan un espacio dentro de parques en un polo opuesto de Querétaro, los recintos tuvieron que ser acoplados, resultando espacios integrados a los lugares de muestra de maquinaria, pero con la deficiencia de atender sólo un grupo de capacitación o de reunión sin ser simultáneo y sin posibilidad de tener varios grupos o bien una reunión con dos o más clientes.

Estas naves fueron preconcebidas como plantas de almacenaje o producción, por lo cual, las oficinas se integran al interior de la misma y con poca posibilidad de mostrarse en su fachada. Por lo tanto, ofrecer espacios de trabajo administrativo que estuvieran directamente en la fachada era algo novedoso que aportaría otro enfoque a nuestro proyecto, siempre y cuando se respondiera a temas de clima y protección solar para ellas.

Otro punto a favor en estos casos, es el fácil acceso de los camiones en los andenes de carga y descarga conectados al área de exhibición, donde fácilmente una máquina puede ingresar al espacio y ser

transportada a su sitio donde entrará en operación.

En el caso de *Engel*, su Centro Técnico, un proyecto basado en sus instalaciones en Alemania, demuestra la facilidad de comunicación entre sus áreas, en otros casos, el contacto directo con las aulas y el área de exhibición y que en algunas oficinas tienen la maquinaria a un costado de las mismas. De esta manera se tiene la facilidad para estar en contacto con el objeto, pero a veces es un poco molesto tener visitantes en la nave y que el trabajador tenga que desatender sus actividades o sea interrumpido de ellas por dichas visitas.



## Engel.

Proyecto reproducido en otros países y ajustado en su programa arquitectónico a las necesidades del cliente en México.

**Sistema constructivo:** Armadura metálica sobre columnas IPR.

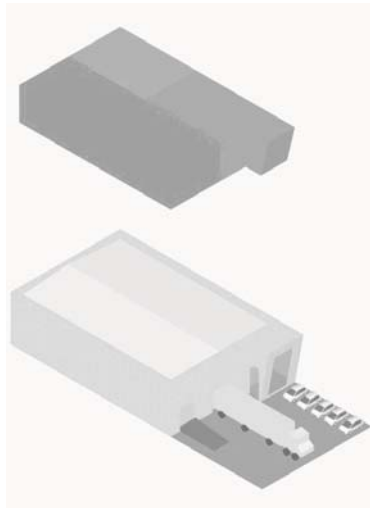
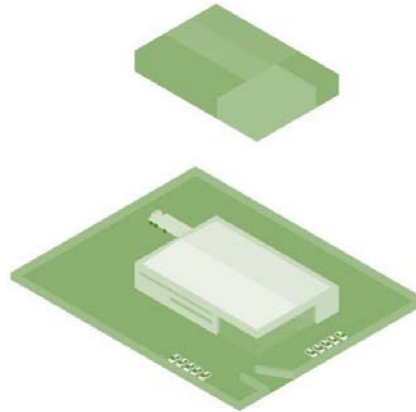
**Materiales en fachada:** Panel de lámina combinado con fachadas de cristal.

**Construcción:** 50%. **Área libre:** 35 % para rampas y área verde. **Estacionamiento:** 15%.

Espacios con los que cuenta:

- Área de exposición.
- Aula de capacitación única.
- Oficinas / Ventas / Salas de juntas.
- Bodega y taller de reparación.
- Cocina / Comedor.
- Servicios.

**Descripción:** Este proyecto se construye como copia de otros almacenes, con especificaciones de otros países que definieron la forma y función del mismo. Su fachada a base de cristal complica la regulación climática al interior de la nave y la llegada de camiones se dificulta por la posición de los andenes de carga y descarga.



## Arburg.

Integración de espacios dentro de una nave ya construida.

**Sistema constructivo:** Marcos rígidos con sección continua.

**Materiales en fachada:** Panel de aluminio y muros de lámina, con detalles de cristal en acceso y ventanas.

**Construcción:** 80%. **Área Libre:** 15 % para rampas. **Estacionamiento:** 5%

Espacios con los que cuenta:

- Área de exposición.
- Oficinas / Ventas.
- Cocina / Comedor.
- Servicios.

**Descripción:** Este caso muestra la adecuación al interior de un espacio en renta, donde la empresa lo usa solamente para concentrar la exposición de las máquinas y oficinas regionales. Este proyecto se encuentra dentro de un parque conformado por una sola nave, dividida en espacios de dieciocho metros de ancho cada uno. Su fachada luce por tener concentradas en un sólo núcleo las oficinas y la recepción. Cuenta con los espacios de estacionamiento y patio de maniobras justos para su actividad.

### Kraus Maffei.

Integración de espacios dentro de un recinto ya construido.

Sistema constructivo: Marcos rígidos con sección continua.

Materiales en fachada: Multipanel apoyado sobre barda perimetral de concreto.

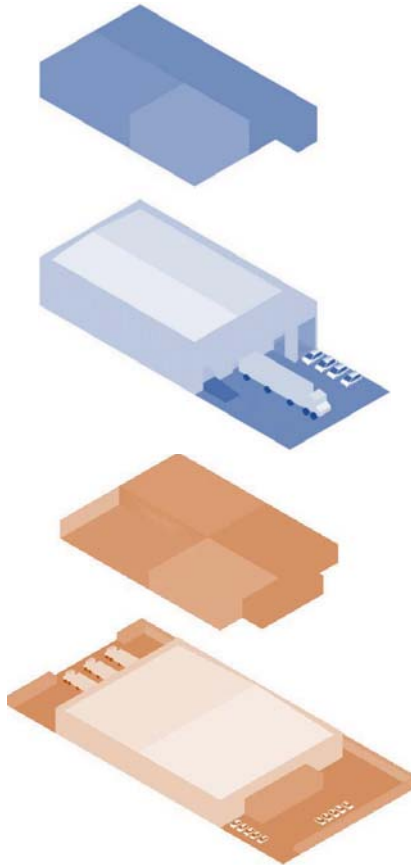
Construcción: 80%. Área Libre: 15 %. Rampas y estacionamiento: 5%.

Espacios con los que cuenta:

- Área de exposición.
- Área de capacitación.
- Oficinas / Ventas / Salas de juntas.
- Bodega.
- Cocina / Comedor.
- Servicios.

Descripción: La nave también es rentada y acondicionada. Cuenta con dos plantas destinadas para áreas de trabajo y enseñanza, el resto del espacio es para la exposición de equipos y parte de la bodega de refacciones. El espacio del pabellón es reducido y sólo cuenta con espacios básicos para un total de 12 ocupantes. Cuenta con 5 cajones de estacionamiento y un espacio limitado para patio de maniobras.

Cada antecedente tiene un listado de espacios que son afines con el objetivo de mostrar sus equipos en funcionamiento tanto a clientes potenciales, como a técnicos en capacitación.



Si partimos de todas estas primicias enfocando el diseño en las peticiones del cliente, podremos obtener una imagen previa del objeto. Antes, tenemos que centrarnos en una corriente arquitectónica de la cual podemos basarnos

### Milacron.

Nave propia de la empresa pero que fue modificada en interior para su uso.

Sistema constructivo: Marcos rígidos con sección continua.

Materiales en fachada: Muros de lámina y paneles de concreto prefabricado.

Construcción: 70%. Área Libre: 15 %. Estacionamiento y rampas: 15 %

Espacios con los que cuenta:

- Área de exposición.
- Oficinas / Ventas / Salas de juntas.
- Bodega.
- Cocina / Comedor.
- Servicios.

Descripción: El pabellón fue proyectado como un espacio para renta, pero al pasar el tiempo, la empresa le adquiere y adapta su interior, para rentar a otros clientes, usar un área para exhibición y oficinas, cuenta con el beneficio de usar una grúa "viajera" que va de lado a lado de la nave para mover maquinaria pesada y materia prima.

nuestra metodología y que dará resultados enfocados en los preceptos que buscamos, así como definir los medios con los que contamos para resolver el problema arquitectónico.

## V. FUNDAMENTACIÓN.

Al concluir el proceso de investigación de los antecedentes, tanto de datos históricos, como la relevancia de los materiales en el mercado, sus procesos de construcción y el acercamiento a objetos similares al proyecto, se llegaría al acuerdo entre cliente y proyectista de explorar un nuevo enfoque. Este trabajo sería definido por una mayor investigación de la que se pudo hacer en tan corto tiempo, antes de las propuestas que ya mencionamos.

Para entender el proceso de búsqueda del concepto de nave industrial deseado por **AI**, era necesario acercarse a diferentes postulados que otros autores o arquitectos han dejado plasmados en libros que nos pudieran orientar sobre el género de edificación.

Y también es importante abordar el tema como un punto histórico, ya que hoy en día los proyectos industriales han dejado de lado su pasado y se han convertido en una exploración sin un precedente fijo, complicando las labores de diseño.

Como menciona el Mtro. Alejandro González Milea en el siguiente texto, se exploran algunos tópicos para alimentar el estudio y comprensión de la arquitectura producida en México para la industria durante el siglo XIX:

*Por medio de ellos, debe reforzarse la idea de que la investigación de este tipo de edificaciones aporta nuevos conceptos para entender el desarrollo de nuestra disciplina en México, como supone, por ejemplo, el análisis del objeto a través de la mayor funcionalidad posible. Otra utilidad directa consiste en vislumbrar nuevas perspectivas del oficio para un futuro no lejano, o bien, para juzgar su presente, donde la saturación de edificaciones en las ciudades vuelve complejo el ejercicio de la discriminación entre las edificaciones de arquitectura y aquellas que se ubican fuera de dicho ámbito. Por ello, cabe preguntarse: ¿es la fábrica o el edificio*

*industrial un tipo de arquitectura? o simplemente la arquitectura se volvió también un fenómeno industrializado y fue construida por ingenieros mecánicos, mineros y empresarios constructores.*

*La reflexión sugiere que la evolución de espacios para empleo de tecnología en la transformación de materias primas respondió en su tiempo a dinámicas específicas, mientras que otra cosa fue el desarrollo de los habitáculos para un tipo de industria. Los arquitectos, en general, participaron en las labores a realizarse en la instalación de fábricas, cuando solamente se trataba de diseñar naves bien ventiladas e iluminadas.<sup>4</sup>*

En este texto podemos ver las interrogantes que se han hecho sobre este tema en nuestro país, y encontramos el punto preciso para este documento, donde partimos de la premisa de la construcción industrial con prefabricados, que responden a una simple demanda de espacios amplios de bodega.

Teniendo de ejemplos: *la fábrica de turbinas AEG (Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft), diseñada por Peter Behrens y construida en 1909, en Berlín, o la planta de cubiertas de la compañía Bacardí, de Félix Candela, construida hacia 1960 en el Estado de México* <sup>5</sup>, en últimos años, el papel del arquitecto ha influido en el diseño y en el esbozo de las propuestas mucho antes de construirse.



Fábrica de turbinas AEG. Arquitecto: Peter Behrens.  
Año: 1910. Ubicación: Berlín, Alemania. \*F02.



Planta embotelladora de Bacardí. Arquitecto: Félix Candela. Año:1958-1960. Ubicación: Cuautitlán Izcalli, México. \*F03.

Aún en estos días, vemos el fenómeno de la edificación de parques industriales creados por empresas constructoras cuyo único fin es dotar del espacio dejando de lado la protección contra las inclemencias del tiempo y/o del medio ambiente, generando solamente pieles protectoras contra dichas condiciones.

Es útil pensar de manera diferente a la arquitectura industrial, realizada por muchos de manera estandarizada, viendo la oportunidad de adoptar la postura de uno de los mayores autores de la teoría de la arquitectura, quien nos refería que todo objeto construido debe responder a tres conceptos: la belleza, la firmeza y la utilidad.

*Estos edificios deben construirse con atención a la firmeza, comodidad y hermosura. Serán firmes cuando se profundicen las zanjas hasta hallar terreno sólido, y cuando se dirigen con atención y sin escasez los materiales de toda especie. La utilidad se conseguirá con la oportuna situación de las partes, de modo que no haya impedimento en el uso, y por la correspondiente colocación de cada una de ellas hacia el aspecto celeste que más le convenga. Y la hermosura, cuando el aspecto de la obra fuere agradable y de buen gusto, y sus miembros arreglados a la simetría en sus dimensiones.*<sup>6</sup>

También debemos mencionar el segundo libro, que nos habla sobre los espacios públicos y sagrados desde sus orígenes, las proporciones adecuadas a ellos y la importancia de la vida social en torno suyo. Asimismo, menciona *el arche* o el principio de las cosas, los ladrillos, cantera, cal y todo el material que pueda utilizarse para realizar una obra de calidad, todas las propiedades y características para tener todo en orden; así como también las formas de construcción: la incierta y la reticular, promoviendo esta última como la más elegante.

El autor nos explica sobre obras de índole religioso, político y habitacional, pero es apreciable atacar nuestras ideas basados en un precepto como el anterior, creando objetos que respondan a la utilidad, firmeza y belleza, haciendo sinergia con los pensamientos de la industria.

Hasta ahora, las naves industriales han demostrado cumplir con los preceptos de firmeza y utilidad, atendiendo los requisitos de protección de grandes claros y soportando cargas pesadas en pisos de concreto y estructuras metálicas. Es momento de atender a la belleza, estética o imagen del conjunto, con las menciones del segundo libro, que nos plantea el uso de materiales con formas reticuladas y geométricas que nos asistan como protección contra el asoleamiento o el tiempo, y que también formen parte de una nueva imagen para **AI**.

Para poder usar estos conceptos y dar un giro a la forma de construcción de naves, es útil generar un esquema de trabajo, del cual podamos obtener variables o implicaciones y plasmarlas posteriormente en ideas de espacio, imagen y estructura.

Para el criterio de utilidad se requiere:

- Un programa arquitectónico integral, atendiendo todas las actividades que se llevaban a cabo en las oficinas de la Ciudad de México y que complementará las actividades del nuevo personal en Querétaro.
- Un desglose de espacios con características de forma, capacidad, necesidades cualitativas y cuantitativas.
- Zonificación de áreas dentro del perímetro de ocupación de la nave, que respondan a la necesidad de

tener oficinas, aulas y zonas de exposición, con relación directa entre trabajador – técnico – maquinaria – cliente – gerente. Y también los requisitos para dos zonas en renta, con las mismas posibilidades, pero en menor tamaño.

Para el criterio de firmeza, revisar:

- La visualización del aprovechamiento al máximo del terreno, la respuesta a problemas de manejo de mercancía y el arribo de trasportes terrestres, con el uso de plataformas a diferentes niveles, referentes al acceso peatonal y patios de maniobras.
- La facilidad de construcción con elementos prefabricados, que den respuesta a la demanda de carga y peso de maquinaria, soporte de cubierta, paredes de concreto o cualquier otro material.
- Conexión oportuna y sencilla de los servicios dentro de la nave, sin generar un aumento en el costo de la construcción y poder replicar el mismo esquema para los otros espacios en renta.

Por último, para el tema de estética, es indispensable contemplar:

- La integración de materiales como respuesta al tema de termorregulación en el interior de la

nave, disminuyendo el consumo energético y mitigando el uso del aire acondicionado, además de implementar tecnologías de energía renovable.

- Transformar el aspecto de bodegas de almacenamiento y las vistas en su interior, considerando la falta de respuesta de algunos competidores en atender la belleza al interior de sus oficinas.
- Fusionar ideas industriales y de imagen corporativa, rescatando algunos elementos de la historia de la arquitectura e implantarlos al proyecto.

Desarrollando estos puntos, podemos soportar con elementos sólidos, basados en expertos que han utilizado esta corriente arquitectónica, una nueva propuesta con los cambios que requiere el cliente, si existe alguna discrepancia, es fácil identificar en qué parte del proceso se puede tener un fallo o se quisiera integrar una nueva idea. En los capítulos siguientes, veremos el proceso de trabajo que se adoptó para encontrar las respuestas a las interrogantes planteadas y para dar vida al proyecto con estos preceptos.

Es importante agregar a este apartado de fundamentación, aparte de las opiniones que tenemos presentes, la exigencia de replantear la forma de trabajar del arquitecto en cuanto a generar proyectos llave en mano y que se relacionen con los procesos de diseño, gestión, puesta en

marcha, presupuestos y ejecución de la obra, hasta llevar al cliente a la inauguración.

Nos referimos a tener al proyectista de manera personal en la empresa y que el desarrollo de las labores se pudiera revisar de manera oportuna cada tercer día, explicando con trabajo, el por qué se tomó la decisión de una medida, un tipo de material, el mejor elemento de la tecnología que hay en el mercado, entre muchas más impresiones.

Agregamos también el uso de plataformas de diseño, que permiten a cualquier usuario visualizar un anteproyecto mucho antes de su concepción, tener la visión general de sus necesidades es atractivo para cualquier cliente, simplifica las correcciones al proyecto hecho a la medida con mejores capacidades que muchas constructoras no pueden ofrecer a sus clientes por la falta del tiempo destinado a la representación en 3D.

Sería bueno concluir esta parte respondiendo a la pregunta hecha por el Mtro. Alejandro González Milea, respecto a la injerencia del arquitecto en proyectos de índole industrial en nuestro país. Es cierto que, en las últimas décadas, la necesidad de mejores productos de consumo humano ha llevado a las empresas a establecerse en grandes complejos que atiendan las necesidades mercantiles. Y sólo en algunos casos, hemos visto la oportunidad del arquitecto de intervenir en estos procesos. No podemos decir que sea incorrecto este

proceder, ya que la principal meta de una nave, es su máxima ocupación y utilidad.

En este documento veremos la relevancia del uso de trabajar con un diseñador, usando preceptos de arquitectura y rescatando elementos históricos, como lo veremos en el tema de patio y pórtico, y cómo el uso de las tecnologías podría mejorar la imagen que se tiene de los espacios industriales.

Aplicando una metodología, que veremos más adelante, es posible acoplar las formas clásicas del trabajo en oficina, con las nuevas técnicas de investigación, dibujo y expresión gráfica, logrando un giro de tuerca en el pensamiento que muchos inversionistas tienen para crear un espacio de grandes dimensiones.

**4 y 5** *González, A. (2005). Arquitectura industrial o arquitectura para la industria. Revista esencia y espacio, Número 21, pp. 20-23.*

**6** *Ortiz, J. (1787). Los diez libros de arquitectura de M. Vitrubio. Madrid, España: Imprenta Real.*

*\*F02 y F03: Fotografías extraídas del artículo "Arquitectura industrial o arquitectura para la industria".*



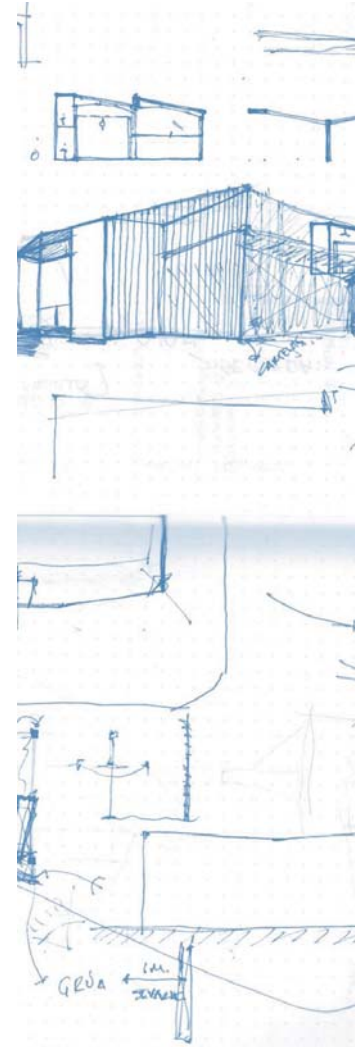
## VI. JUSTIFICACIÓN.

Tomar las riendas de un proyecto con estas dimensiones, es una complejidad que los alumnos recién egresados de los estudios universitarios enfrentan sin saber qué responder al cliente. Confrontarse con el mundo laboral es complicado si no se tiene la experiencia necesaria y el carácter para poder encarar a grupos de personas expertas en el área sin flaquear la mano al momento de diseñar.

Más enredado sería innovar un objeto que es construido por un equipo conformado por ingenieros, proyectistas, estructuristas, etc., cuya labor podría ser entorpecida por un pasante. Pero la frase "ganar – ganar" predominó sobre los egos de los distintos participantes.

Al comienzo, el aprendizaje sería el principal objetivo o meta, al realizar los proyectos que hemos visto. No sólo por generar un modelo acercado a la realidad y que cualquier usuario pudiera verificar una y mil veces, sino el querer salir de los temas que siempre vemos en las aulas y aceptar el reto de incursionar en la arquitectura industrial, fue uno de mis principales motivos para acceder a usar las herramientas en beneficio del proyecto.

Con las facilidades de los programas de visualización y la personalización de la propuesta, estaría dando un paso enorme para enlazar lo visto en las aulas, la experiencia laboral fuera de ellas y el desafío de incursionar en el género industrial. En la visita a distintos complejos, investigando los aspectos relevantes de la construcción de estos edificios y el análisis de las propuestas, pude ver que se podía mejorar la imagen que se tiene de los espacios rectangulares y de lámina que abundan en los polos industriales, en la periferia de la ciudad de Querétaro. Es aquí donde me podía plantear la cuestión de la calidad de la imagen corporativa de un espacio tan grande.



Surgiría la oportunidad perfecta de influir en la toma de decisiones del cliente, denotando la falta de creatividad, exploración y desarrollo de las propuestas, originadas por el corto tiempo usado en su preparación. Por ello, crearíamos un nuevo proyecto mejor analizado. ¿De qué forma? Creando un método de trabajo que muchos alumnos han dejado de utilizar, por saltar rápidamente a la exploración volumétrica, sin fundamentos y, peor aún, sin un programa arquitectónico.

Esto sería un primer aporte para futuros diseñadores que quieran incursionar en el mundo de las obras industriales: generando una metodología de trabajo, con la facilidad de encontrar los diferentes puntos a resolver, e ir creando respuestas para cada etapa, en un orden cronológico y que desembocaría en un plan a ser ejecutado por todos los actores.

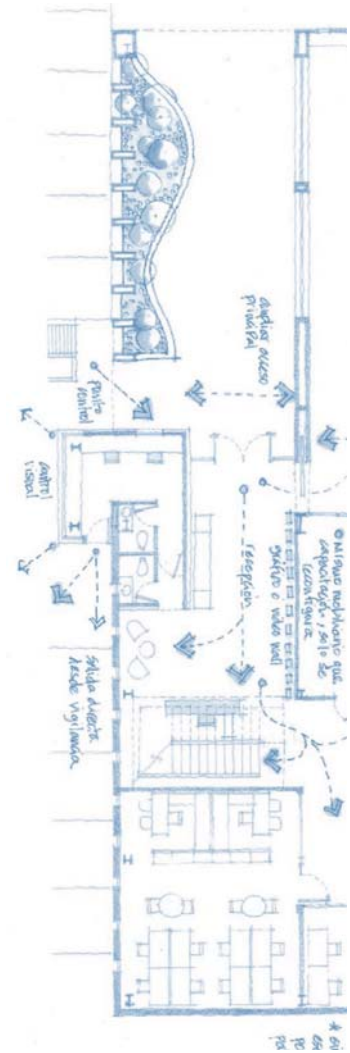
No hay nada mejor que ver un inmueble en un equipo de cómputo mucho antes de ser siquiera desarrollado en un proyecto ejecutivo. Más aún, explicar a clientes, ingenieros y otros arquitectos, la razón lógica detrás de dichas respuestas y enseñarles algunos componentes, como lo son el tránsito del sol o las ventajas en fachadas con materiales que reducen el impacto del medio ambiente. O bien, diseñar codo con codo las caras que serán moduladas por el equipo de concreto de una constructora, que tiene el poder para crear los bloques que serán soportados por

un esqueleto que tú mismo has visto desde que comenzaste el modelo.

Si queremos justificar cada uno de nuestros trazos en papel, es necesario adoptar las teorías que aprendimos en clase. En este caso, la idea de usar los tres fundamentos de Vitrubio no fue simplemente para vender una idea a los clientes, sino para que todos los que nos involucramos en la construcción, apreciemos las necesidades del hombre y las atendamos como si fuéramos el usuario dentro del objeto.

Como veremos después del desarrollo de la metodología, la historia puede acoplarse en nuestro tiempo. Hoy, el patio dentro de una nave comienza a ser tendencia y resuelve el conflicto de iluminación o ventilación. En este proyecto fue un capítulo más a reconocer para los que así lo deseen. O usar elementos de llegada que, en las últimas décadas, muy pocos han querido integrar a sus ideas.

Otros aportes que puede tener este postulado, es el análisis que debemos hacer de nuestro contexto. No podemos vacilar en la ubicación de la parte constructiva o de estacionamiento, sin resolver los temas de acometidas, mucho más si hay carencias en el entorno. También aquí me pude enrollar en el mundo de la gestión, muchos dejamos de lado los trámites y olvidamos los requisitos gubernamentales que pueden impactar en el diseño del proyecto. En este caso, la facilidad en la relación municipio –



constructora, permitió el rápido acceso a la información, generando un trámite limpio y sin enredos.

Ningún proyecto se vuelve a ver igual después de ser presentado en video, con recorridos por todas las instalaciones, son las herramientas del hiperrealismo, como apoyo en todo el proceso de diseño, el trabajo estrecho con el cliente y el gran apoyo en el proceso de concepto del edificio, que muchos han elogiado dentro del ramo de la industria del plástico en Querétaro.

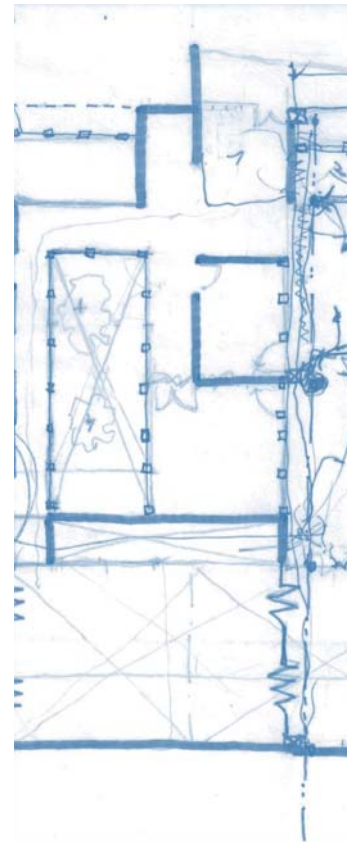
Los allegados nunca se imaginan que una sola persona pudiera involucrarse en todas las actividades de diseño, supervisión, gestión y puesta en marcha, mucho menos cuando se enteran que la labor se llevó a cabo por un alumno no totalmente egresado. Los factores como el apoyo de las empresas y la confianza en nuevos métodos de trabajo, fortalecen a los egresados y se dejan de apreciar como simples dibujantes que alcanzan la mejor experiencia hasta años después de terminados sus estudios universitarios.

En resumen, lo que vemos en este documento sería fácilmente un curso de dos años en construcción y obra de tipo industrial que muy difícilmente llega a adquirirse en la carrera. En muchos casos, después de tiempo trabajando, el arquitecto se topará con un diseño similar y espero que este libro sea de ayuda para abordar el problema de manera sencilla y

con referentes a muchos aspectos que se usan hoy día en el ramo de la construcción.

Actualmente, usuarios de todas partes del mundo, han volteado a ver a **AI** como un ícono entre las plantas que ofrecen los mismos servicios, tanto por su imagen, como por la facilidad en que operan hoy en día sus actividades, que se han tornado más sencillas para técnicos y administrativos. Y aunque no se utiliza el total de su capacidad, se espera que en los próximos cinco años el espacio esté operando al máximo. Esto se traduce para la empresa en mayores ventas, un mejor trato a sus clientes y la oportunidad de potencializar la educación en la industria del plástico.

La mayor contribución que podemos dar hasta ahora, es el proyecto de una nave industrial mejorada con los preceptos arquitectónicos y las formas novedosas que nos pueden dar los materiales de construcción, con una utilidad del 100% y donde no hay espacio que no sea aprovechado en el edificio. Al ser estudiada la nave mucho antes de ser ejecutada, se disminuyó el tiempo de toma de decisiones y se mejoró la calidad en su construcción, su gestión fue completamente transparente y con el apoyo de las autoridades del estado, como se pudo ver en la ceremonia de colocación de la primera piedra. Más allá del aprendizaje, permite a cualquiera que lea este documento, entender que no por ser pasante, dejas de ser una pieza fundamental en el mundo de la arquitectura.



Ahora es momento de revisar todo lo que nos ayudará para generar un anteproyecto y su posterior ejecución, llevado a la realidad y que sirve como otro precedente.

Los siguientes temas, serán desarrollados a profundidad y fue necesario ubicarlos en un subíndice con un orden dentro de este texto, mismos que nos llevan a una solución viable:

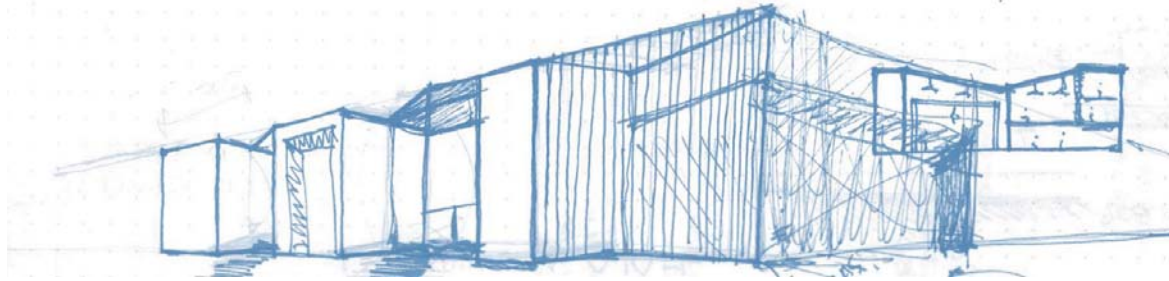
- **Análisis del terreno.** Entendimiento de topografía, niveles y mecánica de suelos. Respuesta a temas de accesos peatonales y vehiculares respecto al nivel más alto. Solución a plataformas de acceso y plataforma para la nave. Soluciones de muro de contención.
- **Contexto urbano.** El Parque TLC. Problemática urbana de seguridad en la zona y que repercute en el proyecto. Entendimiento del informe de viabilidad de servicios y como dotar de los mismos al interior de la nave. Puntos de referencia cercanos al terreno.
- **Contexto ambiental.** Clima de la zona, análisis de asoleamiento en graficas tridimensionales, impacto del sol y soluciones en fachada. Situación en días de lluvia y formas naturales de bajadas pluviales. Posible paleta vegetal. Aprovechamiento solar y eólico.
- **Programa arquitectónico.** Nuevo listado de necesidades con aspectos cualitativos y cuantitativos con aproximaciones a m<sup>2</sup> requeridos. Inclusión de posibles actividades de los otros dos socios.
- **Diagramas de relación.** Aproximación a la distribución de

espacios dentro de una envolvente propuesta con anterioridad y análisis en 3D de volumetrías.

- **Diagramas de funcionamiento.** Acomodo de jerarquías y relevancia de espacios, su relación con elementos de transición a servicios y reparación.
- **Análisis de fachadas y respuestas a volumetrías rectangulares básicas.**
- **Contexto normativo.** Requerimientos para trámites de uso de suelo, número oficial y licencia de construcción. Impacto del reglamento interno del parque al proyecto y adecuaciones de acuerdo al reglamento de construcciones de la CDMX. Normatividad para naves y SCT. Gestoría para protección civil e IMSS (SIROC).
- **Análisis de costos y revisión de volúmenes de obra.**
- **Planteamiento del programa de obra y alcances a mediano plazo para la conclusión de la primera etapa de la obra.**

## VIII. Desarrollo del trabajo.

Los pasos que podemos enunciar para comenzar las labores de diseño, abarcan el estudio del sitio y su contexto inmediato. También es importante entender las relaciones que hay entre los espacios propuestos con anterioridad, con las propuestas que han hecho otros empresarios, aunque sean naves rentadas, y darnos una impresión de los requisitos que tienen sus instalaciones.



## Metodología de diseño:

### A) El sitio.

- A1** Descripción, análisis físico y topográfico del terreno, con evaluación visual a través de larguillos, planos y modelos en 3D.
- A2** Vialidades y potencial de accesos vehiculares y peatonales.
- A3** Viabilidad, conexión de servicios y ubicación de equipamiento urbano.
- A4** Condiciones ambientales, aprovechamiento y protecciones ante asoleamiento.
- A5** Revisión de mecánica de suelos e impacto al planteamiento constructivo.

### B) Estudio de análogos.

- B1** Revisión del planteamiento por parte de un competidor en el ramo de la inyección de plástico.
- B2** Revisión de propuestas previas y rescate de elementos potenciales para el proyecto.

### C) Programa arquitectónico.

- C1.** Listado de espacios dictaminado por el cliente, en respuesta a comparativa de propuestas de competidores.
- C2.** Jerarquización de espacios.
- C3.** Programa arquitectónico incluyendo aspectos cualitativos y cuantitativos de cada espacio, así como necesidades básicas constructivas.

### D) Diagramas.

- D1.** Relaciones espaciales y de funcionamiento.

### E) Premisas de Diseño.

- E1.** Premisas de diseño volumétrico, ejes compositivos y desplante de áreas para oficinas.
- E2.** Premisas de diseño constructivo para mejoramiento de terreno y cimentación.
- E3.** Premisas de diseño de envolventes y materiales adecuados para exteriores.

### F) Configuración del proyecto Arquitectónico.

- F1.** Desarrollo de circulaciones, espacios exteriores, andenes de carga y descarga.
- F2.** Zonificación y acomodo de espacios.

### G) Gestión de proyecto.

- G1.** Revisión de estatutos que impactan al proyecto por parte del reglamento interno del parque y del reglamento de construcciones de la Ciudad de México.
- G2.** Revisión de programas de obra y condicionantes por parte de la constructora.

### H) Presentación de proyecto ejecutivo para trámite de licencia.



## A) El sitio.



### ● A1 Descripción, antecedentes, condiciones y diagnóstico del sitio.

El terreno se ubica en el lote marcado con el número 13, en la esquina de las Avenidas México y Brasil, del fraccionamiento de tipo industrial, comercial y de servicios denominado "Parque Industrial TLC".

Se encuentra al sureste de la intersección de la autopista México – Querétaro y la carretera estatal a Cadereyta, en el Ejido de Palo Alto, en el Municipio de El Marqués, el cual cuenta, según datos de escritura, con una superficie de cinco mil cuatrocientos treinta punto setenta metros cuadrados.

### ● Esquema A01: El sitio

El parque fue constituido en el año 2006 como lotes para venta y con uso de suelo para la industria y renta de espacios de bodega, contemplando un reglamento interno, acompañado de un plano de posicionamiento aprobado por el Municipio de El Marqués, en el mismo año.



## Antecedentes e historia del terreno.

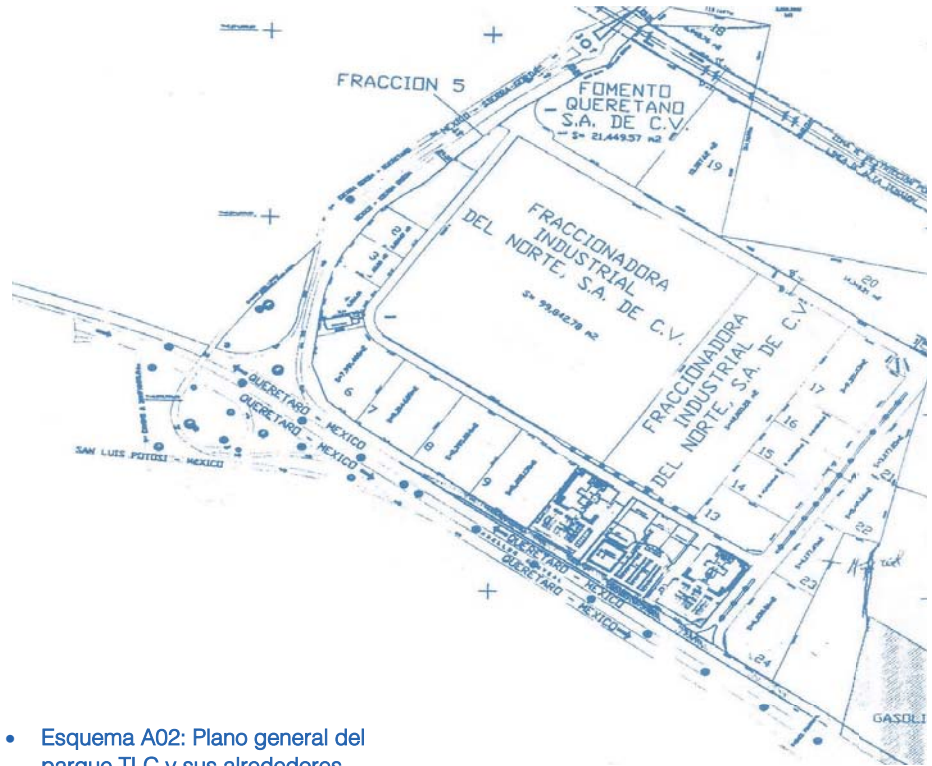
Documentalmente, no existe una reseña de la historia del parque industrial y en específico del terreno. Relatos del personal que laboró en la construcción de las naves colindantes refieren que los terrenos inicialmente pertenecían a una calera (hornos donde se calcina piedra caliza) que abastecía los municipios de El Marqués, Pedro Escobedo y Santiago de Querétaro. Posterior al cierre de la calera, el sitio fungió como tiradero de la zona y, con el tiempo, todos los terrenos fueron rellenados de material residual de la construcción de la autopista México – Querétaro.

Con la creación de una nueva conexión entre la Ciudad de México y la creciente ciudad de Querétaro, la zona ejidal pasó a formar parte de un corredor industrial, conectado entre San Juan del Río y Santiago de Querétaro.

Toda la zona colindante con el poblado de El Paraíso quedó dividida en tres polos: Fraccionadora Industrial del Norte, (FID), Fomento Queretano y los lotes que serían adquiridos por un empresario agrícola de la zona.

El espacio perteneciente a FID fue convertido en un centro de distribución de cereales en la zona del Bajío, excluyéndose de un parque integral en la zona.

El primer problema se presentó con el constante uso de vialidades para incorporarse a la autopista, lo que propició que se construyera la avenida México con cuatro carriles y la avenida Brasil con dos,



- **Esquema A02: Plano general del parque TLC y sus alrededores.**

mejorando la relación con el libramiento al aeropuerto de Querétaro y la autopista 57. Es hasta el año 2009, con la creación de una asociación de colonos del parque, que se presenta ante el gobierno de El Marqués el proyecto de Parque de tipo Industrial, Comercial y de Servicios, TLC, vía acta constitutiva y con un reglamento interno.

Meses después, con el respaldo gubernamental, los colonos dotaron a los terrenos de servicios básicos como luz y drenaje. También se habilitó un sitio para abastecer de agua la zona y posterior a la construcción de las primeras naves, se creó una planta de tratamiento con un cárcamo de obtención de residuos, limpiando el agua pluvial que las naves no son capaces de captar al subsuelo.

## EVOLUCIÓN DEL TERRENO EN VISTAS SATELITALES.

Desde el 2010 hasta el 2015, el terreno fungía como un centro de desperdicios de las obras al no contar con ninguna restricción por parte del parque.

Cascajo proveniente de las construcciones de las naves aldañas y de excavaciones que algunos hacían a su alrededor, eran arrojados al terreno.

Producto de una última subdivisión de lotes baldíos y la puesta en venta del espacio que tomaría el número 13, la esquina de Avenida México y Brasil es ofertada con más de cinco mil metros cuadrados y posteriormente adquirida por **AI**.

Al momento de la compra, la situación del sitio tenía varias deficiencias: la planta de tratamiento había cerrado sus instalaciones por falta de mantenimiento; al igual que el tanque elevado, que fue atraído por la Comisión Estatal de Aguas por falta de pago por parte del parque; se había instalado la red de telefonía, pero quedó inmersa en el terreno y, por último, la red eléctrica fue dañada por el robo del cableado, además de la falta de información sobre el proyecto de conexión y la carga destinada para cada lote.

Como resultado, se realizaría un análisis profundo del contexto inmediato del terreno, contemplando la viabilidad constructiva y de las conexiones a los servicios disponibles, contemplando sus posibles soluciones, junto con el impacto al diseño del edificio para abastecer de estos y otros servicios que de momento no se contaban en el parque.



2006



2016



2009



2017



2012

2018

Condiciones del terreno al inicio del proyecto.

\*F04. Imágenes satelitales de servidor de Google



SUPERFICIE TOTAL DEL TERRENO:  
5,430.70 m<sup>2</sup>

SUPERFICIE PARA CONSTRUIR (60 %  
MÁXIMO): 3,258.42 m<sup>2</sup>.

SUPERFICIE DE ÁREA LIBRE: 2,172.28  
m<sup>2</sup>

SEPARACIÓN DE COLINDANCIAS:  
2.00 - 5.00 m

\*F05. Imagen satelital de servidor de Google

- Esquema A03: Traslapo de topografía y vista satelital.

### Condiciones del terreno y diagnóstico.

Se realizaron varias visitas al sitio con el propósito de tomar medidas y niveles respecto a las vialidades que colindan con el terreno. También fue necesario corroborar el tamaño y la cantidad de escombros tanto de otros predios como

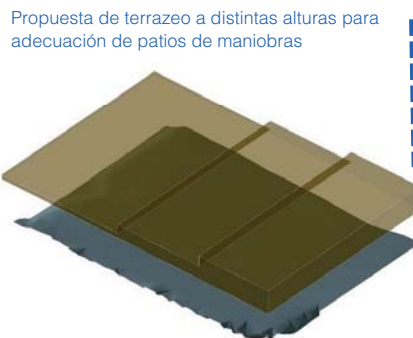
del desperdicio de concreto en la zona central. Junto a ellos se encontraron los restos de campamentos que trabajadores de la construcción colindante ocuparon como sanitario y lugar de refugio. Por último, se encontraron al menos tres metros cúbicos de basura inorgánica, con depósitos de arcillas y piedras en la zona

próxima al desnivel con el predio lateral. Previo a la labor de reconocimiento, existía un diagnóstico con posibles soluciones y las determinantes que se tendrían que acatar en el diseño de la nave, considerando posterior a este análisis, el diagnóstico de mecánica de suelos para entrar en materia de dibujo.

A) La colindancia al predio lateral izquierdo (CEDIS), por su condición de pendiente y posible relleno de material compactado, tendría que ser resuelta con un muro de contención con cinco metros de altura y una separación de al menos dos metros y medio del límite del terreno, tal como lo marca la reglamentación. Para el caso de la nave posterior (Nave de Almacenaje), el reglamento interno del parque estipula una separación de un metro con veinte centímetros para cada predio, con uso de pasillo de emergencia y desalojo de personal. En las dos vialidades se contemplará la creación de banquetas, una ya existente en el caso de Av. México y la construcción de un espacio mínimo para la Av. Brasil.



B) Por la misma condición del terreno, es necesario adoptar medidas de relleno hasta lograr terrazas con un nivel adecuado con las avenidas al sur del lote, por lo que se puede aprovechar la creación de plataformas de desplante y hacer uso de los distintos niveles de acceso para peatones y vehículos de carga, respetando el nivel correcto de la nave y el resto del terreno adaptado a las necesidades del cliente. Esto implica generar en la periferia del terreno, una protección o enrejado a distintas alturas, misma que será resuelta de acuerdo al proyecto y que tendrá que seguir la pendiente generada por la Av. Brasil.



C) Si se opta por una cimentación profunda y sólo una limpieza a poca altura del terreno, se recomienda mejorar las zonas que contienen desperdicios a una mayor depresión para evitar hundimientos diferenciales. En caso de requerir excavación y relleno, se elegirá un material de alta compactación como el tepetate, pero será necesario llegar hasta los tres metros de profundidad en zonas marcadas por el estudio de mecánica de suelos, como zonas de buena capacidad, y hasta los siete metros de ser necesario, en lugares donde la compactación se ve disminuida, como lo es la franja colindante con el CEDIS.



- Esquema A04: Anotaciones del terreno producto del diagnóstico.





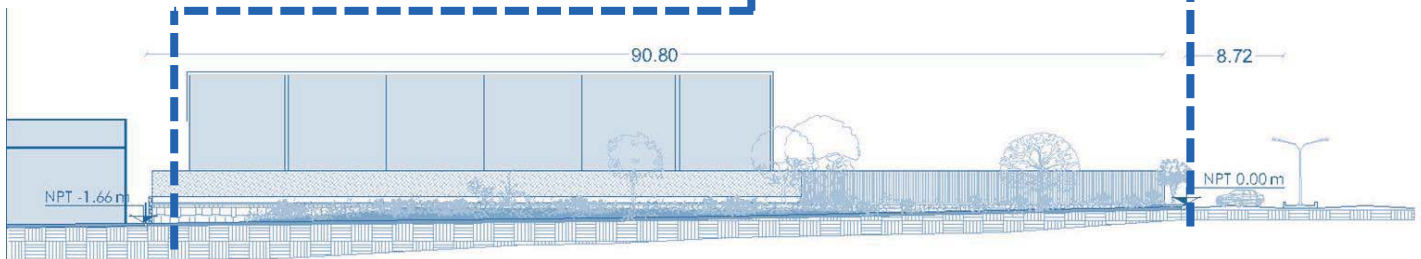
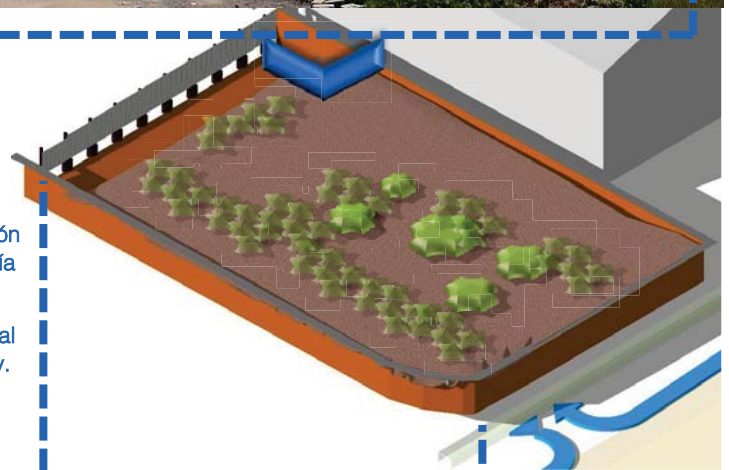
D) Se planteó aprovechar los dos árboles de mayor tamaño, o bien, trasplantarlos a los terrenos aledaños o camellones. El resto de la vegetación será utilizada por la constructora en otros proyectos, ya que la paleta que se propone es de vegetación árida y la mayor parte de las plantas del terreno sufriría al momento de ser colocada en las jardineras propuestas. El resto del terreno será limpiado y excavado para generar una plataforma única para el desplante de la nave.

- Esquema A05:

Arriba: Vista interior del sitio.

En medio: Vegetación existente y topografía en 3D.

Abajo: Imagen frontal del terreno sobre Av. Brasil.



## Análisis topográfico.

En el año 2015, a petición de **AI**, se encomendó la realización de un estudio de mecánica de suelos junto con un plano topográfico del terreno, para identificar el material del que estaba compuesto y los niveles en relación con las vialidades.

Con estos estudios, cualquier propuesta que se hiciera, se acercaría a la realidad, tanto para la forma del inmueble y su sistema constructivo, como una oferta económica sujeta a las especificaciones del movimiento del terreno, a ejecutar en el mismo.

La deficiencia que se puede encontrar en las propuestas ya mencionadas, es la proximidad de los escenarios a futuro en relación a nuestro contexto y como nos sirve la información para la construcción de la nave.

El primer paso para examinar y crear un modelo real del terreno, es entender las siguientes características del plano topográfico.

1. En Avenida México, la superficie del terreno no tiene ninguna inclinación de consideración. En esta vialidad existe una banqueta con un metro de ancho, en la cual existe un registro de CFE para conexión del predio a la red de electricidad, y dos árboles que forman parte de la imagen urbana del parque al momento de su creación.

2. De forma curva, en la parte sur - oriente se conectan las avenidas México y Brasil. Ahí la construcción de banqueta quedó inconclusa, obligando al proyecto a contemplar un espacio de separación de la colindancia al interior del predio sobre Avenida Brasil. También en esta esquina, se colocó de manera provisional un poste de interconexión del sistema de voz y datos de la empresa Telmex.
3. En Avenida Brasil, en sentido sur - oriente a sur - poniente, el terreno comienza un declive desde el nivel de calle propuesto como 0.00 y concluye al final del predio con una disminución de 1.66 metros.

Al interior del terreno, encontramos notables consideraciones para el proyecto de mejoramiento, sobre todo, para la cimentación de la nave.

4. De nueva cuenta, en sentido oriente - poniente del terreno, desde avenida México hasta la colindancia con el CEDIS, el terreno presenta puntos de hundimiento hasta los 30 centímetros y elevaciones que van desde los diez centímetros hasta el medio metro de altura, producto del movimiento de tierras, acumulación de basura y desperdicio de otros proyectos.
5. En el punto próximo a la colindancia con el CEDIS, alrededor de 4 metros

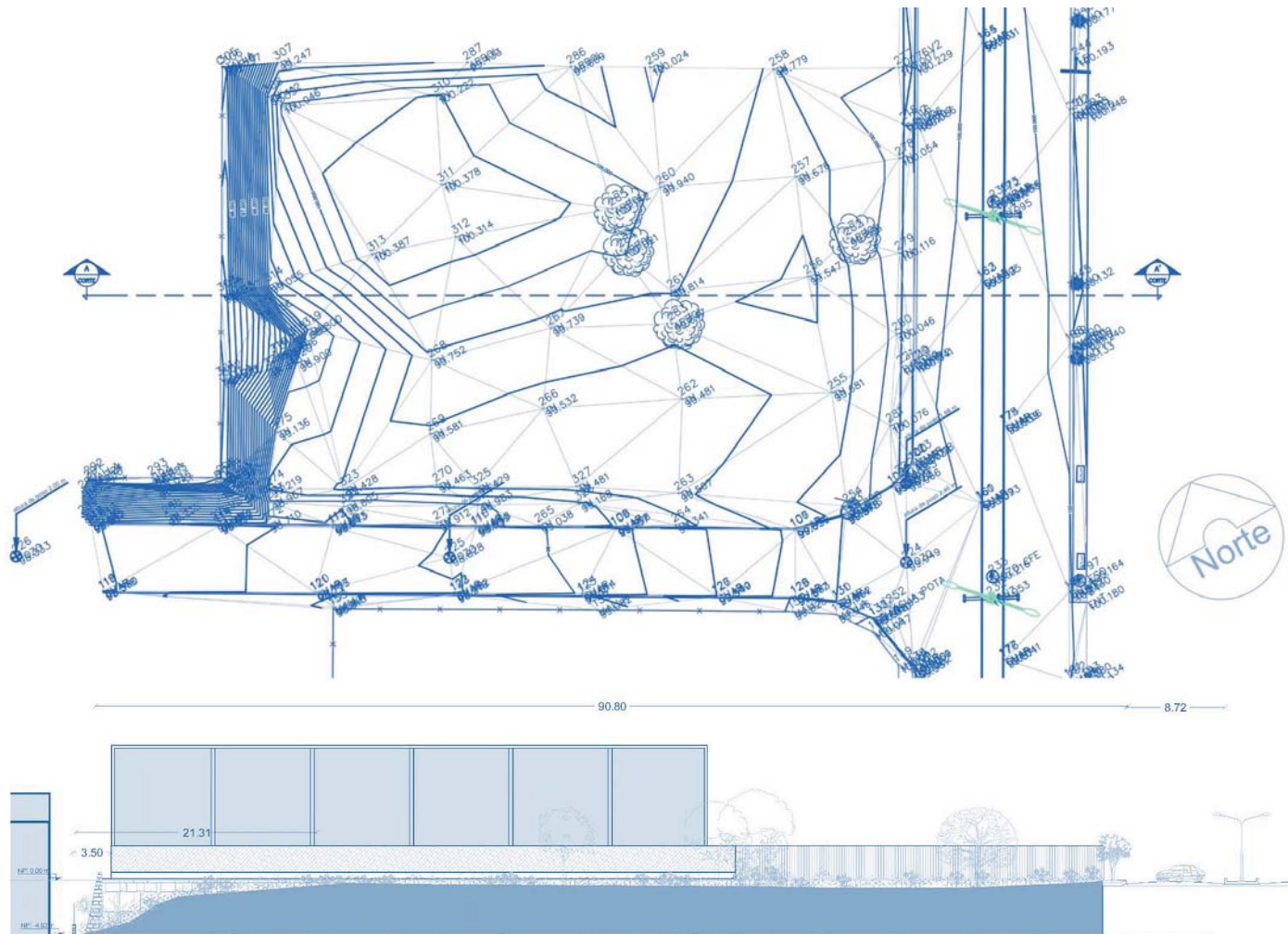
dentro del terreno, se encuentra una pendiente que va del nivel 0.00 hasta los menos 5 metros de altura, encontrando material que ha sido arrastrado con el tiempo y que fue apilado poco a poco, generando un problema de empuje a la reja del predio colindante.

6. En el sentido norte sur, el terreno no presenta mayor inclinación que la generada por el propio arrastre de materiales.

En la siguiente página vemos el plano topográfico con ciertos criterios de nivelación y puntos de referencia para crear las curvas de nivel necesarias.

Teniendo esta referencia de niveles, situaciones, acomodo de guarniciones, banquetas y vegetación, con datos precisos de bancos de nivel, se simplifica la creación de cortes de terreno o larguillos muy cercanos a la realidad, que, acompañado de una lluvia de ideas que otros ya han aportado al proyecto, se verifica la teoría recomendada por los expertos en estructura y cimentación, indicando la viabilidad de un muro de contención de aproximadamente 5 metros de altura, generando una primer constante de diseño.





- Esquema A06:

Arriba: Plano topográfico resultado del estudio y diagnóstico 2006. / Abajo: Corte esquemático del terreno con situación de niveles.

## ● A2 Análisis de vialidades y flujos vehiculares.

El Parque Industrial TLC tiene dos accesos principales. El primero, sobre la Autopista 57, México - Querétaro.

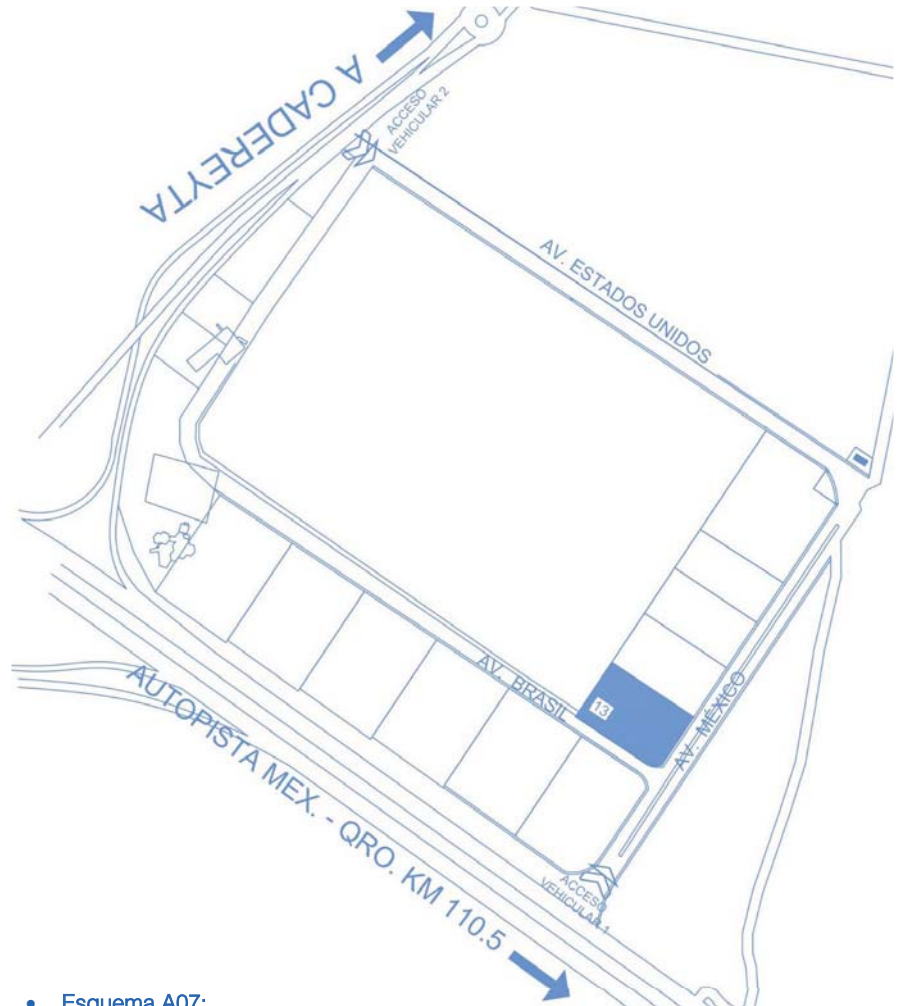
El segundo, sobre el libramiento a Cadereyta o mejor conocido como Conexión al Aeropuerto Intercontinental de Querétaro.

Ambos accesos sirven de entrada tanto para camiones de carga, como vehículos particulares, y no cuenta con un control de acceso estricto, lo que ha provocado problemas de inseguridad y daño al asfalto, con complicaciones de acceso para los vehículos.

Las malas condiciones en estos accesos, como consecuencia del paso indiscriminado de los camiones y el desgaste del pavimento, ha acarreado varios accidentes en coches particulares, camiones varados por la caída a coladeras, inundaciones y encharcamientos en épocas de lluvias, entre otros.

En recientes fechas, la Fraccionadora Industrial del Norte, en asociación con el centro de distribución de cereales, ha tocado el tema para mejorar el acceso que da al libramiento a Cadereyta.

Ellos plantearon usar concreto hidráulico en todo el acceso y mejorar los sistemas de captación de lluvia, que son los primeros problemas en mostrarse, sobre todo en verano.

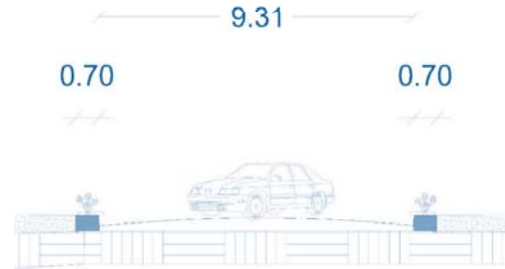
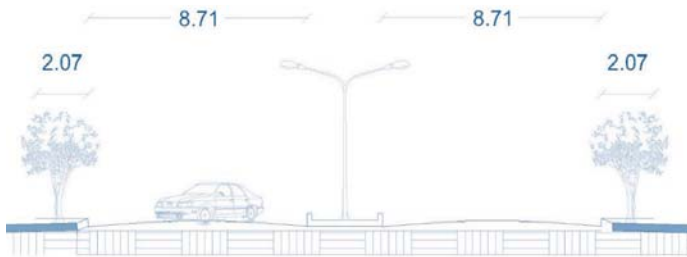


- Esquema A07: Vialidades internas que conectan al terreno con las diferentes autopistas.

- Esquema A08 Corte esquemático de vialidad sobre Av. México.

/

- Corte esquemático de vialidad sobre Av. Brasil.



- Larguillo Av. México.



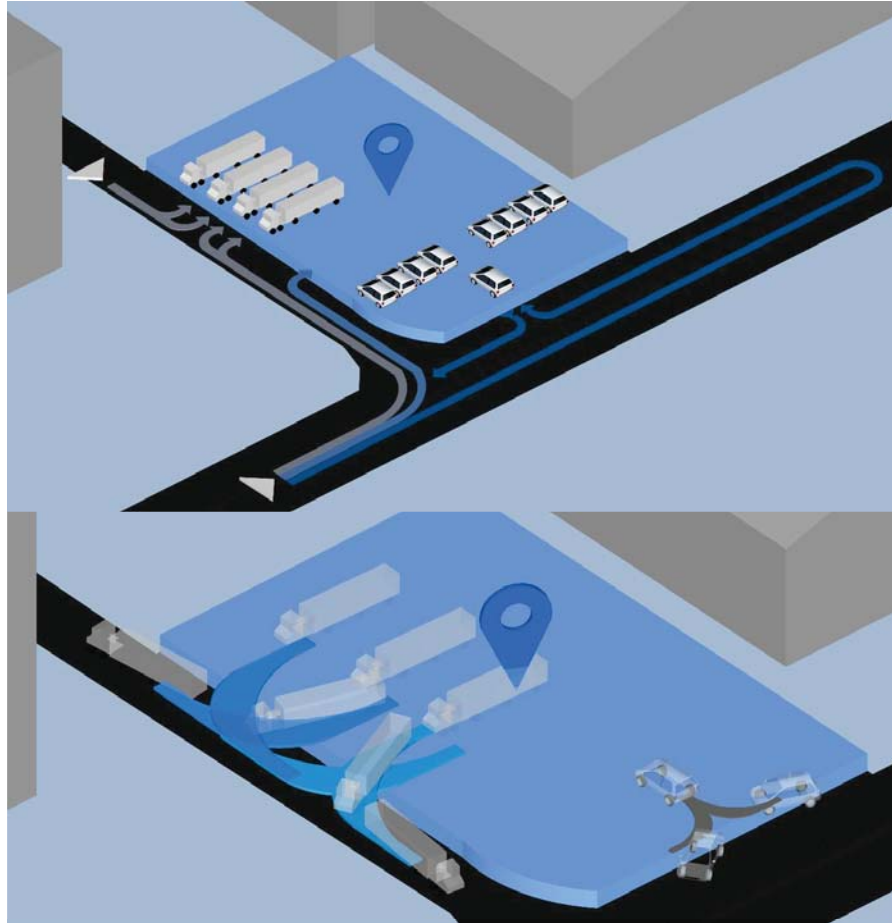
- Larguillo Av. Brasil.

Para conectar las vialidades con el terreno, se formuló el uso de la avenida México para el acceso peatonal y vehicular, en especial de coches particulares y camionetas de poca carga; para los camiones de entrega el acceso se ubicaría sobre la Av. Brasil, para hacer las maniobras de emparejamiento con la nave y así no entorpecer el mayor flujo de autos que se da en Av. México.

Para cada módulo en renta, usado por dos empresas distintas, también se resolvió que la mejor propuesta de acceso peatonal y su estacionamiento de coches según reglamento, era dentro del patio de maniobras de los dos módulos, con entrada compartida y distintos accesos al interior de la nave.

Después de un estudio de radios de giro de los camiones y de la experiencia de los transportistas con los que cuenta el cliente, se optó por generar patios de maniobras para camiones al frente de Av. Brasil y ocupar como zona de estacionamiento el frente hacia Av. México.

También el primer enfoque resuelto, fue que el proyecto podía aprovecharse de mejor forma si las naves en renta tenían su salida sobre una vialidad secundaria, por lo cual se plantearían en la zona oriente del terreno los módulos, con la necesidad de ajustar la altura de las plataformas por la inclinación que tiene dicha vialidad.



- Esquema A09:  
Arriba: Propuesta de conexión de vialidades al terreno. / Abajo: Radios de giro para camiones y coches incrustados en el terreno.

### ● A3. Viabilidad de servicios y ubicación de equipamiento urbano.

Para determinar la forma en que los servicios básicos fueran conectados a la nave, el equipo de arquitectos de la empresa **COSA** realizó un estudio preliminar del equipamiento urbano y la infraestructura con la que contaba el parque. Con los resultados del documento, se podría considerar la forma más adecuada para enlazar estos servicios.

Estas determinantes afectarían el planteamiento de obtención y salida de las instalaciones, la forma de interconectar los servicios y las obras especializadas a considerar para la ejecución en obra, así como el impacto que puede ejercer en el presupuesto.

La finalidad del estudio, era generar una conciencia en el planteamiento arquitectónico para evitar complejas maniobras de conexión y alejadas de los puntos de alimentación a los espacios en el interior.

Una forma fácil de resolver el problema, fue visualizar el conjunto en isométricos y observar todas las determinantes y sus ubicaciones, mejorando un poco la discusión sobre temas que llegan a impactar el proyecto arquitectónico.

En el esquema de la página siguiente podemos ver los puntos de interconexión con la infraestructura del parque y por cada uno, veremos brevemente su situación.

#### A) Drenaje.

Se cuenta con una red de alcantarillado solamente sobre Av. Brasil, cuyas condiciones han pasado de llevar únicamente drenaje pluvial, a funcionar como desagüe del hotel colindante al terreno. Esta tubería desemboca en una planta de tratamiento residual, que limpiaría el agua antes de desalojarla al sistema municipal, pero corrió la misma suerte que el tanque cisterna de agua potable y por desuso fue adjudicado a la CEA, y hoy en día solamente sirve de conexión para el sistema de captación de drenaje del municipio.

#### B) Red de telefonía.

La compañía Telmex, única proveedora en la zona, usó parte del terreno, en la esquina de Av. México y Brasil, para ubicar el poste de conexión desde la autopista hasta las naves, por lo que se planteó la reubicación de dicho poste al camellón sobre Av. México. También, se dio aviso de las condiciones de la red de cobre, así que la compañía decidió cambiar sus instalaciones por cableado de fibra óptica en la zona y aprovechar la construcción de registros por parte de **AI**.

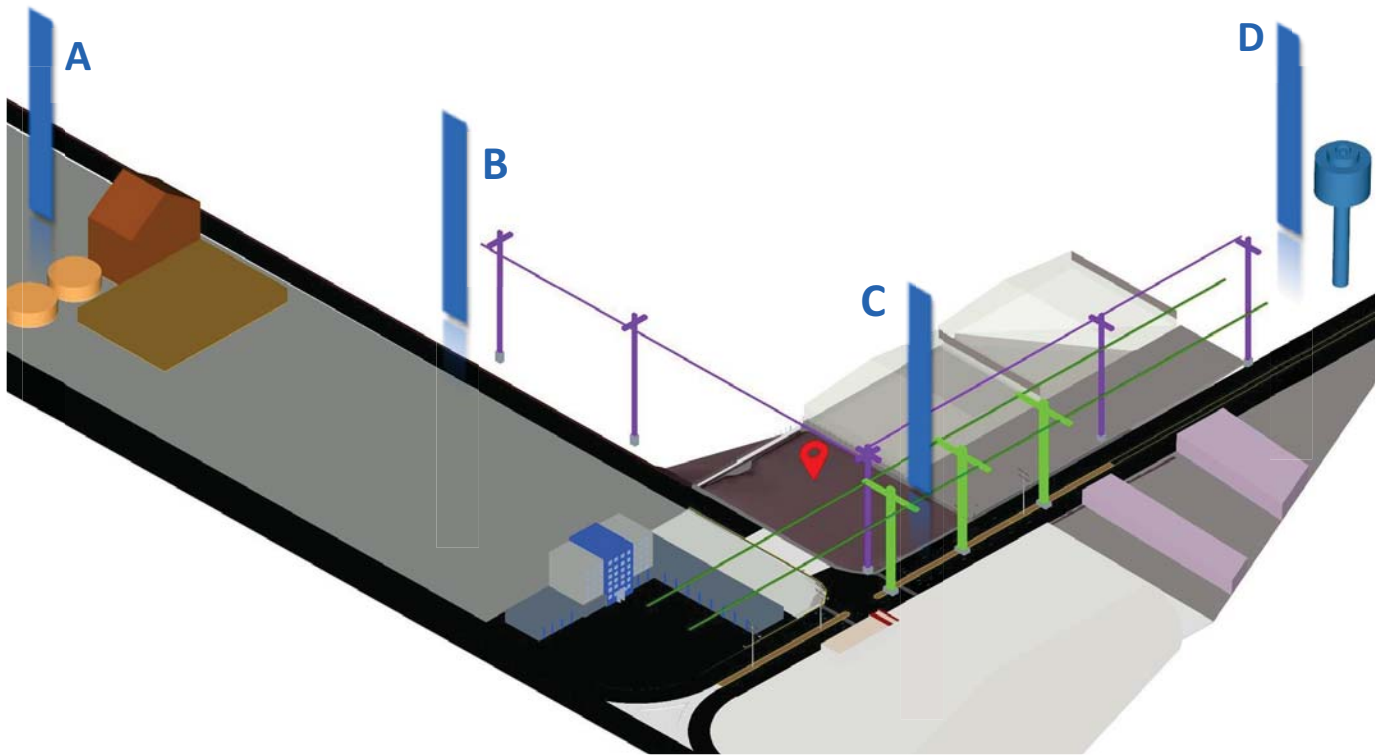
#### C) Red eléctrica.

El parque, por estar inscrito como zona industrial ante el municipio, recibió la conexión a CFE tanto para red de alimentación como de alumbrado público. Cada nave fue dotada de un registro de conexión al sistema de postes y cableado de alta tensión que está sobre Av. México. Un punto relevante, son las limitantes por parte del abastecimiento en la carga considerada para cada nave. Y aunque está dado de alta como zona de alto consumo, se tendrían complicaciones en la conexión y solicitud de una carga elevada además del desarrollo de la gestión con la institución.

#### D) Agua Potable.

Para constituir toda la zona como parque industrial, fue necesaria la construcción de un tanque elevado, que dotaría a cada una de las naves y se construiría una red de alimentación subterránea en la Av. México. En un principio el sistema se conectaría a la red de alimentación por parte de la Comisión Estatal del Agua, pero el desuso y la falta de incorporación al sistema propició que el tanque fuera adjudicado a la comisión y nunca entrara en funcionamiento, por lo que cada nave tendría que dotarse de otro medio para este servicio.





- Esquema A10: Servicios dentro del parque:

A) Planta de Tratamiento.    B) Red de telefonía.    C) Red eléctrica (CFE).    D) Tanque elevado de agua potable.



## Viabilidad y conexión de Servicios.

Para emplazar la nave dentro de un perímetro delimitado, fue necesario entrar en materia de diagnóstico en la viabilidad y conexión con los servicios.

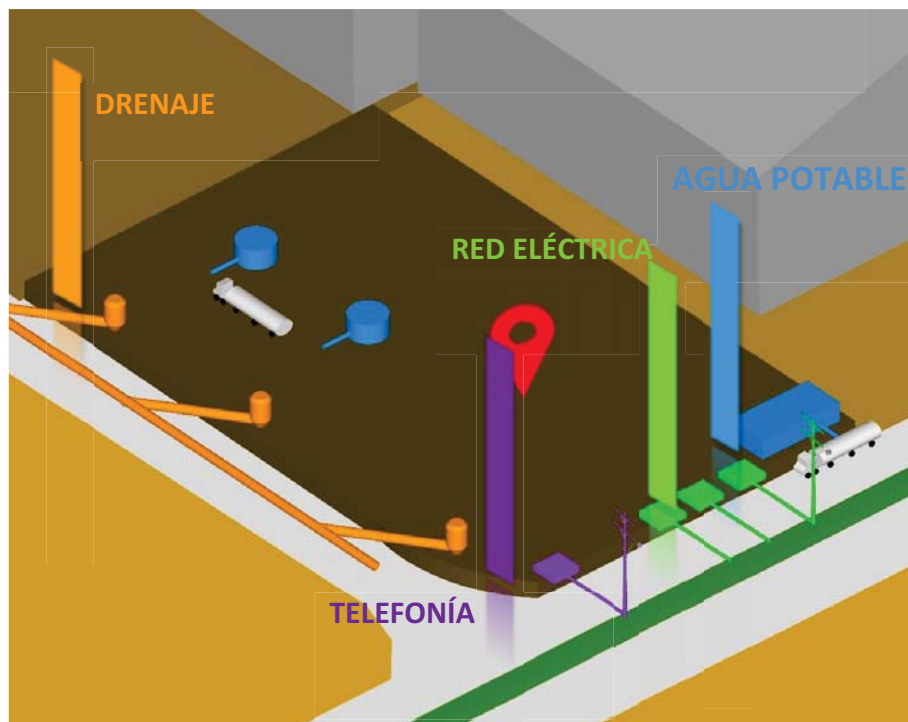
Cada instalación requería de distintas soluciones, como es el caso del abastecimiento del agua, cuyo principal problema era el almacenamiento de una cantidad suficiente de para dotación a la nave por tiempos prolongados y sin depender constantemente de una pipa.

O bien, no generar contaminación desmesurada al sistema de drenaje y, en temporada de lluvias, batallar con el regreso de los desechos por las coladeras si llegasen a desbordar por la cantidad de agua.

Estas condicionantes predominaron durante el desarrollo del plano base del conjunto y las implicaciones en la relación nave – contexto, pensando en las posiciones correctas para la dotación de servicios y en una futura conexión a mejor infraestructura, conforme el proyecto de mejoramiento del parque fuera avanzando.

En cada tipo de instalación veremos las posibilidades para cada uno de los problemas de abastecimiento y desalojo, que se tendrá que traducir en esquemas que demuestren el correcto funcionamiento de las propuestas.

- Esquema A11: Conexión de servicios al interior del terreno.



La imagen superior nos muestra las ideas iniciales que tuvieron que contemplar los equipos de diseño para adaptar el proyecto.

Trabajando con los encargados de las instalaciones de cada tipo, se llegó a un acuerdo de mejorar la calidad y la adaptación del sistema en un futuro con el mejoramiento del parque.

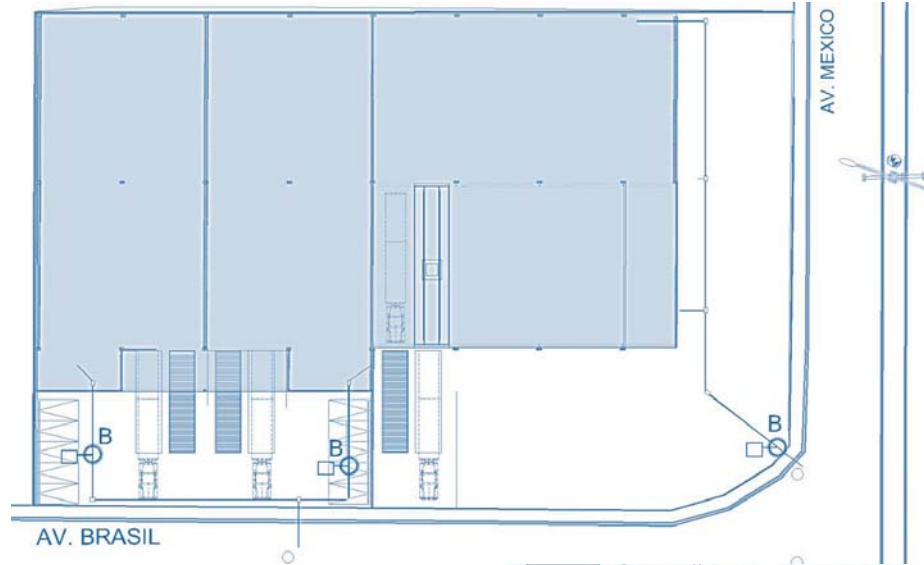
## Drenaje.

El principal objetivo de mejorar el sistema de drenaje de la nave, era reducir el impacto de contaminantes a la red de captación del mismo.

Es necesario mencionar que la tubería instalada en la AV. Brasil, fue concebida como drenaje pluvial y captación del sistema de coladeras en varios puntos, con el fin de aprovechar cierta parte del agua en la zona y transformarla en agua reutilizable a través del sistema de limpieza - tratamiento, incluyendo una planta en un punto alejado del parque y que servía como conexión con la red de drenaje del municipio.

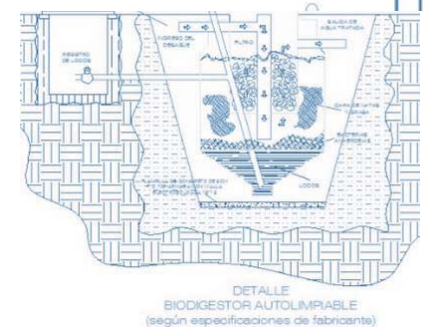
La planta de captación cierra sus instalaciones a meses de ser adquirido el terreno y, con ello, distintos predios deciden depositar en el sistema de captación los residuos de instalaciones sanitarias, junto con aguas negras, provocando un aumento de la contaminación al pozo de absorción.

Es así, que se toma la decisión de ajustar el proyecto de drenaje a un sistema de captación por tres biodigestores. Una vez filtrados los desechos, el sistema sería conectado a la red de alcantarillado del parque. En el caso de la red de drenaje pluvial, se planteó la filtración en áreas permeables y pozos de absorción hacia el subsuelo, cuya cantidad de agua sería de dos terceras partes de la captación



anual, y el resto simplemente saldría del terreno por la pendiente que tiene la Av. Brasil de manera natural.

Este método de filtración no tendría más cambios a futuro, únicamente considerar el mantenimiento periódico y revisión del sistema con personal del parque. Si el sistema de limpieza y tratamiento de la zona se reestablece, la nave funcionaría de manera independiente. Como la propuesta fue aprobada por el personal de revisión de proyectos del municipio, otras naves en la zona han adoptado el mismo sistema a falta de drenajes conectados al ramal municipal.



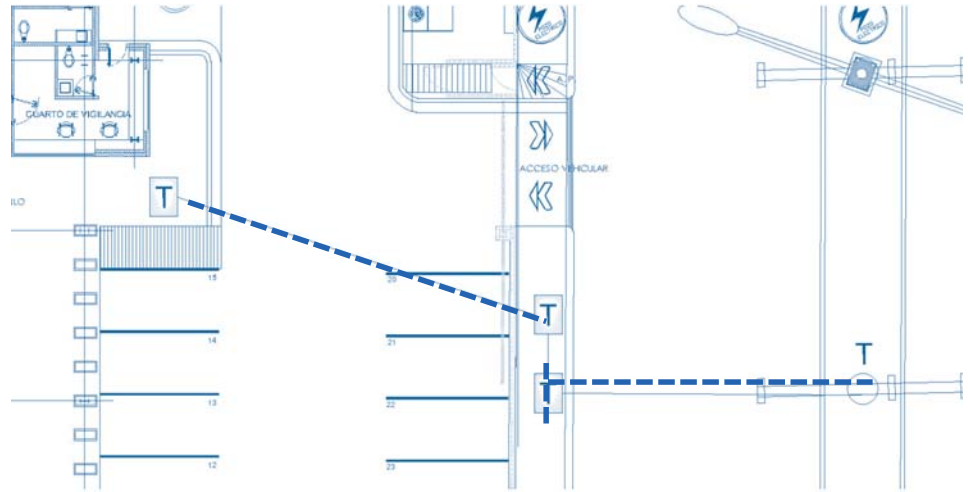
- Esquema A12. Arriba: Conexión de Biodigestores por módulos y desalajo a red municipal. / Abajo: Detalle muestra de instalación de Biodigestor.

## Red de telefonía.

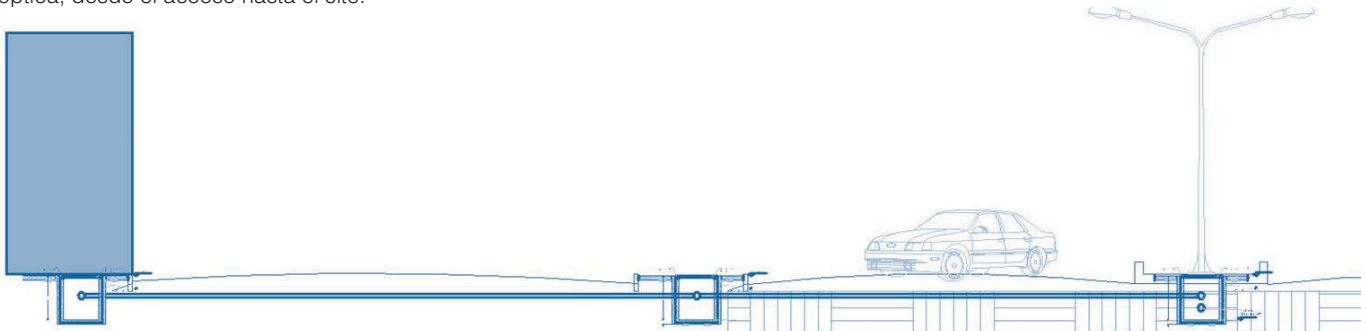
Contando únicamente con un proveedor inmediato en la zona, la contratación de Telmex se volvió una necesidad, junto con el cambio de la ubicación de la conexión con el servicio.

Como vimos anteriormente, la zona contaba solo con cableado telefónico a base de cobre, lo que implicaba una mejora en el sistema de alimentación por parte de la compañía de telecomunicaciones, a la cual se solicitó retirar el poste de la esquina, lugar inconveniente por su posición sobre una banqueta con un tamaño de por sí reducido.

Al llegar a un acuerdo entre los interesados, se determinó el punto de conexión con el servicio, con registros instalados en la banqueta de Av. México. Éstos servirían también para cambiar la alimentación desde postes nuevos en camellón y ajustar el proyecto de comunicación a la nave para fibra óptica, desde el acceso hasta el site.



- **Esquema A13.** Arriba: Conexión de registros a línea de Telmex por registros subterráneos. / Abajo: Detalle en corte de conexión desde poste hasta el interior del edificio.



## Red eléctrica.

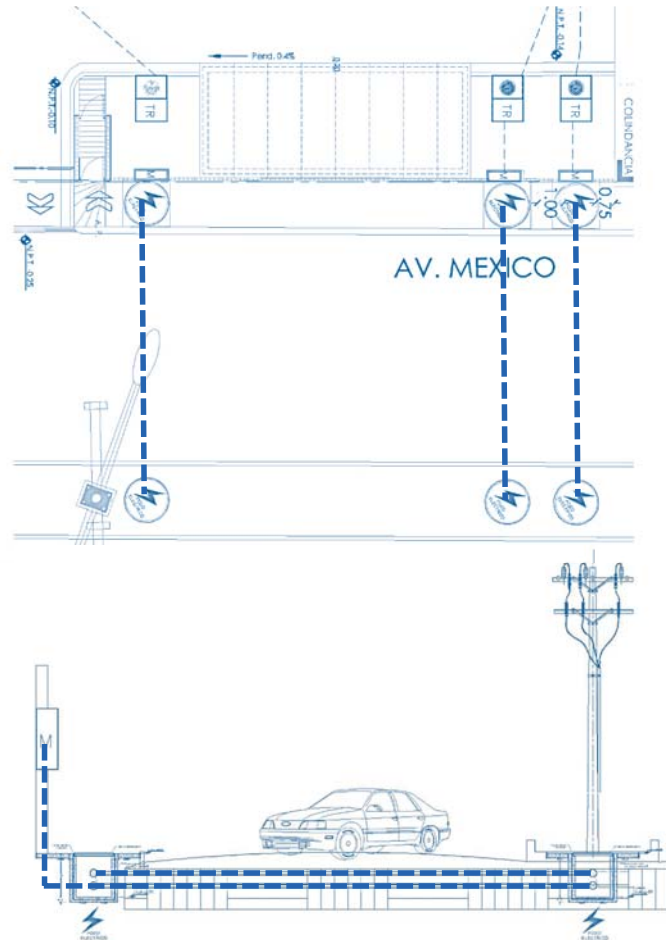
Para resolver el tema de la conexión con la red de alimentación del parque, se resolvió ubicar todos los transformadores y subestaciones sobre la Av. México, por su cercanía con los postes de alimentación sobre el camellón.

Dotar de la red eléctrica a la nave no fue sencillo. Se tuvo que plantear la conexión en tres distintos puntos, con el fin de independizar los contratos con CFE y que cada módulo contara con un número de servicio diferente.

Para resolver este obstáculo a futuro, se precisa la creación de un nuevo punto de interconexión con el segundo módulo en renta, que cuente con un registro independiente y por el cual pueda canalizarse la línea de alimentación desde otro poste, ya que el pozo inicialmente construido por el parque, sólo contempla la tubería para dos servicios independientes.

Este planteamiento implica un costo y la ejecución de trabajos eventualmente, además del trámite con la CFE como corresponde.

La mejor propuesta, que se pudo hacer, fue crear un espacio dedicado exclusivamente para instalaciones especiales en la parte exterior del edificio, donde se podrían construir subestaciones de ser necesario, para alimentar la nave, tanto de la red eléctrica, como de agua potable y telefonía.



- Esquema A14. Arriba: Conexión de registros a línea de CFE por registros subterráneos. / Abajo: Detalle en corte de conexión desde poste hasta medidor.

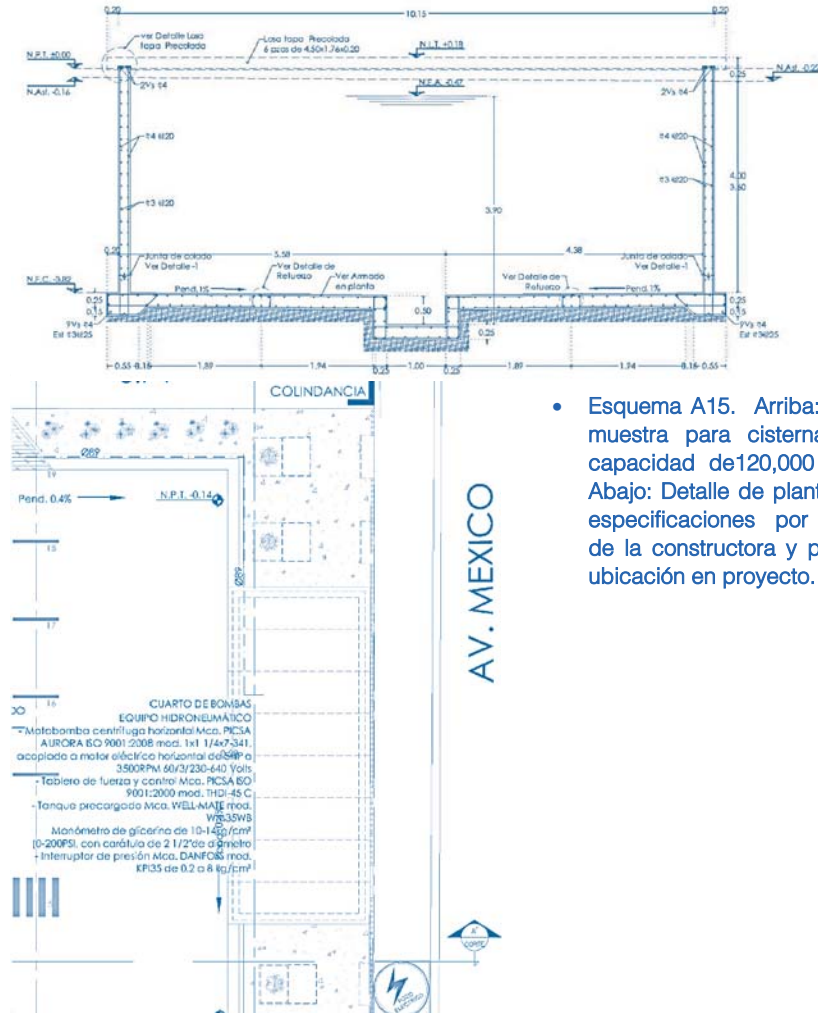
## Agua potable.

Al desaparecer el sistema de abastecimiento por tanque elevado de la zona, fue un requisito presentar un recurso de reserva de agua mediante cisterna, tanto para la dotación diaria al conjunto, como para el porcentaje de agua que usan los sistemas contra incendio.

Para el caso de **AI**, se consideró la creación de una cisterna de gran capacidad que resguardara ciento veinte mil litros de agua, como resultado del cálculo otorgado por la constructora, para el abastecimiento de los servicios por usuario en un periodo de dos meses, así como la cantidad del líquido necesario para contingencias contra incendio y el sistema de bombeo a presión de toda la nave.

Para los módulos en renta, se consideró ubicar dos tanques cisterna con capacidad de cinco mil litros para cada caso. Todo el sistema tendría que ser respaldado con un contrato de abastecimiento de agua con alguna empresa de la zona, y ser periódicamente revisado para evitar complicaciones.

Otra petición a vigilar en el diseño de alimentación al inmueble, fue la desaparición de tinacos de la cubierta, que generan un conflicto en las vistas, por lo que el sistema de bombeo sería de forma hidroneumática.



- Esquema A15. Arriba: corte muestra para cisterna con capacidad de 120,000 L. / Abajo: Detalle de planta con especificaciones por parte de la constructora y posible ubicación en proyecto.

#### ● A4 Condiciones ambientales, aprovechamiento climático y protecciones ante asoleamiento.

Según prontuario de la zona por parte del INEGI, encontramos los siguientes datos:

El terreno se posiciona entre los paralelos 20° 30' y 20° 59' de latitud norte; los meridianos 100° 09' y 100° 25' de longitud oeste; altitud entre 1,800 y 3,300m.

Su clima promedio es de 10 a 18°C. Los meses de mayor calor son de marzo a agosto, alcanzando los 32° C. En dichos meses, el viento puede alcanzar los 35 km/h. El resto del año se pueden alcanzar temperaturas de hasta 28° C y en invierno puede descender hasta los -2° C con vientos de 20 a 30 km/h

INEGI indica un clima semiseco templado (87.4%), templado subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (12.2%), templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (0.3%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (0.1%). Y se tiene un rango de precipitación de 400 – 800 mm anuales.

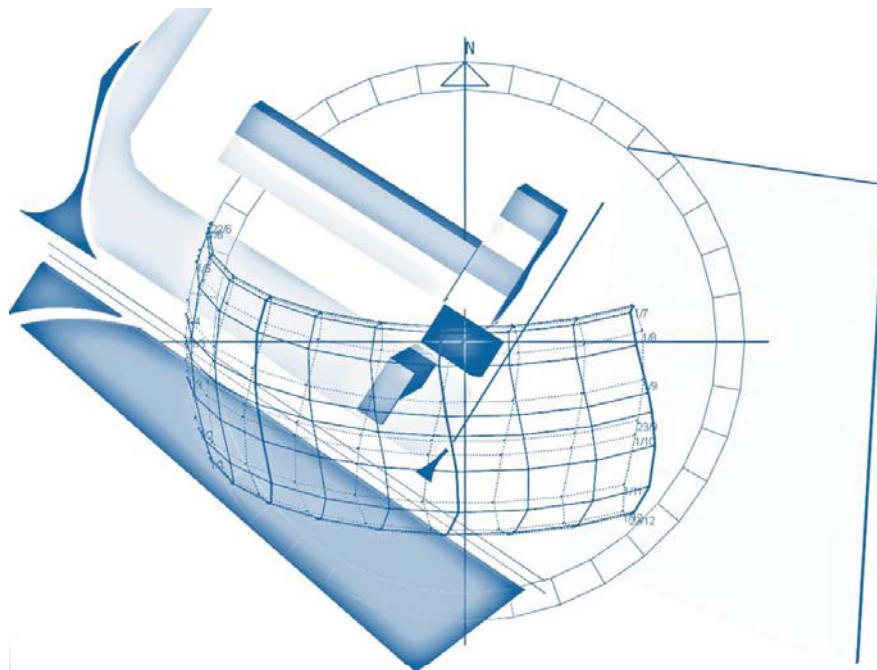
##### Asoleamiento.

Uno de los principales problemas en la región de El Marqués, es el constante calor y las altas temperaturas en la mayor parte del año. Combinado con el clima semi seco que mantiene toda la región, era necesario analizar el impacto y la incidencia solar al proyecto.

Como lo vemos en la gráfica A16, durante gran parte del día el asoleamiento impacta directamente sobre la fachada más vistosa o atractiva, por consecuencia, tendríamos que hacer varios ejercicios de protección al inmueble por medio de un diseño de fachadas con materiales opacos, una vez teniendo la solución viable, regresar al esquema de incidencia solar para analizar la entrada de calor al interior del espacio.

En el capítulo donde se plantea la forma de las fachadas, veremos estos tránsitos solares directamente en las propuestas, con el fin de mitigar la entrada de calor.

Y agregamos otro factor importante: el aprovechamiento de las horas de sol y su transformación en energía eléctrica, por medio de un proyecto de paneles solares, dotando del recurso a la nave y el resto de su capacidad sería retornada al abastecimiento de CFE en la zona.



- Esquema A16. Gráfica solar con el curso del sol durante todo el año, demostrando la relevancia de proteger la orientación sur a todo lo largo de las mejores fachadas.



## Incidencia solar y de viento al terreno.

Al generar gráficas de asoleamiento para el terreno, realizando el ejercicio de volumetrías y viabilidad de vistas, se demostró la necesidad de proteger toda la fachada hacia el sur, entendiendo que es el frente con mayor importancia.

Por consecuencia, se debía pensar en sistemas de absorción de calor, evitando la penetración de rayos de sol y disminuir el consumo energético que generan los sistemas de aire acondicionado.

Referenciando los trabajos que han realizado varios arquitectos en cuanto a aspectos bioclimáticos y de bienestar para el usuario, era necesario concebir una volumetría que permita mantener el clima al interior sin intervenciones mayores.

Con el modelo y la revisión del impacto solar entendimos los peores escenarios.

El primero contempla los meses más calurosos en la zona, como en todo territorio semi seco, son las temporadas de sequía entre marzo y julio, contemplando una falta de lluvias en la zona y poca corriente de aire en el lugar.

El clima en estos meses alcanza los 31 °C y 32 °C, con un impacto solar sobre la fachada de ocho horas continuas, lo cual generaría una temperatura similar al interior del edificio con materiales como el aluminio.

El segundo, en los meses entre agosto y noviembre, las lluvias llegan a ser puntuales en algunas zonas y con una excedida

precipitación, pero por cortos lapsos y en contadas ocasiones durante la semana. Por ello, el municipio exige en el dictamen de uso de suelo, el aprovechamiento del 12.5% de la superficie del terreno para absorción al subsuelo; en algunos casos se opta por usar adoquín o pozos de captación, cuando la cantidad de área libre no coincide con la cantidad de estacionamientos y área permeable que pide el reglamento.

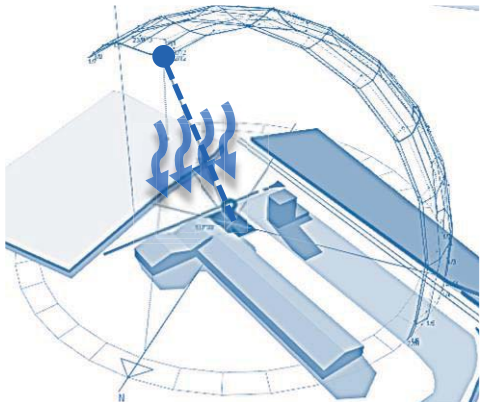
Y el tercer escenario son los meses de invierno, de diciembre a febrero, con un aumento considerable en la cantidad de aire, alcanzando en algunas ocasiones hasta los 35 km/h y con temperaturas mínimas hasta de 5°C. Pero en cuestión de calor, la insolación no da tregua y, al exterior, podemos alcanzar los 24 °C. Aquí, el sentido del clima al interior es inverso, buscamos que el calor se quede dentro del edificio para soportar frío matutino y en las tardes regular el ambiente.

En los esquemas de la página siguiente, vemos el curso del sol durante un día en la temporada de calor y en los siguientes, el curso del día en los meses de más frío y con mayor cantidad de viento.

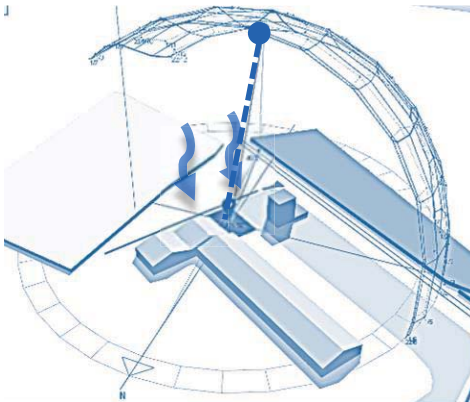
El equipo de aire acondicionado preponderó la ventilación natural en el inmueble y poder hacer uso del recurso del viento en la mayor parte del año, pero se generaba la incógnita del material, forma y correcta colocación para ventanas, en específico que redujeran el impacto solar al

interior y soportar el empuje al exterior del calor en la época más fría.

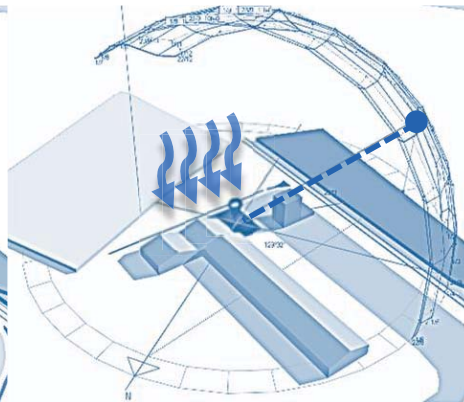
Se debía encontrar un equilibrio entre mantener fresca la nave en meses calurosos y conservar la temperatura en un buen estado en los meses más fríos, sin tener que estar costeando un sistema complejo de aire acondicionado, por lo que se acordó tener un sistema de protección y poca captación de calor en primavera, con ello se reduciría el escape del aire, manteniendo el confort durante los tres escenarios.



Diciembre / 8 am 5 °C. Viento: 30 km/h

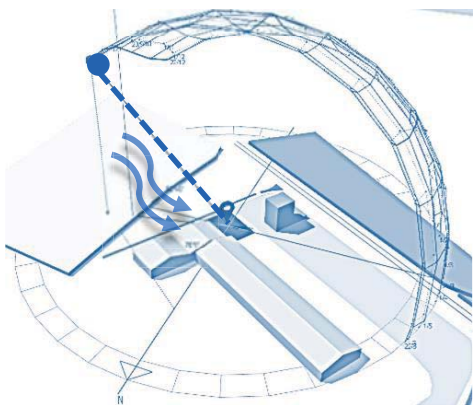


Diciembre / 12 pm 22 °C. Viento: 15 km/h

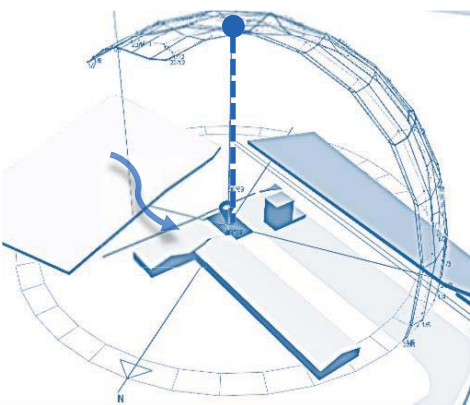


Diciembre / 5 pm 15 °C. Viento: 32 km/h

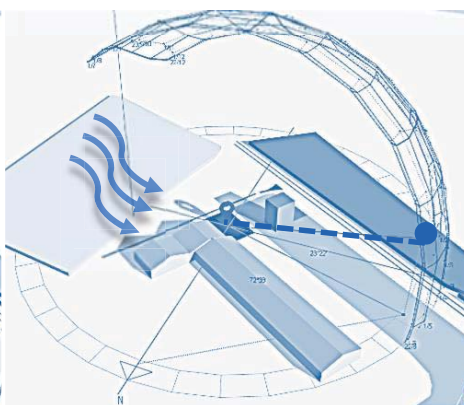
Junio / 8 am 15°C. Viento: 15 km/h



Junio / 12 pm 28 °C. Viento: 5 km/h



Junio / 5 pm 32 °C. Viento: 20 km/h



- Esquema A17. Esquemas de asoleamiento a distintas épocas del año y a distintas horas del día, integrando el impacto y sentido del viento al terreno.

## ● A5 Revisión de mecánica de suelos.

Antes de plantear el conjunto y la relación entre el esqueleto y el subsuelo, **Al** tuvo la iniciativa de estudiar el lugar donde se desplantaría la nave, escuchando de los expertos, sugerencias respecto a la solución al declive del terreno que vimos en los capítulos anteriores.

Nos apoyamos en la revisión de mecánica de suelos para generar, de nueva cuenta, distintos escenarios respecto a la cimentación, extrayendo lo más relevante en el siguiente texto:

*Existen acumulaciones y relleno de material, en espesor variable y de diferentes índoles, es decir, desde basura hasta restos de otras construcciones, además de que al fondo del predio existe una depresión que contiene basura y desechos de las industrias cercanas, por lo que puede haber contaminación de suelos con residuos.*

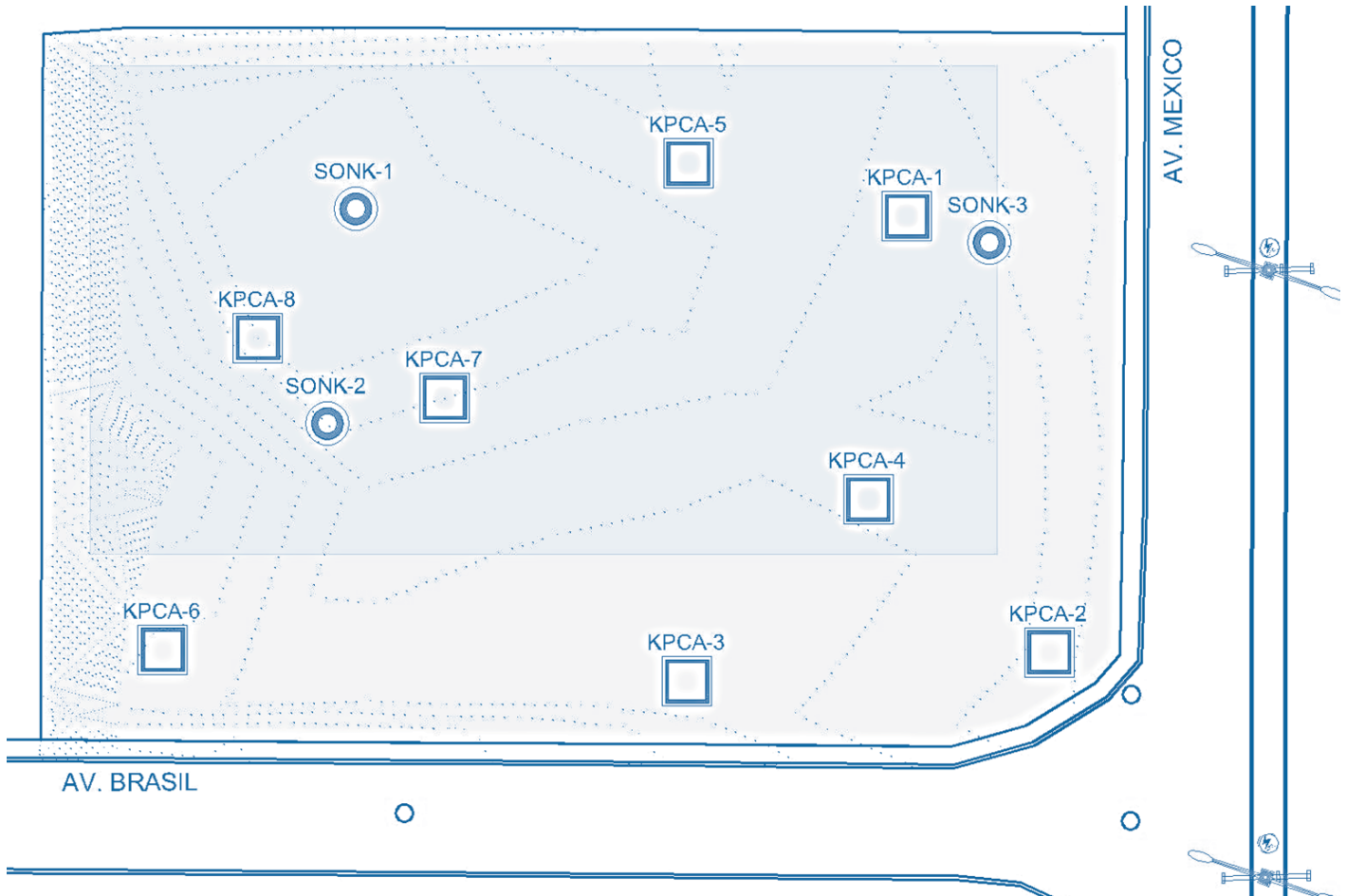
*El reconocimiento superficial denota la presencia de acumulaciones de material amontonado sobre varias zonas en particular: hay materiales de corte, rocas, basura y demoliciones.*

En la página siguiente, apreciamos las curvas de nivel, las sondas de exploración y el declive del terreno, del que podemos apreciar las siguientes deficiencias y trascendencias del terreno:

*De acuerdo al criterio de laboratorio y la situación en la que se encuentra el predio (debido a las grandes cantidades de material suelto o depositado a volteo), se realizaron varios sondeos, con el fin de identificar el estrato resistente. Ayudados con una retroexcavadora, se comenzó con nueve sondeos superficiales de tres a cuatro metros de profundidad, para determinar las zonas con mayor espesor del relleno antes mencionado, y se tomaron muestras para determinar la humedad natural y para la clasificación S.U.C.S. Una vez identificadas las áreas, se procedió a realizar las pruebas de SPT continuo en las zonas superficiales, en las cercanías de los sondeos KPCA-1=, SONK-3, KPCA-3, KPCA-4 y KPCA-6, para obtener datos de las condiciones en las que están los rellenos de poco espesor, y enseguida se realizaron las perforaciones profundas con el fin de obtener el valor de N (número de golpes) y así, mediante correlaciones empíricas y teóricas obtener los parámetros de resistencia y a su vez el grado de compactación y/o consistencia.*

*Para obtener los valores de capacidad de carga, como se mencionó antes, se realizaron pruebas de penetración estándar (SPT) con ayuda del equipo SPT-TEC10, máquina perforadora, y de SPT automático, que consiste en hincar un tubo de caña partida a una distancia de 0.60 m, mediante el golpeo con una masa calibrada a una altura estándar; de esta prueba se obtiene*

*el número de golpes divididos en 15-30-15 cm, con el fin de correlacionar el número físico, con características de resistencia de suelos, tales como la cohesión y el ángulo de fricción interna.*



- Esquema A18. Posición de sondas de exploración en el terreno, tomando como referencia las curvas de nivel y el posible posicionamiento de la nave.

Como resultado de los trabajos y de acuerdo al esquema de perforaciones se muestran las posibles áreas de influencia, en base a las cuales se describirán las profundidades de desplante y los rellenos de mejoramiento:

*En la zona norponiente del predio, en color rojo, en donde queda ubicada la edificación de las bodegas 1 y 2, en casi la mitad de la construcción, es debido a los fuertes espesores de material a volteo encontrados ahí y por las pruebas de SPT de dicha zona, se infiere que existe una gran probabilidad de que sufra asentamientos si el sistema de cimentación fuese de manera superficial, además, el despallar o cortar a una cierta profundidad en esas zonas no garantiza la seguridad de las estructuras.*

***Las posibles soluciones geotécnicas pueden ser las siguientes:***

*1. Cortar y retirar el material en su totalidad, después sustituirlo por material de banco compactado en capas, pero este movimiento de tierras puede encarecer el proyecto.*

*2. Realizar una especie de sótanos para un uso integrado al proyecto, pero también tiene el inconveniente del retiro de los materiales deficientes en compactación.*

La solución con mayor estabilidad, es la realización de pilas o pilotes, debido a la profundidad a la que se encuentra el estrato

resistente. Tomando en cuenta las exploraciones profundas se tiene lo siguiente:

*Se pretende usar pilotes colados in situ, por lo que su carga de trabajo será estática. Para el caso de la menos sombreada, debido a que se encuentra contemplado mayormente en propuesta arquitectónica por el área de sala de exhibición y por las cargas de trabajo que soportará el suelo por la acción de la maquinaria, se recomienda retirar el material de volteo y sustituirlo por material de banco de buena calidad y compactado. Esta zona, donde el espesor de relleno de materiales sueltos es de aproximadamente 2.30 m, debe ser retirado y remplazado, y contemplar una capacidad de carga de 18 ton/m<sup>2</sup> a una profundidad de 2.00 m de desplante a partir del nivel de plataforma terminado, con o sin un relleno de mejoramiento de por lo menos 0.50 m.*

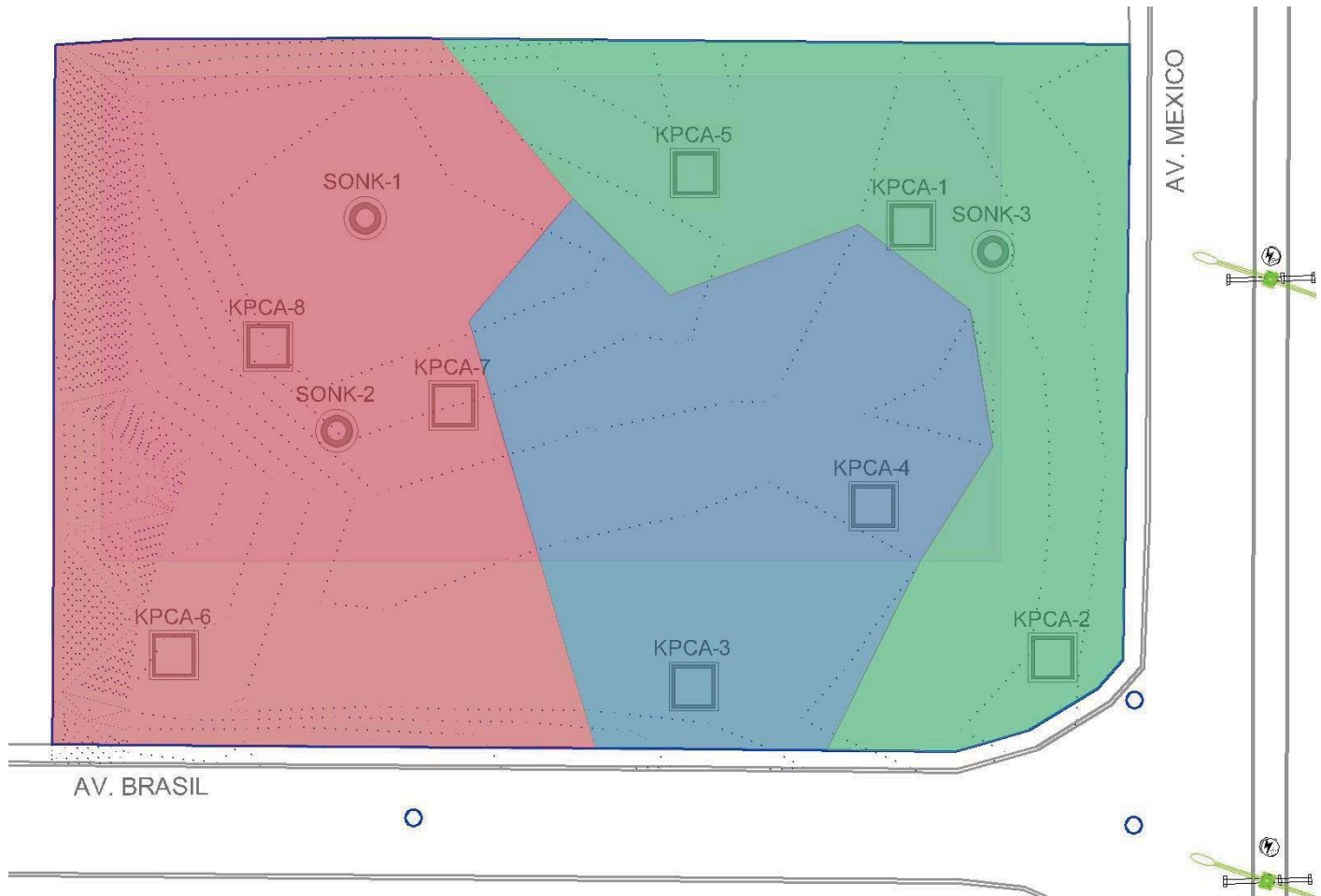
*Para el caso de la zona en color verde de la zona de edificación, por consideración a proyecto del área de oficinas, parte de la zona de exhibición y bodegas, por la influencia del sondeo KPCA-5 y por el espesor de relleno de 1.70 m, es que este será retirado y remplazado por material de banco compactado, con profundidad de desplante de 2.00m, con capacidad de carga de 18 ton/m<sup>2</sup>, con un relleno de mejoramiento de por lo menos 0.50 m.*

*Para el caso de la parte en color verde de la zona de vialidad, debido a la influencia de los sondeos SONK-3, KPCA-2, KPCA-3,*

*y KPCA-7, se tiene una variación desde 0.60 hasta 1.80 m., siendo la mayor parte afectada la esquina en la colindancia con las calles (KPCA-2), en este caso, se debe retirar dicho material y sustituirlo por material de banco, para así dejar y tener ciertas capas para el desarrollo de la vialidad.*

Aunque se habían analizado los costos de estas junto con otras soluciones, la complicación de la fabricación de los pilotes y la contención del declive del terreno, ocasionaba el encarecimiento de la cimentación, además si había una mejora del terreno sin atender realmente el problema y sin demostrar la resistencia del mismo en todas las zonas, podría acarrear más problemas que soluciones.

Otro aspecto relevante, sería el peso que la maquinaria de **AI** ejercería, por lo que el equipo encargado de la cimentación tomó la decisión, aunque costosa, de excavar el terreno como lo recomendaba el documento, y poco a poco compactar nuevas capas de tepetate, así se evitaría un hundimiento diferencial por zonas y las graves consecuencias que tendrían en un futuro unas reparaciones más onerosas que la propia cimentación.



- Esquema A19: Resultado del análisis de los resultados de las sondas, mostrando las posibles áreas de influencia y, de acuerdo al color, se describen las posibles soluciones.



Primero abordaremos un proyecto que fue compartido en medios de comunicación digital y que representa a unos de los competidores establecidos en Querétaro, Fue de los primeros en apostar por estos espacios de demostración y por un diseño vanguardista, conservando la imagen institucional traída de Alemania.

Para su proyecto, decidimos desglosar su relación de espacios contra sus necesidades y su interpretación de las relaciones cuantitativas y cualitativas, con el propósito de gestar un símil en el acoplamiento de sus oficinas con las áreas industriales de demostración.

## B) Análogos.

Considerando las determinantes anteriores y los efectos que se deben considerar en un primer alcance de diseño, se recurrió al trabajo que otros arquitectos e ingenieros han creado, que son similares al nuestro, como parte del proceso.

El primer ejemplo se aproxima a las necesidades de un centro técnico, reproduciendo elementos de exhibición y almacenaje dentro de un espacio en renta, optimizado en sus limitantes espaciales tanto en metros cuadrados, como en su complejidad, al ser un espacio previamente construido.

Siendo el único competidor del que se pudo obtener información precisa, la segunda sección de análogos son los apuntes que cedieron las empresas constructoras a *AI*, como parte de su anteproyecto.

La utilidad de esta información, trasciende al ser parte de los primeros bocetos de la adaptación del terreno a las necesidades de espacios que hasta ahora entendemos como oficinas y nave.

Estos esquemas, junto con las volumetrías que fueron encargadas al inicio, nos permiten generar nuevas determinantes y combinar los aspectos medio ambientales con los primeros pasos en el acomodo de las áreas.

Al final, este repertorio de ideas, nos permite formular nuevas teorías en cuanto a la forma del lugar y los primeros planteamientos arquitectónico espaciales.



### Caso análogo: Kraus Maffei Querétaro. (Nave en renta acondicionada a proyecto)

**Localización:** Parque Industrial Benito Juárez. Santiago de Qro. México.

**Superficie construida:** 350 m<sup>2</sup> en 2 niveles.

**Fecha:** 2009.

**Arquitectos:** Casa Pública: Pamela Moreno Caballero / Patricio Guerrero.

**Colaboradores:** Rodrigo Durán, Daniel Ibarra, Sara Villanueva.

**Construcción e Ingenierías:** EstructurArq.

#### **Descripción:**

*El centro gerencial y operativo de la empresa alemana Krauss Maffei está ubicado en el Parque Industrial Benito Juárez, en Santiago de Querétaro; se desplanta al interior de una nave de 30m x 20m a ejes y líneas rectas, cuya estructura no podía ser intervenida.*

*Un volumen en dos niveles y de estructura propia, con posibilidad de ser desmontado, se repliega a todo lo largo de la nave, permitiendo el mayor espacio libre posible para la exhibición de maquinaria de hasta 50 toneladas.*



La lámina corrugada utilizada en la fachada da privacidad y seguridad resguardando de cualquier accidente al personal en la bodega, mientras que la transparencia de la fachada de cristal que separa el área de oficinas del showroom de maquinaria, permite una constante comunicación visual entre las tareas administrativas y las técnicas.

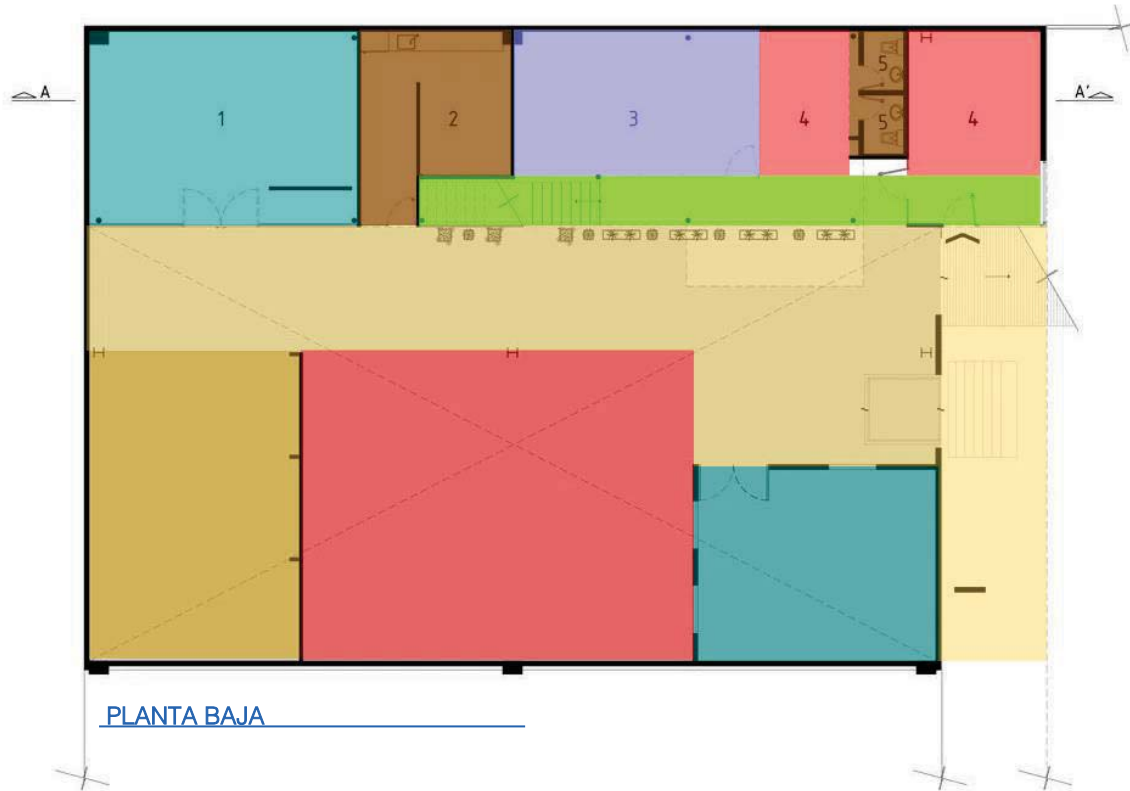


*Su fachada y forma, así como la elección de los materiales, son resultado de la estricta complementación del programa requerido y el espacio utilizado, así como la simplificación de las circulaciones evidenciando al visitante el camino a tomar.*

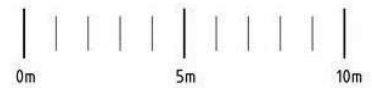
*Su programa cuenta con call center, dos áreas de exposición, área de capacitación (donde se diseñó también el mobiliario), cocina-comedor, bodega de maquinaria pesada, diversas oficinas hasta para 25 personas y sala de juntas, así como sus respectivas áreas de servicio.*

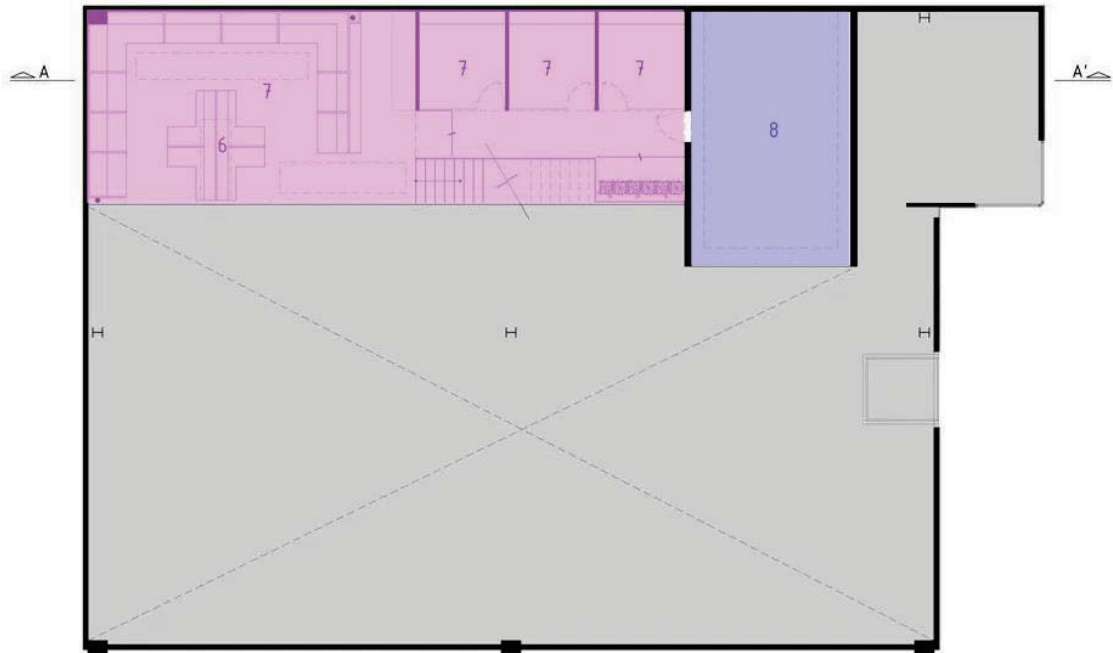
- **Fotografías:**
- B01:** Vista frontal al interior de la nave.
- B02:** Circulaciones planta alta.
- B03:** Área de exhibición.
- B04:** Circulaciones planta baja.
- B05:** Aula de capacitación.

Fuente: Sitio Web: [www.arquitectosmx.com](http://www.arquitectosmx.com)



- Almacenaje
- Servicios
- Capacitación
- Área de exhibición
- Talleres
- Circulaciones
- Área de Maniobras



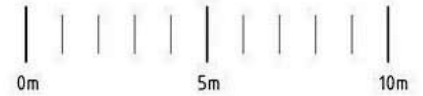
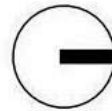


PLANTA ALTA

- Oficinas administrativas
- Capacitación



CORTE A - A'



- Almacenaje
- Servicios
- Capacitación
- Área de exhibición
- Oficinas administrativas

## Revisión de propuestas anteriores.

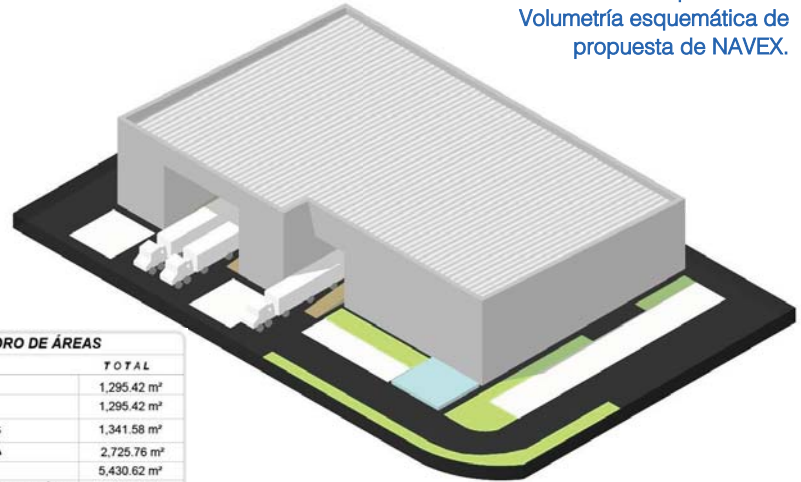
Con el estudio de los elementos fabricados por distintas empresas del ramo de la inyección de plástico y el énfasis puesto en un espacio de renta con condiciones para operar, similares a las peticiones de *AI* se muestra el primer contacto que hubo con el objeto deseado, validando los diseños que las constructoras desarrollaron, que son cruciales para el juicio en las discrepancias del concepto buscado, consecuencia de la falta del desarrollo de trabajo y profundización en las capacidades y bondades de un edificio correctamente plantado.

Como se mencionó en un principio, la parte más importante de los casos análogos es la retención de los esquemas espaciales, con el objetivo de abordar un nuevo diseño, nuevos referentes y con un enfoque distinto.

En esta sección se muestran las volumetrías realizadas al comienzo del proceso de diseño, donde se consideran de forma visual el largo, ancho y alto de cada idea plasmada en distintos planos, difíciles de interpretar cuando se proporciona al cliente sin el proceso que hemos entendido.

Así se demostró la falta de solución de los tres prototipos, que puede representar un periodo prolongado en la realización del anteproyecto arquitectónico, sin identificar las distintas etapas del proceso y sus posibles repercusiones.

• Esquema B06:  
Volumetría esquemática de propuesta de NAVEX.



CUADRO DE ÁREAS	
CONCEPTO	TOTAL
NAVE INDUSTRIAL	1,295.42 m <sup>2</sup>
ÁREA CUBIERTA	1,295.42 m <sup>2</sup>
ÁREA DE BODEGAS	1,341.58 m <sup>2</sup>
ÁREA CONSTRUIDA	2,725.76 m <sup>2</sup>
TERRENO	5,430.62 m <sup>2</sup>
PORCENTAJE DE OCUPACIÓN	50.68 %
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO	20

**Caso análogo: Propuesta 1.**  
**Equipo de diseño: NAVEX Querétaro.**

**Superficie construida: 2,725.76 m<sup>2</sup>**  
**Encargado de proyecto: ARQ. ROBERTO RAMOS MORALES**

### Descripción:

La primer propuesta para valoración fue creada por la empresa NAVEX. Cuentan con la experiencia para construir distintos parques industriales, como el Benito Juárez, en la zona oriente de la ciudad de Querétaro, sede de sus oficinas. Su idea se desarrolla en un objeto integral, es decir, dentro de un área rectangular definida, planteando los espacios de

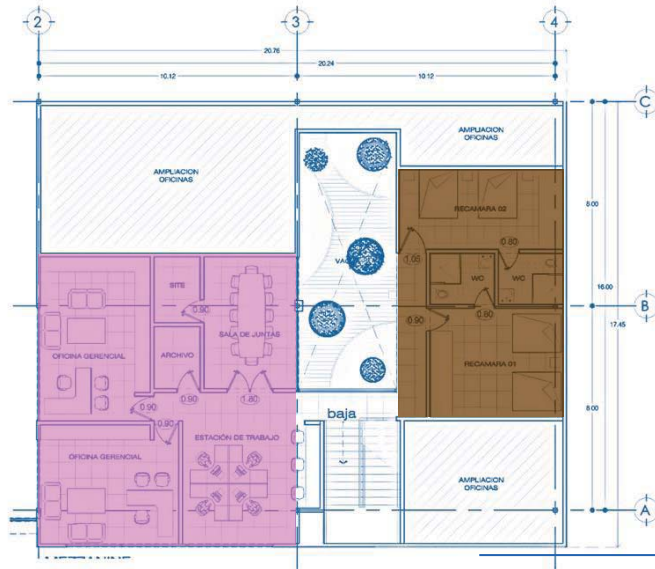
acuerdo al listado de necesidades y su correspondencia con las actividades del usuario.

En cuanto a los exteriores, se muestra una circulación para vehículos en la periferia del inmueble, algo innecesario y cuya utilidad queda fuera de contexto, además de darle un uso inadecuado a la superficie del terreno, al tener menos cajones de estacionamiento. Aunque es una buena forma de respetar la distancia con las colindancias, este elemento sería desechado por su nula utilidad.

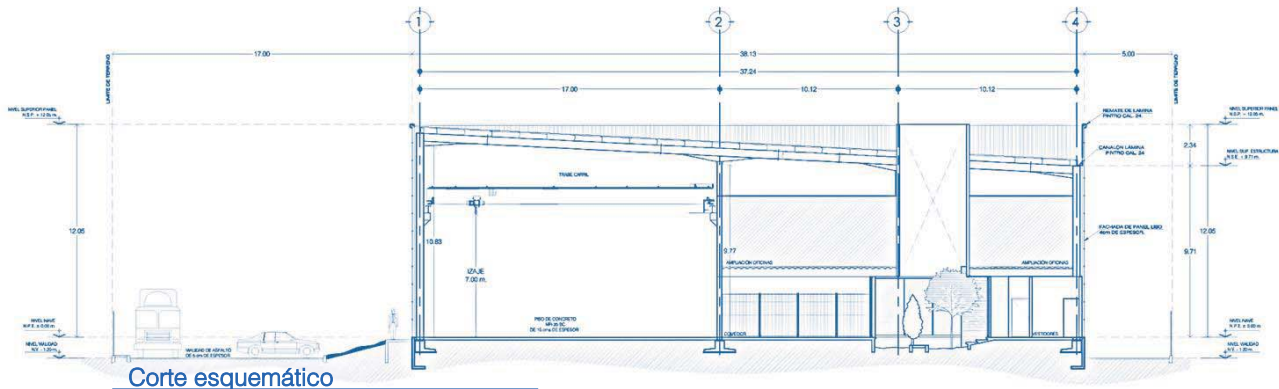
En cambio, los patios de maniobras sobre Av. Brasil, mantienen la utilidad del espacio y siguen el lineamiento visto en el análisis de vialidades.





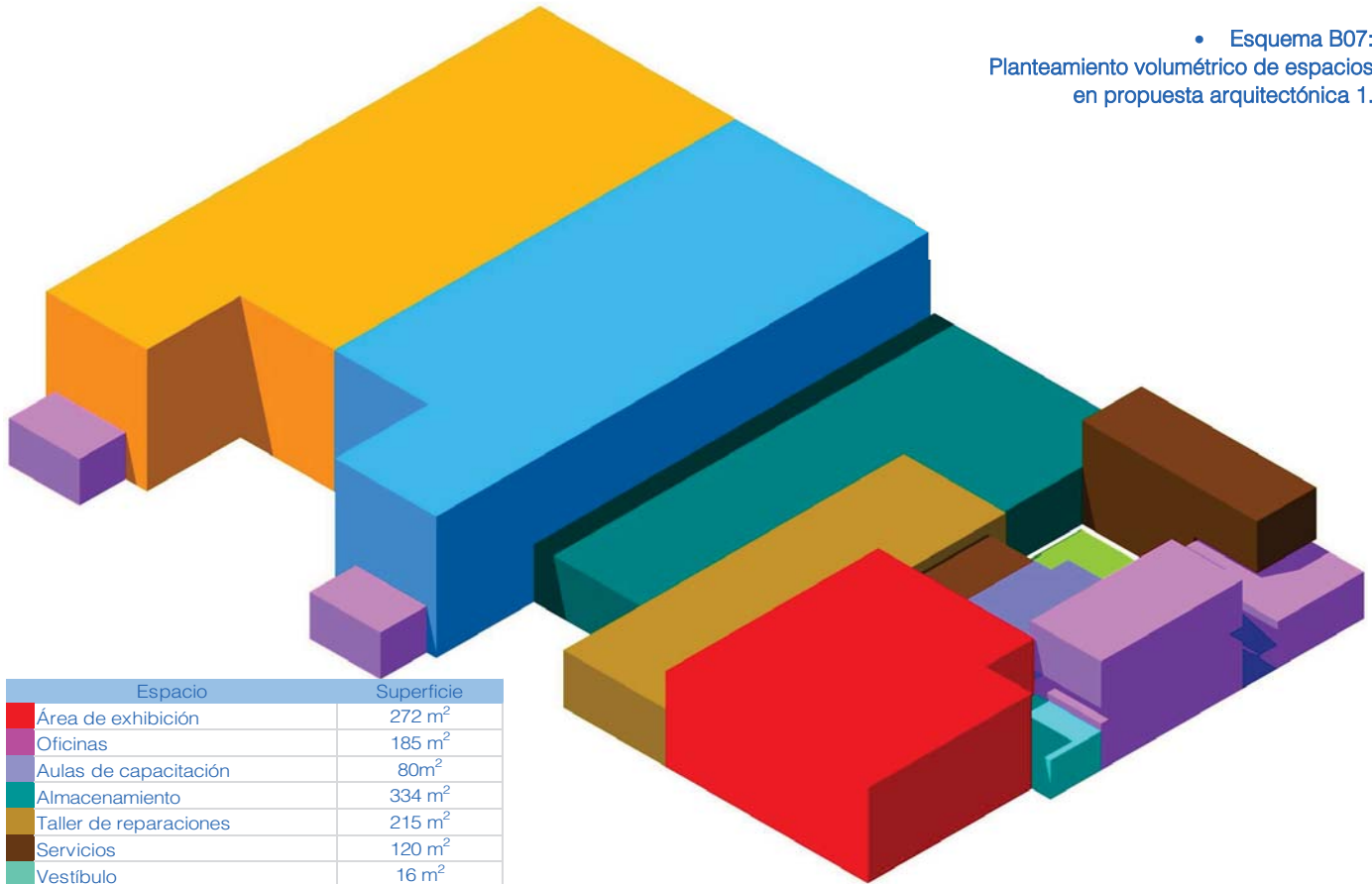


Planta mezzanine



Corte esquemático

- Esquema B07:  
Planteamiento volumétrico de espacios  
en propuesta arquitectónica 1.



Espacio	Superficie
Área de exhibición	272 m <sup>2</sup>
Oficinas	185 m <sup>2</sup>
Aulas de capacitación	80m <sup>2</sup>
Almacenamiento	334 m <sup>2</sup>
Taller de reparaciones	215 m <sup>2</sup>
Servicios	120 m <sup>2</sup>
Vestíbulo	16 m <sup>2</sup>
Circulación vertical	15 m <sup>2</sup>
Patio interior	42 m <sup>2</sup>
<b>Módulos en Renta</b>	<b>Superficie</b>
Nave en renta 1	670 m <sup>2</sup>
Nave en renta 2	670 m <sup>2</sup>
Oficinas	44 m <sup>2</sup>

Podemos entender la propuesta como una nave con cubierta inclinada hacia un solo lado, con recubrimientos metálicos, acristalamientos en las fachadas principales y estructuras en voladizo que protegen al usuario del sol y algunas lluvias puntuales.

Al interior del edificio nos encontramos con un pequeño vestíbulo que nos lleva directamente al área de exhibición y a un pasillo comunicante hacia las oficinas, aula de capacitación y servicios. De remate, descubrimos el patio, que sirve para mitigar la imagen cargada hacia lo industrial.

Las aulas son orientadas en su eje visual hacia el área de exhibición, facilitando el contacto del alumno con las máquinas.

Las oficinas se desarrollan en la planta baja, para técnicos y personal de visita, incluyendo una sala de juntas para 12 asistentes. Los servicios se emplazan en la parte posterior, lo que facilita su acceso desde la circulación al exterior.

El área de bodega y talleres queda separada de las zonas de trabajo, minimizando la contaminación visual y auditiva. Estos espacios son suficientes en relación a su tamaño, pero quedan sin una comunicación alterna con las oficinas de trabajo de los técnicos.

Para las naves en renta, los accesos quedan dirigidos hacia avenida Brasil, concordando con los accesos de camiones.

En este planteamiento, se deja un espacio sobrante para ampliación de oficinas, en dado caso de ser necesario ocupar más área.



- **Renders de propuesta arquitectónica:**  
**Arriba: Volumetría de conjunto.**  
**Abajo: Vistas de fachadas principales.**

Este proyecto se acerca en muchos aspectos a lo que buscamos:

Dos módulos en renta con esquemas de oficinas separadas del área operativa, un área de exhibición cercana a la esquina con mayor vista que, complementado con un tránsito de grúa sobre dicha área, se muestra correcto en su planteamiento.

Otro elemento muy favorable en esta propuesta es el patio al interior, que fue retomado por los siguientes diseños, pero que es deficiente en su circulación, pasando a ser un elemento visual y poco funcional.

De todo esto, encontramos deficiencias en algunos puntos y la falta de agrupación de espacios de acuerdo a los usuarios, ya que las oficinas quedan flotando entre los demás objetos y complica que los trabajadores internos y externos tengan privacidad.





Caso análogo: Propuesta 2.  
Equipo de diseño: GAIA Construcciones.

Superficie construida: 3868.50 m<sup>2</sup>

Encargado de proyecto: ARQ. MARIANO TRUJILLO MENESES

### Descripción:

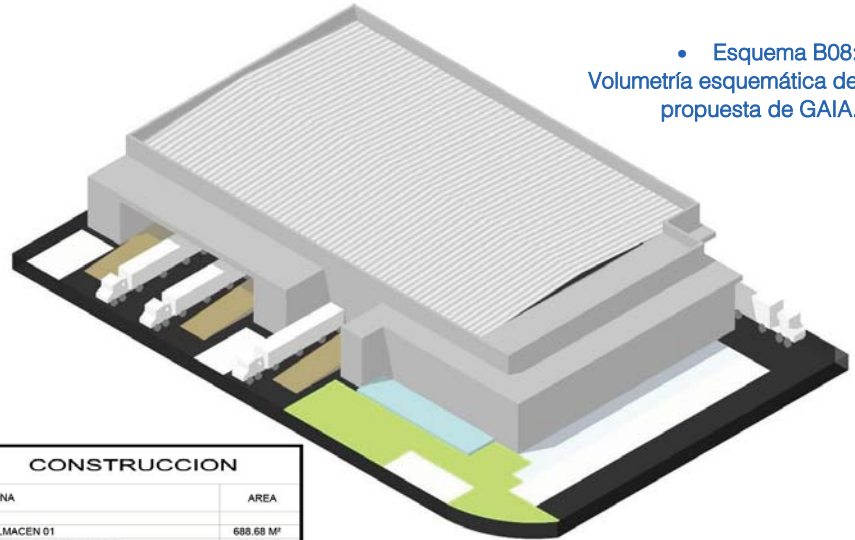
En el segundo planteamiento, los patios de maniobras son igualmente orientados hacia Av. Brasil y un patio con andén de descarga extra en AV. México el cual de inicio se considera innecesario, ya que contempla un uso inútil del exterior.

Podemos ver en volumen, una cubierta a dos aguas, con elementos prefabricados de concreto, con estructuras de cubierta y protecciones integradas a la fachada con elementos como panel de aluminio.

El mayor error, de grandes consideraciones es la enorme fachada de cristal orientada al sur, la cual obliga al edificio a aumentar su capacidad de aire acondicionado, además de generar un problema de seguridad al mostrar el equipo a desconocidos o maleantes.

Lo rescatable de este proyecto es la fórmula de tres aulas que puedan funcionar de manera simultánea, viendo a los talleres y la sala de exposición.

Otro elemento que no tienen las demás propuestas es el de crear una zona de exhibición al aire libre, para equipos que puedan permanecer a la intemperie y que este comunicado al interior tanto por una puerta como visualmente. Este elemento resalta la fachada en la esquina y ayuda un poco a mitigar el impacto del sol a la misma.

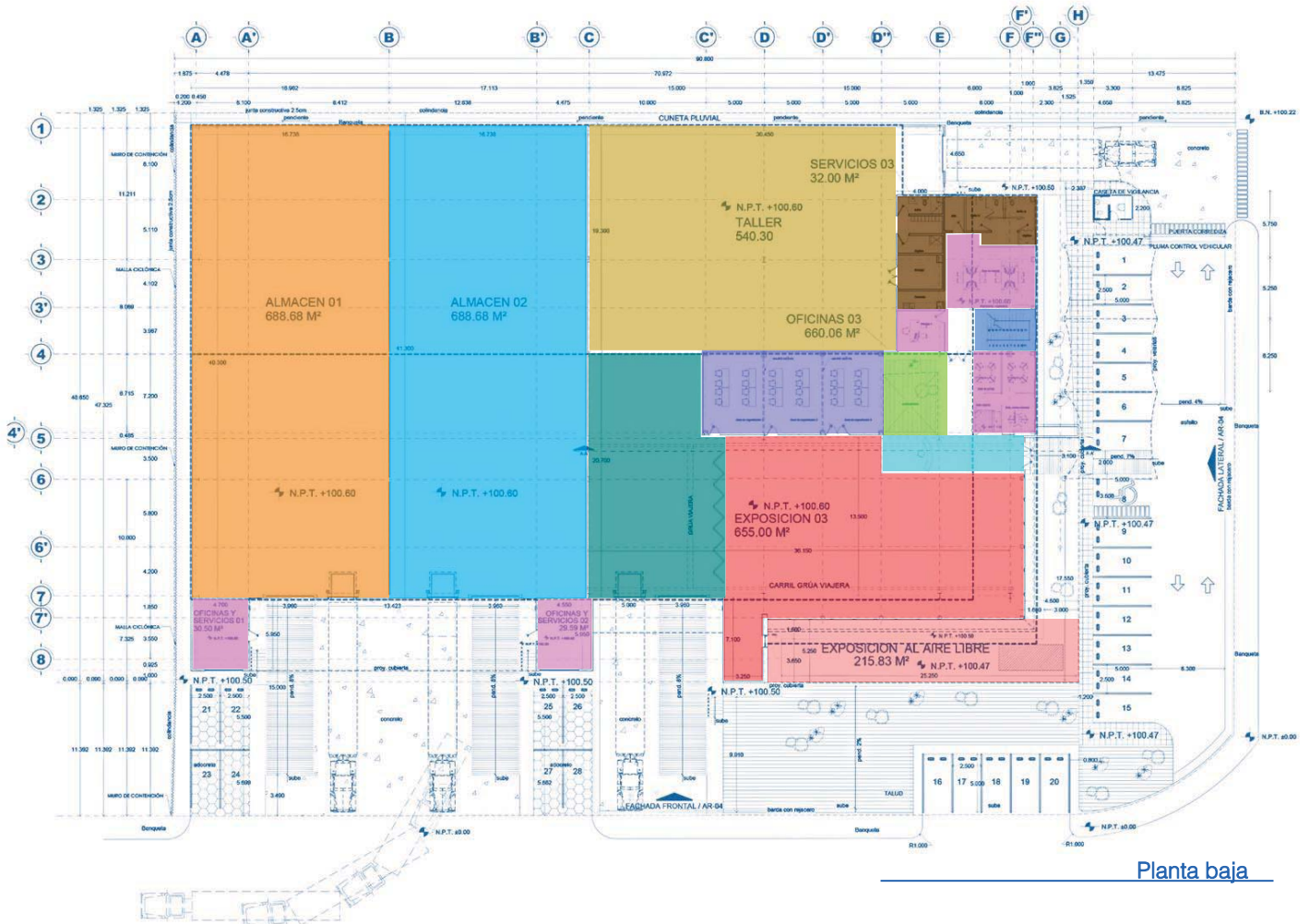


- Esquema B08: Volumetría esquemática de propuesta de GAIA.

CONSTRUCCION	
ZONA	AREA
ALMACEN 01	688.68 M <sup>2</sup>
OFICINAS Y SERVICIOS 01	30.50 M <sup>2</sup>
ALMACEN 02	688.68 M <sup>2</sup>
OFICINAS Y SERVICIOS 02	29.59 M <sup>2</sup>
ANDENES CUBIERTOS	181.37 M <sup>2</sup>
TALLER	540.30 M <sup>2</sup>
EXPOSICION 03A	655.00 M <sup>2</sup>
OFICINAS 03 PLANTA BAJA	340.86 M <sup>2</sup>
OFICINAS 03 PLANTA ALTA	319.20 M <sup>2</sup>
SERVICIOS 03	32.00 M <sup>2</sup>
VOLADOS 03	215.83 M <sup>2</sup>
CASETA DE VIGILANCIA	7.59 M <sup>2</sup>
ESTACIONAMIENTO CUBIERTO	138.90 M <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>3868.50 M<sup>2</sup></b>



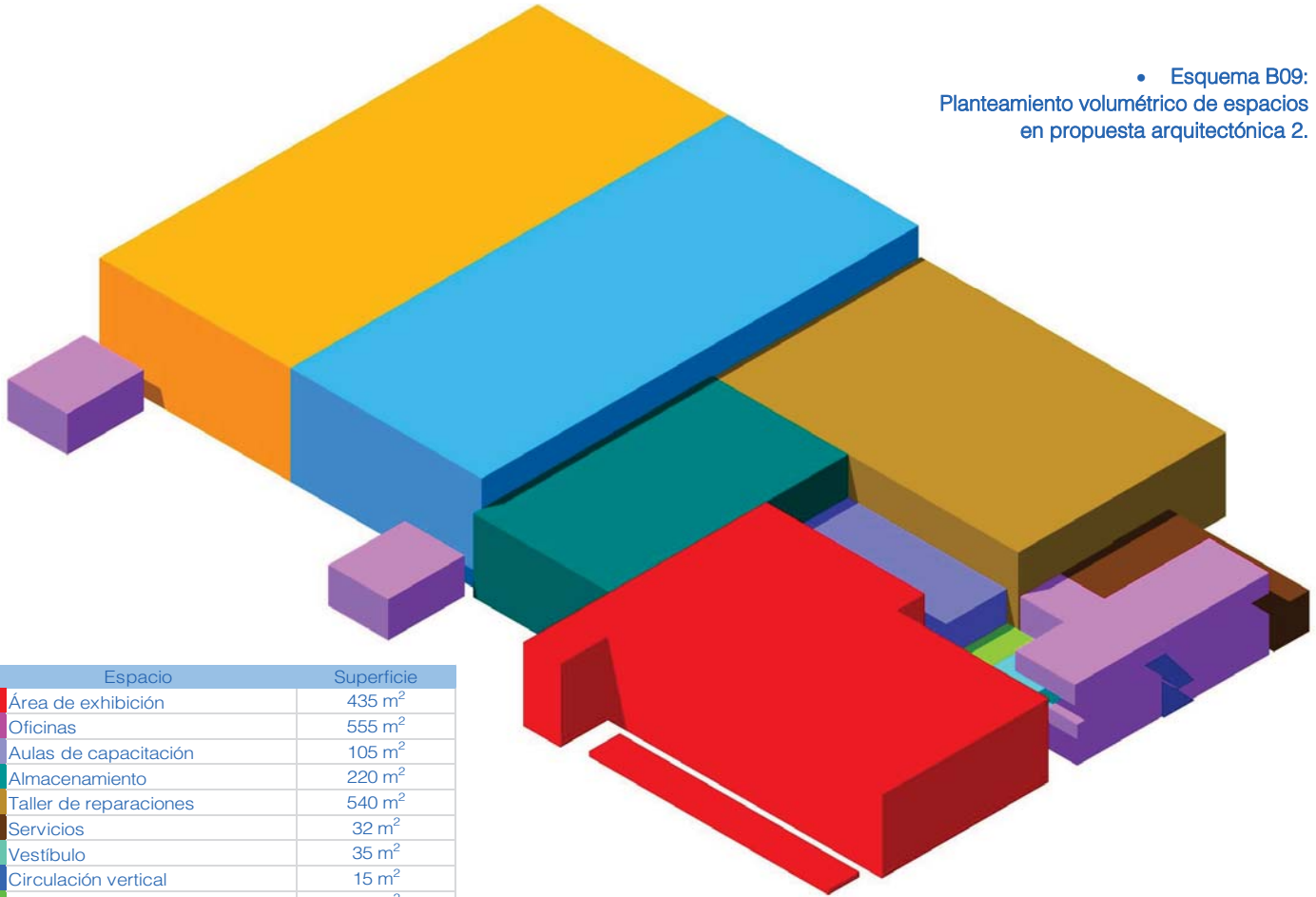
Única propuesta en rrender de planteamiento arquitectónico.



Planta baja



- Esquema B09:  
Planteamiento volumétrico de espacios  
en propuesta arquitectónica 2.



Espacio	Superficie
Área de exhibición	435 m <sup>2</sup>
Oficinas	555 m <sup>2</sup>
Aulas de capacitación	105 m <sup>2</sup>
Almacenamiento	220 m <sup>2</sup>
Taller de reparaciones	540 m <sup>2</sup>
Servicios	32 m <sup>2</sup>
Vestíbulo	35 m <sup>2</sup>
Circulación vertical	15 m <sup>2</sup>
Patio interior	35 m <sup>2</sup>
<b>Módulos en Renta</b>	
Nave en renta 1	688 m <sup>2</sup>
Nave en renta 2	688 m <sup>2</sup>
Oficinas	60 m <sup>2</sup>

Caso análogo: Propuesta 3.  
Equipo de diseño: CV Espacio.

Superficie construida: 3372.04 m<sup>2</sup>

Encargado de proyecto: ING. CARLOS VELILLA

### Descripción:

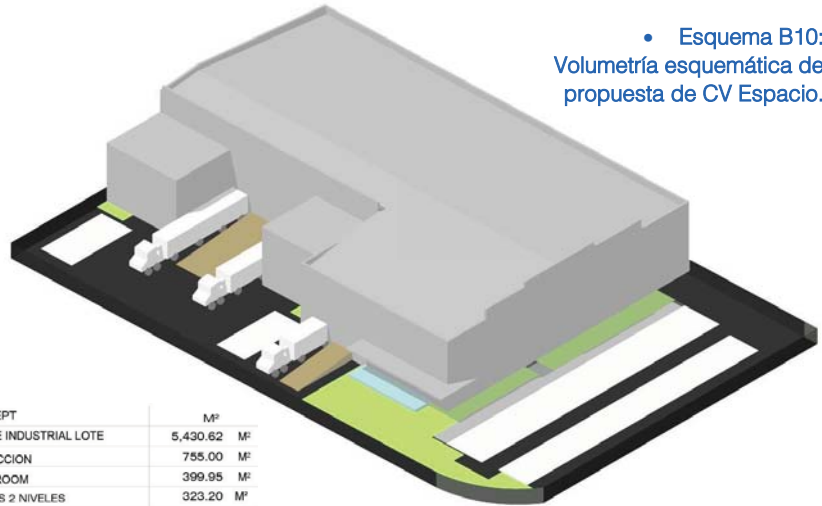
Esta es la única propuesta que fue realizada en al menos un par de semanas y mostrada a concurso, por lo cual muchos elementos estaban alejados del esquema deseado.

Se aprecia como una nave con cubierta a dos aguas, con espacios adosados a la estructura principal para oficinas de módulos en renta. El área de exhibición se posiciona en la esquina, acertando en el criterio del punto de mayor interés del inmueble, mostrando en fachada solo una parte de cristal y el resto con elementos de concreto.

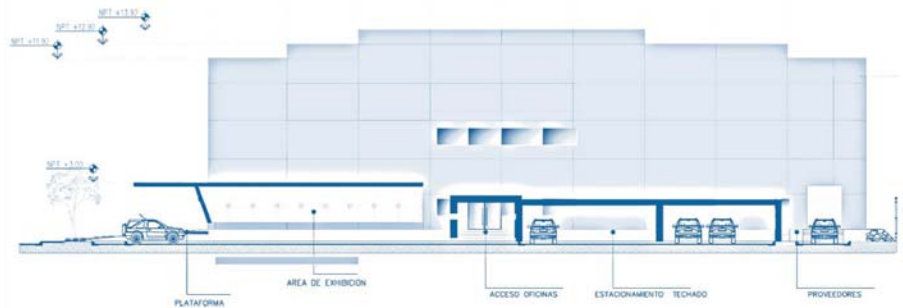
Cuenta con espacios de oficina y servicios organizados y centralizados, pero carece de una buena recepción que comunique correctamente las áreas operativas.

Sus mayores atractivos son: la modulación en estructura, que serviría de base para el primer acercamiento, permitiendo una correcta adecuación constructiva de los materiales y ampliando algunas zonas en su superficie; además de varios aciertos constructivos y la facilidad para construir con elementos prefabricados de manera rápida y oportuna, pieza fundamental en la elección de la constructora adecuada.

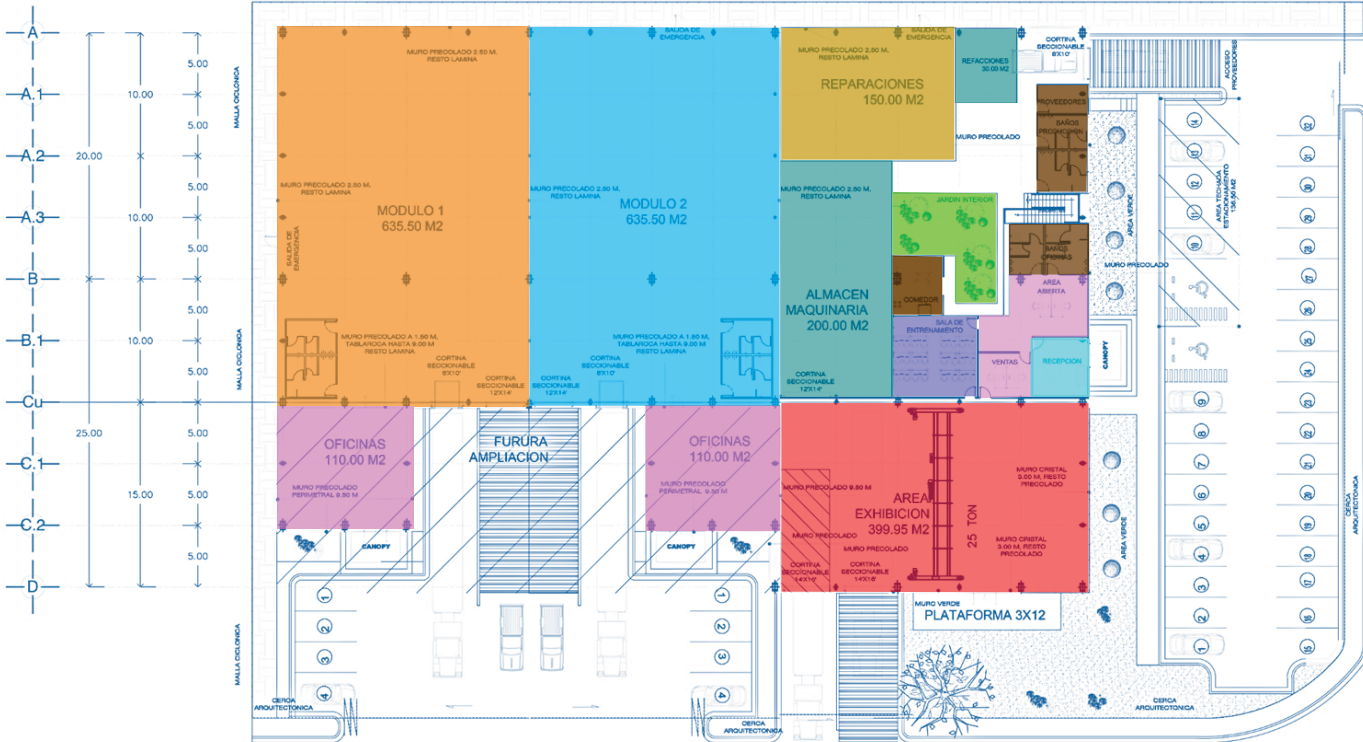
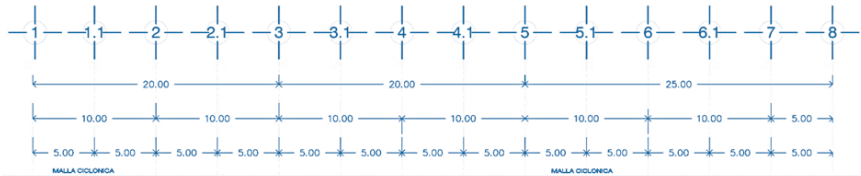
• Esquema B10:  
Volumetría esquemática de propuesta de CV Espacio.



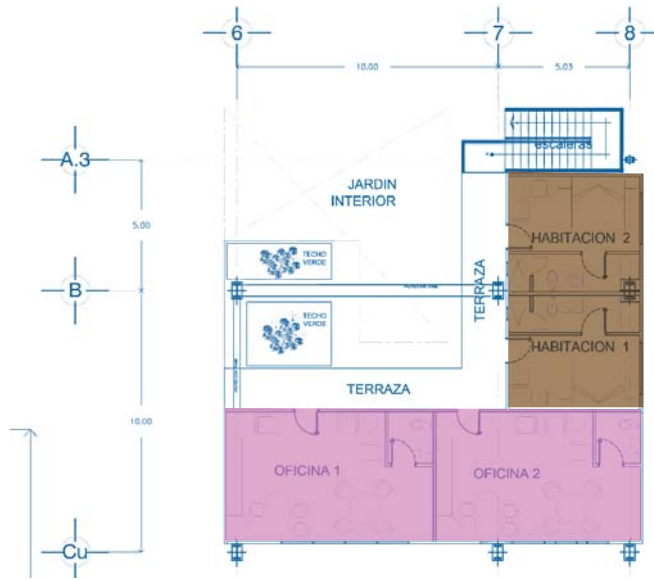
CONCEPT	M <sup>2</sup>
A AVANCE INDUSTRIAL LOTE	5,430.62 M <sup>2</sup>
1 PRODUCCION	755.00 M <sup>2</sup>
2 SHOW ROOM	399.95 M <sup>2</sup>
3 OFICINAS 2 NIVELES	323.20 M <sup>2</sup>
4 MODULO 1	635.50 M <sup>2</sup>
5 OFICINAS 2 NIVELES	220.00 M <sup>2</sup>
6 MODULO 2	635.50 M <sup>2</sup>
7 OFICINAS 2 NIVELES	220.00 M <sup>2</sup>



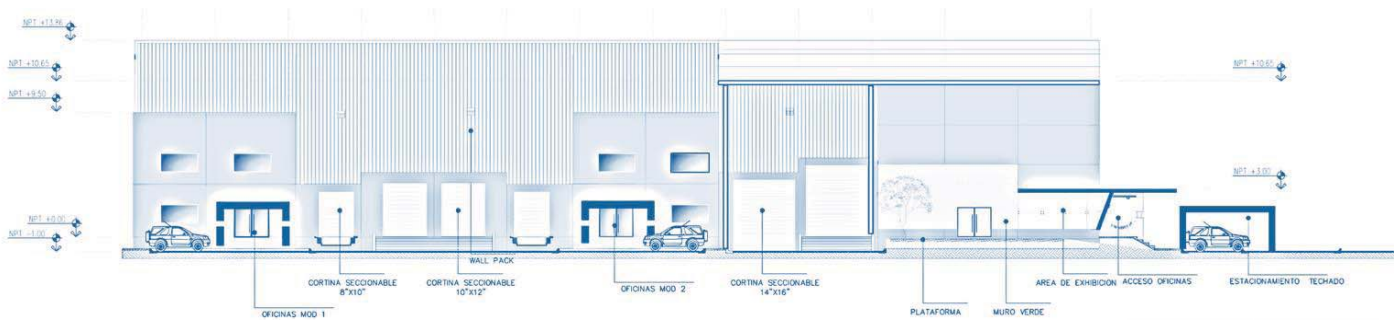
Fachada Av. México



Planta baja

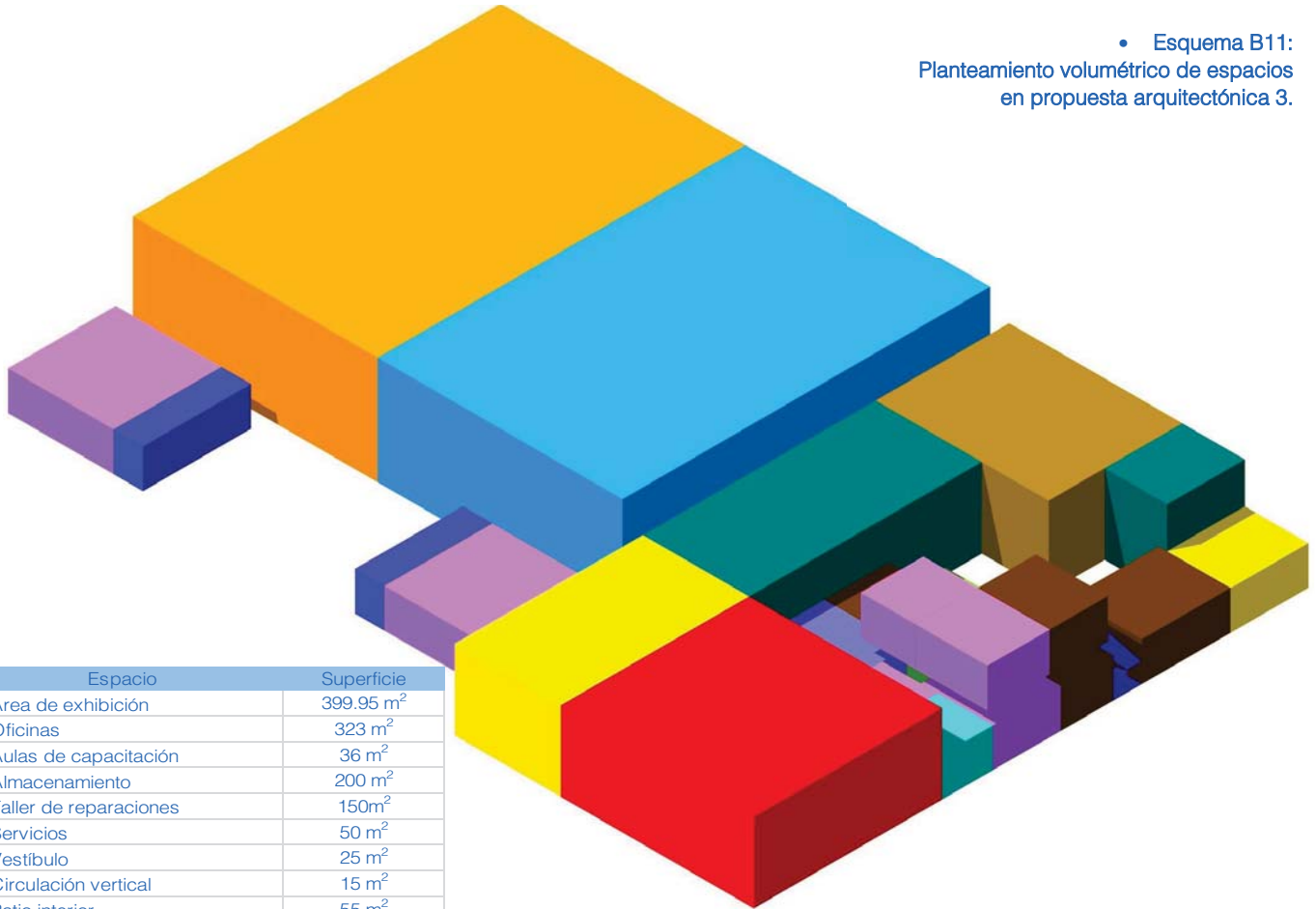


Planta mezzanine



Fachada Av. Brasil

- Esquema B11:  
Planteamiento volumétrico de espacios  
en propuesta arquitectónica 3.



Espacio	Superficie
Área de exhibición	399.95 m <sup>2</sup>
Oficinas	323 m <sup>2</sup>
Aulas de capacitación	36 m <sup>2</sup>
Almacenamiento	200 m <sup>2</sup>
Taller de reparaciones	150m <sup>2</sup>
Servicios	50 m <sup>2</sup>
Vestíbulo	25 m <sup>2</sup>
Circulación vertical	15 m <sup>2</sup>
Patio interior	55 m <sup>2</sup>
<b>Módulos en Renta</b>	
Nave en renta 1	635 m <sup>2</sup>
Nave en renta 2	635 m <sup>2</sup>
Oficinas	220 m <sup>2</sup>

## Conclusiones del análisis de casos análogos.

Después de visualizar correctamente los tres esquemas presentados, podemos resumir los mejores criterios que se usaron para una propuesta global.

Sabemos de antemano que un nuevo proyecto desde cero, implica la reestructuración en su método constructivo y el impacto de crear un nuevo presupuesto, además de un prolongado tiempo de ejecución de trabajos de diseño.

Para crear un proyecto integral y con piezas ya resueltas por competidores, era necesario atacar los puntos relevantes y las discrepancias entre las zonificaciones y sus aspectos cuantitativos:

**Las áreas de exhibición** son distintas entre sí en las tres propuestas, donde pueden ser prolongadas a lo ancho de la nave, o bien, posicionadas en la esquina sur - oriente para dar vista desde el exterior de la misma. Pero algo esencial para que el lugar funcione correctamente, es el desarrollo en el tránsito de la grúa viajera. Este desplazamiento podía ser aprovechado por los módulos en renta como un agregado a sus instalaciones, pero el hecho de cortar el paso de la grúa entre las áreas donde se posicionan los equipos, fue lo que demeritaba la viabilidad del mejor acomodo de exhibición. Era necesario resolver el problema en la forma de compartir esta grúa, que diera valor agregado a la renta de cualquiera de los módulos.

**Oficinas integradas.** El principal problema en las propuestas es la dispersión de los espacios para los administrativos y personal interno de la nave, teniendo una falta de comunicación directa y, sobre todo, las especificaciones necesarias de habitabilidad como lo es la iluminación directa de alguna fachada.

Para las oficinas de los módulos en renta, existía la carencia de espacio en planta baja y, en dos casos, para la planta alta. Podría ser muy útil integrar a la fachada, por encima de las zonas de desembarque de camiones, los espacios de trabajo, mejorando la visibilidad entre exterior e interior de la nave, aprovechando al máximo la zona para exhibición y sin entorpecer un área destinada a operación. Esta solución sería parte del aporte personal al proyecto, siempre y cuando se respetaran las condiciones de altura y movilidad estipuladas en reglamento por parte del municipio y SCT, en cuanto a la altura del desplante de las oficinas por encima de vías de tránsito.

**Aulas de capacitación insuficientes.** Aunque un equipo se acercó a la cantidad requerida de aulas y cantidad de asistentes, todavía se podía enriquecer la intención de crear un auditorio, utilizado en eventos masivos, donde la capacidad llegaría a los 90 asistentes, capaz de albergar a medios de comunicación y prensa.

Para añadir valor a las aulas, se configuraría su posición a un costado del área de exhibición y reparación, para facilitar la comunicación con la máquina desde una pantalla o presentación. Poner en práctica los conocimientos empíricos, detonaría el interés de varios clientes de **AI**, quienes buscan la concentración en sus demostraciones.

**Almacenamiento** adecuado para piezas y equipo desmontable de las máquinas, que podría adaptarse a un costado de la zona de exhibición, donde exista un mejor manejo de materiales en reemplazo y la petición de un componente que requiera reparación, controlando su arribo.

**Talleres** con espacios correspondientes a las áreas de reparación. Algo que nunca se exploró fue la viabilidad de las actividades que realizan los técnicos en planta, donde es necesario el equipo específico por estaciones y no solamente un espacio amplio y para ser llenado a futuro, Aun hoy seguimos innovando en la forma de trabajo de los técnicos y ellos han participado en la realización del proyecto de talleres.

**Vestíbulos** escondidos y accesos limitados, cuando lo más importante para el visitante es el recibimiento a un espacio amplio y con un diseño de vanguardia, donde los remates visuales compartan protagonismo y la facilidad en la comunicación con el edificio se pueda entender desde el acceso.



Dos propuestas nos presentan una concentración de servicios, útiles en el planteamiento de las instalaciones hidrosanitarias, que nos dieron guía para integrar otros esquemas que no aparecen en las propuestas.

**El elemento patio**, que aparece en todas las propuestas sirve simplemente como elemento de remate visual y desintegrado en el contexto de la nave. Sirve solamente como un área agregada para dar vida a algo netamente industrial, sin tener una relación lógica con el proyecto.

Por último, **el acceso** en todas las propuestas es directo a la fachada, no hay un elemento que te permita resguardar del clima tan fuerte de la zona, un espacio de relajación o de reunión con el visitante al exterior, algo que también podía servir de limitante visual y proteger la fachada.

Todas estas premisas serían tomadas en cuenta en un nuevo programa arquitectónico y serían planteadas de forma diferente en esquemas compositivos y diagramas de funcionamiento.

Cada pieza bien encajada en las ideas que hemos visto hasta ahora se trabajaría de forma íntima con el cliente, revisando día tras día los planteamientos, sintetizando usos y usuarios viables en cada espacio, como un objeto que puede ser entendido si se vive o se da una idea de la vivencia mucho antes de ser construido.

Al final, el objeto sería un elemento que dejara de ser complicado con comunicaciones en especie de laberintos y con propuestas de amplitud al interior de las oficinas, pensando en la planta libre como opción de diseño y retomando ideas de la industria alemana con los elementos mexicanos de comunicación.

Como resultado del análisis en el siguiente capítulo se enlistan estas nuevas unidades que dan valor agregado al listado básico que resolvieron las constructoras.

Todo proyecto puede tener miles de soluciones, las vistas de los competidores son correctas desde el momento de ser desarrolladas por expertos en estos espacios.

Pero siempre el uso de una metodología ayuda a ubicar que recurso puede replantearse antes de ser construido con el fin de mejorar el espacio sin necesidad de generar una nueva propuesta que puede tardar días o semanas en ser presentada.

Por ello fue fundamental jugar con estos diagramas espaciales acercados a las medidas deseadas por el cliente, con esta herramienta vimos fácilmente donde había un error por corregir y que disgustaba al cliente para concluir en una propuesta viable.



## C) Programa arquitectónico

### C1. Listado de necesidades.

---

Para crear un programa arquitectónico base y después de señalar los espacios mejor presentados en las propuestas iniciales, se concentró todo el listado en tres grandes bloques:

- 1.) Espacios de exhibición y similitud en ambiente para los módulos en renta.
- 2.) Espacios semiprivados donde visitantes y clientes puedan hacer uso de las instalaciones, tomar capacitación o examinar algún componente.
- 3.) Áreas privadas enfocadas en oficinas, bodegas y talleres, a los que sólo el personal de la empresa tenga acceso.
- 4.) Zonas de comunicación y de reunión entre asistentes y personal de Avance Industrial.
- 5.) Espacios de vestíbulo, tanto al exterior como para áreas de capacitación y oficinas.
- 6.) Áreas de servicio no contempladas en proyectos anteriores como un cuarto de máquinas o cocineta.

En el ejercicio de examinar cada aspecto cualitativo y cuantitativo, se observó que el diseño podía mejorar si se adecuaban áreas que dieran vida a los espacios antes mencionados por medio de elementos arquitectónicos, por ejemplo, con el uso de un patio al interior. Este componente para dispersar al personal tanto de oficina como a los alumnos que estuvieran en la planta, fungirá como elemento distributivo y llevará a usuarios de oficina y aulas sin distracciones.

Llegamos a la conclusión de proporcionar a las áreas antes mencionadas los siguientes elementos:

Para trabajar en un programa arquitectónico que une una nave industrial con elementos ejecutivos y de enseñanza, fue necesario enlistar todos los espacios de acuerdo a una jerarquía o partida, como se consideró para la etapa constructiva, con el objetivo de visualizar el planteamiento constructivo, priorizando los elementos que deben ser construidos de primera mano y otros espacios ser diseñados en un mayor periodo y ser considerados como un programa aparte, para ser construido en una segunda etapa, esto con el objetivo de acelerar los trabajos de ingeniería y construcción.

## C2. Listado y jerarquización de espacios por partidas.

---

### Partida 1: Espacios exteriores.

- Estacionamientos para usuarios internos.
- Estacionamientos para usuarios externos.
- Patio de maniobras Avance.
- Patios de maniobras para naves en renta.
- Áreas ajardinadas y/o de absorción.

### Partida 2: Áreas de exhibición.

- Sala de exhibición al interior Avance.
- Sala de exhibición al exterior Avance.
- Sala de exhibición al interior para naves en renta.

### Partida 3. Capacitación.

- Aula de presentaciones multimedia.
- Aula de capacitación estándar.
- Sala multi-configuración.
- Área de trabajo para usuarios externos.

### Partida 4. Oficinas.

- Oficinas para personal de mantenimiento.
- Oficinas para personal administrativo.
- Oficinas gerenciales.

### Partida 5. Áreas de resguardo y talleres de mantenimiento.

- Talleres de mantenimiento.

- Almacén de maquinaria nueva.
- Bodega de refacciones.
- Cuarto de piezas en garantía.
- Área de carga y descarga.
- Archivo.

### Partida 6. Áreas comunes planta baja.

- Sanitarios.
- Cocineta y comedor.
- Vestidores y lockers.
- Cuartos de máquinas.

### Partida 7. Áreas comunes planta alta.

- Sanitarios.
- Habitaciones.
- Circulaciones.

### Partida 8 Seguridad.

- Caseta de vigilancia.
- Site.
- Vestíbulo controlado.

Con el listado completo, se puede generar una tabla que respete el orden en que fue desarrollada. Esta tabla, paso por paso se complementa con los siguientes requerimientos:

#### Descripción del espacio.

En muchos casos es necesario denotar el uso que dará la habitación hacia los ocupantes, para otros es útil la referencia para los diagramas de función.

#### Usuarios.

Cantidad de personas que habitarán el espacio en su totalidad y por evento, ya que hay locaciones que son de uso simultáneo

o con tránsito de visitantes, por lo que se considera la ocupación al máximo; también se anotan sus posibilidades de tránsito, si son de suma confianza o si en el espacio pueden estar libremente.

#### Relación espacial.

Muchas veces anotamos las adecuaciones del área que habitamos, pero no en qué forma se comunica con los otros espacios. De forma gráfica veremos en el siguiente capítulo estas conexiones por puerta o directas con las que se interviene el ensamble de los espacios.

#### Requerimientos de iluminación y ventilación.

En el caso de una nave, entendemos que la luz o el viento provienen de formas artificiales, pero algo que queríamos diferenciar es el uso de estos elementos de forma natural o lo más aproximado posible a sistemas sustentables, por ello anotarlos desde el inicio.

#### Medidas requeridas.

Es de recalcar las medidas adoptadas para el proyecto, ya que la mayor parte de los espacios se acoplaron dentro de una retícula de seis metros de ancho, seis de largo en algunas ocasiones y en el resto, a ejes de cinco metros.

Con todos los requerimientos anotados, el programa arquitectónico base fue actualizado una vez que se concluyeran las obras y es el que se presenta a continuación.

**PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PARA EL CENTRO TÉCNICO DE AVANCE INDUSTRIAL EN EL MARQUÉS QUERÉTARO. 2016 - 2017**

# de espacio	NOMBRE DEL ESPACIO	DESCRIPCION DEL ESPACIO	USUARIOS AL QUE VA DIRIGIDA	Tipo de espacio	CANT.	USUARIOS .	RELACION ESPACIAL	ILUM NAT ARTIF	VENT NAT ARTIF	AREA M2 CONSTRUIDA		
<b>A) ESPACIOS EXTERIORES</b>										<b>2640</b>		
1	ESTACIONAMIENTO PUBLICO	CAJONES DE ESTACIONAMIENTOS PARA USUARIOS EXTERNOS	Usuarios externos		1	20 COCHES	Con reja a Av. México, y relación con elemento de transición al interior de la nave			320		
2	ESTACIONAMIENTO INTERNO	CAJONES DE ESTACIONAMIENTOS PARA USUARIOS INTERNOS	Usuarios internos autorizados		1	20 COCHES	Con reja a Av. México, y relación con elemento de transición al interior de la nave			515		
3	PATIO DE MANIOBRAS AVANCE	ESPACIO DE MANIOBRAS PARA CAMIONES DE HASTA 51 PIES	Usuarios internos autorizados		1	2 CAMIONES	Con reja a Av. México, y relación con rampas de emparejamiento e inclinada y cortina al interior de la nave			260		
4	PATIO DE MANIOBRAS NR	ESPACIO DE MANIOBRAS PARA CAMIONES DE HASTA 51 PIES	Usuarios internos autorizados		1	4 CAMIONES	Con reja a Av. México, y relación con rampas de emparejamiento e inclinada y cortina al interior de la nave			680		
5	ÁREAS LIBRES	JARDINES, ADOCRETOS, POZOS DE ABSORCIÓN	Usuarios internos y externos autorizados		1	-	-			865		
<b>B) AREAS EXHIBICIÓN</b>										<b>1255</b>		
6	SALA DE EXPOSICION CUBIERTA	Área de exhibición de máquinas inyectoras para venta o en funcionamiento con prueba de moldes y sesiones prácticas de capacitación o con clientes.	Usuarios internos, Clientes potenciales, Usuarios en capacitación, público en general		1	1 UNIDAD G 2 UNIDADES M 2 UNIDADES CH	Con muro a media altura a vestíbulo, colindando con aulas de capacitación, con puerta a Área de Exposición Abierta. Con mampara móvil para reducir o agrandar espacio.	x	x	x	x	435
7	AREA DE EXPOSICION ABIERTA (FRIGEL)	Área de exhibición de equipo de enfriamiento de agua para generar agua fría para inyectoras y conducirla al interior de la Sala de Exposición. (Debe llevar tubería al interior)	Usuarios internos, Clientes potenciales, usuarios en capacitación, público en general		1	3-6 UNIDADES	Con puerta a sala de exposición cubierta.	x	x	x		190
8	SALA DE EXPOSICION CUBIERTA NAVES EN RENTA	Área de exhibición de naves en renta para venta	Usuarios internos, Clientes potenciales, usuarios en capacitación, público en general		2	1 UNIDAD G 2 UNIDADES M 2 UNIDADES CH	Con muro a media altura a vestíbulo, colindando con aulas de capacitación, con puerta a Área de Exposición Abierta. Con mampara móvil para reducir o agrandar	x	x	x	x	630
<b>C) AREA DE CAPACITACIÓN.</b>										<b>165</b>		
9	AULA DE CAPACITACIÓN	Aula con capacidad de 30 usuarios, acondicionada con tecnología de proyección y posible espacio con información de la maquinaria o con visualización de los productos.	Usuarios internos, Clientes potenciales, usuarios en capacitación, público en general		2	15 personas	Con puerta a espacio de distribución de personal, con puerta y ventana a área de exposición.	x	x	x	x	75
10	AREAS DE TRABAJO PARA USUARIOS EXTERNOS	Espacio en planta libre con cubículos de trabajo y mesa comunitaria para visualización de trabajos.	Usuarios internos, Clientes potenciales, usuarios en capacitación, público en general		1	15 personas	Con puerta a circulación, ventana a exterior.	x	x	x	x	50
11	SALA DE JUNTAS PARA CAPACITACIÓN.	Punto de reunión de público ajeno a la empresa o en capacitación.	Usuarios internos, Clientes potenciales, usuarios en capacitación, público en general		1	10 personas	Con puerta a espacio de distribución de personal, con puerta o barrera y ventana a área de exposición.	x	x	x	x	40

**PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PARA EL CENTRO TÉCNICO DE AVANCE INDUSTRIAL EN EL MARQUÉS QUERÉTARO. 2016 - 2017**

# de espacio	NOMBRE DEL ESPACIO	DESCRIPCION DEL ESPACIO	USUARIOS AL QUE VA DIRIGIDA	Tipo de espacio	CANT.	USUARIOS .	RELACION ESPACIAL	ILUM NAT ARTIF	VENT NAT ARTIF	AREA M2 CONSTRUIDA		
<b>D) ÁREAS DE OFICINA</b>										<b>649</b>		
12	OFICINA GERENCIAL 1	Oficina de gerencia equipada con áreas de trabajo, de juntas en privado y de amenidad. Incluye sanitario propio	Usuarios internos autorizados		1	1 - 3 personas	Con puerta a circulación, con ventana a espacio de exhibición pero opaco de exterior a interior.	x	x	x	x	45
13	OFICINA GERENCIAL 2	Oficina de gerencia equipada con áreas de trabajo, de juntas en privado y de amenidad. Incluye sanitario propio	Usuarios internos autorizados		1	1 - 3 personas	Con puerta a circulación, con ventana a espacio de exhibición pero opaco de exterior a interior.	x	x	x	x	30
14	OFICINAS ADMINISTRATIVAS PB	ESPACIO PROPUESTO PARA OFICINAS DE VENTAS, ADMINISTRATIVOS DE MENOR CARGO Y TÉCNICOS FORÁNEOS	Usuarios internos		1	10 - 15 personas	Con puerta a circulación, ventana a exterior.	x	x	x	x	27
15	OFICINAS ADMINISTRATIVA PA	Espacios de trabajo para las áreas administrativas, de recursos humanos y operacionales del Centro Técnico	Usuarios internos		1	5 - 10 personas	Con puerta a circulación, con ventana a espacio exterior pero opaco de exterior a interior.	x	x	x	x	170
16	SALA DE JUNTAS	Espacio de reunión entre usuarios internos y los distintos departamentos.	Usuarios internos autorizados		1	10 personas	Con puerta a circulación, con ventana a espacio exterior pero opaco de exterior a interior.	x	x		x	27
17	AREAS DE TRABAJO PARA USUARIOS INTERNOS	Espacio en planta libre para trabajo administrativo y con área de posible crecimiento ya sea en cubículos o en oficinas delimitadas	Usuarios internos autorizados		1	10 - 15 personas	Con puerta a circulación, con ventana a espacio exterior pero opaco de exterior a interior.	x	x	x	x	50
18	OFICINAS DE MODULOS EN RENTA	Espacio en planta libre para trabajo administrativo y con área de posible crecimiento ya sea en cubículos o en oficinas delimitadas	Usuarios internos autorizados		2	15 - 20 personas	Con puerta a circulación, con ventana a espacio exterior pero opaco de exterior a interior.	x	x	x	x	300
<b>E) ÁREAS DE RESGUARDO Y REPARACIÓN</b>										<b>840</b>		
19	TALLER DE REPARACION	Revisión y reparación de equipos Microgel/Turbogel, inyectoras pequeñas y medianas	Técnicos especializados, usuarios autorizados de la empresa.		1	4-5 UNIDADES	Espacio confinado al final de la nave y relación con puerta a zona de almacenamiento.	x	x		x	140
20	ALMACEN DE MAQUINARIA NUEVA Y GENERAL DE LA NAVE	Área cubierta para almacenar equipos.	Técnicos especializados, usuarios autorizados de la empresa, personal de seguridad.		1	1-4 UNIDADES	Con taller de reparación, con puerta área de carga o descarga.	x	x		x	510
21	BODEGA DE REFACCIONES	Bodega paralela a la de la CDMX para atención rápida de clientes en zona Bajo	Técnicos especializados, usuarios autorizados de la empresa.		1	2 usuarios	Área cubierta (con muro y plafón), relacionada con puerta a área de almacenamiento.	x	x		x	70
22	AREA DE CARGA Y DESCARGA	Área de llegada de transporte de carga donde la grúa podrá hacer maniobras de carga y descarga y poder así mismo trasladar maquinaria via terrestre.	Técnicos especializados, usuarios autorizados de la empresa, personal de seguridad.		1	1 área para camión, área de manejo de maquinaria	Área abierta de desplazamiento. Separa por mampara móvil de la sala de exposiciones.	x	x		x	102
29	ARCHIVO	Área de guardado de documentación importante.	Usuarios internos		1	2 personas	Con puerta a circulación, con ventana a espacio exterior pero opaco de exterior a interior.	x	x		x	18

**PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PARA EL CENTRO TÉCNICO DE AVANCE INDUSTRIAL EN EL MARQUÉS QUERÉTARO. 2016 - 2017**

# de espacio	NOMBRE DEL ESPACIO	DESCRIPCION DEL ESPACIO	USUARIOS AL QUE VA DIRIGIDA	Tipo de espacio	CANT.	USUARIOS .	RELACION ESPACIAL	ILUM NAT ARTIF	VENT NAT ARTIF	AREA M2 CONSTRUIDA		
<b>F) SERVICIOS DE AREAS COMUNES EN PB.</b>										<b>235</b>		
24	SANITARIOS	Núcleo sanitario H/M en planta baja.	Usuarios internos, Clientes potenciales, usuarios en capacitación, público en general		1	6 personas	Con puerta a circulación, ventana a exterior.	x	x	x	x	25
25	VESTIDORES/LOCKERS	ESPACIO PROPUESTO PARA LOS TRABAJADORES INTERNOS DE LAS AREAS TECNICAS.	Usuarios internos, trabajadores y técnicos		1	5 personas x turno	Con puerta a circulación, ventana a exterior.	x	x	x	x	15
26	TERRAZA / PÓRTICO	ESPACIO PROPUESTO PARA DESCANSO EN PLANTA DE MESSANINE.	Usuarios internos autorizados		1	10 personas	Con puerta a circulación.		x			80
27	COCINETA-COMEDOR	Espacio de Aménidad para trabajadores y usuarios en capacitación.	Usuarios internos, trabajadores y técnicos		1	10 - 15 personas	Con puerta a circulación, ventana a exterior.	x	x	x	x	25
28	CUARTOS DE MAQUINAS	AREA CONCENTRADA DE INSTALACIONES, TABLEROS Y ACCESO AL SISTEMA MANUAL DE EMERGENCIA	Usuarios internos autorizados		1	1-3 personas	Con puerta a circulación, ventana a exterior.	x	x	x	x	90
<b>G) SERVICIOS DE AREAS COMUNES EN PA.</b>										<b>166</b>		
29	SANITARIOS GENERALES	Núcleo sanitario H/M en planta baja.	Usuarios internos autorizados		1	6 personas	Con puerta a circulación, ventana a exterior.	x	x	x	x	25
30	RECAMARA ACONDICIONADA 1	AREA DE DESCANSO PROPUESTA EN 2o O 3er NIVEL PARA USUARIOS AUTORIZADOS, CUENTA CON VESTIDOR Y SANITARIO.	Usuarios internos autorizados		1	2 personas	Con puerta a circulación, ventana a exterior.	x	x	x	x	18
31	RECAMARA ACONDICIONADA 2	AREA DE DESCANSO PROPUESTA EN 2o O 3er NIVEL PARA USUARIOS AUTORIZADOS, CUENTA CON VESTIDOR Y SANITARIO.	Usuarios internos autorizados		1	2 personas	Con puerta a circulación, ventana a exterior.	x	x	x	x	18
32	CIRCULACIONES VERTICALES (ESCALERAS)	ESCALERAS DE COMUNICACIÓN A PLANTA 2o Y 3er NIVEL (SI ES EL CASO)	Usuarios internos autorizados		1			x	x		x	20
33	CIRCULACIONES	ESPACIOS DE CIRCULACIÓN EN PLANTA BAJA Y ALTA, COMUNICANTES ENTRE ESPACIOS	Usuarios internos autorizados		1			x	x		x	55
34	PATIO INTERIOR	ESPACIOS DE REMATE VISUAL Y COMUNICANTE EN PB Y PA	Usuarios internos autorizados		1			x	x		x	30



**PROGRAMA ARQUITECTÓNICO PARA EL CENTRO TÉCNICO DE AVANCE INDUSTRIAL EN EL MARQUÉS QUERÉTARO. 2016 - 2017**

# de espacio	NOMBRE DEL ESPACIO	DESCRIPCION DEL ESPACIO	USUARIOS AL QUE VA DIRIGIDA	Tipo de espacio	CANT.	USUARIOS	RELACION ESPACIAL	ILUM NAT ARTIF	VENT NAT ARTIF	AREA M2 CONSTRUIDA	
<b>F) SERVICIOS DE AREAS COMUNES EN PB.</b>										<b>130</b>	
<b>SEGURIDAD</b>										<b>65</b>	
<b>35</b>	SITE	Centro Operacional de Seguridad y control del Centro Técnico	Usuarios internos autorizados		1	3 personas	Con puerta a circulación, con ventana a espacio exterior pero opaco de exterior a interior.	x	x	10	
<b>36</b>	VESTIBULO GENERAL	AREA DE LLEGADA, CONTROL DE PERSONAL Y RECEPCION DE INVITADOS.	Usuarios internos, Clientes potenciales, usuarios en capacitación, público en general		1	10 personas	Con puerta controlada a exterior, con puerta o directa a . de Exhibiciones, con puerta o directa a espacio de distribución	x	x	35	
<b>37</b>	CASETA DE VIGILANCIA	CUARTO DE VIGILANCIA Y CONTROL DE ACCESOS	Usuarios internos autorizados		1	2 personas	Conexión con estacionamiento y posible conexión a recepción.	x	x	20	
		<b>Total m2</b>	<b>Total m2</b>								<b>6015</b>

Los detalles del programa fueron complementados al momento de entrar a diseño, anexando nuevas categorías o requerimientos necesarios en cuestiones de habitabilidad o por los cambios implantados por etapas de ejecución. Además, podían existir diferencias creativas entre los involucrados, ajustando los requerimientos de espacio, pero en temas de este documento, el resultado es el que vemos en la tabla.

Las etapas de ejecución fueron:

- 1) Envoltente del Edificio.
- 2) Losas y pavimentos
- 3) Diseño y ejecución de interiores
- 4) Restricciones perimetrales.
- 5) Adecuación de Oficinas para naves en renta.
- 6) Terminación de bodegas y habitaciones.

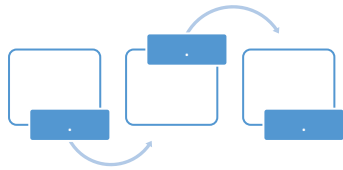
Otro aspecto relevante fue el cambio que sufrió el proyecto al ser analizado por el equipo de diseño y de obra de interiores.

Su visión era mejorar la propuesta inicial en aspectos que quedaban aun sin hilar en el proyecto base y otros que quedaban mal ejemplificados. Pero a pesar de las variaciones que se presentaron, el listado y el programa no sufrieron cambios significativos y la propuesta de interiores se acopló a lo propuesto con la primera constructora en relación a la envolvente, la planta alta ya constituida y los ejes rectores del proyecto.

Oficinas, áreas de bodega y mezzanine fueron retocados con el diseño y planteamiento de paleta de materiales y ser ubicados con un mejor orden que el mostrado en la primera muestra ante constructora y municipio.

Es de mencionarse este punto, ya que sirvió de parteaguas para el resto del proyecto de fachadas y espacios para naves en renta donde no se vio involucrado el despacho de diseño de interiores y fueron sus conocimientos lo aprendido en la última etapa constructiva de la nave.

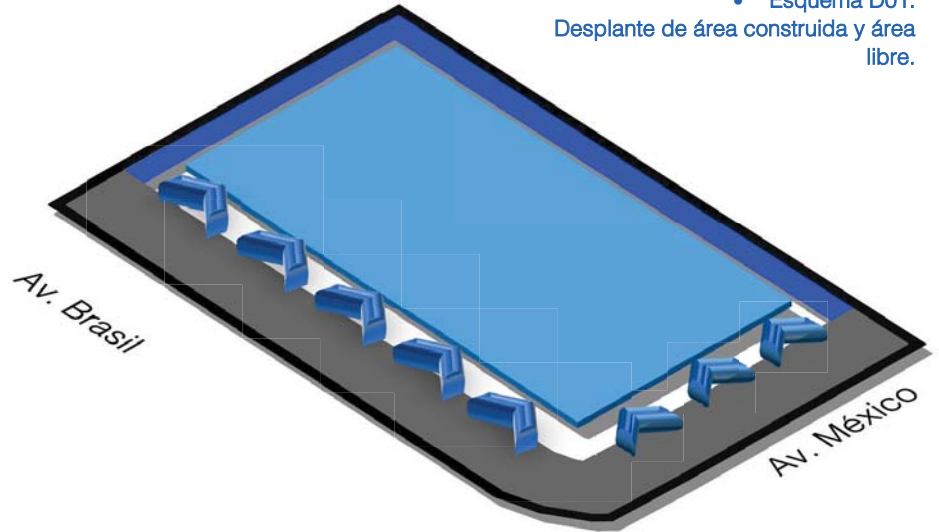
Sin el aprendizaje sobre espacios de oficina corporativa, el programa y el resto de las etapas constructivas, habría demeritado en la idea de vanguardia y sofisticación que deseaba enseñarle A/ a través de la nave a sus clientes.



## D) Diagramas

### Diagramas de funcionamiento

El último ejercicio antes de proceder con las premisas de diseño, creando los primeros esquemas y bocetos potenciales para el ejercicio, fue el planteamiento de aspectos generales de funcionamiento y las relaciones espaciales puestas sobre la mesa anteriormente, relevantes por su acoplamiento a las necesidades vistas en programa, como resultado del análisis espacial de los análogos, que nos ayudaron a entender el emplazamiento de nave, grúa y módulos en renta.



- Esquema D01: Desplante de área construida y área libre.

El primer planteamiento es respecto a la zona exterior contra la zona interior, marcado por los reglamentos y las condicionantes de estacionamiento y maniobras del terreno.

El plan base es ubicar el sitio cubierto de nave en la parte nor – poniente y el resto del terreno en forma de L destinarlo a los acomodos de cajones y recepción de maquinaria, tal como lo vimos en capítulo de vialidades.

Tener en una esquina la nave facilita acomodar todo dentro de un espacio contenido como lo es el rectángulo y conforme se avanza con el diseño, se pueden adoptar otros esquemas de volumetrías para las fachadas. De momento, la idea de encapsular todo dentro del área delimitada nos facilita el trabajo de desarrollo de patios, jardineras y estacionamientos, diseño que podemos adoptar a esa L.

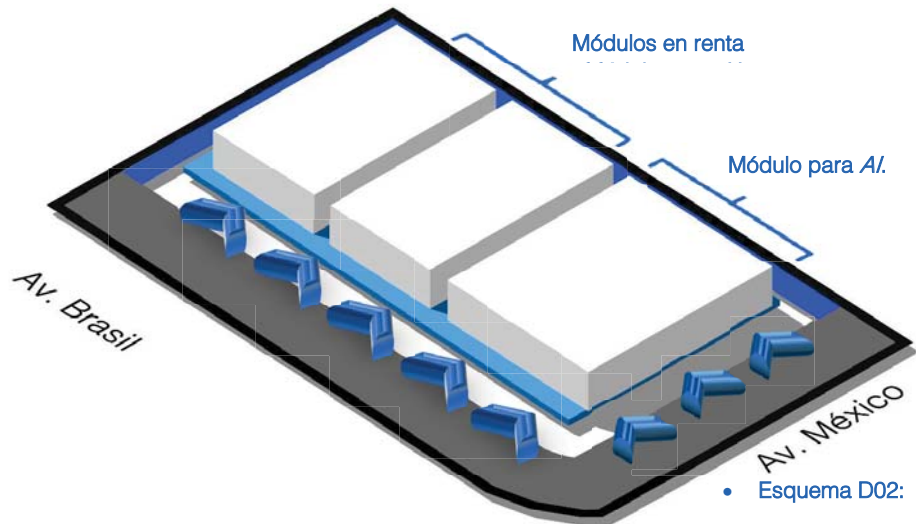
Simple la idea, pero partimos con ella para generar las premisas del terreno y después el acomodo del edificio.

El segundo razonamiento para los diagramas generales es generar dos módulos para renta, separados del de *AI* pero que existieran dentro del esquema anterior, conectados de alguna forma por puerta y visualmente acoplados al espacio que denominaremos “caja”, logrando unificar a los dos socios comerciales en un centro de actividad empresarial.

Este planteamiento se resolvió dividiendo el espacio “caja” en tres secciones. La primera mitad del terreno podría subdividirse en dos espacios que tendrían el mismo claro que la nave, cuyo acceso sería desde avenida Brasil.

La otra mitad se ocuparía en su totalidad por la empresa, para todas sus actividades.

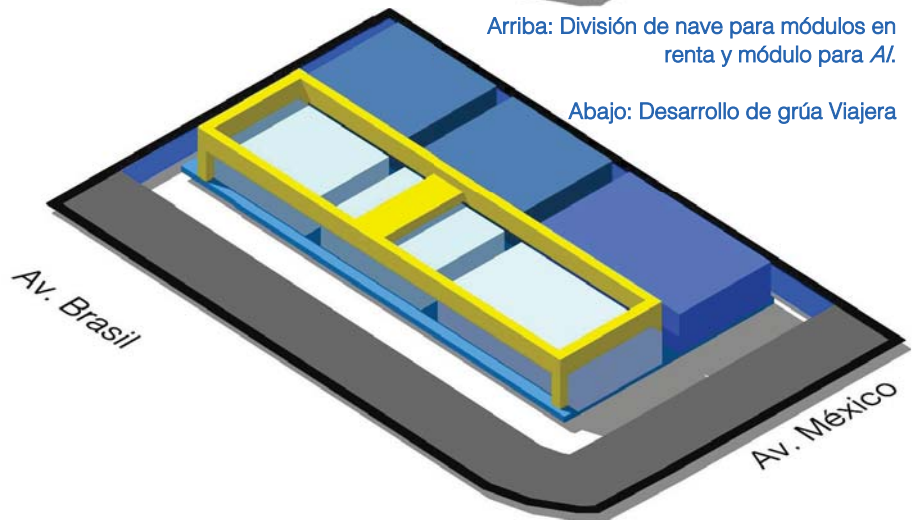
Un tercer punto para el acomodo de los espacios y el uso de la estructura para el edificio, era el recorrido de la grúa viajera, que, remontándonos a capítulos anteriores, es un elemento agregado a las amenidades de operación de la nave, facilitando la descarga de equipo o el movimiento de maquinaria en un área operativa, por lo cual este espacio de operaciones quedaría en la parte frontal de la nave hacia avenida Brasil, y los espacios de maniobras - carga - descarga al frente del terreno. Igualmente se pedía que en la periferia de dichos espacios se acoplaran las instalaciones requeridas para alimentar una máquina.



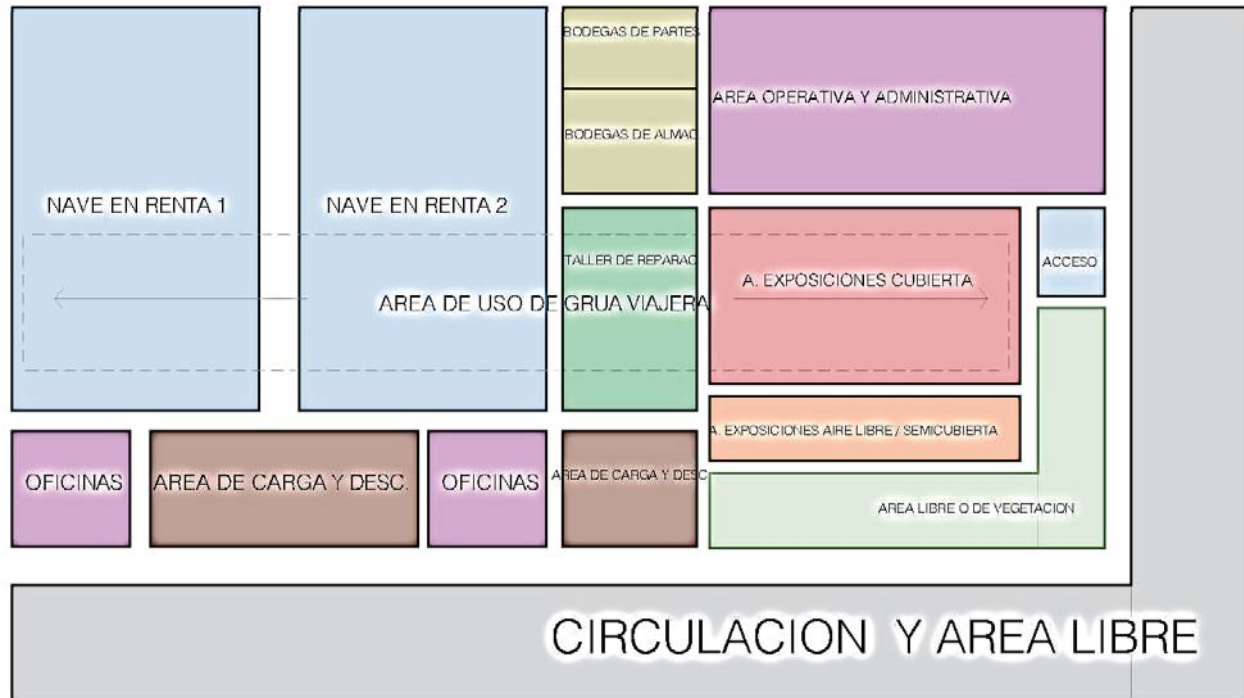
- Esquema D02:

Arriba: División de nave para módulos en renta y módulo para *AI*.

Abajo: Desarrollo de grúa Viajera



- Esquema D03: Diagrama de funcionamiento 2d



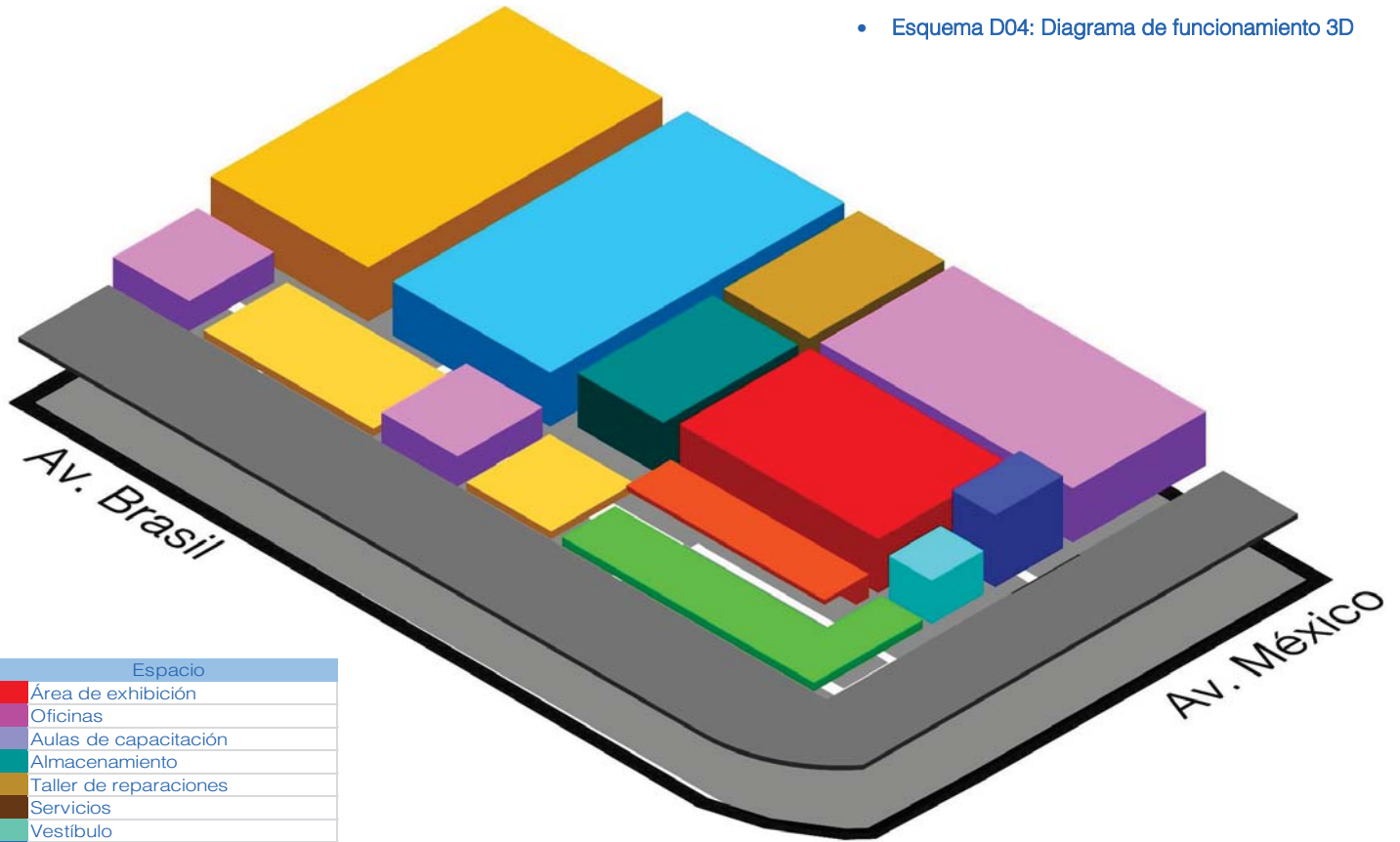
Así los espacios se acomodarían en dos secciones:

La parte industrial estaría a todo lo largo y frente de la nave, donde se podría trabajar sin estorbos de mobiliario de oficina, adoptando un mejor acomodo de las máquinas, mientras que en la periferia de dichos espacios se acoplan las instalaciones requeridas para el encendido y operación de las antes mencionadas.

La parte de oficinas tendría comunicación visual a los espacios industriales, pero quedarían aislados sobre todo en ruido de las operaciones que realicen los técnicos, además de posibles distractores. Por ello la parte posterior de la nave se prestaba para temas de privacidad y también para ser usado por servicios o instalaciones necesarias para el edificio.

Con estos postulados, enmarcados en el funcionamiento de la nave, se propone un esquema de funcionamiento con las actividades vistas en el programa arquitectónico, considerando el gran rectángulo como espacio concentrador y después como un elemento a construir por las premisas de diseño constructivo que veremos posterior a esto.

- Esquema D04: Diagrama de funcionamiento 3D



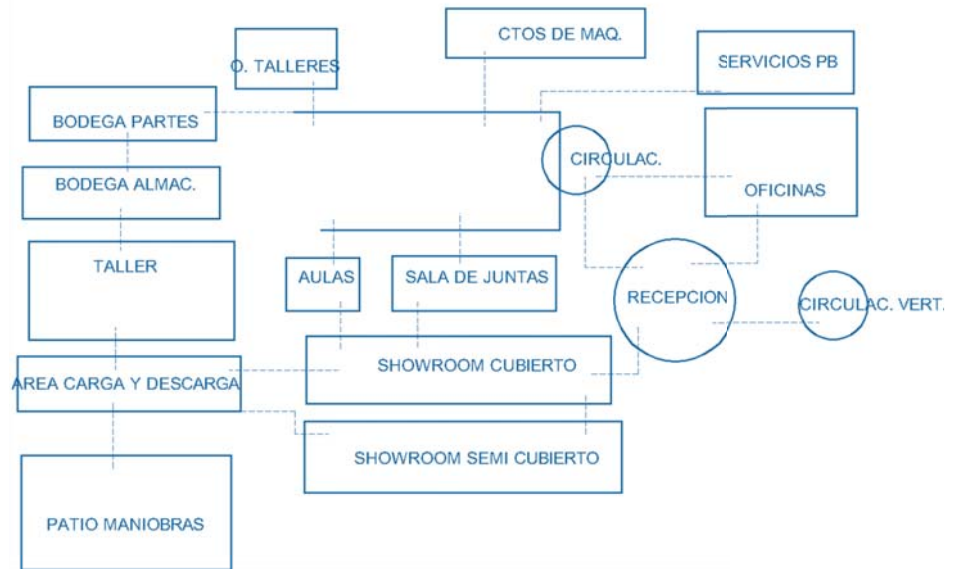
Espacio	
<span style="color: red;">■</span>	Área de exhibición
<span style="color: purple;">■</span>	Oficinas
<span style="color: teal;">■</span>	Aulas de capacitación
<span style="color: brown;">■</span>	Almacenamiento
<span style="color: tan;">■</span>	Taller de reparaciones
<span style="color: red;">■</span>	Servicios
<span style="color: green;">■</span>	Vestíbulo
<span style="color: blue;">■</span>	Circulación vertical
<span style="color: lightgreen;">■</span>	Patio interior
Módulos en Renta	
<span style="color: orange;">■</span>	Nave en renta 1
<span style="color: orange;">■</span>	Nave en renta 2
<span style="color: purple;">■</span>	Oficinas

## Diagramas de relación.

La relación de espacios al interior quedaría propuesta de la siguiente forma.

- 1) Las naves en renta se comunicarían entre sí y con Avance con una simple puerta que pudiera ser abierta por ambas partes. Sus patios de maniobras contemplarían rampa de emparejamiento y rampa de acceso a la nave. Para el exterior se usó un sistema de enrejado y puertas peatonales.
- 2) La sección de **AI** tendría las mismas rampas antes mencionadas, logrando que todos los patios de maniobras estuvieran sobre avenida Brasil. Los estacionamientos serían propuestos en la parte próxima a las avenidas y el acceso peatonal se daría por medio del pórtico que fungiría como protección interior – exterior.
- 3) Para oficinas y gerencias se pensó en llevarlas a planta alta y dotarlas de los mismos servicios que se tienen en la planta baja.
- 4) Para **AI**, en planta baja, las zonas de oficina y aulas quedarían en la parte posterior de la nave, comunicadas por un vestíbulo entre el área de exhibición y el patio al interior que serviría como elemento distributivo. Las aulas tendrían doble conexión entre el área de exhibición y el patio, permitiendo la fluidez en el transitar del visitante.

## • Esquema D05: Diagrama de relaciones 2d

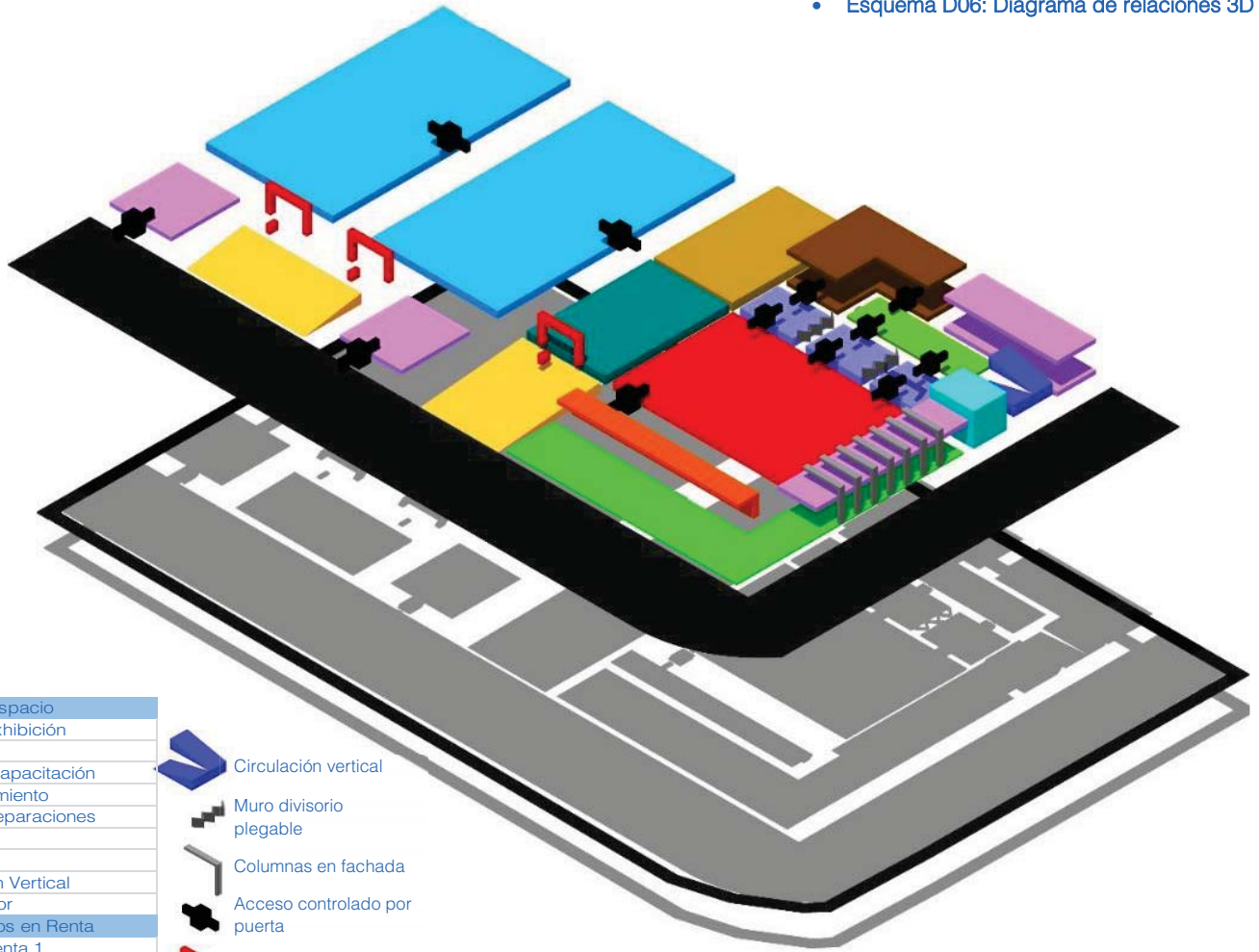


- 5) El área de exhibición al exterior quedaría libremente comunicada entre el pórtico y los espacios abiertos como jardineras o estacionamientos, pero al interior con el área de exhibición quedaría conectado por puerta.
- 6) Las gerencias, al ubicarse en planta alta, tendrían el beneficio de ver tanto al exterior como al interior de la nave, teniendo el mayor control visual. Toda la planta alta estaría conectada






por medio de escaleras que rematan a la zona del jardín. También un cubo de iluminación serviría para alimentar al patio central.

- 7) Por ultimo las zonas de bodega y talleres estarían próximos a los andenes de descarga lo que facilitaría la llegada de equipos o componentes, facilitando el trabajo de los técnicos, sin interrupciones.





Espacio	
[Red]	Área de exhibición
[Purple]	Oficinas
[Light Blue]	Aulas de capacitación
[Teal]	Almacenamiento
[Yellow]	Taller de reparaciones
[Brown]	Servicios
[Light Green]	Vestíbulo
[Dark Blue]	Circulación Vertical
[Green]	Patio interior
Módulos en Renta	
[Light Blue]	Nave en renta 1
[Orange]	Nave en renta 2
[Purple]	Oficinas

-  Circulación vertical
-  Muro divisorio plegable
-  Columnas en fachada
-  Acceso controlado por puerta
-  Acceso por cortina

- Esquema E01: Integración de premisas de diseño.



## E) Premisas de Diseño

Premisas de diseño volumétrico, ejes compositivos y desplante de áreas para oficinas.

Con los diferentes componentes emplazados en el terreno, se procedió a generar volúmenes con el mismo sentido de propuesta, para entender la forma y envolvente de la nave.

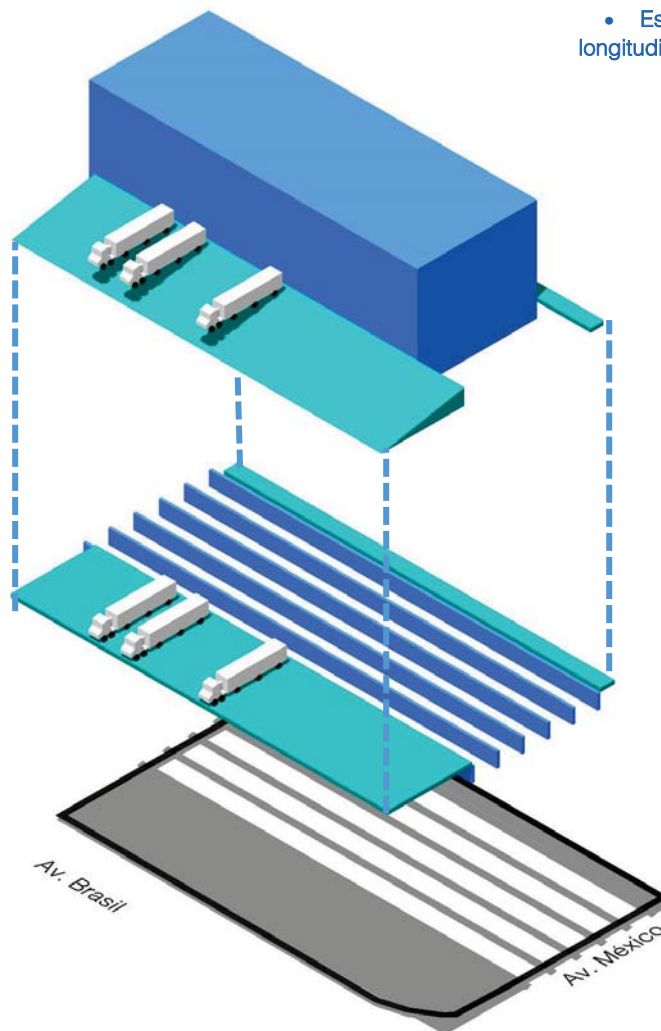
El primer paso sería observar una modulación constructiva propuesta de parte de la constructora.

Aunque en un comienzo, el equipo de CVEspacio marcaba una modulación de cinco metros entre ejes, con la mejora en los cálculos respecto al uso del acero y el mejor entendimiento por parte del equipo de ingeniería de la construcción, influyó en el uso de los seis metros entre cada columna, sea cualquiera el uso que se le dé a la estructura, sin importar que una columna tuviera el peso de una grúa planteada de treinta y dos toneladas, o si el

elemento tuviera un esfuerzo por carga de concreto y lámina. Para el caso de la sección transversal del terreno, se podía ajustar el claro de las traveses a nuestra medida, por lo que en el ejercicio que veremos a continuación se encontraron bondades en el acomodo de la estructura.

## Desarrollo de ejes en el sentido longitudinal.

Procedimos entonces a generar una retícula con seis metros de distancia a lo largo de la avenida Brasil. Es importante recalcar que en el tema de gestión veremos a detalle en que forma impactó tanto el reglamento interno del parque y las determinantes del dictamen de uso de suelo para el total de ejes preconcebidos. De momento hacemos mención de la restricción que tuvimos que acatar por parte del reglamento e iniciar nuestro trazo de ejes separándonos cinco metros del predio colindante del lado poniente del terreno. Y por parte del dictamen de uso de suelo se tendrían que considerar las áreas de estacionamiento y de aprovechamiento en zonas verdes, por lo que la medida de la nave fue acotada hacia la parte extrema a la avenida México. Como lo vemos en el esquema **H02** contamos con trece ejes a todo lo largo del terreno, indicados en este caso por números.



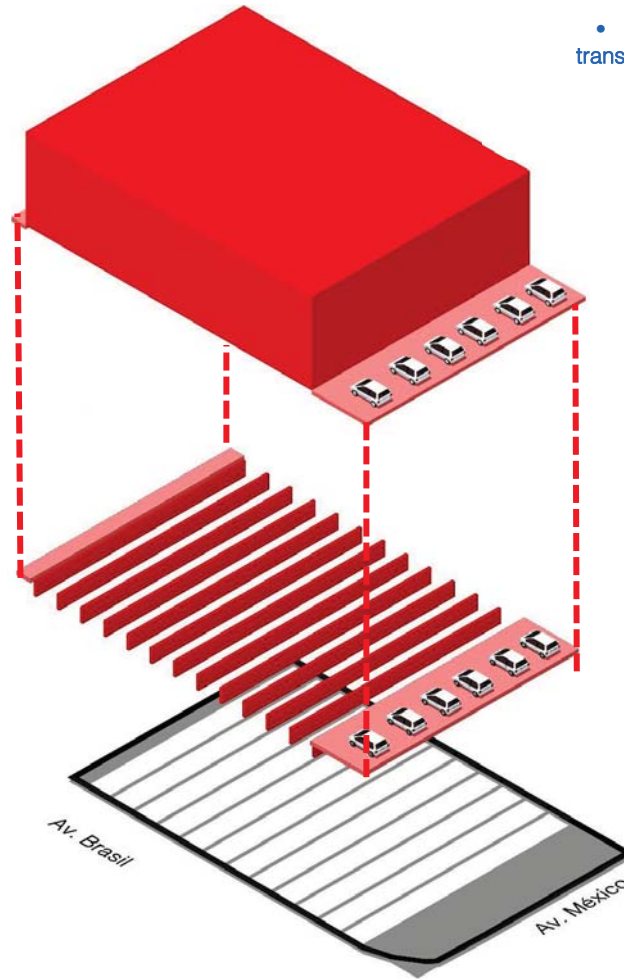
- Esquema E02: Ejes en sentido longitudinal y respuesta volumétrica.

## Desarrollo de ejes en el sentido transversal.

Para el otro sentido, los ejes podían ser elegidos por decisión del cliente en cuanto a la métrica que tuviera el proyecto. Igualmente se pensó que la mejor opción era el uso de los seis metros de distancia. Con tres módulos hacia ambos lados, encontramos un total de dieciocho metros. Al concluir el esquema, notamos que la nave ocupaba más del espacio contemplado para actividades de acuerdo a programa y era una superficie aproximada al límite de ocupación del suelo.

Además, se contemplaba también la separación de la nave respecto a la colindancia que solo contemplaba un pasillo de emergencia de un metro y veinte, de separación respecto al límite del terreno. Una vez más, incide el área necesaria para el estacionamiento y las áreas de carga y descarga.

Siendo estas últimas, el mayor determinante hasta ahora, ya que la constructora no podría asegurar la aprobación del proyecto ante el municipio, si no se contemplaba el acceso sin restricciones de un camión de cincuenta y tres pies de largo en su totalidad. Por lo tanto, consideramos reducir la medida del claro de la nave, encontrando, al menos, los diecisiete metros de cada lado como una medida óptima al diseño.



- Esquema E03: Ejes en sentido transversal y respuesta volumétrica.

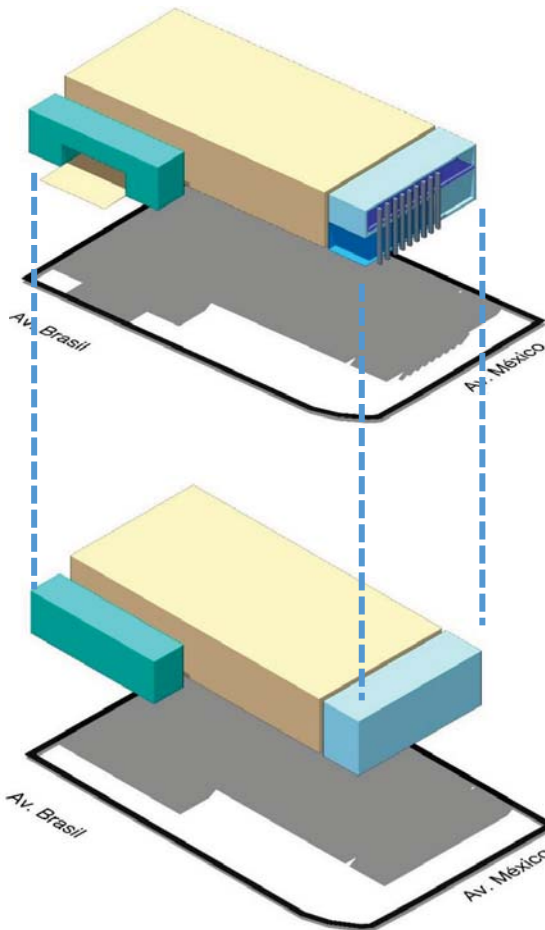
Pasamos entonces de ejes de dieciocho metros a entre ejes de diecisiete metros, contemplando:  
Pacios de maniobras: 21 metros  
Desarrollo de la nave: 34 metros  
Colindancia: 2 metros.  
Total: 57 metros.

Visualizando la nave como un rectángulo inmerso en un terreno y siendo posicionada en casi una esquina del mismo, entendimos que no podíamos salir de la idea de la caja metálica.

Pero con la encomienda clara del cliente hacia el arquitecto, de vigilar la plástica del elemento, optamos por realizar un estudio de la forma rectangular y explorar lo desde otro ángulo.

De nuevo nos adelantaremos a una segunda etapa de este trabajo donde veremos a detalle la transformación del espacio de oficinas y el impacto que tiene el cambio del esquema tradicional de una nave. Pero en esta parte veremos la evolución del espacio caja a algo diferente como lo muestra el esquema H4.

- 1) Comenzando por el ultimo eje constructivo, próximo a avenida México, el cliente consideraba este espacio como algo sobrado, excediendo el planteamiento de metros ocupados por la zona de exhibición. Con la propuesta de generar un vestíbulo a cubierto, aprovechando los últimos seis metros de ancho total de la nave, adaptamos la idea de lo que llamamos *pórtico* en arquitectura logrando un espacio interior y exterior que nos permitía vestibular de una manera atractiva a todo invitado va llegando al recinto.



- Esquema E04: Intervención a volumetría rectangular.

Con ello las oficinas se desarrollarían sobre este vestíbulo, en planta alta, jerarquizando su posición. Por último, usaríamos una serie de columnas con la misma altura del edificio para reinterpretar el elemento *arco* o *acueducto*, fundamental en la arquitectura de la región.

- 2) Los espacios administrativos de las naves en renta, pasarían de una fachada plana a un juego de volúmenes sobrepuestos dentro de un esquema constructivo de seis por seis metros de ancho, tanto en planta baja como en planta alta.
- 3) Al visualizar que estos elementos sobrepuestos, sobre la fachada de avenida Brasil, podían funcionar como arco, sobre los andenes de camiones, ocupando un espacio inutilizado, haría que las oficinas pasen de los seis por seis metros en planta alta, a tener dieciocho metros de largo por seis de ancho, proyectando un volumen atractivo al ya aburrido esquema plano que nos daba la fachada.

Así, con dos elementos muy notorios pero sencillos logramos integrar y romper con el esquema plano, al que algunos optan por agregar sin sentido volúmenes complejos de construcción.

## Premisas de diseño constructivo para mejoramiento de terreno y cimentación.

Después de todo el análisis del terreno, su contexto, y el resto de información útil al proyecto, razonamos en la posible solución el tema constructivo del edificio, además del aprendizaje que nos pueden dejar los expertos en la materia.

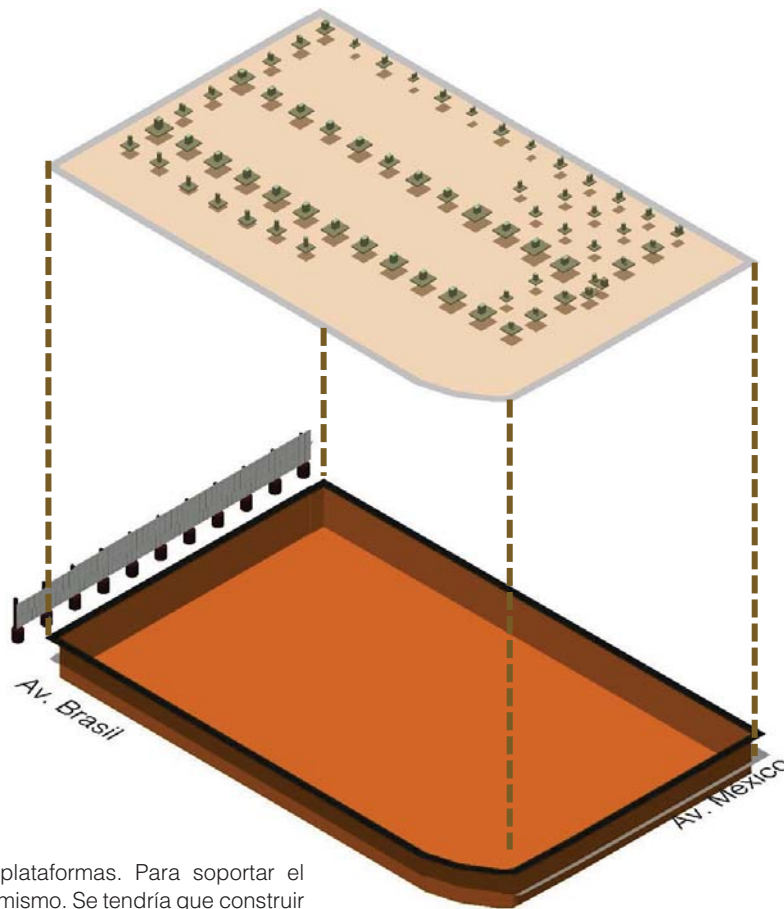
Ahora la cuestión es como unimos las piezas que nos ofrece el mercado de la arquitectura industrial en cuanto a materiales tanto para estructura, fachadas, pisos, elementos vegetales, sistemas de cubiertas, aislamientos térmicos y muchos más planteamientos, acoplarlos al esquema logrado en planta - volumen, y obtener una réplica constructiva del conjunto.

Llevaremos un orden cronológico de construcción, iniciando por el esqueleto del edificio, seguido de elementos en fachada, después elementos de cubierta - entrepisos y al final los espacios al exterior.

### 1) Cimentación:

Para resolver la resistencia y sus condiciones de desniveles, el planteamiento inicial consistía en mejorar el terreno a una profundidad de entre los tres y los cuatro metros, para después rellenar con material compactado (tepetate), en capas de veinte centímetros hasta alcanzar

el nivel de plataformas. Para soportar el desnivel del mismo. Se tendría que construir un muro de contención con pilotaje al subsuelo, para contener el empuje lateral del relleno. Por último, la cimentación bajaría su costo con un sistema de zapatas aisladas para todo el esqueleto.



- Esquema E05: Cimentaciones en terreno y desplazamientos de tierra para mejoramiento del terreno.



## 2) Estructura.

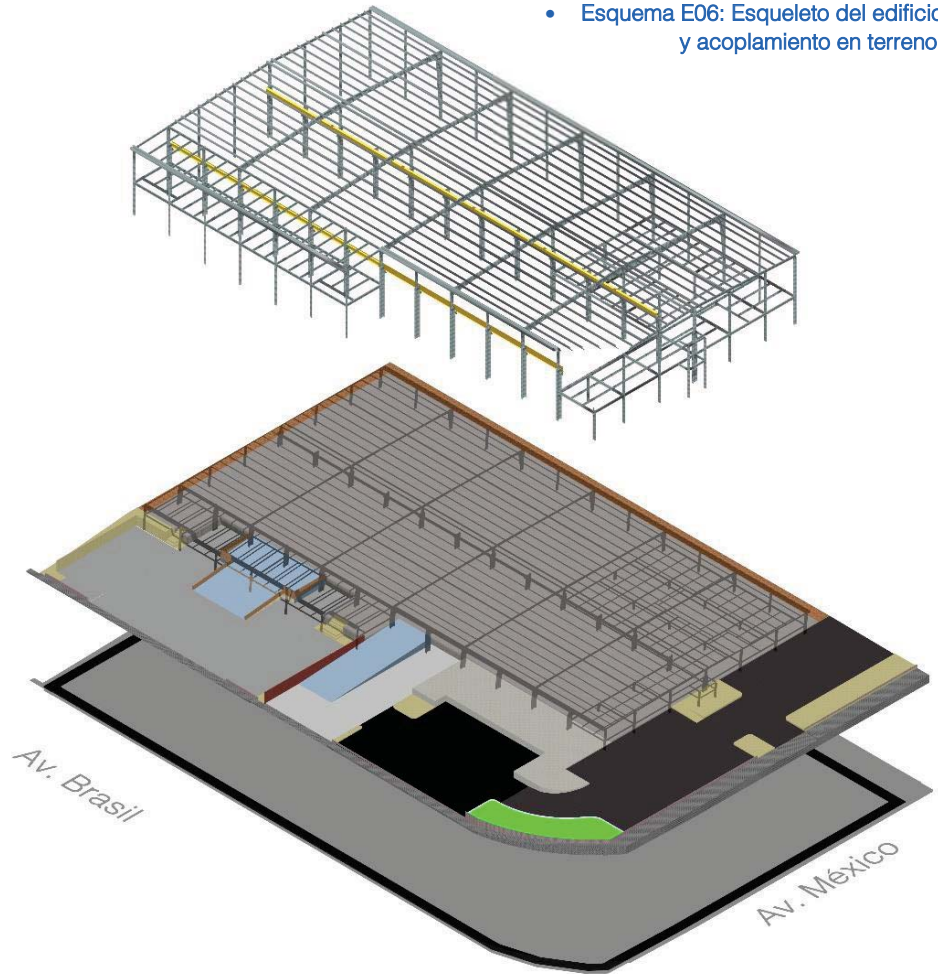
Para la soportería del edificio se optó por dos sistemas constructivos que se diferenciaban en su estética y costo.

El primero era un sistema de armaduras apoyado en columnas que en su arranque eran de concreto, el resto de acero, por lo que su armado se hacía complejo, aún con una construcción previa en planta.

El segundo sistema, el más atractivo, era usar toda la estructura a base de perfiles IPR en diferentes dimensiones tanto para cargar la grúa viajera, como reducir el espacio de impacto de las columnas. Igualmente, la cubierta sería soportada por vigas continuas pre-armadas en planta, ensambladas con pernos de sujeción, lo que reduce por mucho el tiempo de unión entre elementos en el sitio. El único contratiempo era que el costo de este sistema se elevaba sobre los tradicionales (soldadura).

Ambos sistemas serían unidos a la cimentación de la misma forma, pero la estética era fundamental en el proyecto y el cliente optó por el segundo sistema sin reparos, ya que acortaba el tiempo de ejecución y no se veía tan afectado el presupuesto acordado.

- Esquema E06: Esqueleto del edificio y acoplamiento en terreno.



## Premisas de diseño de envoltentes y materiales adecuados para exteriores.

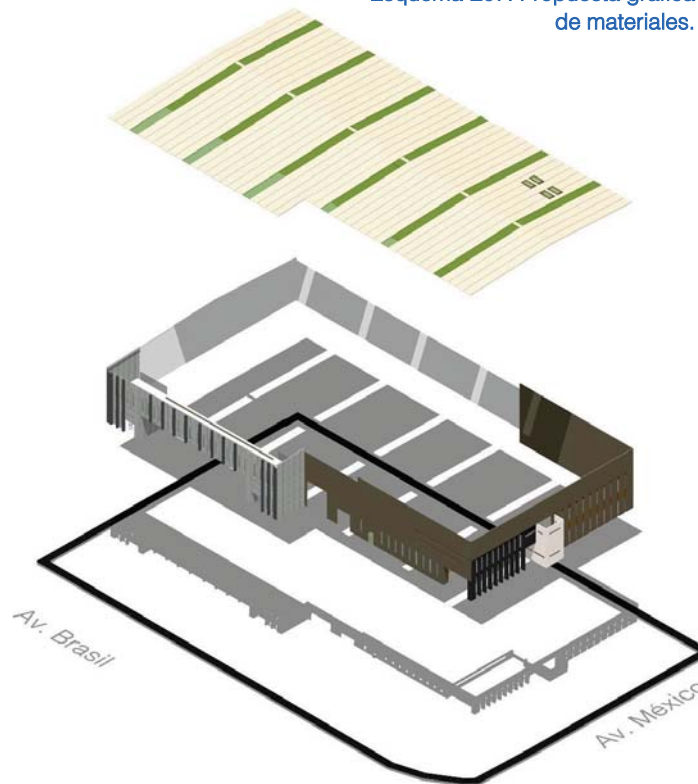
Para aprovechar el sitio, se ideó que todo el terreno se convirtiera en área de absorción del suelo al generar pozos que filtren el agua a una profundidad considerable, facilitando la decisión de usar asfalto en las zonas de tránsito de autos particulares y concreto hidráulico en los andenes de carga - descarga.

Para las áreas verdes se pensó que en la parte del acceso de la nave sería la mejor ubicación de jardineras, aprovechando elementos naturales de la región como plantas desérticas o árboles de ornato que no requieren de mucha agua.

### Elementos en fachada.

Proteger el interior de un sobrecalentamiento del ambiente era el objetivo principal a plantear con cautela, así que los materiales a escoger se limitaban a paneles de concreto prefabricado o paneles de tabla-cemento acompañado de algún aislante térmico, para las fachadas que dan hacia el sur; en la parte norte se podía usar lamina de un calibre adecuado, reduciendo el costo de cubrir toda la nave de concreto. La constructora preponderó que el arranque de la nave, sea cual sea el material, al menos a una altura de dos metros y cincuenta centímetros, serían cubiertas de concreto. El resto sería el material escogido.

- Esquema E07: Propuesta gráfica de materiales.



Por economía se decide usar un aislante térmico sólido con una sola capa de lámina al exterior para las áreas de oficina y para el resto de la nave usar un aislante de colchoneta. Esto después de razonar que al interior de la nave no habría máquinas en funcionamiento que incrementen el calor. Por último, se optó el uso tradicional de láminas translúcidas en posiciones estratégicas para dejar pasar la luz de la parte superior de la nave, e integrar un sistema de cuatro tragaluzes en el área del patio, para hacer eficiente la iluminación en toda el área de oficinas.

### Cubiertas y aislantes térmicos.

En el mercado vimos que existen cubiertas de lámina que son las más económicas y fáciles de colocar en una obra. Pero para el tema de disminuir la incidencia del sol a la nave se nos propuso el uso de dos sistemas.

- 1) Multypanel, que consiste en unir el aislante a dos capas de lámina y que reduce el calor que pasa al interior de la nave
- 2) Aislantes térmicos, que se ajustarían por debajo de la lámina y cuyo costo se disminuye si se utiliza un aislante de tipo colchoneta.



## F) Configuración de Proyecto Arquitectónico.

### Desarrollo de circulaciones, espacios exteriores y andenes de carga y descarga.

Una vez resueltos los temas de estructura, propuesta en perfiles de sección continua en acero, junto con una envolvente conformada por elementos prefabricados, con tiempos de ejecución por debajo de lo planteado, se procede a ajustar el proyecto a medidas reales. Con mayor énfasis, se justifica por un razonamiento de las actividades que se llevan a cabo en los exteriores, las divisiones de los espacios de

renta, oficinas y exhibición en los interiores, circulaciones, formas de llegada de los usuarios, además del planteamiento de los espacios al interior.

#### **Modulación:**

El área total de la nave se desarrolla con un total de trece ejes de seis metros cada uno, dando setenta y dos metros de largo mientras que en su profundidad se consideraron dos claros de diecisiete metros a cada lado de la nave, dando una medida de treinta y siete metros.

La posición final del edificio es:

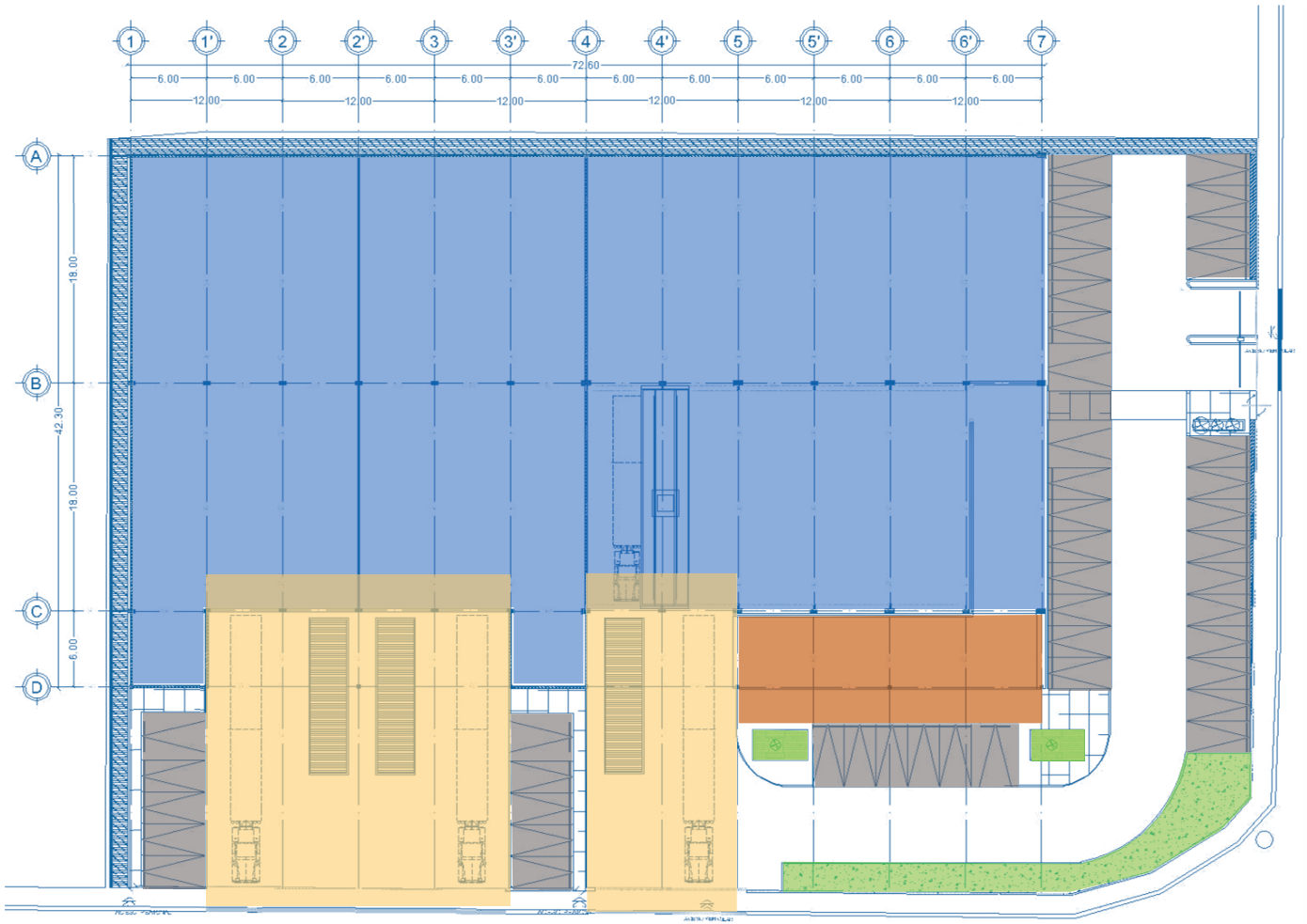
- Separados de avenida Brasil con diecisiete metros, destinados para andenes.
- Separados de avenida México con catorce metros.
- Separados de colindancia poniente por dos metros y medio.
- Separados de colindancia norte por un metro con veinte centímetros.

Estas medidas son el resultado del posicionamiento visto en el capítulo anterior, apoyados por expertos en cada ramo, entre ellos transportistas.

Al exterior en el resto del terreno, se acoplarían los cincuenta y cinco cajones de estacionamiento suficientes para los usuarios dentro de oficinas en la parte cercana a avenida México, los estacionamientos para visitantes sobre avenida Brasil, el patio de maniobras para avance y los dos patios de maniobras

restantes para las naves en renta, todos desembocando sobre la vialidad planteada.

El resto de los espacios, serían destinados para área verde y jardineras que restringen el exterior inmediato del terreno con la nave en particular, generando un poco de seguridad al interior del edificio.



- Esquema F01: Predisposición de espacios.

## Circulaciones al interior de la nave: El patio y el pórtico como nuevos elementos dentro de la arquitectura industrial.

Uno de los elementos con mayor relevancia en los análogos era **el patio**. Simple en su propuesta, al ser un elemento de remate visual dentro de una nave, pero que podía enaltecer el diseño de nuevas concepciones de género industrial si se justifica de otra forma dentro de un espacio confinado.

Con el nuevo partido arquitectónico, este componente nos sirve de elemento comunicante entre las aulas de capacitación y las oficinas de los técnicos encargados de dar dichas clases.

Para esto, se pensó como lo hace la arquitectura mexicana en los temas de casas o viejos cascos de hacienda, al aplicar el tránsito de personas de todo tipo alrededor de él, considerando una vegetación de sombra, que pueda subsistir dentro de un espacio cerrado, con poca iluminación y ventilación.

Para poder mantener viva esta jardinera, se hizo uso de cuatro domos en cubierta; tecnología propuesta por la constructora, que ayuda a inundar de luz la planta alta de las oficinas, restringe la entrada de calor a la nave y permite el crecimiento de las plantas al interior.

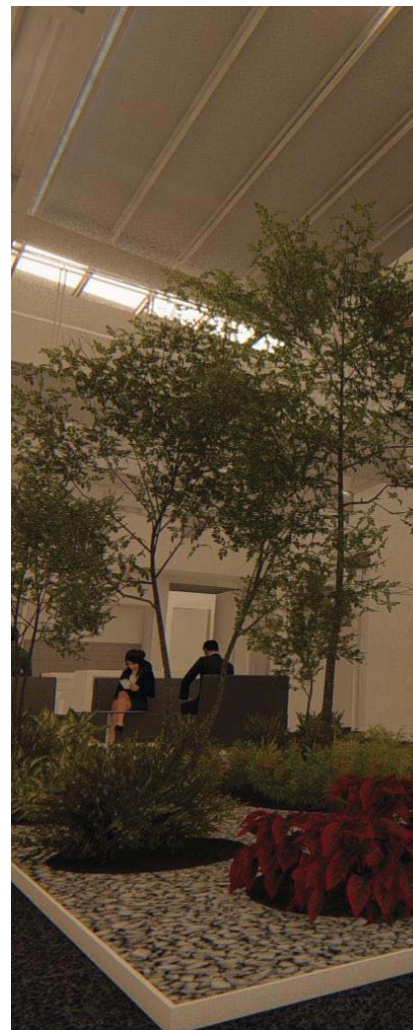
Otra función útil del patio, es la de punto de encuentro entre los visitantes y el personal de la empresa. Con el área de comedor a un costado de las áreas de trabajo, propicia

la convivencia con una concentración de invitados o mismos usuarios para la hora de comida, o bien para el descanso entre conferencias, contemplando hasta treinta usuarios.

Por último, recordemos su relación espacial y visual con la zona del vestíbulo o las escaleras que nos llevan a la planta alta. Además, el crecimiento de la vegetación hasta una altura visual para usuarios en la parte superior, sirve como atractivo visual desde la mayoría de las áreas operativas del edificio.

Con este concepto, dimos pie a un nuevo juicio sobre la idea que mantenían muchos diseñadores, en cuanto a plantear vegetación al interior, ya que sabemos que es muy complicado mantener áreas verdes dentro de los edificios, pero con la ayuda de expertos en botánica y sus recomendaciones del tipo de vegetación predilecta, se logró una nueva tendencia, que sirva de iluminación a todos los espacios, refrescar la zona que es ocupada por personal en todo momento y que muchos prefieren como zona de trabajo, al ser un espacio diferente al acostumbrado para las labores, de contemplación o esparcimiento.

Pasamos entonces de tener un elemento básico y visual, a darle un valor agregado, no solo por su aspecto, si no por su función, uso, belleza y atractivo, que varios invitados han elogiado a la empresa.





Otro espacio que también tuvo una doble función, tanto de comunicación, tránsito para la nave, o un punto de reunión para los usuarios, fue **el pórtico**.

Este componente, como se mencionó anteriormente, nace de la necesidad de la constructora de un último eje constructivo, anexado al espacio que se presentó por primera vez ante el equipo del proyecto. Este sector sirve de cierre para los marcos estructurales de la nave, además de ser reforzado con contraventeos, para soportar el peso de los materiales en fachada.

El cliente veía los seis metros por los casi treinta y cuatro metros de ancho de la nave, como una zona desperdiciada, ya que se contaba con un área suficiente para todas las actividades del programa.

Pero en ocasiones, estos arreglos espaciales pueden representar una oportunidad de mejora en la volumetría, comenzando con un concepto de zona de llegada de vehículos o personal que estuviera a cubierto por la propia nave.

Con el desarrollo del carácter del edificio, se revisó la necesidad de generar una restricción visual del exterior de la nave y mantener el criterio de una fachada de cristal tipo aparador.

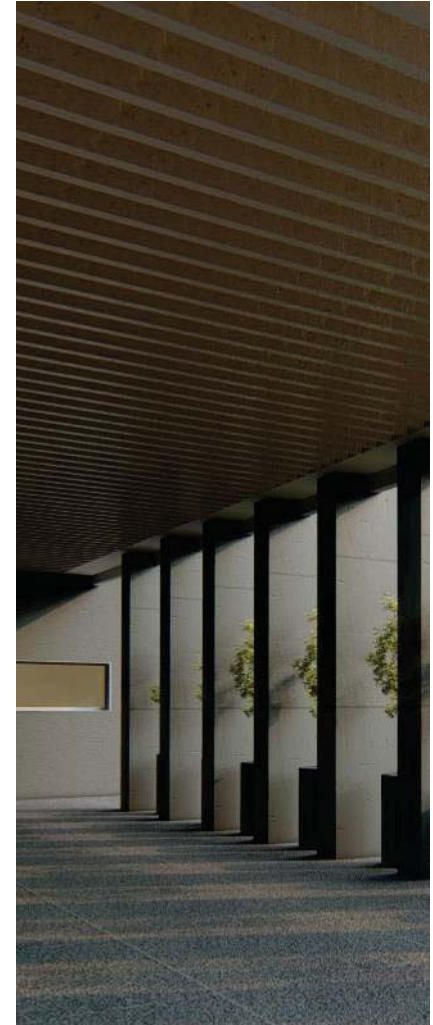
Con un área de seis metros de ancho y diecisiete de largo, se propuso utilizar un sitio que estuviera cubierto por losa y que encima del mismo se aprovechara para las partes importantes de dirección y sala de juntas.

Esta idea se desarrollaría en meses de trabajo, con múltiples propuestas hasta lograr lo que el cliente deseaba.

Ahora este elemento es un ícono para la nueva imagen de la empresa, que atrae las miradas al punto más relevante de la nave, la esquina en la intersección de las avenidas México y Brasil.

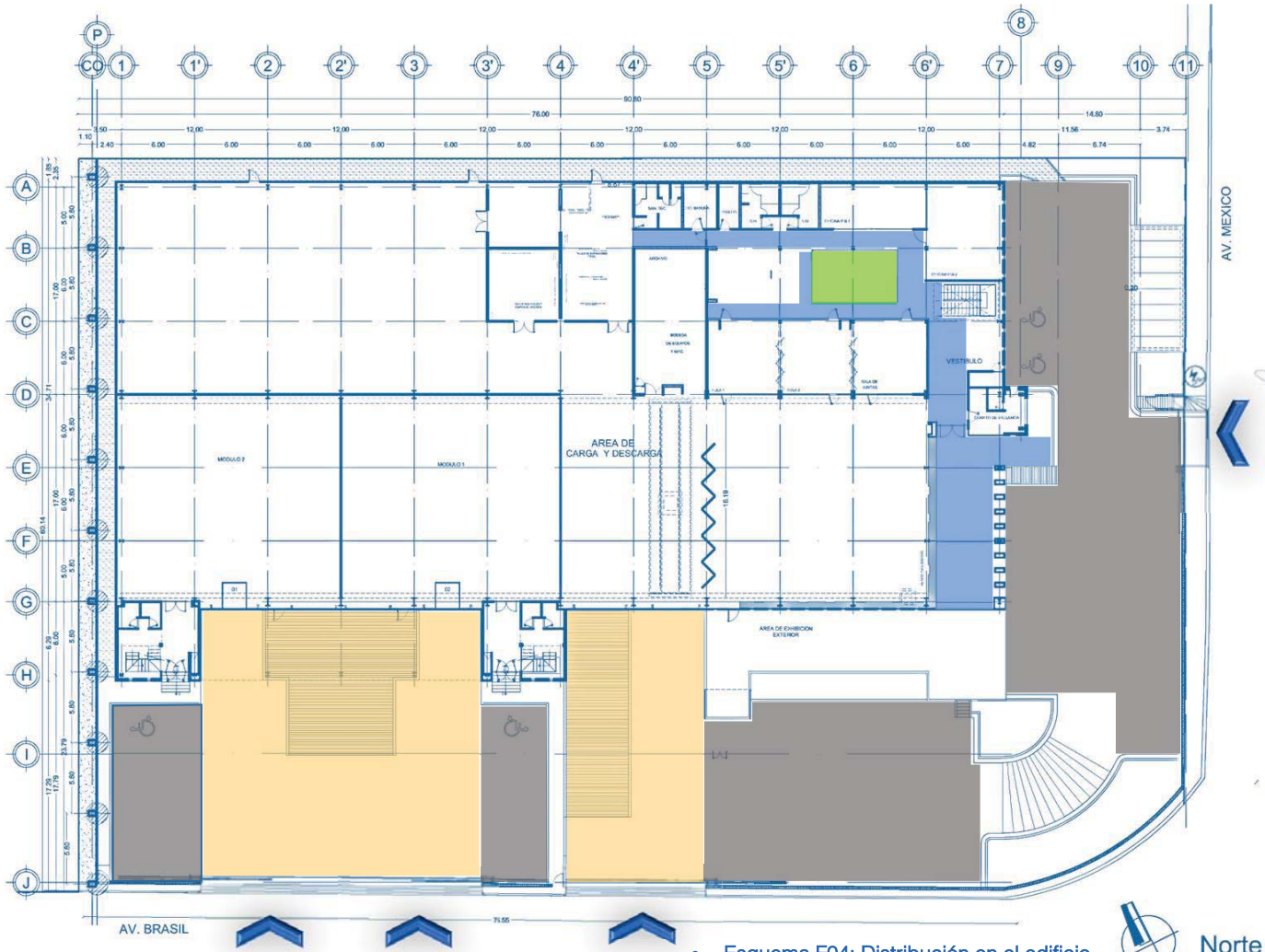
El pórtico sirve como vestíbulo interior – exterior, que protege del clima al usuario que accede a la nave. Ahí las personas pueden permanecer o recorrerlo acompañado de varias columnas con recubrimiento metálico, combinadas con vegetación, que restringe la vista directa desde la calle, proporcionando una idea de seguridad e impidiendo que sujetos ajenos al conjunto vean desde la calle los equipos de alto costo que resguarda el edificio. Pero una vez dentro de este recinto, la fachada de cristal le muestra al visitante, todo al interior del complejo, invitándolo a llegar al acceso que remata visualmente al vestíbulo interior, adornado una sala de concepto ejecutivo y las escaleras a la planta alta.

Igualmente, sirve de filtro para el personal y es una zona con mucho valor visual - funcional que, de nueva cuenta, los clientes y visitantes que llegan por este punto agradecen por su frescura, protección, como elemento de estar, un punto de distracción o relajación y, por sobre todo, un elemento arquitectónico histórico, traído a un nuevo género de edificios industriales.



• Esquema F03: Concepción del pórtico





• Esquema F04: Distribución en el edificio



## Zonificación y acomodo de espacios.

Los primeros volúmenes en el acomodo para la planta baja, fueron las aulas de capacitación que tenían que estar ligadas tanto visualmente, como físicamente por puerta y cristal, a la zona de exhibición de maquinaria. Además, ligadas íntimamente con el patio, que vimos como un elemento de interacción.

Después se meditó colocar las oficinas de técnicos y personal administrativo en una zona de iluminación natural del exterior, aprovechada gran parte del día.

Con estos dos puntos plasmados y teniendo el acceso resuelto a través del pórtico, fue fácil posicionar el vestíbulo interior de la nave y las escaleras para la planta alta, como un remate visual desde el acceso, que sería la primera imagen que tendría el usuario al acceder al recinto.

Los servicios quedarían en la parte posterior, definidos por la ubicación de los pasos de las instalaciones por el pasillo de separación que pide reglamentación del parque, que también ejercería como pasillo de emergencia en caso de una contingencia al interior del edificio.

Dichos servicios quedarían conectados en la periferia del terreno en sus zonas próximas a Av. México y Brasil, facilitando su conexión con el exterior y que serviría como alimentación del edificio para electricidad, drenaje y agua.

Las amenidades dentro del recinto quedan como vimos en el capítulo anterior, de frente al patio y compartiendo las actividades con

la mayor parte de los usuarios de la planta baja.

Este arreglo facilita la formación de la zona de exhibición al interior, que queda en un punto visible desde las aulas, oficinas en planta alta y las oficinas gerenciales. Todos los usuarios dentro de la nave pueden ver qué sucede en esta zona, petición principal del cliente

Las zonas de bodega y talleres de capacitación quedan en un extremo alejado de las aulas pero que fácilmente se conectan por pasillo a este punto de reunión como lo es el patio y no quedan aisladas o abandonadas, fácilmente se llega desde la zona de carga - descarga, punto primordial y de fácil manejo para las máquinas o equipos que quedarían en resguardo o pasarían a taller para ser reparados.

Los talleres se segmentaron por las actividades dentro del área de técnicos, quienes prefieren trabajar por tipo de equipos.

Mientras están los técnicos que reparan moldes para las máquinas, componentes pesados y de gran volumen que son montados después en el área de exhibición; también los hay quienes reparan equipo de enfriamiento, que requieren de otras herramientas e instalaciones para soldar o verificar la temperatura del equipo.

Estos dos componentes más un área de resguardo de dispositivos que fueron reparados o están en fila para ser modificados, conforman toda el área de

reparación situada a un costado de la bodega de refacciones y componentes.

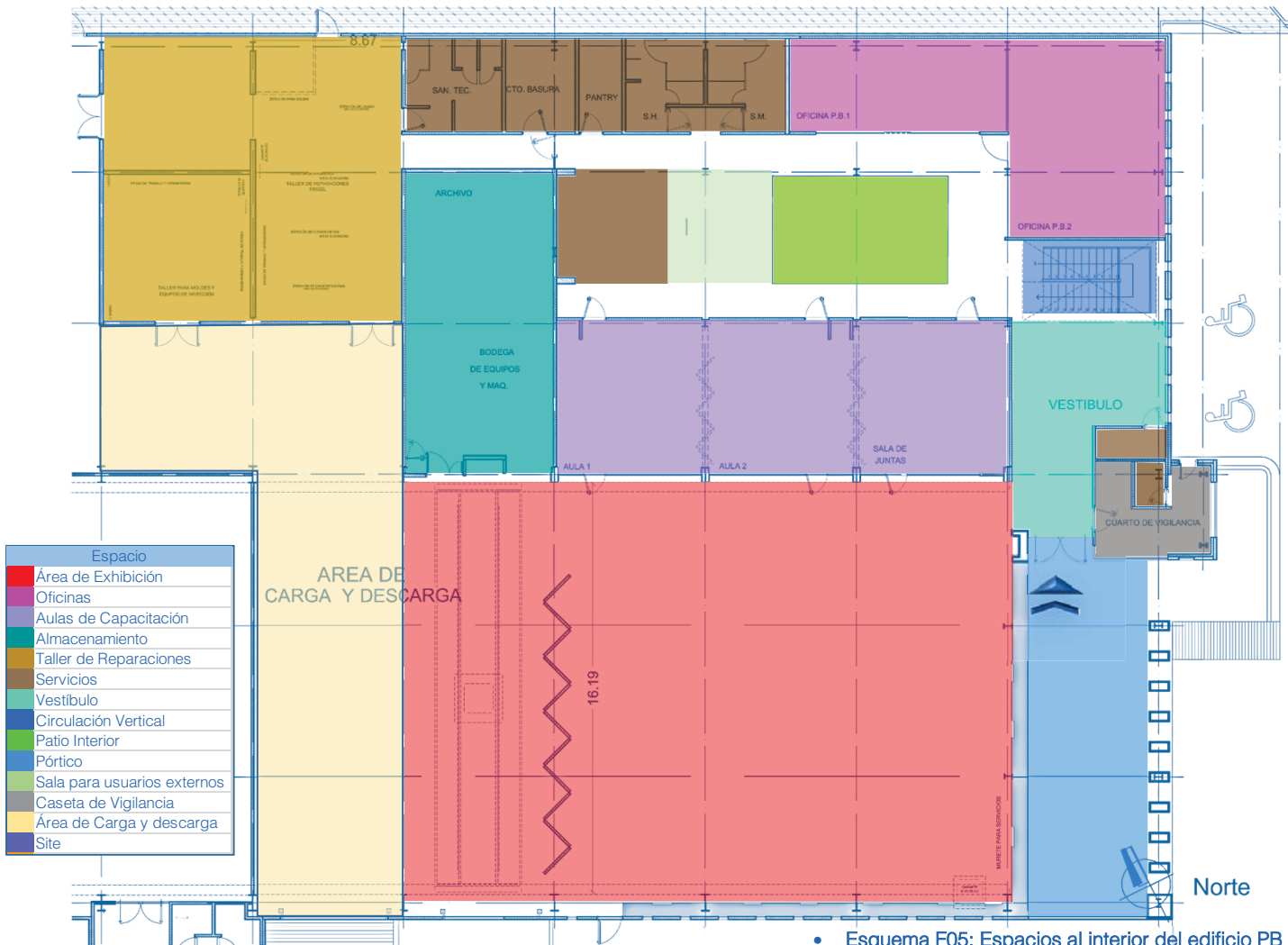
Para la planta alta, el esquema es similar, situando las oficinas de contadores, equipo administrativo y de cobranza alrededor del vacío que delimita el área del jardín.

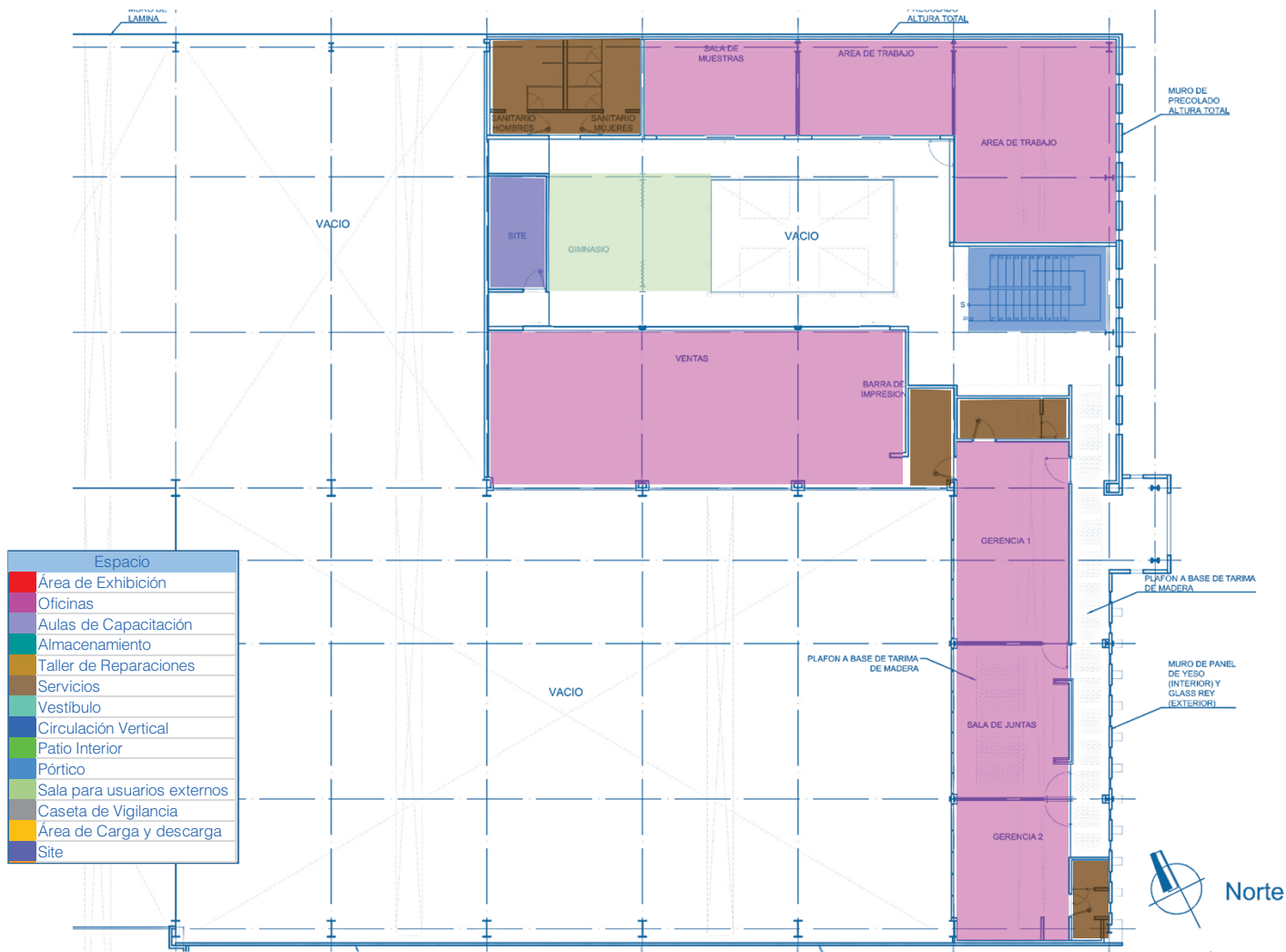
Para las oficinas de ventas se pensó en planta libre y un acomodo de mobiliario de acuerdo al crecimiento de los ocupantes, con la vista primordial hacia la zona de exhibición.

Las oficinas de gerencia y su sala de juntas quedan por encima del pórtico, sus usuarios son quienes tienen la mejor vista de toda la nave, vigilando las labores que se llevan en exhibición o bien las aulas y las oficinas de ventas.

Para las gerencias se creó un pasillo que separa de la fachada las áreas de trabajo y permiten conservar la temperatura sin necesidad de aire acondicionado, pero si facilita la vista al exterior en caso de la llegada de algún visitante.

Por último, se pensó en un elemento tipo torre, que indique aún más el acceso a la nave, con la función de caseta de vigilancia al mismo tiempo, con control visual, alejado del exterior por temas de seguridad y con el control vía cámaras de vigilancia del conjunto.





• Esquema F06: Espacios al interior del edificio PA



## G) Gestión de Proyecto.

Otros aspectos relevantes que impactan a cualquier proyecto arquitectónico, que deben incluirse en una metodología de trabajo, son los estatutos que se revisan de los distintos documentos legales o reglamentos tanto generales como particulares de la zona en que se plantea cualquier conjunto.

Estos archivos o permisos deben ser consultados en determinado momento del diseño, sobre todo por restricciones al terreno, separaciones necesarias entre

predios colindantes, áreas libres y permeables o alturas mínimas para algunos requerimientos.

Aunque parece sencillo que los temas industriales no requieren una extenuante revisión de normas y reglamentos, son ciertas implicaciones las que nacen de una revisión minuciosa a distintos procedimientos legales.

Para este caso fue necesario comenzar con los trámites de licencia de construcción, a la par del diseño y desarrollo del proyecto ejecutivo, por lo que varios oficios debían ser revisados mucho antes de presentar los planos ante municipio.

Los primeros requisitos legales y que impactan a diseño, son indicados por el reglamento de construcciones de la Ciudad de México y sus normas técnicas complementarias.

Esta normativa es homologada por el municipio de El Marqués para el desarrollo de proyectos arquitectónicos, por lo que fue buena referencia para temas de ocupación de suelo, restricciones métricas de alturas, pendientes, cantidad de estacionamientos o condicionantes para exteriores.

Para el proceso de diseño era necesario resolver del reglamento las siguientes cuestiones:

a) Cantidad de Cajones de Estacionamiento para usuarios totales de la nave y b) Restricciones constructivas para usos de suelo, CUS y COS, además de restricciones para muros de contención.

Aunque fueron revisados los casos especiales para ingeniería, capacidad de carga de la cubierta de la nave, capacidad de carga de columnas por el caso de la grúa viajera, restricciones para instalaciones especiales por la solicitud de carga eléctrica e instalaciones hidrosanitarias; para este capítulo solo veremos el apartado de cajones de estacionamiento.

El reglamento consideraba por la cantidad de  $m^2$  ocupados para oficinas, aulas, servicios y oficinas de naves en renta lo siguiente:

### SERVICIOS:

**Oficinas, despachos y consultorios mayores a  $80 m^2$  1 por cada  $30 m^2$  construidos**

Y para la parte de nave industrial nos dice:

### INDUSTRIA

**Micro-industria, industria doméstica y de alta tecnología 1 por cada  $100 m^2$  construidos**

**Industria vecina y pequeña 1 por cada  $100 m^2$  construidos**

Por lo tanto, para el proyecto consideramos:

Oficinas planta baja:  $394.11 m^2$

Oficinas Planta Alta:  $513.91 m^2$

Oficinas Naves en renta:  $218.21 m^2$

Área de Nave Restante:  $1859 m^2$

Para el caso de oficinas tenemos:

$1126.17 m^2 / 30m^2$  equivalen a 37 cajones

Para el tema de Nave Industrial tenemos:

$1859 m^2 / 100 m^2$  equivalen a 18 cajones

Por lo que se deben considerar un total de

**55 cajones de estacionamiento.**

Del total de cajones, el reglamento nos indica:

*Las medidas de los cajones de estacionamientos para vehículos serán de 5.00 x 2.40 m. Se permitirá hasta el sesenta por ciento de los cajones para automóviles chicos con medidas de 4.20 x 2.20 m. Estas medidas no incluyen las áreas de circulación necesarias.*

*Los estacionamientos públicos y privados deben destinar un cajón con dimensiones de 5.00 x 3.80 m de cada veinticinco o fracción a partir de doce, para uso exclusivo de personas con discapacidad, ubicado lo más cerca posible de la entrada a la edificación o a la zona de elevadores, de preferencia al mismo nivel que éstas.*

Por lo tanto, se consideraron para el proyecto las siguientes cantidades de cajones:

Cajones chicos (4.20x2.20 m): 33 cajones.  
 Cajones grandes (5.00x2.40 m): 12 cajones.  
 Cajones para discapacitados: 2 cajones, más 1 por cada nave en renta.  
**Total: 59 cajones de estacionamiento.**

Esta cantidad de espacio, sería acondicionada en la parte frontal de la nave, y en los casos de las naves en renta y la zona de carga y descarga de **AI**, los cajones estarían en los niveles que fueron destinados por la topografía del terreno, así cada usuario sería destinado a la parte del patio al que le corresponde.

Para el uso del suelo, también deben de tomarse las consideraciones que marca el documento, que es requisito para realizar cualquier otro trámite.

El uso de suelo con destino para naves en renta por parte de El Marqués estipula:

- Considerar un coeficiente de ocupación del suelo (C.O.S.) del 0.80 como máximo.
- Considerar Coeficiente de Utilización del Suelo (C.U.S) del 1.60 como máximo.
- Considerar un Coeficiente de Absorción del Suelo (C.A.S). Es la superficie mínima del lote que puede ser susceptible de incorporación de áreas de riego o zonas verdes dentro del predio de 12.5% de la superficie total del predio.

Por ende, para nuestro proyecto estos requisitos y cantidades de espacio quedaron de la siguiente forma:

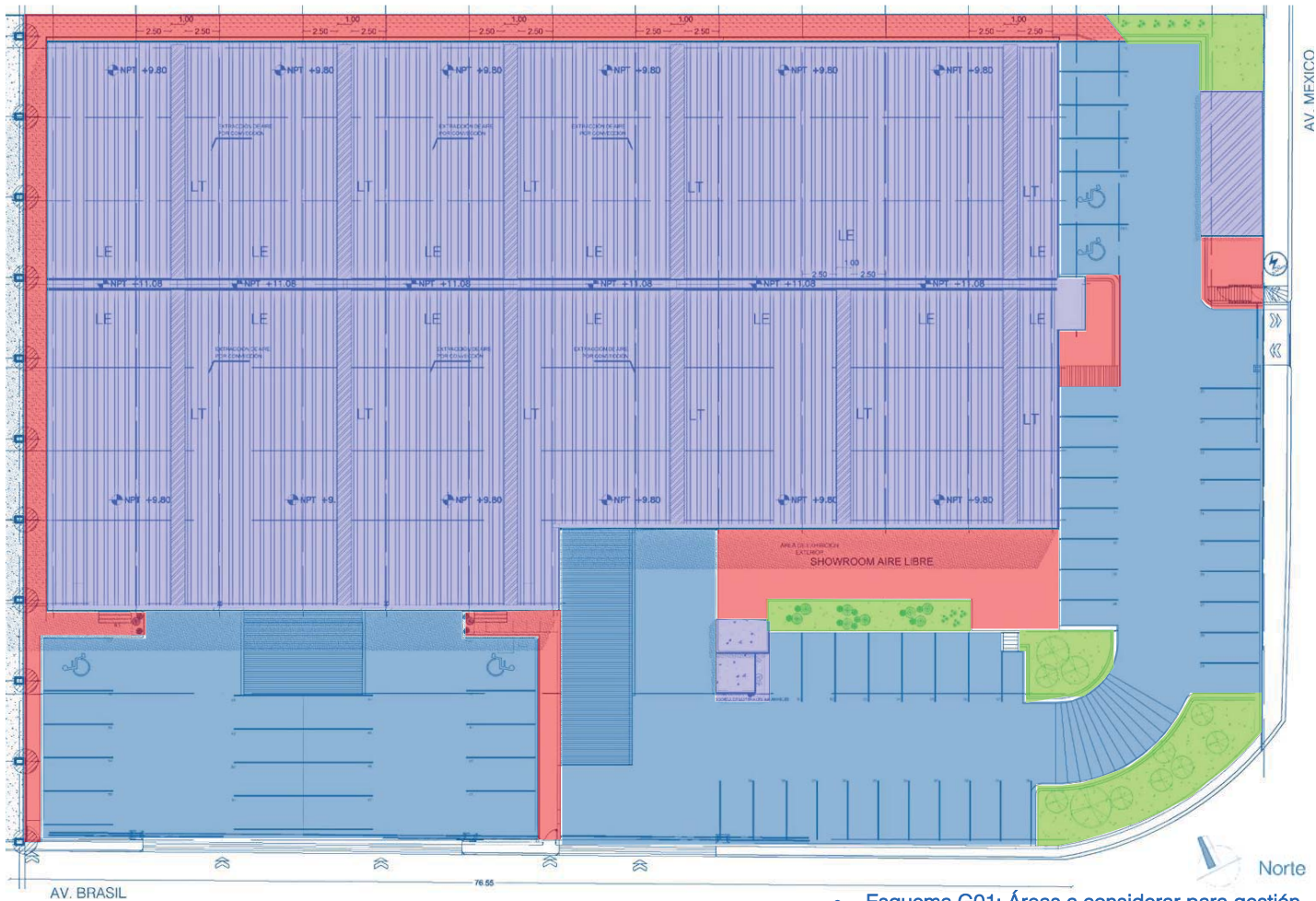
NORMATIVIDAD	NORMA		PROYECTO	
		M2		M2
CONCEPTO				
COEFICIENTE DE OCUPACIÓN DEL SUELO	0.80	4,344.56	0.52	2,853.72
COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO	1.60	8,689.12	0.67	3,633.36
COEFICIENTE DE ABSORCIÓN DEL SUELO	0.125	678.84	0.161	878.23
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO		55		59
RESTRICCIONES PERIMETRALES ML		NA		NA
OTRAS RESTRICCIONES SEGÚN DUS				

En el caso de absorción de suelo, fue necesario indicar la ubicación de pozos de absorción al subsuelo, ya que la zona y las condiciones del terreno no permiten que inyectemos al subsuelo de forma superficial con materiales absorbentes. Es así que las zonas asfaltadas y de estacionamiento pasan a ser zonas permeables ya que sus aguas se depositan en estos pozos de absorción.

Para concluir y como dato agregado, al momento de realizar el trámite ante municipio, es necesario presentar la siguiente información en los cuadros de datos:

DATOS DE LA CONSTRUCCIÓN	
CONCEPTO	ÁREA A CONSTRUIDA PROYECTO AS BUILT M2
SOTANO	-
PLANTA BAJA	2855.95
PRIMER NIVEL	778.34
SEGUNDO NIVEL	-
TERCER NIVEL	-
MEZZANINE	64.10
* NIVEL	-
* NIVEL	-
TOTAL M2 TECHADOS	3,698.39
PLAZOLETA	-
PATIO DE MANIOBRAS	360.98
ESTACIONAMIENTO	1,368.70
TOTAL M2 SIN TECHAR	2,576.98
BARDEO ML	253.96
ALINEAMIENTO ML	-





• Esquema G01: Áreas a considerar para gestión

- Ocupación del suelo
- Zonas de Absorción a pozos
- Áreas Verdes
- Andadores



## H) Presentación del Proyecto Ejecutivo.

Desde este punto y en capítulos subsecuentes se presentará el proyecto que fue resuelto como la suma de todas las determinantes que fueron analizadas, resueltas y plasmadas a dibujo, para ser aun complementadas por los equipos de ingeniería, construcción y costos por parte del equipo de trabajo de CVEspacio.

La conclusión del trabajo no se detuvo simplemente con el proyecto

arquitectónico, también se tuvo que aprobar cada aspecto constructivo, materiales propuestos, su ejecución en obra, las distintas discrepancias que existen en las instalaciones cuando son ajustadas a lo arquitectónico, la paleta de materiales para interiores, los ajustes por parte del equipo de interiorismo, y un sinfín de horas de labor apegados al proyecto por varios meses.

Este apartado muestra los planos que fueron entregados a municipio para la liberación de la obra, donde el dibujo habla por todos los puntos que vimos antes, que, en algunos casos, simplemente contendrán anotaciones relevantes de cada partida. Para entender todo el proyecto se seccionó por etapas los distintos planos que comprendieron el proyecto ejecutivo.

### Proyecto arquitectónico:

- 1) Planta Baja.
- 2) Planta Alta.
- 3) Planta de Conjunto.
- 4) Cortes arquitectónicos.
- 5) Fachadas.

### Proyecto Constructivo:

- 6) Proyecto de Subestructura.
- 7) Proyecto de muro de contención.
- 8) Estructuras de concreto y albañilerías especiales.
- 9) Estructura metálica.
- 10) Estructura en oficinas.
- 11) Detalles de escaleras.

### Proyecto de Instalaciones.

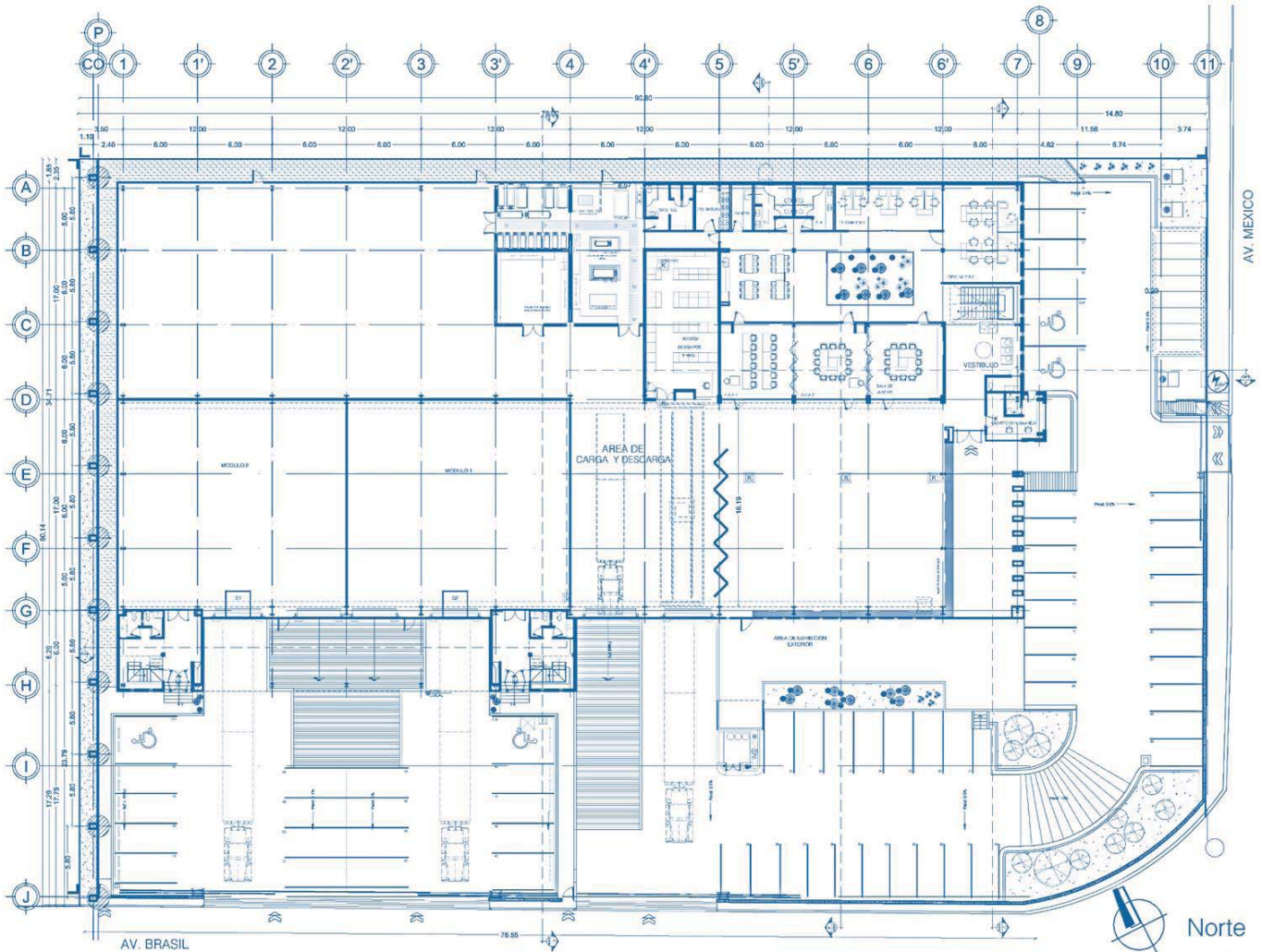
- 12) Instalación hidráulica
- 13) Instalación sanitaria
- 14) Criterio de Iluminación.
- 15) Criterio Eléctrico y de voz y datos.

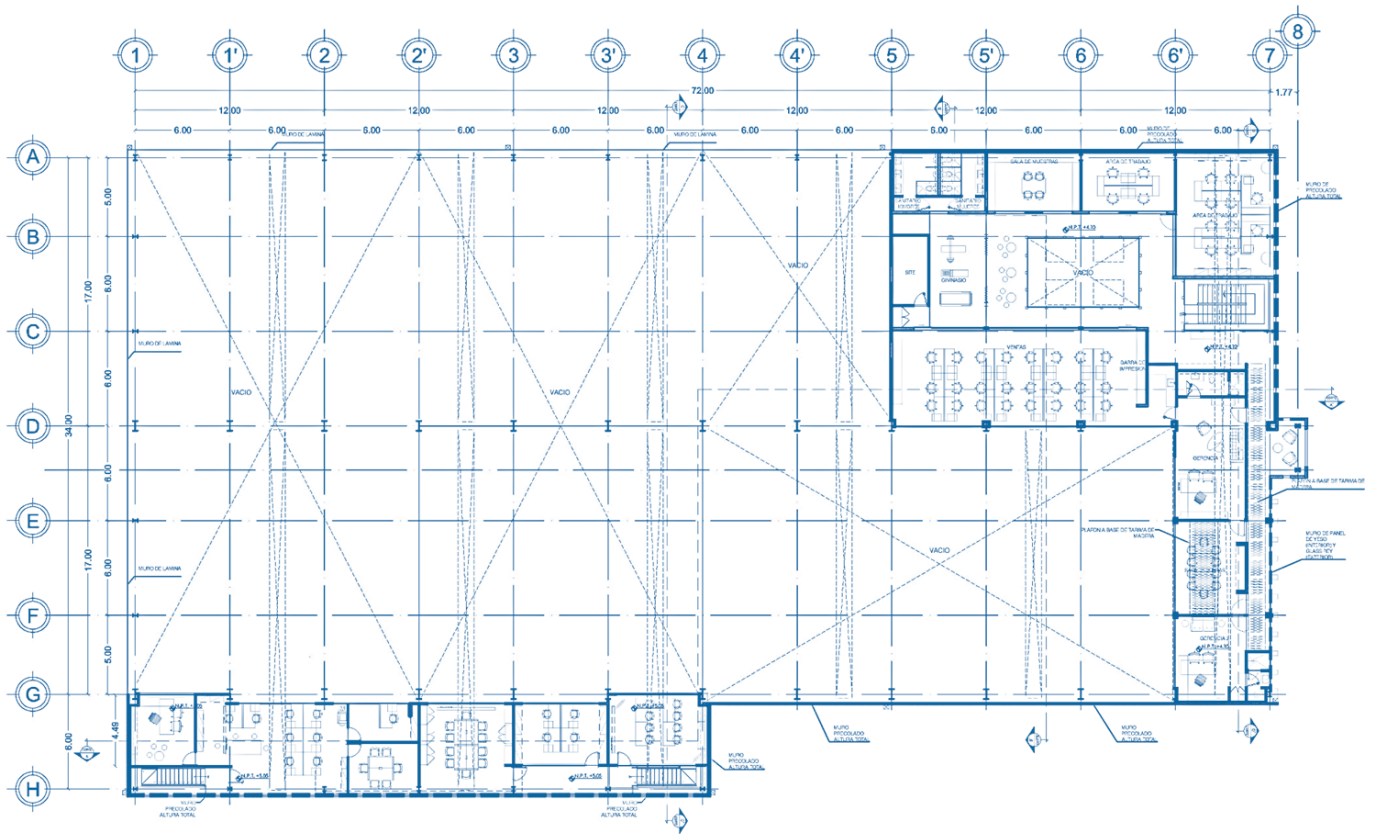
### Adecuación de interiores.

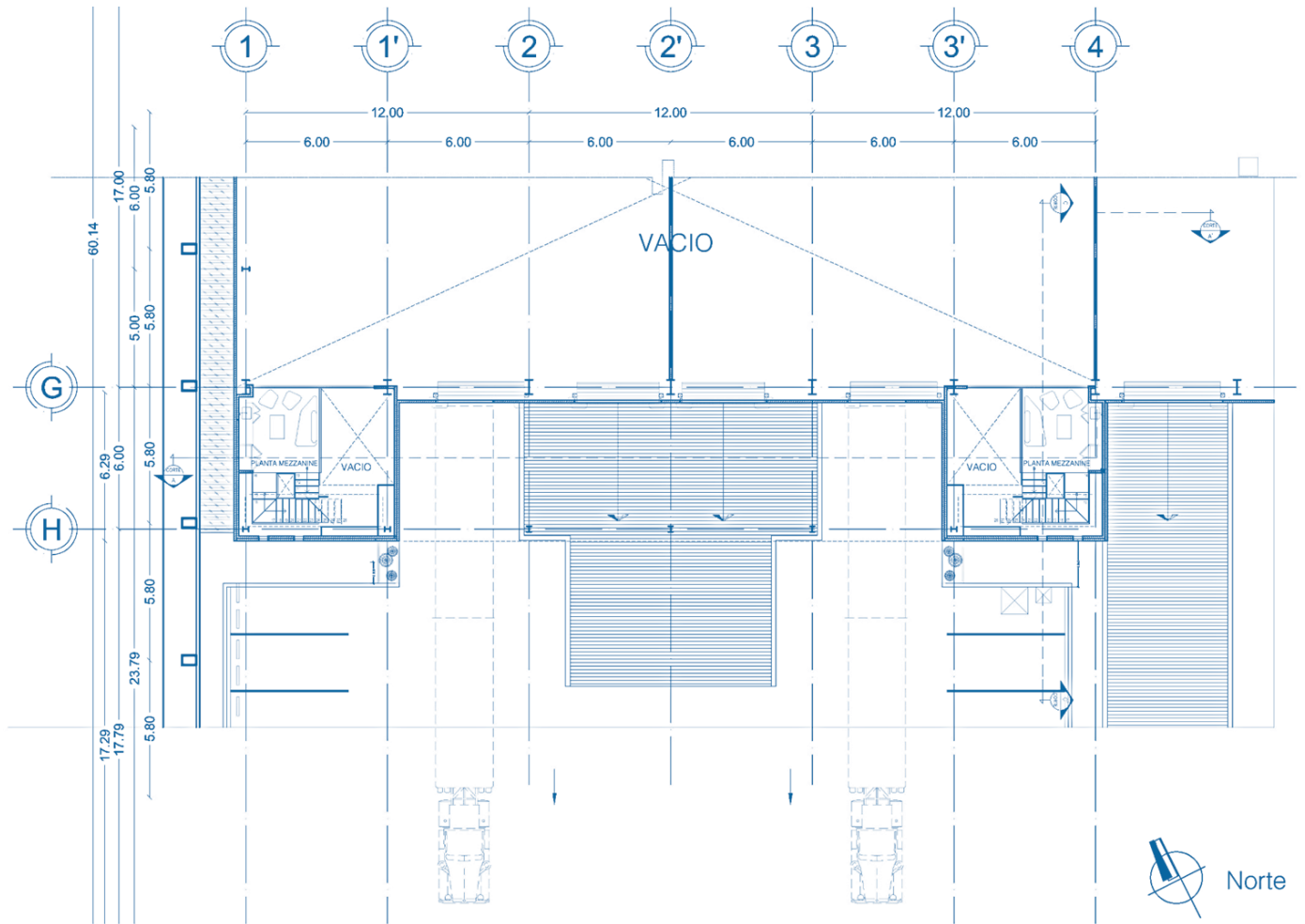
- 16) Criterio y propuesta de colocación de pisos.
- 17) Criterio y propuesta de acabados en muros.
- 18) Propuesta de puertas y cancelerías.
- 19) Criterio y propuesta de plafones.

### Trabajo de renderizado en tiempo real.

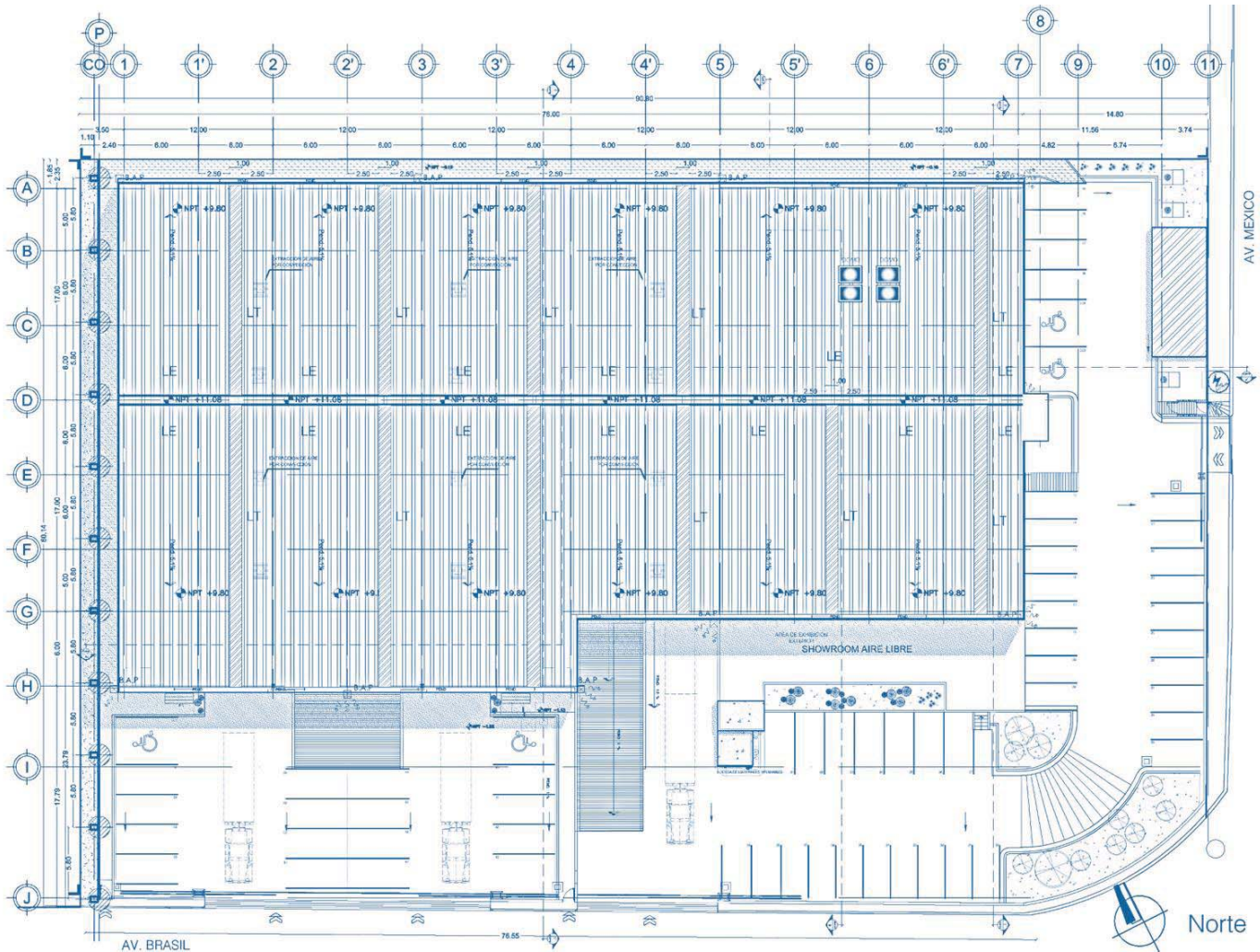
- 20) Desarrollo de volumetrías
- 21) Presentación de proyecto finalizado.



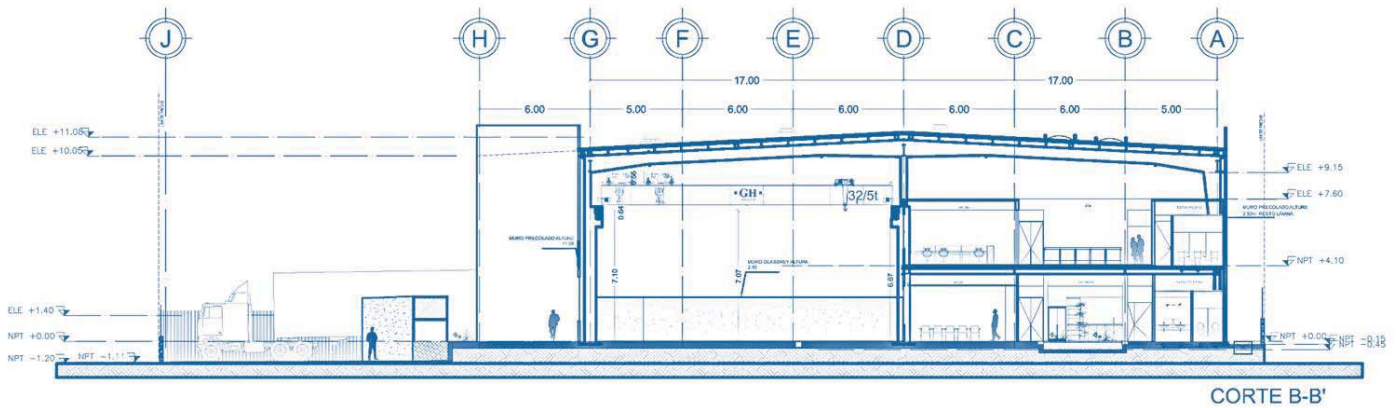
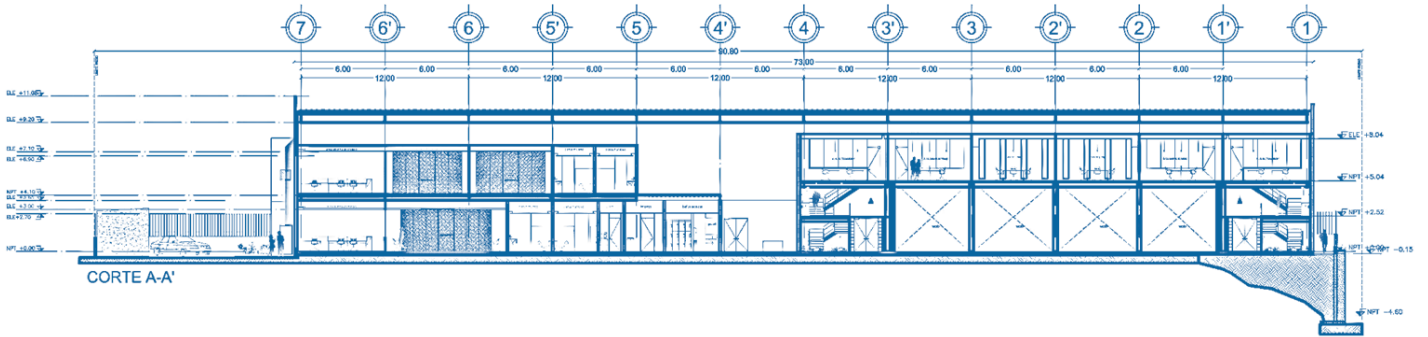


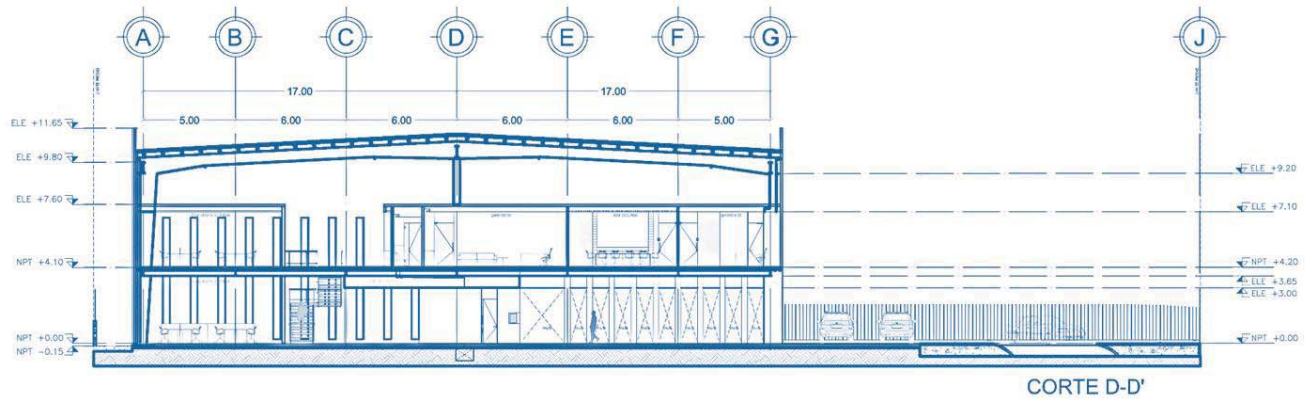
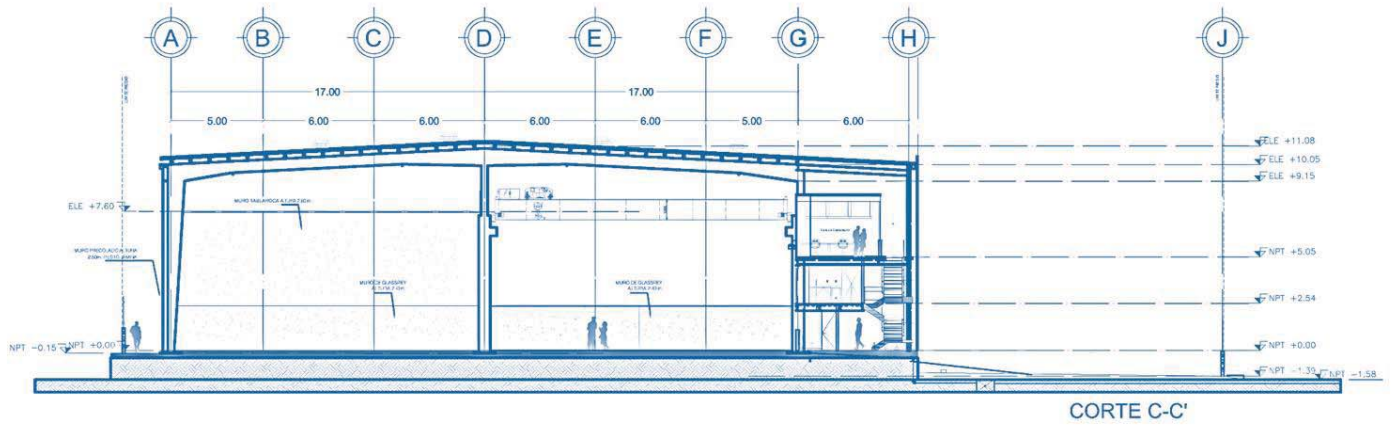


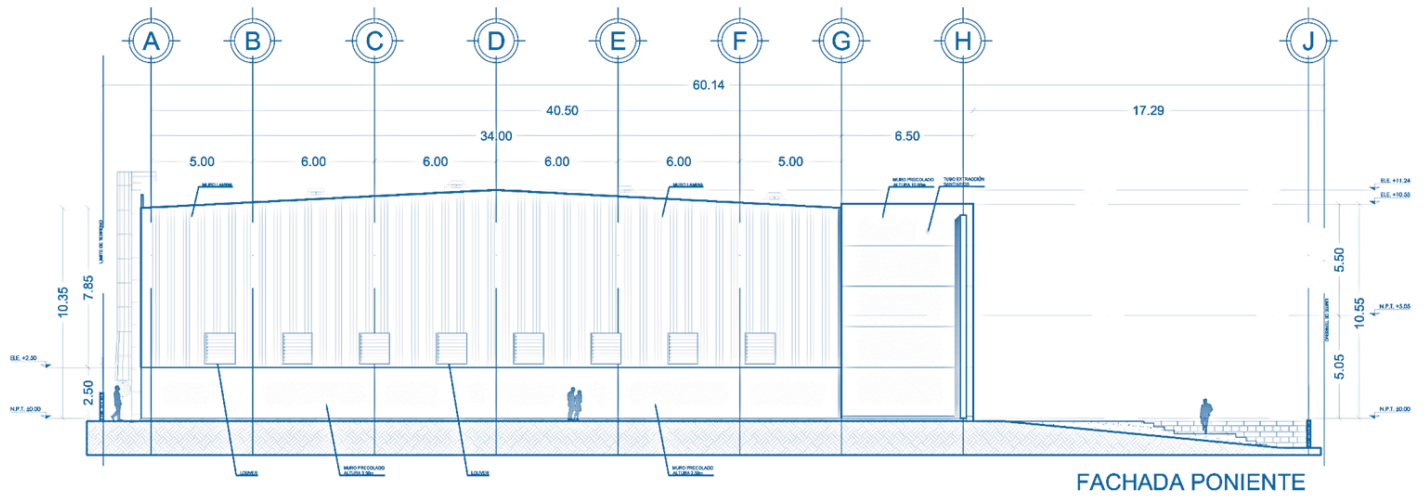
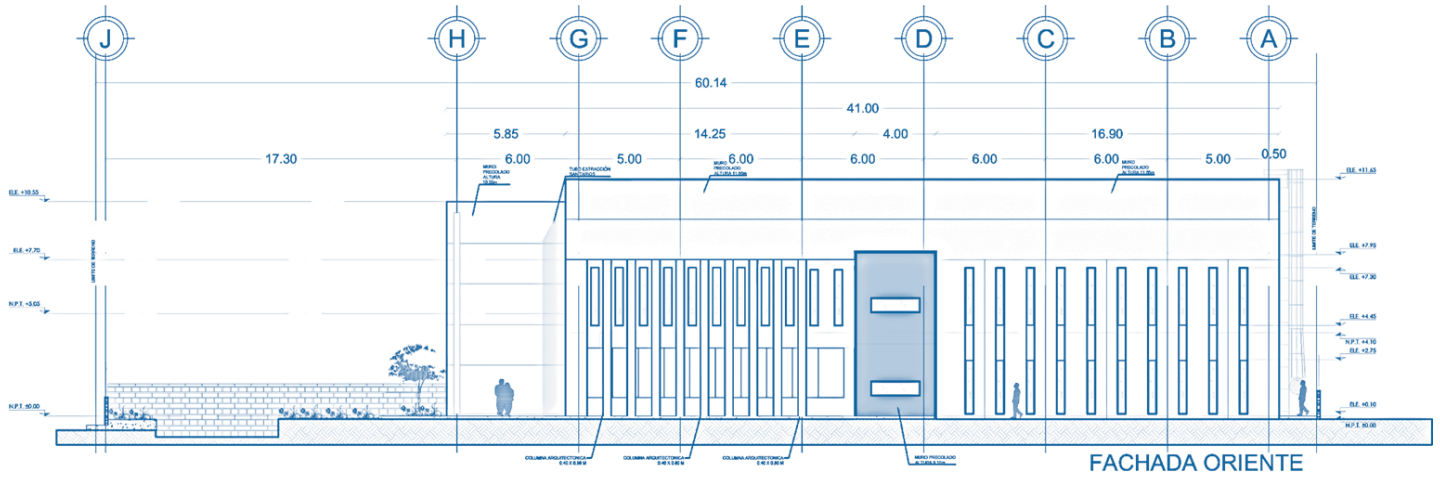


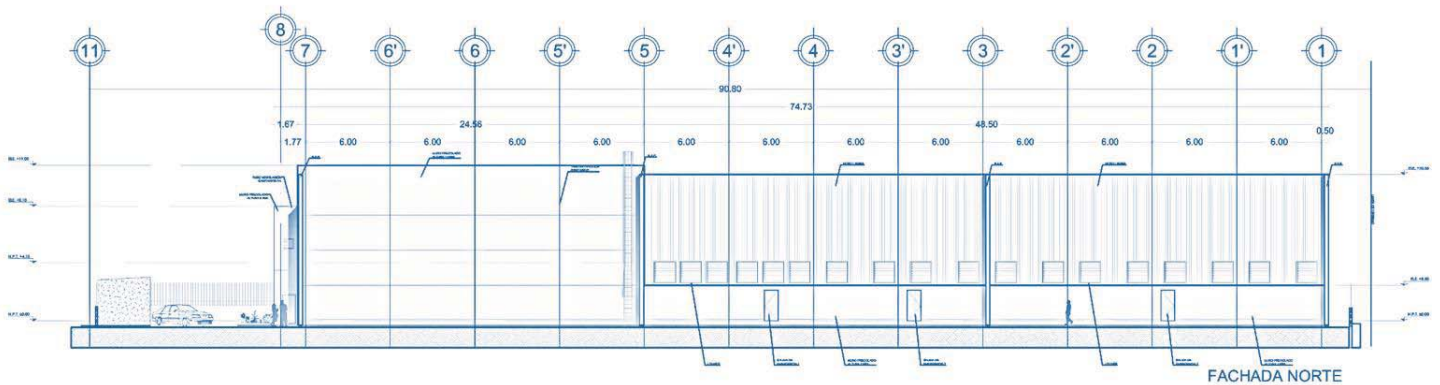
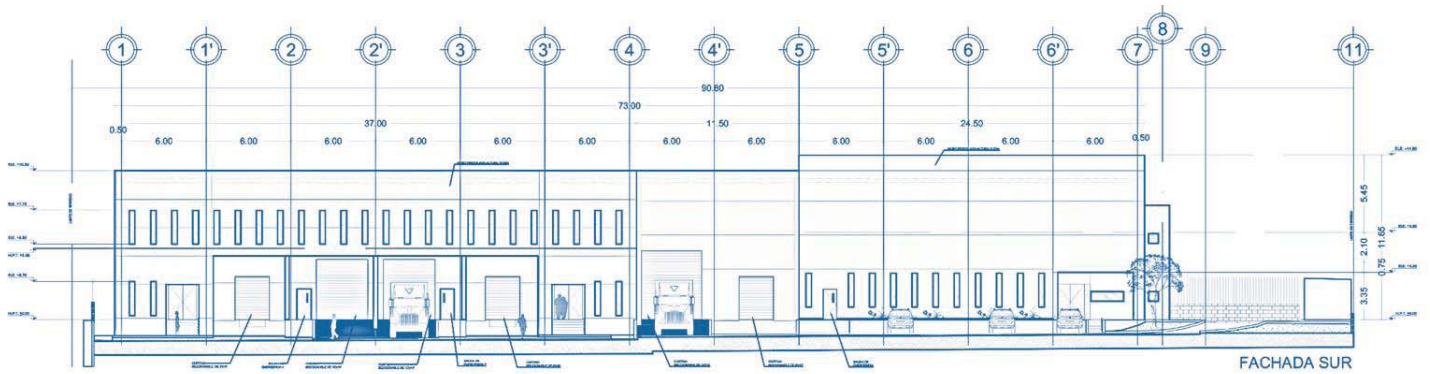


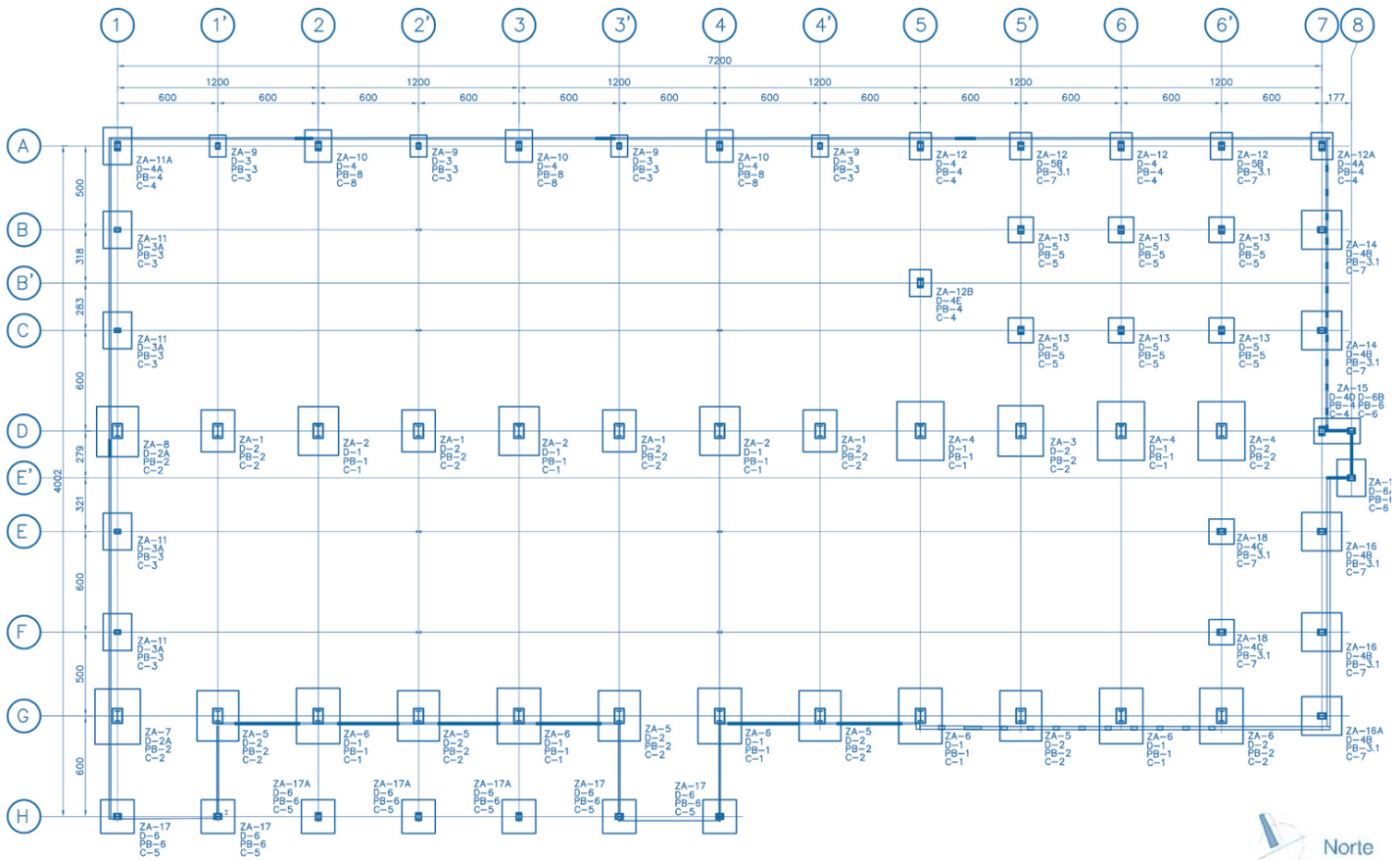


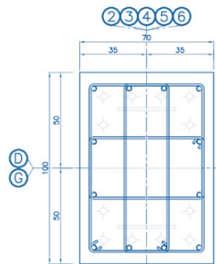




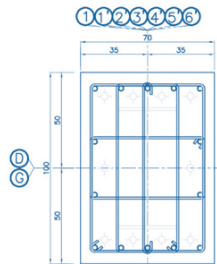




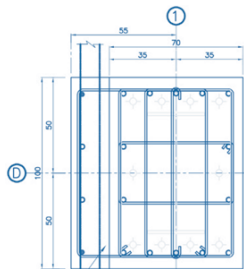




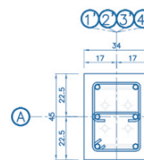
(ø) 12#8  
EST. #3020 (3RAMAS)  
**DADO D-1**  
P/PB-1 ESC. 1:10  
AN-1 ø 1 1/4"



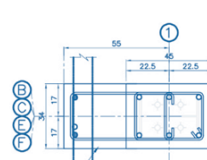
(ø) 14#8  
EST. #3020 (4RAMAS)  
**DADO D-2**  
P/PB-2 ESC. 1:10  
AN-1 ø 1 1/4"



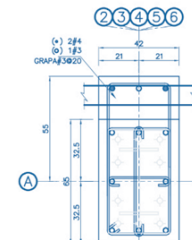
(ø) 14#8  
EST. #3020 (4RAMAS)  
**DADO D-2A**  
P/PB-2 ESC. 1:10  
AN-1 ø 1 1/4"



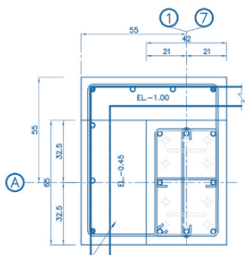
(ø) 8#6  
EST. #3020 (1RAMAS)  
**DADO D-3**  
P/PB-3 ESC. 1:10  
AN-2 ø 1"



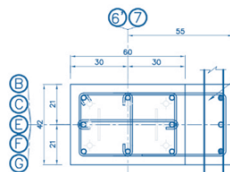
(ø) 8#6  
EST. #3020 (1RAMAS)  
**DADO D-3A**  
P/PB-3 ESC. 1:10  
AN-2 ø 1"



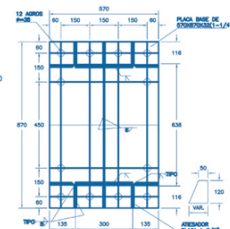
(ø) 8#6  
EST. #3020 (2RAMAS)  
**DADO D-4**  
P/PB-4 ESC. 1:10  
AN-2 ø 1"



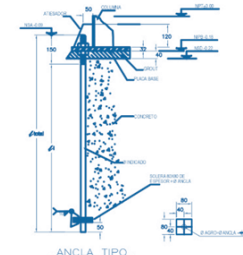
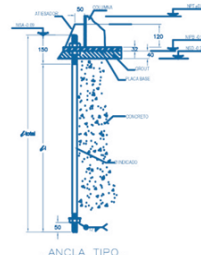
(ø) 8#6  
EST. #3020 (2RAMAS)  
**DADO D-4A**  
P/PB-4 ESC. 1:10  
AN-2 ø 1"



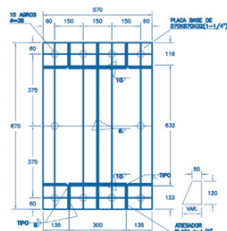
(ø) 8#6  
EST. #3020 (2RAMAS)  
**DADO D-4B**  
P/PB-4 ESC. 1:10  
AN-2 ø 1"



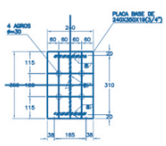
**PB-1**  
P = 2018 Kg/cm<sup>2</sup>  
DM EN MM



TIPO	D.N. Ø	PARA P.B	f	L TOTAL	f <sub>r</sub> ANCLAJE	CANTIDAD
AN-1	32 (1 1/4")	1,2	850mm	1000mm	TUERCA Y RONDANA	260
AN-2	25 (1")	3,3,1,4,5,6	850mm	1000mm	TUERCA Y RONDANA	290



**PB-2**  
P = 2018 Kg/cm<sup>2</sup>  
DM EN MM



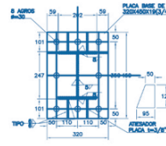
**PB-3**  
DM EN MM



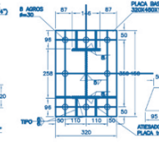
**PB-3.1**  
DM EN MM



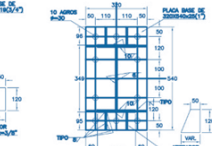
**PB-4**  
DM EN MM



**PB-5**  
DM EN MM

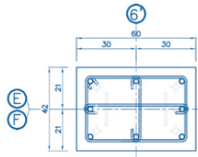


**PB-6**  
DM EN MM

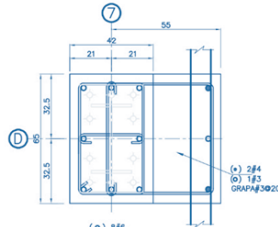


**PB-8**  
DM EN MM

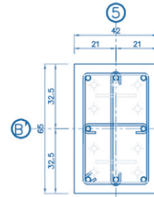




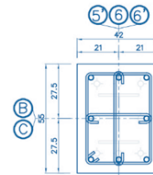
(Ø) 8f6  
EST.#BARRAS (3BARRAS)  
**DADO D-4C**  
F7/PB-3-1 ESC. 1:10  
AN-2 # 1"



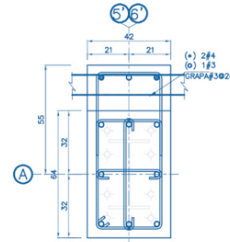
(Ø) 8f6  
EST.#BARRAS (3BARRAS)  
**DADO D-4D**  
F7/PB-4 ESC. 1:10  
AN-2 # 1"



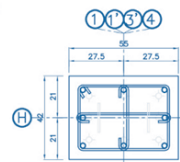
(Ø) 8f6  
EST.#BARRAS (3BARRAS)  
**DADO D-4E**  
F7/PB-4 ESC. 1:10  
AN-2 # 1"



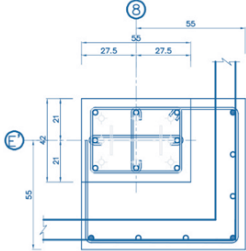
(Ø) 8f6  
EST.#BARRAS (3BARRAS)  
**DADO D-5**  
F7/PB-3 ESC. 1:10  
AN-2 # 1"



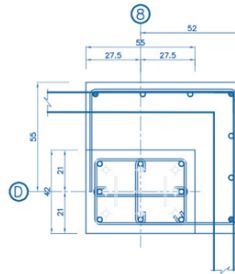
(Ø) 10f6  
EST.#BARRAS (3BARRAS)  
**DADO D-5B**  
F7/PB-4 ESC. 1:10  
AN-2 # 1"



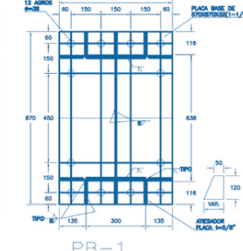
(Ø) 8f6  
EST.#BARRAS (3BARRAS)  
**DADO D-6**  
F7/PB-5 ESC. 1:10  
AN-2 # 1"



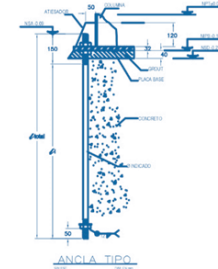
(Ø) 8f6  
EST.#BARRAS (3BARRAS)  
**DADO D-6A**  
F7/PB-5 ESC. 1:10  
AN-2 # 1"



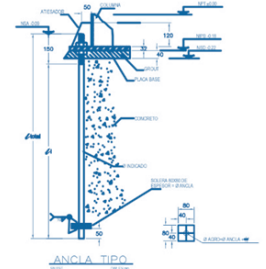
(Ø) 8f6  
EST.#BARRAS (3BARRAS)  
**DADO D-6B**  
F7/PB-4 ESC. 1:10  
AN-2 # 1"



**PB-1**  
fy = 3015 Kg/cm<sup>2</sup>  
DM EN MM

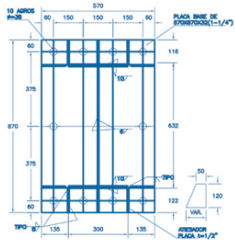


**ANCLA TIPO**

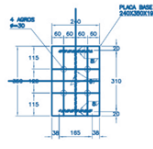


**ANCLA TIPO**

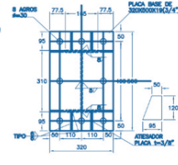
TIPO	D.N. Ø	PARA P.B	∠	LTOTAL	R ANCLAJE	CANTIDAD
AN-1	32 (1 1/4")	1,2	850mm	1000mm	TUERCA Y RONDANA	260
AN-2	25 (1")	3,3,1,4,5,6	850mm	1000mm	TUERCA Y RONDANA	290



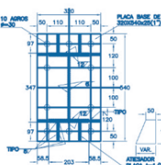
**PB-2**  
fy = 3015 Kg/cm<sup>2</sup>  
DM EN MM



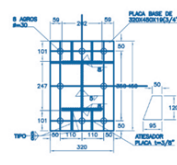
**PB-3**  
DM EN MM



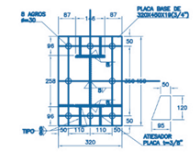
**PB-3.1**  
DM EN MM



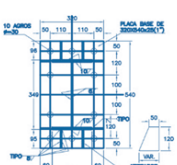
**PB-4**  
DM EN MM



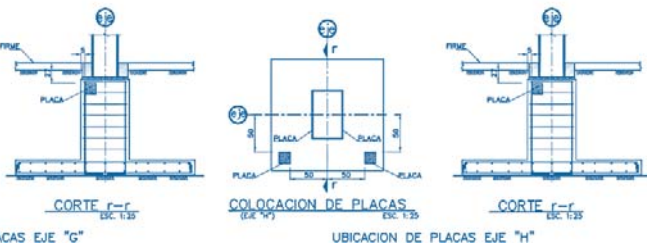
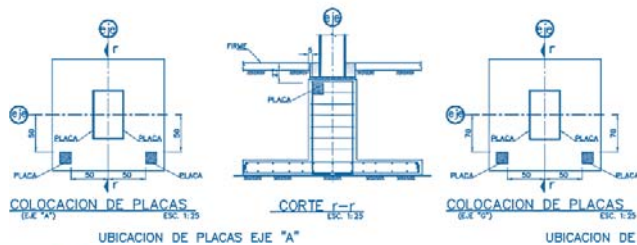
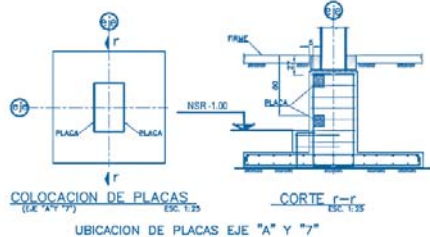
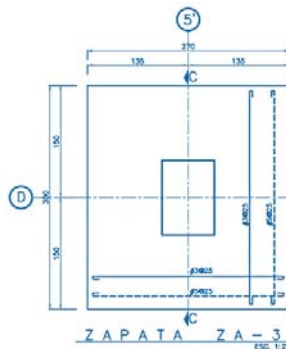
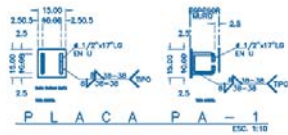
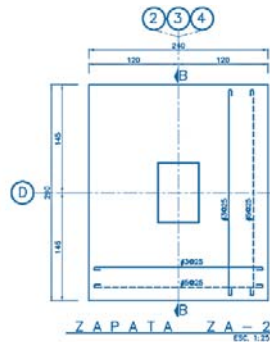
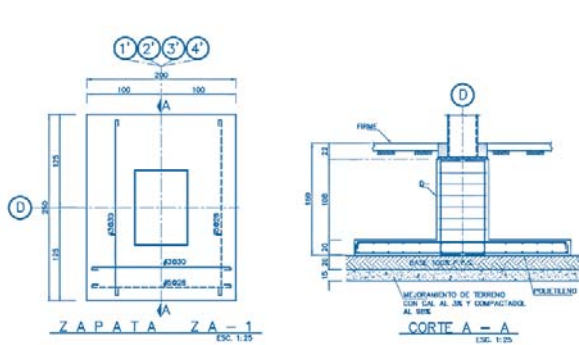
**PB-5**  
DM EN MM

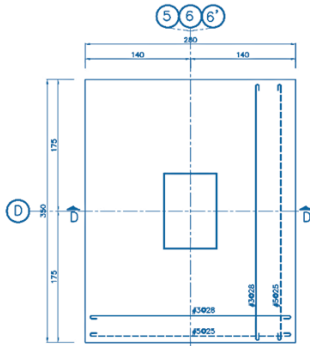


**PB-6**  
DM EN MM

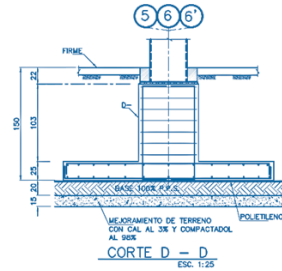


**PB-8**  
DM EN MM

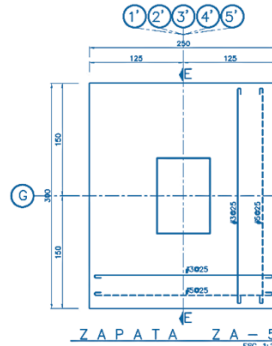




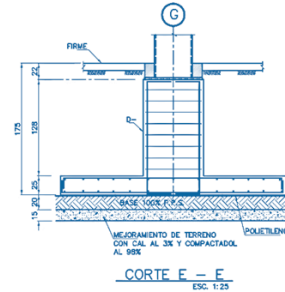
ZAPATA ZA-4  
ESC. 1:25



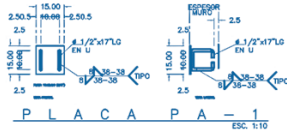
CORTE D - D  
ESC. 1:25



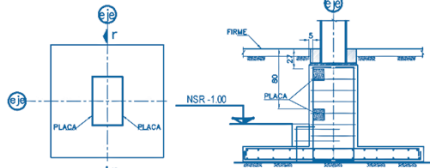
ZAPATA ZA-5  
ESC. 1:25



CORTE E - E  
ESC. 1:25



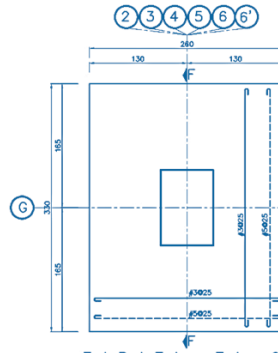
PLACA PA-1  
ESC. 1:10



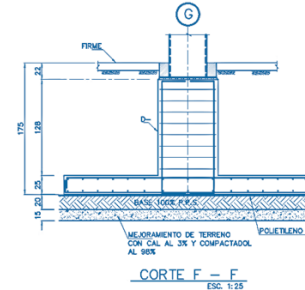
COLOCACION DE PLACAS  
(EJE "A" Y "7")  
ESC. 1:25

CORTE F-F  
ESC. 1:25

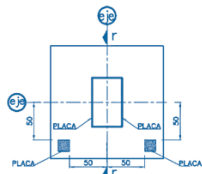
UBICACION DE PLACAS EJE "A" Y "7"



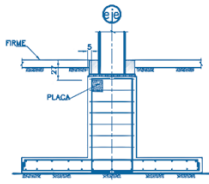
ZAPATA ZA-6  
ESC. 1:25



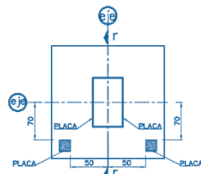
CORTE F - F  
ESC. 1:25



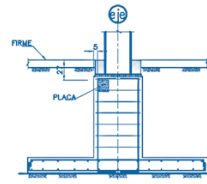
COLOCACION DE PLACAS  
(EJE "A")  
ESC. 1:25



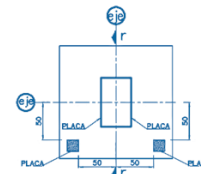
CORTE F-F  
ESC. 1:25



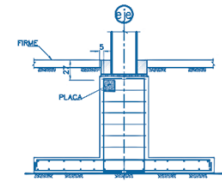
COLOCACION DE PLACAS  
(EJE "G")  
ESC. 1:25



CORTE F-F  
ESC. 1:25



COLOCACION DE PLACAS  
(EJE "H")  
ESC. 1:25

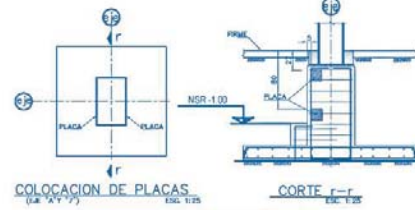
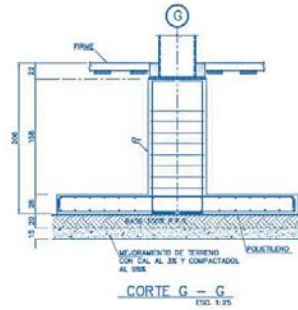
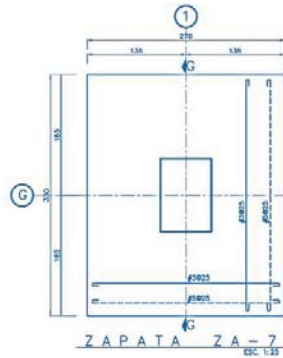


CORTE F-F  
ESC. 1:25

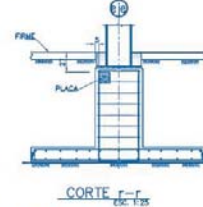
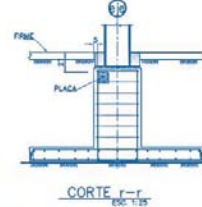
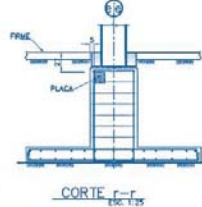
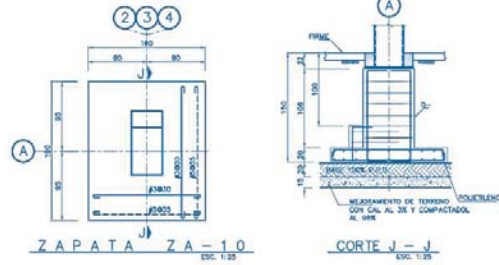
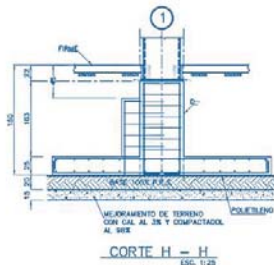
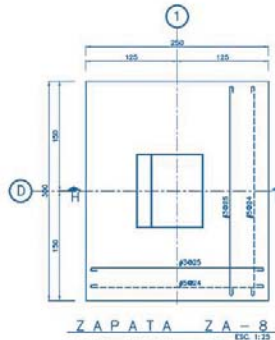
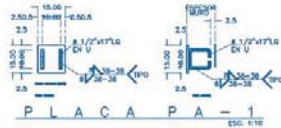
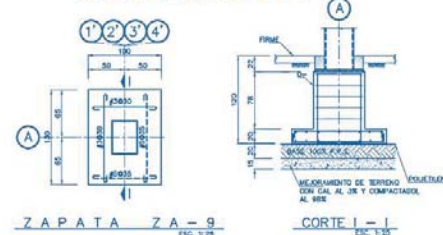
UBICACION DE PLACAS EJE "A"

UBICACION DE PLACAS EJE "G"

UBICACION DE PLACAS EJE "H"



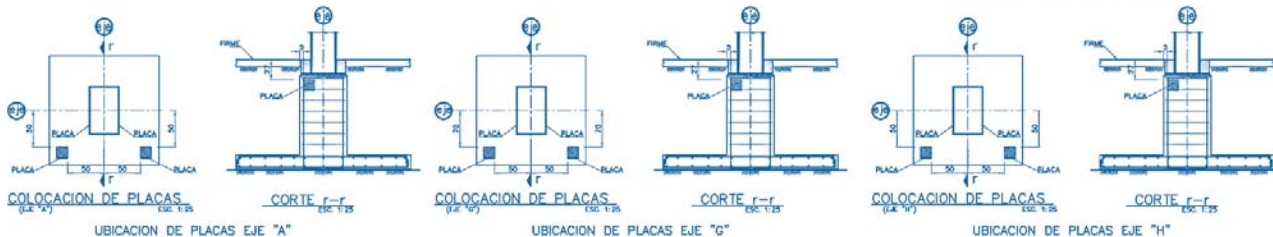
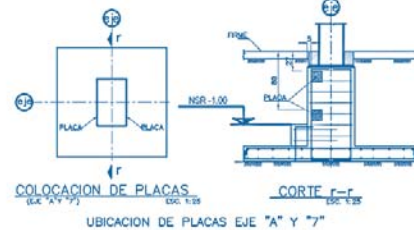
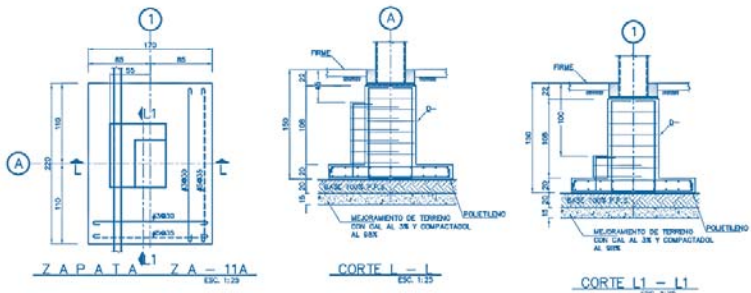
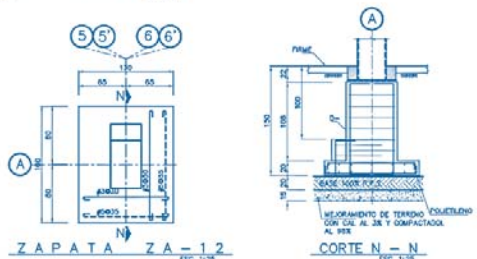
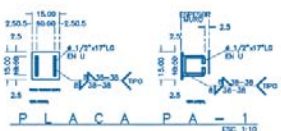
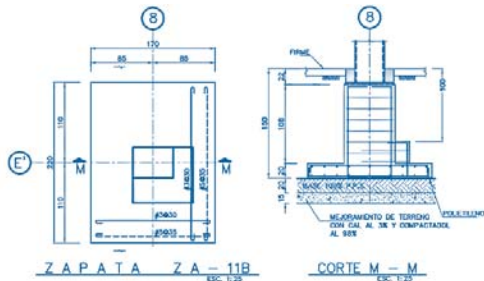
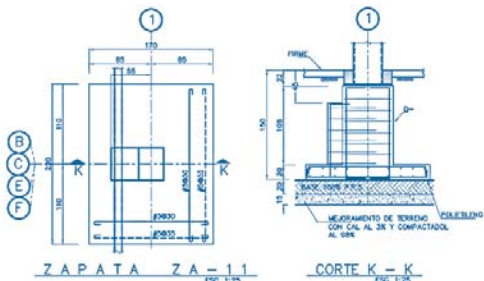
UBICACION DE PLACAS EJE "A" Y "7"



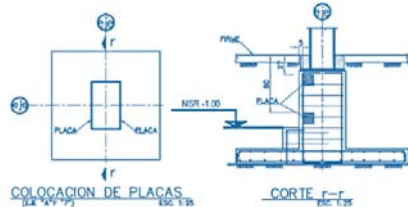
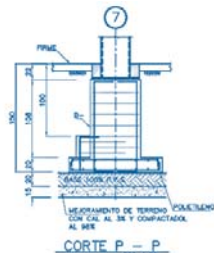
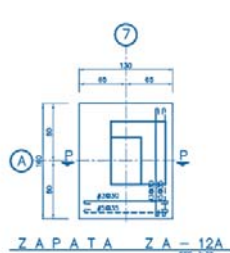
UBICACION DE PLACAS EJE "A"

UBICACION DE PLACAS EJE "G"

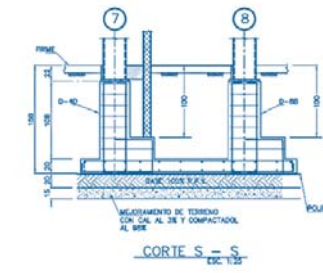
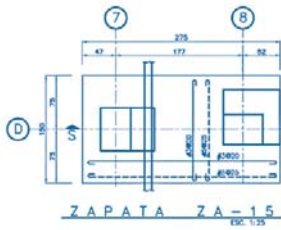
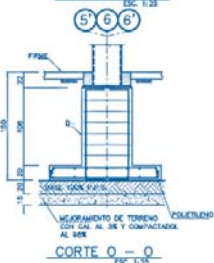
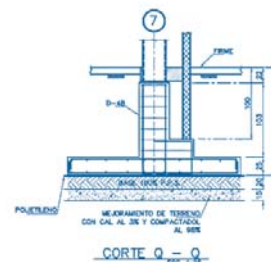
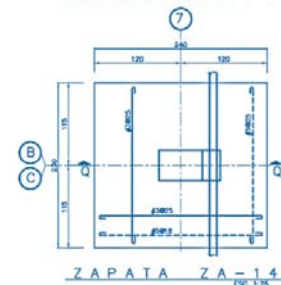
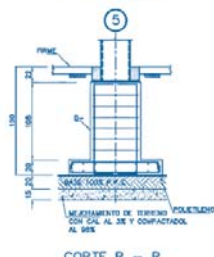
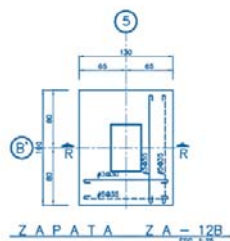
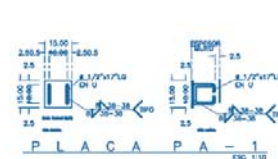
UBICACION DE PLACAS EJE "H"



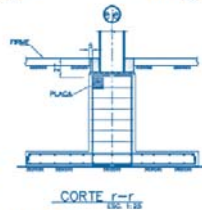




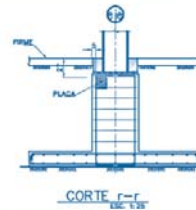
UBICACION DE PLACAS EJE "A" Y "7"



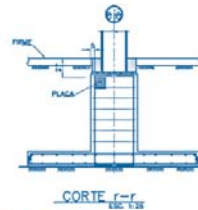
UBICACION DE PLACAS EJE "A"



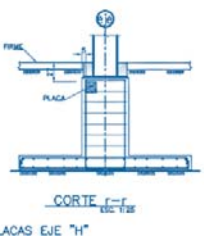
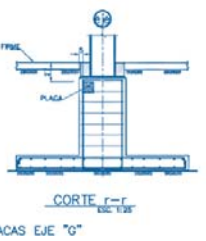
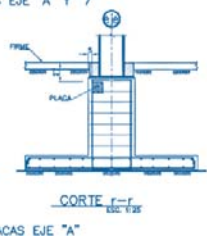
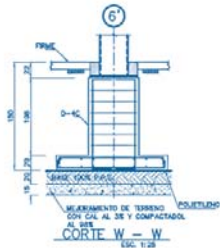
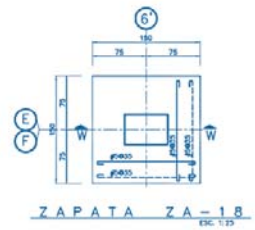
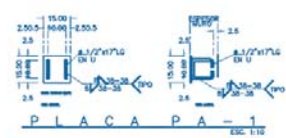
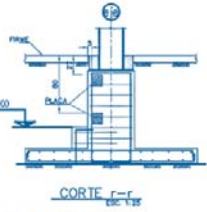
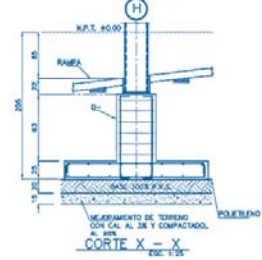
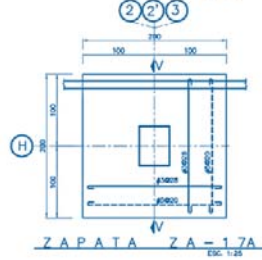
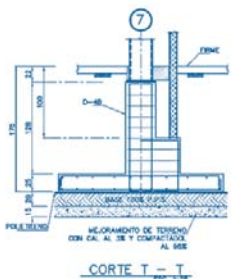
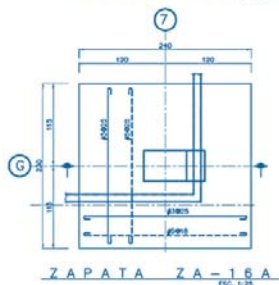
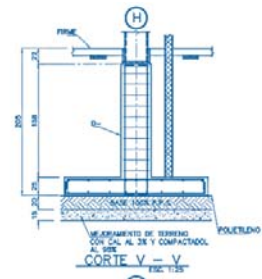
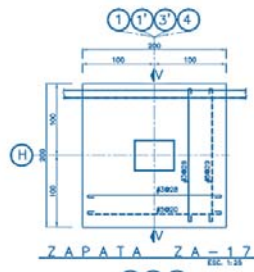
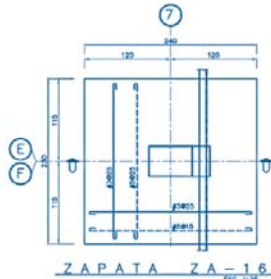
UBICACION DE PLACAS EJE "G"



UBICACION DE PLACAS EJE "H"



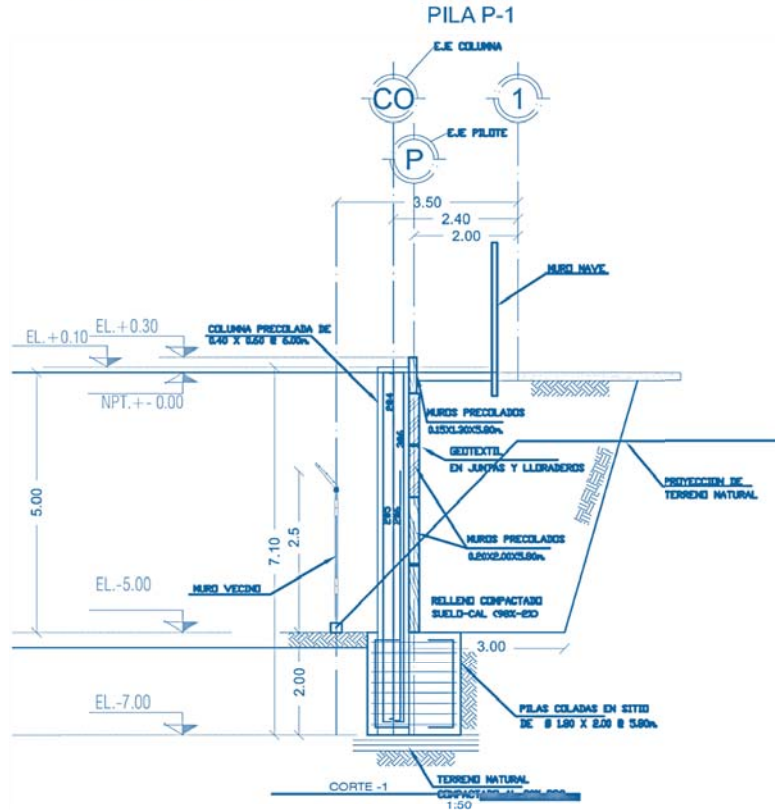
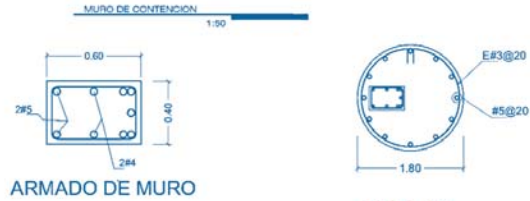
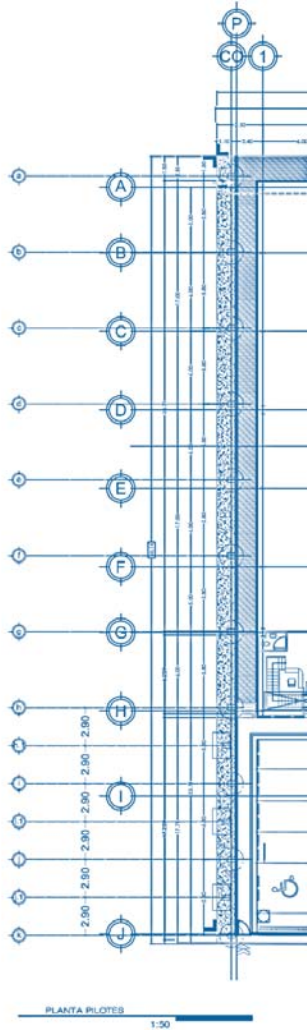


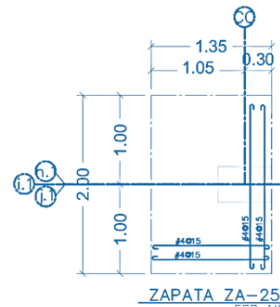
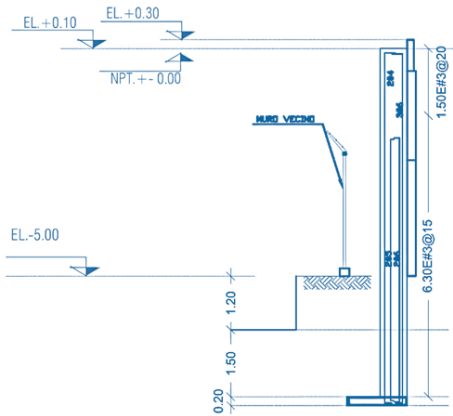
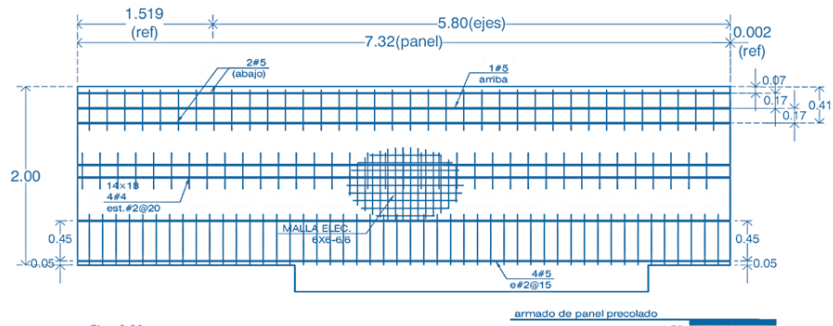
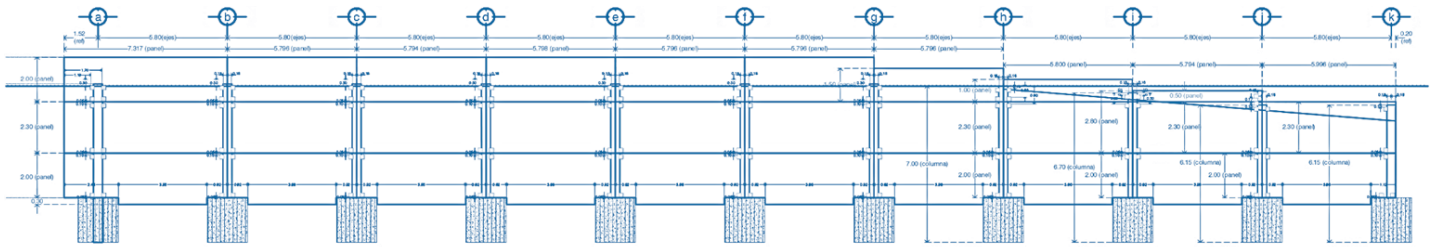


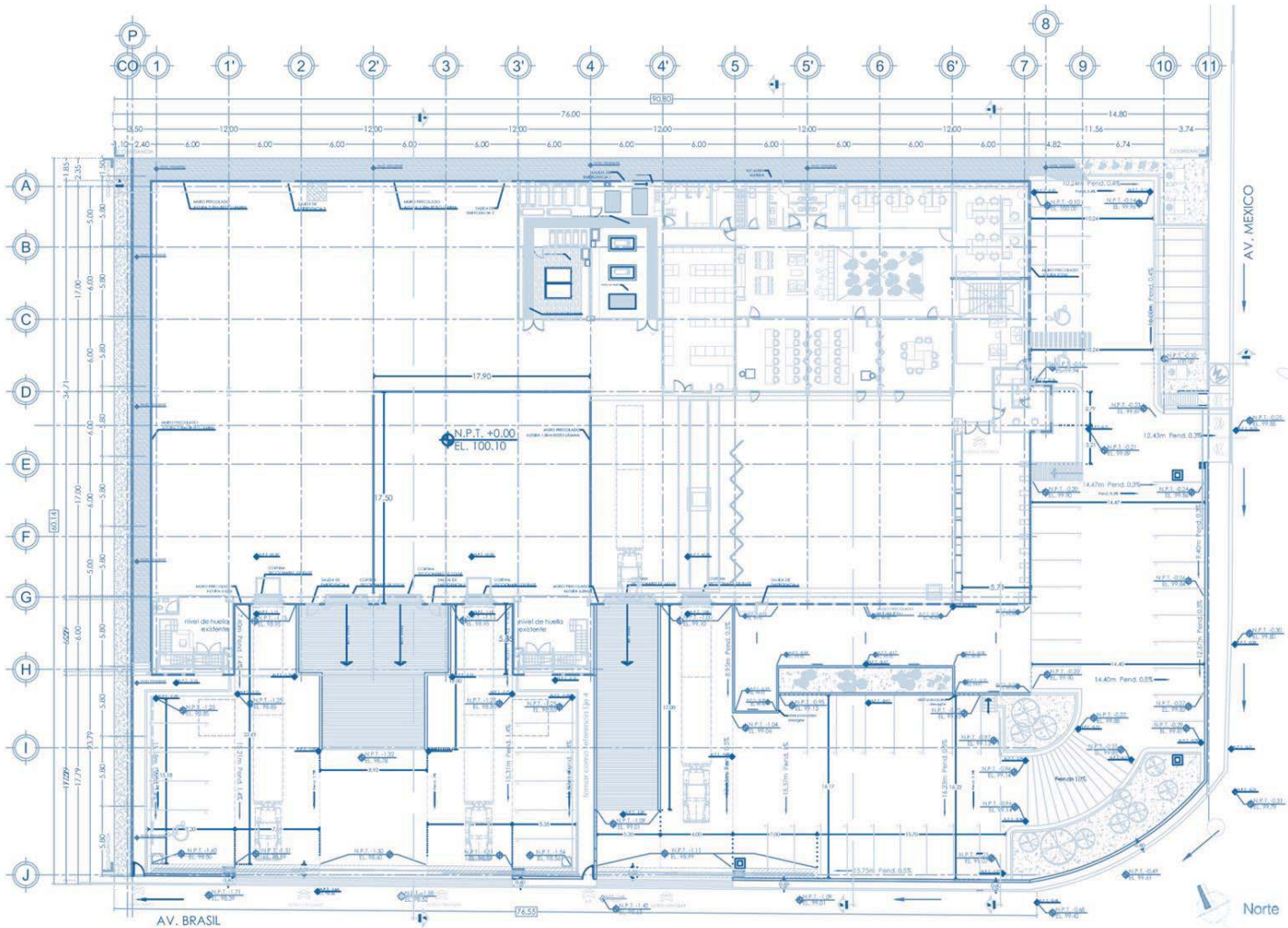
UBICACION DE PLACAS EJE "A"

UBICACION DE PLACAS EJE "G"

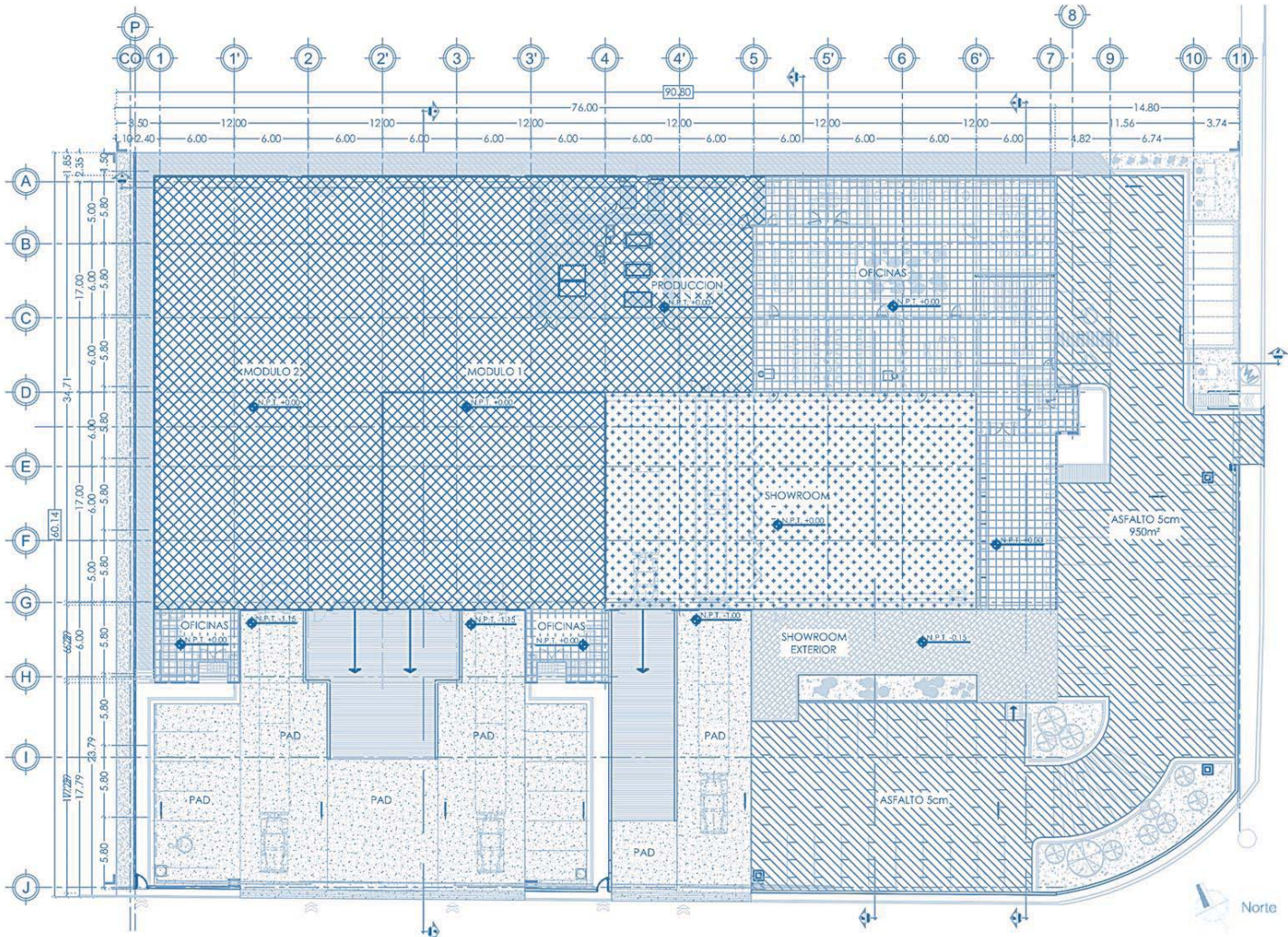
UBICACION DE PLACAS EJE "H"











SIMBOLOGIA	
	<b>MODULO 1 / MODULO 2 / PRODUCCION</b> CONCRETO MR-45 RFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO e=20cm BASE DE 15cm
	<b>SHOWROOM</b> CONCRETO MR-45 REFORZADO CON FIBRA METÁLICA e=30cm BASE DE 15cm
	<b>OFICINAS AVANCE IND. / MODULO 1 / MODULO 2 / ACCESO</b> CONCRETO REFORZADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-10/10 e=12cm BASE DE 15cm
	<b>PAD DE CONCRETO</b> CONCRETO REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO e=20cm BASE DE 25cm
	<b>ps SHOWROOM EXTERIOR</b> CONCRETO MR-45 REFORZADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO e=15cm BASE DE 15cm
	<b>CIRCULACION LIGERA</b> ASFALTO DE 5cm BASE DE 15cm



**MODULO 1, 2 Y PRODUCCION**  
ESC. 1:12.5



**OFICINAS AVANCE IND. / MODULO 1 Y 2 / ACCESO**  
ESC. 1:12.5



**SHOWROOM EXTERIOR**  
ESC. 1:12.5



**SHOWROOM**  
ESC. 1:12.5

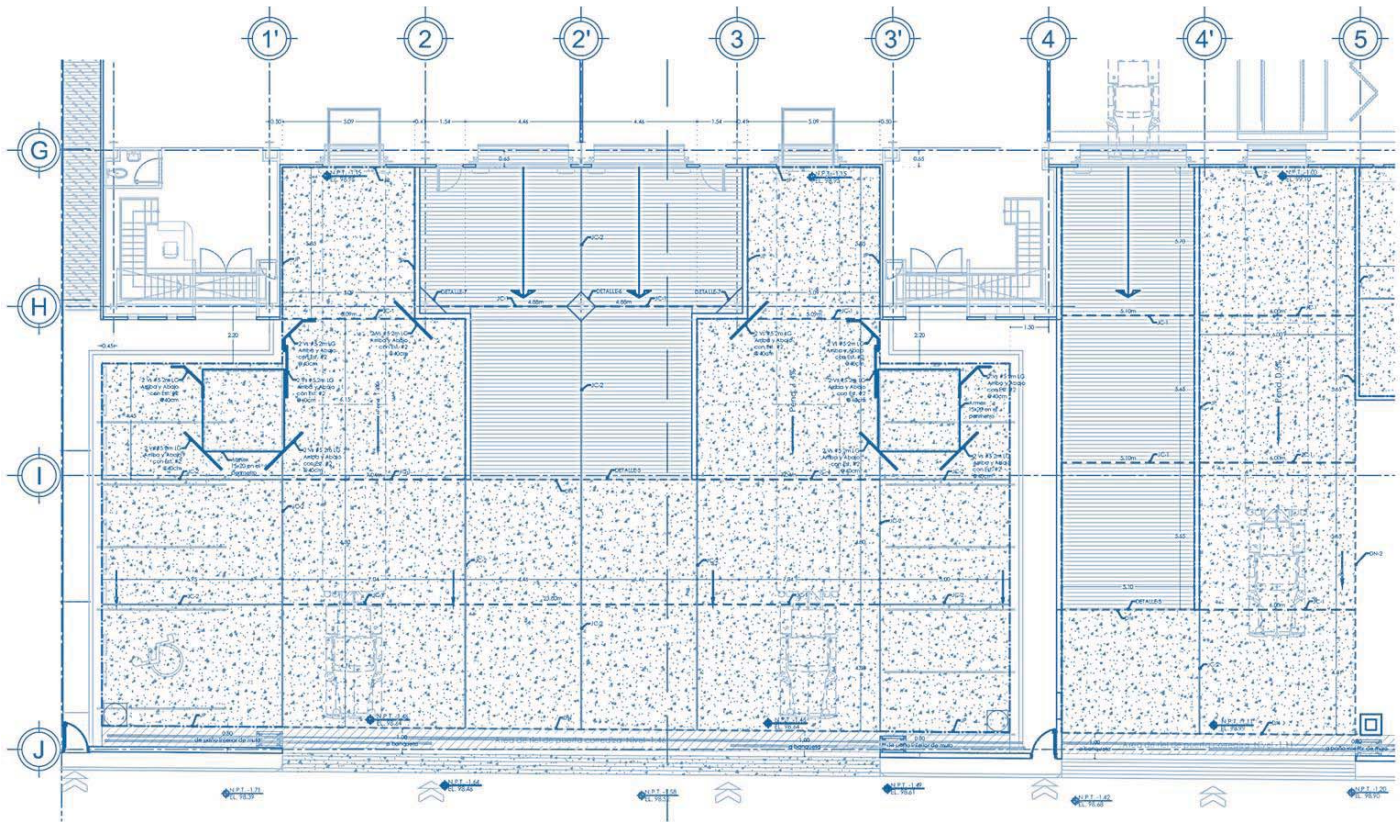


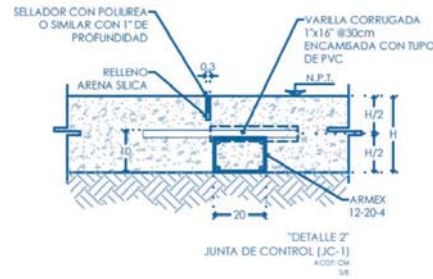
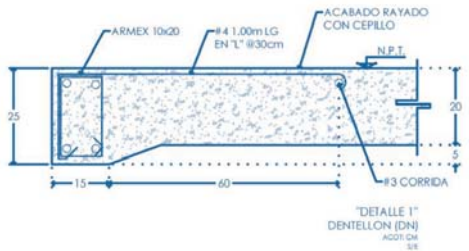
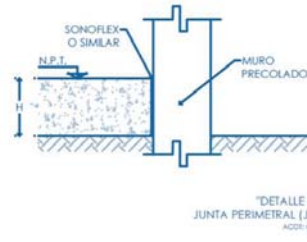
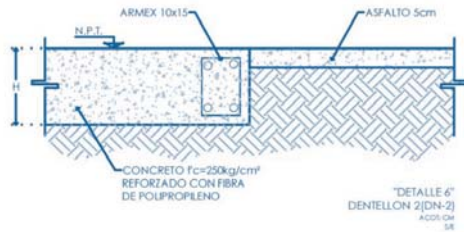
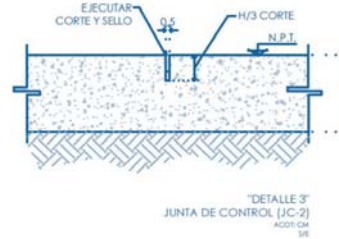
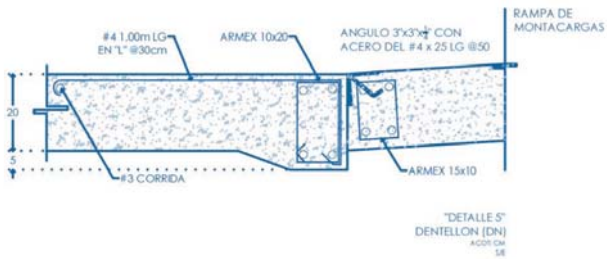
**PAD DE CONCRETO**  
ESC. 1:12.5



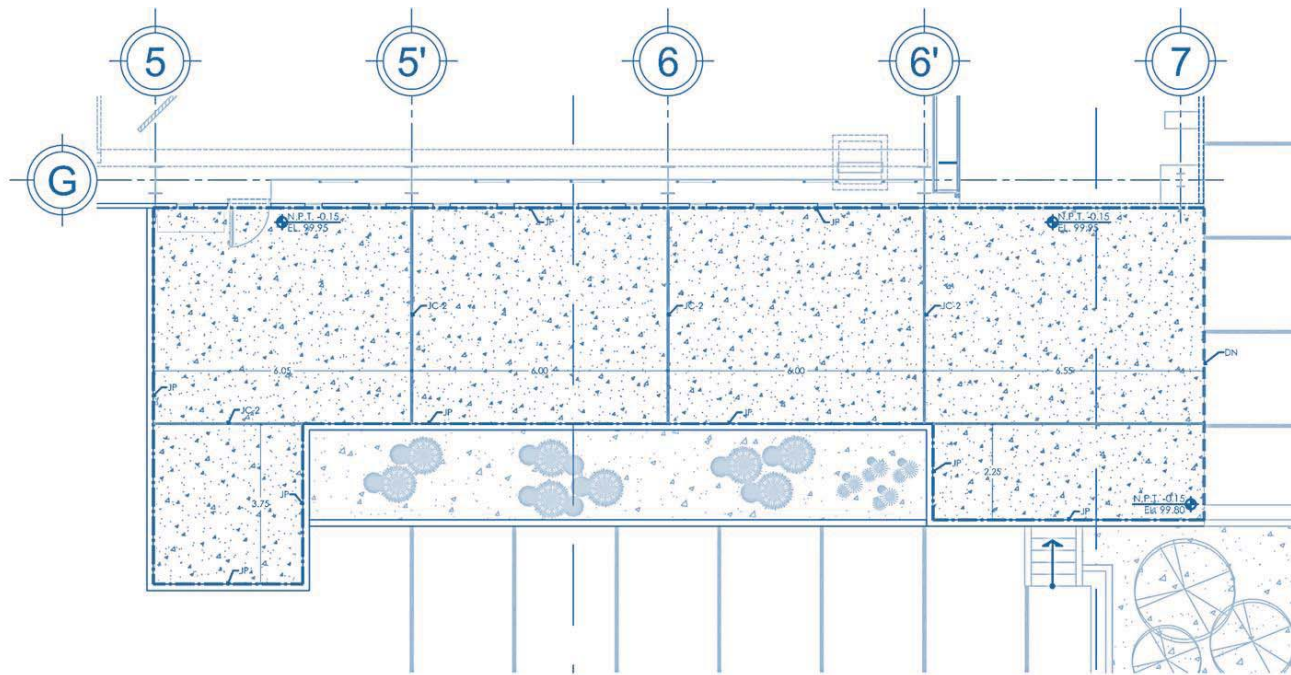
**CIRCULACION LIGERA**  
ESC. 1:12.5





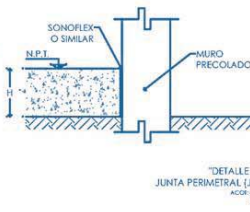
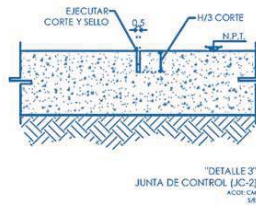
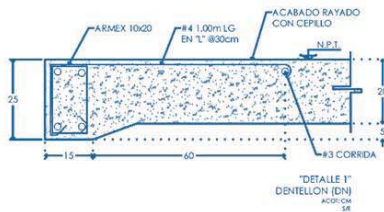


**PAD DE CONCRETO**  
ESC. 1:12.5



SHOWROOM EXTERIOR

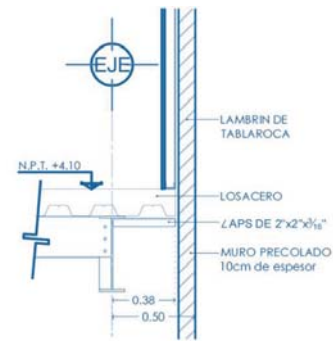
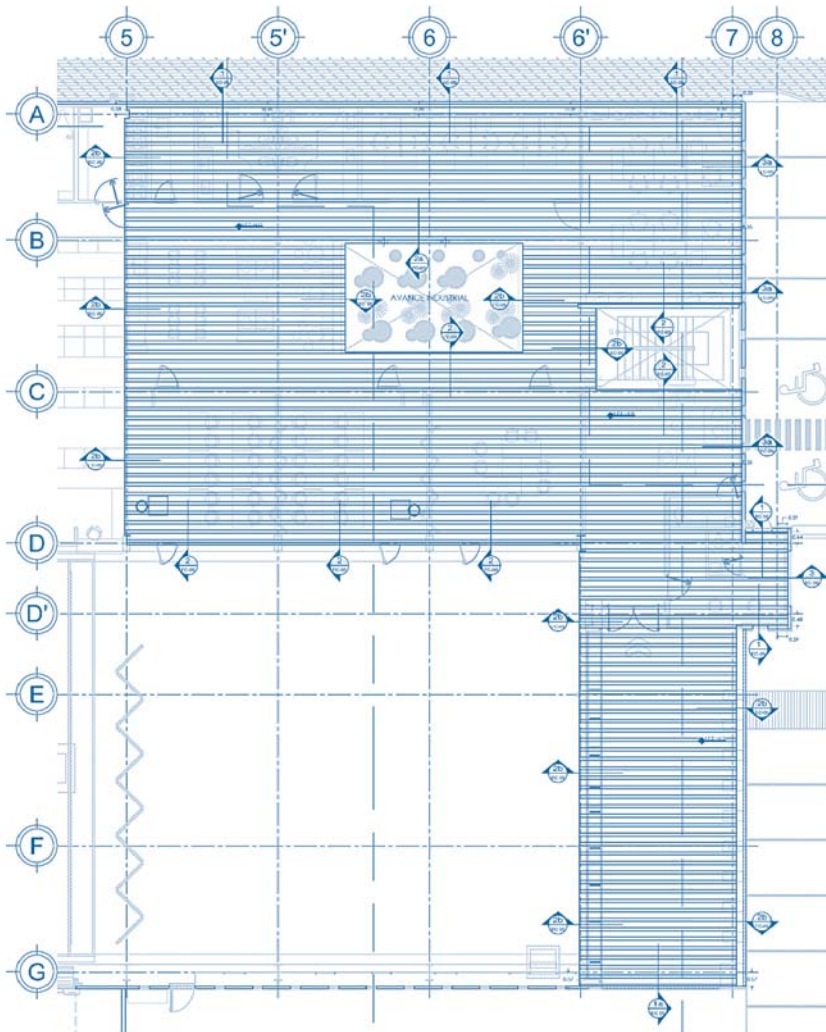
ESC. 1:75



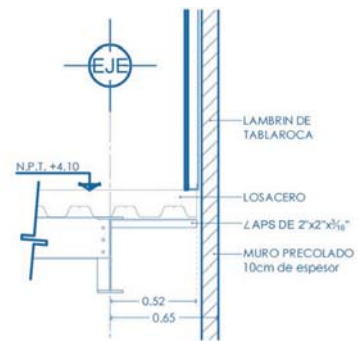
SHOWROOM EXTERIOR

ESC. 1:12.5

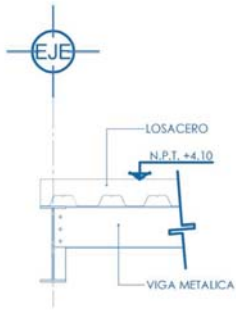




**CORTE 1 (EJES A, D y D')**  
 ESC. 1:25

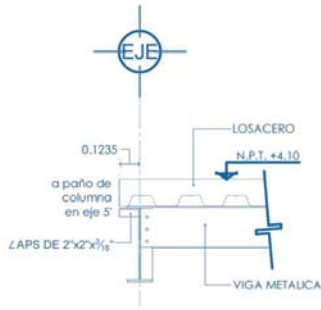


**CORTE 1a (EJE G)**  
 ESC. 1:25



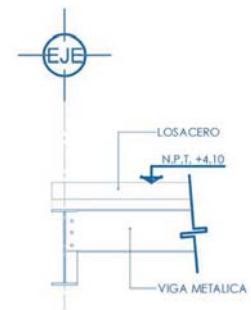
CORTE 2 (TIPO)

ESC. 1:25



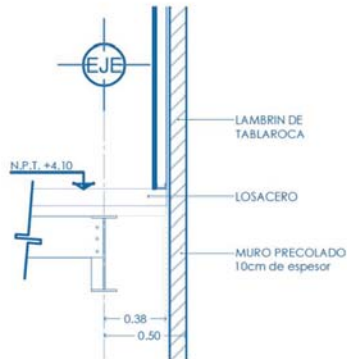
CORTE 2a (EJE B)

ESC. 1:25



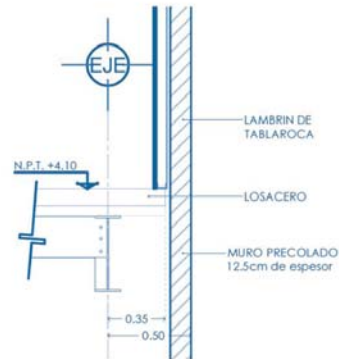
CORTE 2b (TIPO)

ESC. 1:25



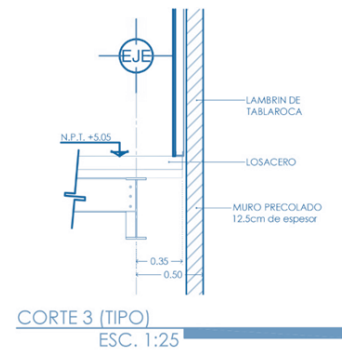
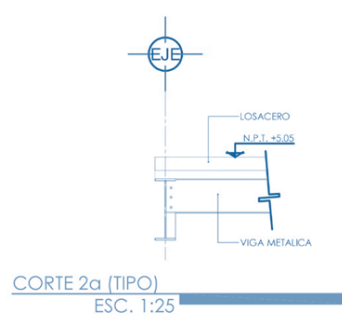
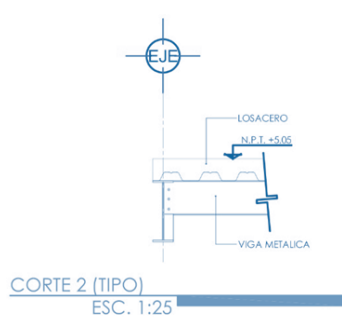
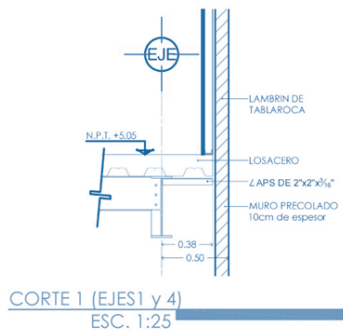
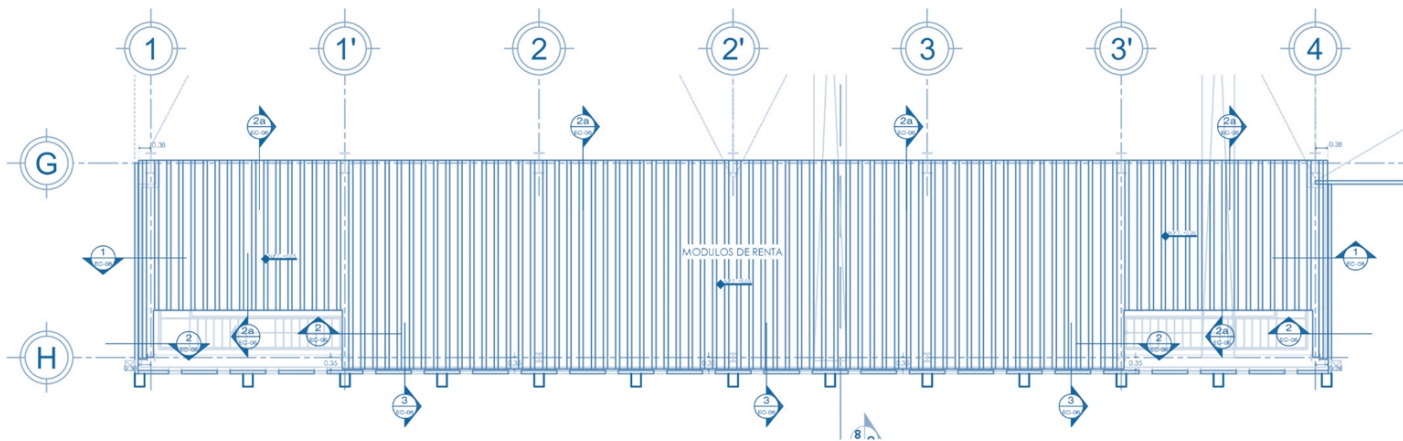
CORTE 3 (TIPO)

ESC. 1:25



CORTE 3a (TIPO)

ESC. 1:25



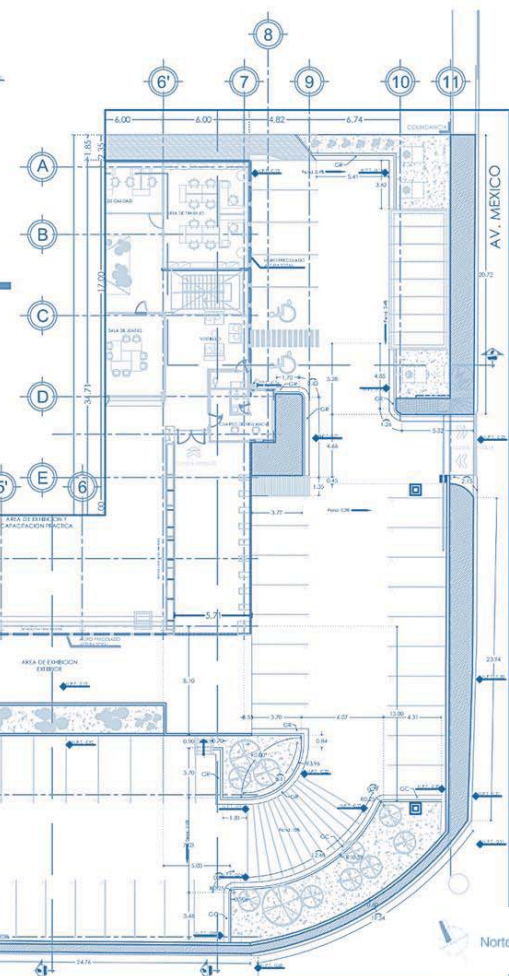
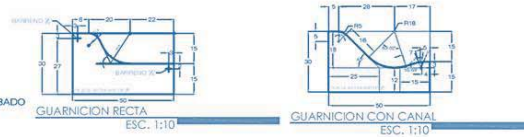
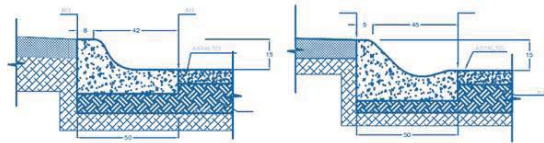


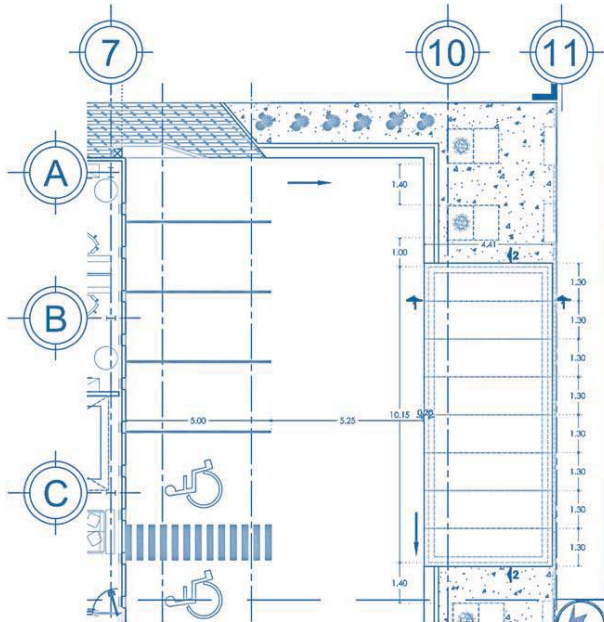
**SIMBOLOGIA**

	GUARNICION
	BANQUETAS
	NIVEL DE PISO TERMINADO DE ASFALTO
	NIVEL DE RESPALDO DE GUARNICION
	GUARNICION CON CANAL
	GUARNICION RECTA
	GUARNICION TRAPEZOIDAL
	RESPALDO GUARNICION

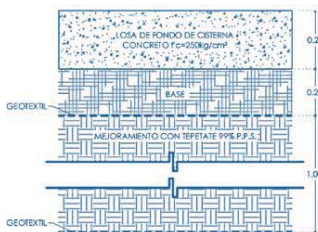
**NOTAS**

1. NIVELES Y COTAS EN METROS.
2. EL CONCRETO EN BANQUETAS SERA DE 10 cm DE ESPESOR CON ACABADO FINAL ESCOBIILLADO, EXCEPTO EN LOS CASOS QUE SE INDIQUE OTRA CONDICION.
3. EN BANQUETAS SE DARA PENDIENTE DEL 2% HACIA LA GUARNICION.
4. DISTANCIA ENTRE JUNTAS:
  - 4.1. EN GUARNICIONES SERA A CADA 3 m.
  - 4.2. EN BANQUETAS SERA A CADA 1.50 m.
5. EL CONCRETO PARA GUARNICIONES SERA:
  - 5.1. EN GUARNICIONES DE  $f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$  TMA 3/4"
  - 5.2. EN BANQUETAS DE  $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$  TMA 3/4"
  - 5.3. ADICIONADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO A RAZON DE  $600 \text{ g/m}^3$

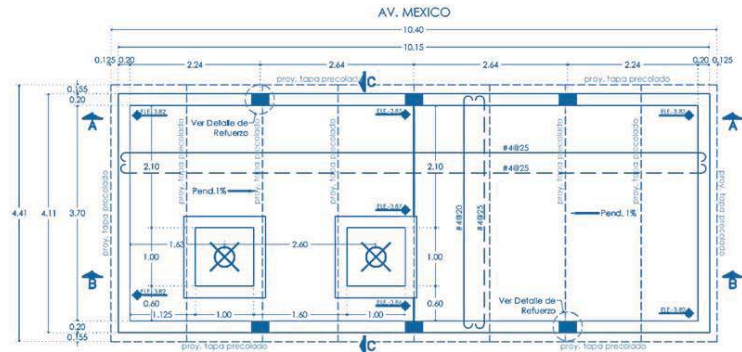




UBICACION DE CISTERNA  
ESC. 1:100

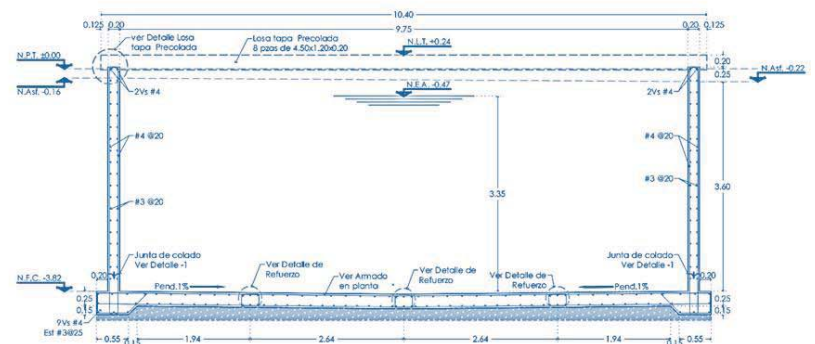


CORTE DE LOSA DE FONDO DE CISTERNA  
ESC. 1:12.5

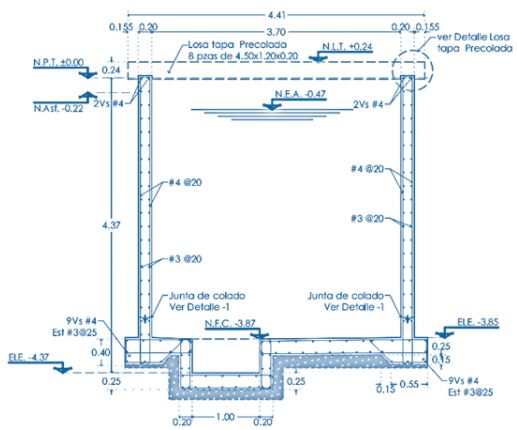


ESTACIONAMIENTO AVANCE INDUSTRIAL

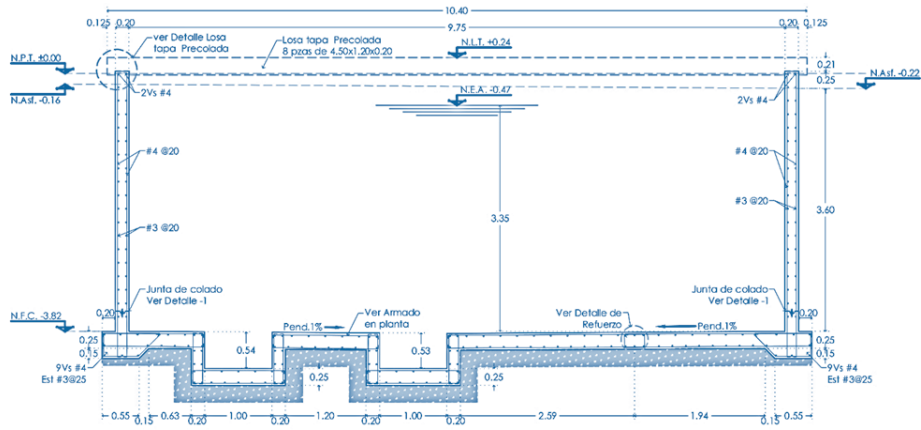
PLANTA LOSA FONDO DE CISTERNA  
ESC. 1:50



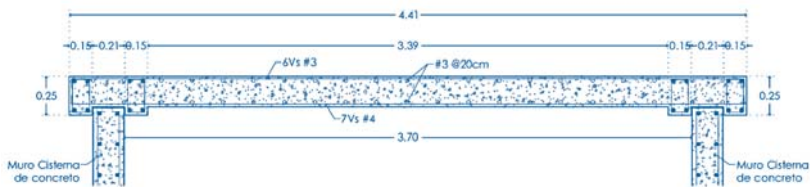
CORTE A-A  
ESC. 1:50



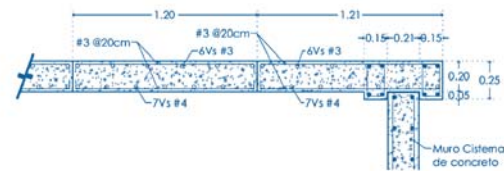
**CORTE C-C**  
ESC. 1:50



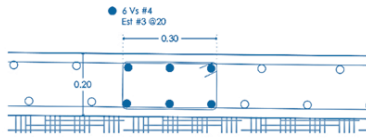
**CORTE B-B**  
ESC. 1:50



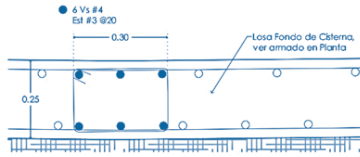
**CORTE 1-1 / CUBIERTA CONCRETO PRECOLADO**  
ESC. 1:25



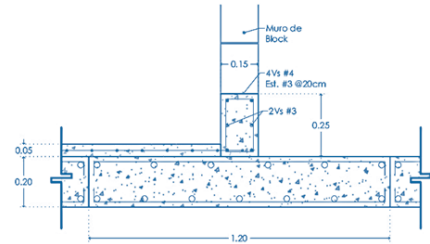
**CORTE 2-2 / CUBIERTA DE CONCRETO PRECOLADO**  
ESC. 1:25



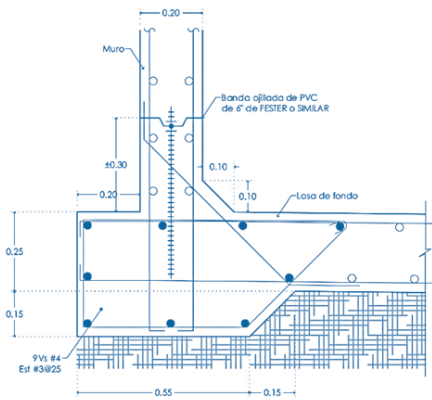
REFUERZO EN MURO  
ESC. 1:10



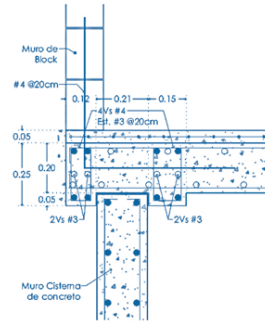
REFUERZO EN LOSA FONDO  
ESC. 1:10



DESPLANTE DE MURO LOSA TAPA  
ESC. 1:12.5



DETALLE 1  
ESC. 1:10



DETALLE LOSA TAPA  
ESC. 1:12.5

## NOTAS GENERALES Y ESPECIFICACIONES

1. VERIFICAR COTAS Y NIVELES CON PLANOS ARQUITECTONICOS Y EN CAMPO.
2. LAS COTAS RIGEN SOBRE EL DIBUJO.
3. LOSA DE 20cm DE ESPESOR
4. PISO DE 25cm DE ESPESOR
5. MUROS PERIMETRALES DE 20cm DE ESPESOR  
- CONCRETO PREMEZCLADO  $f_c = 250 \text{ kg/m}^2$  AGREGADO DE  $1 \frac{1}{2}$  ADICIONADO CON FIBRA DE POLIPROPILENO EN RELACION DE  $600 \text{ gr/m}^3$
6. LADO INTERIOR CISTERNA ACABADO INICIAL PULIDO.  
ACABADO BASE SIKAFLOOR 160 - PRIMARIO EPÓXICO  
ACABADO FINAL SIKAGUARD 62 GRIS - 2 CAPAS

## SIMBOLOGIA:

N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO

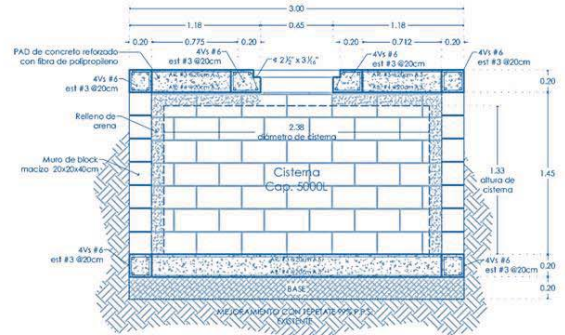
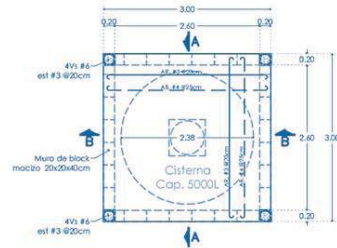
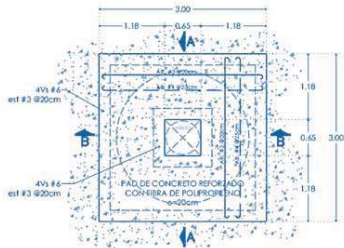
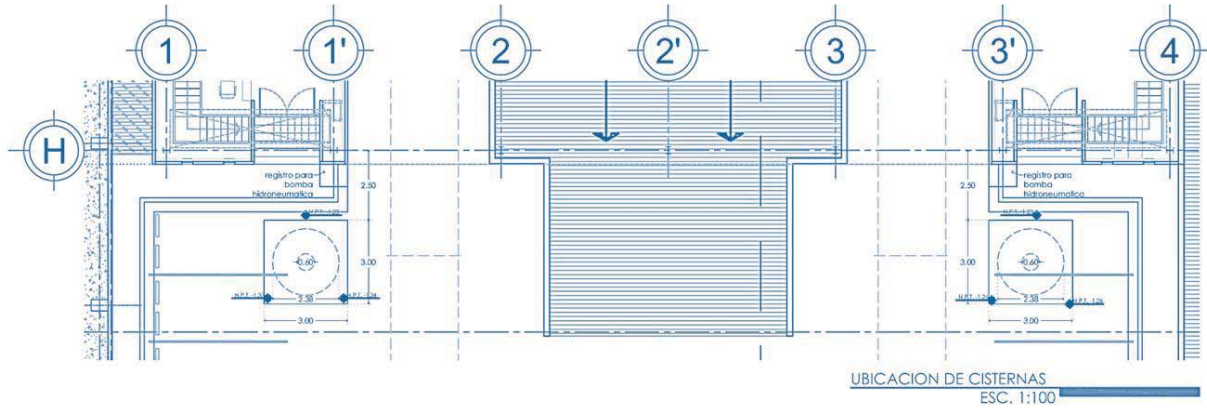
N.L.T. NIVEL LOSA TAPA

N.Asf. NIVEL DE ASFALTO

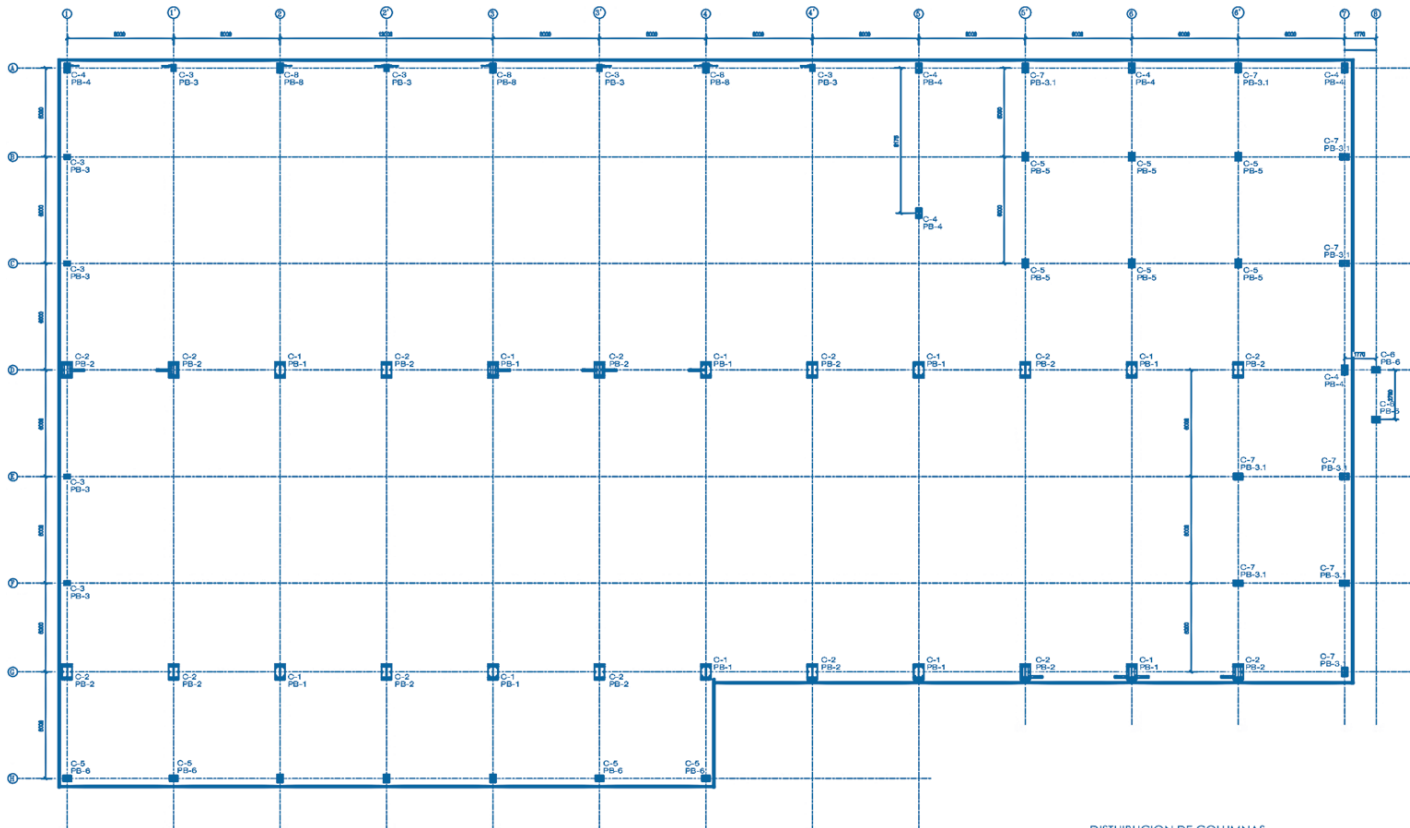
N.E.A. NIVEL ESPEJO DE AGUA

N.F.C. NIVEL FONDO DE CISTERNA



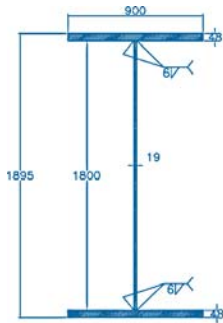






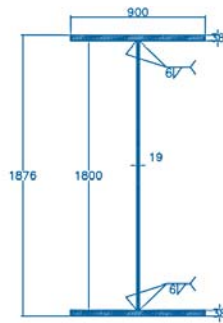
PLANO NÚM. 18  
DISTRIBUCIÓN DE COLUMNAS

DISTRIBUCIÓN DE COLUMNAS  
ESC. 1:125



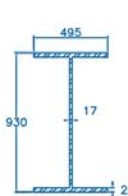
**C-1**

3 PLACAS SOLDADAS  
 $F_y = 3515 \text{ Kg/cm}^2$   
 DIM. EN MM



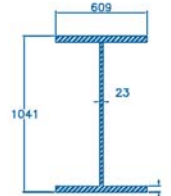
**C-2**

3 PLACAS SOLDADAS  
 $F_y = 3515 \text{ Kg/cm}^2$   
 DIM. EN MM



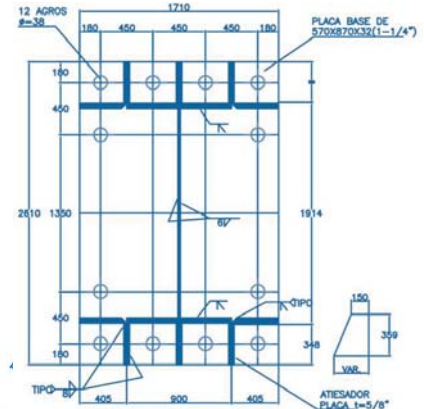
**C-3**

IR 305x38,7 Kg/m  
 $W 12 \times 26 \text{ lb/ft}$   
 DIM. EN MM



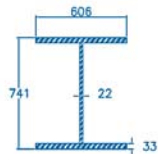
**C-4**

IR 356x63,8 Kg/m  
 $W 14 \times 43 \text{ lb/ft}$   
 DIM. EN MM



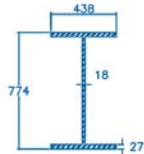
**PB-1**

$f_y = 3515 \text{ Kg/cm}^2$   
 DIM. EN MM



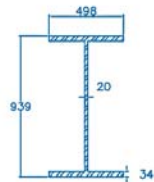
**C-5**

IR 254x49,2 Kg/m  
 $W 10 \times 33 \text{ lb/ft}$   
 DIM. EN MM



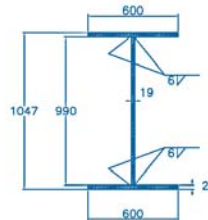
**C-6**

IR 254x32,9 Kg/m  
 $W 10 \times 22 \text{ lb/ft}$   
 DIM. EN MM



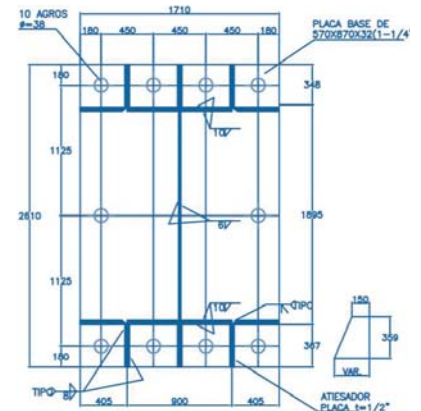
**C-7**

IR 305x44,5 Kg/m  
 $W 12 \times 30 \text{ lb/ft}$   
 DIM. EN MM



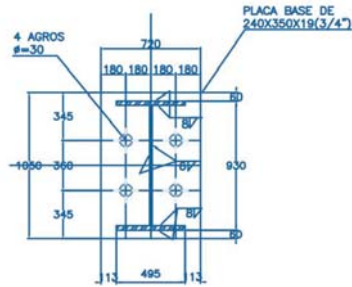
**C-8**

CORTE MENOR  
 3 PLACAS SOLDADAS  
 $F_y = 3515 \text{ Kg/cm}^2$   
 DIM. EN MM

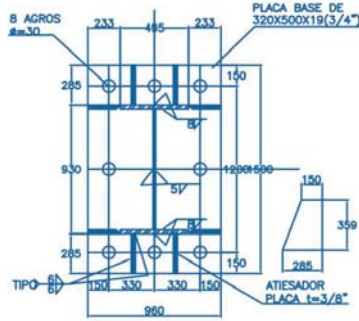


**PB-2**

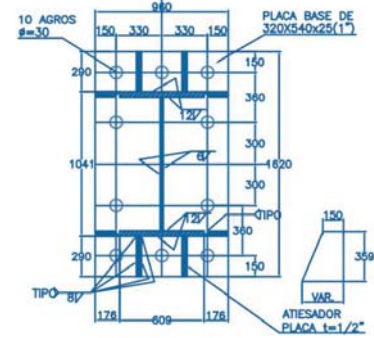
$f_y = 3515 \text{ Kg/cm}^2$   
 DIM. EN MM



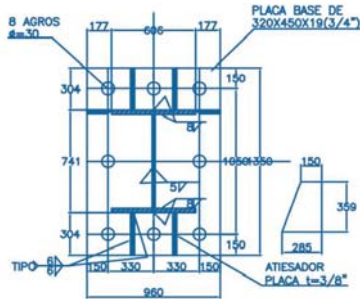
**PB-3**  
DIM EN MM



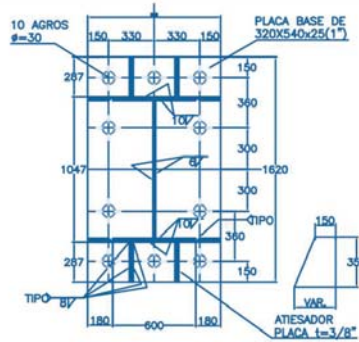
**PB-3.1**  
DIM EN MM



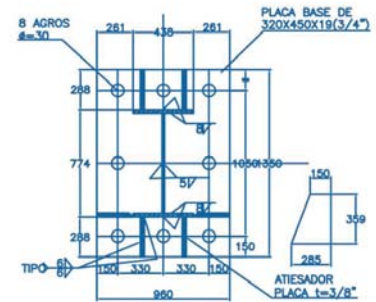
**PB-4**  
DIM EN MM



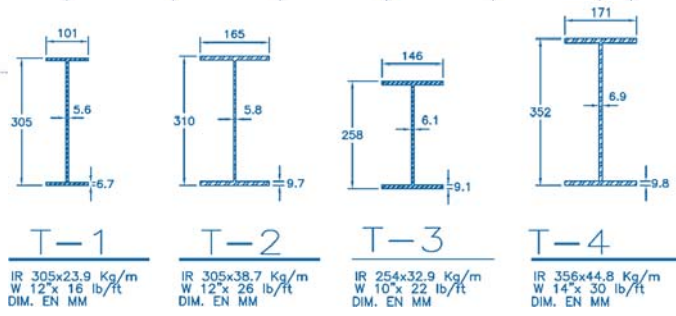
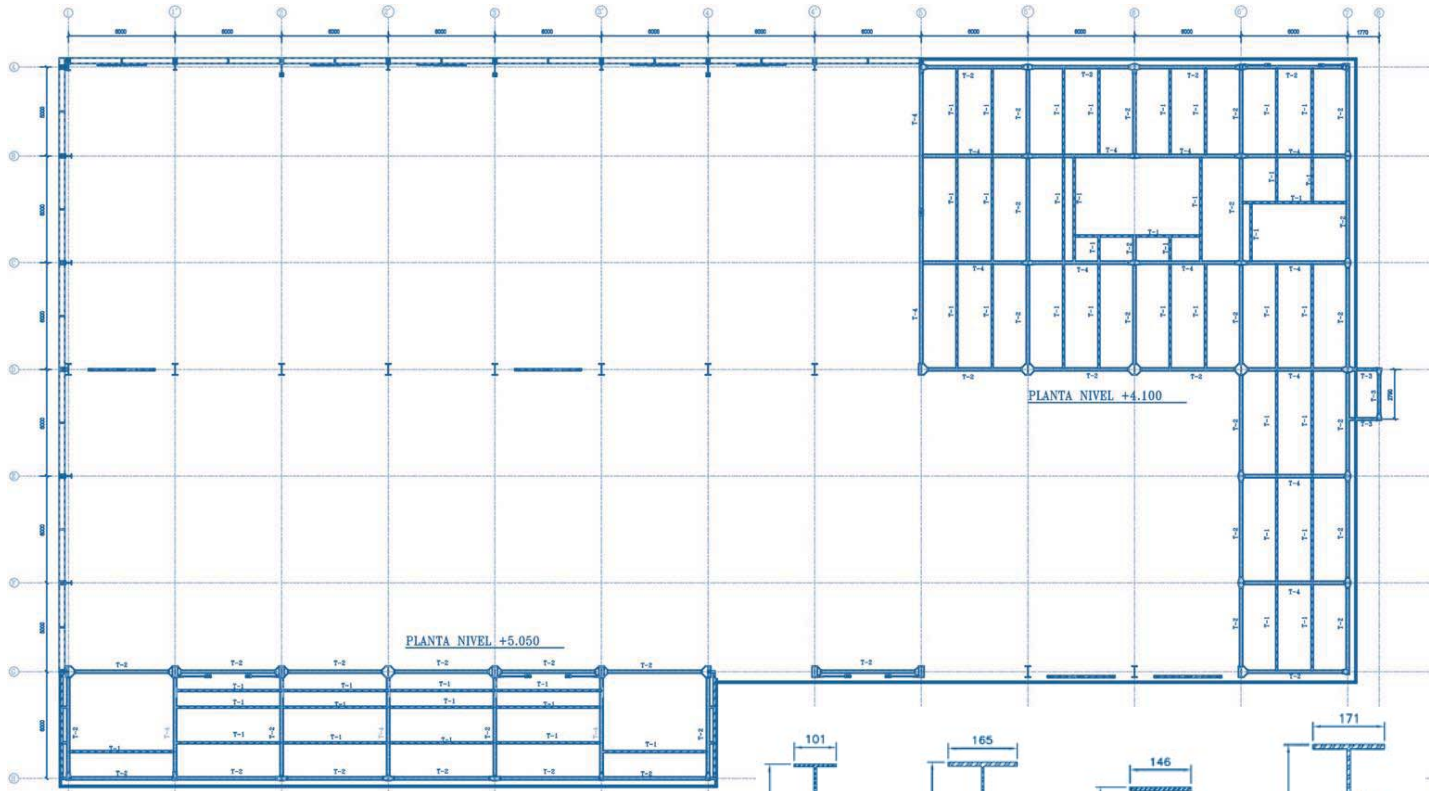
**PB-5**  
DIM EN MM



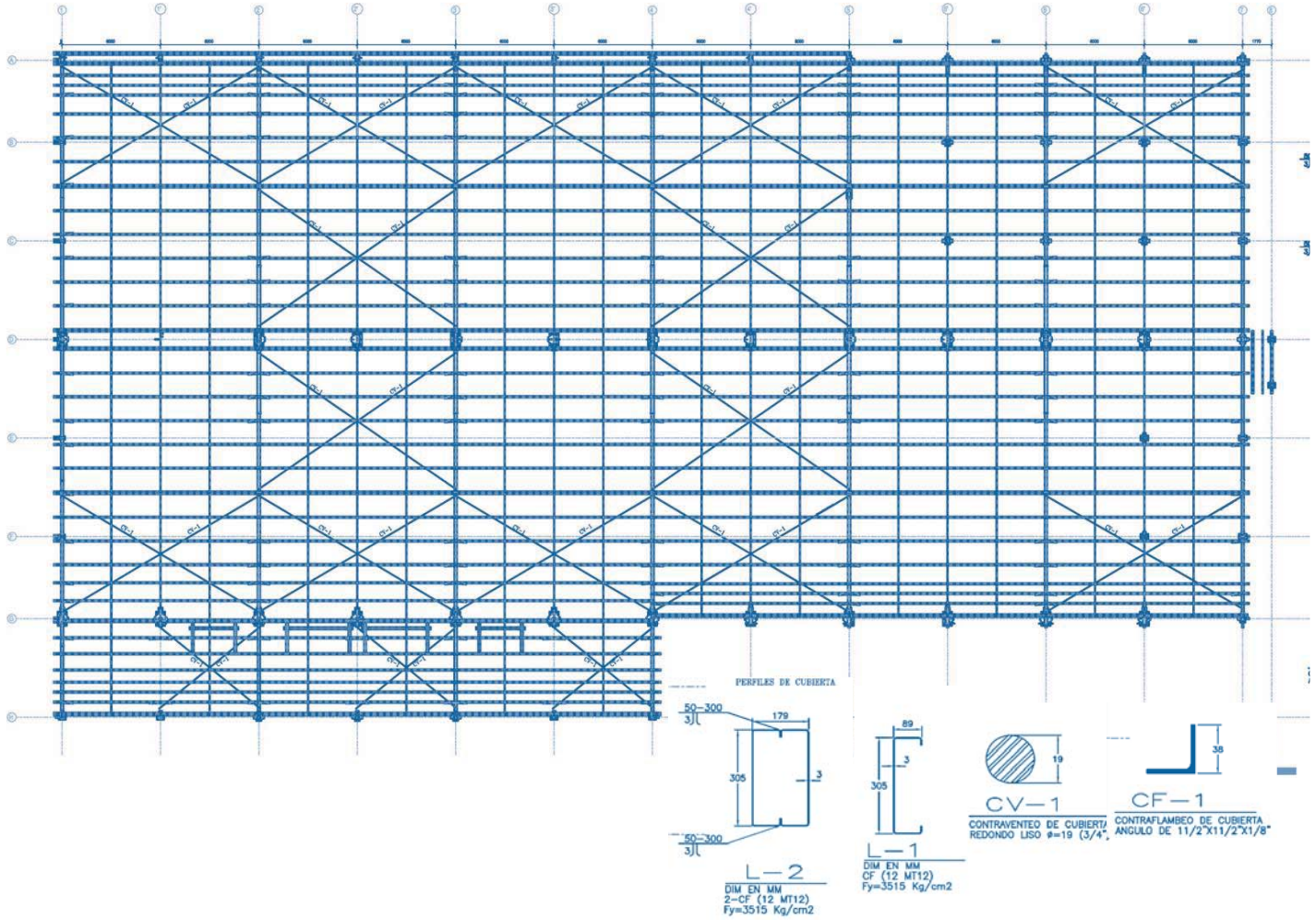
**PB-8**  
DIM EN MM



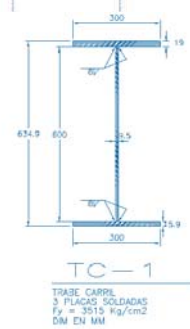
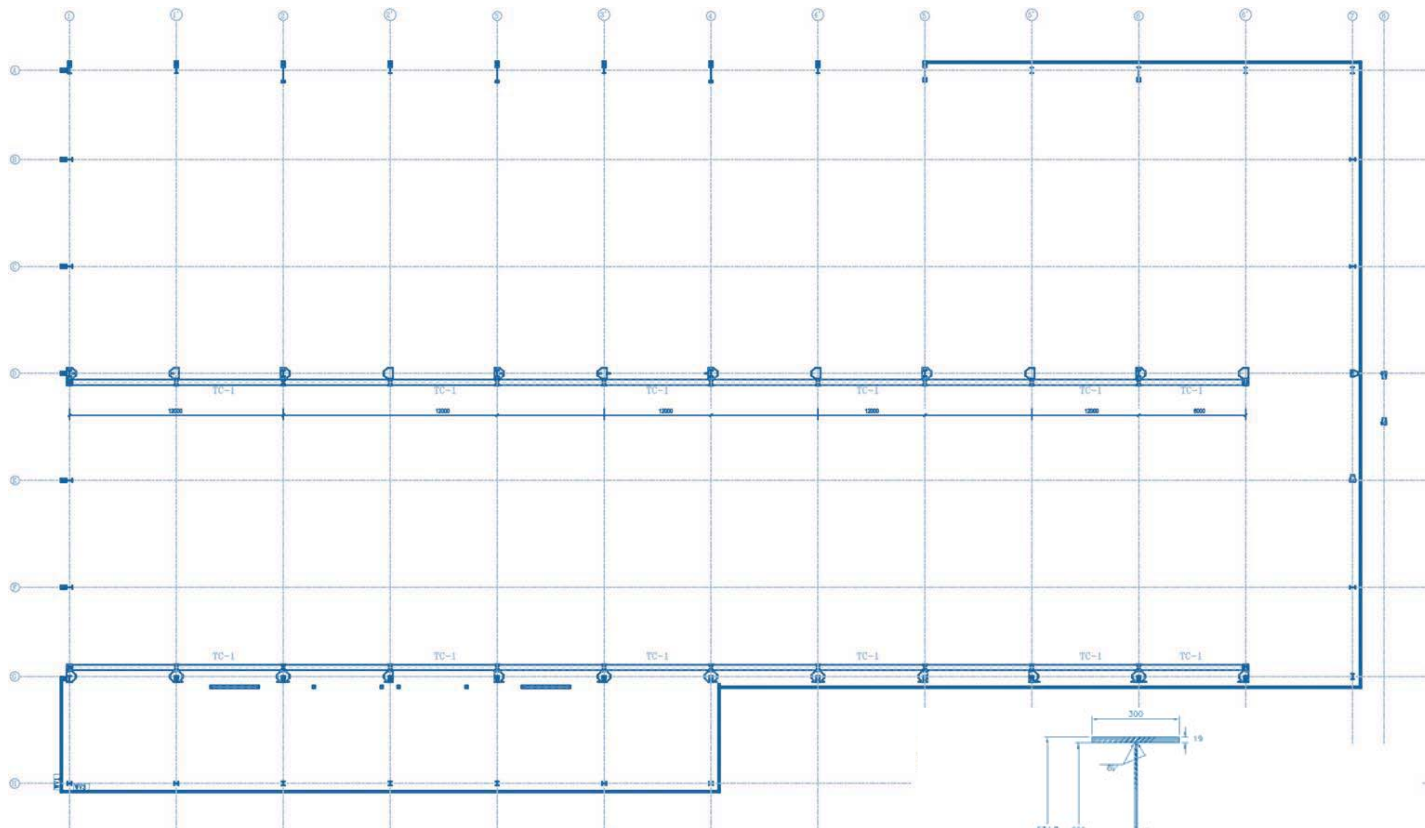
**PB-6**  
DIM EN MM

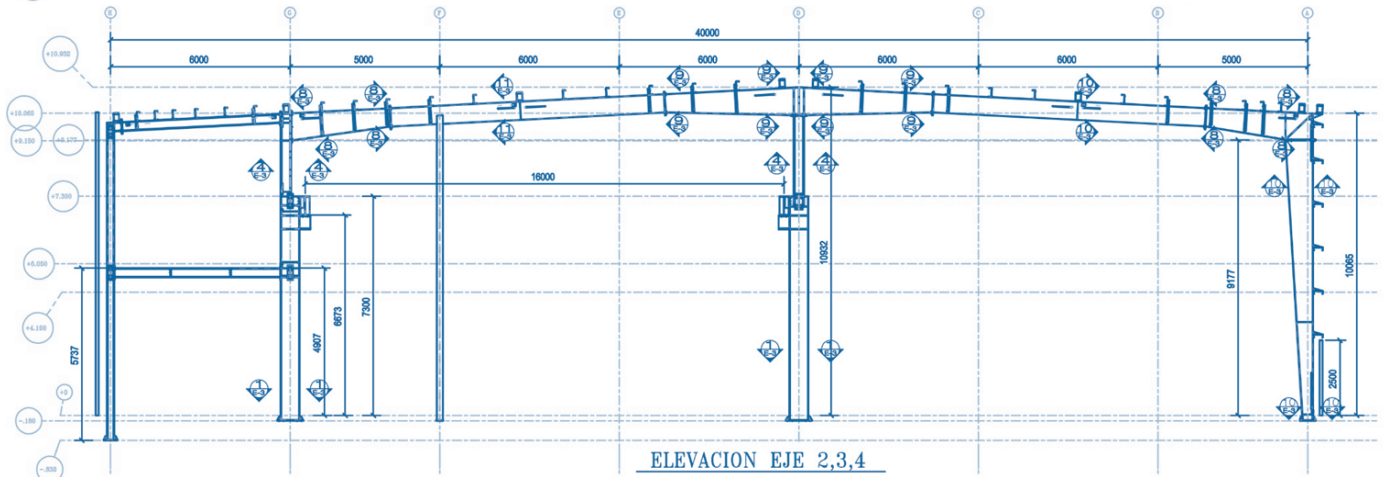
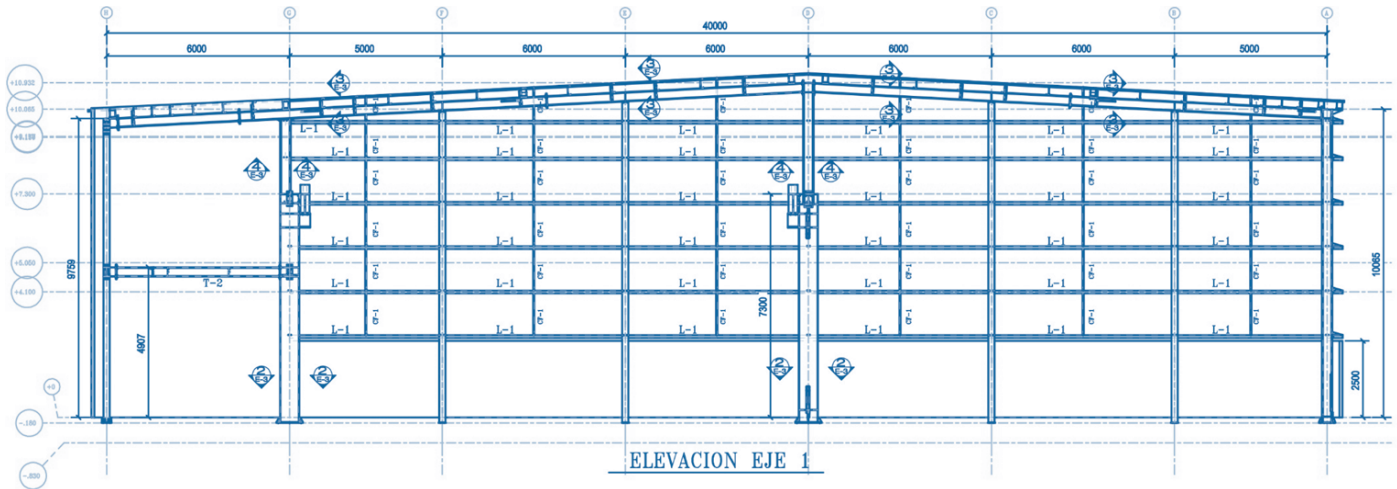


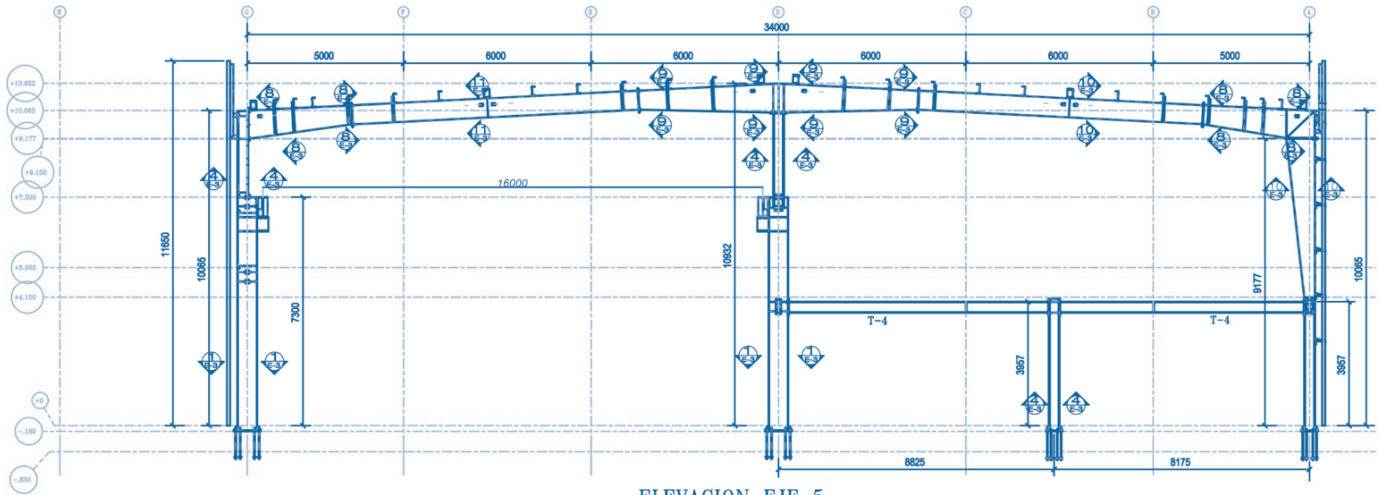
<b>T-1</b>	<b>T-2</b>	<b>T-3</b>	<b>T-4</b>
IR 305x23.9 Kg/m	IR 305x38.7 Kg/m	IR 254x32.9 Kg/m	IR 356x44.8 Kg/m
W 12"x 16 lb/ft	W 12"x 26 lb/ft	W 10"x 22 lb/ft	W 14"x 30 lb/ft
DIM. EN MM	DIM. EN MM	DIM. EN MM	DIM. EN MM



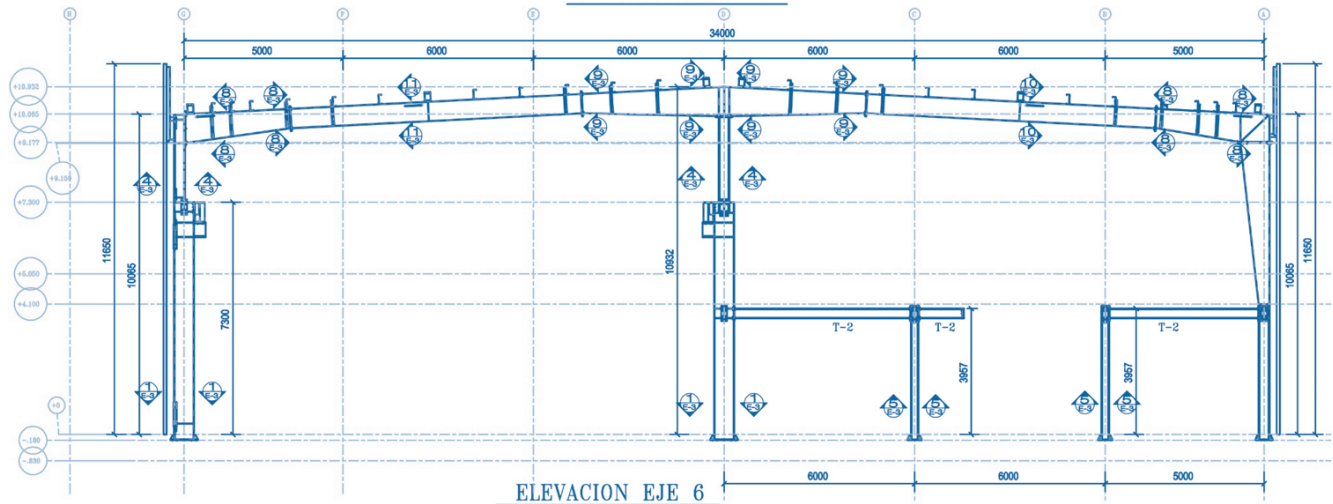




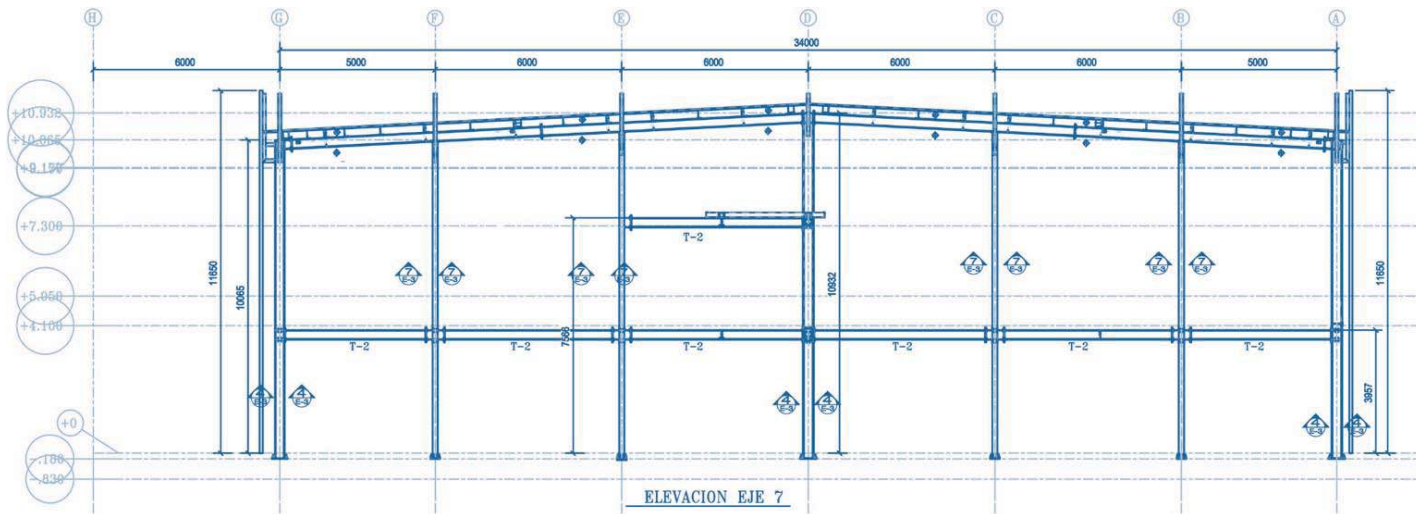




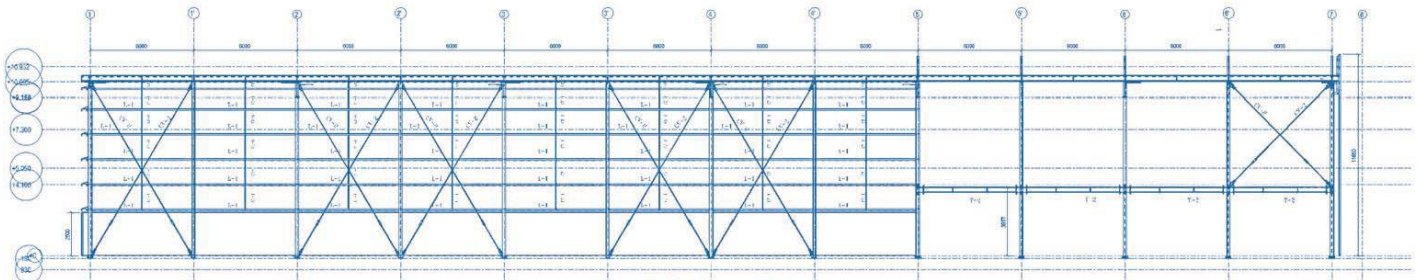
ELEVACION EJE 5



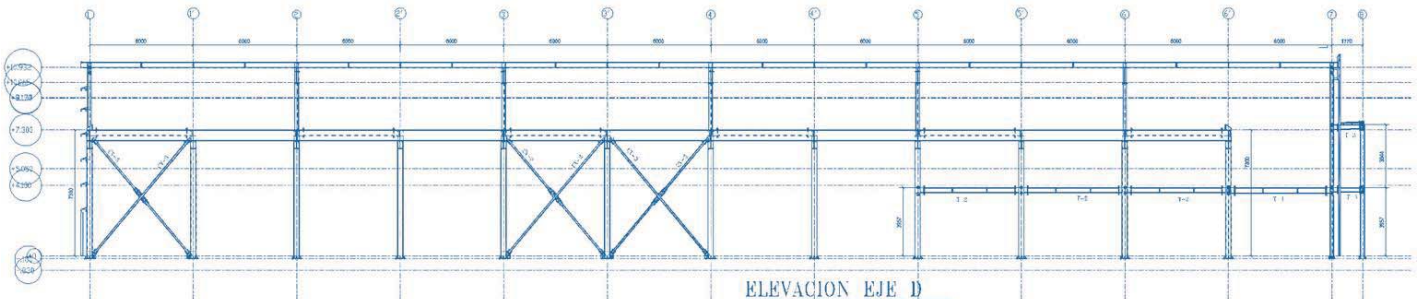
ELEVACION EJE 6



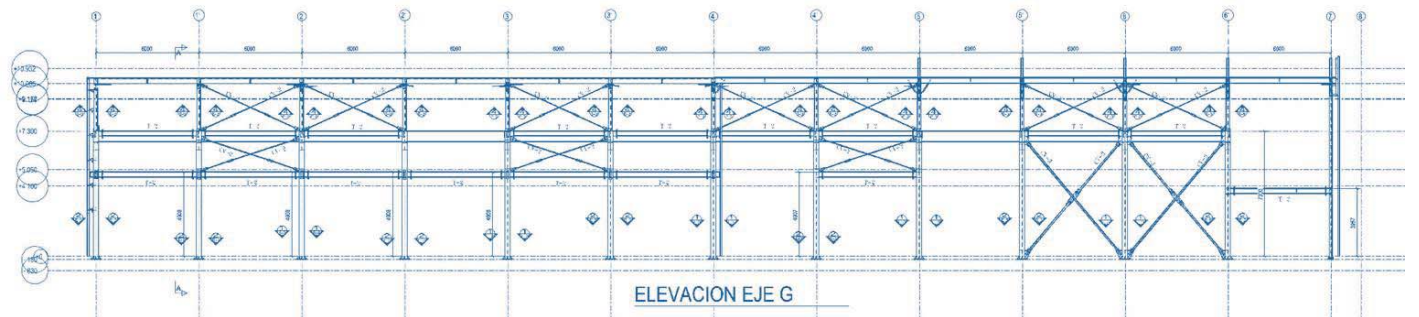
CORTE EJE "7"  
ESC. 1:100



ELEVACION EJE A

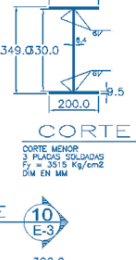
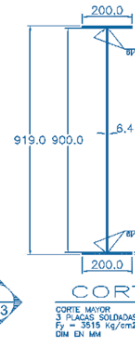
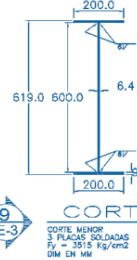
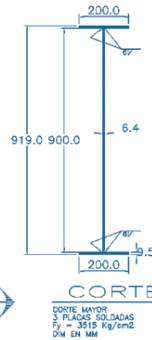
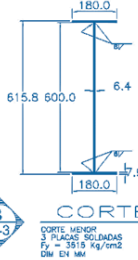
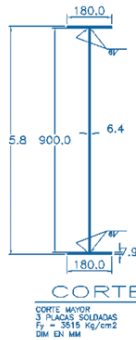
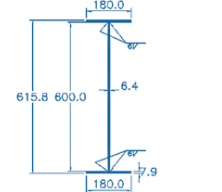
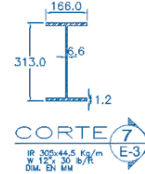
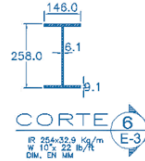
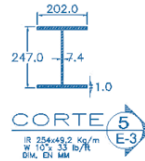
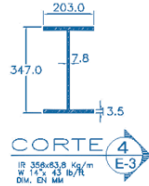
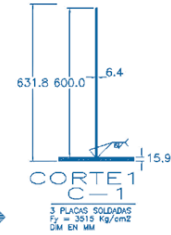
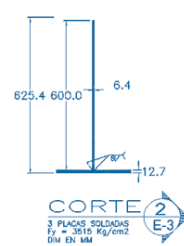
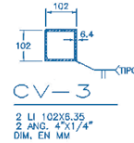
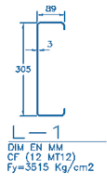


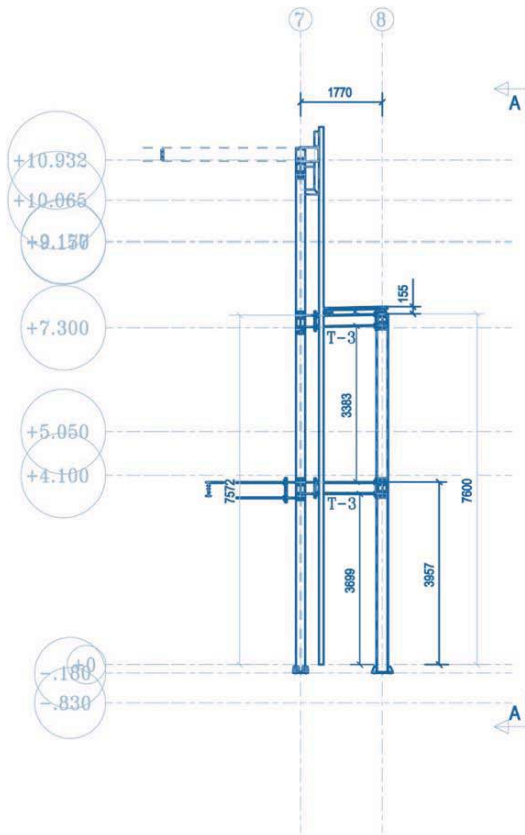
ELEVACION EJE D



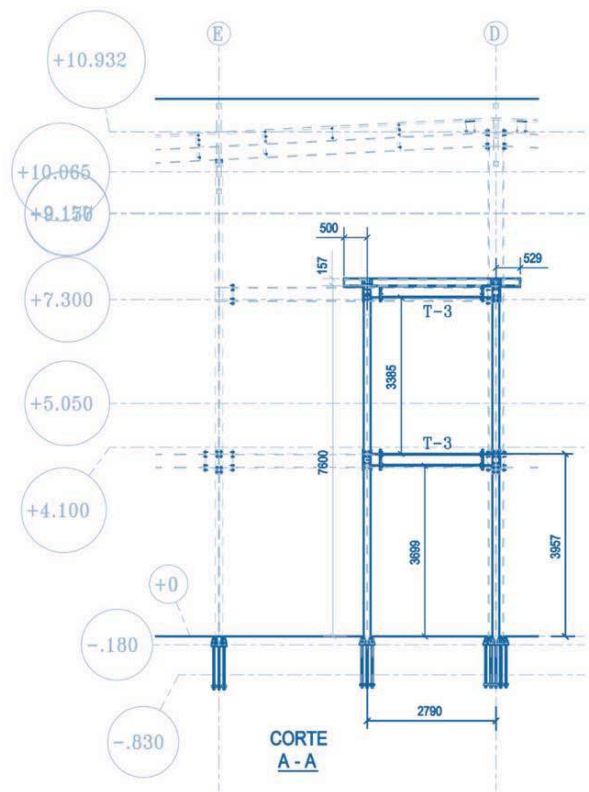
ELEVACION EJE G



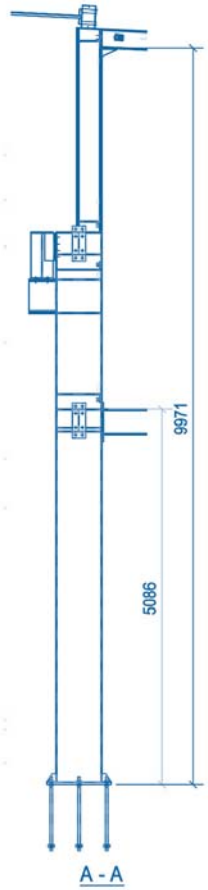




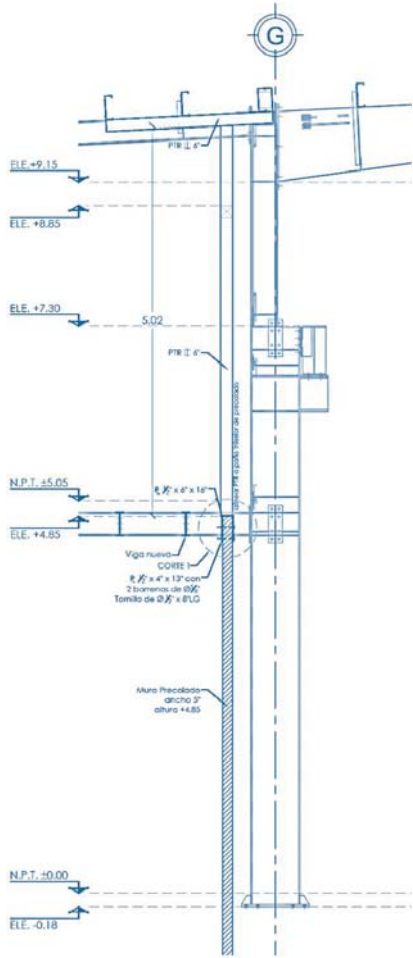
ELEVACION EJE D  
 ELEVACION EJE 8  
 DETALLE FACHADA



CORTE EJE "D" Y EJE "8"  
 ESC. 1:100



SECCION A-A  
 ESC. 1:100



CORTE  
 ESC. 1:50

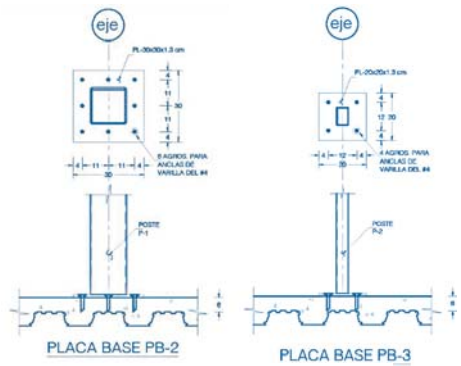
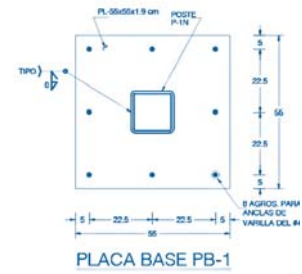
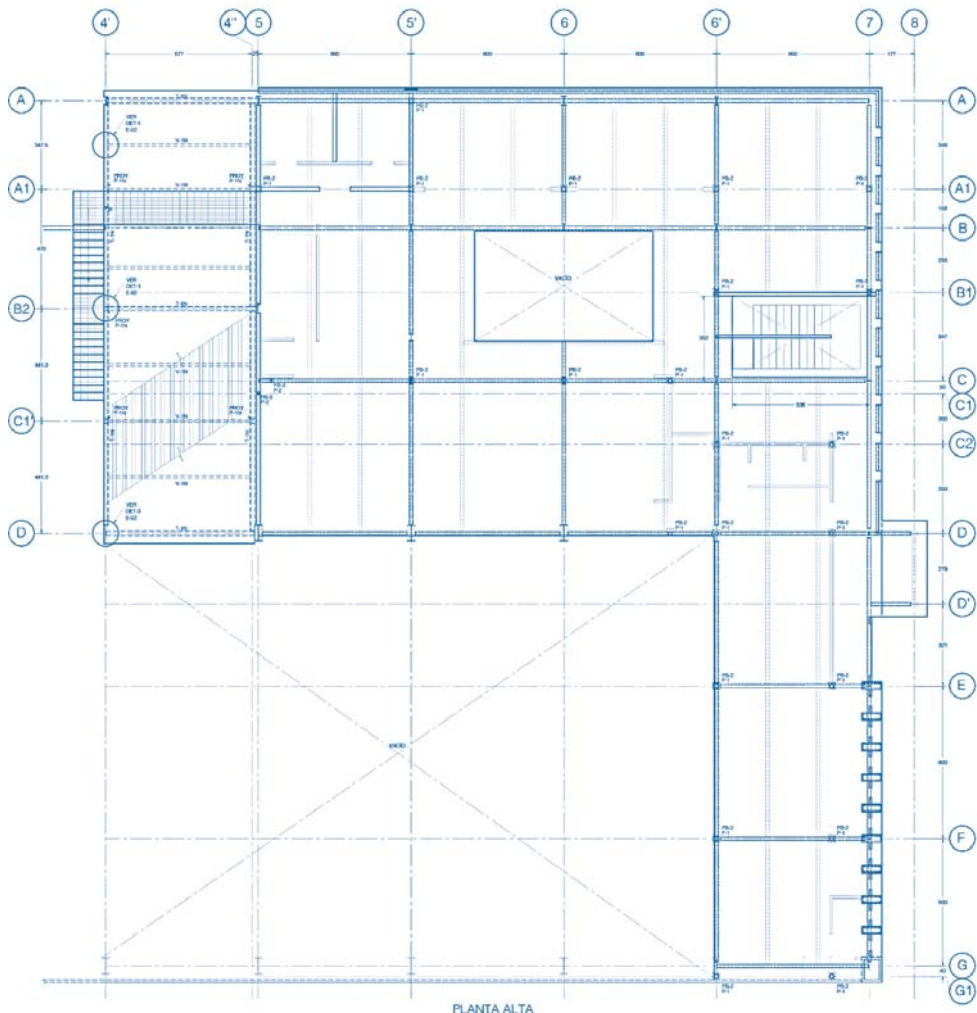
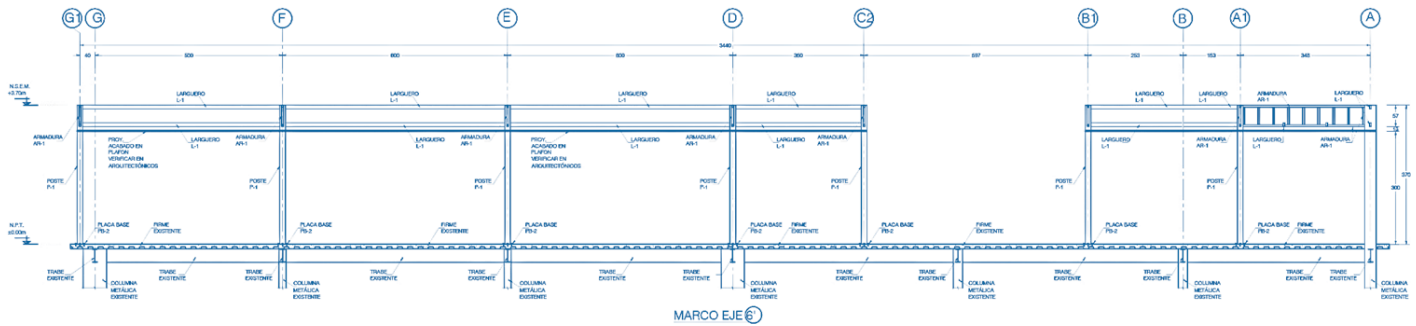


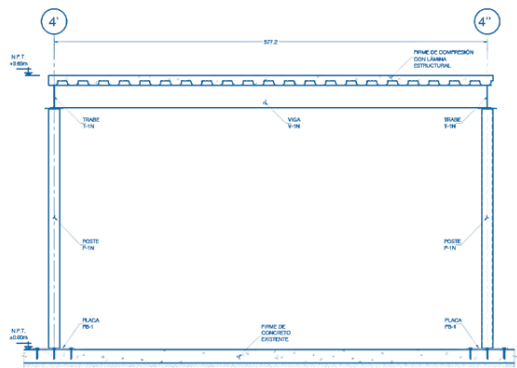
TABLA DE PERFILES	
ELEMENTO	PERFILES
POSTE P-1N	□ OR 152x9 5 mm
POSTE P-2N	□ OR 78x51x4 8 mm
TIRADE T-1N	— IR 305x23 9 Kg/m
VIGA V-1N	┆ IR 305x23 9 Kg/m
ARMADURA A1-1	VER SECCIÓN
LARGUERO L-1	□ OR 102x13x4 8 mm



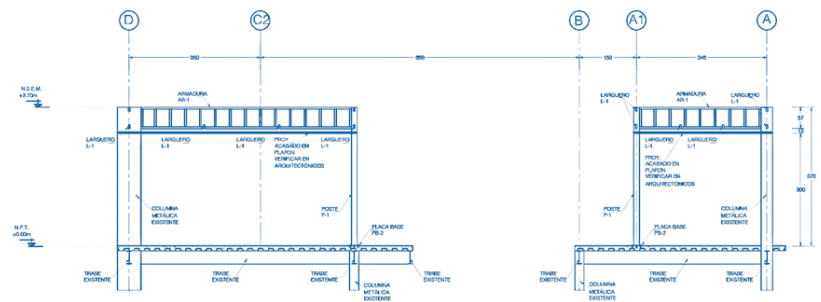




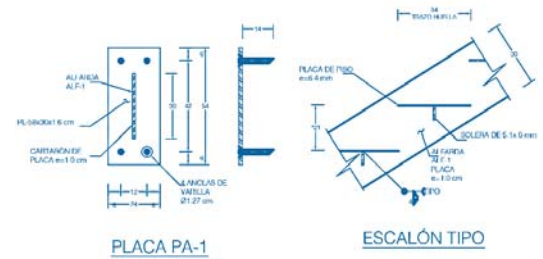
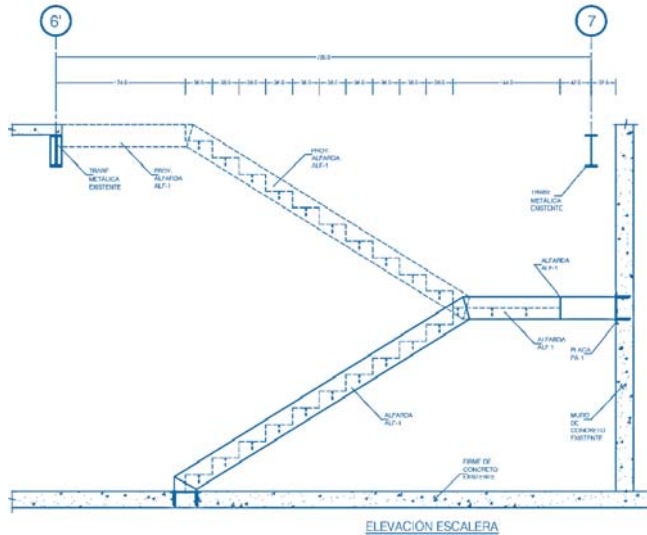
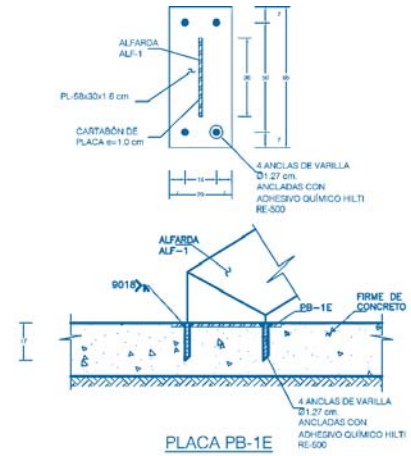
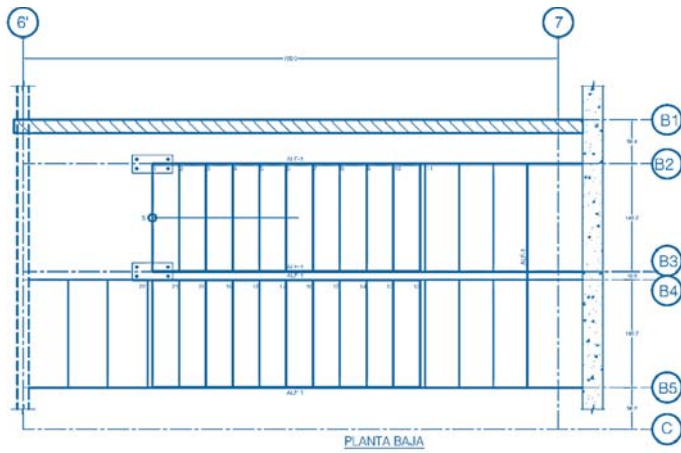
MARCO EJE 6

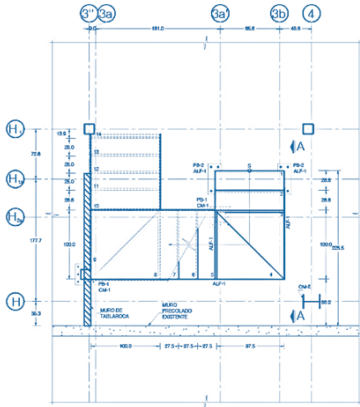


MARCO EJE 7

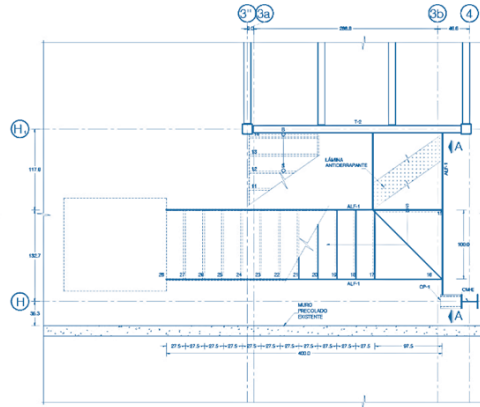


MARCO EJE 8

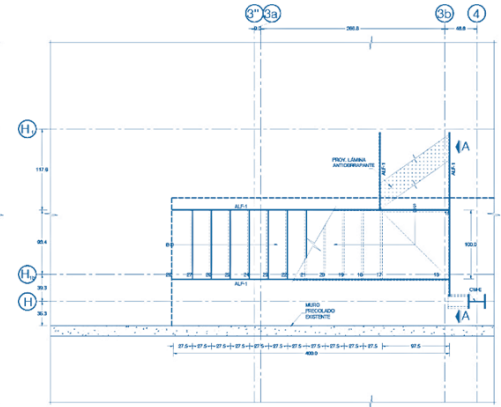




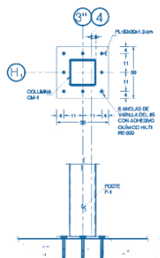
PLANTA DE ARRANQUE



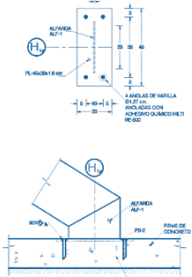
PLANTA DE MEZZANINE



PLANTA DE LLEGADA



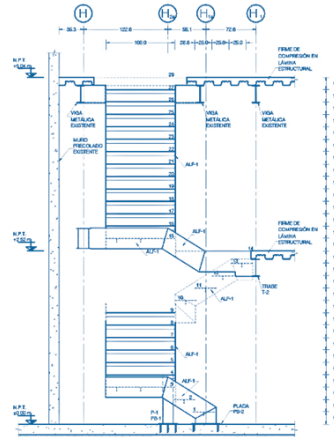
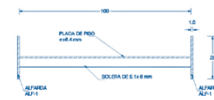
PLACA BASE PB-1



PLACA PB-2



DETALLE DE ESCALÓN

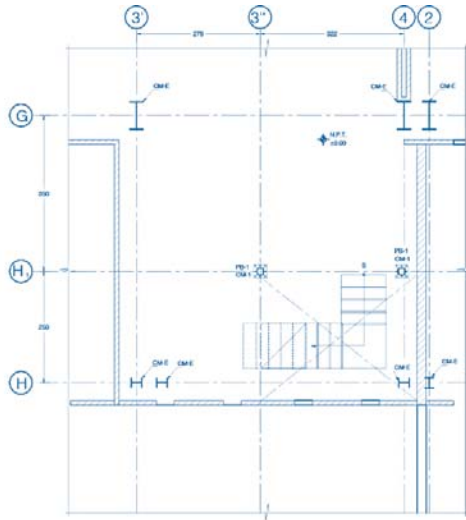


CORTE A-A

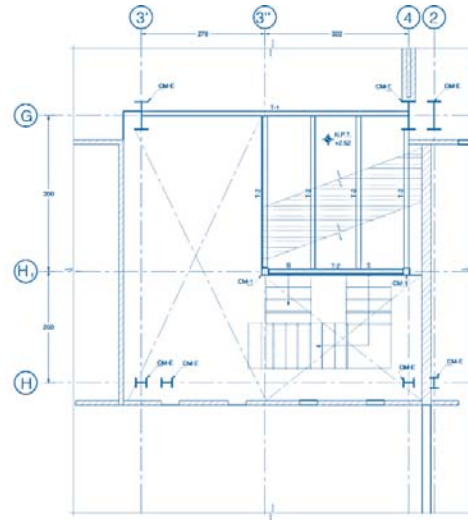
CAJÓN CP-1

PROYECTO CONSTRUCTIVO – ACERO

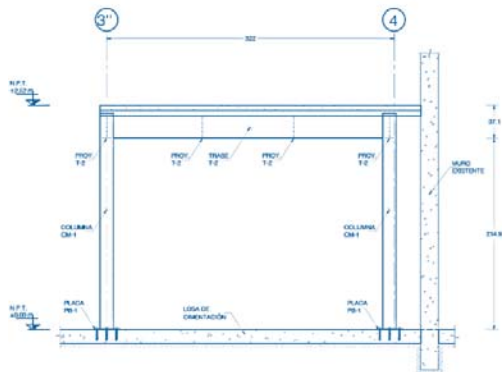
TABLA DE PERFILES	
ELEMENTO	PERFILES
COLUMNO C-1	M80 300x300
REFRUSA ALP-1	M80 300x300



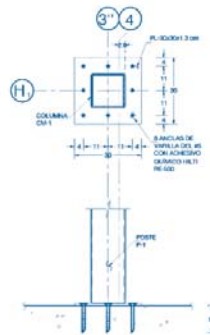
PLANTA DE DESPLANTE



PLANTA MEZZANINE

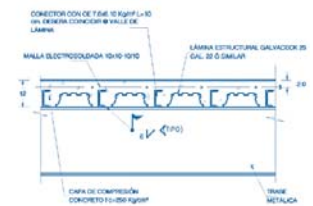


MARCO EJE H'

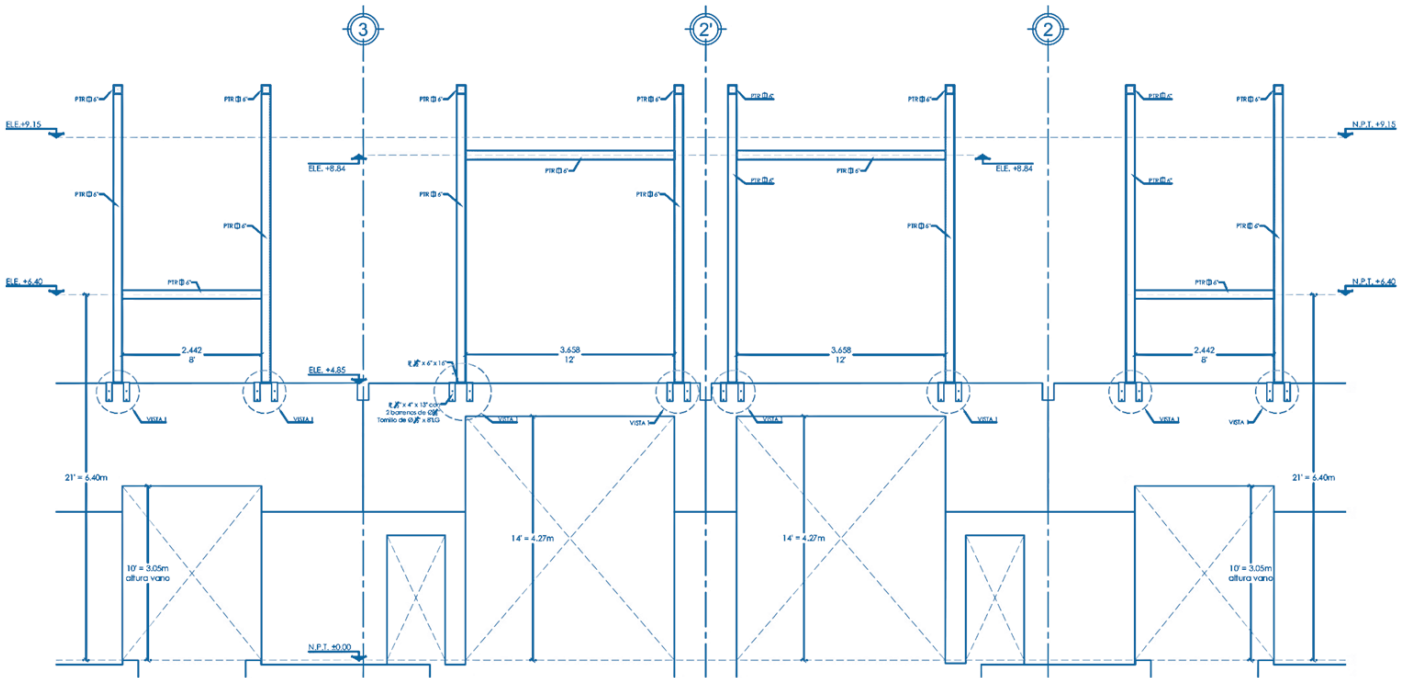


PLACA BASE PB-1

TABLA DE PERFILES	
ELEMENTO	PERFILES
COLUMNA C.M.1	HSS-152x4 Base
TRABE T.1	H-100x32.8 kg/m
TRABE T.2	H-100x47.8 kg/m

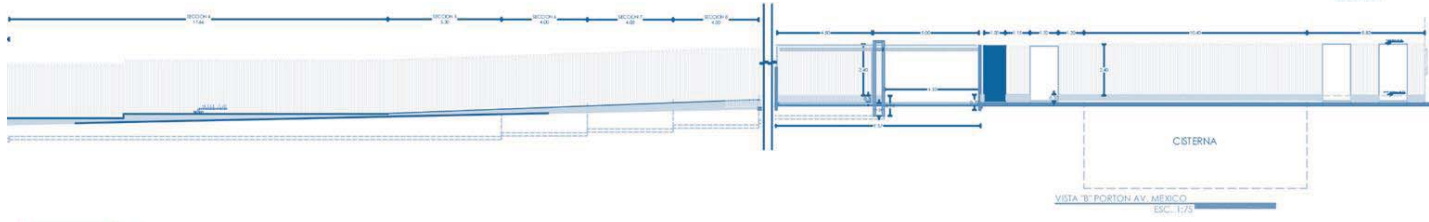
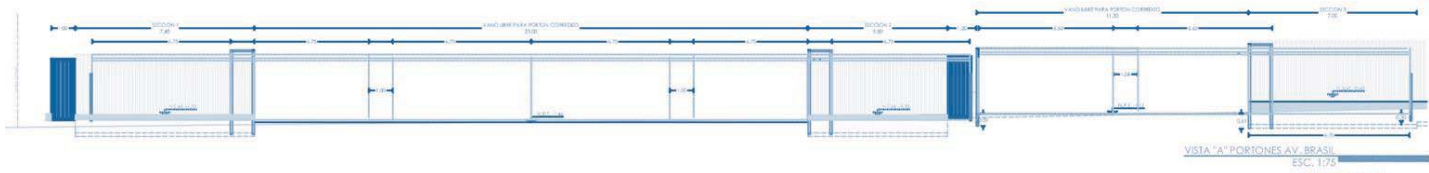
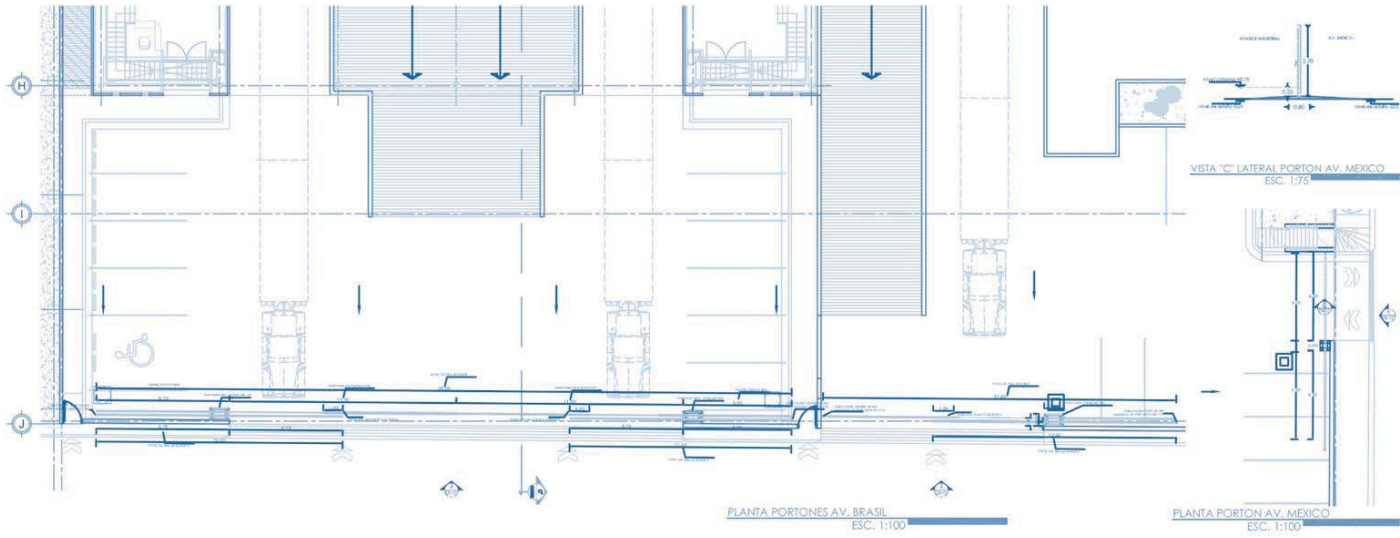


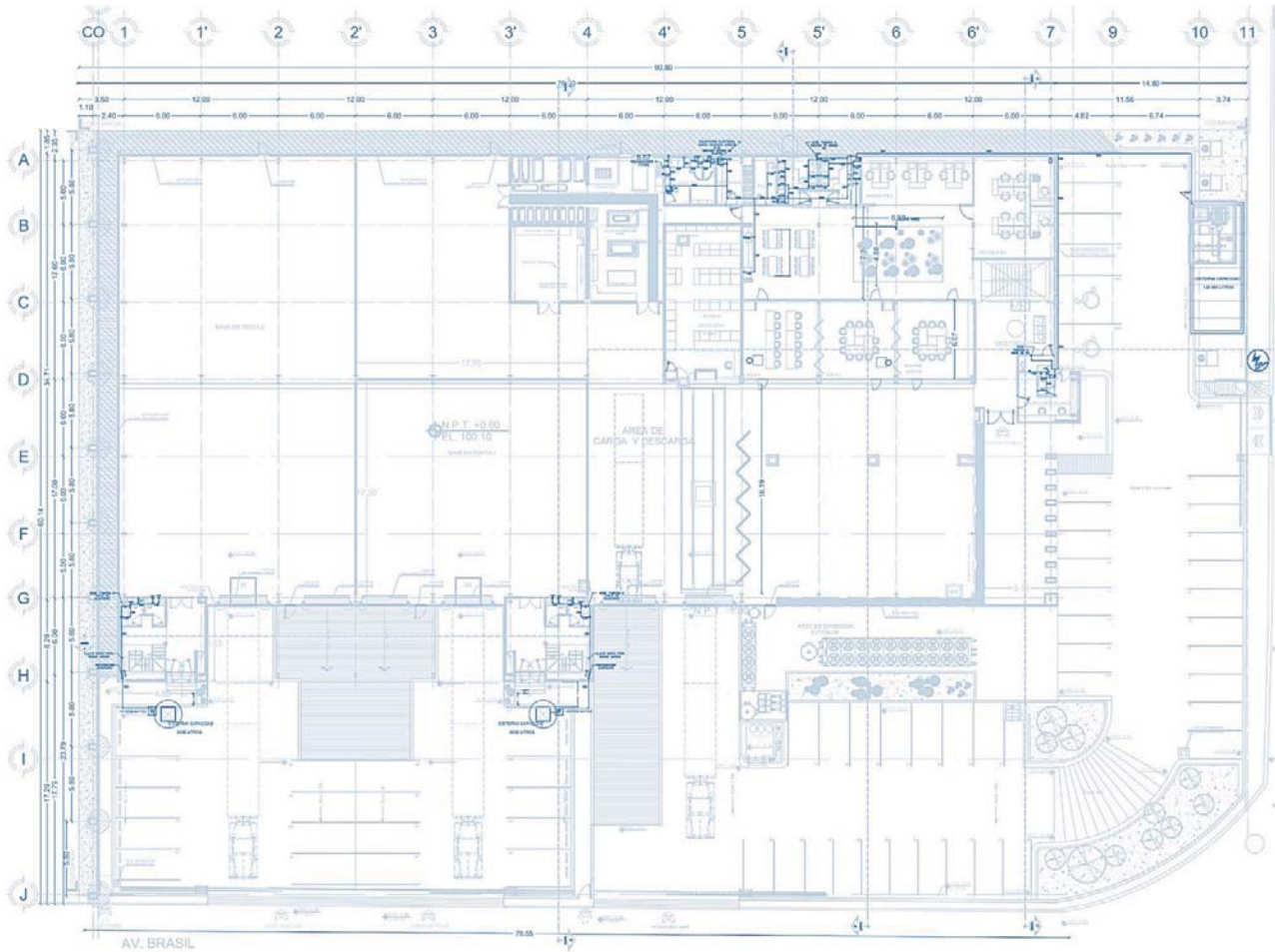
SECCIÓN TÍPICA DE LOSA

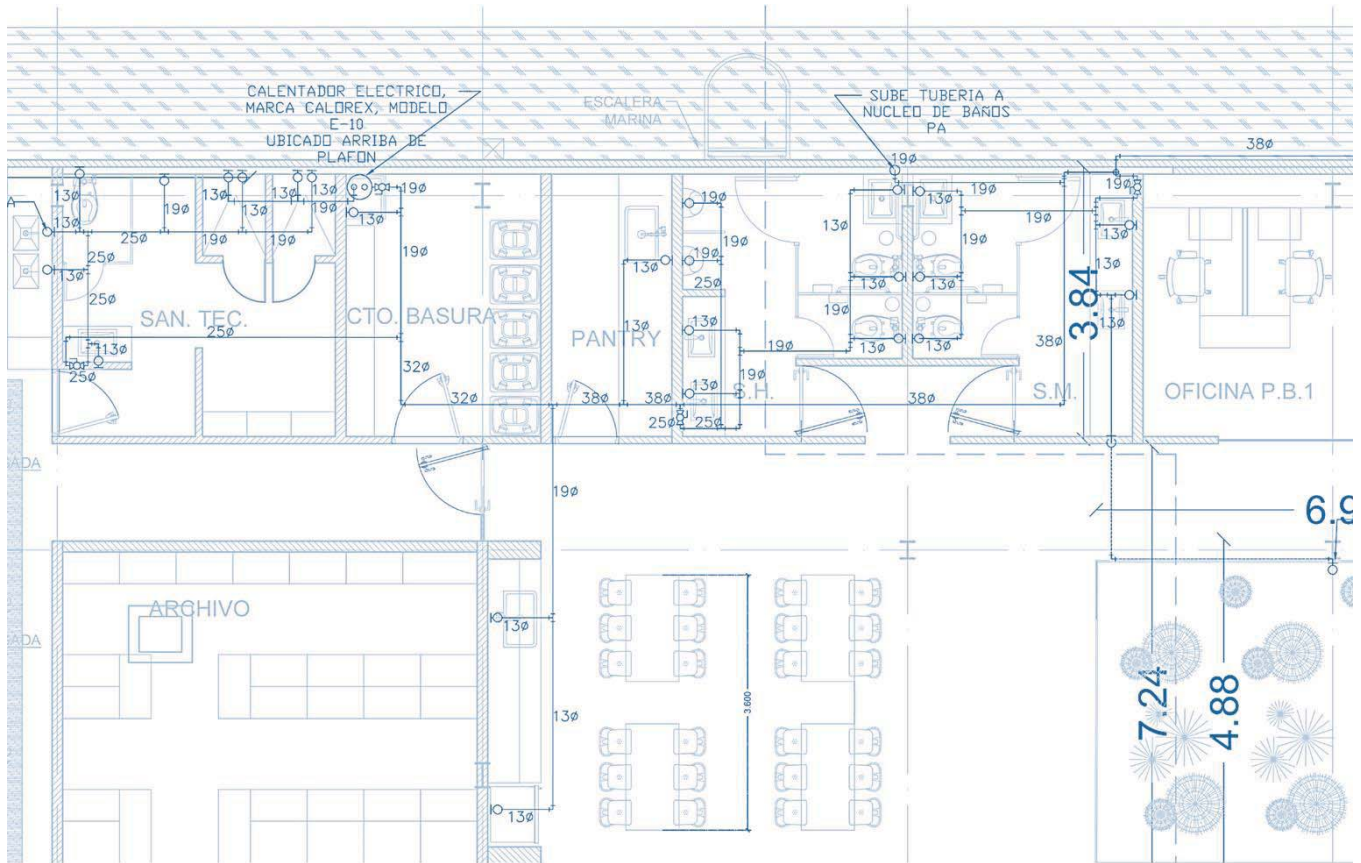


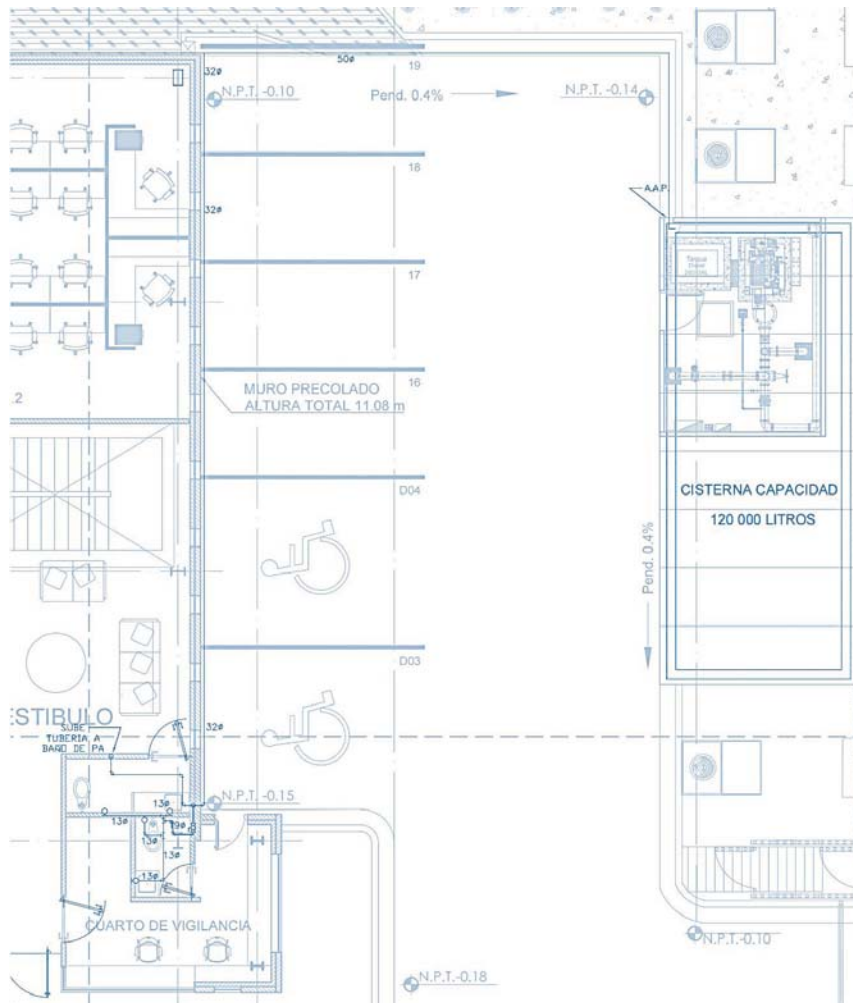
ALZADO EJE "C"  
ESC. 1:50














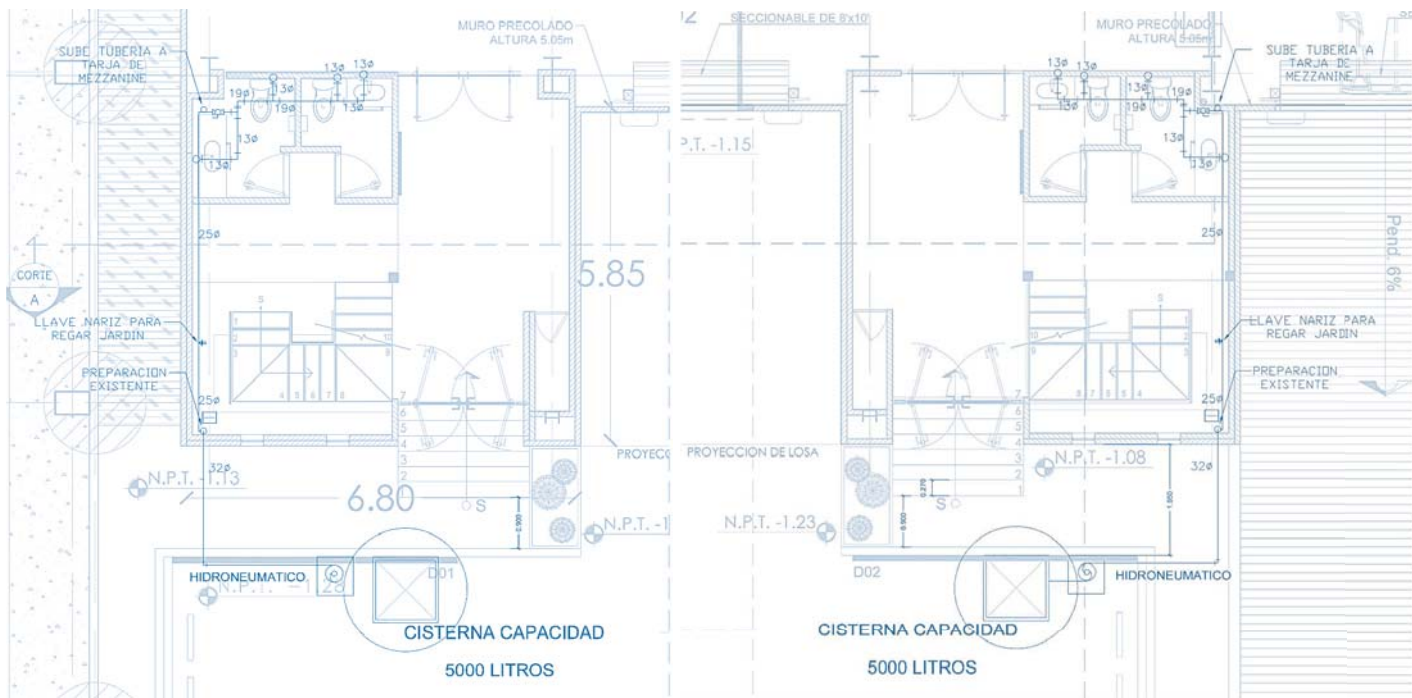


## SIMBOLOGIA

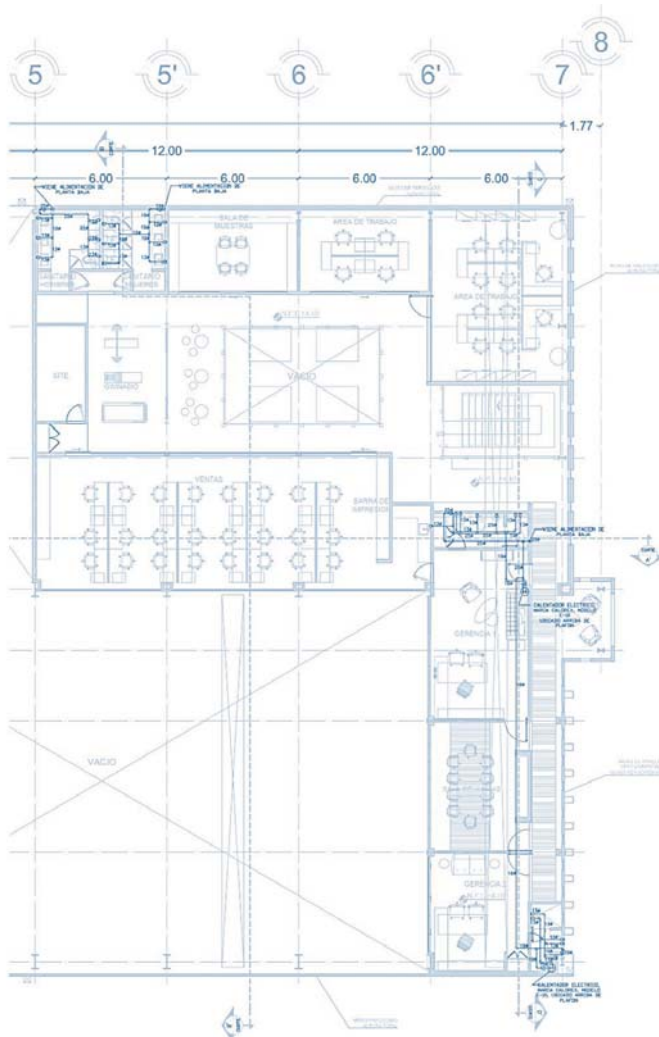
-  TUBERIA DE TUBOPLUS PARA LA CONDUCCION DE AGUA POTABLE
-  TUBERIA DE TUBOPLUS PARA LA CONDUCCION DE AGUA CALIENTE
-  VALVULA COMPUERTA ROSCADA, MARCA URREA, FIGURA 83
-  VALVULA ANGULAR
-  A.A.P. ACOMETIDA DE AGUA POTABLE

## NOTAS GENERALES:

1. ESTE PLANO SOLO ES VALIDO PARA INSTALACIONES
2. LOS DIÁMETROS SE DAN EN MILIMETROS (mm).
3. LAS COTAS SE DAN EN METROS (m).
4. LA TUBERIA Y CONEXIONES A UTILIZAR EN LA INSTALACION HIDRAULICA SERA DE COBRE TIPO M, MARCA NACOBRE.
5. LA TUBERIA QUE CRUCE EN MUROS DE CONCRETO REQUIRIRA DE PASOS EN LOS MISMOS PARA LIBRE RECORRIDO DE LA TUBERIA.
6. LA SOPORTERIA INDIVIDUAL HORIZONTAL SERA CON ABRAZADERAS TIPO PERA, COLGADAS POR MEDIO DE TAQUETE EXPANSIVO O PERNO ROSCADO DEL MISMO DIÁMETRO Y VARILLA ROSCADA.
7. LA TUBERIA HIDRAULICA DEBERA PROBARSE A UNA PRESION DE 10KG/CM<sup>2</sup>. EN UN PERIODO DE 3HRS.







## SIMBOLOGIA

TUBERIA DE TUBOPLUS PARA LA CONDUCCION DE AGUA POTABLE

TUBERIA DE TUBOPLUS PARA LA CONDUCCION DE AGUA CALIENTE



VALVULA COMPUERTA ROSCADA, MARCA URREA, FIGURA 83

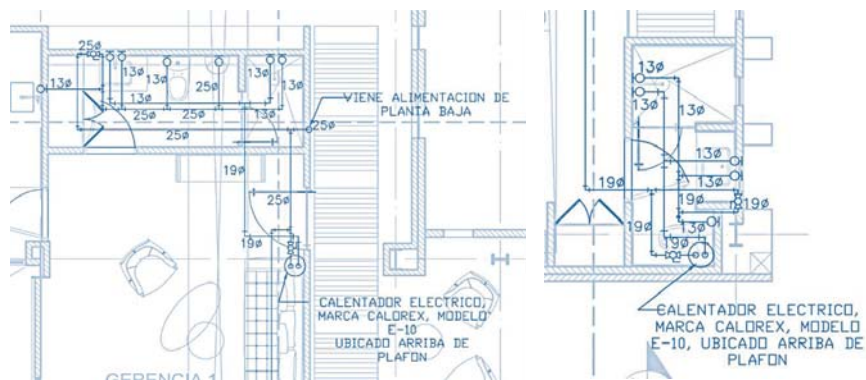
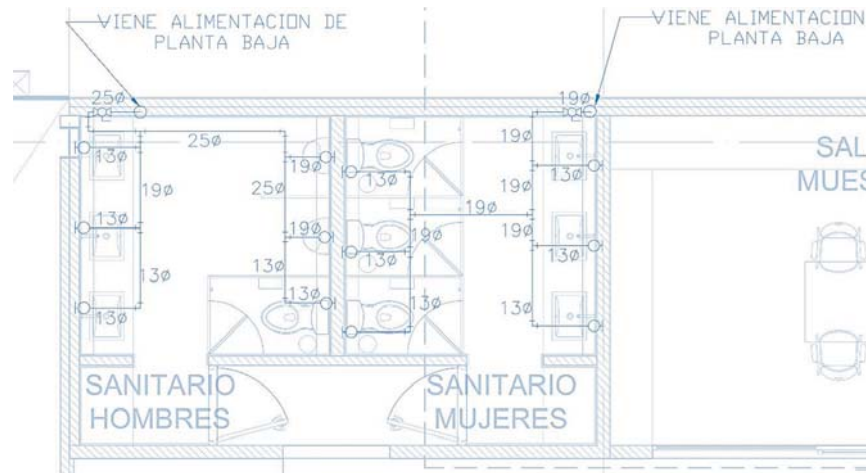
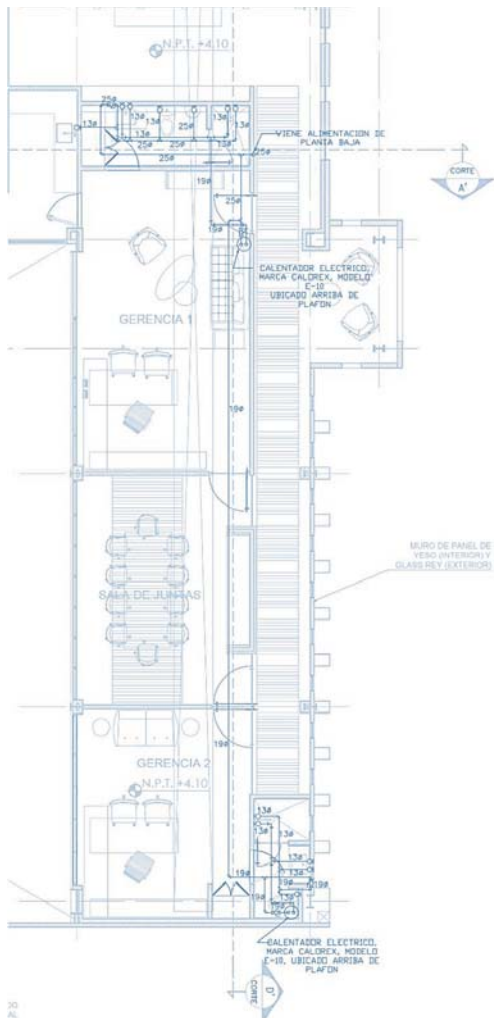


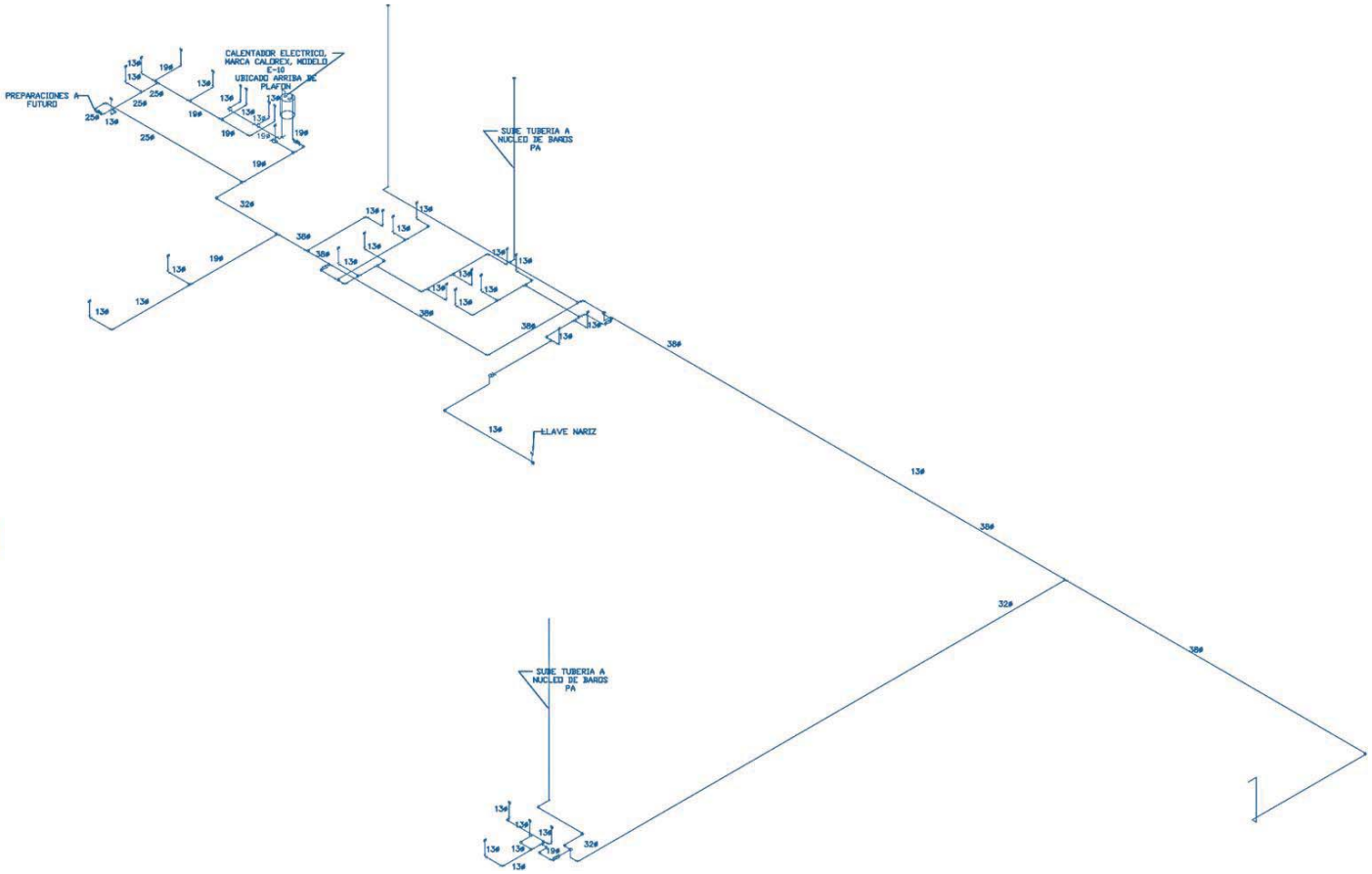
VALVULA ANGULAR

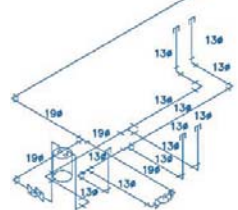
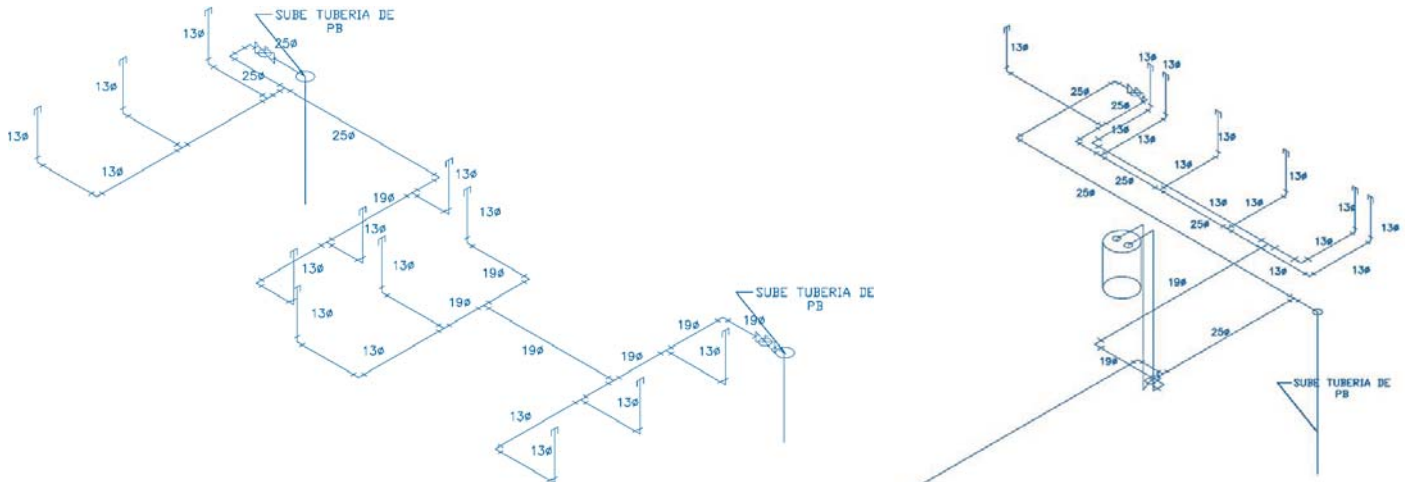
A.A.P. ACOMETIDA DE AGUA POTABLE

## NOTAS GENERALES:

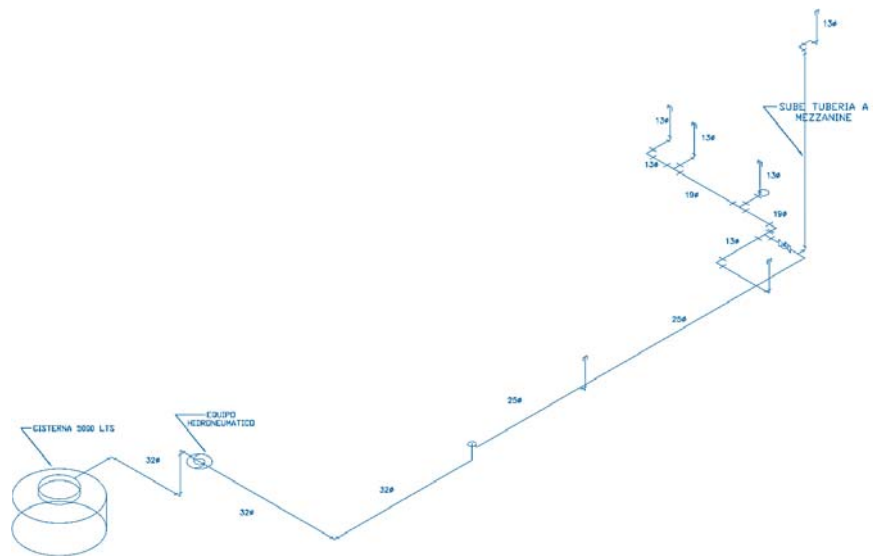
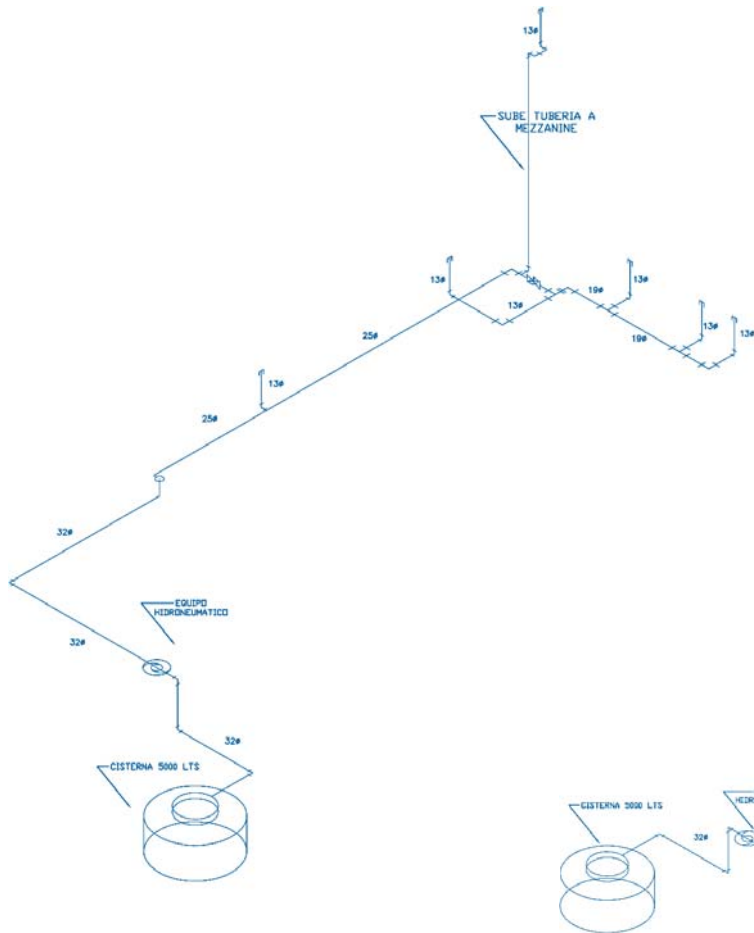
1. ESTE PLANO SOLO ES VALIDO PARA INSTALACIONES
2. LOS DIÁMETROS SE DAN EN MILIMETROS (mm).
3. LAS COTAS SE DAN EN METROS (m).
4. LA TUBERIA Y CONEXIONES A UTILIZAR EN LA INSTALACION HIDRAULICA SERA DE COBRE TIPO M, MARCA NACOBRE.
5. LA TUBERIA QUE CRUCE EN MUROS DE CONCRETO REQUIRIRA DE PASOS EN LOS MISMOS PARA LIBRE RECORRIDO DE LA TUBERIA.
6. LA SOPORTERIA INDIVIDUAL HORIZONTAL SERA CON ABRAZADERAS TIPO PERA, COLGADAS POR MEDIO DE TAQUETE EXPANSIVO O PERNO ROSCADO DEL MISMO DIAMETRO Y VARILLA ROSCADA.
7. LA TUBERIA HIDRAULICA DEBERA PROBARSE A UNA PRESION DE 10KG/CM2, EN UN PERIODO DE 3HRS.



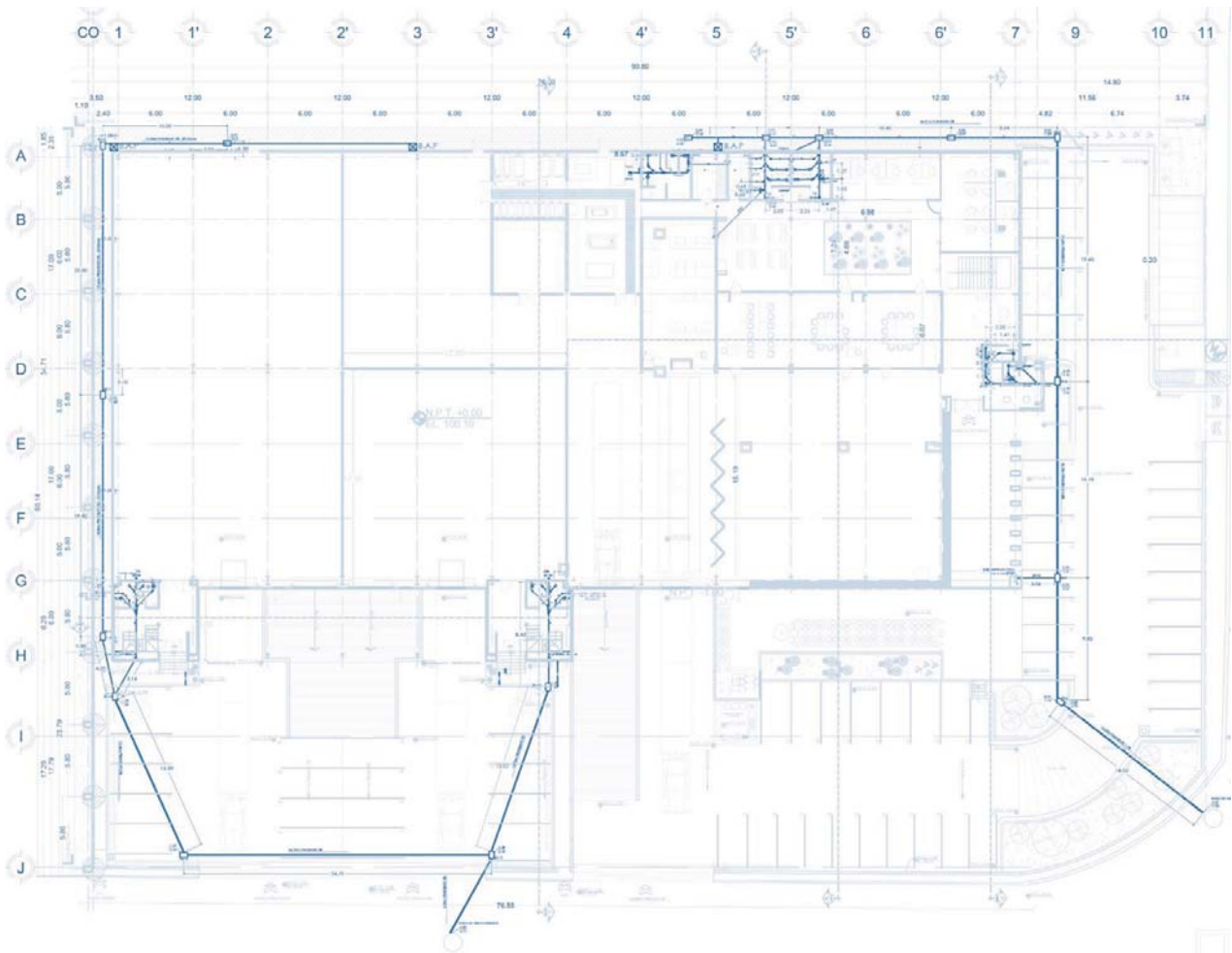


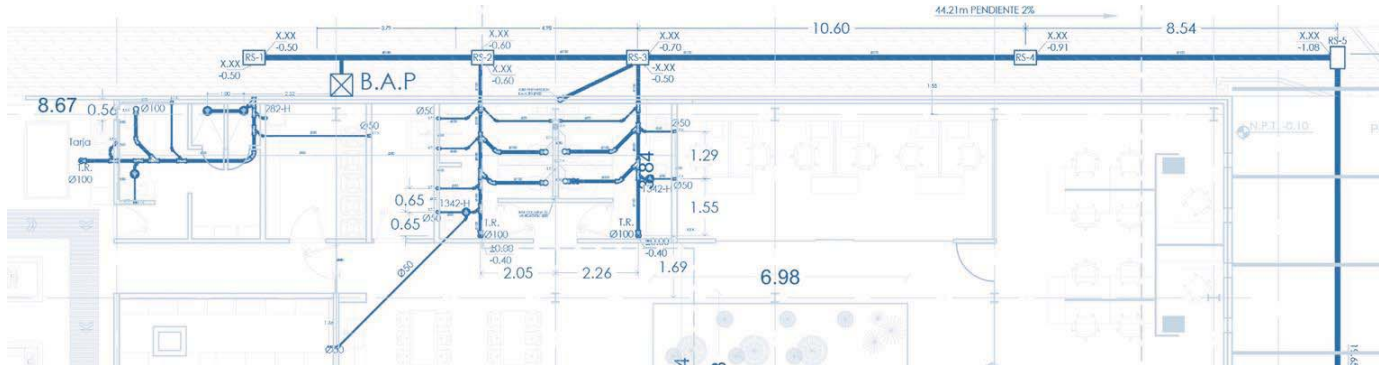


## DIAGRAMA ISOMETRICO PLANTA ALTA









## SIMBOLOGÍA:

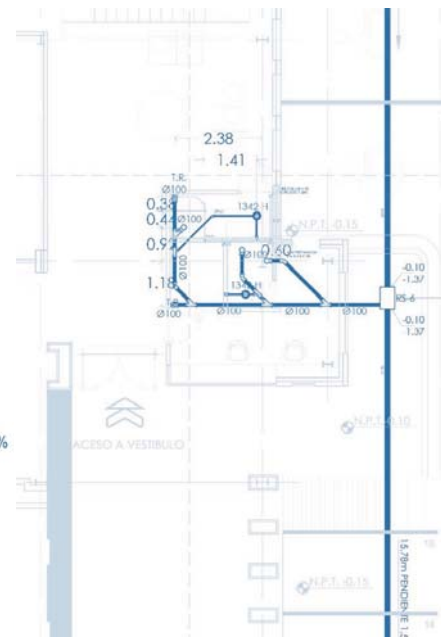
	TUBERÍA DE P.V.C. SANITARIO PARA DRENAJE (DIÁMETRO INDICADO EN MM)
	TUBERÍA DE P.V.C. SANITARIO PARA VENTILACIÓN (DIÁMETRO INDICADO EN MM)
	CONEXION TIPO "Y" (100 Ó 50)
	CONEXION TIPO "Y" REDUCCION (100 - 50)
	CODO 45° (100 Y 50)
	REDUCCION (100 A 50)
	TAPON DE REGISTRO
	COLADERA HELVEX MODELO 1342-H
	COLADERA HELVEX MODELO 282-H
	REGISTRO SANITARIO DE 60x40CM
	POZO DE VISITA
	DIRECCION DE FLUJO
	COTA DE BROCAL Ó PISO
	COTA DE ARRASTRE HIDRAULICO
	TRAMPA TIPO "P"

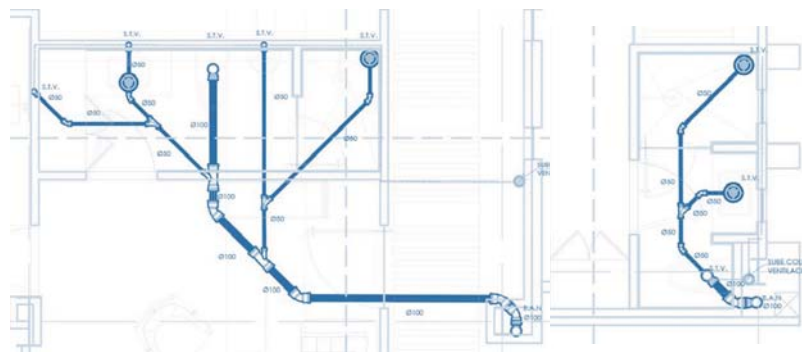
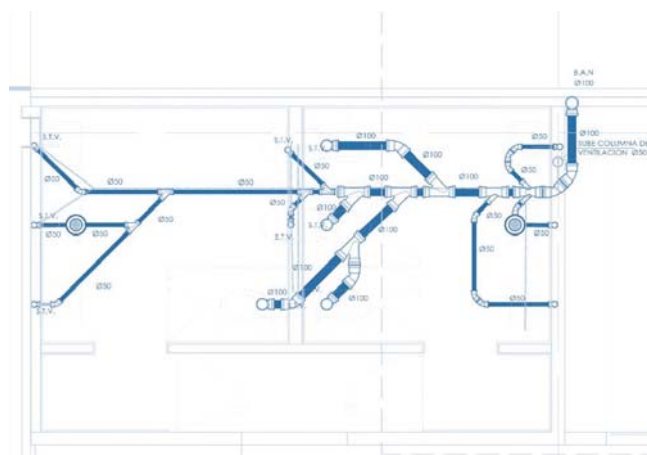
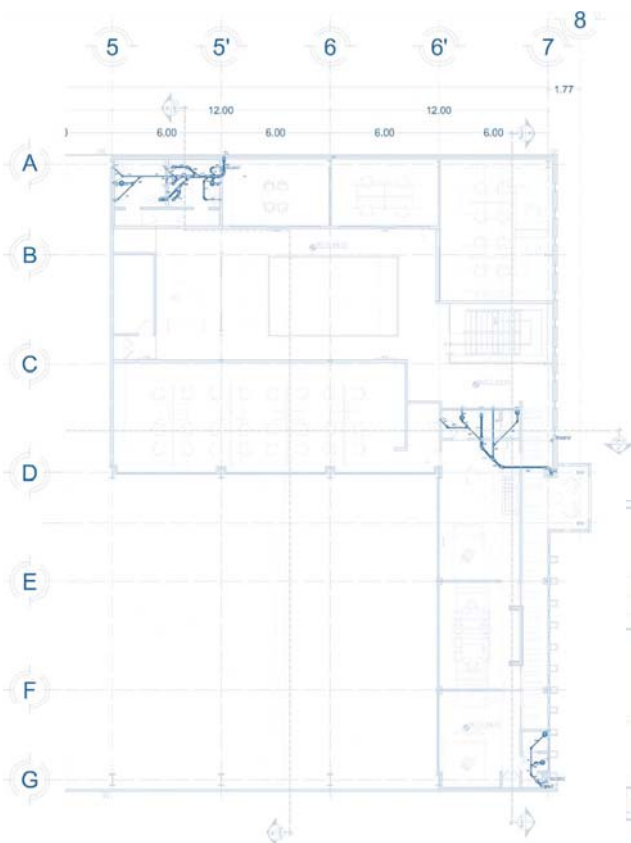
## NOMENCLATURA:

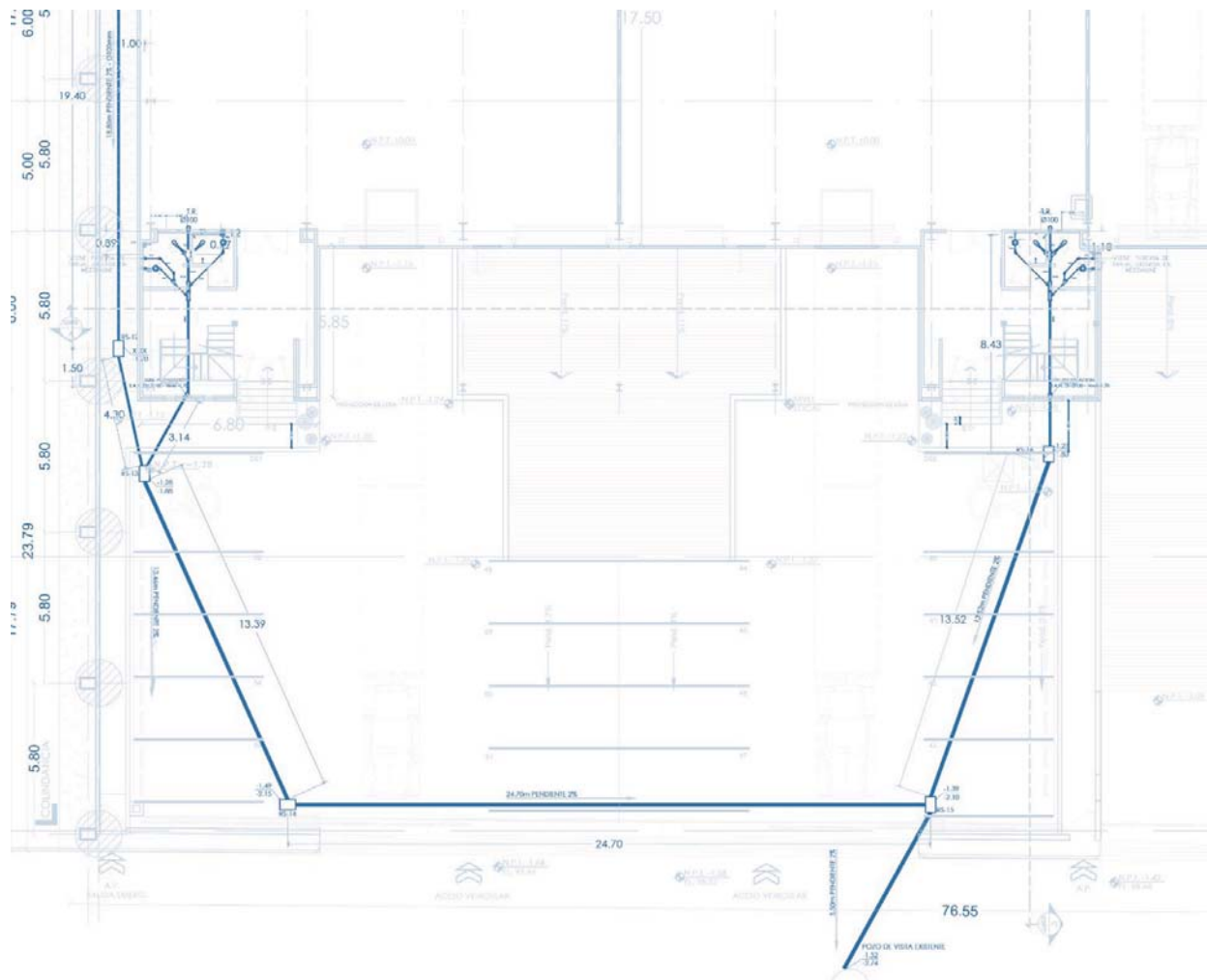
MING	MIGITORIO
TAR	LAVABO
7.00 - Ø 150 - 2%	W.C.
S.T.V. Ø 50	TARJA
	LONG. EN MTS. - DIAM. EN MM. - PEND. EN %
	SUBE TUBO VENTILADOR

## NOTAS:

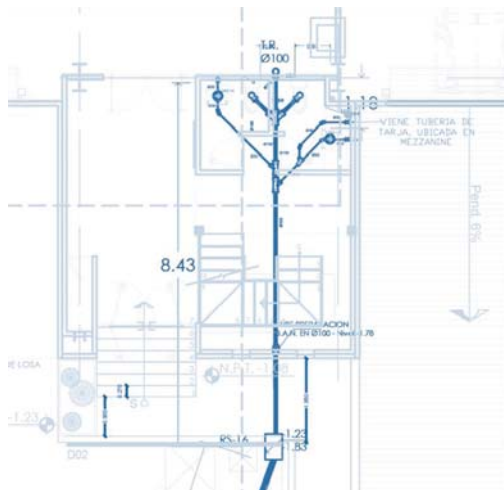
- 1.- LA PENDIENTE MINIMA DE TUBERIAS EN AREA DE NAVE Y OFICINAS SERA DEL 2%.
- 2.- TODAS LAS TUBERIAS DE LA INSTALACION TERMINARAN EN FORMA DE CUELLO DE GANSO EN Ø 50.



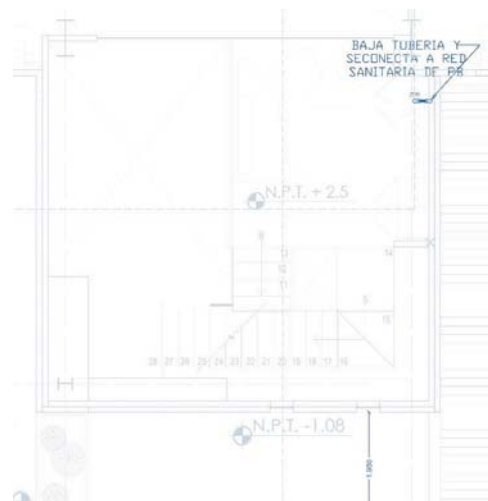




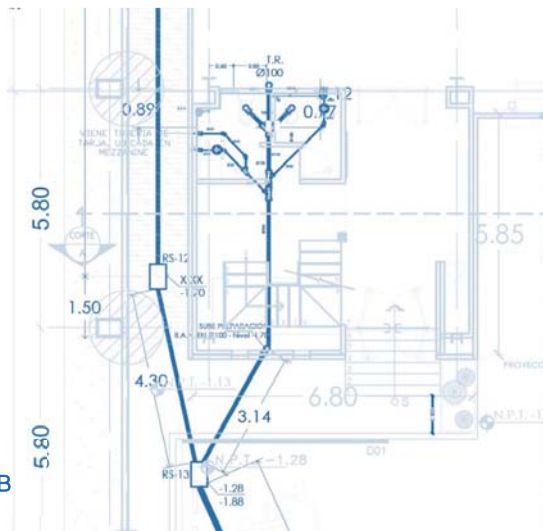
NAVE EN  
RENTA 1 PB



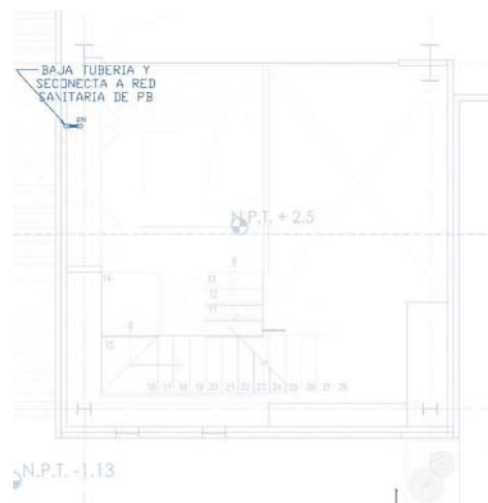
NAVE EN  
RENTA 1  
MEZZANINE



NAVE EN  
RENTA 2 PB



NAVE EN  
RENTA 2  
MEZZANINE





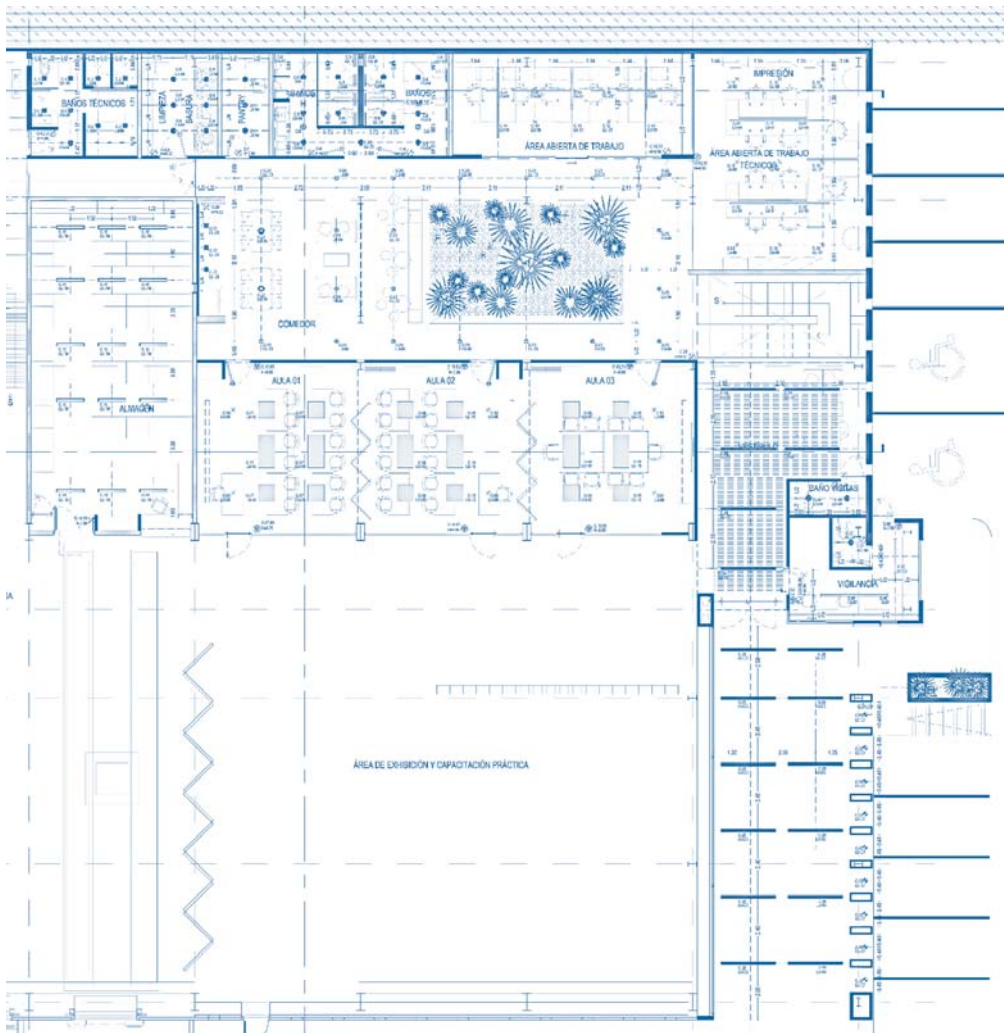
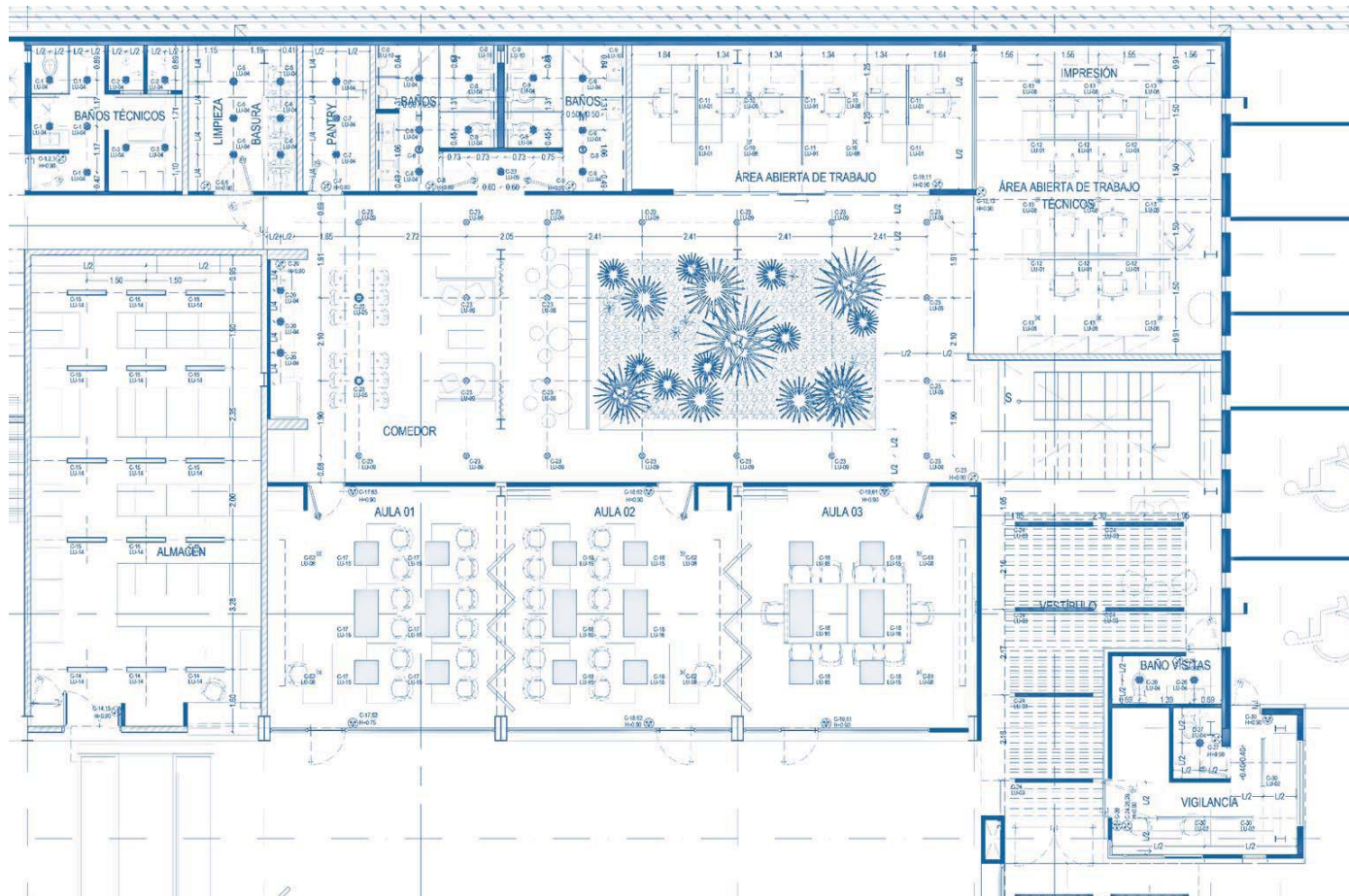


TABLA DE ILUMINACIÓN	
LUMINARIAS	
LU-01	LUMINARIA SUSPENDIDA MCA. CONSTRUHLITA MOD. CO8091 TRAZZO LED DE 58W
LU-02	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFÓN MCA. CONSTRUHLITA MOD. SLIM OF1050 C5 DE 28 W
LU-03	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFÓN MCA. LEDES MOD. BENTO 90-633-14-14 LED DE 39 2W
LU-04	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFÓN MCA. CONSTRUHLITA MOD. AMBIENTE CO1240 LED DE 31 W
LU-05	LUMINARIA SUSPENDIDA MCA. CONSTRUHLITA MOD. CANDEL PRO LED DE 24 W
LU-06	LUMINARIA DE ESTACA EN PISO MCA. CONSTRUHLITA MOD. OJ7/067 LED DE 6W
LU-07	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PISO MCA. CONSTRUHLITA MOD. FRAGATAS OX0316 LED DE 9W
LU-08	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFÓN MCA. LEDES C4 MOD. PLAY OPTICS 71-3225-14-37 LED DE 7W
LU-09	LUMINARIA DE SOBREPONER EN TECHO MCA. CONSTRUHLITA MOD. DOWLIGHT CO4023 LED DE 15W
LU-10	TIRA LED 5050 SMD a 127V MCA TECNOLITE
LU-11	LUMINARIA SUSPENDIDA TIPO INDUSTRIAL MARCA LED C4 MODELO PEK 4544 14 00
LU-12	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFÓN MCA. LEDES MOD. BENTO 90-6165-14-14 LED DE 6.6W
LU-13	LUMINARIA DE MURO PARA CUADRO MARCA LEDES C4 MOD. SIENNA APLIQUE 05-1611-21-M2
LU-14	LUMINARIA SOBREPONER MARCA CONSTRUHLITA MODELO IN4041 37W
LU-15	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFÓN MARCA CONSTRUHLITA MODELO PRISMÁTICOS OF1021
LU-16	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFÓN MARCA CONSTRUHLITA MODELO PRISMÁTICOS OF1023
LU-17	LUMINARIA DIRIGIBLE MARCA LEDES C4 MODELO TRIMIUM MINI ON-0525-14-00
LU-18	LUMINARIA ARBOTANTE MARCA CONSTRUHLITA MODELO ALUM LED O6055 11W BLANCO
	SENSOR DE MOVIMIENTO EN PLAFÓN



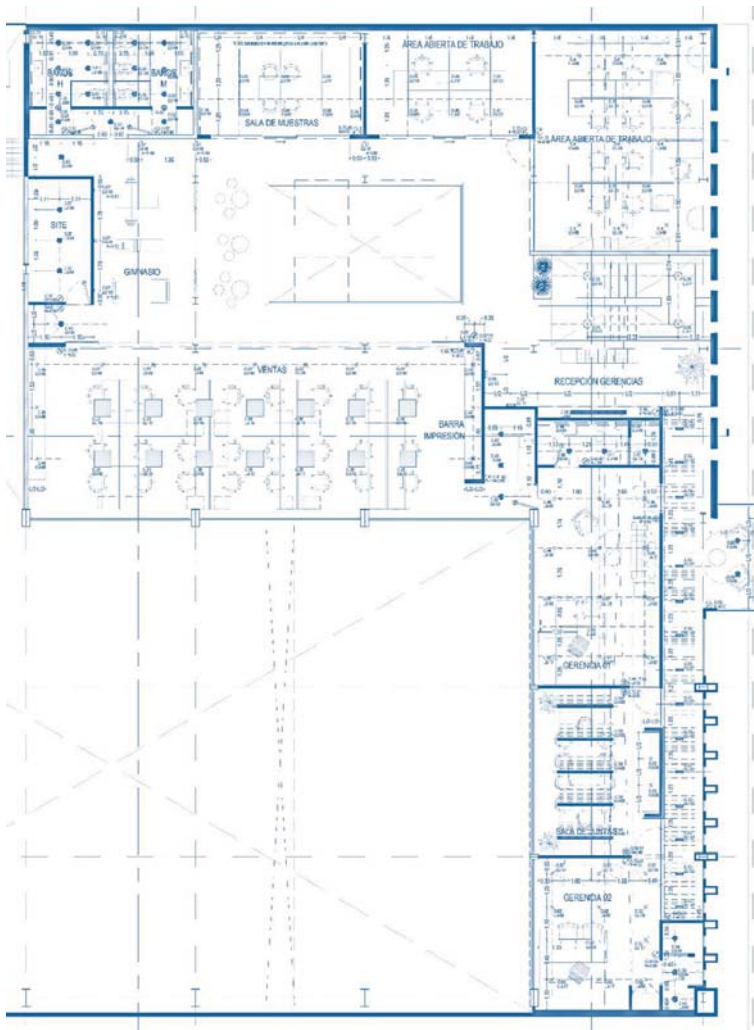
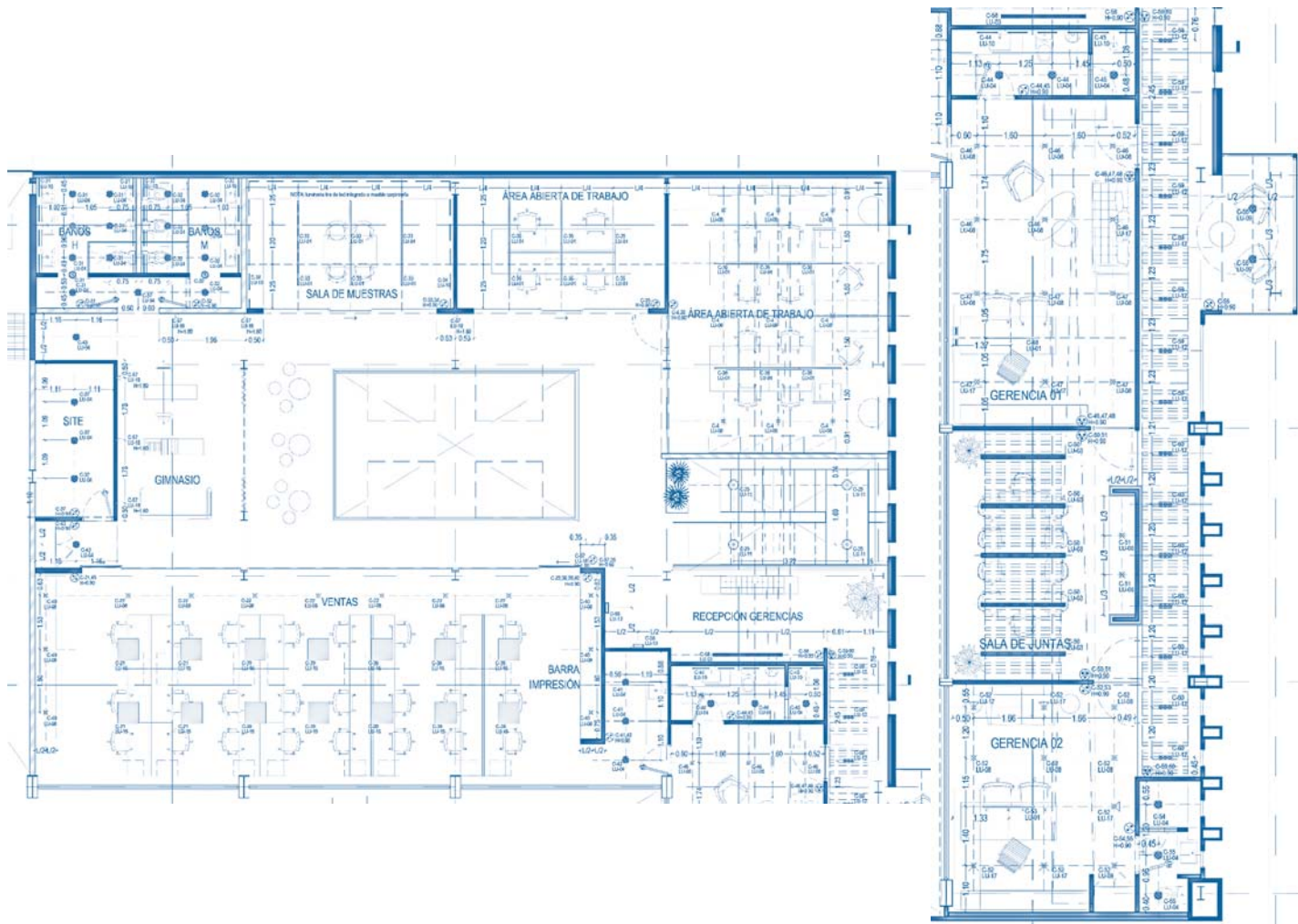
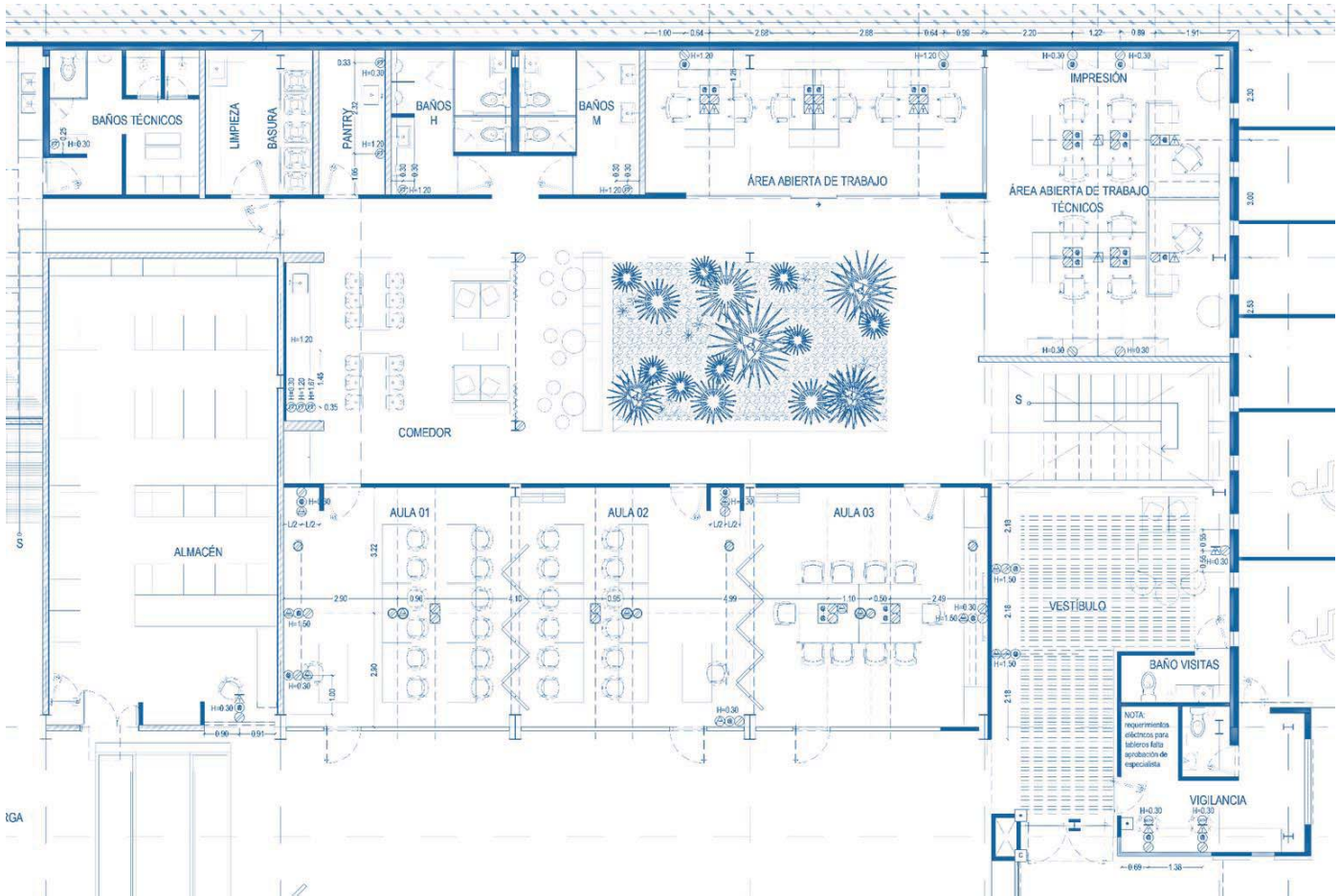


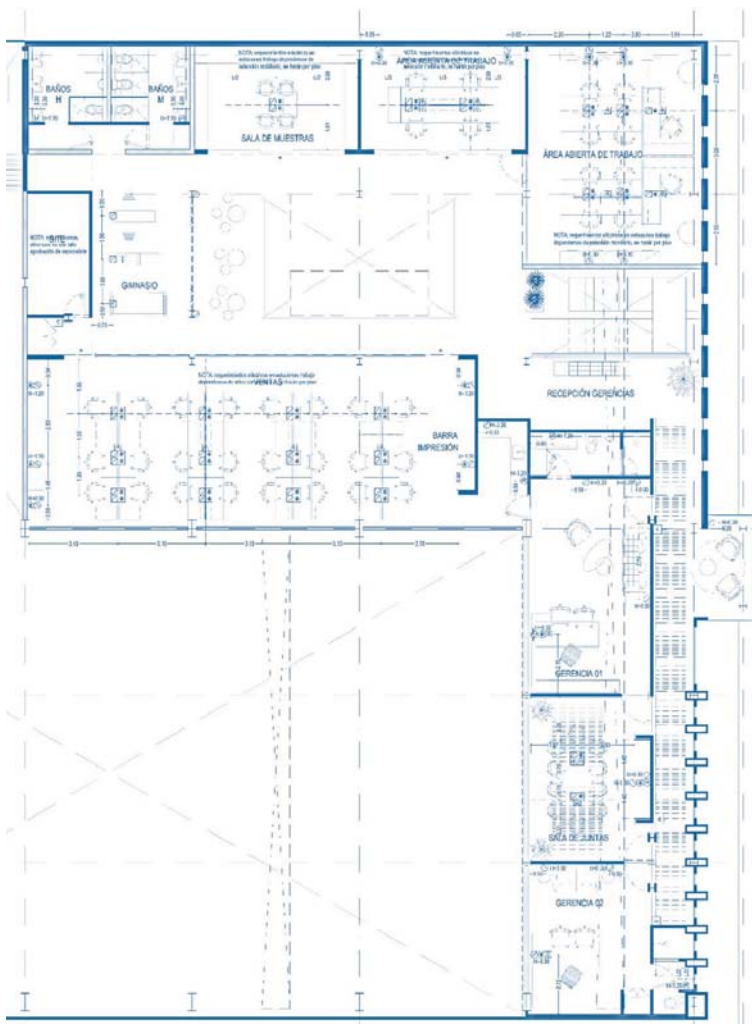
TABLA DE ILUMINACIÓN	
LUMINARIAS	
LU-01	LUMINARIA SUSPENDIDA MCA. CONSTRULITA MOD. C08091 TRAZZO LED DE 58W
LU-02	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFÓN MCA. CONSTRULITA MOD. SLIM OF1050 G5 DE 28 W
LU-03	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFÓN MCA-LEDS MOD. BENTO 90-6353-14-14 LED DE 39.2W
LU-04	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFÓN MCA. CONSTRULITA MOD. AMBIENCE C01240 LED DE 31 W
LU-05	LUMINARIA SUSPENDIDA MCA. CONSTRULITA MOD. CANDEL PRO LED DE 24 W
LU-06	LUMINARIA DE ESTACA EN PISO MCA. CONSTRULITA MOD. CU7067 LED DE 6W
LU-07	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PISO MCA. CONSTRULITA MOD. FRAGATAS OJ0916 LED DE 9W
LU-08	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFON MCA. LEDS C4 MOD. PLAY OPTICS 71-3225-14-37 LED DE 7W
LU-09	LUMINARIA DE SOBREPONER EN TECHO MCA. CONSTRULITA MOD. DOWLIGHT C04023 LED DE 15W
LU-10	TIRA LED 5050 SMD a 127V MCA TECNOLITE
LU-11	LUMINARIA SUSPENDIDA TIPO INDUSTRIAL MARCA LED C4 MODELO PEK 4544-14-00
LU-12	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFÓN MCA. LEDS MOD. BENTO 90-6165-14-14 LED DE 6.6W
LU-13	LUMINARIA DE MURO PARA CUADRO MARCA LEDS C4 MOD. SIENNA APLIQUE 05-1611-21-M2
LU-14	LUMINARIA SOBREPONER MARCA CONSTRULITA MODELO IN4041 37W
LU-15	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFÓN MARCA CONSTRULITA MODELO PRISMÁTICOS OF1021
LU-16	LUMINARIA DE EMPOTRAR EN PLAFÓN MARCA CONSTRULITA MODELO PRISMÁTICOS OF1023
LU-17	LUMINARIA DIRIGIBLE MARCA LEDS C4 MODELO TRIM/IUM MINI DN-0525-14-00
LU-18	LUMINARIA ARBOTANTE MARCA CONSTRULITA/ MODELO ALUM LED OU6065 11W BLANCO
	SENSOR DE MOVIMIENTO EN PLAFÓN



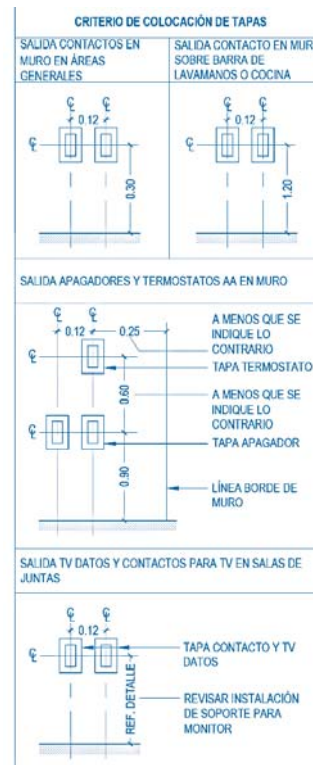






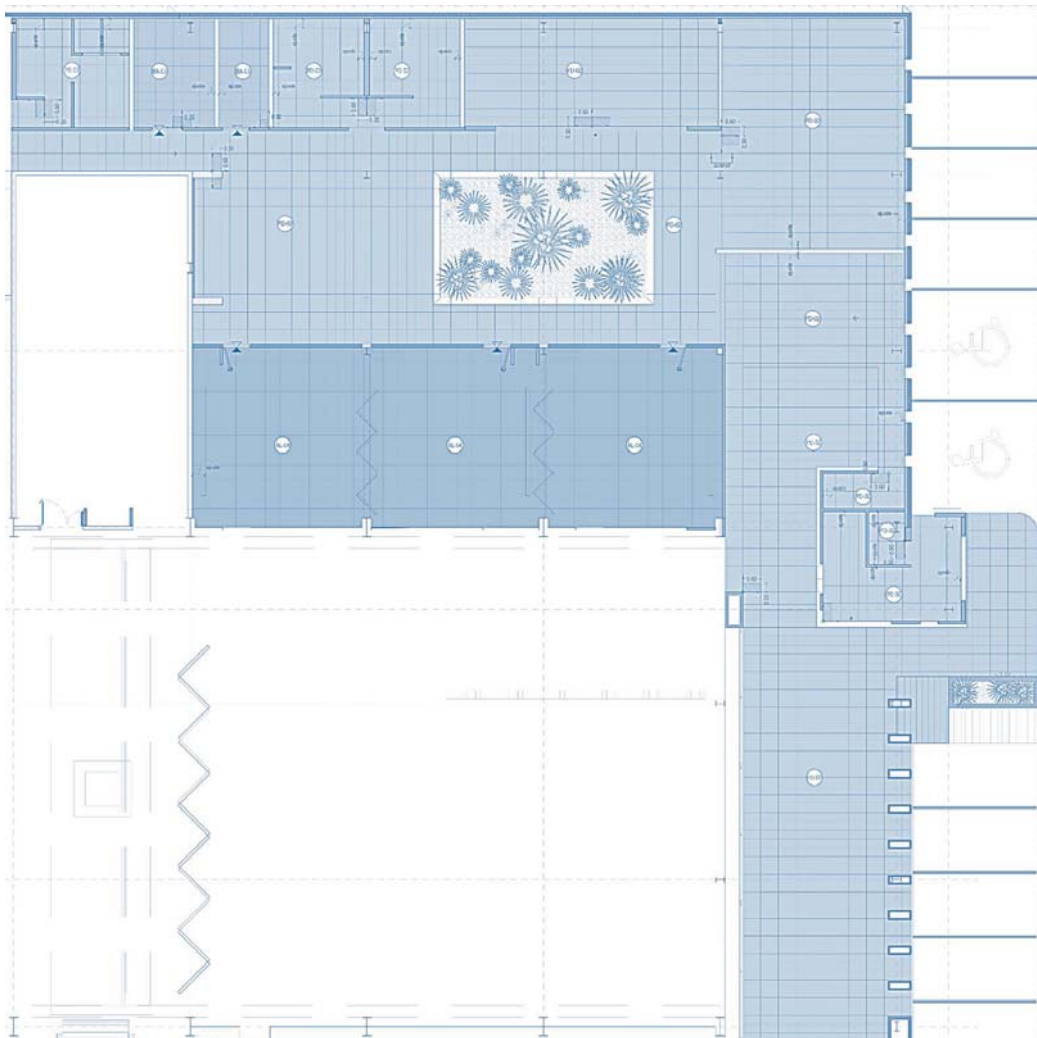


SIMBOLOGÍA SALIDAS Y CONTACTOS	
	SALIDA TOMA DE CORRIENTE DOBLE MURO
	SALIDA TOMA DE CORRIENTE DOBLE EN PISO
	SALIDA TOMA DE CORRIENTE DOBLE EN PLAFÓN
	SALIDA TOMA DE CORRIENTE DOBLE EN MURO CON FALLA A TIERRA MURO
	SALIDA PARA INTERFON
	SALIDA PARA VOZ Y DATOS EN MURO
	SALIDA PARA VOZ Y DATOS EN PISO
	SALIDA TELEFÓNICA MURO
	SALIDA TELEFÓNICA EN PISO
	SALIDA DE CCTV
	SALIDA DE HDMI EN MURO
	SALIDA DE HDMI EN PISO
	SALIDA DE HDMI EN PLAFÓN
	CONTACTO MAGNÉTICO PARA SUPERVISIÓN DE APERTURA DE PUERTAS
	DESENGANCHE ELÉCTRICO PARA SUPERVISIÓN DE CERRADURA DE PUERTAS
	LECTOR DE TARJETAS PARA CONTROL DE ACCESO



- NOTAS:**
- TODAS LAS TAPAS Y CONTACTOS SE COLOCARÁN DE MANERA VERTICAL. A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.
  - ÚNICAMENTE SE INDICA CRITERIO DE UBICACIÓN DE SALIDAS DE AA, VOZ Y DATOS, PCI. REFERIRSE A FOLIOS DE ESPECIALIDAD.
  - QUEDA PENDIENTE CRUCE DE INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO.



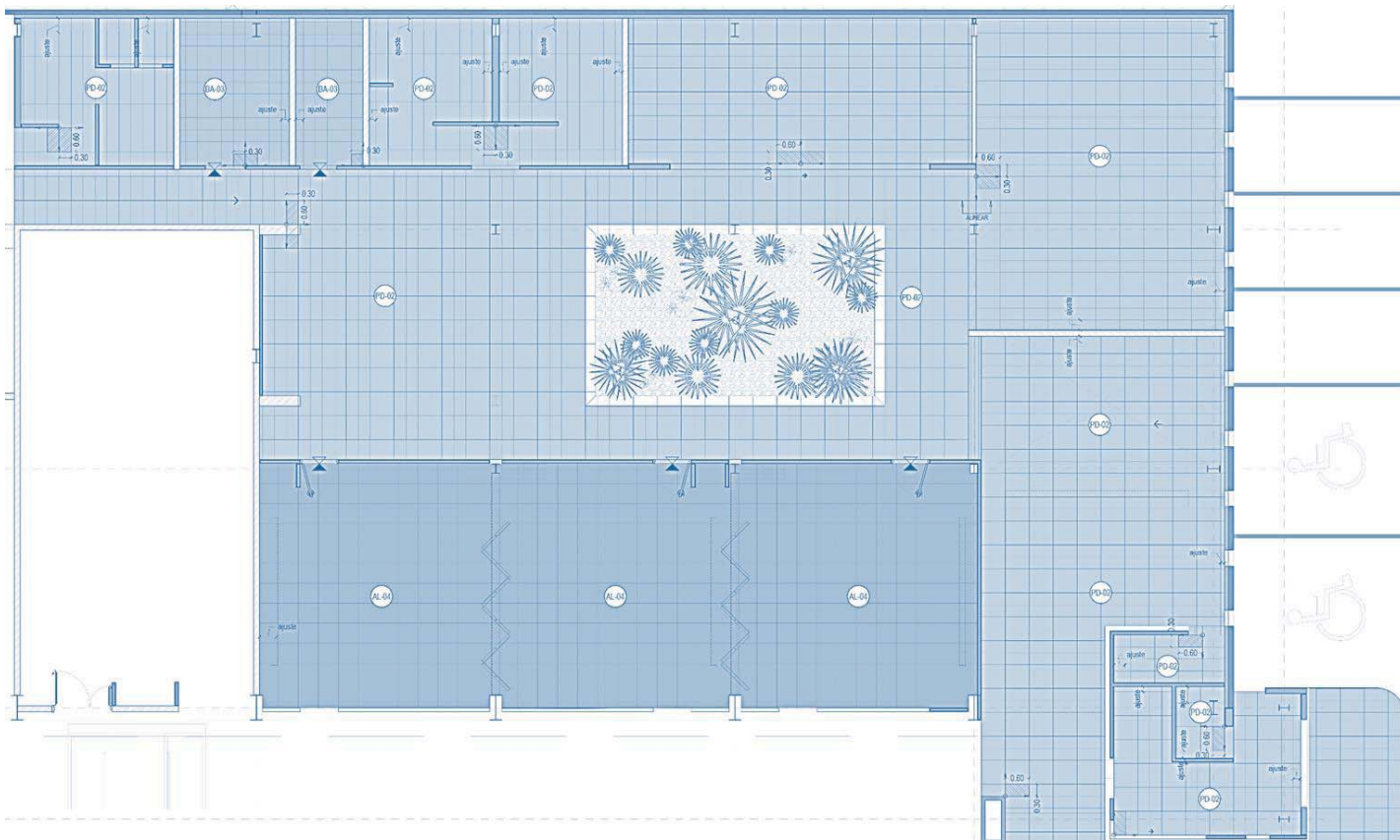


#### SIMBOLOGÍA DESPIECES EN PISO

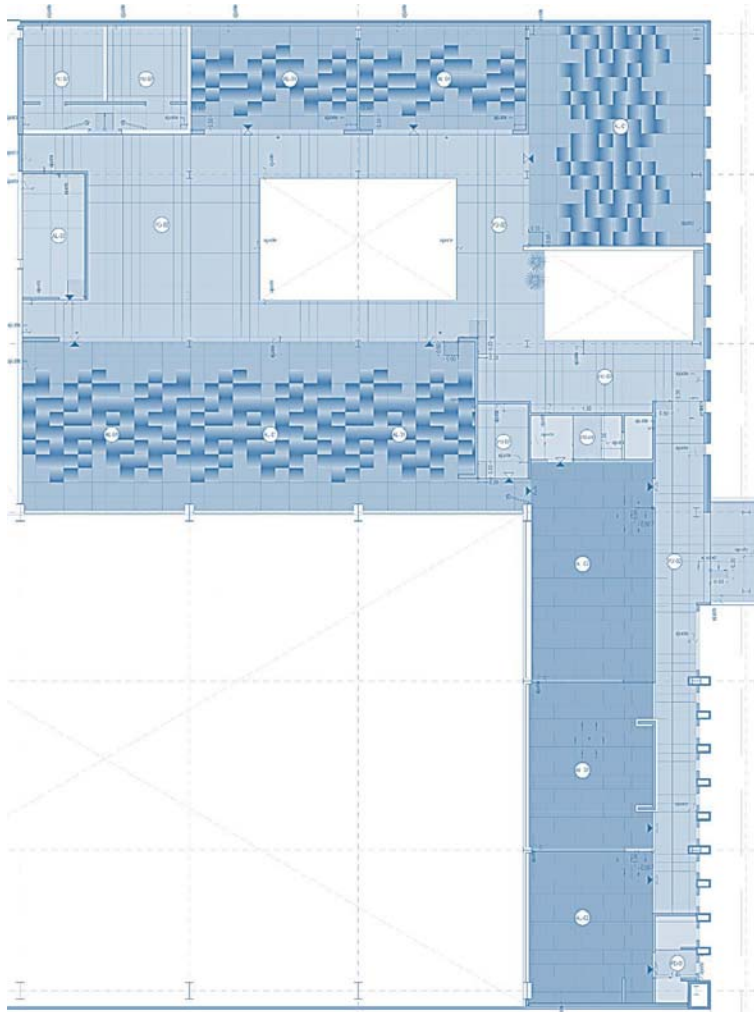
	INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PISO
	INDICA CAMBIO DE NIVEL EN PISO
	INDICA INICIO DE DESPIECE
	INDICA ALINEAR PAÑOS
	INDICA CLAVE DE ACABADO EN PISO

#### TABLA DE ACABADOS

PISOS	
<b>PD-01</b>	PLACA DE MÁRMOL THANOSS HELÉNICO DE 2CM DE ESPESOR ACABADO PULIDO MATE SEGÚN DESPIECE CON JUNTA A HUESO.
<b>PD-02</b>	PLACA DE GRANITO GRIS OXFORD DE 2CM DE ESPESOR EN FORMATO DE 60X120CM ACABADO CEPILLADO
<b>BA-03</b>	PISO CERÁMICO ANTIDERRAPANTE MCA INTERCERAMIC MOD. KRONOS ESTRUCTURADO COLOR GRIS DE 30X30CM
<b>AL-01</b>	ALFOMBRA MODULAR MCA. INTERFACE EMPLOY LOOP & LINES MOD. 4223003 QUARRY EN COMBINACIÓN CON ALFOMBRA MCA. INTERFACE OUTPUT LOOP & LINES MOD.4219006 STEEL VER DESPIECE EN PLANO
<b>AL-02</b>	ALFOMBRA MODULAR MCA. INTERFACE STRAIGHT EDGE MOD. CHARCOAL COLOCACIÓN TIPO BRICK VER DESPIECE EN PLANO
<b>AL-03</b>	PISO VINILICO ANTIESTÁTICO MCA. GERFLOR MOD. MIPOLAM ROBUST EL7 COLOR 0013 PEWTER DE 61X61CM
<b>AL-04</b>	PISO MODULAR MCA. BOLON MOD. SILENCE SENSE 50X50CM



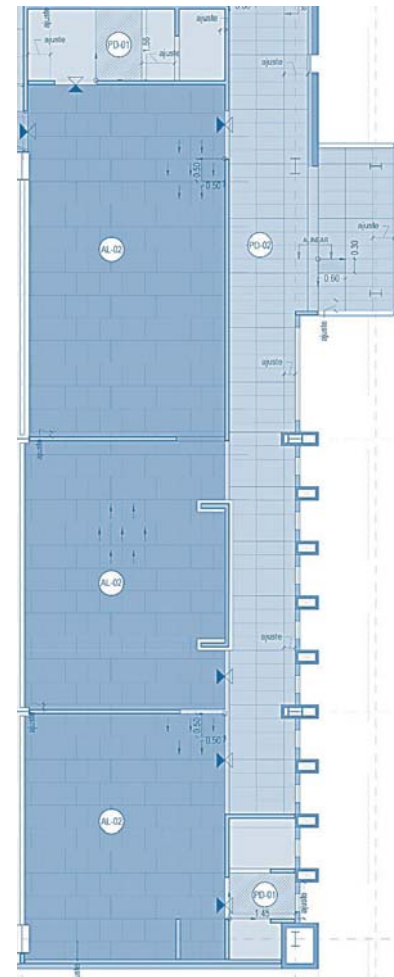
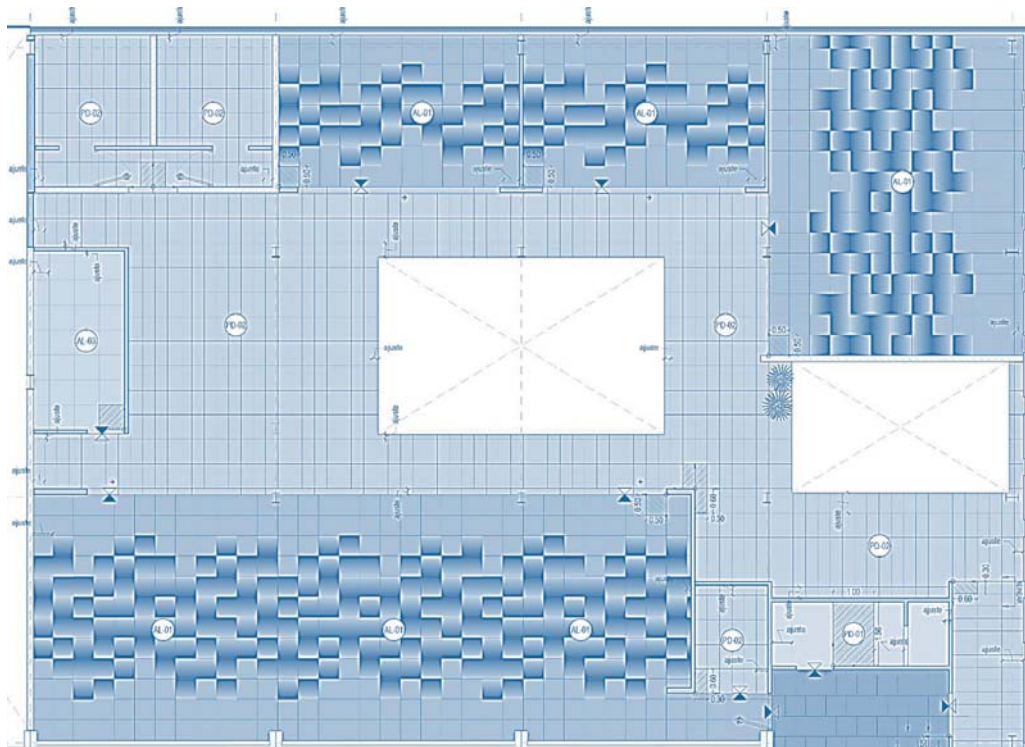


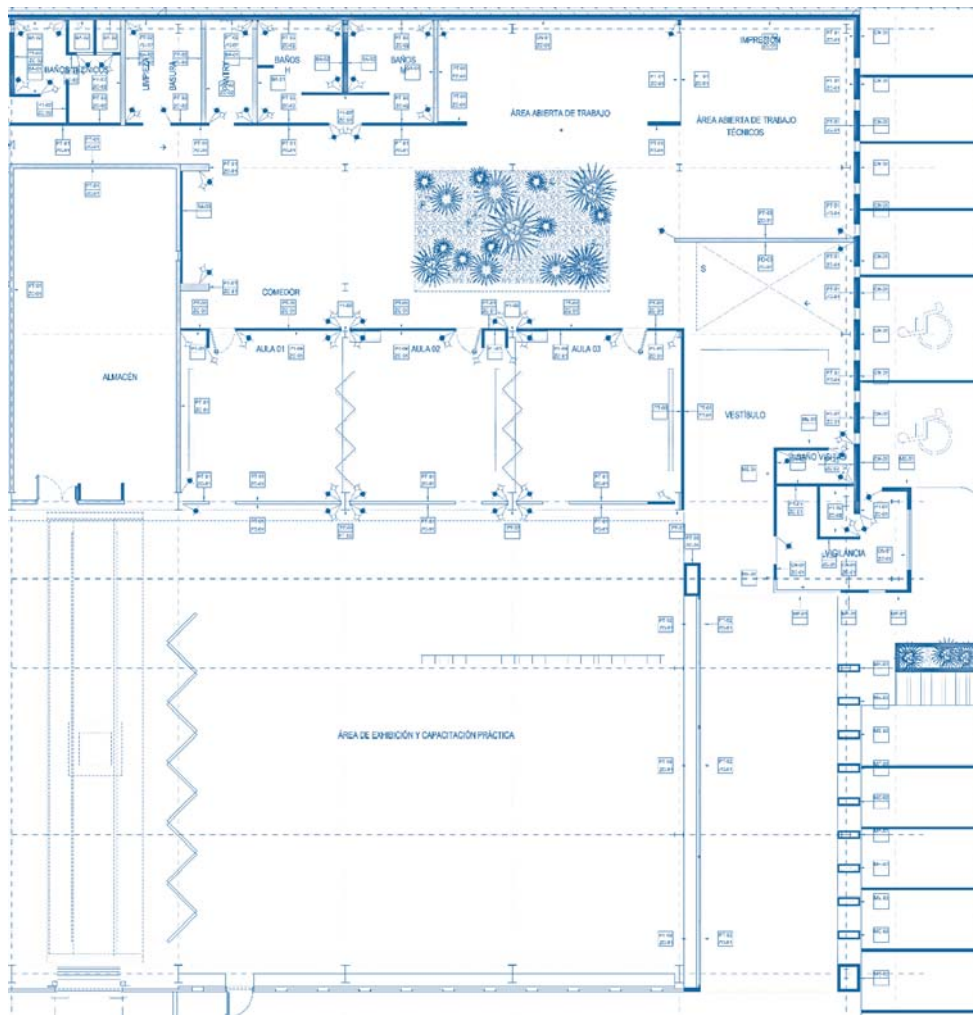


SIMBOLOGÍA DESPIECES EN PISO	
	INDICA CAMBIO DE ACABADO EN PISO
	INDICA CAMBIO DE NIVEL EN PISO
	INDICA INICIO DE DESPIECE
	INDICA ALINEAR PAÑOS
	INDICA CLAVE DE ACABADO EN PISO

TABLA DE ACABADOS	
PISOS	
PD-01	PLACA DE MÁRMOL THANOSS HELÉNICO DE 2CM DE ESPESOR ACABADO PULIDO MATE SEGÚN DESPIECE CON JUNTA A HUESO.
PD-02	PLACA DE GRANITO GRIS OXFORD DE 2CM DE ESPESOR EN FORMATO DE 60X120CM ACABADO CEPILLADO
BA-03	PISO CERÁMICO ANTIDERRAPANTE MCA. INTERCERAMIC MOD. KRONOS ESTRUCTURADO COLOR GRIS DE 30X30CM
AL-01	ALFOMBRA MODULAR MCA. INTERFACE EMPLOY LOOP & LINES MOD. 4223003 QUARRY EN COMBINACIÓN CON ALFOMBRA MCA. INTERFACE OUTPUT LOOP & LINES MOD.4219006 STEEL VER DESPIECE EN PLANO
AL-02	ALFOMBRA MODULAR MCA. INTERFACE STRAIGHT EDGE MOD. CHARCOAL COLOCACIÓN TIPO BRICK VER DESPIECE EN PLANO
AL-03	PISO VINÍLICO ANTIESTÁTICO MCA. GERFLOR MOD. MIFOLAM ROBUST EL7 COLOR 0013 PEWTER DE 61X61CM
AL-04	PISO MODULAR MCA. BOLON MOD. SILENCE SENSE 50X50CM





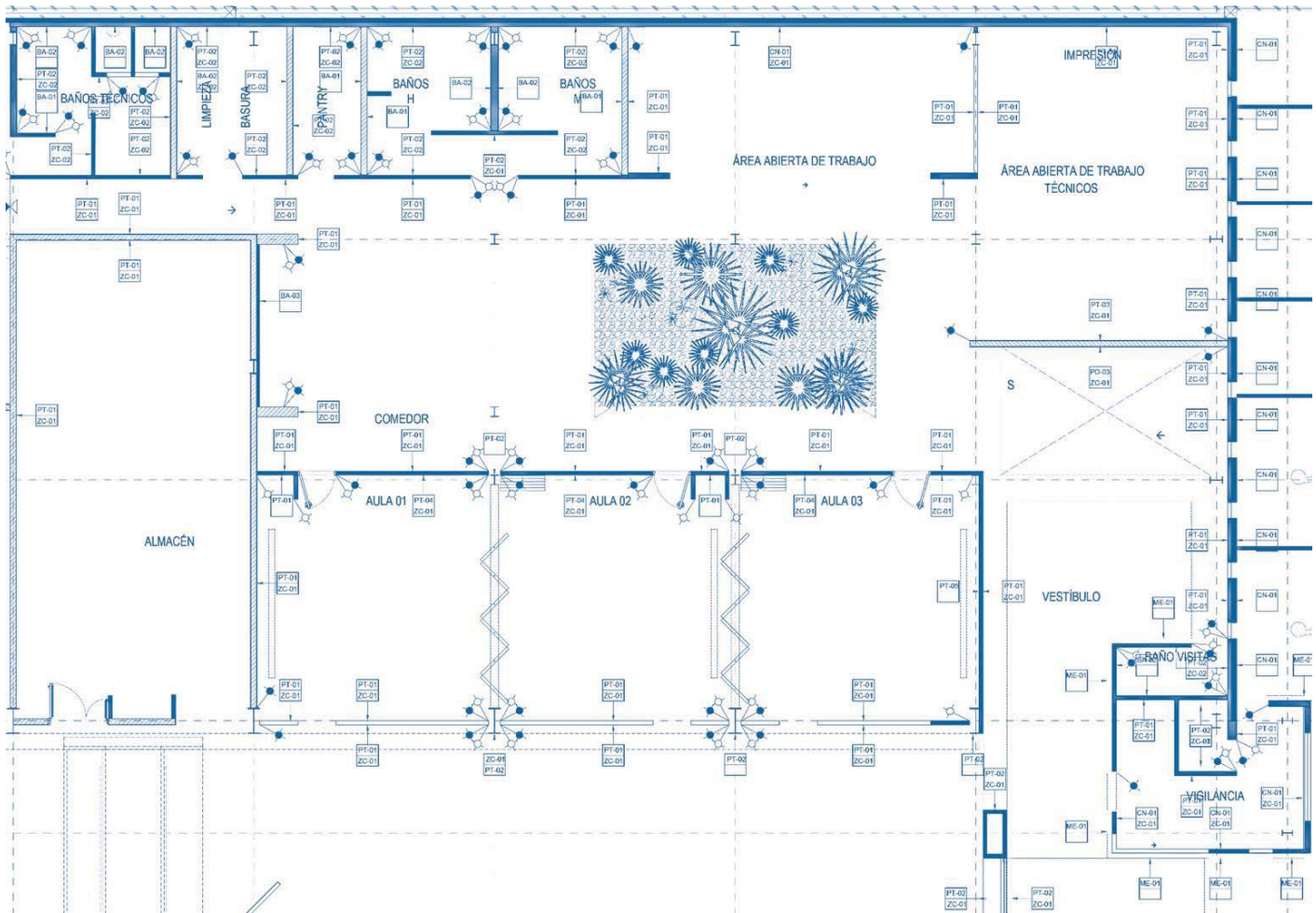


PINTURAS	
PT-01	PINTURA VINÍLICA ACABADO MATE MCA. COMEX COLOR JÍCAMA K5-01 O EQUIVALENTE
PT-02	PINTURA ESMALTE ACABADO MATE MCA. COMEX COLOR JÍCAMA K5-01 O EQUIVALENTE
PT-03	PINTURA VINÍLICA ACABADO MATE MCA. COMEX COLOR POLAR Q2-11 O EQUIVALENTE
PT-04	PINTURA SKETCH PARA PIZARRÓN MCA. COMEX COLOR BLANCO O EQUIVALENTE
PT-05	PINTURA VINÍLICA ACABADO MATE MCA. COMEX COLOR GALERIA K5-09 O EQUIVALENTE
PT-11	PINTURA ANTIESTÁTICA COLOR BLANCO
BALDOSAS	
BA-01	MOSAICO CERÁMICO MCA. DAL TILE MOD. PERMATONE COLOR AZUL 6548 FORMATO MALLA 30x60CM CON JUNTA COLOR GRIS PERLA SMA
BA-02	MOSAICO CERÁMICO MCA. DAL TILE MOD. PERMATONE COLOR BLANCO 6501 FORMATO MALLA 30x60CM CON JUNTA COLOR BLANCO SMA
BA-03	LOSETA CERÁMICA MCA. DAL TILE, MOD. RITTENHOUSE SQUARE ARTIC WHITE MATE 0790 7.6cm x 15.2 cm INSTALACIÓN HORIZONTAL CON DESFASE DEL 50
MADERAS	
MD-01	MADERA DE ENCINO ACABADO AL ACEITA BLANQUEADO
PIEDRAS	
PD-01	PLACA DE MÁRMOL THANOS HELÉNICO DE 2CM DE ESPESOR ACABADO PULIDO MATE SEGÚN DESPICE CON JUNTA A HUESO
PD-02	GRANITO GRIS OXFORD DE 1 CM DE ESPESOR DE 30x60CM ACABADO CEPILLADO
PD-03	RECINTO NEGRO PULIDO MATE DE EN FORMATO DE 10CM X 60 CM DESFAZADO 20 CM SEGÚN DESPICE CON JUNTA A HUESO
CONCRETO	
CN-01	CONCRETO APARENTE COLADO EN SITO
METÁLICOS	
ME-01	LAMINA MULTIFUNCIÓNADA CON BASTIDOR METÁLICO DE 2ºACABADO EN PINTURA ELECTROSTÁTICA COLOR AZUL MATE O EQUIVALENTE SMA
ME-02	PLACA DE ALUMINIO COLOCADA SOBRE BASTIDOR METÁLICO DE 2º ACABADO EN COLOR GRIS OXFORD
ZOCLOS	
ZC-01	ZOCLO VINÍLICO MCA VINYLASA COLOR GRIS PEWTER 10CM DE ALTURA
ZC-02	ZOCLO DE ALUMINIO ACABADO NATURAL MATE DE 10CM DE ALTURA

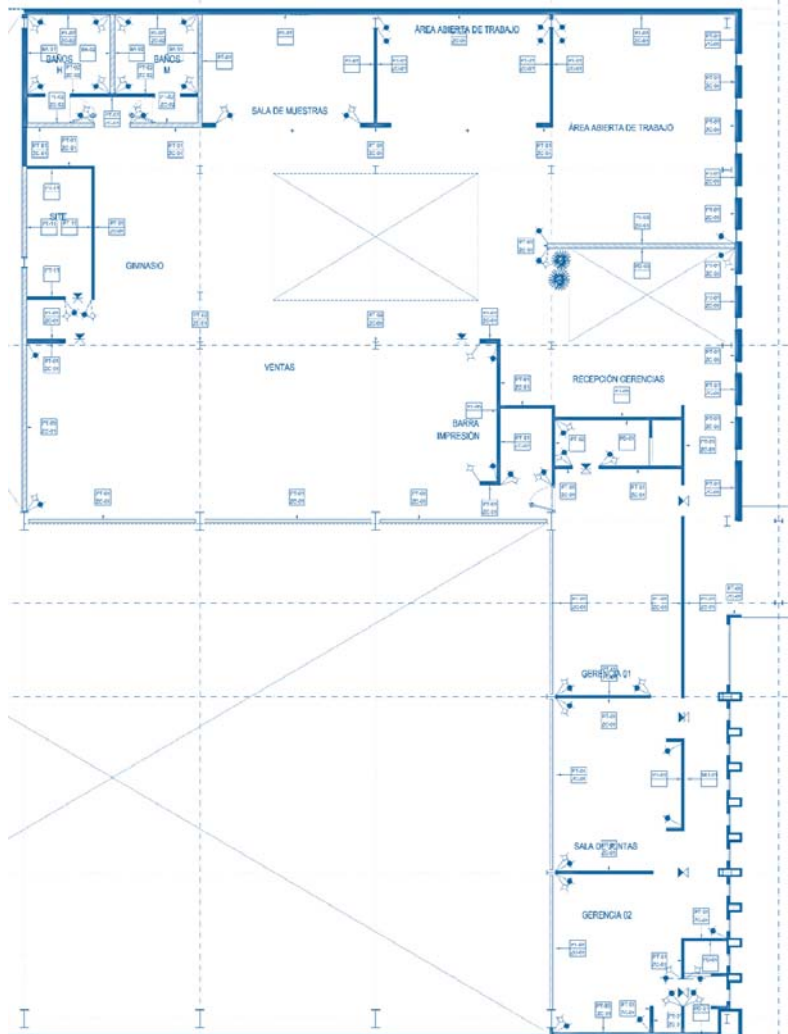
SIMBOLOGÍA ACABADOS EN MURO	
	INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MURO
	INDICA CAMBIO DE ACABADO EN ZOCLO
	INDICA CAMBIO DE NIVEL EN PISO
	INDICA CLAVE DE ACABADO
XX-00	XX-00 EN MURO
YY-00	YY-00 EN ZOCLO

**NOTAS:**

1. APLANADOS MUROS EXTERIORES (TERRAZA) ACABADO FINO.
2. APLANADOS MUROS INTERIORES DE BLOCK CON YESO.
3. APLANADOS MUROS QUE RECIBEN MÁRMOL ACABADO GRUESO.
4. APLICACIÓN PINTURA COMEX TOP LOW. LAS MANOS NECESARIAS PARA OBTENER ACABADO UNIFORME EN TODA LA SUPERFICIE.





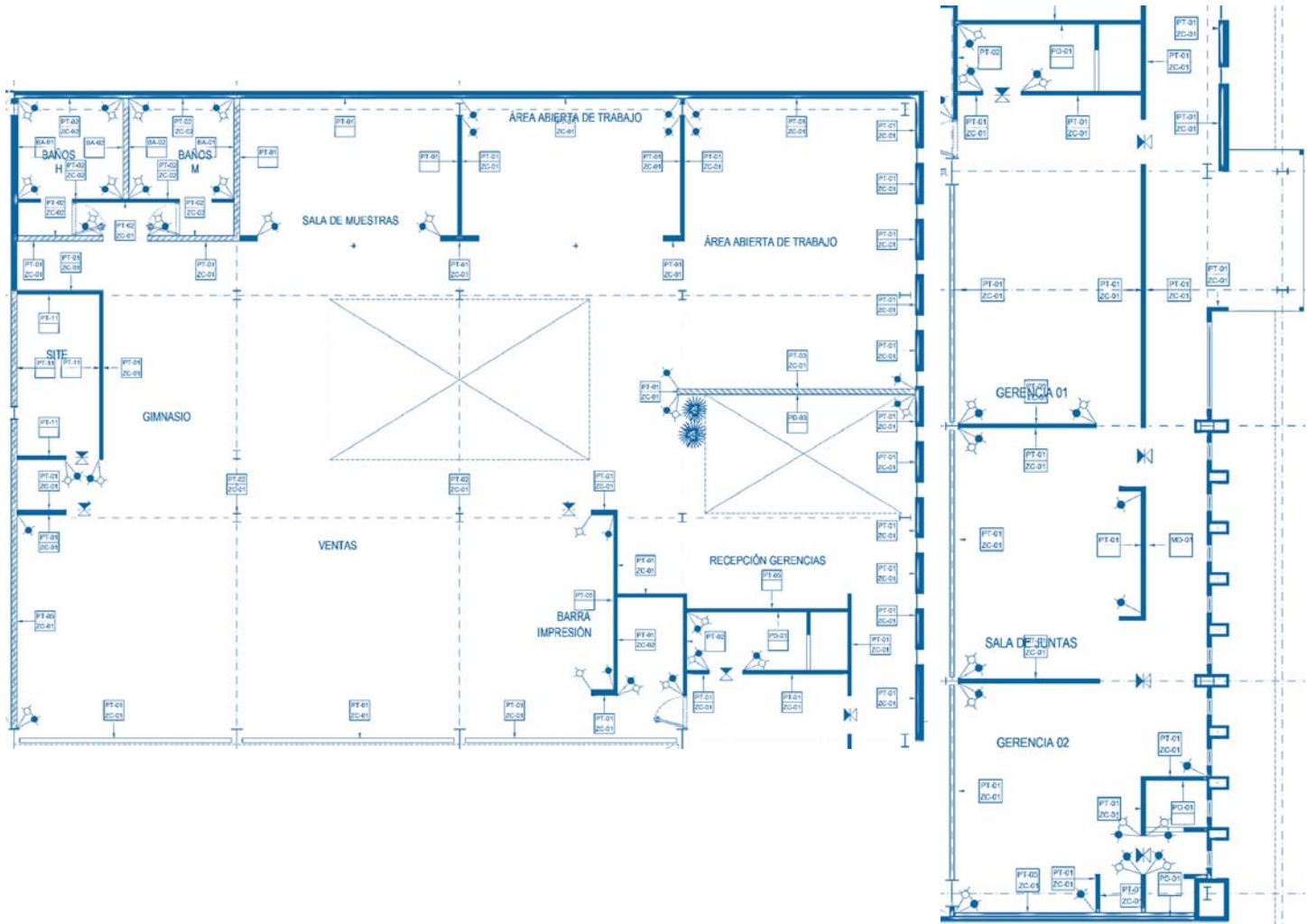


PROYECTO DE ACABADOS

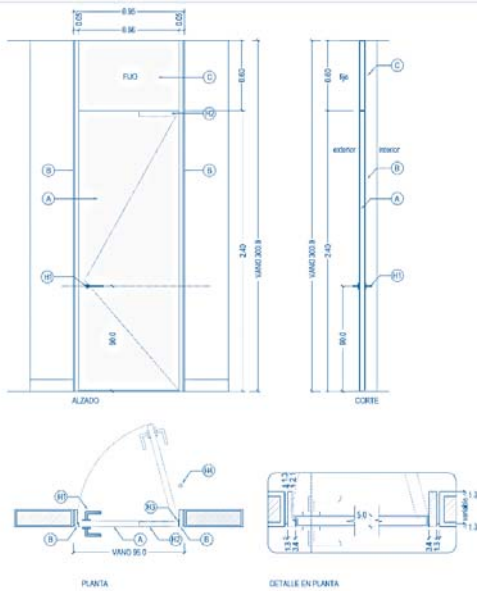
PINTURAS	
PT-01	PINTURA VINÍLICA ACABADO MATE MCA. COEMEX COLOR JÍCAMA KS-01 O EQUIVALENTE
PT-02	PINTURA ESMALTE ACABADO MATE MCA. COEMEX COLOR JÍCAMA KS-01 O EQUIVALENTE
PT-03	PINTURA VINÍLICA ACABADO MATE MCA. COEMEX COLOR POLAR Q2-11 O EQUIVALENTE
PT-04	PINTURA SKETCH PARA PIZARRON MCA. COEMEX COLOR BLANCO O EQUIVALENTE.
PT-05	PINTURA VINÍLICA ACABADO MATE MCA. COEMEX COLOR GALERIA KS-09 O EQUIVALENTE
PT-11	PINTURA ANTIESTÁTICA COLOR BLANCO
BALDOSAS	
BA-01	MOSAICO CERÁMICO MCA. DAL TILE MOD. PERMATONE COLOR AZUL E545 FORMATO MALLA 30x60CM CON JUNTA COLOR GRIS PERLA SMA.
BA-02	MOSAICO CERÁMICO MCA. DAL TILE MOD. PERMATONE COLOR BLANCO E501 FORMATO MALLA 30x60CM CON JUNTA COLOR BLANCO SMA.
BA-03	LOSETA CERÁMICA MCA. DAL TILE, MOD. RITTENHOUSE SQUARE ARTIC WHITE MATE 67x90 7.5cm x 15.2 cm INSTALACIÓN HORIZONTAL CON DESFASE DEL 50%
MADERAS	
MD-01	MADERA DE ENCIÑO ACABADO AL ACETA BLANQUEADO
PIEDRAS	
PD-01	PLACA DE MÁRMOL THAVOSS HELÉNICO DE 2CM DE ESPESOR ACABADO PULIDO MATE SEGÚN DESPIECE CON JUNTA A HUESO.
PD-02	GRANITO GRIS OXFORD DE 1.5CM DE ESPESOR DE 30x60CM ACABADO CEBILLADO
PD-03	RECINTO NEGRO PULIDO MATE DE EN FORMATO DE 10CM X 60 CM DESFAZADO 20 CM SEGÚN DESPIECE CON JUNTA A HUESO
CONCRETO	
CN-01	CONCRETO APARENTE COLADO EN SITIO
METÁLICOS	
ME-01	LAMINA MULTIPERFORADA CON BASTIDOR METÁLICO DE Z'ACABADO EN PINTURA ELECTROSTÁTICA COLOR AZUL MATE O EQUIVALENTE SMA.
ME-02	PLACA DE ALUMINIO COLOCADA SOBRE BASTIDOR METÁLICO DE Z'ACABADO EN COLOR GRIS OXFORD
ZOCLOS	
ZC-01	ZOCLO VINILICO MCA VINYLASA COLOR GRIS PEWTER 10CM DE ALTURA
ZC-02	ZOCLO DE ALUMINIO ACABADO NATURAL MATE DE 10CM DE ALTURA

SIMBOLOGÍA ACABADOS EN MURO	
	INDICA CAMBIO DE ACABADO EN MURO
	INDICA CAMBIO DE ACABADO EN ZOCLO
	INDICA CAMBIO DE NIVEL EN PISO
	INDICA CLAVE DE ACABADO
XX-00	EN MURO
YY-00	EN ZOCLO
NOTAS:	
1. APLANADOS MUROS EXTERIORES (TERRAZA) ACABADO FINO.	
2. APLANADOS MUROS INTERIORES DE BLOCK CON YESO.	
3. APLANADOS MUROS QUE RECIBEN MÁRMOL ACABADO GRUESO.	
4. APLICACIÓN PINTURA COEMEX TOP LOW: LAS MANOS NECESARIAS PARA OBTENER ACABADO UNIFORME EN TODA LA SUPERFICIE.	

CRITERIO DE MUROS EN PLANTA ALTA.



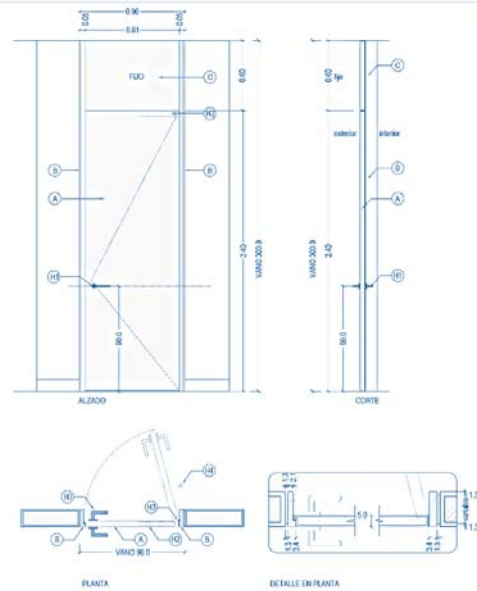




PT-01

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ESPECIFICACION	ACABADO	CANT.
01	Alumbrado	1	Alumbrado de placa para puerta	Chromo mate	1
02	Manija	2	Manija de aluminio	Chromo mate	2
03	Coque	1	Coque para puerta modelo Lina	Chromo mate	1
04	Chapa decorativa	1	Chapa decorativa modelo	Chromo mate	1
05	Revestimiento	1	Revestimiento de aluminio de MCF acabado laca blanca mate SMA	Laca blanca mate	1
06	Moldura	1	Moldura de aluminio de MCF acabado laca blanca mate SMA	Laca blanca mate	1
07	Moldura	1	Moldura de aluminio de MCF acabado laca blanca mate SMA	Laca blanca mate	1

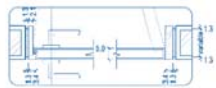
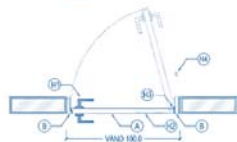
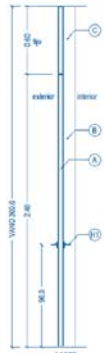
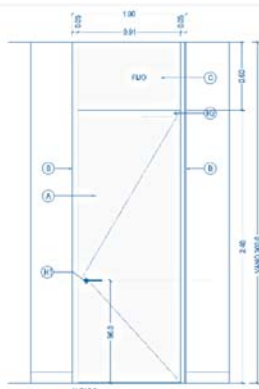
REPARACIÓN	ABASTECIMIENTO	FUNCIONES MECANICAS	CANT.
Enteado vidrio	Revestir aluminio	Plata	2
Salida Manijas	Revestir aluminio	Plata con subacorte	1



PT-02

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ESPECIFICACION	ACABADO	CANT.
01	Alumbrado	1	Alumbrado de placa para puerta	Chromo mate	1
02	Manija	2	Manija de aluminio	Chromo mate	2
03	Coque	1	Coque para puerta modelo Lina	Chromo mate	1
04	Chapa decorativa	1	Chapa decorativa modelo	Chromo mate	1
05	Revestimiento	1	Revestimiento de aluminio de MCF acabado laca blanca mate SMA	Laca blanca mate	1
06	Moldura	1	Moldura de aluminio de MCF acabado laca blanca mate SMA	Laca blanca mate	1
07	Moldura	1	Moldura de aluminio de MCF acabado laca blanca mate SMA	Laca blanca mate	1

REPARACIÓN	ABASTECIMIENTO	FUNCIONES MECANICAS	CANT.
Enteado vidrio	Revestir aluminio	Plata	2
Salida Manijas	Revestir aluminio	Plata con subacorte	1

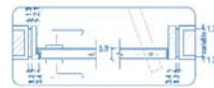
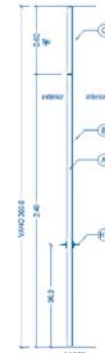
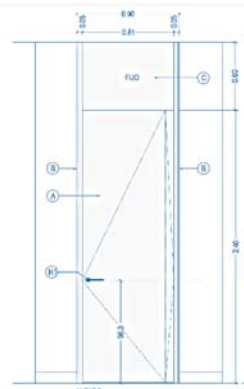


PLANTA

DETALLE EN PLANTA

PT-03

ARTÍCULO	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACION	ACABADO	CANT.	
01	Barra	1	San Carlos	Manijas de palo para puerta	Cromo mate	1
02	Contrapunta	1	VS 6800	Cierres para puerta	Cromo mate	1
03	Manija	3	Pulvis	Manijas de aluminio	Cromo mate	3
04	Manija	1	Medio Lira No. 1	Manija para puerta	Cromo mate	1
A	Planta	1		Bandeo de pino y formo de MDF acabado laca blanca mate SMA	Laca blanca mate	1
B	Marco	1		Madera maciza de tarro acabado laca blanca mate SMA	Laca blanca mate	1
C	Pin	1		Madera maciza de tarro acabado laca blanca mate SMA	Laca blanca mate	1
UBICACION		UBICACION	TRATAMIENTO	UBICACION MECANICA	CANT.	
Cuarto Limpieza		Revolvar pasivo		Paso	1	
Baños empotrados planta baja		Revolvar pasivo		Paso con cierre puerta	2	

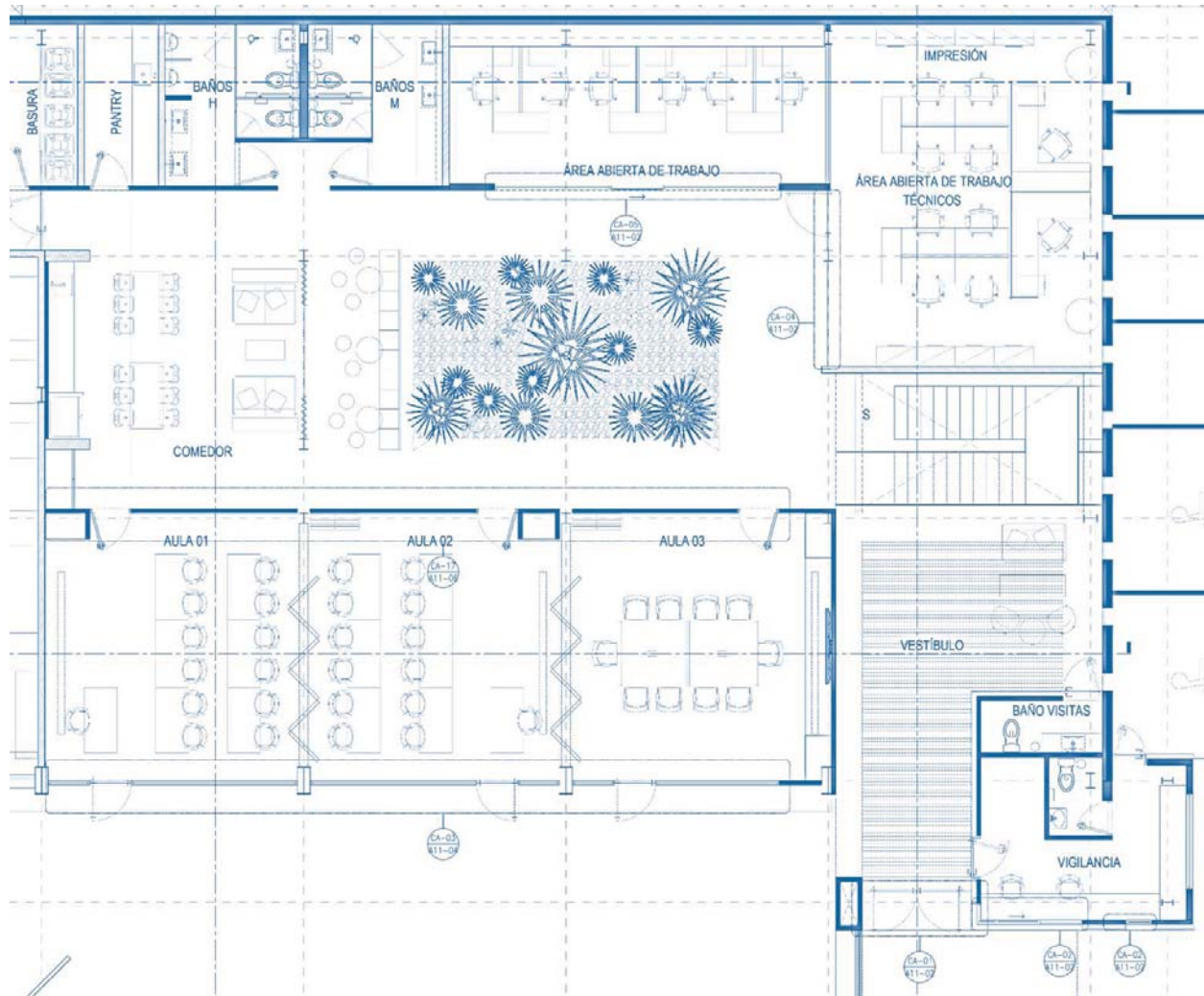


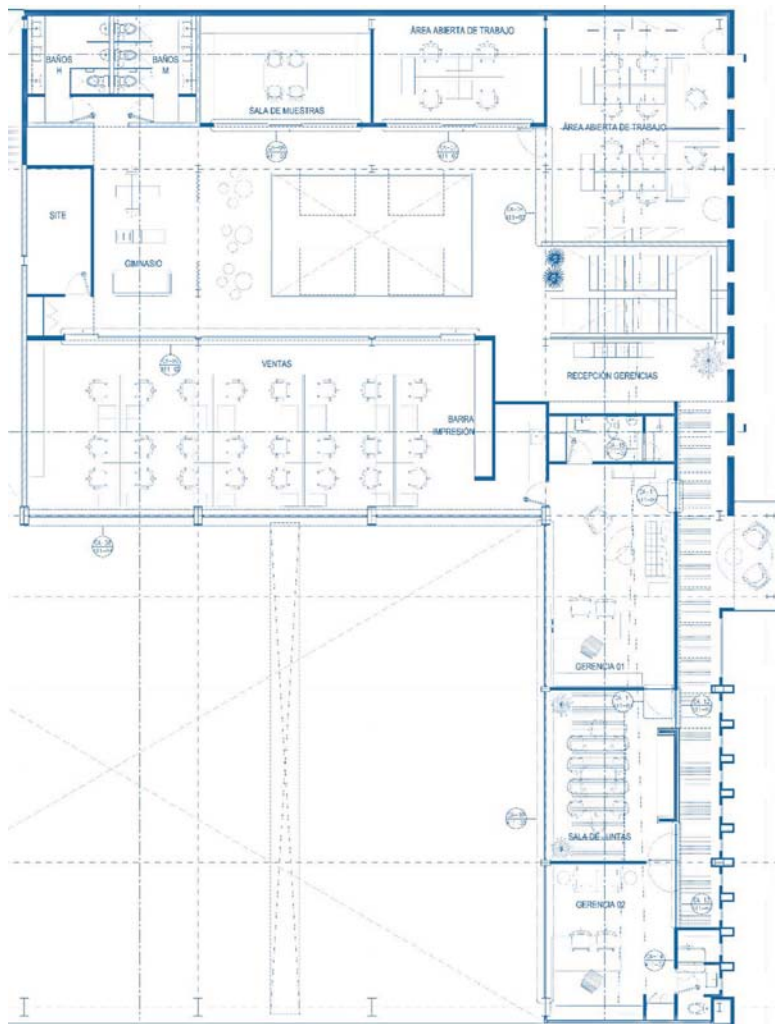
PLANTA

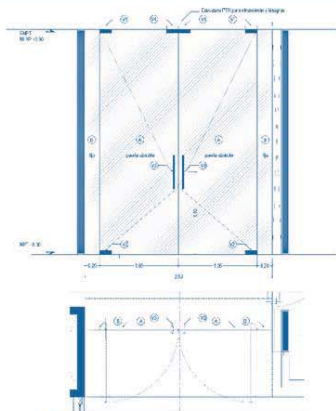
DETALLE EN PLANTA

PT-04

ARTÍCULO	UNIDAD	CANTIDAD	ESPECIFICACION	ACABADO	CANT.	
01	Barra	1	San Carlos	Manijas de palo para puerta	Cromo mate	1
02	Manija	3	Teasa	Manijas de aluminio	Cromo mate	3
03	Manija	1	Medio Lira No. 1	Manija para puerta	Cromo mate	1
A	Planta	1		Bandeo de pino y formo de MDF acabado laca blanca mate SMA	Laca blanca mate	1
B	Marco	1		Madera maciza de tarro acabado laca blanca mate SMA	Laca blanca mate	1
C	Pin	1		Madera maciza de tarro acabado laca blanca mate SMA	Laca blanca mate	1
UBICACION		UBICACION	TRATAMIENTO	UBICACION MECANICA	CANT.	
Baños empotrados planta baja		Revolvar pasivo		Paso	1	

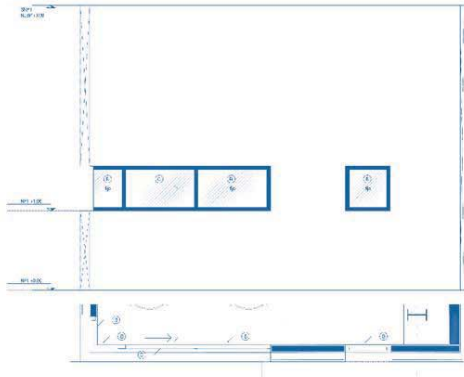






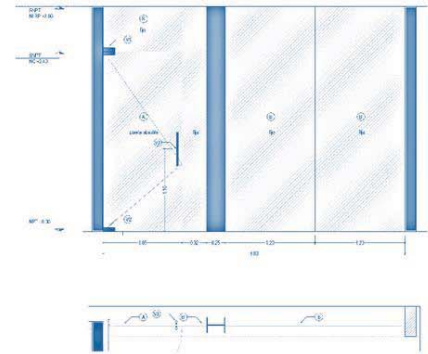
CA-01

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	
Uso	Para uso de cancelería	1	1
Material	Aluminio anodizado	1	1
Color	Aluminio anodizado	1	1
Acabado	Aluminio anodizado	1	1
Montaje	Montaje en pared	1	1
Instalación	Instalación en obra	1	1
Observaciones	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Nota	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Referencia	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Observaciones	Cancelería de aluminio anodizado	1	1



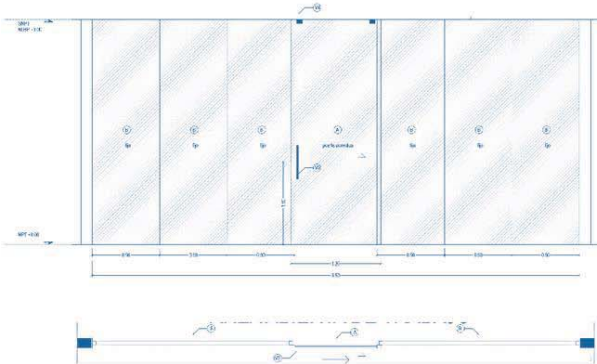
CA-03

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	
Uso	Para uso de cancelería	1	1
Material	Aluminio anodizado	1	1
Color	Aluminio anodizado	1	1
Acabado	Aluminio anodizado	1	1
Montaje	Montaje en pared	1	1
Instalación	Instalación en obra	1	1
Observaciones	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Nota	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Referencia	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Observaciones	Cancelería de aluminio anodizado	1	1



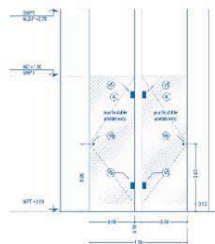
CA-04

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	
Uso	Para uso de cancelería	1	1
Material	Aluminio anodizado	1	1
Color	Aluminio anodizado	1	1
Acabado	Aluminio anodizado	1	1
Montaje	Montaje en pared	1	1
Instalación	Instalación en obra	1	1
Observaciones	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Nota	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Referencia	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Observaciones	Cancelería de aluminio anodizado	1	1



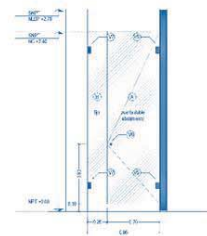
CA-05

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	
Uso	Para uso de cancelería	1	1
Material	Aluminio anodizado	1	1
Color	Aluminio anodizado	1	1
Acabado	Aluminio anodizado	1	1
Montaje	Montaje en pared	1	1
Instalación	Instalación en obra	1	1
Observaciones	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Nota	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Referencia	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Observaciones	Cancelería de aluminio anodizado	1	1



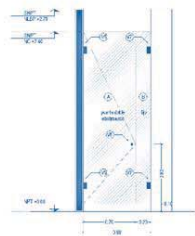
CA-14

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	
Uso	Para uso de cancelería	1	1
Material	Aluminio anodizado	1	1
Color	Aluminio anodizado	1	1
Acabado	Aluminio anodizado	1	1
Montaje	Montaje en pared	1	1
Instalación	Instalación en obra	1	1
Observaciones	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Nota	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Referencia	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Observaciones	Cancelería de aluminio anodizado	1	1



CA-15

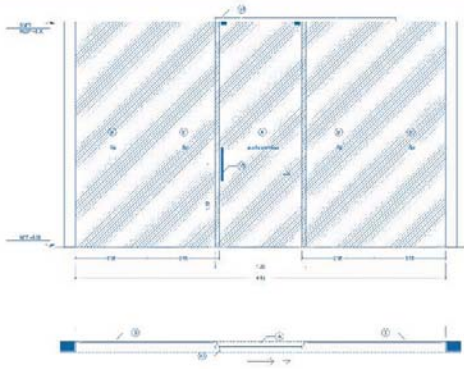
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	
Uso	Para uso de cancelería	1	1
Material	Aluminio anodizado	1	1
Color	Aluminio anodizado	1	1
Acabado	Aluminio anodizado	1	1
Montaje	Montaje en pared	1	1
Instalación	Instalación en obra	1	1
Observaciones	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Nota	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Referencia	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Observaciones	Cancelería de aluminio anodizado	1	1



CA-16

DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	
Uso	Para uso de cancelería	1	1
Material	Aluminio anodizado	1	1
Color	Aluminio anodizado	1	1
Acabado	Aluminio anodizado	1	1
Montaje	Montaje en pared	1	1
Instalación	Instalación en obra	1	1
Observaciones	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Nota	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Referencia	Cancelería de aluminio anodizado	1	1
Observaciones	Cancelería de aluminio anodizado	1	1

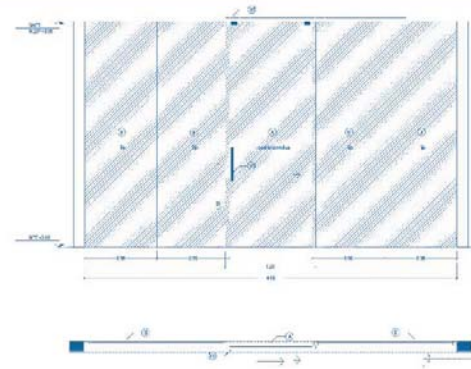




**CA-06**

Material	Aluminio anodizado	Color	Blanco
Acabado	Acabado en "R"	Textura	Lisa
Tipología	Aluminio extrusionado	Forma	Rectangular
Uso	Aluminio de alta resistencia	Forma	Rectangular

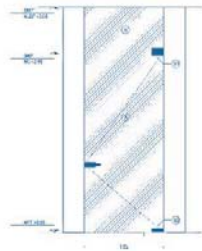
Aluminio anodizado | Acabado en "R" | Textura lisa



**CA-07**

Material	Aluminio anodizado	Color	Blanco
Acabado	Acabado en "R"	Textura	Lisa
Tipología	Aluminio extrusionado	Forma	Rectangular
Uso	Aluminio de alta resistencia	Forma	Rectangular

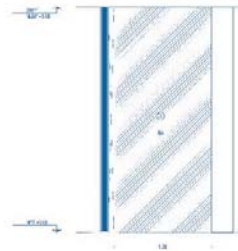
Aluminio anodizado | Acabado en "R" | Textura lisa



**CA-11**

Material	Aluminio anodizado	Color	Blanco
Acabado	Acabado en "R"	Textura	Lisa
Tipología	Aluminio extrusionado	Forma	Rectangular
Uso	Aluminio de alta resistencia	Forma	Rectangular

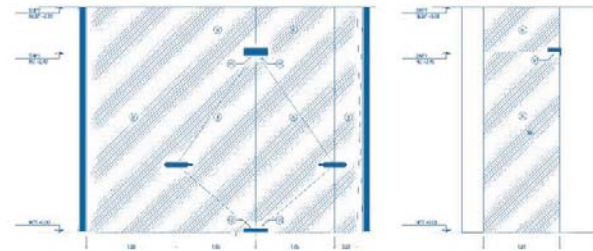
Aluminio anodizado | Acabado en "R" | Textura lisa



**CA-12**

Material	Aluminio anodizado	Color	Blanco
Acabado	Acabado en "R"	Textura	Lisa
Tipología	Aluminio extrusionado	Forma	Rectangular
Uso	Aluminio de alta resistencia	Forma	Rectangular

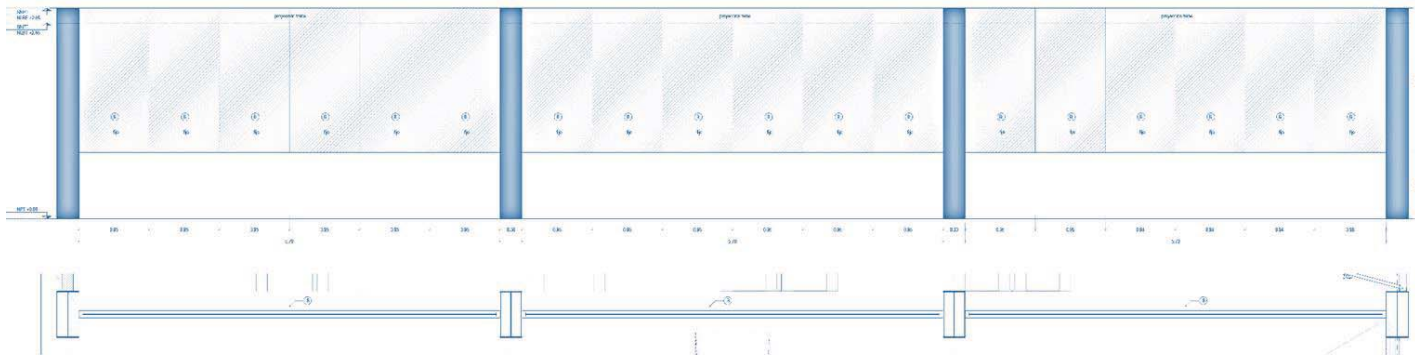
Aluminio anodizado | Acabado en "R" | Textura lisa



**CA-13**

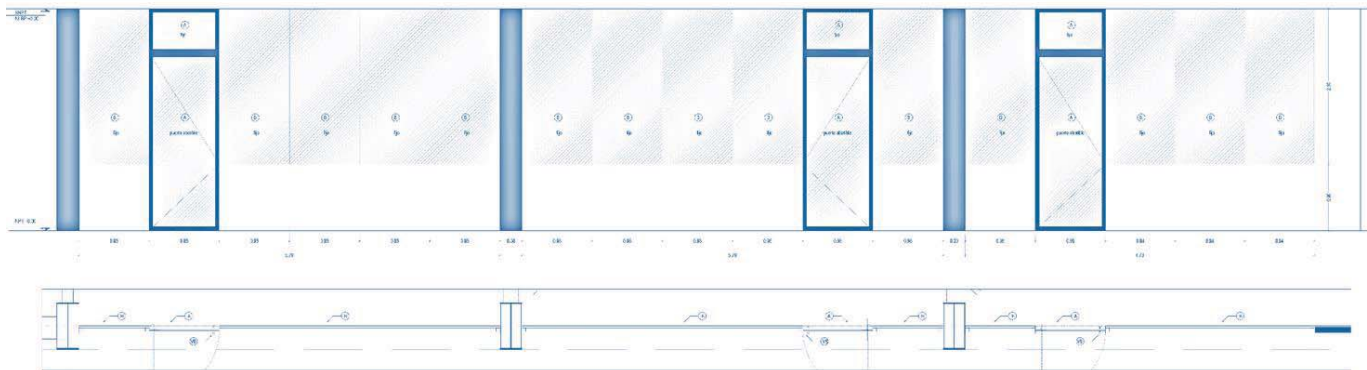
Material	Aluminio anodizado	Color	Blanco
Acabado	Acabado en "R"	Textura	Lisa
Tipología	Aluminio extrusionado	Forma	Rectangular
Uso	Aluminio de alta resistencia	Forma	Rectangular

Aluminio anodizado | Acabado en "R" | Textura lisa



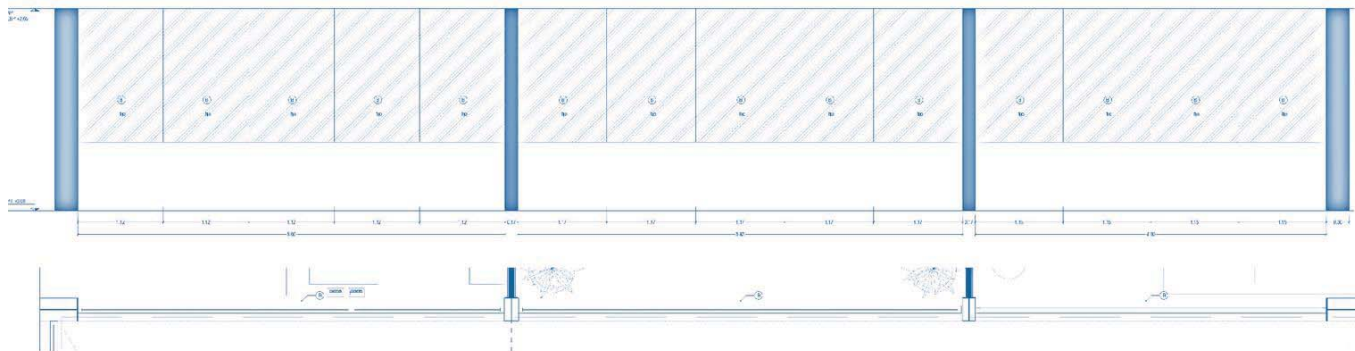
CA-08

01	Caja de ventana (propaganda)	Propaganda	3
02	Alu. (propaganda)	Aluminio	1
Acabado: pintura blanca			



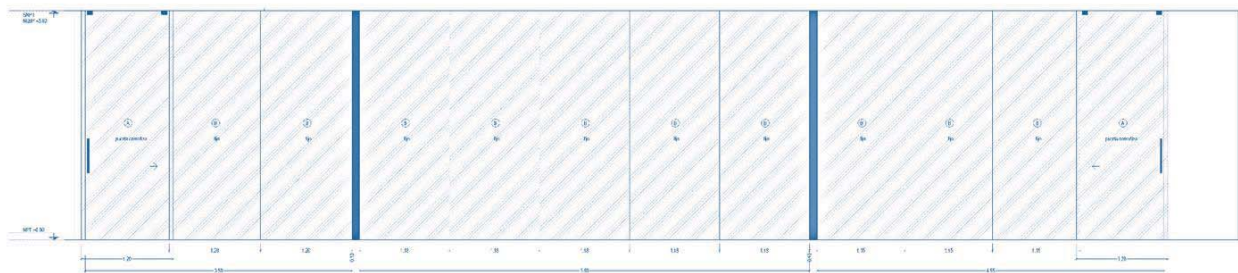
CA-03

01	Caja de ventana (propaganda)	Propaganda	3
02	Caja de ventana (propaganda)	Propaganda	3
03	Alu. (propaganda)	Aluminio	1
Acabado: pintura blanca			



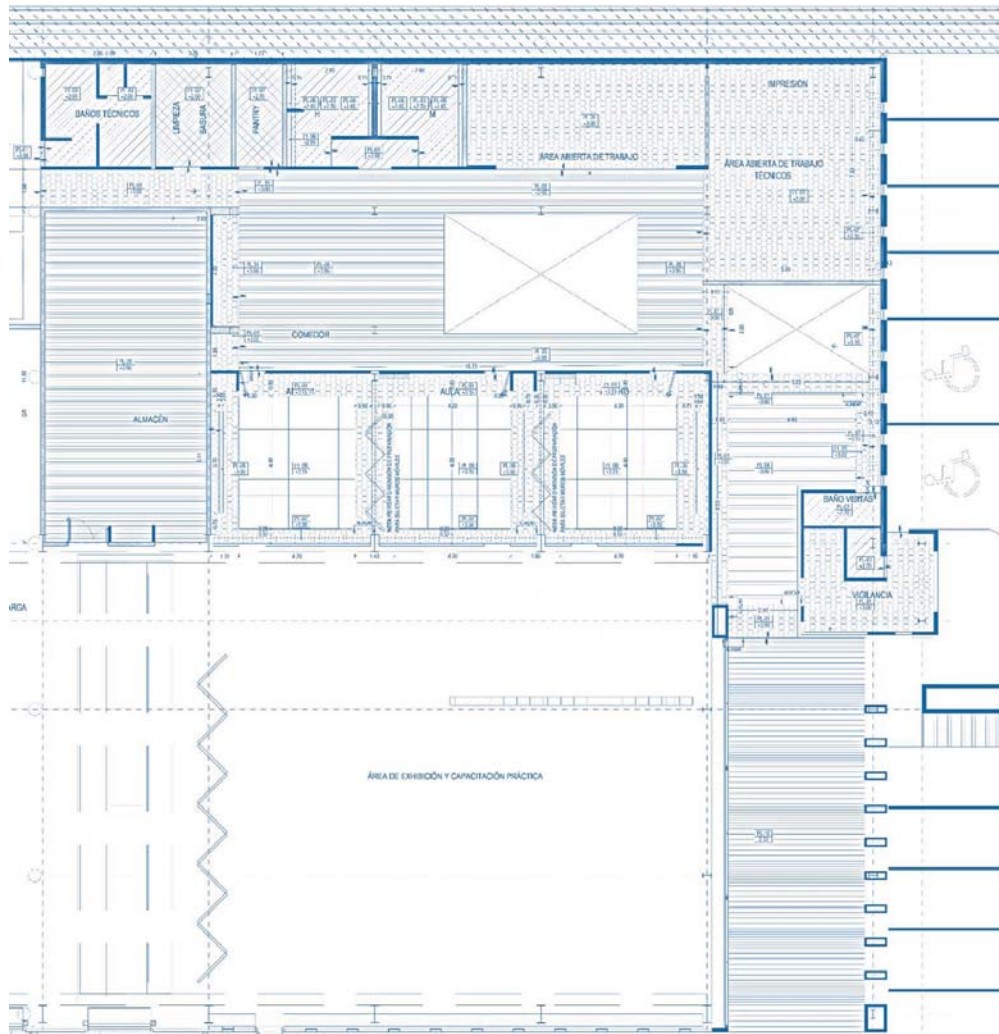
CA-10

Descripción	14 paneles 1100x1600	Unidad	1
Material	Aluminio 6063-T5	Acabado	1
Detalle	Aluminio 6063-T5 con vidrio	Detalle	1
Referencia	Aluminio 6063-T5 con vidrio	Referencia	1



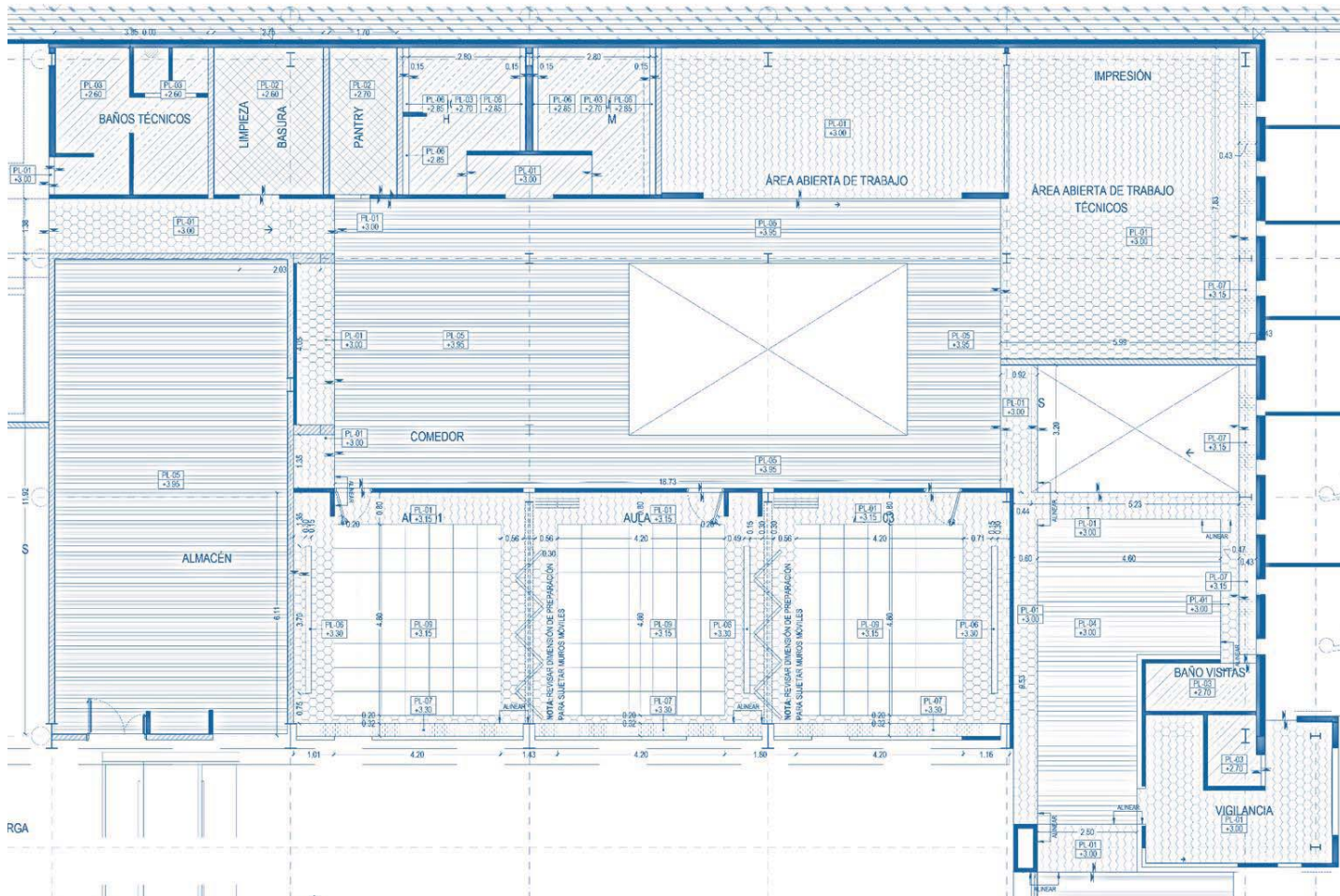
CA-09

Descripción	12 paneles 1100x1600	Unidad	1
Material	Aluminio 6063-T5	Acabado	1
Detalle	Aluminio 6063-T5 con vidrio	Detalle	1
Referencia	Aluminio 6063-T5 con vidrio	Referencia	1



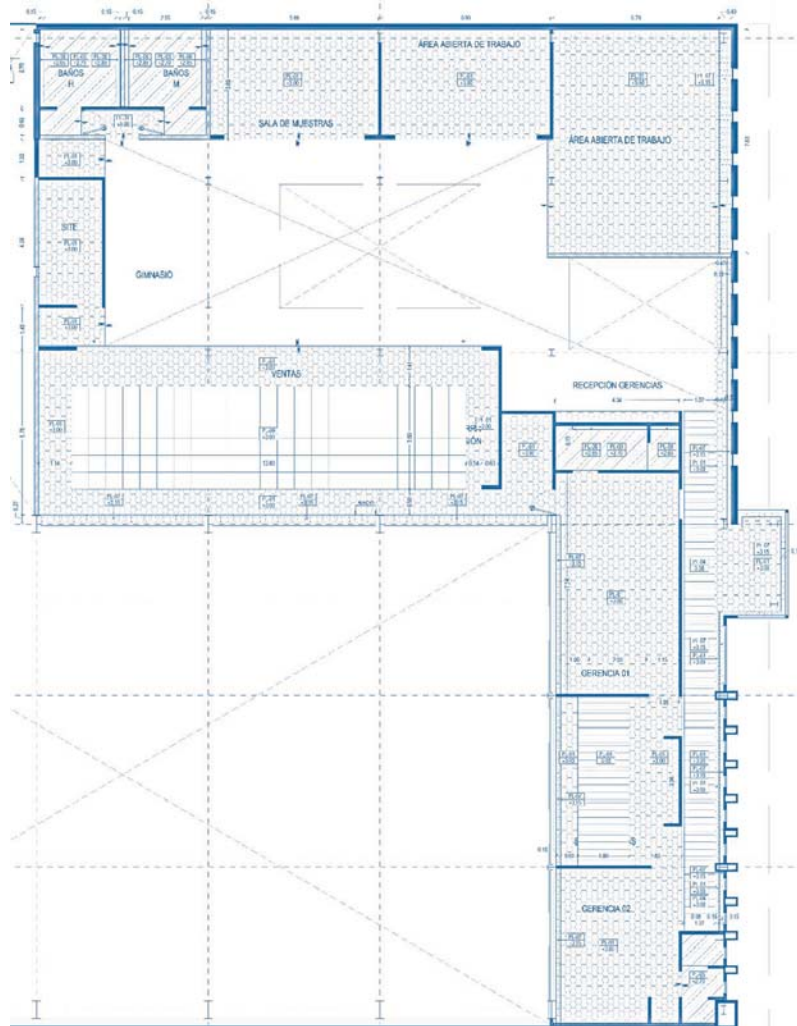
SIMBOLOGÍA PLAFÓN REFLEJADO	
	INDICA CAMBIO DE NIVEL EN PLAFÓN
	INDICA PL-00 CLAVE DE PLAFÓN +X.XX ALTURA SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO
	INDICA ALINEAR PAÑOS
TABLA PLAFÓN REFLEJADO	
PLAFÓN DE PANEL DE YESO TABLARCOA	
PLAFÓN DE PANEL DE YESO DE 10MM DE ESPESOR MCA. TABLARCOA O EQUIVALENTE CON ACABADO DE PINTURA VINÍLICA MCA. COMEX O EQUIVALENTE	
	PL-01 ~3.00 S.N.P.T.
	PL-02 ~2.70 S.N.P.T.
PLAFÓN DE PANEL DE YESO RESISTENTE A LA HUMEDAD TABLARCOA	
	PL-03 ~2.70 S.N.P.T. PLAFÓN SUSPENDIDO CON CANAL DE CARGO USO O EQUIVALENTE CON ACABADO DE PINTURA ESMALTE MATE COLOR BLANCO
PLAFONES ESPECIALES	
	PL-04 ~3.00 S.N.P.T. PLAFÓN SUSPENDIDO DE MADERA SEGÚN DISEÑO
	PL-05 ALTURA VARIABLE LOSA DE ENTREPISO A BASE DE LOSACERO AFINENTE CON ACABADO DE PINTURA COLOR BLANCO
CAJILLOS	
	PL-06 CAJILLO DE TABLARCOA PARA ALZAR ILUMINACIÓN SEGÚN DETALLE
	PL-07 CAJILLO DE TABLARCOA PARA ALZAR ROLLO DE CORTINA SEGÚN DETALLE
	PL-08 CAJILLO DE TABLARCOA PARA ALZAR PANTALLA DE PROYECTOR. SEGÚN DETALLE
PLAFÓN MODULAR	
	PL-09 PLAFÓN MODULAR MCA. ASMETRONG MOD. ULTIMATE. COLOR BLANCO DE BOMBEO O DC SISTEMA DE SUSPENSIÓN LÍNEA DE SOMBRA
PLAFÓN EXTERIOR	
	PL-10 ~3.00 S.N.P.T. PLAFÓN SUSPENDIDO CEELOJA METÁLICO SEGÚN DISEÑO



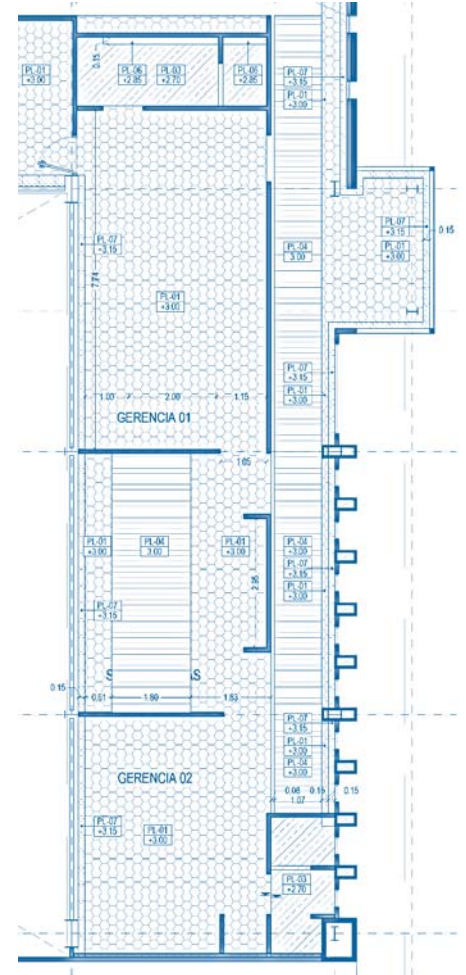
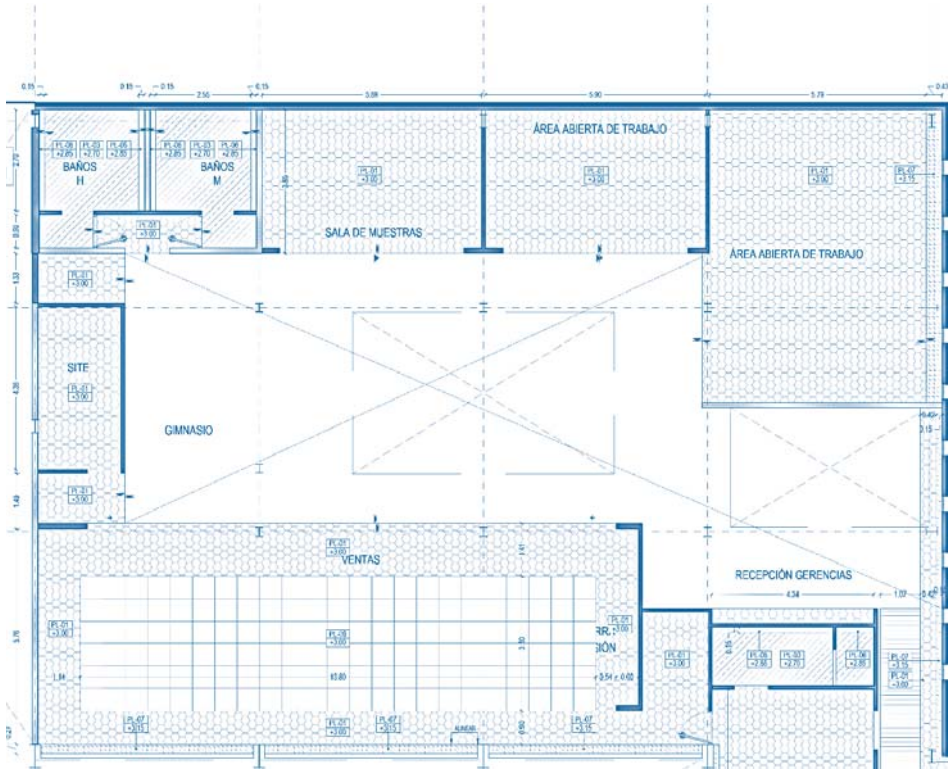


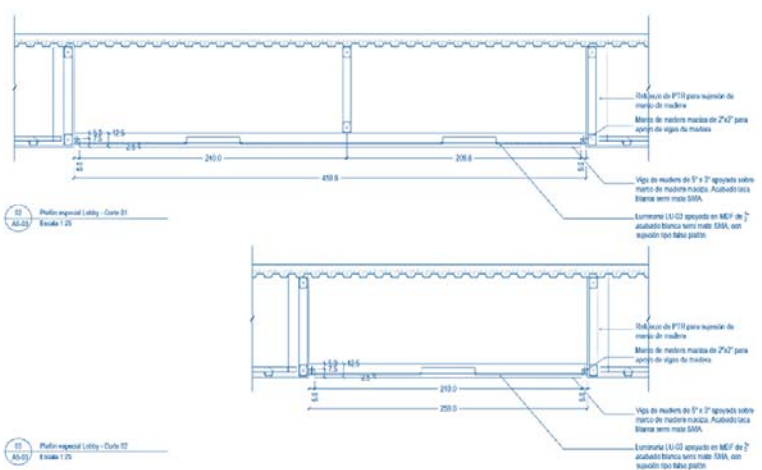
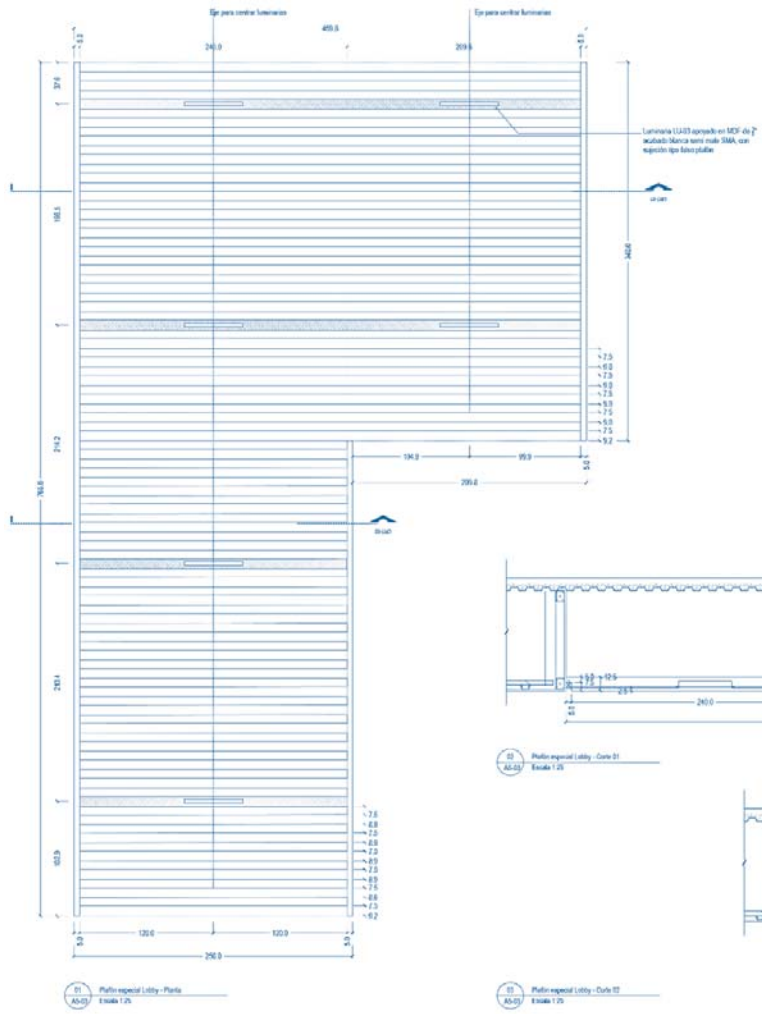
RGA

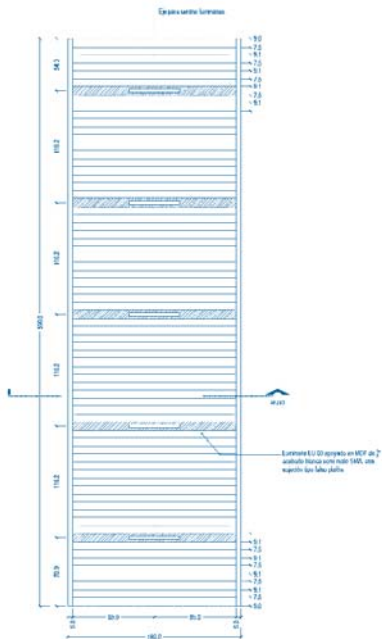




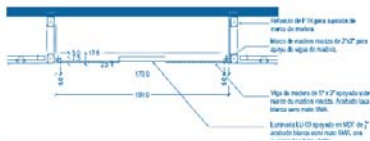
SIMBOLOGÍA PLAFÓN REFLEJADO	
	INDICA CAMBIO DE NIVEL EN PLAFÓN
	INDICA PL-00 CLAVE DE PLAFÓN +X.XX ALTURA SOBRE NIVEL DE PISO TERMINADO
	INDICA ALINEAR PAÑOS
TABLA PLAFÓN REFLEJADO	
PLAFÓN DE PÁNEL DE YESO TABLAROCA	
PLAFÓN DE PÁNEL DE YESO DE 10MM DE ESPESOR MCA. TABLAROCA O EQUIVALENTE CON ACABADO DE PINTURA VINÍLICA MCA. CONEX O EQUIVALENTE	
	PL-01 +3.00 S.N.P.T.
	PL-02 +2.70 S.N.P.T.
PLAFÓN DE PÁNEL DE YESO RESISTENTE A LA HUMEDAD TABLAROCA	
	PL-03 +2.70 S.N.P.T. PLAFÓN SUSPENDIDO CON CANAL DE CARGA BIS O EQUIVALENTE CON ACABADO DE PINTURA ESMALTE MATE COLOR BLANCO
PLAFONES ESPECIALES	
	PL-04 +3.00 S.N.P.T. PLAFÓN SUSPENDIDO DE MADERA SEGÚN DISEÑO
	PL-05 ALTURA VARIABLE LOSA DE ENTREPISO A BASE DE LOSAZERO APARENTE CON ACABADO DE PINTURA COLE BLANCO
CAJILLOS	
	PL-06 CAJILLO DE TABLAROCA PARA ALZAR ILUMINACIÓN SEGÚN DETALLE
	PL-07 CAJILLO DE TABLAROCA PARA ALZAR ROLLO DE CORTINA SEGÚN DETALLE
	PL-08 CAJILLO DE TABLAROCA PARA ALZAR PANTALLA DE PROYECTOR SEGÚN DETALLE
PLAFÓN MODULAR	
	PL-09 PLAFÓN MODULAR MCA. ARMSTRONG LÍNEA ULTIMATE COLOR BLANCO DE 60X60 CM O SISTEMA DE SUSPENSIÓN LÍNEA DE SOMBRÚ
PLAFÓN EXTERIOR	
	PL-10 +3.00 S.N.P.T. PLAFÓN SUSPENDIDO CELOSIÓN METÁLICO SEGÚN DISEÑO



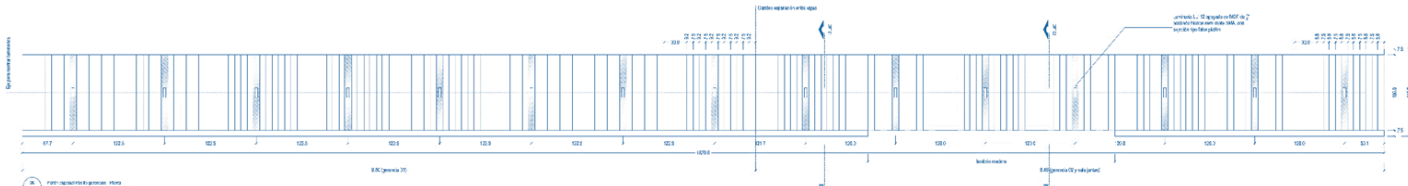
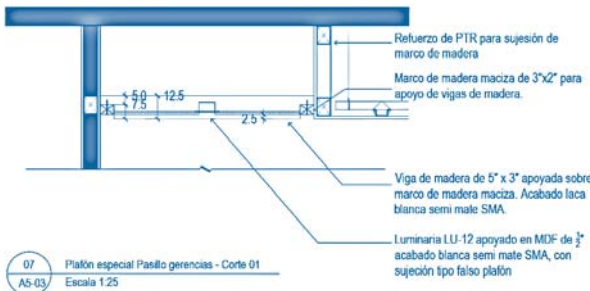




07 Plafón especial Pasillo gerencias - Corte 01  
Escala 1:25

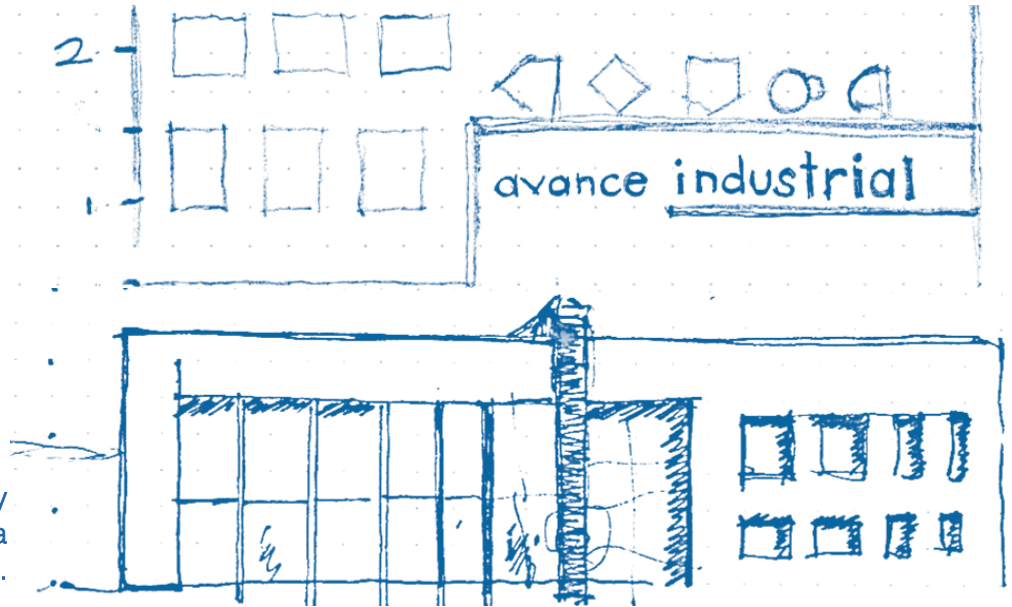


08 Plafón especial Pasillo gerencias - Corte 02  
Escala 1:25



09 Plafón especial Pasillo gerencias - Corte 03  
Escala 1:25

## Semblanza de proyecto y generación de ideas a base de croquis.



Aunque el proyecto, ya fue llevado a obra, es útil presentar esas ideas primigenias que complementaron el bagaje de conocimientos adquiridos mediante el uso de la metodología expuesta, siendo pieza fundamental en toda oficina o despacho de arquitectura.

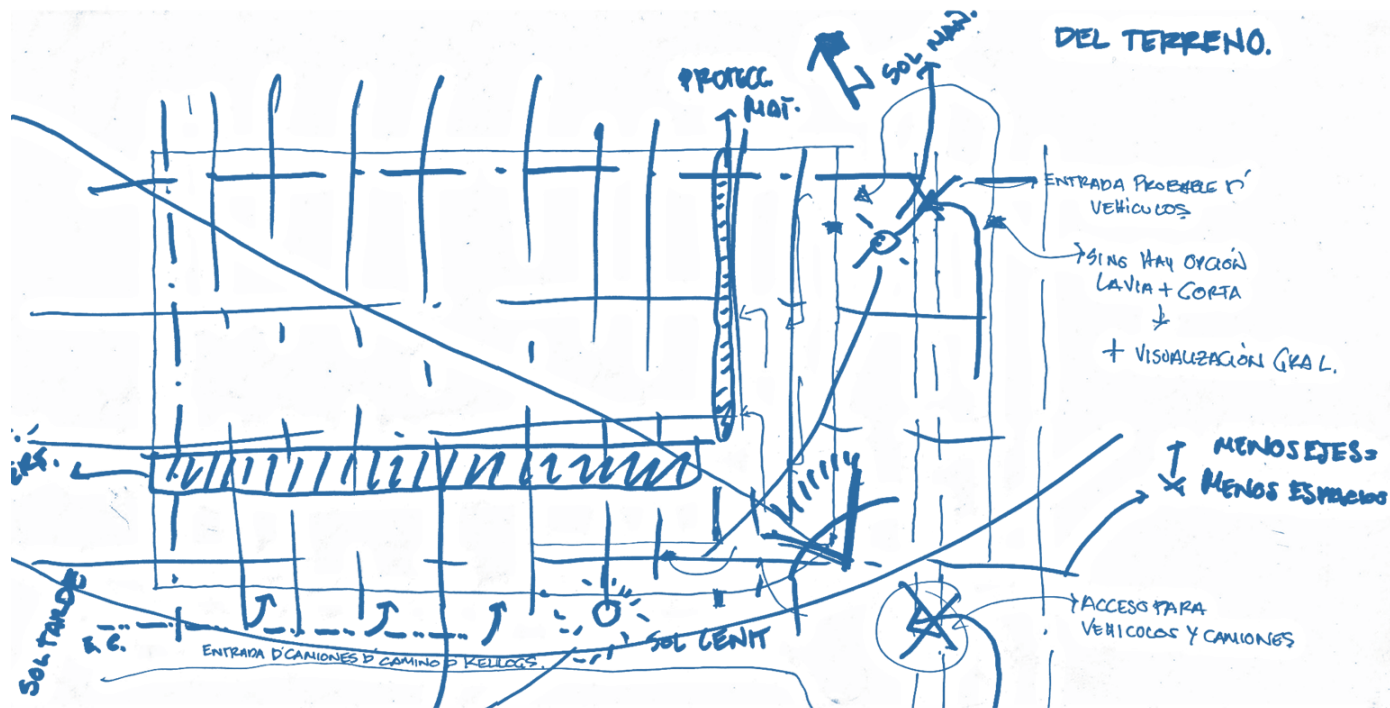
Los croquis que se hacen de un concepto, junto con la expresión de todo el imaginario previo, contenido en esas hojas que pasan desapercibidas, una vez concluido el proyecto arquitectónico, son únicos y deben ser acercados al público.

En este documento, creemos que la relación entre lo conceptual y lo real, manifestado en trazos que guían al dibujante en la exploración de las formas, mediante estos bocetos, pasan a ser una herramienta que no se debe descartar de cualquier proyecto.

Es así, que el camino creado desde el diagrama de las actividades a desarrollar, hasta la formulación de la propuesta arquitectónica, es capaz de apoyar como ninguna otra herramienta digital podría parecer.

Para esta sección veremos tres etapas, la primera, incluye anotaciones sobre los proyectos anteriores, las determinantes que impactan a proyecto, además de la configuración del edificio. La segunda etapa refleja el bocetaje sobre fachadas y volumetrías, siendo un proceso minucioso, que requirió de muchas propuestas. Por último, veremos las anotaciones a mano sobre la ejecución de los trabajos en obra, además de ubicar todo lo estipulado en contrato, algunos postulados y modificaciones sobre la marcha.



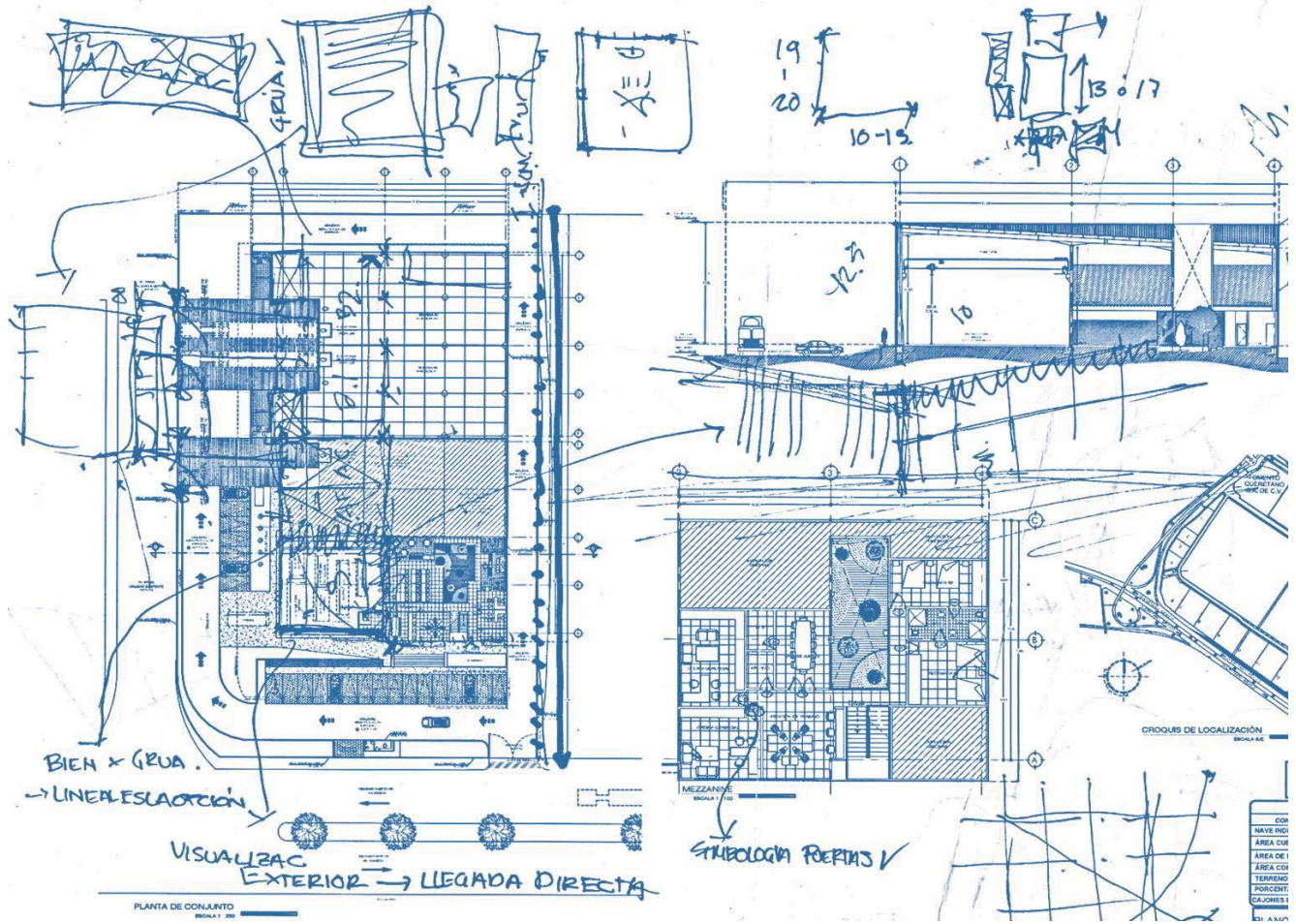


### Etapa 1: Análisis, determinantes y configuración de espacios.

El primer paso, como lo vimos anteriormente, es entender nuestro contexto, recabando la mayor información de los elementos que pueden implicarse en un anteproyecto. Para este punto, las primeras ideas de los demás

constructores aportaron varios postulados que alimentaron los siguientes bocetos sobre contexto, la relación espacial del terreno y las limitantes que podemos tener en cuanto a vialidades o el contexto físico - natural, como lo vemos en el diagrama de arriba.

- Esquema H01: Croquis general del análisis de contexto, vialidades, asoleamiento y configuración de determinantes.



- Esquema H02: Obtención de determinantes de propuestas anteriores al proyecto.

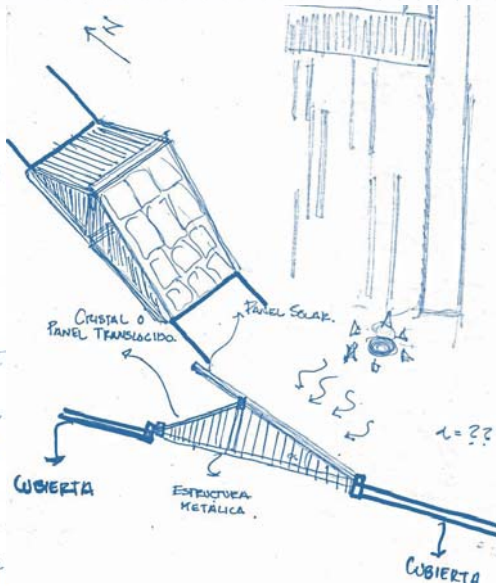
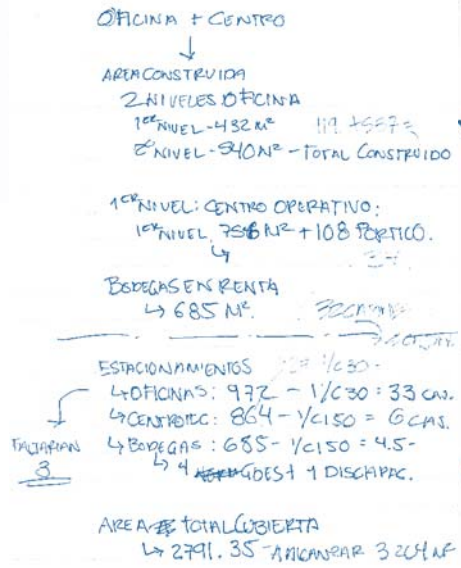
LISTADO DE ESPACIOS P.B.	PROY. PUNTE GRDA. ↓ ING. EL BASCA	PROY. ↓ I.E. 2.	PROY. ↓ I.E. 3.	PROY. ↓ I. VENTIL.	PROY. ↓ AIRE AC.	CCTV.	I. AGUA	I. SANIT.	PROY. ↓ I. ENER. 1	PROY. ACABADOS ↓ I. ENER. 2	AGRES.
1 SHOW ROOM.	UN. LAMPARAS	CARGANAD	CONTACT.	—	EQUIPO GRAL.	22	TOBERA/TEJA	—	LUZ	VS. INC.	—
2 AREA CARGA -PESC.	LAMPARAS.	CARGANAD	CONTACTOS	22	EQUIPO GRAL.	CANAL 1	—	—	LUZ	VS. INC.	—
3 SALA DE JUNTAS.	LUMINARIAS.	—	CONTACTOS	INT/VOZ	EQUIPO IND.	CANAL 1	—	—	LUZ/ENE.	VS. INC.	SONORO
4 AULAS Y 2.	LUMINARIAS.	—	CONTACTOS	INT/VOZ	EQUIPO IND.	CANAL 2	—	—	LUZ/ENE.	VS. INC.	SONORO
5. AREA DE OFICINAS.	LUMINARIAS.	—	CONTACTOS	INT/VOZ	EQUIPO IND.	22.	—	—	LUZ/ENE.	VS. INC.	SONORO
6 AREA DE DESCANSO.	LUMINARIAS.	—	CONTACTOS	—	ED. IND. C/STRAC.	—	TARJA	TARJA	LUZ/—	VS. INC.	SONORO
7 LABORATORIO.	LUMINARIA	CARGANAD	CONTACTOS	INT/VOZ	ED. ESPECIAL	—	POSIBLE	POSIBLE	LUZ/ENE.	VS. INC.	SONORO
8 BODEGA REF. MAYORES	LUMINARIAS.	—	CONTACTOS.	VOZ	ED. G.PAL.	CANAL 2	—	—	LUZ/—	VS. INC.	—
9 BODEGA REF. MENORES	LUMINARIAS.	—	CONTACTOS.	VOZ	ED. ESPECIAL.	CAN. 2	—	—	LUZ/—	VS. INC.	—
10 TALLER.	LUMINARIAS.	CARGANAD.	CONTACTOS.	VOZ	ED. G.PAL.	CAN. 2	—	—	LUZ/—	VS. INC.	—
11 PEAS EN REEMPLAZO.	LUMINARIAS.	—	CONTACTOS	VOZ	ED. IND.	CAN. 1	T. FRIA	—	LUZ/—	VS. INC.	—
12 VIGILANCIA.	LUMINARIAS.	—	CONTACTOS	INT/VOZ	ED. IND.	CCTV.	—	—	LUZ/ENE.	VS. INC.	SONORO
13 SANITARIOS GRALES.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14. SAN. TECNICOS.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. SAN. VESTIBULOS.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16. VESTIBULO.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17 SHOW ROOM AIRE LIBRE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18 VESTIBULO-PORTICO.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19. INSTALAC. EXTERIORES.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20 ESTACIONAM. 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21 ESTACIONAM. 2.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22 AREA CARGA CAMIONES.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23 ACCESO VEHICULAR 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24 ACCESO VEHICULAR 2.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25 ACCESO PEATONAL.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

- 1 SHOW ROOM.
- 2 AREA CARGA -PESC.
- 3 SALA DE JUNTAS.
- 4 AULAS Y 2.
5. AREA DE OFICINAS.
- 6 AREA DE DESCANSO.
- 7 LABORATORIO.
- 8 BODEGA REF. MAYORES
- 9 BODEGA REF. MENORES
- 10 TALLER.
- 11 PEAS EN REEMPLAZO.
- 12 VIGILANCIA.
- 13 SANITARIOS GRALES.
14. SAN. TECNICOS.
15. SAN. VESTIBULOS.
16. VESTIBULO.
- 17 SHOW ROOM AIRE LIBRE
- 18 VESTIBULO-PORTICO.
19. INSTALAC. EXTERIORES.
- 20 ESTACIONAM. 1
- 21 ESTACIONAM. 2.
- 22 AREA CARGA CAMIONES.
- 23 ACCESO VEHICULAR 1
- 24 ACCESO VEHICULAR 2.
- 25 ACCESO PEATONAL.

- Esquema H03: Lista de necesidades y obtención de datos duros para proyecto.

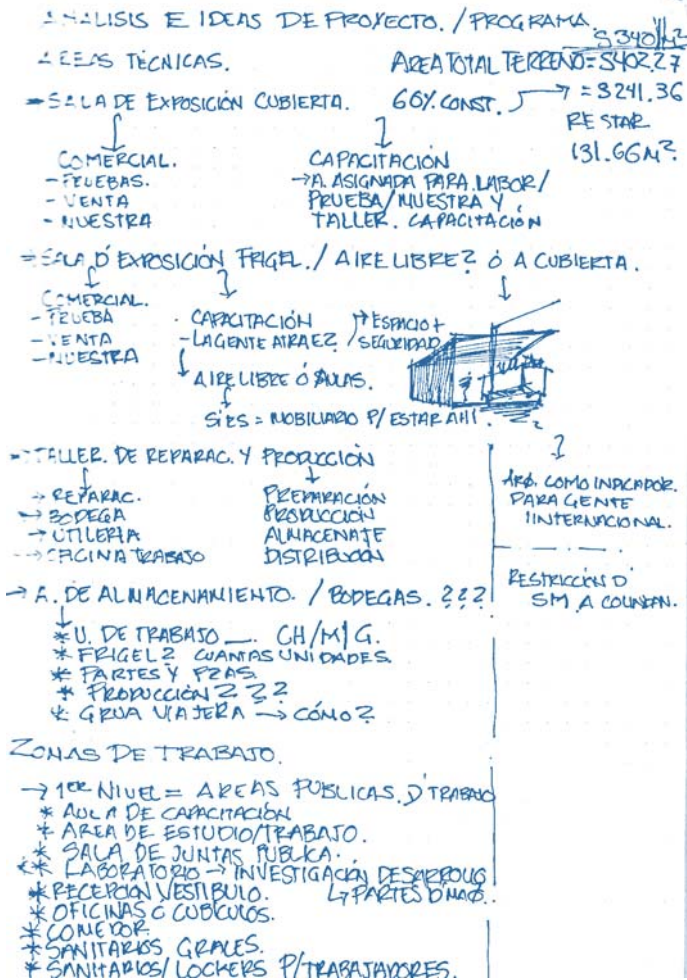
Después de comprender nuestro entorno y el género de edificio a desarrollar, empezamos a ver los datos duros, las necesidades del cliente y los estatutos obtenidos de reglamentaciones que delimiten un contexto legal.

Continuamos así, con los diferentes diagramas primigenios de los acomodos espaciales y de relaciones, además de las necesidades cualitativas – cuantitativas de cada espacio.

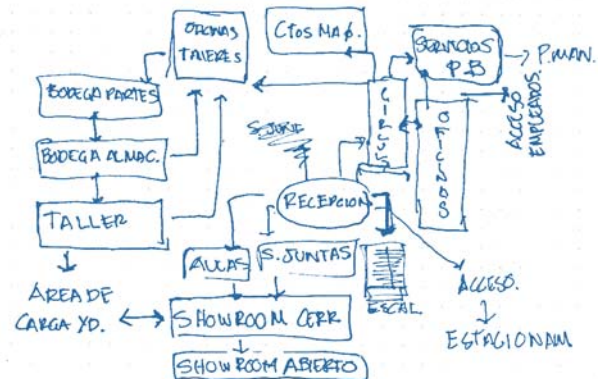


- Esquema H03: Análisis de elementos de protección contra el impacto ambiental.





DIAGRAMAS.



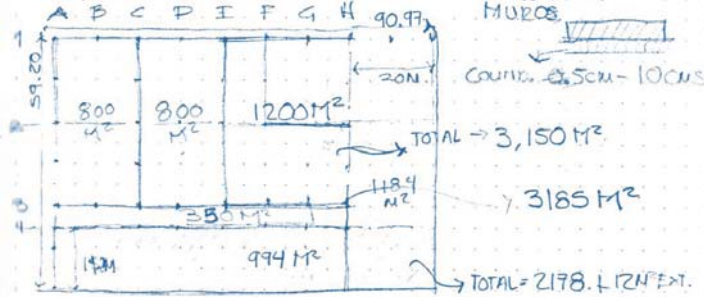
- Esquema H04: Análisis de espacios, relaciones y funciones, en texto y diagramas.

★ POSTULADOS DEL PROYECTO.

• AREA TOTAL DEL TERRENO: 5,210 M<sup>2</sup>.

AREA 60% PARA CONSTRUIR! 3204.00 M<sup>2</sup>.

DIAGRAMA DE ESPACIOS GRAL



• CRITERIOS PARA CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR REGION

BODEGA 1 → ALMACENAMIENTO Y ABASIO: 100 M<sup>2</sup> / 1 CAJON  
 y 2 o INDUSTRIA PESADA : 150 M<sup>2</sup> / 1 CAJON  
 o VENTA DE VEHICULOS : 100 M<sup>2</sup> / 1 CAJON

CENTRO TECNICO

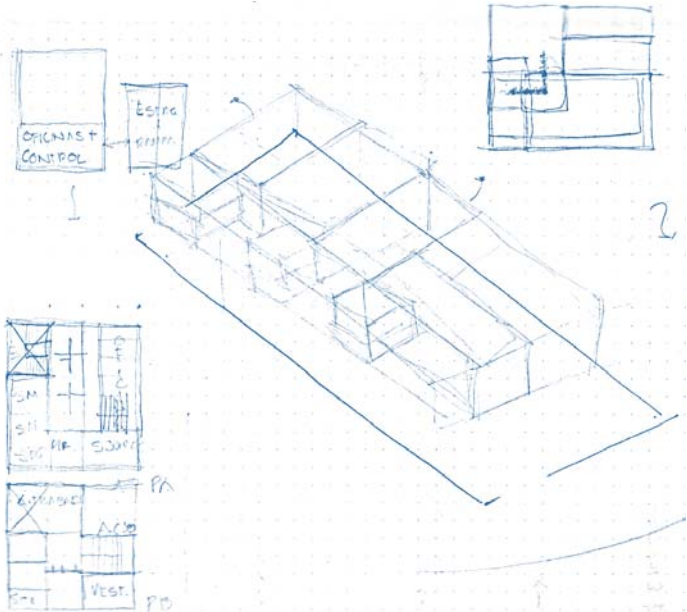
400 M<sup>2</sup> OFICINA: OFICINAS : 30 M<sup>2</sup> / 1 CAJON  
 800 M<sup>2</sup> ALMAC: VENTA DE MAQ. : 100 M<sup>2</sup> / 1 CAJON  
 x ALMACEN/ABASIO : 100 M<sup>2</sup> / 1 CAJON

BODEGA 1 = 6-8 CAJONES.

BODEGA 2 = 6-8 CAJONES

CENTRO TECNICO = OFICINAS = 14 CAJONES  
 A. TECNICA = 12 CAJONES  
 TOTAL = 26 CAJONES.

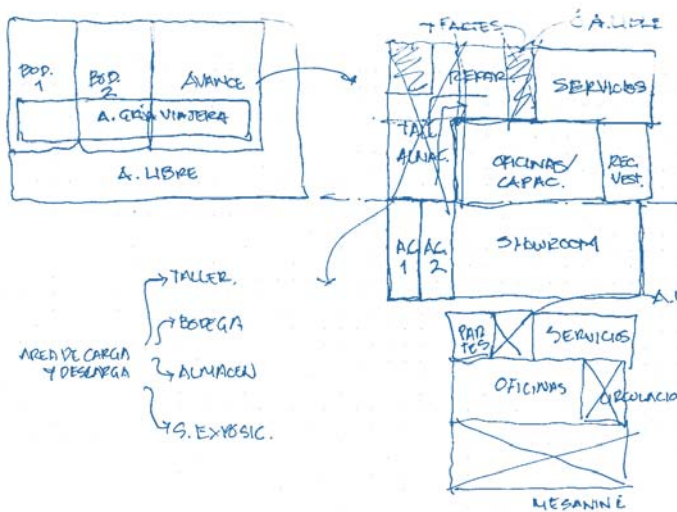
POR FUNCION: OFICINAS GERENC. = 4  
 OFICINAS ADMON. = 6-8  
 OFICINAS VENTAS = 6-8  
 AREA CAPACITACION = 4-5  
 TOTAL = 33 CAJONES



Como resultado de la cuantificación de espacios y una aproximación en sus medidas, se puede dibujar un acomodo espacial dentro de una delimitante, como lo vemos en el croquis anterior, ya que se crea una distribución entre el exterior y el interior, obteniendo un esquema en isométrico de la posible volumetría de la nave, pero sin despegar la vista de los requerimientos esenciales, como lo son los cajones de estacionamiento, dependiendo del área de ocupación del edificio.

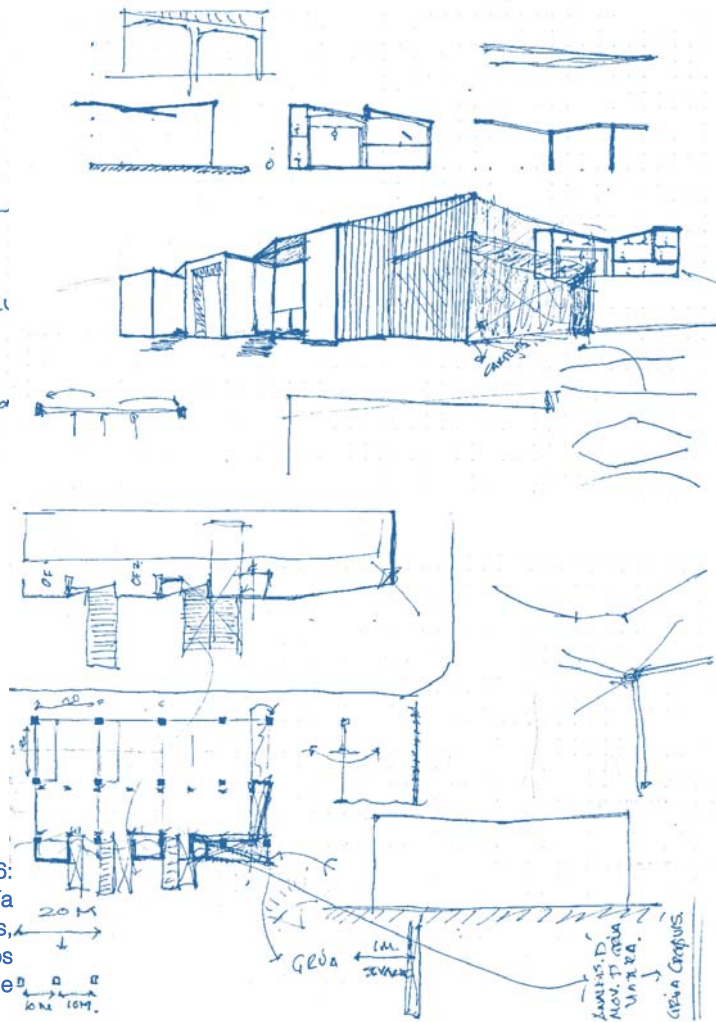
- Esquema H05: Acomodo espacial en planta e isométrico, además de un cálculo de áreas exteriores y la relación de cajones de estacionamiento.



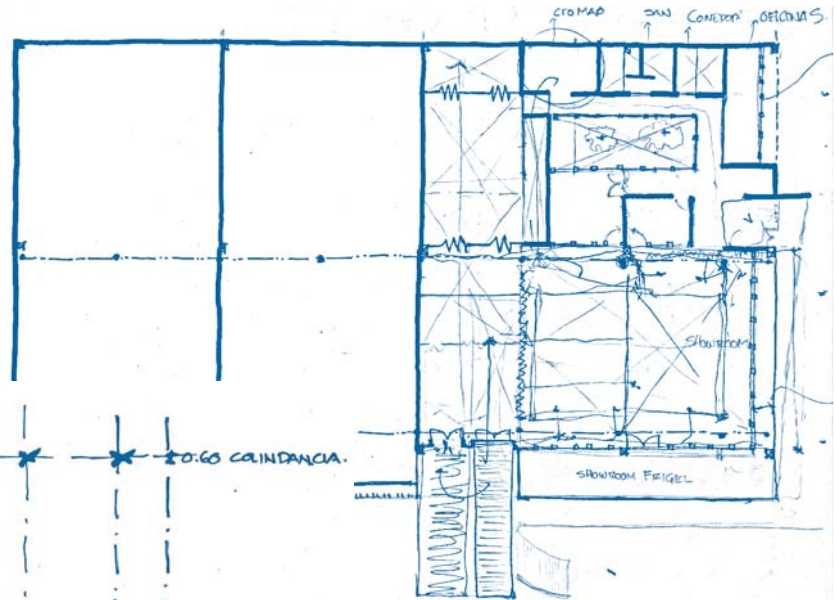
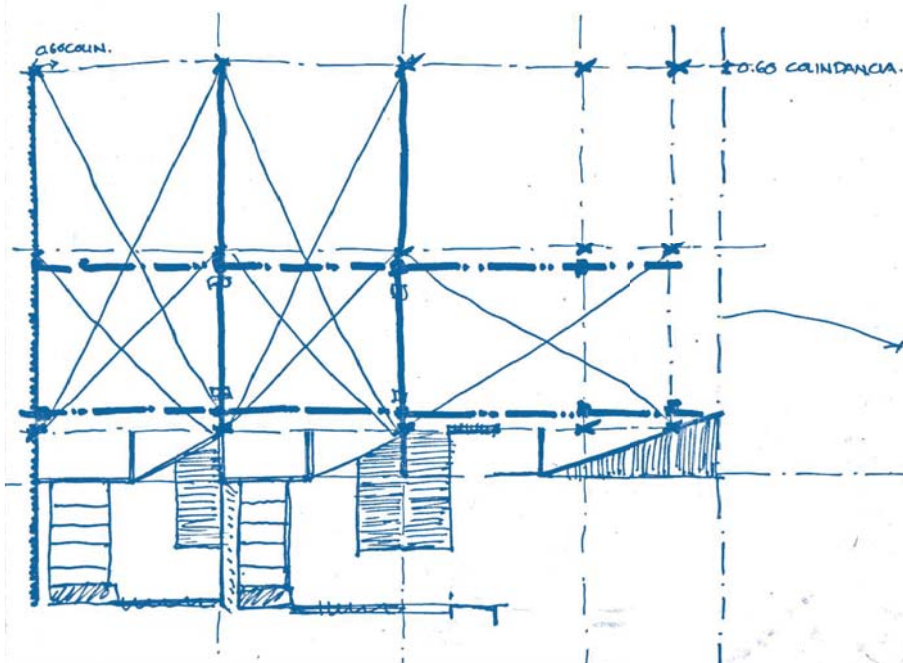


Posterior a los primeros ejercicios sobre un acomodo espacial, se debe tomar en vislumbra la volumetría del edificio, considerando una relación de altura por nivel, preponderando la inclinación de la nave, las alturas por entrepiso y la jerarquía para la sala de exhibición. Además de configurar el espacio para la llegada de maquinaria, las actividades de desmontaje de los equipos en una zona adecuada y la cantidad de espacio destinado al área de demostración junto con el área demostrativa.

- Esquema H06: Bocetos de volumetría y relación de alturas, además de elementos de llegada de mercancía.



Con los distintos postulados del proyecto, comenzamos a emplazar ejes constructivos, las implicaciones con la forma del edificio, el tránsito de la grúa y el acomodo de las oficinas, marcado por el listado de jerarquías, complementado por el programa arquitectónico, así que la retroalimentación entre plantas, bocetos y la forma de la envolvente, nos mantiene sobre una composición rectangular, con espacios adosados y patios de maniobras frontales al edificio.



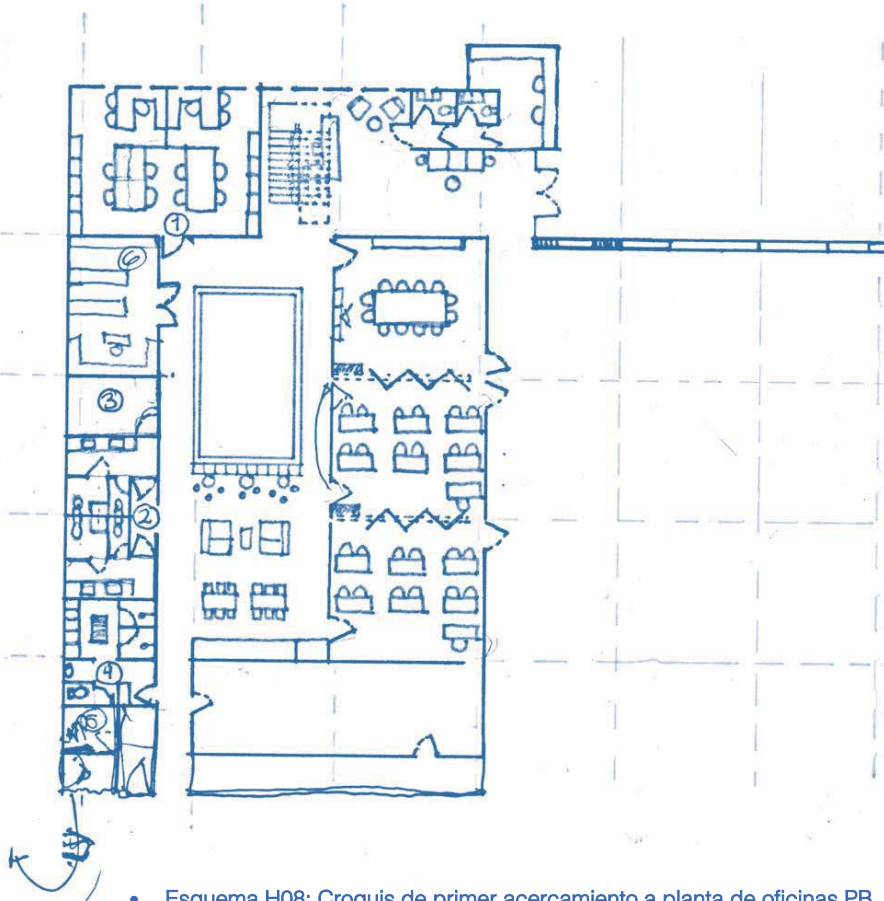
- Esquema H07: Esquemización de planta arquitectónica, con relación de proporciones por área y acercamiento a la realidad.

08/03/18

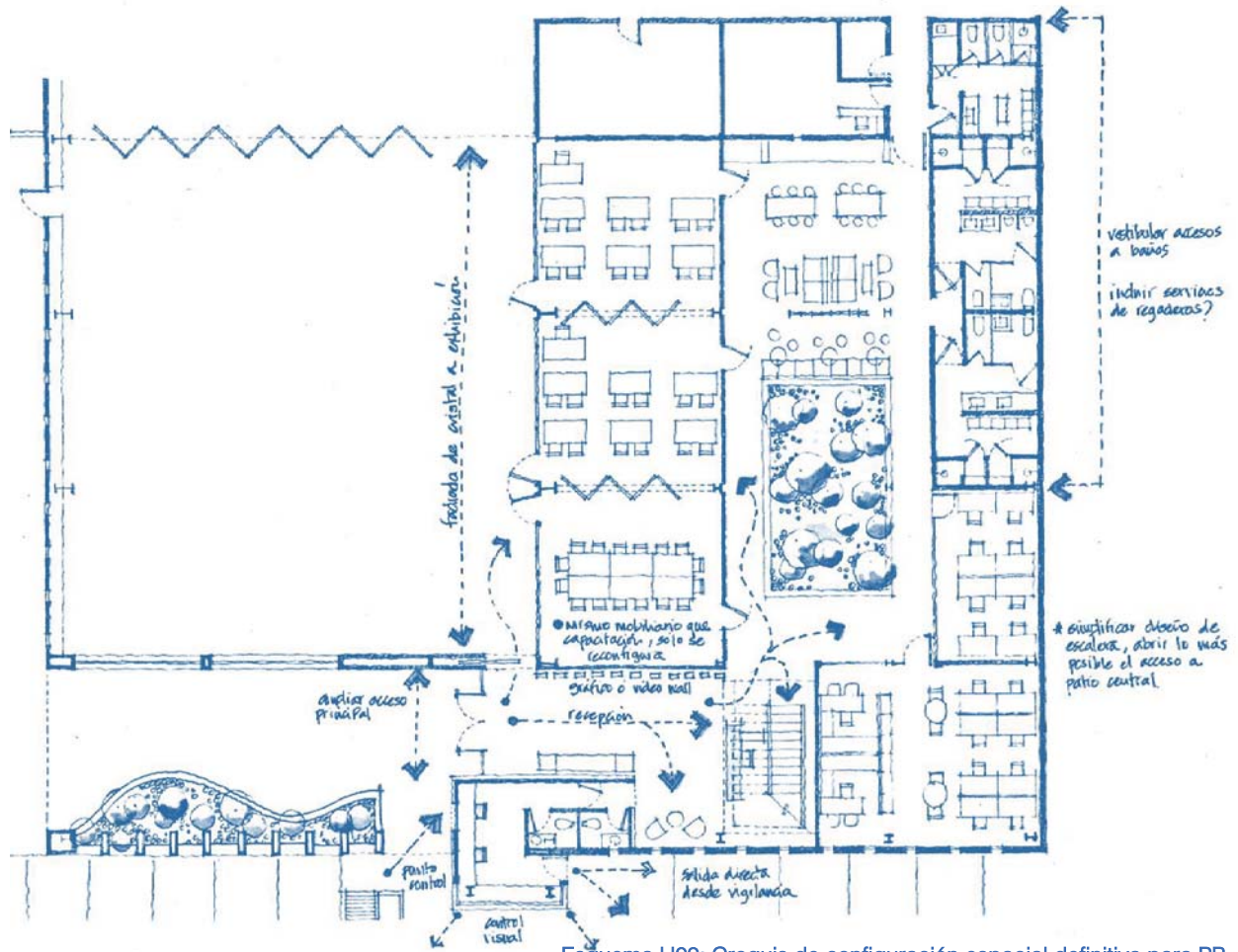
## PROPUESTA ACOMODO P.B.

- ① CORRECCIÓN EN ACOMODO MOBILIARIO
- ② ACOMODO CORRECTO PERO SE QUITARON REGADERAS.
- ③ APROVECHAR USO PARA CONECTAR UN PIEZA
- ④ ACOMODO CORRECTO PERO RECORRER ESPACIO A REGADERAS SAN MUJERES.
- ⑤ SE RESPECTA BODEGA REFACCIONES A TEMPLAZO
- ⑥ SALA DE EXHIBICIÓN DE PIEZAS CATALOGADAS.

Para la propuesta espacial, en particular la de oficinas, comenzamos a ubicar los componentes con una aproximación métrica a la realidad, utilizando bloques de mobiliario, implicando la relación del usuario con su entorno, los remates visuales, las distribuciones en planta baja y la comunicación entre la zona de demostración, las áreas de capacitación, los servicios o el resto de espacios con los que se busca satisfacer las actividades del usuario al interior de la nave, dando por resultado los siguientes esquemas compositivos, resultado de un complejo análisis por parte de interioristas, además de los involucrados en la construcción de las oficinas, con una visión de integrar lo industrial con lo ejecutivo.

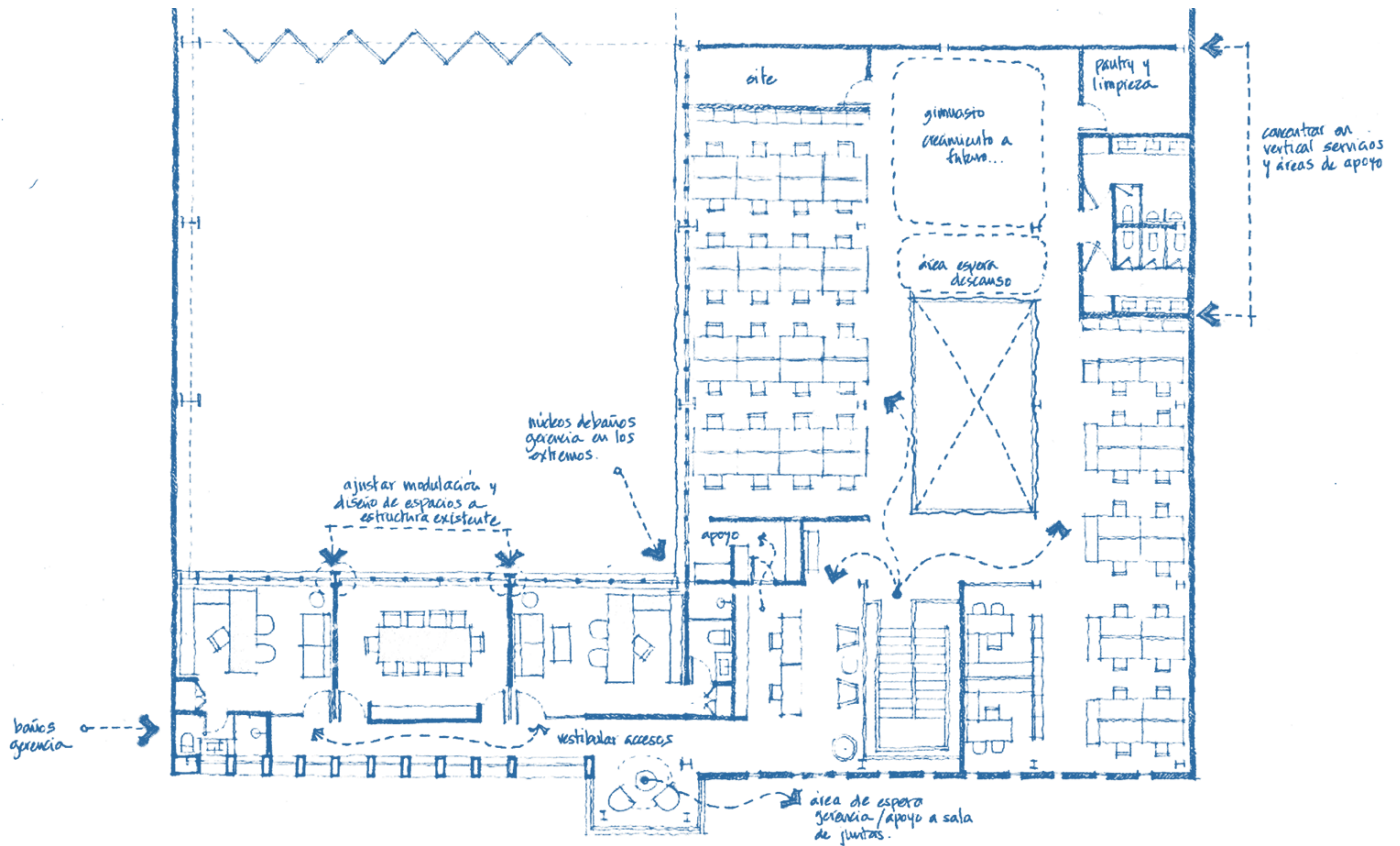


- Esquema H08: Croquis de primer acercamiento a planta de oficinas PB.



- Esquema H09: Croquis de configuración espacial definitiva para PB.





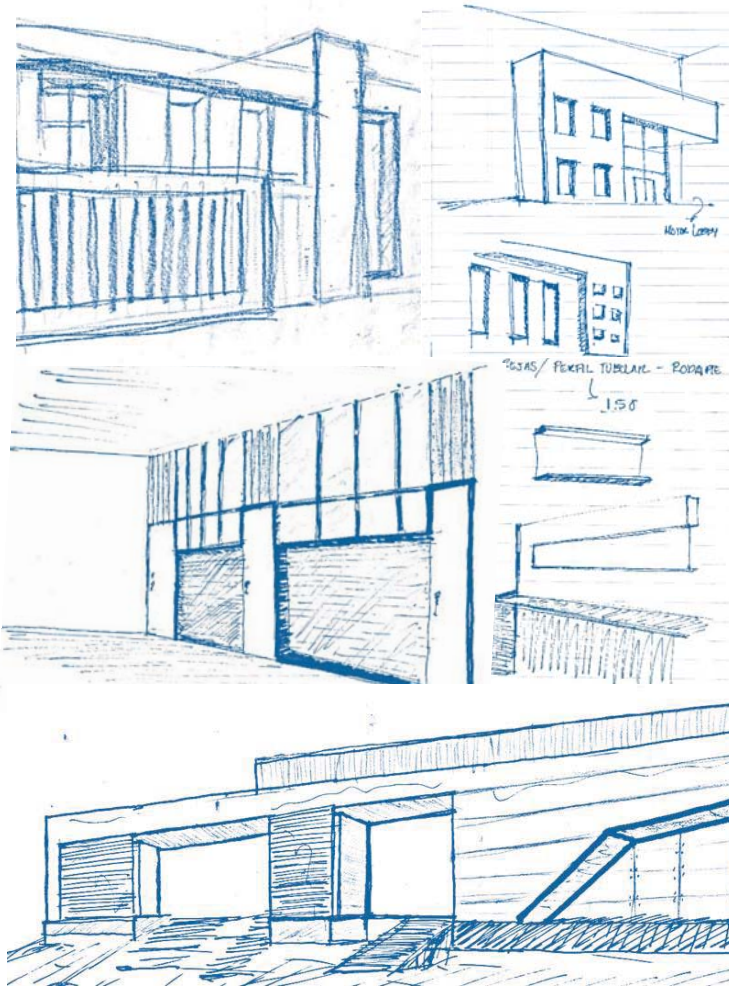
- Esquema H10: Croquis de configuración espacial definitiva para PA.



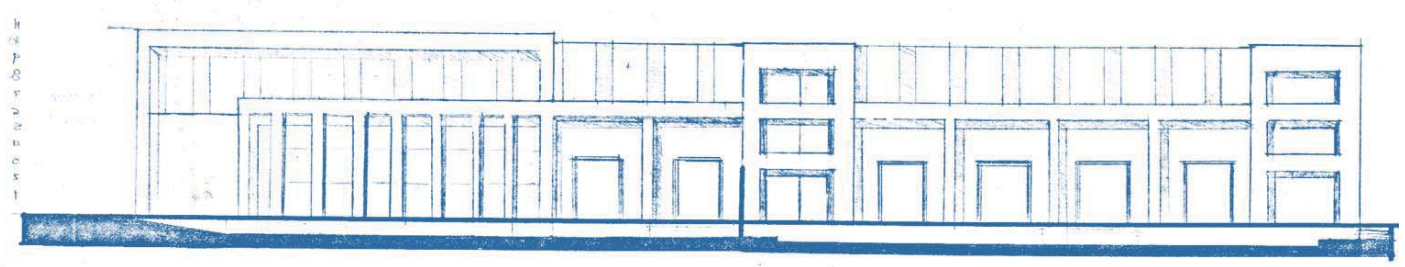
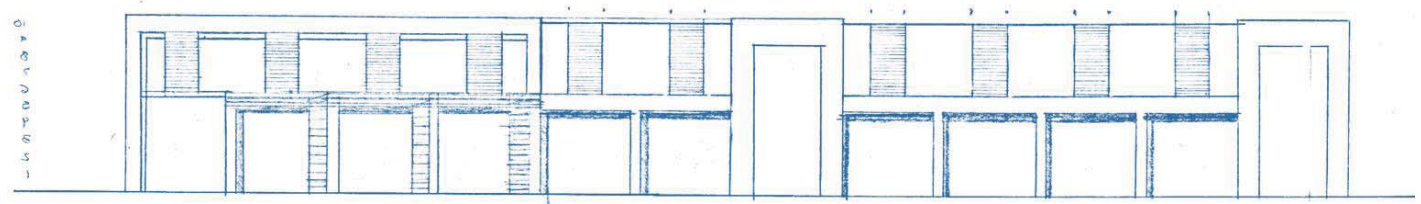
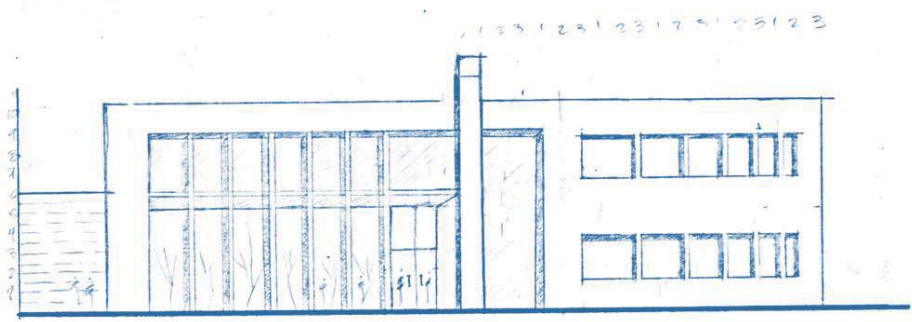
## Etapa 2: Estudio de volumetrías, y composición de fachadas.

Aunque existen distintas plataformas digitales, el dibujo a mano alzada permite visualizar de manera inmediata cualquier relación de altura contra espacios grandes como lo son una nave industrial, para ello se recurrió a reproducir de manera constante, toda idea probable que pudieran acoplarse al deseo del cliente.

Para *AI*, era necesario que el edificio transformara su semblante, adaptando nuevas formas, sin llegar a lo descabellado, pero con una buena proporción y relación de elementos decorativos. Pero de todas estas figuras abstractas que pudieron dibujarse, solo una era la ideal, por su sencillez, firmeza, además de cumplir la función de delimitar la vista interna del edificio, dando sentido de seguridad al conjunto.



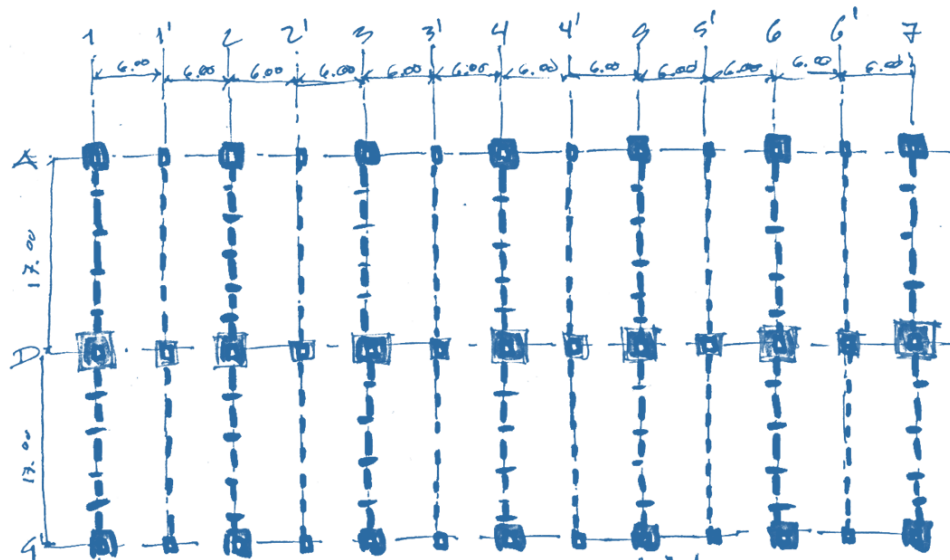
- Esquema H11: Ideas de elementos en fachadas y primer acercamiento en volumetría.



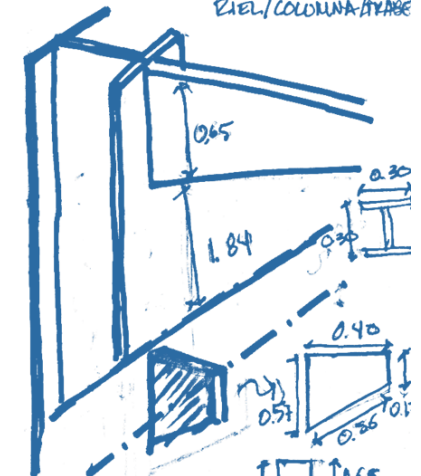
• Esquema H12: Propuesta de fachadas.



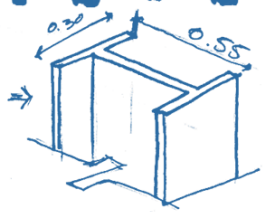




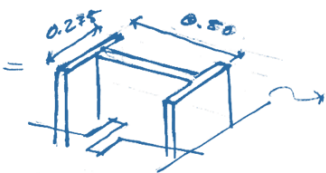
DETALLE DE  
BIEL/COLUMNA ATARQUE



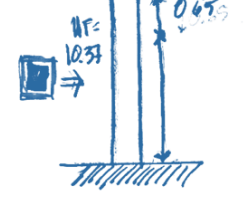
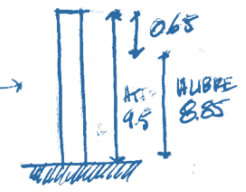
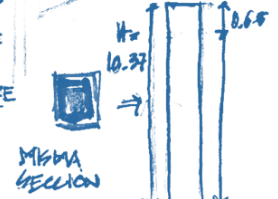
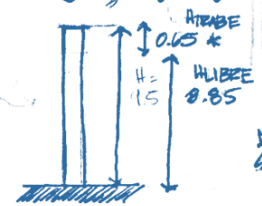
ESTRUCTURA METALICA PRINCIPAL  
 ↳ IPR = 0.55 x 0.30  
 (MEDIDA A CORROBORAR)



ESTRUCTURA METALICA SECUNDARIA  
 ↳ IPR = 0.50 x 0.275  
 (MEDIDA A CORROBORAR)

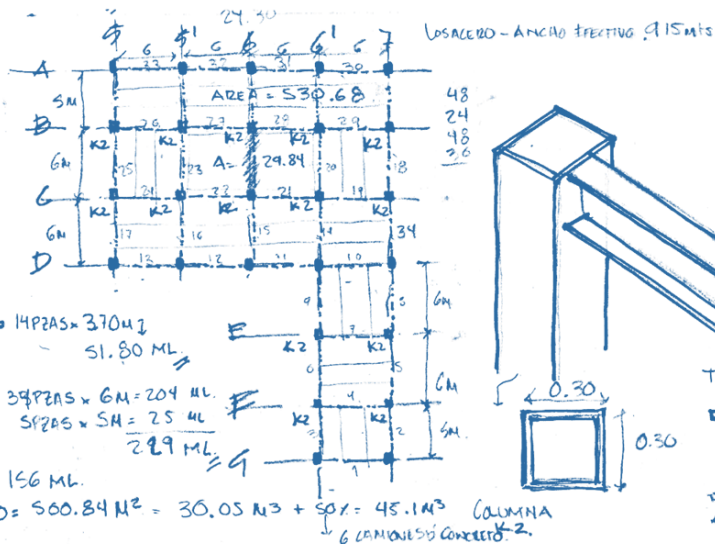


**ESTRUCTURA PRINCIPAL.**

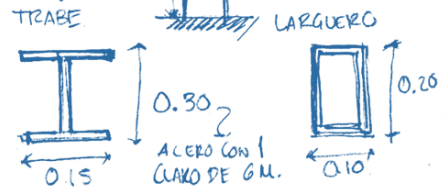
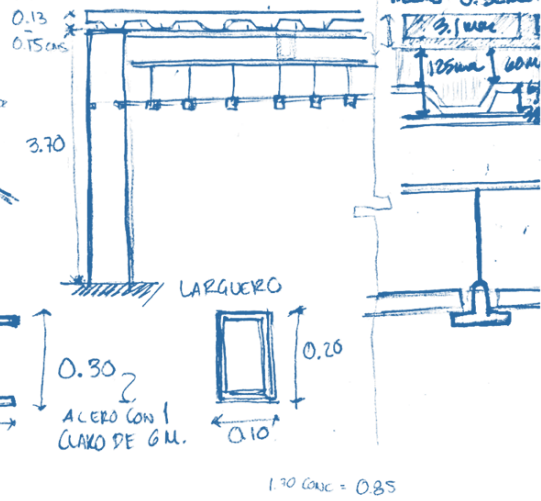
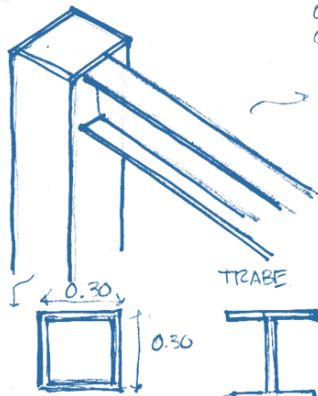


- Esquema H14: Elementos constructivos incluidos en el presupuesto base.

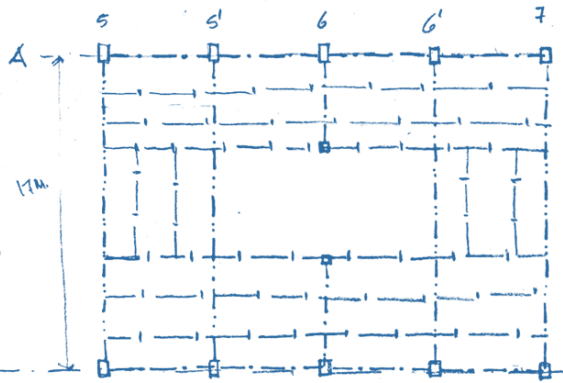
# OPCIÓN A



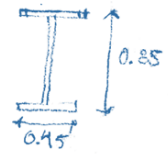
COLUMNAS = 14 PZAS = 370 ML  
 SI. 80 ML  
 TRABES: 34 PZAS x 6M = 204 ML  
 SPZBAS x SM = 25 ML  
 2.99 ML  
 LARGUERO: 156 ML  
 LOSACERO = 500.84 M<sup>2</sup> = 30.05 M<sup>3</sup> + SPZ = 45.1 M<sup>3</sup>



VIGAS = 68 ML. OP2  
 VIGAS = 59 ML. OP1  
 COLUMNAS = 7.4 ML  
 LARGUEROS = 168 ML



VIGA TIPO 1 = 1 PR = 0.85 MTS  
 VIGA TIPO 2 = ARMAZURAS = 0.50 MTS.  
 155 155ms  
 0.5 MTS.

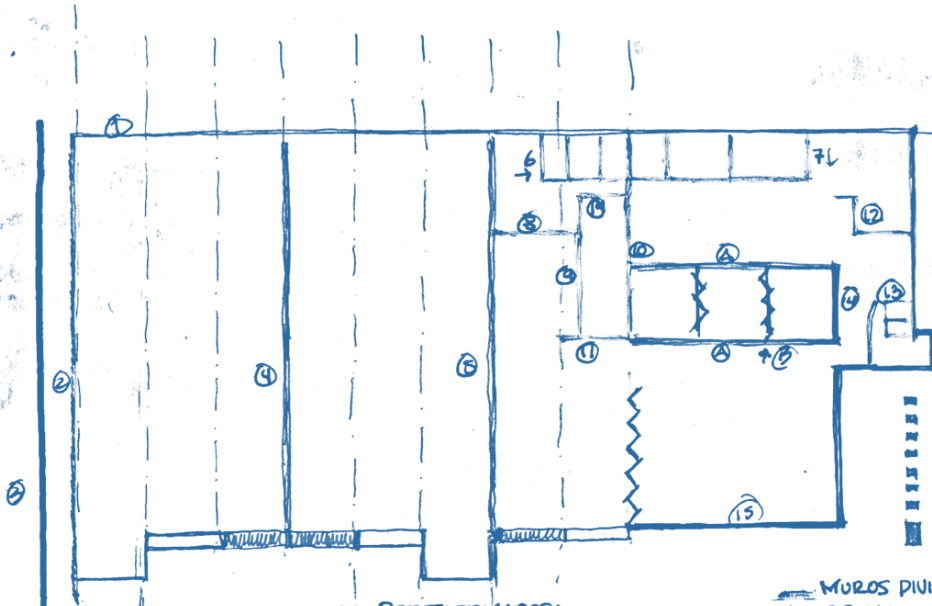


TRABE PRINCIPAL - - - - = 238 ML  
 TRABE PRINCIPAL - - - - = 204 ML

## ESTRUCTURA 2º NIVEL. OPCIÓN A Y B.

- Esquema H15: Elementos constructivos incluidos en el presupuesto base.





MUROS PREFABRICADOS. ■  
 MUROS DIVISORIOS USG ■

■ DETALLE DE 1/2 MODO ACUSTICO +  
 VENTANAS VS SONIDO. = 26.46  
 (A) = MUROS = 14 x 70 x 0.90 ALTO x;  
 +  
 (B) = CANCELERIA = 14.70 x 1.90 ALTO x  
 ■ MURO TRINCHERA.  
 (C) 31.55 M LARGO. x 0.40 ANCHO  
 0.85 ALTO.  
 y CANCELERIA x VERIFICAR.  
 ■ MANIFESTAS ACUSTICAS MOVIBLES  
 5.85 x 3.02 = 35.33 M<sup>2</sup>

■ MUROS EXTERIORES PREFABRICADOS:

- 1 = MURO POSTERIOR = 28 M LARGO x 10.78 M ALTO.
- 2 = MURO LATERAL = 40.75 M LARGO x 10.78 M ALTO.

■ MURO DE CONTENCION

- 3 = MURO LATERAL = 39.40 M LARGO x 4.80 ALTO ó 7.1 M SIN MALLA.

■ MURO DIVISORIO HAVES:

- 4, 5 = 33.50 M LARGO = AREA 154.90. MURO PARTEA  
 TOTAL = 614.6 M<sup>2</sup>.

# MUROS

■ MUROS DIVISORIOS TABLADA.

- 6 = 23.40 M LARGO x 3.70 M ALTO. - 16.70 M<sup>2</sup> PUERTAS = 69.1
- 7 = 28 M LARGO x 3.70 M ALTO. = 103.1
- 8 = 7.82 M LARGO x 3.70 M ALTO - 4.40 M<sup>2</sup> PUERTAS = 24.5
- 9 = 12 M LARGO x 3.70 M ALTO - 2.20 M<sup>2</sup> PTA. = 42.2
- 10 = 13.13 M LARGO x 3.70 M ALTO - 2.20 M<sup>2</sup> PTA. = 46.38
- 11 = 5.70 M LARGO x 3.70 M ALTO. = 21.09
- 12 = 9.30 M LARGO = 29.91
- 13 = 4.18 M CORVA + 1.93 M LARGO x 3.70 M ALTO - 2.20 M<sup>2</sup> PTA x i  
 + 1.93 x 3.70 + 2.80 M LARGO x 3.70 M ALTO - 2.20 M<sup>2</sup> PTA.  
 = 22.75
- 14 = 6.15 x 3.70 M = 22.75

↓  
 10.46 + 9.88 + 7.14 + 8.18 = 40.64

Total = 405.46 M<sup>2</sup>.

• Esquema H16: Elementos constructivos incluidos en el presupuesto base.

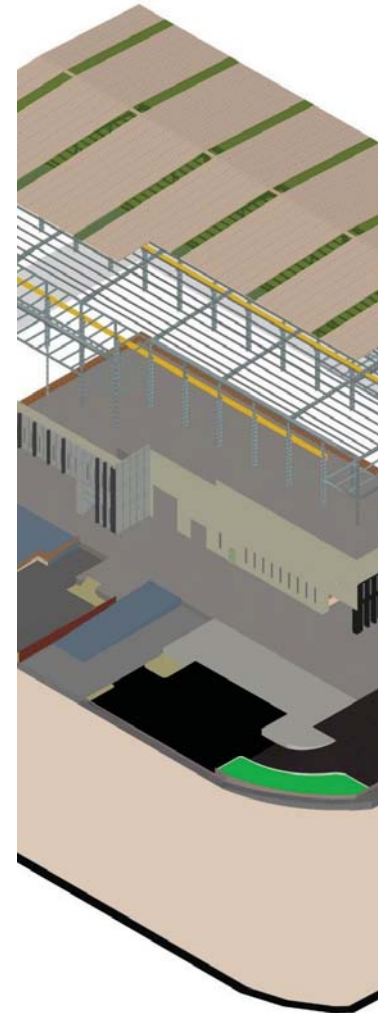
## Labores de diseño mediante representación gráfica en 3D.

Para el mundo de la arquitectura, en la actualidad, es determinante la capacidad de demostración que nos proveen los sistemas digitales en distintos medios, entre ellos el impreso. El *Render* es una imagen digital resultante de la acción de un programa informático específico cuyo propósito es generarla con el máximo "foto-realismo" multi-dimensional posible, a partir de un modelo de una escena o escenario tridimensional interpretado desde cada una de sus perspectivas.

El modelo se somete a diversos procesos, denominados como Renderizado 3D, apelando a técnicas fotográficas y aplicación de simulaciones de distribución luminosa, trazados óptico - geométricos de recorridos de la luz y sus comportamientos acorde al texturizado de materiales para crear una serie de efectos e ilusiones a fin de asemejarlo a una situación "realista" específica.

El renderizado se ha convertido en una nueva forma de trabajo dentro de las actividades que desempeñan los arquitectos, ya que simplifica el tiempo utilizado en la generación de maquetas volumétricas, para visualizar distintas secciones, cortes a estructura, detalles de ensamble entre otros. En últimos años, muchos alumnos han optado por presentar de manera digital sus entregas y han recurrido a la facilidad en la modificación de ideas sin afectar todo su proyecto

En este capítulo veremos las etapas en el desarrollo **de volumen y propuesta gráfica**, la creación del terreno y su contexto inmediato junto con sus condicionantes ambientales. Después apreciaremos la generación **del proyecto constructivo** y sus implicaciones en el proceso de obra. Al final, la **presentación del proyecto** terminado, es producto de la colaboración del equipo de diseño de interiores, con el lenguaje corporativo combinado con el industrial.



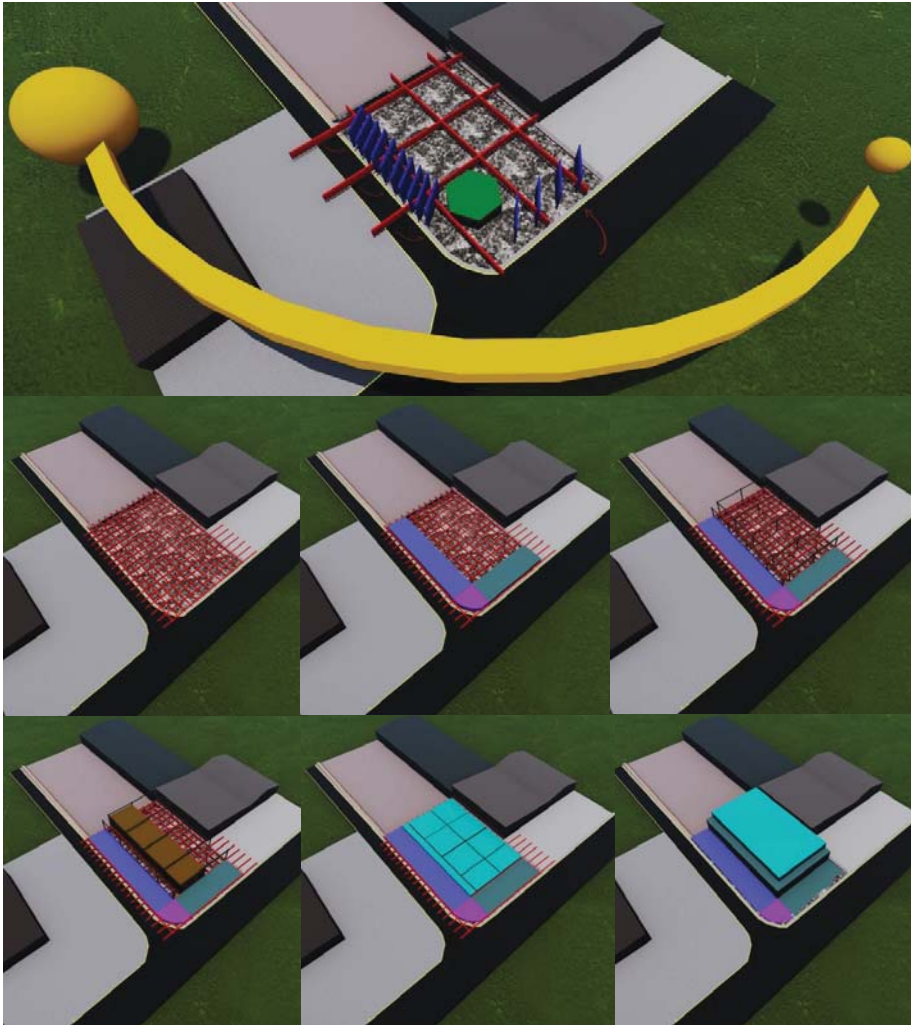
## Desarrollo de volumen y propuestas gráficas.

El primer paso en la demostración gráfica de todo anteproyecto, es el terreno y su contexto inmediato. Las nuevas plataformas permiten crear una textura con las curvas de nivel, complementado de los elementos necesarios para su percepción, como lo son: los materiales dentro y fuera del mismo, la vegetación con su ubicación exacta, el contexto inmediato, o, de ser posible, la relación de alturas de edificios de predios vecinos. Hasta se puede generar un recorrido del sol en tiempo real, con la fecha y hora deseada.

Así el equipo de desarrollo, incluido el cliente, entiende el papel que juega el sitio dentro de un parque industrial, su contexto con varias determinantes, como lo son las condiciones naturales, la relación en las vistas respecto al hotel conjunto, las naves vecinas y las distintas vialidades; con el propósito de demostrar de forma dinámica los atractivos de la zona, las consideraciones visuales respecto a vialidades y la importancia de la esquina para el proyecto.

Si partimos de la premisa de visualizar nuestro entorno y nos convertimos en actores, al menos del otro lado de la pantalla, nuestra percepción de un lugar puede verse aumentada, aun sin tener la facilidad de viajar constantemente hasta el sitio, lo que cataliza el trabajo dentro de oficina sin recorrer toda la distancia diariamente.





En el proceso de expresión gráfica, los esquemas compositivos en tres dimensiones significaron una coyuntura en las decisiones de jerarquías, ejes rectores, vistas, protecciones, envolventes y por último el lenguaje arquitectónico del objeto. Para todos los participantes, desde el diseño hasta la construcción, se vieron beneficiados por la constante presentación del proyecto en los programas de integración visual, disminuyendo los tiempos para formulación de costos, el apoyo en la creación de los planos ejecutivos, junto con la construcción, disminuyendo la presión sobre los contratistas en tiempo y costo.

Por consiguiente, el ejercicio recaería en una sola persona, encargada de decantar la información, reproducirla mediante estos renders y aportar una opinión concreta referente a la viabilidad de las ideas, todo ello como parte de las implicaciones en la prontitud de las entregas para revisión entre cliente y desarrolladores. Así, la retroalimentación entre las condicionantes y las partes constructivas de una nave, adecuarían el modelo final, que tendría en una realidad aumentada: el área que se tenía definida para los exteriores, estacionamientos, patios de maniobras y el espacio destinado para la nave y la estructura, así como el posible recorrido de la grúa.



## Generación del proyecto constructivo.

Apoyados por la configuración estructural de la envolvente, junto con materiales adecuados para la fabricación de la nave, vistos en los distintos análogos, dibujamos el esqueleto del edificio, complementado con el tránsito de la grúa e identificar los espacios que se destinarían a las operaciones, tanto de *AI*, como de los módulos en renta.

Durante los trabajos de cimentación, se pudo apoyar en la identificación de las zapatas, su ensamble con estructura, además de visualizar los distintos perfiles de acero, mucho antes de ser colocados en sitio. Con esto, el arquitecto se lleva un aprendizaje, ya que elementos como éstos, vistos a detalle, propician pasar de lo teórico a lo práctico.

Posteriormente, con la envolvente, el render, se convierte en una guía para entender la relación de la imagen exterior y su correspondencia al interior, sobre todo por el diseño de cancelerías, resuelto casi al final del proyecto, buscando la correspondencia en el lenguaje del edificio. Así, el modelo se adaptó al acoplamiento de los materiales que buscaban una solución al concepto de termostatación, diseñando la cantidad correcta entre vano y sólido, permitiendo un correcto paso de luz al interior.







## Transformación de espacios para módulos en renta.

Los dos bloques adosados para renta, sufrirían una transformación en su condición, para aumentar los metros cuadrados de ocupación de oficina.

Al inicio se pensó que los módulos en renta uno y dos constarían de treinta y seis metros cuadrados, entre su acceso y área operativa, pero los clientes potenciales, demandaban mayor área para escritorios.

En la búsqueda de dicho aumento, entendimos que hay ciertos ejemplos de arquitectura industrial donde se adosa un elemento a otro, sin lograr una adecuada integración de todo el conjunto.

Empleando de nueva cuenta nuestra maqueta virtual, exploramos el ubicar las oficinas por encima de los andenes de carga y descarga. Aunque parecía locura, el intelecto de los ingenieros y su experiencia en el cumplimiento de la normatividad, respecto a altura libre para camiones, nos ayudó para lograr un pensamiento interesante en la disposición de las fachadas.

Por tanto, se logró más que dotar de espacio de oficinas, también se creó una protección de la intemperie para los andenes, con lo que el espacio caja, pasó a ser llamativo en la fachada con mayor relevancia del inmueble, como se ven en los siguientes esquemas, logrando un conjunto nuevo, con un mejor lenguaje que las exploraciones vistas en la página anterior.

## El interior del edificio.

Para concluir la etapa de diseño, fue útil apoyarnos en un equipo especializado en interiorismo, con su capacidad de trabajo en equipo con otro contratista, que cuenta con muchos años de experiencia. Por ello, el tema industrial y corporativo lograrían una fusión entre exterior e interior, con una exploración diferente, que muchos ejemplos de nave industrial, no han logrado. El equipo del Taller TLS, incorporaría a los primeros bocetos con paletas de materiales industriales, implementando un uso adecuado de los recursos a su mano, dotando a todo el conjunto fresca e iluminación por medio de colores neutros, acristalamientos en varios puntos de oficinas y una relación espacial con mayor apertura que la propuesta reflejada en las imágenes de esta página.

También potenciaron el acomodo de las zonas de trabajo, logrando un esquema correcto de las ideas que se tenían previamente, sin cambiar la esencia de lo ya logrado.

El uso de materiales simples, con los colores adecuados, y lo metálico de la estructura, lograron un impacto a la imagen industrial, sin perder la esencia que constituye una nave.



Presentación del proyecto finalizado.

La conclusión de este trabajo, marcado por el anteproyecto arquitectónico y posteriormente el ejecutivo, fue entregado en un modelo digital del edificio y su recorrido visual por las instalaciones.

Sus aplicaciones beneficiaron la aprobación total del cliente y apoyaron a las dos contratistas para la comprensión de las decisiones adoptadas durante la ejecución de los trabajos.

Hoy día, este complemento ha servido como promoción para la empresa, a través de visitas virtuales en conferencias con personal alrededor del mundo, como un referente para el mantenimiento del edificio, además de la adaptación de componentes que estuvieron fuera del proyecto base, como lo es a futuro la creación de habitaciones, bodegas para materiales dentro de la nave e instalaciones necesarias para la adaptación de los talleres para los trabajadores.

También auxilió, a las empresas arrendadoras, en la decoración de sus módulos en renta, quienes han concebido su propio espacio, pero con el mismo sentido en relación de acabados, mobiliario y elementos decorativos.

Al final, todos los videos o fotografías que se exponen en distintos sitios o publicidades, demuestran los resultados del gran esfuerzo en crear un nuevo concepto de arquitectura industrial.





Vista general del edificio. ■





Pórtico de acceso. ■







Jardín interior y distribución a oficinas PB. ■





Jardín interior y áreas de esparcimiento. ■



Área de exhibición AI. ■



Naves en renta. 





Vestíbulo nave en renta 1. ■



Oficinas de nave en renta 1. ■

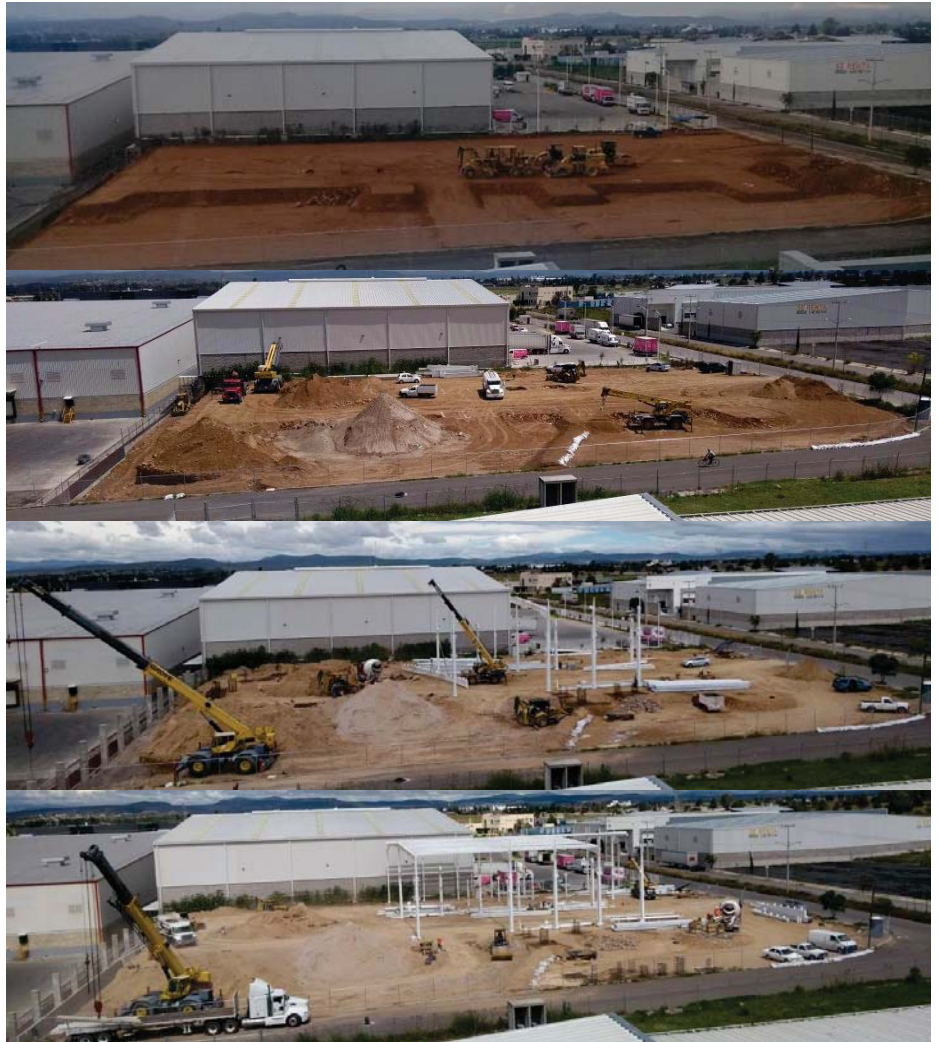


Área de exhibición NR1. ■



## Supervisión de Obra y Ejecución de Trabajos.

Además de tener la gran oportunidad de colaborar en el desarrollo desde el primer trazo, pasar por la integración de su proyecto ejecutivo, con sus más de cien planos, la gestión de permisos, el acercamiento con las autoridades municipales y por sobre todo la coordinación entre el enorme grupo de participantes, para llevar a buen puerto la construcción, se tuvo el acceso a la supervisión de la obra durante todo su proceso.



En el último capítulo abarcaremos cada etapa constructiva, adaptadas al trabajo de once meses, con el fin de acercar, al menos de forma superficial, a las actividades en que un arquitecto puede desempeñarse.

Las distintas etapas constructivas comprenden:

- a) Mejoramiento del terreno.
- b) Contención en colindancia sur – poniente.
- c) Cimentación
- d) Estructura metálica.
- e) Cubierta
- f) Muros y envolvente.
- g) Instalaciones al exterior.
- h) Colado de losas.
- i) Muros al interior.
- j) Instalaciones interiores.
- k) Acabados.
- l) Exteriores y Jardinería.
- m) Puesta en marcha.

Cabe aclarar que al final de este proceso, la nave contempla una baja ocupación por parte del cliente. Por lo que los temas de mobiliario, instalaciones especiales de video-vigilancia, protocolos de seguridad y servicios de telecomunicaciones fueron resueltos fuera del esquema de trabajo.





La supervisión estuvo enfocada en enlazar la información de campo, entre cliente y equipo de construcción, con el objetivo de facilitar la aprobación de partidas y la correcta ejecución de los trabajos.

También se tuvo la oportunidad de participar en la administración de costos, partidas presupuestales, ordenes de cambio, cobranza y aprobación final de los trabajos, apoyados por un inspector, quien turnaba en muchos casos, la información hasta las oficinas en la Ciudad de México.

Acompañados por ilustraciones se retomarán algunos datos relevantes en cada parte del proceso. El propósito de esta sección, es ayudar al lector a pasar de los postulados que hemos hecho en papel y 3D, al proceso de construcción, teniendo un amplio panorama de temas con mayor complejidad en su comprensión. También es útil indicar la utilidad de la administración en los recursos humanos, al contar con dos equipos de trabajo, que requerían atención de manera simultánea. Ejemplo de ello son la programación de reuniones semanales, con demostraciones del avance de los trabajos, con una fecha definida de término, para la entrega final de tres años de labores con *AI*.



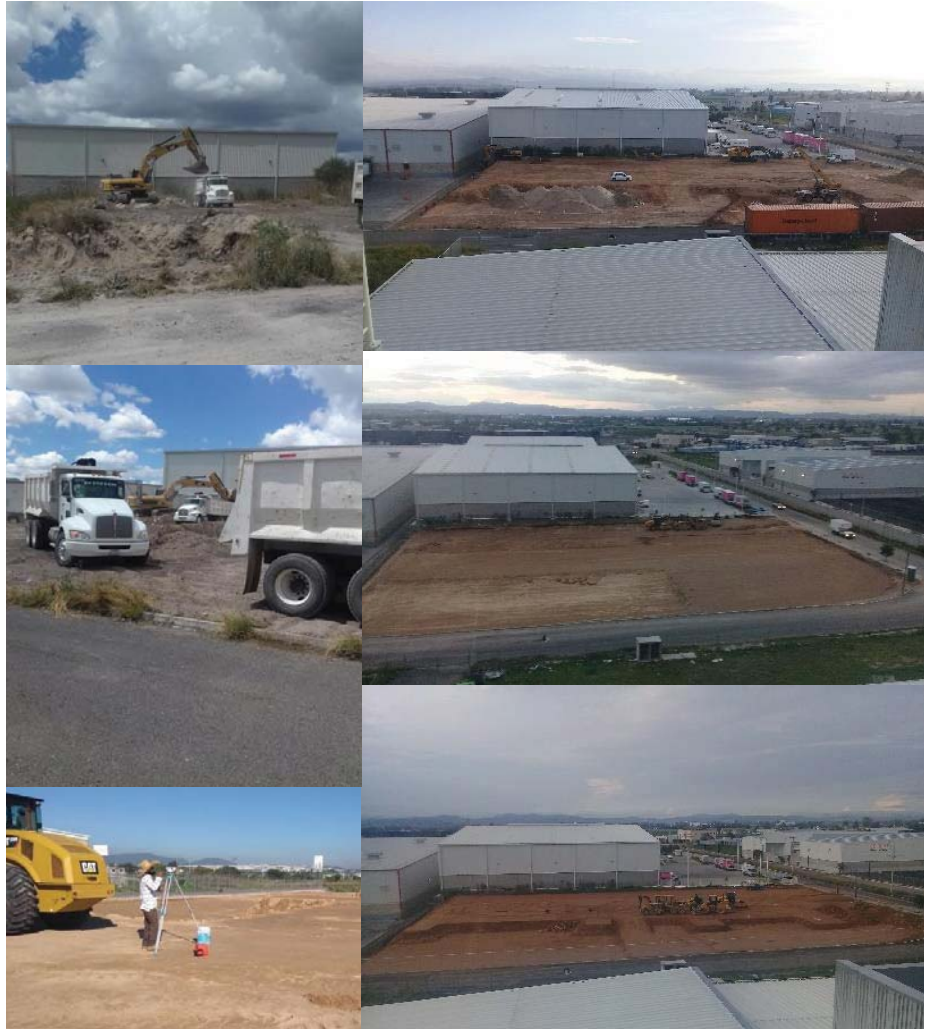
### A) Mejoramiento del terreno.

Durante las primeras tres semanas, se centró la atención en la excavación del terreno conforme el resultado de los estudios de mecánica de suelos y lo requerido por el proyecto de cimentación.

Se procedió a un retiro de la vegetación invasiva con un despalle de la primera capa de terreno. También los árboles que existían en el terreno, fueron trasplantados a un parque cercano, donde tendrían una mejor situación, con mayores cuidados, además condiciones a la intemperie adecuadas para su follaje.

El escombros restante de las otras obras no representó un problema para la capacidad del contratista, por lo que los tiempos de remoción se redujeron en semana y media, tal como se planteaba. Como lo vimos en la referencia de la cimentación, se retiró el material con una profundidad que va de los tres metros y medio en la parte colindante a la Av. México, aumentando la profundidad de la excavación conforme a la inclinación que tiene la Av. Brasil, alcanzando los ocho metros de altura en la parte colindante con el predio vecino de las bodegas de la parte sur poniente.

Con la profundidad conveniente, se observó que la consistencia correspondía a los protocolos impuestos por el estudio de suelos, por lo que el peso ejercido por el nuevo material de relleno, no representaría complejidad alguna.





El tepetate necesario era traído de un banco cercano, en las afueras de la ciudad de Querétaro, por lo que la practicidad del transporte, aminoraba el tiempo de configuración de la plataforma. Después de dos semanas, se tenía el nivel deseado, por lo tanto, era necesario llevar a cabo las acciones de contención en la colindancia y generar las terrazas con las alturas indicadas de proyecto de cimentación.

El plan de trabajo obligaba a generar accesos para los camiones que vertían el material necesario. A través de rampas, se colocaban las rocas de material compactado, por lo que una maquinaria especializada en triturar la roca, pulverizaba el tepetate para ser repartido a lo largo del terreno. Las capas eran compactadas a cada veinte centímetros con rodillo, mejoradas con agua para lograr de nueva cuenta, la dureza del material recomendada por la mecánica de suelos, siendo supervisado en todo momento por un equipo de topografía, quien marcaba la pauta en las alturas de las plataformas. Posteriormente se acoplaron rampas de acceso a la zona inclinada respecto al muro de contención, para concluir el relleno del terreno. Cabe destacar, que es importante evitar el riesgo de lluvia, ya que, en nuestro caso, las inclemencias del tiempo nos obligaron a acelerar el proceso de construcción de la contención del terreno y evitar un desastre por deslave del material al predio colindante.



## B) Contención en colindancia sur – poniente.

El muro de contención fue constituido por tres elementos fundamentales: pilotes de cimentación, con profundidad de hasta once metros, columnas de más de cinco metros de altura y bloques de concreto pre colado que soportarían el empuje del terreno, impidiendo su desplazamiento hacia el predio de la colindancia sur poniente.

El primer paso, los pilotes, ubicados a dos metros de profundidad por debajo del nivel alcanzado por la excavación del terreno, llegando a los diez metros y medio respecto al nivel 0.00, que representa el piso de la nave. Las columnas que complementan el sistema, fueron pre-coladas en fábrica interna de la constructora, en un sitio cercano al terreno, con las especificaciones de dureza y fraguado correctas.

Estas estructuras fueron creadas con armados de varilla de forma cilíndrica como marca el proyecto, colados en sitio. El proceso consistía en ubicar dicho armado en una base grava al fondo de la perforación y previo a ser cubiertos, se colocaba la columna de concreto, con las medidas indicadas de proyecto, izadas por grúas en su posición adecuada, verificando verticalidad a través de plomada.





Con el esqueleto de varilla en su posición y la columna empotrada, se procedía a rellenar el cilindro con concreto, izando la columna por las treinta y seis horas de fraguado total del elemento.

Las columnas aparte de ser fabricadas con una resistencia mayor al  $f_c' = 300 \text{ kg/cm}^2$ , adecuada para los esfuerzos que sufriría, contemplan en su interior un armado riguroso para soportar el peso de los paneles de concreto. Al interior del esqueleto, se ahogaron placas de acero que sirven como soporte – unión de los bloques de concreto, repartiendo el peso entre todas las columnas a lo largo de la colindancia, tal como vimos en el proyecto de cimentación.

Cada uno de estos módulos llevaba alrededor de dos días de encofrado, por lo que el muro llevo alrededor de tres semanas en ser concluido, para proceder a la configuración del espacio que quedaba entre el resto de la plataforma mejorada y el muro, contemplando de nueva cuenta el proceso de relleno que se mencionó antes, alcanzado el nivel necesario, probando la eficacia de este sistema novedoso por parte de la constructora, reduciendo el ancho de desplante del muro con la practicidad de un muro de concreto.



### C) Cimentación

Con la dureza del material, en las condiciones óptimas para soportar el peso de la edificación, según programa, se debían fabricar la mayor parte de elementos de cimentación.

Las distintas zapatas, con sus medidas según el análisis de las cargas del edificio, fueron constituidas en tres pasos.

El primero, es el armado de varilla para la zapata y el dado, de acuerdo al proyecto. Estos dados tendrían en la parte superior, el anclaje necesario para soportar la placa – unión con la columna.

Tendiendo más de la mitad de las zapatas fabricadas en el terreno, se procedió a abrir cepas de acuerdo al criterio del proyecto, alcanzando en algunos casos más dos metros y medio de profundidad, para ser mejoradas con una plantilla de concreto pobre y conformar el esqueleto sobre este elemento impermeable.

El tercer paso consiste en configurar una cimbra alrededor del armado, generando una serie de soportes en los extremos para evitar el empuje mayor al momento del colado de cada zapata. Ahogado al sistema, quedaría expuesta la placa donde se sujetaría la columna mediante pernos y soldadura.

Concluyendo el armado con su colado, la cepa es de nueva cuenta rellenada en capas y compactadas cada veinte centímetros.





Un equipo especializado se encargaría de llevar a cabo cada uno de los pasos mencionados, con la misión de crear un tipo especial de zapata para evitar errores en lo estipulado en el plano, ya que cada soporte encajaba en su zapata indicada. Un mínimo error podía provocar el hundimiento del cimiento o la falta de correspondencia en la altura deseada para la cubierta de la nave. También era necesario vigilar el nivel donde se desplantaría la zapata, así como la altura la placa de unión con las columnas, por lo que el equipo de topógrafos acompañaba a cada equipo de fabricación de zapatas.

En este caso, cada zapata funciona de manera independiente, ya que la estructura, en especial las columnas, conforman un sistema de marco rígido sujeto entre sí por la superestructura, reduciendo el costo en toda la cimentación, además de su tiempo de ejecución

Con este ritmo de trabajo, se alcanzaron las dos semanas estipuladas en programa, por lo que se logró una meta impuesta por la constructora, ya que los tiempos de entrega de la estructura y un leve retraso en la recepción de la licencia de construcción había puesto en jaque la entrega de la cimentación del edificio.



## D) Estructura metálica.

El procedimiento para ensamblar las distintas piezas que conforman la estructura fue de forma optimizada, resultado de la experiencia previa de la constructora en temas de modulación, sistemas de unión por pernos de sujeción a presión y la maquinaria necesaria para realizar todas y cada una de las tareas de la construcción en acero.

Las distintas columnas, traveses y perfiles fueron prefabricados, soldados en talleres, transportados al sitio para ser izados por grúas especializadas y ensamblados a través del estricto acople entre placas o pernos, rigidizados en todas las uniones, conforme los programas de los trabajos se requerían, además de seguir las instrucciones del especialista estructural. Pevio a la fabricación, se revisaron las necesidades del peso en la cubierta en la zona de paneles solares, por lo que el sistema de ensamble tuvo que ser reforzado, además del sistema de carga en columnas y traveses que soportarían la grúa viajera.

El punto de arranque para soportar toda la envolvente, era el armado de marcos estructurales a lo largo de todo el terreno, que fueran soportados por el anterior a ellos a través de los largueros que soportarían la cubierta de la nave.

El primer marco implicaba izar la estructura necesaria por grúas y dejar suspendidas las traveses y columnas para evitar la caída del mismo.





Así, sería ensamblado el segundo marco e izado también por grúas, permitiendo el trabajo de acoplamiento de todos los largueros, por lo tanto, los dos marcos iniciales soportarían el peso uno de otro y se estabilizaría la primera parte del esqueleto; con ello el resto de los marcos eran armados, unidos a los dos primeros, y consecutivamente se repetía el proceso para cada eje estructural.

Terminados los marcos, fue necesario colocar contra venteos, sistemas igualmente de acero, que rigidizan el perímetro, evitando el sobre esfuerzo a la estructura. Estos tensores fueron calculados de acuerdo a las especificaciones del material que soportarían, ya fuera concreto o lámina. Los contra venteos eran necesarios para evitar la torsión de la estructura por el peso que ejerce el concreto y la grúa sobre las columnas, evitando la compactación de los marcos al momento de pasar el sistema de grúa viajera por encima de ellos.

Para las naves en renta fue necesario mantener el mismo sistema, pero de forma independiente, uniendo sus marcos al bastidor principal, pero sin simular un elemento adosado a la estructura.

Para cerrar el esqueleto, eran colocados montenes de soporte para la envolvente, separando la fachada de las columnas cincuenta centímetros, aprovechados después para instalaciones.



## E) Cubierta

Antes de comenzar la colocación de la lámina para la cubierta, el equipo de diseño tomó la decisión de agregar un aislante de tipo rígido para las oficinas y de tipo colchoneta para el resto de la nave, como parte de la disminución de sistemas de aire acondicionado, por lo cual, se tenía que trabajar de manera programada para colocar el aislante y después la lámina. La lámina, rodada en sitio, fue sujeta a los largueros con taquetes a los largueros, apoyados por grúas y equipo especializado para trabajar en las alturas. Así el personal pudo fijar de manera correcta cada tramo de cubierta, sellando las zonas intermedias e impidiendo la entrada de agua en el tiempo de lluvias.

Para la periferia, en la parte superior se utilizó el mismo material para las canaletas pluviales, conectadas a las bajadas correspondientes, quedando, en algunos casos, dentro del perímetro de la nave. Esto requería que el sistema se sellara por completo contra los elementos de concreto, aplicando un material especializado contra goteras. Hoy día, es necesario revisar que el sistema funcione correctamente y evitar alguna filtración de la cubierta.

En el tema de iluminación al interior de la nave, se utilizaron paneles de lámina translúcida en 6 secciones a lo largo de la cubierta, permitiendo la permeabilidad de la luz, siguiendo los lineamientos que este tipo de edificios debe cumplir, en relación al porcentaje de luz a través de cubierta.







Complementando el aprovechamiento de luz natural, se ubicaron los cuatro domos que vimos en el apartado del patio al interior, mejorando la filtración de luz que habría en las zonas de trabajo, cuyo propósito ha cumplido con el estándar de dotar del recurso a la zona del jardín e impedir el paso de calor en la zona.

Otro tema relevante fue el ajuste al peso que soportaría la cubierta, sobre el área destinada a exhibición, para recibir los paneles solares necesarios. Por temas de cantidad energética generada en oficinas y el retorno del sobrante de electricidad, se optó por crear un cálculo del área óptima a desarrollar, arrojando un criterio de ubicar solamente sobre sala de exhibición el sistema de absorción solar. El resto de la nave, simplemente tendría una cubierta común y corriente.

Recientemente, con la experiencia de vivir al interior de la nave, se recurrió a expertos para liberar el calor que se almacena en la parte superior de la nave, para acoplar sistemas de extracción mecánica, además de los dispositivos de transformación del calor del sistema de aire acondicionado.

Según lo planeado, al momento de crear este documento, la partida destinada a cubierta, quedó concluida satisfactoriamente.

## F) Muros y envolvente.

El diseño de cada panel de concreto precolado, tal como lo vimos en los planos de fachadas, fue configurado con un acomodo especial, por tanto, se tenía que seguir el esquema indicado en el proyecto para evitar el desacomodo de las piezas. Es de importancia visualizar la unión de todos los paneles para evitar el error que tuvimos, ya que las juntas de los paneles crearon un desacomodo en la vista principal de la fachada, donde en una cara del edificio se aprecia una proporción diferente a la siguiente, por lo cual las disposiciones deben visualizarse en el modelo mucho antes de ser mandados a fábrica.

Para el tema constructivo, cada segmento debía contemplar, de acuerdo al proyecto estructural, la colocación de placas soldadas al esqueleto del mismo. Estos recuadros de acero serían soldados a los perfiles salientes de las columnas de manera ordenada y cronológica correspondiente a la cara que se construía. Las grúas servían de apoyo para poder izar la pieza y el equipo especializado en soldadura unía placa a columna, posteriormente se llevaron a cabo las pruebas pertinentes para corroborar la eficacia de las uniones a través de cordones de soldadura.

Otro dato relevante que surgió durante la construcción, es el tema de las condiciones visuales de los elementos de concreto. Se recomienda al lector el uso de un concreto que pueda envejecer de manera natural con la edad del edificio.







Este efecto se logra por la petición a la fábrica de utilizar un elemento químico hidro-fugante, que permita mantener la pieza sin pintura alguna, dejando el concreto con su imagen íntegra. En nuestro caso, al no contemplar este método antes del proceso, nos vimos en la necesidad de usar pintura de acuerdo al color requerido por el cliente para acabado final del panel.

Para el resto de las fachadas, simplemente se consideró el arranque a una altura de dos metros con cincuenta centímetros de muro de concreto, el resto de lámina, que también fue rodada en sitio y acoplada a la envolvente.

El sistema constructivo que predomina en las naves, a veces impide el jugar con la posición de los muros de fachada, por ello en la zona de oficinas de gerencia se tuvo que adoptar el sistema de tabla cemento con aislantes térmicos, acompañado de pintura impermeabilizante, esto con el objetivo de generar un ritmo entre vano, sólido y los elementos de panel de aluminio que se dispersaron sobre el pórtico de acceso. Estas columnas serían construidas a base de bastidores metálicos, con una colocación y sellado pertinente de panel de aluminio. Con este método se daría una relación de aspecto entre vanos de la parte norte de la fachada y la integración en la forma de la vista del lado nororiente del edificio, rompiendo la horizontalidad de todo el conjunto, agradable a la vista y un icono para *AI*.

### G) Instalaciones al exterior.

Como lo marcaba el proyecto y el programa de obra, se llegó el momento de ubicar todas las conexiones que dotarían al edificio de los servicios de agua, energía y telecomunicaciones, además del desalojo correcto de los residuos.

El primer punto, sería la electricidad y la creación de los puntos de interconexión con el inmueble, acondicionando el pozo en banqueta para recibir el cableado, dando paso a la subestación al interior del predio. También se creó el pedestal donde se ubicaría el gabinete de medidores y la plancha de concreto donde se apoyaría el transformador de 500 KVA, a petición del cliente. Desde este punto se llevaría el ramal de tuberías hasta la posición del tablero principal, y se crearía una red de alimentación a pie de máquina desde dicho tablero. El resto de la instalación sería ejecutada por el equipo de oficina, como lo veremos más adelante.

Para los módulos en renta se repetiría el proceso de interconexión sobre Av. México, llevando la red por la parte posterior del edificio hasta puntos estratégicos para la alimentación pertinente. Esta instalación al interior del edificio sería de forma aparente, ya que se desconoce el alcance de cada arrendatario.

Para el caso de **AI**, el tablero quedaría en una de las esquinas del área de exhibición. Desde este se enlazaría al centro de carga en la caseta de vigilancia, donde sería controlada la mayor parte de la iluminación de la nave.







En el caso del recurso hidráulico, vimos en los planos la construcción de la cisterna también sobre avenida México. Sus muros, armados y colados en el sitio, cuentan con la profundidad indicada por proyecto contra incendio, además de la alimentación diaria para un mes de consumo. La tapa del sistema sería fabricada en otro sitio y ensamblada en el lugar con su respectivo aislante para evitar la intrusión de algún material al agua. El sistema de distribución al interior sería de forma hidroneumática, con el ramal hasta servicios y con línea presurizada todo el tiempo. Este trabajo sería ejecutado por el equipo de interiores, quienes adaptaron la idea de anteproyecto a las modificaciones de interiores.

Finalmente, el sistema de drenaje y desalojo de residuos sería conectado a biodigestores, uno de tres mil litros y otros dos de mil trescientos litros para módulos en renta. Cada uno cuenta con su tanque de limpieza y la extracción de lodos o residuos sería de forma anual.

Desde estos puntos, la red al interior del edificio también fue modificada del anteproyecto y se conectó a lo ya construido al exterior. Para la red de desagüe pluvial se colocaron en la parte posterior del edificio, registros a lo largo del pasillo colindante, con un final de recorrido en la red de drenaje general. Para la parte frontal del edificio simplemente por la pendiente del terreno, el agua que escurre de las bajadas se desaloja por la calle y las coladeras sobre vialidad se encargan de encauzarla.



## H) Colado de losas.

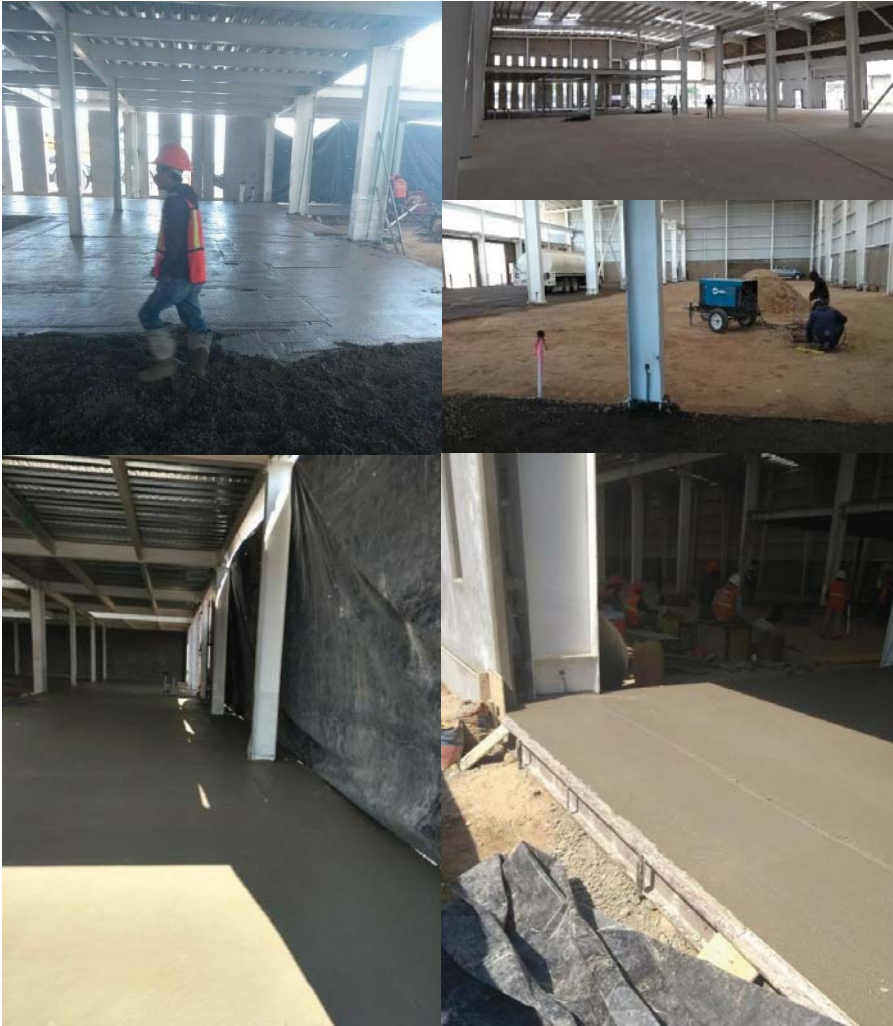
Para colar las plataformas de concreto, fue necesario preparar de nueva cuenta el terreno, con la finalidad de compactar el material de tepetate, agregar una base de grava que permite el correcto vaciado del concreto, alcanzando el nivel necesario impuesto por el proyecto.

El equipo de topografía estuvo en todo momento controlando la altura de las plataformas, que iban desde los diez centímetros de espesor, hasta los treinta centímetros, en la losa de la zona de exhibición de **AI**, sin generar alguna pendiente contraproducente para las labores de la empresa.

Para las plataformas que conformarían el piso de la nave, fueron necesarios más de cincuenta camiones de concreto, que fueron turnados para el abastecimiento en diferentes horarios por más de una semana. Cada camión de concreto era verificado en la capacidad de compactación o resistencia del material, además de mejorar la mezcla con fibras metálicas que reforzaría la losa para evitar el rompimiento del concreto, esto sustituyendo el empujamiento tradicional que se usa en losas de entrepiso.

Una hora después de vaciado el concreto, se llevaron a cabo los trabajos de pulido del material por medio de una allanadora con forma de helicóptero, operada por personal experto y que dejaría el material compactado, en condiciones óptimas de operación.





Las inclemencias del frío en invierno ocasionaron un retraso en el colado, por lo que fue necesario esperar a que aumentara un poco la temperatura para el correcto fraguado del concreto.

Desde tempranas horas, el equipo de la constructora fue preciso en el colado de la losa de treinta centímetros, aprovechando las primeras horas de la madrugada para vaciar, cepillar y vibrar las zonas donde se repartía el concreto.

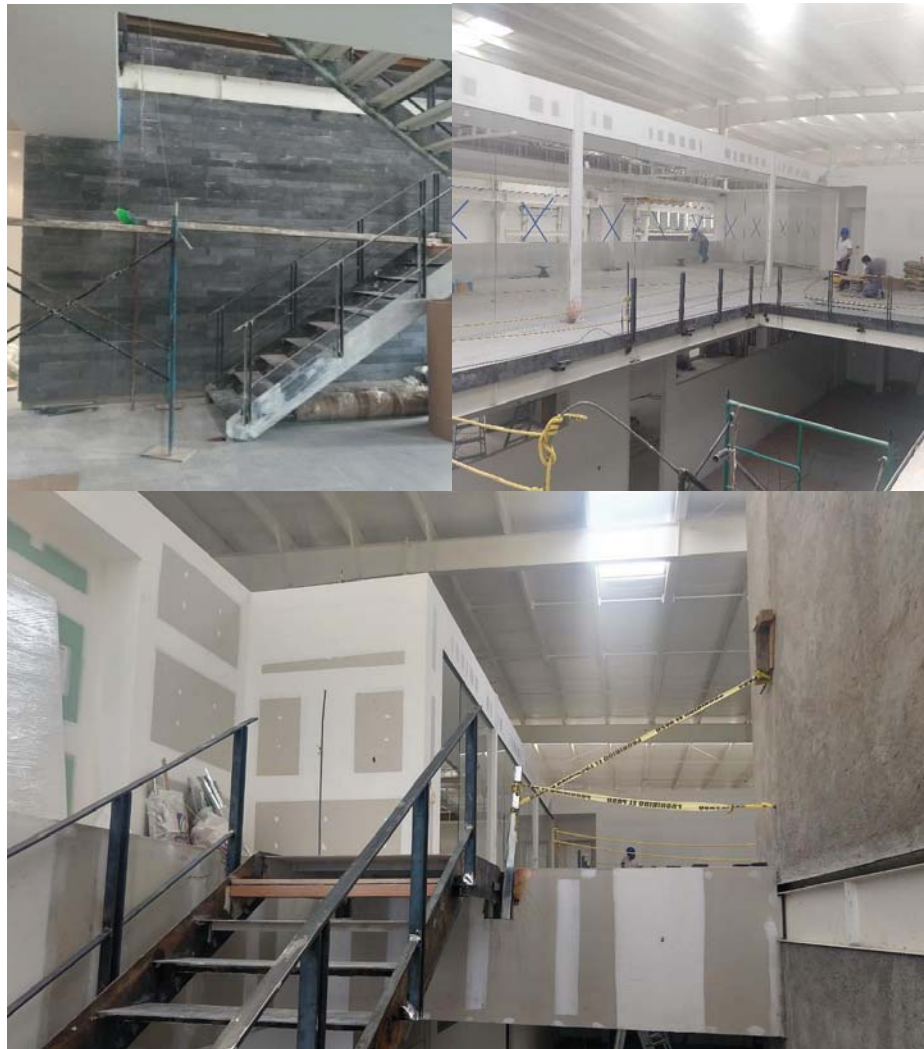
Se tuvo el control exacto de la cantidad de concreto que se vaciaba al interior de la nave para evitar un sobrecosto, contemplando la cantidad precisa vertida en toda la nave y como control interno para el pago respectivo.

En algunas partes, el concreto quedaría con oquedades para recibir el material del acabado, así como el proceso de colado en la losa de entrepiso, rampas de acceso a la nave con el mismo sistema, pero en el caso de las últimas, se cepillaría el material para soportar la tracción de los camiones. Meses después serían colados los patios de maniobras para las naves en renta y el resto de los pavimentos del estacionamiento de la parte de **AI**.

## l) Construcción de oficinas.

Para el interior del edificio, el diseño y la creación de las oficinas, se optó por algo diferente, que muchos casos de naves industriales no han podido adaptar. El nuevo esquema contempló la creación de esqueletos metálicos con formas de porterías, soportando el peso de los elementos colgantes de plafón, separando del alto de la nave el remate de las oficinas. Estas especies de cajas, integradas en el volumen total del inmueble, nos permiten generar el cambio necesario entre los espacios interiores industriales y adaptarlos a un concepto corporativo, donde los juegos de tablaroca y cristal templado nos permiten la amplitud de las plantas libres para las distintas áreas de trabajo.

Dos temas importantes para resolver sobre la marcha fueron: la permeabilidad de la luz a todas las zonas de trabajo y la protección acústica, sobre todo en los espacios de capacitación, donde las conferencias ameritaban un aislamiento total del exterior. La respuesta se daría con el uso de aislantes termo-acústicos al interior de los muros y el correcto sellado de los elementos de cristal en todas las fachadas que dan a la zona de exhibición, además del uso de un plafón acústico y un material de tipo vinílico en el piso de las aulas, de alto costo, pero con una eficiencia del cien por ciento.







Para la iluminación, los encargados de la paleta de materiales, recurrieron al uso de colores neutrales, como el blanco en muros y el gris en pisos, para magnificar la entrada de luz por parte de los domos y las franjas translúcidas.

Para toda la periferia de las oficinas se recurrió a colocar un lambrin, también de tablaroca, aprovechando el mismo sistema aislante de calor, para evitar el sobrecalentamiento de las zonas ocupadas por técnicos y personal interno de la empresa, reduciendo también el consumo del sistema de aire acondicionado, además de corregir esos detalles de desfase de los muros de concreto al exterior, que muchas veces no se visualiza en los trabajos al interior de las naves.

El juego de la estructura metálica, los materiales para muros, cristales en puertas y la mayor parte de las vistas hacia el jardín, iluminación de tipo industrial, así como el detalle del verde del patio, integran la imagen corporativa que **AI** desea proyectar a cada uno de sus clientes y visitantes al lugar. Aunado a lo anterior, se pensó en dotar de la más amplia tecnología en las aulas de capacitación, accesos y algunas áreas de trabajo, creando un elemento altamente novedoso, desde sus materiales, hasta sus sistemas operativos.

## J) Instalaciones interiores

Los equipos encargados de la red eléctrica, de voz, datos, protección contra incendio, red de agua y drenaje al interior del edificio debían trabajar conjuntamente por la fecha de entrega de los trabajos.

No por ello se debían hacer cosas solo por hacer. Había un control estricto y la revisión semanal del correcto orden de las instalaciones.

En reuniones semanales, se debían generar los cruces de instalaciones, por lo que se recomienda al lector y al futuro encargado de este tipo de proyectos, que contemple este trabajo desde el comienzo del diseño al interior de los edificios, ya que se arrastran algunos problemas al acoplar las instalaciones a espacios ya construidos.

El agua se conectaría a la red de distribución de la cisterna al exterior de la nave y se dotaría por tubería de tipo plástica a los servicios sanitarios, cocina y cuarto de limpieza; a presión desde el hidroneumático. El drenaje sería ajustado al nuevo proyecto, creando trabajos de ajuste en piso, rompiendo a profundidad el concreto para recibir los nuevos ramales de tipo PVC y que estos fuesen conectados a la red de distribución en el pasillo de emergencia.

La red eléctrica se abastecería desde el tablero principal y se implementaría un transformador con capacidad de ciento cincuenta kva para soportar la carga de iluminación, los tableros de distribución de cada estación de trabajo, contacto







y apagador al interior de la nave. Toda la red sería controlada desde paneles ubicados en la caseta de vigilancia. También desde dicho punto sería controlada la red de protección contra incendio, que contempla detectores de humo y alarmas en oficinas, que posteriormente sería conectada a una red de hidrantes que se plantearon a futuro para la nave. La red de voz y datos sería controlada desde un site que haría la función de un cerebro general y operativo para concentrar las telecomunicaciones de la nave por medio de racks de parcheo para las estaciones de trabajo. En esta habitación se tendría el control de las cámaras de vigilancia del exterior de la nave por medio de una red de cableado IP, resguardando la información necesaria para el control y manejo de los recursos de la nave.

Por último, la grúa viajera, sería instalada previo a la llegada de las primeras máquinas a la nave, por lo que se requirió de un grupo especial de instalación, para colgar la trabe carril, posicionarla correctamente y que el personal encargado de energizarla pudiera laborar sin contratiempos. Este recurso se ha utilizado no solo por el cliente, también fue decisivo para la renta de los siguientes módulos, quienes han recurrido a su uso para instalar los distintos equipos que mostrarán a sus posibles compradores.

## K) Acabados, exteriores y jardinería.

Como hablamos anteriormente, para los muros perimetrales de la nave se usó pintura resistente al agua, con una gama gris, complementada con los colores de las columnas de paneles de aluminio, la reja perimetral y la cancelería externa del edificio, creando un elemento coordinado en sus colores. Esta última sería colocada por la constructora de exteriores, fabricada con perfiles de aluminio y una doble placa de cristal templado, con el objetivo de reducir el impacto del calor a través de los vanos que tenía la fachada.

Para muros se optó por pintura de color blanco jícama, que maximiza la iluminación al interior y que destaca elementos decorativos, tales como la escalera a la planta alta, que fue construida con perfiles metálicos, huellas de madera y con el remate de un muro con acabado a base de recinto, piedra que contrasta con la paleta de colores en el vestíbulo y que sirve de remate desde el acceso a la nave.

Los pisos fueron creados con granito flameado, material que resiste el alto impacto de las condiciones al interior por calor o humedad, estratégicamente acoplado a diseño, con el objetivo de mejorar la composición arquitectónica del lugar. Solo lugares como sanitarios y áreas de cocina fueron adornados con elementos cerámicos que resaltan ciertos elementos y protegen de humedad a los muros que los conforman.





Para el exterior, fue necesario el abastecimiento de paneles de perfiles tubulares para la fabricación de la reja perimetral, que contemplaba el arranque con dados de cimentación y con varillas expuestas para soldar cada panel de manera correcta y sincronizada, tal como el proveedor indicó, para después, colar estos dados y dejar los elementos con una estética impecable.

En la zona de curvatura, fue necesario seccionar el panel a la mitad e ir específicamente descendiendo la altura para satisfacer a la necesidad del cliente de generar un elemento continuo a lo largo del perímetro del terreno sin escalonar algún panel entre sí.

Para jardines se optó por una vegetación de tipo desértica, resultado del estudio de la situación climática de la zona, que arrojaba el uso de suculentas, palmas, agaves y otras especies de cactáceas al exterior. Para el interior fue necesario recurrir a ingenieros agrónomos, que aconsejaron y plantearon vegetación de sombra, como olivos de ornato, cuna de moisés, dientes de león y una variedad de plantas que necesitan un riego periódico, de forma manual por personal de la nave.

El resto del edificio quedaría cubierto de asfalto y concreto, pero con la anotación del proyecto de absorción de agua a través de pozos en puntos estratégicos para la recuperación a mantos acuíferos como lo marca la reglamentación del municipio.



## L) Puesta en marcha.

Aunque al momento de inaugurar se requirió que el edificio estuviera en óptimas condiciones para operar, el proyecto aún no era concluido en su totalidad.

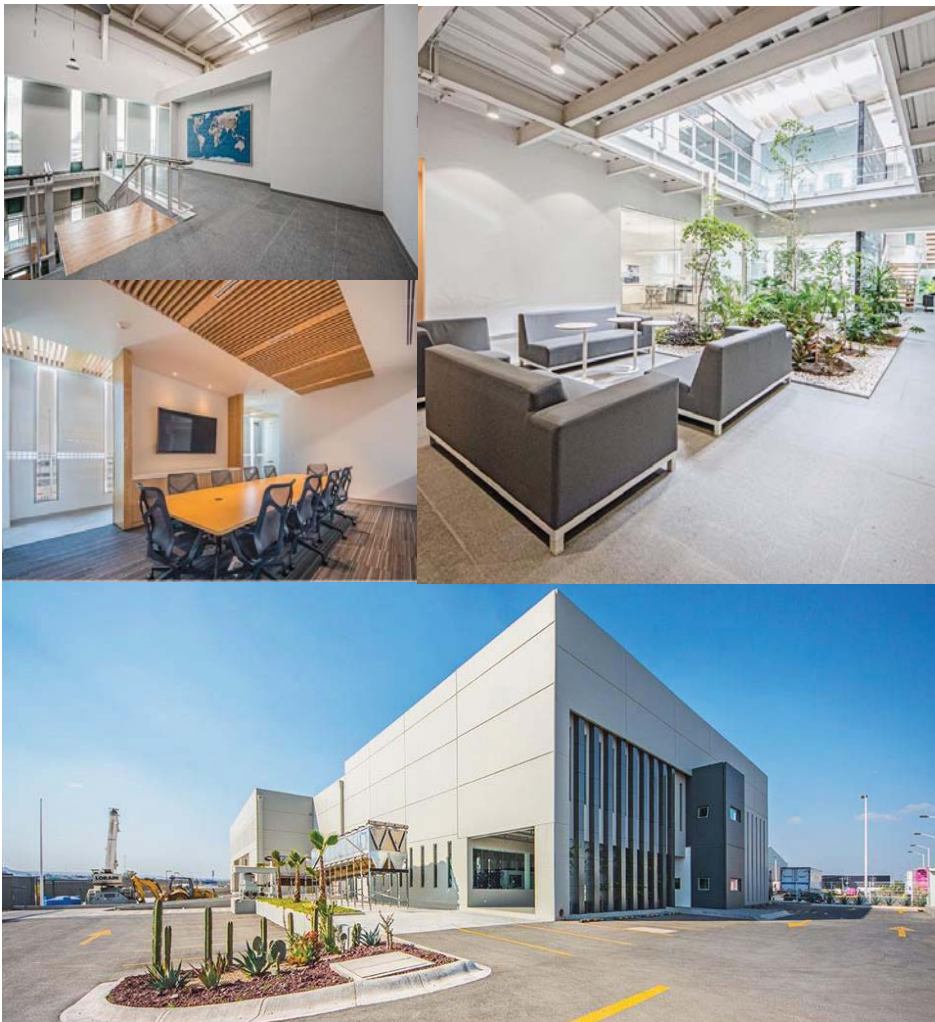
Fue necesario recurrir a otras etapas constructivas, como lo fueron la conexión de mobiliarios de las oficinas operativas, la corrección del sistema de iluminación de la nave, la entrada en función de bodega y talleres de reparación y sobre todo la conclusión de los proyectos de adecuación de oficinas que aún están en proceso de entrega a los arrendadores.

Al día de hoy, la nave requiere de atención, ya que, a lo largo de casi dos años de operación, es necesario plantear los sistemas de mantenimiento que adoptará la empresa para que el conjunto viva en la situación correcta y pueda ser atendida sin grandes adecuaciones.

Estos mantenimientos no solo contemplan pintura y limpieza de las instalaciones. En algunos casos, como el sistema de drenaje, requiere de atención cada 18 meses, o bien los sistemas de aire acondicionado deben ser revisados una vez al año, con mantenimiento preventivo y adecuaciones si el sistema lo requiere.

En el caso de la construcción en sí, es necesario corregir detalles en las uniones de láminas con concreto y en cancelerías para evitar la filtración del agua.





Otros trabajos que se tuvieron que llevar a cabo, fue la adecuación de oficinas para los módulos en renta.

Ahora la labor, recaería en un equipo pequeño de trabajo que reúne a tablaroqueros, herreros, electricistas, plomeros y albañiles, bajo la tutela del encargado de las obras, oportunidad para demostrar una vez más el conocimiento adquirido.

Aunque este último proyecto sería diferente al de la primera etapa, se tendrían que utilizar los mismos materiales y con el mismo detalle, vigilando la omisión de errores presentes en el módulo uno en renta, en relación a la altura de las escaleras, modulación de materiales y las peticiones hechas por los arrendadores.

Igualmente, cada módulo sería dotado de sus instalaciones de manera independiente y automatizando accesos y recursos tecnológicos.

Aún al término de este documento, quedaron pendientes algunos trabajos internos para dar vida a talleres y almacenes, que serán ejecutados de manera paulatina, en otras etapas constructivas.

Por último, se lleva a cabo el registro del inmueble ante municipio, para la obtención de licencias de funcionamiento y planes de protección civil, como objetivo final de las labores para esta nave industrial.



arquitectos, tener en sus manos todo el proyecto es determinado por la edad y la experiencia que han tenido a lo largo de su carrera.

Para mí, se podría decir que fue un golpe de suerte, ya que el trabajo plasmado en este libro, demuestra la capacidad que pueden tener los jóvenes, siendo proactivos en todo el proceso y dejar de ser relegado a simplemente dibujar o renderizar el proyecto.

En el mundo de la construcción, este nuevo género de edificios, les representa un reto en su concepción, ejecución y cuantificación, ya que sale de los estándares de trabajo que tienen hasta ahora. Tal vez para muchos arquitectos con mayor experiencia, este sea solo un recordatorio de las vivencias que han tenido. Pero espero que para mis compañeros que siguen en las aulas, sea un referente para investigación y posible caso análogo para muchos de sus proyectos.

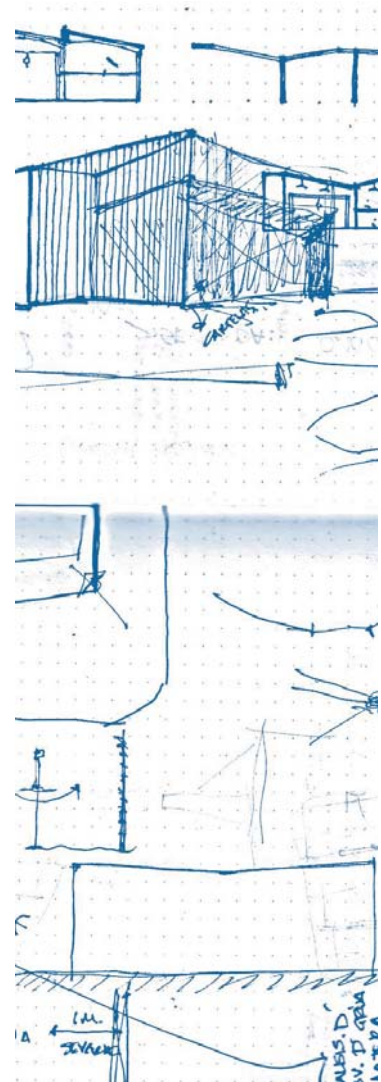
La metodología expuesta en los bastos capítulos que tuvieron que ver con la parte de investigación del sitio y la serie de pasos a seguir para enfrentarse al papel en blanco, podría significar el mayor aporte que se hace. En muchos proyectos les servirá de ayuda para visualizar la imagen en su totalidad y servirá de guía para programar los quehaceres del futuro arquitecto.

## Conclusiones.

Para la industria en nuestro país, este proyecto podría ser otro de los muchos ejemplos que han transformado los inmuebles destinados al almacenamiento.

Pero para *AI*, en lo personal, es ahora el sueño hecho realidad, que demuestra la calidad en sus operaciones y el cuidado a los pequeños detalles, lema que han manejado en cada venta y puesta en marcha de distintas plantas en México.

Este texto es producto del esfuerzo de todo el equipo de trabajo, desde la investigación hasta el desarrollo de la obra. Para muchos



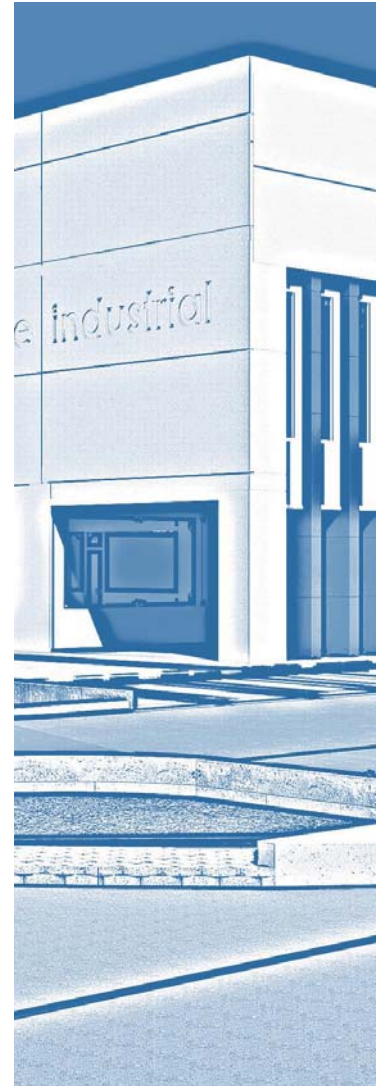
Es importante, si no es que necesario, que entendamos como parte vital de nuestras labores, investigar todo lo que impacta a nuestro diseño. Que cada idea que se nos ocurra, la plasmemos en un dibujo, modelo, o diagrama. Que no pasemos por alto la historia de nuestro sitio, todas las condiciones climáticas, vialidad, recorrido, las necesidades del cliente y, sobre todo, la parte humana de cualquier proyecto que hagamos. No por ser un espacio de almacén, exhibición y reparación, se deje de lado la parte humana, además de su interacción con la arquitectura.

También es necesario identificar cada etapa del proceso proyectual. Esto ayuda mucho cuando debes generar una corrección sin tirar todo lo que se ha hecho por la borda. De esta manera, se puede trabajar sobre la idea inicial o desde cierta etapa y tal vez, la respuesta se encuentre en una de las propuestas que hemos hecho. En nuestro caso, todos los modelos tridimensionales que se hicieron, están guardados, como parte del camino que recorrimos, y, en algún punto, detectar que la idea primordial, se encontraba en un primer boceto, solo que alguien más tuvo que venir a indicarnos que era lo correcto. Así, la colaboración entre diseñadores, ingenieros, arquitectos, empresarios, inversionistas y todos los allegados a ese sueño, pueden aportar ideas que debemos traducir en dibujos. Todos deben ser escuchados y es tiempo de que el trabajo del arquitecto salga del despacho, considerado por muchos el nacimiento de

la creatividad; para mí, la inspiración está donde el cliente requiera estar, donde las ideas se puedan aportar en grandes cantidades. Hoy día hemos visto que la tecnología nos ayuda a comunicarnos con otros, pero para la arquitectura, es necesario entrar en íntima relación con el cliente. Si es el caso de una empresa, es bueno convivir con ellos en sus días de operación, entendiendo sus procesos y proyectando sus ideas con la creatividad del arquitecto, innovando el pensamiento con el que cuentan.

Para entender mucho mejor las cosas que expresamos, es necesario demostrar de manera gráfica lo que tenemos en la cabeza. La arquitectura no se entiende con solo palabras e intenciones. Debe ser ayudada por todos los medios digitales con los que contamos hoy en día. Desde un equipo de cómputo hasta un celular, cuentan con las herramientas necesarias y sorprendentemente, hoy día, cualquiera puede crear sus espacios predilectos. Pero solo el arquitecto puede esquematizar o entender el espacio de acuerdo a su propia experiencia, enfatizando en la vivencia del lugar al que pertenecemos, con resultados inimaginables.

En este planteamiento, vimos el valor que tienen estas aplicaciones de la arquitectura. Creo que fue decisivo el recrear cada detalle, ser expuesto y después ejecutado tal como se veía en pantalla. No hay mejor expresión que ver tu edificio en el futuro.



Y es que eso somos los arquitectos. Visionarios del espacio y como lo dice la palabra, proyectamos la idea de algo efímero a algo tangible. Para la industria, aunque parece sencillo de construir, estos materiales nos pueden generar nuevos pensamientos críticos, enfocados a mejorar las fábricas o los espacios de trabajo de muchos usuarios que tienen amplios horarios de trabajo. Para la obra, este proceso de diseño minimiza algunos costos, sobre todo en la superposición de ideas del equipo integral. No es lo mismo que se vean las tuberías en plano, que hacer el cruce en un modelo, cuyo objetivo es aumentar el esfuerzo en la capacidad de trabajo entre las partes. También me parece correcto, apuntar la calidad del trabajo en la obra. Como lo mencioné, el arquitecto no alcanza una madurez hasta después de muchas construcciones, pero aquí, el curso intensivo de dos años, ha permitido a todos, aprender más allá de lo que realizamos día con día. En mi persona, fue la enseñanza de todo el proceso que se tiene en el mundo de la inyección de plástico

Otro aporte que se da, es la inclusión de la historia de nuestro país, además de su arquitectura en el proceso industrial. Sabemos que muchos visualizan al usuario como parte de un presente, pero para mí, el usuario debe conocer su historia para evitar repetir nuestros errores. En el caso de la arquitectura, refuto el uso de elementos de nuestro pasado para recordar de dónde venimos. En nuestro país, hemos relegado lo clásico a los edificios antiguos.

Para **AI**, se ha demostrado que podemos insertar estos elementos perdidos y revolucionar el concepto de lo industrial y lo clásico, inmerso dentro de un gran claro, con las ideas de lo corporativo y en relación con nuevos espacios propuestos.

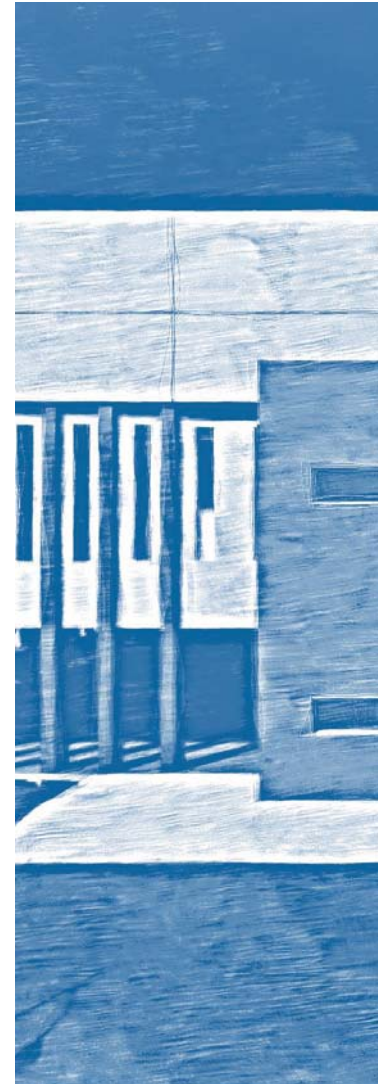
Podemos terminar este documento, reflexionando un poco en todos los temas vistos; la industria y su crecimiento paulatino en la periferia de las ciudades, la oficina como espacio administrativo y en relación con las partes de exhibición, la historia y sus aportes para nuevos géneros de arquitectura, la construcción de forma prefabricada, en cortos lapsos, la gerencia del proyecto que permite tener un control en tiempo y forma de todas las etapas que conforman un proyecto, la gestión gubernamental, junto con el impacto que nos puede generar en el cambio de las obras, el uso de las herramientas de dibujo para demostrar lo que pensamos, por último, como una supervisión global nos permite obtener un resultado único, al menos hasta ahora, dentro de los proyectos de manufactura.

Hoy día, la realización de este tipo de obras, conlleva la participación de un gran equipo, que se involucra en todos los aspectos. Es momento de retomar esta integración, donde se dejan de lado los orgullos de los distintos actores y, al igual que el gerente de proyecto de este edificio, dar oportunidad a caras nuevas para llevar las riendas de la creación de dichos complejos.



## Bibliografía consultada.

- Equipo de Marketing. (2017). **Conociendo el surgimiento de las naves industriales en renta.** Marzo 1, 2017, de RCCALLES, Word Press.  
Sitio web:  
<http://www.rccalles.com/conociendo-surgimiento-las-naves-industriales-renta-2/>
- González, J. F. (2018). **Introducción a la historia industrial de México.** Noviembre 29, 2018, de Real Estate, Market & Lifestyle  
Sitio web:  
<https://www.realestatemarket.com.mx/mercado-inmobiliario/22082-introduccion-a-la-historia-industrial-de-mexico>
- Prilhofer Consulting. (2015). **Historia de los elementos prefabricados de hormigón.** Diciembre 02 2012, de Prilhofer Consulting GmbH & Co. KG.  
Sitio web:  
<https://www.prilhofer.com/historia-de-prefabricados>
- González, A. (2005) **Arquitectura industrial o arquitectura para la industria.** Revista esencia y espacio, Número 21, pp. 20-23.
- Ortiz, J. (1787). **Los diez libros de arquitectura de M. Vitrubio.** Madrid, España: Imprenta Real.







## Índice de Gráficos.

**ESQUEMA AI01** Diagrama de funciones AI  
Pág. 09

**ESQUEMA AI02** Objetivos para AI  
Pág. 12

**ESQUEMA AI03** Espacios requeridos por el  
cliente. Pág. 16

**ESQUEMA AI04** Conexiones entre CDMX y  
El Bajío. Pág. 19

**ESQUEMA A01** El sitio. Pág. 35

**ESQUEMA A02** Plano general del parque  
TLC y sus alrededores. Pág. 36

**ESQUEMA A03** Traslape de topografía y  
vista satelital. Pág. 38

**ESQUEMA A04** Anotaciones del terreno  
producto del diagnóstico. Pág. 39

**ESQUEMA A05** Vista interior del sitio,  
vegetación existente y topografía en 3D,  
imagen frontal del terreno sobre Av. Brasil.  
Pág. 40

**ESQUEMA A06:** Plano topográfico  
resultado del estudio y diagnóstico 2006,  
corte esquemático del terreno con situación  
de niveles. Pág. 42

**ESQUEMA A07** Vialidades internas que  
conectan al terreno con las diferentes  
autopistas. Pág. 43

**ESQUEMA A08** Corte esquemático de  
vialidad sobre Av. México. / Corte  
esquemático de vialidad sobre Av. Brasil.  
Pág. 44

**ESQUEMA A09** Propuesta de conexión de  
vialidades al terreno. / Radios de giro para  
camiones y coches incrustados en el  
terreno. Pág. 45

**ESQUEMA A10** Servicios dentro del  
parque. Pág. 47

**ESQUEMA A11** Conexión de servicios al  
interior del terreno. Pág. 48

**ESQUEMA A12** Conexión de Biodigestores  
por módulos y desalojo a red municipal. /  
Detalle muestra de instalación de  
Biodigestor. Pág. 49

**ESQUEMA A13** Conexión de registros a  
línea de Telmex por registros subterráneos.

/ Detalle en corte de conexión desde poste  
hasta el interior del edificio. Pág. 50

**ESQUEMA A14** Conexión de registros a  
línea de CFE por registros subterráneos. /  
Detalle en corte de conexión desde poste  
hasta medidor. Pág. 51

**ESQUEMA A15** Corte muestra para cisterna  
con capacidad de 120,000 L. / Detalle de  
planta con especificaciones por parte de la  
constructora y posible ubicación en  
proyecto. Pág. 52

**ESQUEMA A16** Gráfica solar con el curso  
del sol durante todo el año. Pág. 53

**ESQUEMA A17** Esquemas de asoleamiento  
a distintas épocas del año y a distintas  
horas del día, integrando el impacto y  
sentido del viento al terreno. Pág. 55

**ESQUEMA A18** Posición de sondas de  
exploración en el terreno. Pág. 57

**ESQUEMA A19** Resultado del análisis de  
los resultados de las sondas. Pág. 59

**ESQUEMA B01:** Vista frontal al interior de la  
nave. Pág. 61

**ESQUEMA B02** Circulaciones planta alta.  
Pág. 61

**ESQUEMA B03** Área de exhibición. Pág. 61

**ESQUEMA B04** Circulaciones planta baja.  
Pág. 61

**ESQUEMA B05** Aula de capacitación. Pág.

**ESQUEMA B06** Volumetría esquemática de  
propuesta de NAVEX. Pág. 65

**ESQUEMA B07** Planteamiento volumétrico de espacios en propuesta arquitectónica 1. Pág. 68

**ESQUEMA B08** Volumetría esquemática de propuesta de GAIA. Pág. 70

**ESQUEMA B09** Planteamiento volumétrico de espacios en propuesta arquitectónica 2. Pág. 72

**ESQUEMA B10** Volumetría esquemática de propuesta de CV Espacio. Pág. 73

**ESQUEMA B11** Planteamiento volumétrico de espacios en propuesta arquitectónica 3. Pág. 76

**ESQUEMA D01** Desplante de área construida y área libre. Pág. 85

**ESQUEMA D02** Arriba: División de nave para módulos en renta y módulo para AI / Desarrollo de grúa Viajera. Pág. 86

**ESQUEMA D03** Diagrama de funcionamiento 2d. Pág. 87

**ESQUEMA D04** Diagrama de funcionamiento 3D. Pág. 88

**ESQUEMA D05** Diagrama de relaciones 2d. Pág. 89

**ESQUEMA D06** Diagrama de relaciones 3D. Pág. 90

**ESQUEMA E01** Integración de premisas de diseño. Pág. 91

**ESQUEMA E02** Ejes en sentido longitudinal y respuesta volumétrica. Pág. 92

**ESQUEMA E03** Ejes en sentido transversal y respuesta volumétrica. Pág. 93

**ESQUEMA E04** Intervención a volumetría rectangular. Pág. 94

**ESQUEMA E05** Cimentaciones en terreno y desplazamientos de tierra para mejoramiento del terreno. Pág. 95

**ESQUEMA E06** Esqueleto del edificio y acoplamiento en terreno. Pág. 96

**ESQUEMA E07** Propuesta gráfica de materiales. Pág. 97

**ESQUEMA F01** Predisposición de espacios. Pág. 99

**ESQUEMA F02** Concepción del patio. Pág.

**ESQUEMA F03** Concepción del pórtico. Pág. 101

**ESQUEMA F04** Distribución en el edificio. Pág. 102

**ESQUEMA F05** Espacios al interior del edificio PB. Pág.104

**ESQUEMA F06** Espacios al interior del edificio PA. Pág. 105

**ESQUEMA G01** Áreas a considerar para gestión. Pág. 108

**ESQUEMA H01** Croquis general del análisis de contexto, vialidades, asoleamiento y configuración de determinantes. Pág. 208

**ESQUEMA H02** Obtención de determinantes de propuestas anteriores al proyecto. Pág. 209

**ESQUEMA H03** Análisis de elementos de protección contra el impacto ambiental. Pág. 210

**ESQUEMA H05** Análisis de espacios, relaciones y funciones, en texto y diagramas. Pág. 211

**ESQUEMA H06** Acomodo espacial en planta e isométrico. Pág. 212

**ESQUEMA H07** Bocetos de volumetría y relación de alturas. Pág. 213

**ESQUEMA H08** Esquematización de planta arquitectónica, con relación de proporciones por área y acercamiento a la realidad. Pág. 214

**ESQUEMA H09** Croquis de primer acercamiento a planta de oficinas PB. Pág. 215

**ESQUEMA H10** Croquis de configuración espacial definitiva para PB. Pág. 216

**ESQUEMA H11** Croquis de configuración espacial definitiva para PA. Pág. 217

**ESQUEMA H12** Ideas de elementos en fachadas y primer acercamiento en volumetría. Pág. 218

**ESQUEMA H13** Propuesta de fachadas. Pág. 219

**ESQUEMA H14** Anotaciones sobre planos constructivos. Pág. 220

**ESQUEMA H15** Elementos constructivos incluidos en el presupuesto base. Pág. 221

**ESQUEMA H16** Elementos constructivos incluidos en el presupuesto base. Pág. 222

**ESQUEMA H17** Elementos constructivos incluidos en el presupuesto base Pág. 223

C E N T R O  
T É C N I C O D E  
A V A N C E  
I N D U S T R I A L E N  
Q U E R É T A R O  
M É X I C O



CIUDAD UNIVERSITARIA  
C D M X 2 0 2 1

