



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TÍTULO DEL TRABAJO:

**INSTITUTO DE INGENIERÍA DE MECATRÓNICA DE LA
UNIVERSIDAD REGIOMONTANA**

EN MUNICIPIO DE SAN PEDRO GARZA GARCÍA; ESTADO DE NUEVO LEÓN

TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

PRESENTA:

AUDIÉL GALVÁN SANABRIA

ASESOR:

CÉSAR FONSECA PONCE

SAN CRUZ ACATLÁN, NAUCALPAN, EDO. DE MEX., FEBRERO 2019



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.



Tesis Profesional
Instituto de Ingeniería Mecatrónica





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN
FACULTAD DE ARQUITECTURA

TÍTULO DEL TRABAJO:

**INSTITUTO DE INGENIERÍA DE MECATRÓNICA DE LA
UNIVERSIDAD REGIOMONTANA**

EN MUNICIPIO DE SAN PEDRO GARZA GARCÍA; ESTADO DE NUEVO LEÓN

TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

PRESENTA:

AUDIÉL GALVÁN SANABRIA

ASESOR:

CÉSAR FONSECA PONCE

SAN CRUZ ACATLÁN, NAUCALPAN, EDO. DE MEX., FEBRERO 2019



SINODOS

<i>Mtro. César Fonseca Ponce</i>	<i>(Presidente)</i>
<i>Arq. Rodolfo Rodríguez Wrrresti</i>	<i>(Vocal)</i>
<i>Arq. María Gabriela Morena Rivera</i>	<i>(Secretario)</i>
<i>Arq. Belinda Andrea Flores Jiménez</i>	<i>(Suplente 1)</i>
<i>Arq. Mónica Guadalupe Vázquez Garduño</i>	<i>(Suplente 2)</i>



AGRADECIMIENTOS

A mis padres **Audiel Galván** y **Laura Sanabria** por brindarme los recursos económicos para mi cumplimiento de tareas sin importar que tan caras fueran, de igual en apoyarme anímicamente en escuchar y darme consejos adecuados ya que nadie me conoce a la perfección como ellos. Además, agradecer su confianza de una manera no me exigían, pero yo doy mejor de mi demostrarles que han hecho un buen trabajo en tanto a mi formación y educación, decirles que son los mejores padres que un hijo quiere tener, los quiero mucho.

Mis hermanas y hermano; **Diana** y **Saul** en apoyarme en los momentos buenos y malos que he tenido en todo el trayecto de carrera y en mi vida, de igual manera mi hermana Mayor **Vania** brindarme un sustento económico y orientarme que “si se pueden realizar las cosas si te lo propones”, igualmente en respetar mis decisiones que tome siempre estarán ahí.

Al **Mtro. Cesar Fonseca** que me brindó su atención y tiempo para lograr culminar este trabajo, además en compartir sus conocimientos, anécdotas y su experiencia profesional; en decirle que es una gran persona con su sencillez y humildes que una persona puede tener; de igual manera en el ámbito académico un excelente maestro y un extraordinario calculista estructural.

A mi amigo **George** por tener una gran amistad desde la carrera hasta el día de hoy; dado que tomamos el mismo trayecto de titulación, siendo un gran apoyo en el trabajo y vida personal.

A mi amigo **Toño e Isaac** por ser un gran compañerismo desde inicio de carrera.

A mis **Sínodos** por dedicar su tiempo en asesorándome para poder contribuir sus conocimientos al trabajo.

A las **UNAM** por haberme aceptado ser parte de ella, para poder estudiar una carrera maravillosa, teniendo amistades excelentes pasando momentos inolvidables.



Tesis Profesional

Instituto de Ingeniería Mecatrónica



U-ERRE



UNIVERSIDAD
Regiomontana





CONTENIDO

PREFACIO.....	11
PRÓLOGO.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
OBJETIVOS.....	13
CAPÍTULO. 1 Marco Teórico	14
1 1.1 Antecedentes	15
1.2 Fundamentación.....	17
1.3 Conceptos Fundamentales.....	19
CAPÍTULO. 2 Análisis del Sitio	20
2 2.1 Ubicación del Terreno.....	21
2.2 Emplazamiento de Terreno.....	22
2.3 Régimen del Terreno.....	24
2.4 Medio Físico (Medio Natural y Artificial)	26
2.5 Población (Medio social)	39
2.6 Aspectos socio culturales y económicos.....	42
2.7 Normatividad Urbana, Arquitectónica, Protección Civil, Administrativas y Técnica.....	48
2.8 Modelo Análogo.....	59
CAPÍTULO. 3 Programa de Necesidades y Programa Arquitectónico.....	72
3 3.1 Programa de Necesidades.....	73
3.2 Sistemas.....	75
3.3 Subsistemas.....	77
3.4 Análisis de Áreas.....	80
3.5 Programa Arquitectónico.....	86
3.6 Gráfico de Relación.....	88
3.7 Matriz de Relación.....	88
3.8 Zonificación.....	90
CAPÍTULO. 4 Proyecto Ejecutivo.....	95
4 4.1 Generalidades de Proyecto Ejecutivo.....	96
4.2 Planos Arquitectónicos.....	97



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



5	CAPÍTULO. 5 Memoria de Cálculo Estructural.....	98
	5.1 Generalidades de Calculo Estructural	99
	5.2 Esquema del Marco.....	100
	5.3 Matriz de Carga Gravitacional.....	101
	5.4 Matriz de Carga Accidental.....	103
	5.5 Áreas Tributarias.....	105
	5.6 Cálculo de Carga de Áreas Tributarias.....	106
	5.7 Cálculo Digital.....	107
	5.8 Diseño de Columna.....	111
	5.9 Diseño de Viga.....	113
	5.10 Diseño de Cimentación.....	115
	5.11 Planos Estructurales.....	118
6	CAPÍTULO. 6 Memoria de Cálculo Instalación Hidráulica.....	119
	6.1 Generalidades de Cálculo Instalación Hidráulica.....	120
	6.2 Cálculo de Cisterna.....	120
	6.3 Cálculo Toma Domiciliaria.....	124
	6.4 Cálculo de Bombeo.....	125
	6.5 Cálculo de Diámetros de Ramaleo.....	126
	6.6 Planos de Instalación Hidráulica.....	127
7	CAPÍTULO. 7 Memoria de Cálculo Instalación Sanitaria.....	128
	7.1 Generalidades de Cálculo Instalación Sanitaria.....	129
	7.2 Cálculo de Unidades de Desagüe.....	130
	7.3 Cálculo de Tuberías Horizontales.....	131
	7.4 Cálculo de Tubería Pluvial.....	132
	7.5 Cálculo de Tubería Ducto de Ventilación.....	132
	7.6 Cálculo de Tuberías Verticales.....	133
	7.7 Cálculo de Albañal.....	134
	7.8 Planos de Instalación Sanitaria.....	135
8	CAPÍTULO. 8 Memoria de Cálculo Instalación Eléctrica.....	136
	8.1 Generalidades de Calculo Instalación Eléctrica.....	137
	8.2 Cálculo de Luminarias.....	138
	8.3 Cálculo Eléctrico.....	141
	8.4 Cálculo de Cuadro de Cargas.....	144
	8.5 Planos de Instalación Eléctrica.....	146



CAPÍTULO. 9	Acabados.....	147
9	9.1 Generalidades de Acabados.....	148
	9.2 Acabados de Muros.....	148
	9.3 Acabados de Pisos.....	149
	9.4 Acabados de Plafones.....	150
	9.5 Planos de Acabados.....	151
CAPÍTULO. 10	Costo y Rentabilidad.....	152
10	10.1 Análisis de Mercado.....	153
	10.2 Costo del Terreno.....	155
	10.3 Viabilidad y Factibilidad.....	156
	10.4 Costo Financiero y Rentabilidad.....	158
	10.5 Análisis y Conclusiones.....	161
CAPÍTULO. 11	Perspectivas Virtuales del Proyecto.....	162
11	11.1 Perspectiva de Conjunto.....	163
	11.2 Perspectiva Norte.....	164
	11.3 Perspectiva Este.....	164
	11.4 Perspectiva Oeste.....	164
	11.5 Perspectiva Sur.....	164
	11.6 Perspectiva Acceso Principal.....	165
	11.7 Perspectiva Aérea 1.....	165
	11.8 Perspectiva Aérea 2.....	165
	11.9 Perspectiva Entrada Principal.....	166
	11.10 Perspectiva Zona Deportiva.....	166
	11.11 Perspectiva Entrada Secundaria.....	166
	11.12 Perspectiva Interior 1.....	167
	11.13 Perspectiva Interior 2.....	167
	11.14 Perspectiva Interior 3.....	167
REFERENCIAS	168



PREFACIO

El rezago en los avances tecnológicos es evidente en México por falta de iniciativa pública y privada, por lo tanto, existen instalaciones ineficientes al contrario de países extranjeros que se apoyan en los avances tecnológicos para satisfacer las necesidades de la sociedad contemporánea. Es evidente que la tecnología se ha vuelto parte esencial de nuestra vida y las actividades que realizamos día a día; siendo la Ingeniería Mecatrónica una de las ramas de la tecnología más destacadas en la actualidad ya que se implementa en la elaboración de productos o servicios automatizados.

PRÓLOGO

“La creación de espacios destinados a la formación de personas enfocadas al desarrollo de tecnología como lo es la ingeniería Mecatrónica beneficiará no solo a la zona donde se encuentra el proyecto sino también al país generando empleo y profesionistas capacitados para la resolución de problemas que requiera la sociedad con el paso del tiempo. Con esto se puede combatir la fuga de jóvenes innovadores que optan por emigrar a otros países por la falta de instalaciones adecuadas, la búsqueda de apoyo o mejores oportunidades, Además la Ingeniería Mecatrónica es esencial puesto que engloba diversos conocimientos de otras ingenierías.”

Redactado por: Eder Vélez Torres
Estudiante de Ingeniería Mecatrónica



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



INTRODUCCIÓN

Las necesidades de la sociedad van evolucionando constantemente adaptándose al estilo de vida debido a la innovación para solucionar los problemas que van surgiendo en la comunidad. Apoyándose en diversas ingenierías resaltando entre todas la Ingeniería Mecatrónica para el desarrollo de automatización de procesos y servicios inteligentes.

En México un instituto de ingeniería de Mecatrónica será esencial a futuro obteniendo jóvenes emprendedores dando un mejor crecimiento educativo; dicha institución va a brindar sus servicios al municipio de San Pedro Garza García y a las zonas conurbadas, esta institución será de Nivel Superior, además va estar dirigida al sector de la población que desea culminar los estudios superiores, de igual manera se pretende tener oportunidades a las personas de bajos recursos otorgándoles becas para un mejor desarrollo educativo.

El pilar fundamental es la implementación la tecnología de punta dentro de las instalaciones tanto administrativas como educativas, teniendo talleres de ensamblaje, talleres de cómputo y aulas teóricas aplicando la Tecnologías para la Información y Comunicación para facilitar y agilizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. El proyecto cuenta con instalaciones multidisciplinarias como el área deportiva y el auditorio donde se pueden llevar a cabo eventos culturales y presentaciones de proyectos elaborados en el instituto. Para la consulta de información e investigación se puede recurrir a la biblioteca que cuenta con acervo físico y virtual.

El instituto contará con toda la infraestructura de instalaciones hidráulica, sanitaria, eléctrica, aire acondicionado e instalaciones especiales generando un ambiente confortable para el usuario tomando en cuenta las energías renovables.



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.



OBJETIVOS

✚ OBJETIVO GENERAL.

El Instituto de Ingeniería Mecatrónica es un género educativo pretendido por la Universidad Regiomontana haciendo una nueva sede en el Municipio de San Pedro Garza García, en el Estado de Nuevo León. Este Instituto va dirigido a todos los jóvenes contemplando instalaciones adecuadas para un mejor desarrollo de aprendizaje.

✚ OBJETIVO PARTICULAR.

En el Instituto se empezarán a emplear espacios adecuados que cumplan su función teniendo salones teóricos, de cómputo y especializados, también se incorporará una zona de consulta física y digital para poder facilitar la adquisición de información, además un auditorio de conferencias, de manera que todos estos espacios integrarán el uso de la tecnología. Se contará con un servicio administrativo y servicios generales.



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.



CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO





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.



1.1 ANTECEDENTES

A finales de la década de los 60 específicamente en 1969 por el Ingeniero Tetsuro Mori, de la empresa japonesa Yaskawa Electric Co. donde se empleó por primera vez el término “Mecatrónica”, expandiéndose alrededor del mundo, creciendo de forma constante. En los años setenta la mecatrónica se ocupó principalmente de la tecnología elaborando productos como máquinas, puertas automáticas, máquinas de autoservicio, entre otros productos; el enfoque era dirigido a los métodos de control.

A través del tiempo la tecnología ha ido evolucionado con microprocesadores en los sistemas mecánicos para mejorar el desempeño, dando como resultado que los productos sean más compactos y ligeros.

La ingeniería mecatrónica se conforma en cuatro ramas de la ingeniería como lo son; los sistemas de control, sistemas mecánicos, sistemas electrónicos y de computación los cuales combinados hacen una posible generación de sistemas más flexibles, versátiles, económicos y simples.

INGENIERÍA MECATRÓNICA EN MÉXICO

A principios de los 90s se introduce la Mecatrónica a México a través de varias Instituciones de educación de nivel superior como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Anáhuac del Sur (UAS) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN), que ofrecen las primeras asignaturas orientadas en la enseñanza del concepto de la Mecatrónica en licenciatura y posgrado.

Para el año 1997 la Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas (UPIITA) del IPN ofrece la Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica en México. Con el paso del tiempo otras universidades se interesaron por conocer más sobre esta disciplina, esto hace que a finales de los 90s algunas instituciones brindan estudios más completos. A mediados del 2000, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) se suma a las Universidades que ofrecen la carrera de Ingeniería Mecatrónica en el mundo, después de un largo y complejo proceso que le llevo varios años.

En las Universidades la formación del Ingeniero se basa en lograr una generalización de conocimientos en Mecánica, Electrónica e Informática bajo un enfoque mecatrónico; donde se requiere resolver problemas complejos.

El ingeniero mecatrónico es un líder en la realización de proyectos e implementación de productos o procesos inteligentes que requieran conocimientos de sistemas de

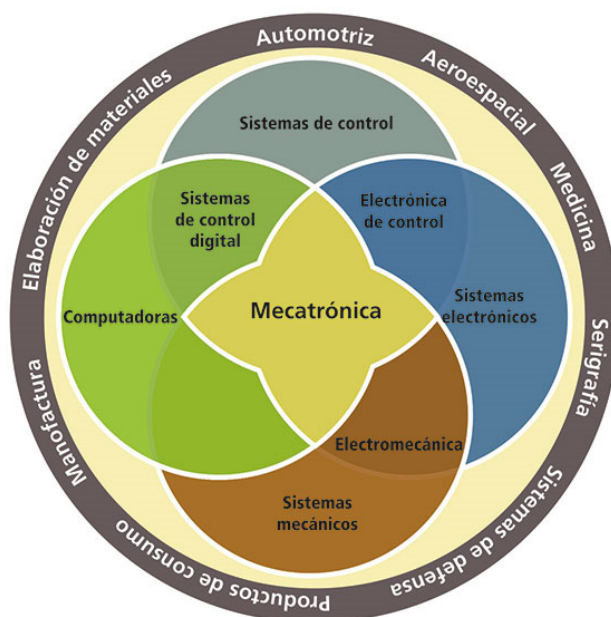


control, mecánicos, electrónicos y computación. Dado que su mayor cualidad es la de saber y aplicar la combinación perfecta de diferentes tecnologías.

El campo laboral en el que se puede desempeñar el ingeniero es muy amplio, puesto que puede trabajar en diferentes áreas dentro de la industria donde emplee alta tecnología de manufactura o de igual manera puedan trabajar en optimizar procesos automatizados.

El crecimiento que tiene la mecatrónica es exponencial, situación que nunca se había visto en el país, puesto que no se compara con ninguna otra disciplina, tanto en lo académico, lo público y lo privado. Dado que factores externos como la globalización y esta nueva disciplina motiven a muchas instituciones generen e implementen nuevas opciones académicas.

La mecatrónica es un campo que no sólo está presente en los procesos industriales, sino que forma parte de la vida cotidiana de la población.



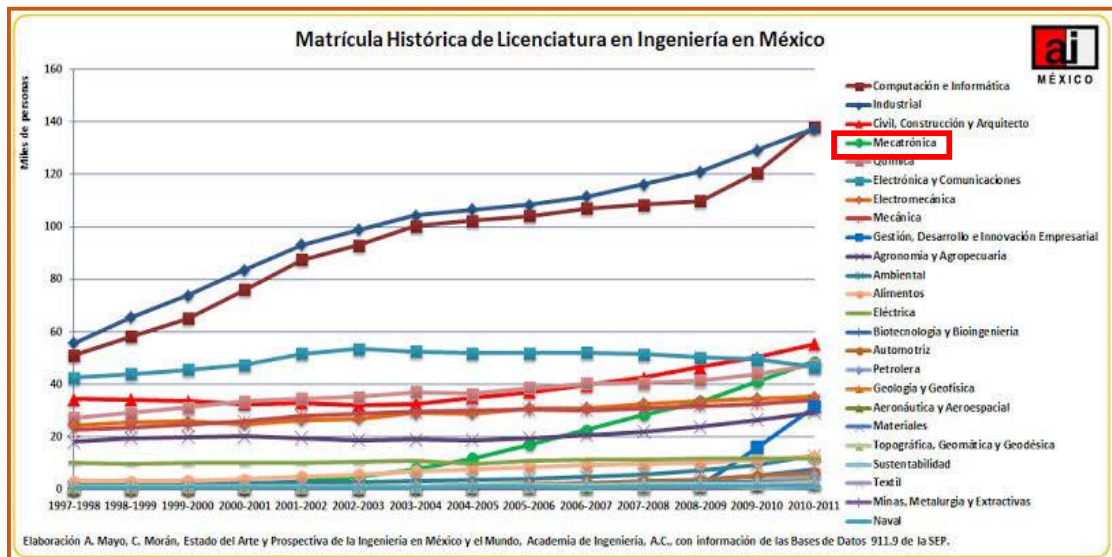
Fuente. - (Saberes y Ciencias , 2013)



1.2 FUNDAMENTACIÓN

En la actualidad la Ciencia y la Tecnología ha avanzado muy rápido; dado que este sector ha incrementado su desarrollo en cada país. En México ha tenido un avance conservador, según lo citado en la revista de la Universidad de México por “Enrique del Val, Secretario Administrativo de la UNAM; menciona que, pese a los esfuerzos y avances para impulsar una educación superior, no han logrado consolidar un sistema de educación superior de ciencia y tecnología con las necesidades y prioridades del país.” (Val, 2011)

México enfrenta la necesidad de impulsar un avance en el sector Tecnológico, considerando el incremento de la tendencia en estos últimos años hacia la Ingeniería Mecatrónica; con una sede para satisfacer esta necesidad actualmente y en el futuro. (Academia de Ingeniería A.C. , 2013)



Gráfica de Matrículas de Ingeniería en México (Academia de Ingeniería A.C. , 2013)

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) en colaboración con el Foro Consultivo de Ciencia nos menciona que “En toda la República Mexicana solo cuatro estados concentran el mayor desarrollo en ciencia y tecnología, los cuales son Ciudad de México, Estado de México, Jalisco y Nuevo León”. (FayerWayer, 2015)

Analizando estos estados la Ciudad de México, Estado de México y Jalisco cuentan con diversas instituciones educativas de alto nivel y prestigio como lo son la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana, el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad de Guadalajara y la Universidad Autónoma de Guadalajara que dan abasto a la demanda educativa de su zona, quedando Nuevo León con la Universidad Autónoma de Nuevo León la cual cuenta



con una muy alta demanda en la matrícula de la carrera de Ingeniería Mecatrónica tomando como la opción viable el estado de Nuevo León para el emplazamiento del proyecto. (ANUIES, 2018)

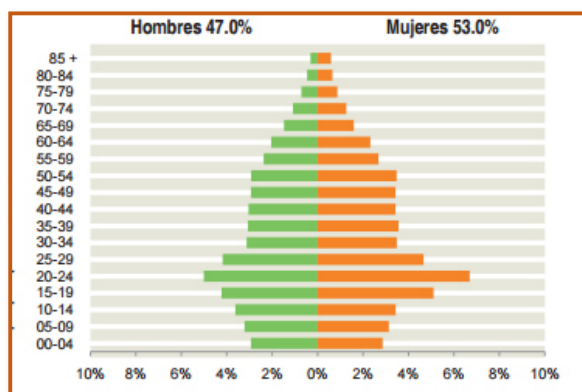
El presupuesto federal asignado a la educación pública por parte del gobierno está siendo seriamente limitado ya que no se han desarrollado instalaciones educativas para la demanda que se está generando en la nación, por lo cual se opta realizarlo con el sector privado puesto que estará brindando becas para la comunidad que no tenga un lugar en instituciones públicas para permitirles darle continuidad a sus estudios.

Es oportuno mencionar que la Universidad Regiomontana ha tenido un incremento considerable en la última década y dentro de su oferta educativa se encuentra la matrícula de la Ingeniería Mecatrónica a diferencia de otras universidades atendiendo la demanda la por parte de la sociedad, sin embargo esta Universidad no cuenta suficiente espacio en sus instalaciones para poder atender demanda requerida por lo cual se llevara a cabo una nueva sede. (MILENIO, 2017) A continuación se presenta una tabla de matrículas de Ingeniería Mecatrónica donde observa la demanda que se encuentra en diferentes universidades en el Estado de Nuevo León.

Tabla de Matricula de Ingeniería Mecatrónica de Nuevo León
Ciclo Escolar de 2017- 2018 (ANUIES, 2018)

Nuevo León	Matricula de Hombres	Matricula de Mujeres	Matricula Total
Universidad Autónoma de Nuevo León	3,705	418	4,123
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	499	86	585
Universidad de Monterrey	121	15	136
Universidad Regiomontana	61	11	72
Instituto Tecnológico de Nuevo León	475	50	525

De los municipios que se encuentran en Nuevo León se opta por el municipio de San Pedro Garza García ya que el mayor sector de la población se encuentra entre los 20 y 24 años de edad y de igual manera el 45.90% de la población que hay ahí se encuentra en escolaridad de nivel superior con estas estadísticas se determina que es un buen lugar para llevar a cabo el proyecto. (INEGI, 2015)



Gráfica de Población de San Pedro (INEGI, 2015)



1.3 Conceptos Fundamentales

➤ **Instituto**

“Institución oficial destinada a la enseñanza o a la investigación especializada (organismo público o privada). Un Instituto Tecnológico es un instituto educativo enfocado especialmente en la enseñanza y aprendizaje de tecnologías.” (Definición. de , 2014)

➤ **Ingeniería**

“La ingeniería es una profesión en la que los conocimientos científicos y empíricos se aplican para la conversión óptima de los materiales y fuerzas de la naturaleza en usos prácticos para la humanidad, así como, la invención, perfeccionamiento y utilización de la técnica industrial, y a la resolución de problemas técnicos-sociales.” (Concepto de Definicion .de , 2011)

➤ **Tecnología**

“La Tecnología se define como el conjunto de conocimientos y técnicas que, aplicados de forma lógica y ordenada, permiten al ser humano modificar su entorno material o virtual para satisfacer sus necesidades, esto es, un proceso combinado de pensamiento y acción con la finalidad de crear soluciones útiles.” (PEAPT, 2013)

➤ **Mecatrónica**

“La mecatrónica es un área multidisciplinar, ya que incorpora elementos de la electrónica, la mecánica, robótica, sistemas de computación y manufactura. El ingeniero mecatrónico trabaja con redes industriales, es decir, utiliza computadoras en red. En el sector de la robótica el ingeniero mecatrónico tiene grandes posibilidades: aplicación en la medicina, diseño de vehículos submarinos, industria nuclear o en la carga y descarga de máquinas.” (Definición , 2014)



CAPÍTULO 2

ANÁLISIS DEL SITIO





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

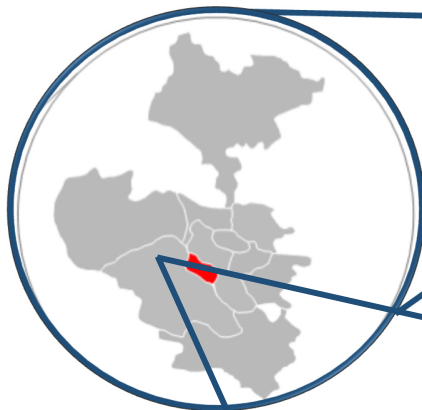


República Mexicana

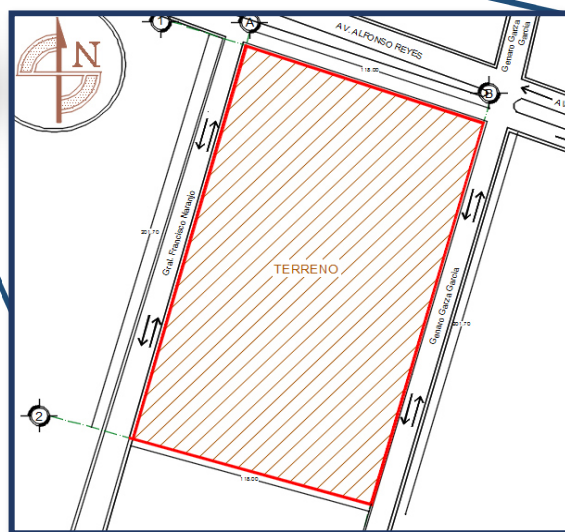
Municipio de San Pedro Garza García



Estado de Nuevo León



Terreno del Proyecto





2.2 EMPLAZAMIENTO DEL TERRENO



Fuente. - (Google Maps , 2017)

ESTADO DE NUEVO LEÓN

Municipio San Pedro Garza García



Terreno del Proyecto Superficie de Terreno. - 23,800 m²



Avenida Principal
✓ Av. Alfonso Reyes



Avenida Secundarias
✓ Calle Genaro Garza García
✓ Calle Gral. Francisco Naranjo.

FOTOGRAFÍAS

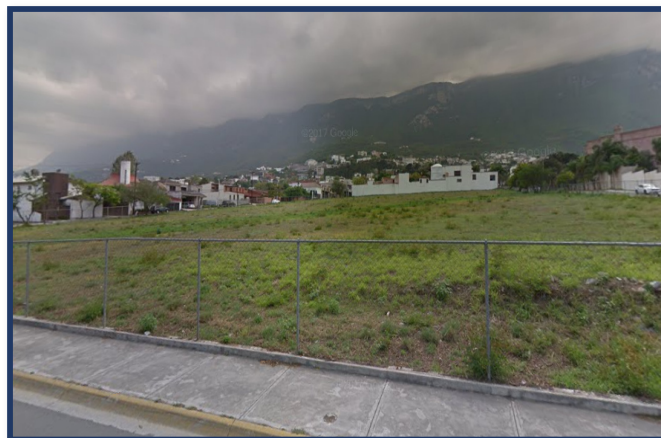
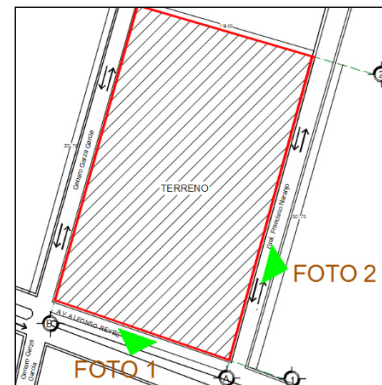


Foto 1 Frente del Terreno (Google Maps , 2017)

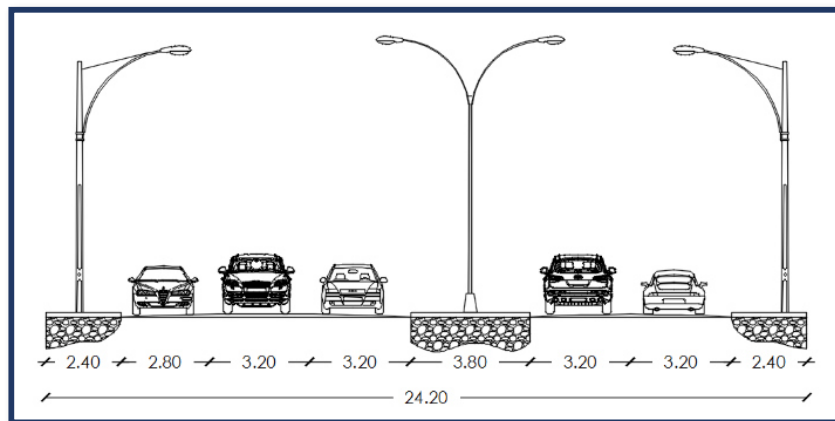


Foto 2 Lateral del Terreno (Google Maps , 2017)

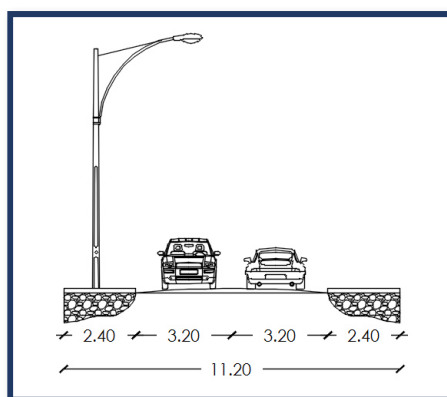


CROQUIS TERRENO

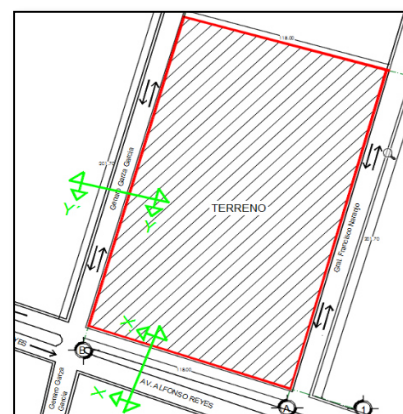
DIMENSIONES DE CALLES



(Corte X-X') Av. Alfonso Reyes



(Corte Y-Y') Calle Genaro Garza García



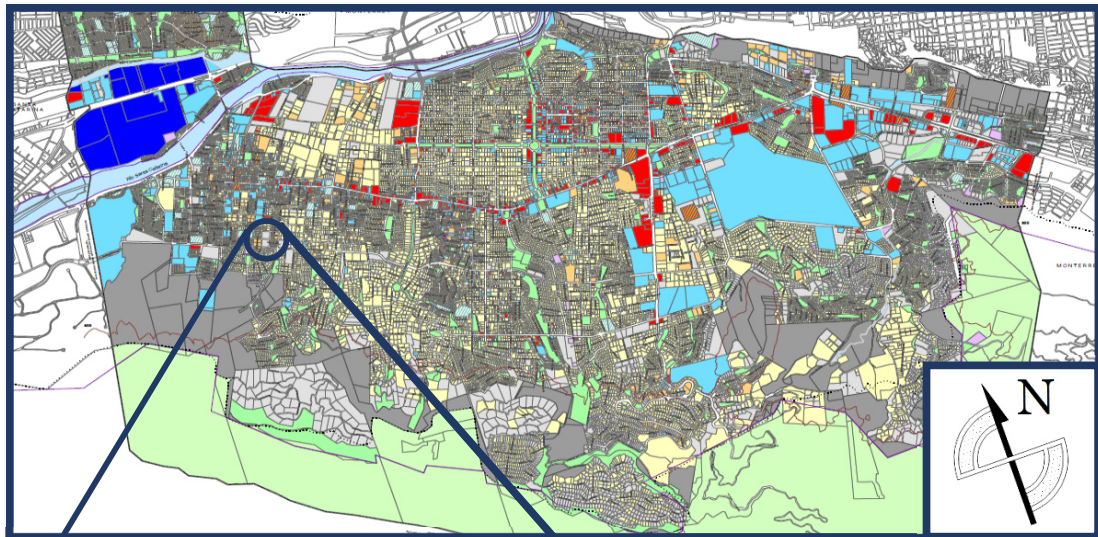
CROQUIS TERRENO



2.3 RÉGIMEN DE TERRENO

LUGAR: MUNICIPIO DE SAN PEDRO GARZA GARCIA; NUEVO LEON

- **MUNICIPIO DE SAN PEDRO GARZA GARCIA**



SIMBOLOGÍA	
USOS DE SUELO	DESTINOS DE SUELO
Habitacional Unifamiliar	Equipamiento Público
Habitacional Multifamiliar	Áreas Verdes
Comercio	Infraestructura
Servicio	Ríos y Arroyos
Mixtos	Zona Protegida
Industria	
Otros (Baldío Urbano, en Construcción susceptible de infraestructura de Equipamiento)	
Baldío No Urbano	

Indica el Terreno del Proyecto

Imagen - Uso de Suelo (Instituto Municipal de Planeación Urbana San Pedro Garza García, 2014)

En el Plan de Desarrollo Urbano Municipal de San Pedro Garza García, Nuevo León; nos menciona que el suelo urbano se considera a la parte del territorio municipal que está dotada de las infraestructuras de servicios necesarias para su edificación y uso.



El suelo urbano se puede desglosar en:

- ✚ **PREDIOS CONSOLIDADOS.** - Predios urbanos construidos u ocupados que disponen de las infraestructuras hidráulicas, energéticas y viales necesarios para su desarrollo.
- ✚ **PREDIOS BALDÍOS.** - Tienen esta clasificación los suelos que disponen de las infraestructuras hidráulicas, energéticas y viales necesarios, pero no se encuentran ocupados, de los cuales están en zonas comerciales o mixtas.

De acuerdo al Reglamento de Zonificación y Usos de Suelos del Municipio de San Pedro Garza García. (Periódico Oficial, 2014)

En el Capítulo de Comercio y/o Servicios

ARTICULO 22.- Los Corredores Comerciales serán los que den frente a las siguientes vías públicas.

- CMG- Carretera Monterrey de García
- BHC- Boulevard Heberto Castillo
- ALT- Av. Lerdo de Tejada
- AAL- Av. Abraham Lincoln
- AAR- Av. Alfonso Reyes
- PAL- Prolongación Abraham Lincoln
- LIBRA- Libramiento Noroeste
- HID- Calle Hidalgo (Centro Histórico)
- MOR- Calle Morles (Centro Historico9)

Dicho Corredores deben irse actualizando conforme al crecimiento del área urbana

ARTICULO 25.- Los predios de un Corredor Comercial que tengan un fondo promedio a 100 metros o más tendrán un uso de suelo Comercial y/o Servicios.

En relación al terreno en el que se llevará a cabo el proyecto se ubica en un predio catalogado como baldío y su uso de suelo no está especificado; dado que el predio se encuentra frente a un corredor comercial y con un fondo mayor a los 100 m. por lo cual se puede considerar con un uso de suelo Comercial y/o de Servicios. Puesto que la Universidad Regiomontana ha tenido un crecimiento educativo generando un nuevo campus de bachillerato Media Superior en Valle Alto del Estado de Nuevo León, así mismo esta Universidad opta en adquirir dicho terreno para hacer un Instituto de Ingeniería Mecatrónica otorgando una nueva sede en el Municipio de San Pedro Garza García.



2.4 MEDIO FÍSICO NATURAL

CLIMA

Rango de temperatura. - 18 -22°C

Rango de Precipitación. - 120 mm

Clima. - Semiseco semicalido (78%)

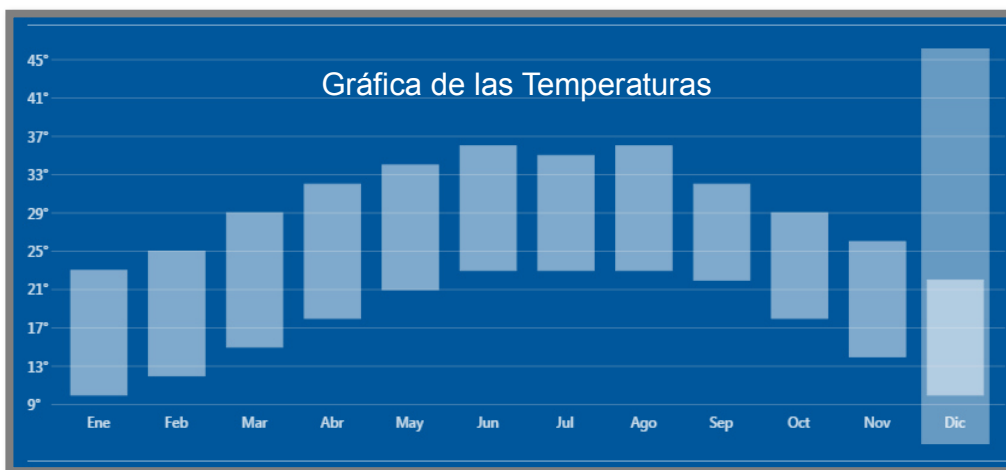


Imagen. -Gráfica de temperaturas de San Pedro Garza García (Meteored , 2017)

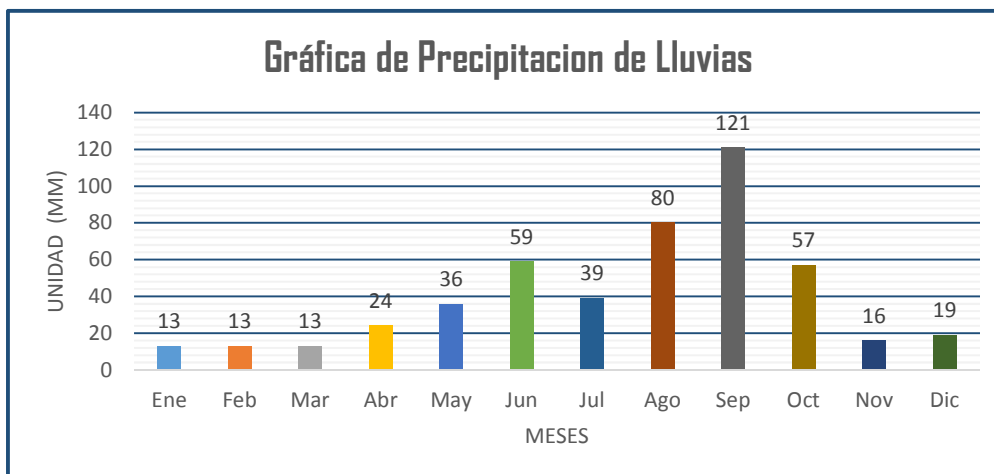


Imagen. - Grafica de Precipitación de lluvias (Climate-Data.org, 2017)

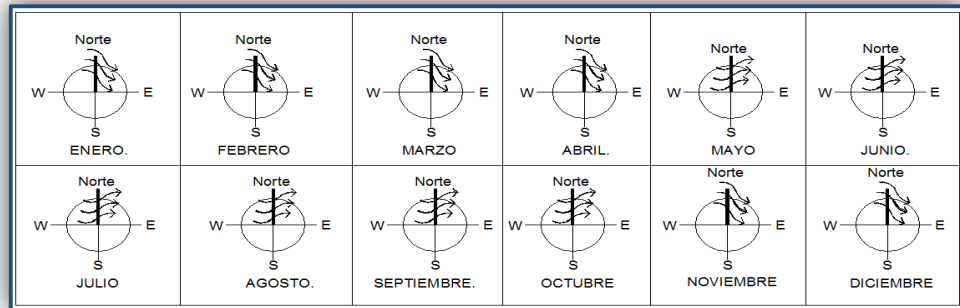
Conclusión. -

El clima de la zona es cálido llegando a su máxima temperatura en el mes de junio, lo que se considerará dentro del proyecto de igual manera la precipitación pluvial para su posterior reutilización.



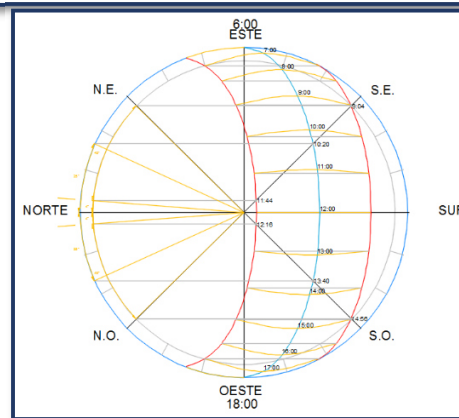
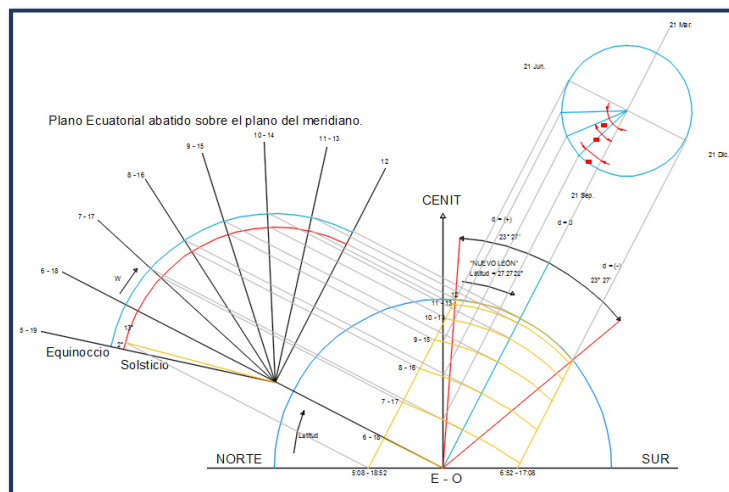
VIENTOS DOMINANTES

Los vientos dominantes se presentan del noreste y noroeste en los meses de mayo a octubre y de noviembre a abril, los vientos dominantes son del norte y noroeste.



ASOLEAMIENTO EN EL TERRENO (MONTEA SOLAR)

Asolamiento en San Pedro Garza García



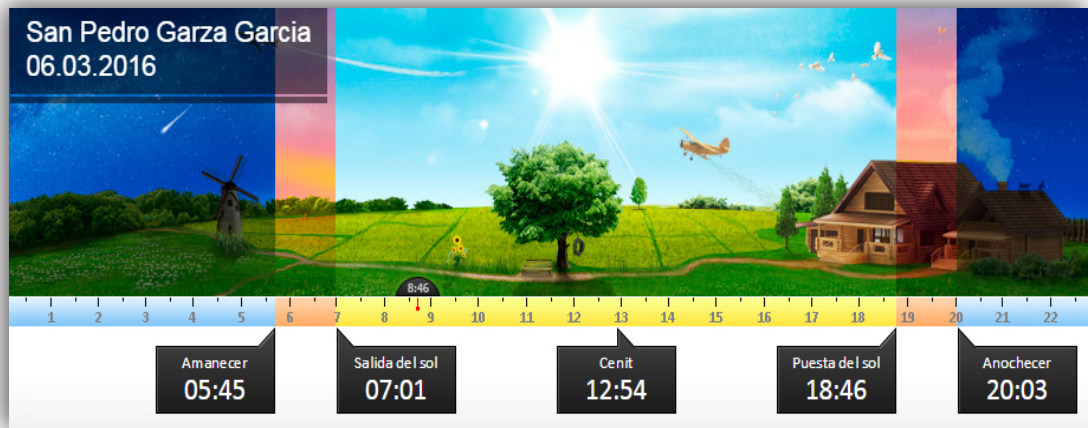
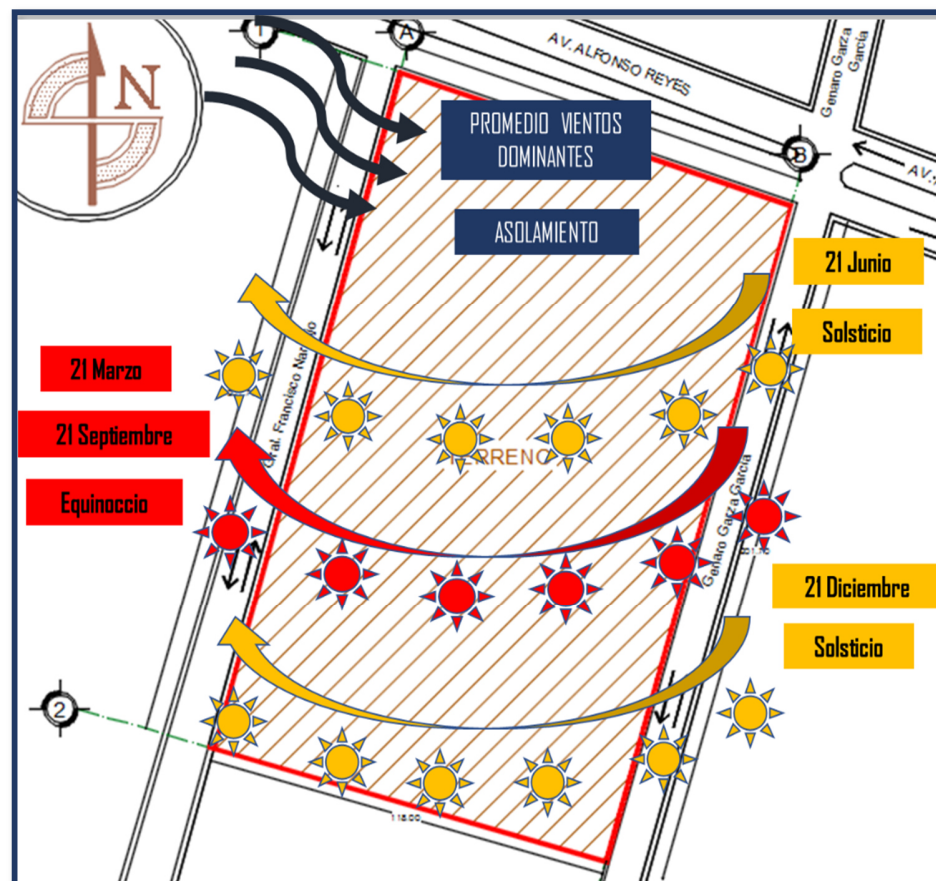


Imagen. - Asolamiento de San Pedro Garza García (Meteored , 2017)

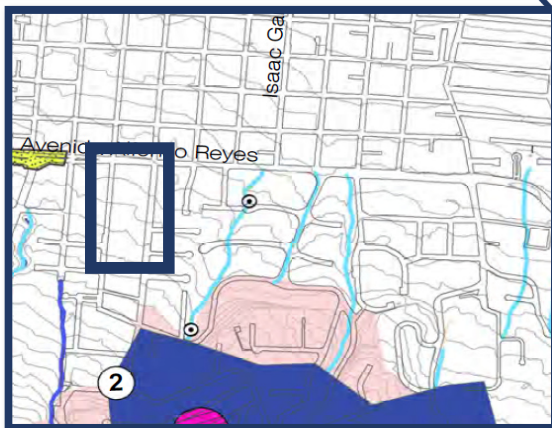
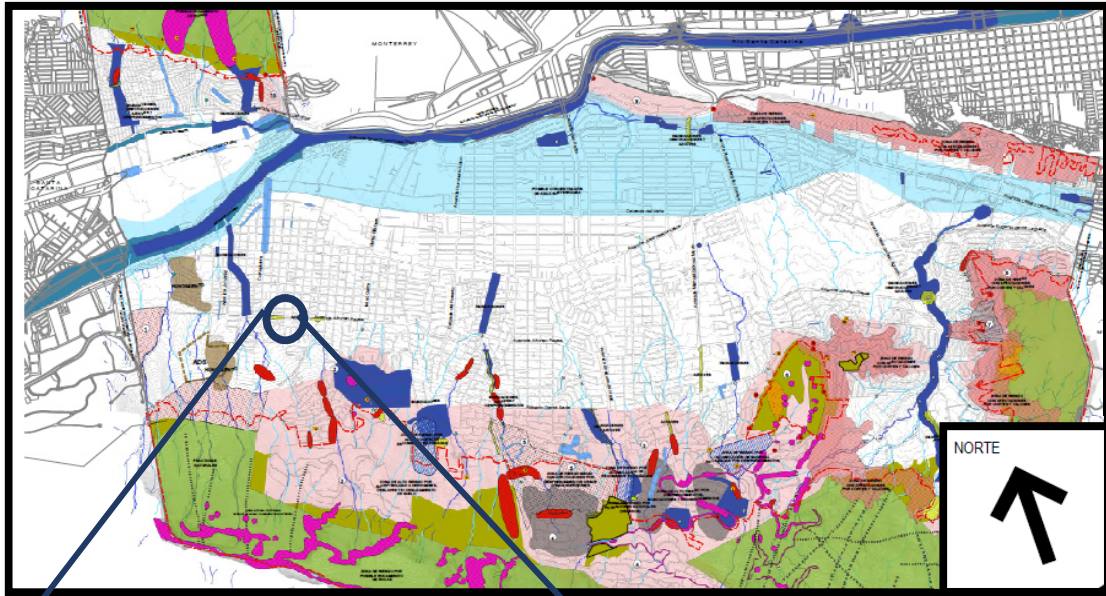
Conclusión de Vientos Dominantes y Asolamiento





PLANO TOPOGRÁFICO

- Municipio de San Pedro Garza García



Indica el Terreno del Proyecto



Imagen. - Plano Topográfico (Instituto Municipal de Planeación Urbana San Pedro Garza García, 2014)

SIMBOLOGÍA	
	Límite Municipal
	Traza Urbana
	Área Natural Protegida
	Área de Preservación Natural
	Curvas Maestras
	Río Santa Catarina Arroyo El Obispo
	Escurremientos
	Cañada Principal
	Cañada Secundaria
	Fracturas Naturales
	Zona Con Posible Concentración de Agua Subterránea
	Inundaciones
	Encharcamientos
	Área de Azolve
	Zona de Veneros
	Canal Obstruido
	Cañada Obstruida
	Áreas Vulnerables por Incendios
	Hundimiento
	Área de Desechos Sólidos en el Subsuelo

TOPOGRAFÍA



Las zonas semi-planas abarcan un 25 por ciento del territorio principal, distribuidas al oriente, sur y sureste.

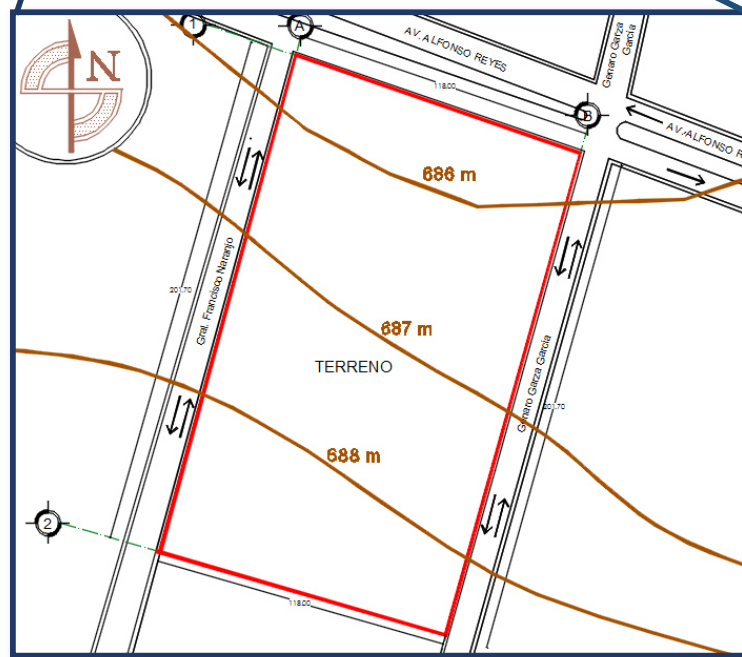


Topografía en San Pedro Garza García

Observaciones

En la ubicación donde está el terreno; no se cuenta con una topografía accidentada siendo favorable al proyecto.

Topografía en Proyecto



CURVAS DE NIVEL

Conclusión. -

La topografía del terreno es adecuada, debido a que no tiene mucha pendiente beneficiando los procesos constructivos en cuanto a la cimentación.



EDAFOLOGÍA

Suelo dominante

- Leptosol (40.90%),

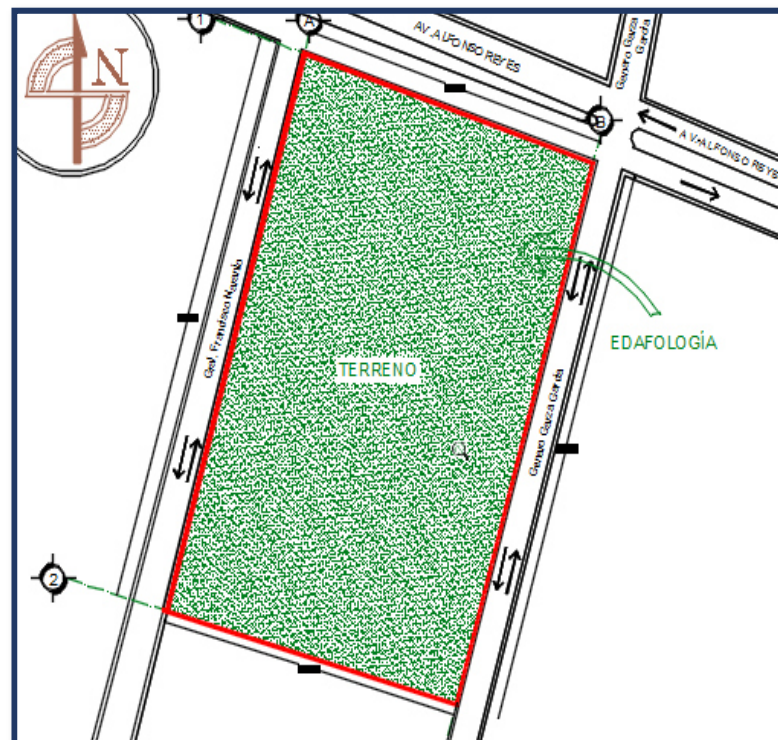
LEPTOSOL

“Se deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Pueden considerarse como el primer estadio de formación de un suelo sobre rocas duras.” (Leptosoles, 2000)



Imagen. - Leptosol

Conclusión de Edafología del terreno



Conclusión. -

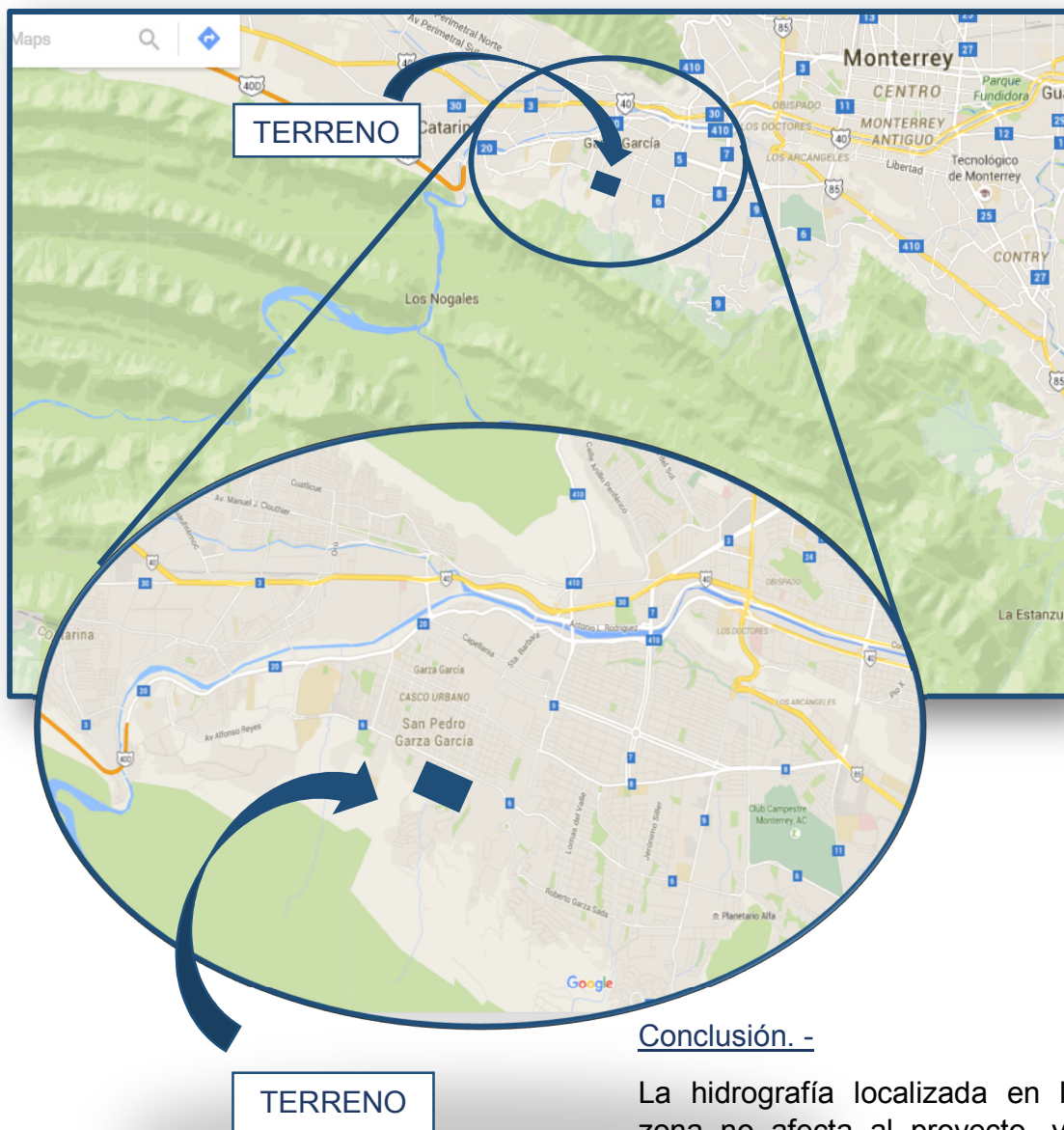
Edafología del Terreno

La edafología del terreno nos indicó suelo resistente dado que nos beneficiara al proyecto al no ser susceptible a asentamientos diferenciales.



Hidrografía

El municipio cuenta con:
Región Hidrológica.- Bravo – Conchos (100%)
Cuenca.- R. Bravo – San Juan (100%)
Subcuenca.- R. Monterrey (99.9%) y
R. Pesquería (0.1%)



Conclusión. -

La hidrografía localizada en la zona no afecta al proyecto, ya que se encuentra a una distancia aproximada de 2 kilómetros.



Imagen. - Mesquite (NIT, 2011)

Ficha Técnica. - Mesquite

Altura - 13 m Diámetro – 40 cm

Características:

La corteza es gruesa, las ramas se encuentran marcadas con hendiduras, de color verde a café verdoso tostado.



Imagen. – Huisache (COTI, 2016)

Conclusión. –

La vegetación que se encuentra en el terreno es poca, no existen arboles dentro del predio para esto se plantaran especies endémicas vegetales dentro del proyecto.

Flora

La vegetación está compuesta por mezquites, encinos, huizaches y magueyes.

Ficha Técnica. - Encino

Altura – 3 hasta 40 m

Diámetro – 30 hasta 50 cm

Características:

Los encinos es el patrón en la duración de las hoja, tallos leñosos y presencia de bellotas.



Imagen. - Encino (MXLQ, 2017)

Ficha Técnica. - Huisache

Altura – 3 hasta 10 m

Diámetro – 10 hasta 40 cm

Características:

Tronco corto y delgado. Forma. Arbusto espinoso o árbol pequeño y Flores en glomérulos de color amarillo.



Ratón

Fauna

Su fauna se reduce a pequeñas especies ratones, perros, gatos, ardillas y aves como la paloma y gran variedad de pájaros.



Perro



Gato



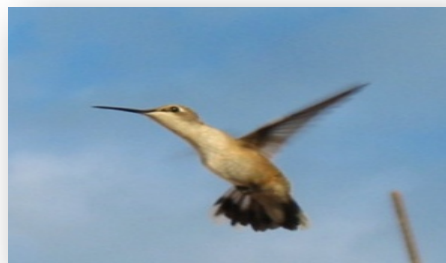
Ardilla



Carpintero

Conclusión. -

La fauna que se localiza alrededor no es afectada ni presenta un obstáculo al proyecto, no se destruirá ni se dañará un hogar animal.



Colibrí



2.4 MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

Equipamiento Urbano

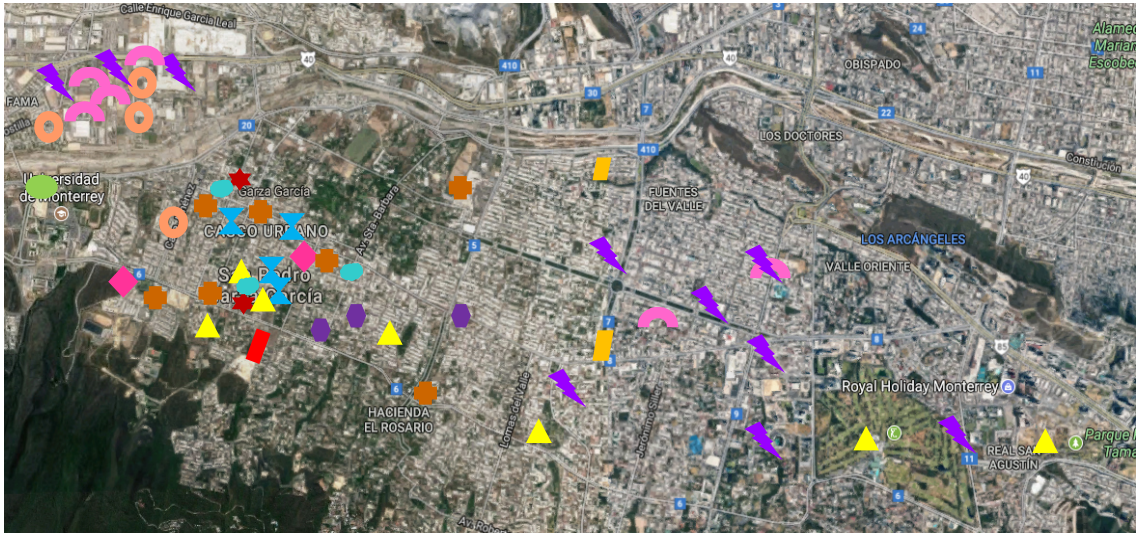


Imagen. -Foto Satelital de San Pedro Garza García (Google Maps , 2017)

EQUIPAMIENTO

-  Terreno del Proyecto
-  Zona Recreativa (Parques)
-  Escuelas Primarias
-  Escuelas Secundarias
-  Escuelas Preparatorias
-  Escuela Universidad
-  Iglesias
-  Comercio
-  Cultural
-  Hospital

EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL

-  Industria Pesada
-  Industria Ligera
-  Industria de Punta

Conclusión. -

El municipio de San Pedro Garza García cuenta una vasta infraestructura urbana, teniendo un crecimiento en la zona.

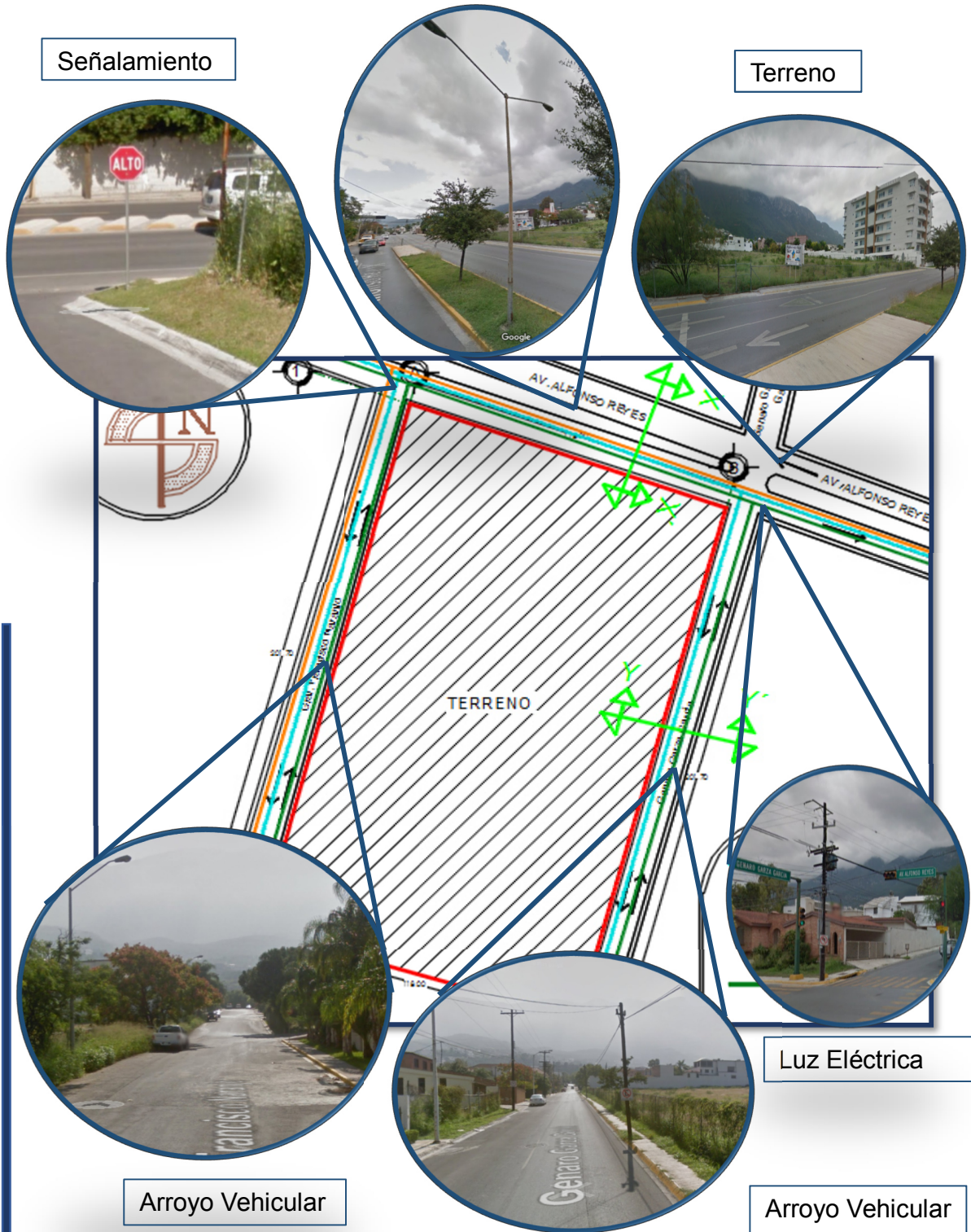


Vistas del Terreno

Alumbrado Publico

Señalamiento

Terreno



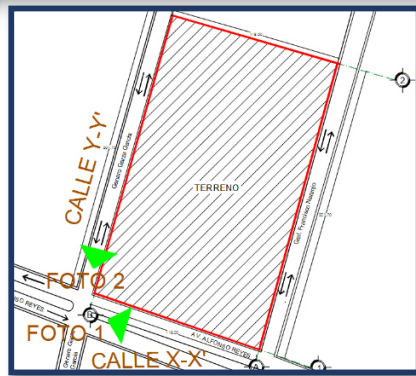
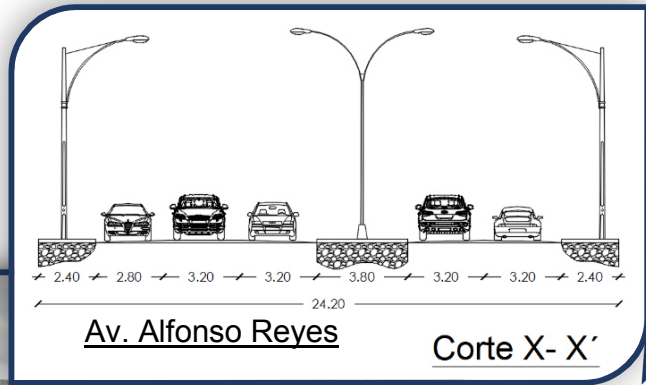
Arroyo Vehicular

Luz Eléctrica

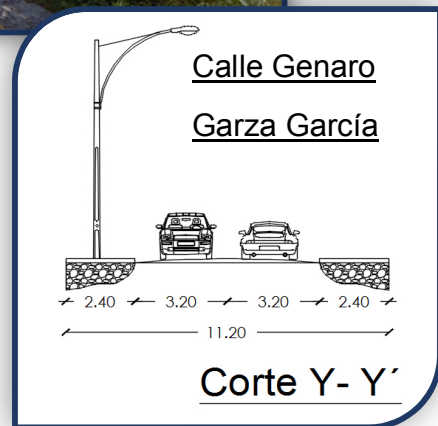
Arroyo Vehicular



Secciones de Vialidades Colindantes con el Predio

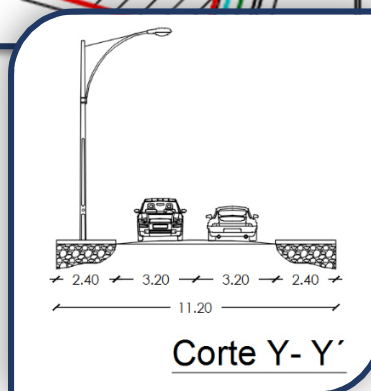
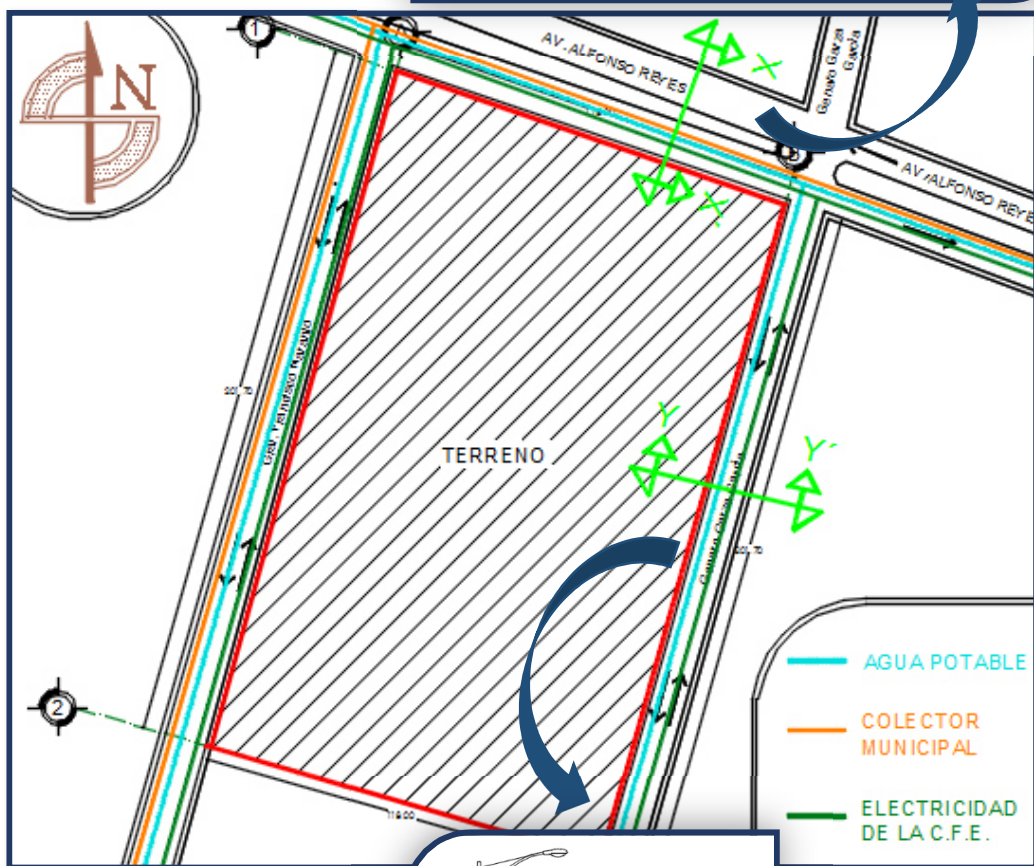
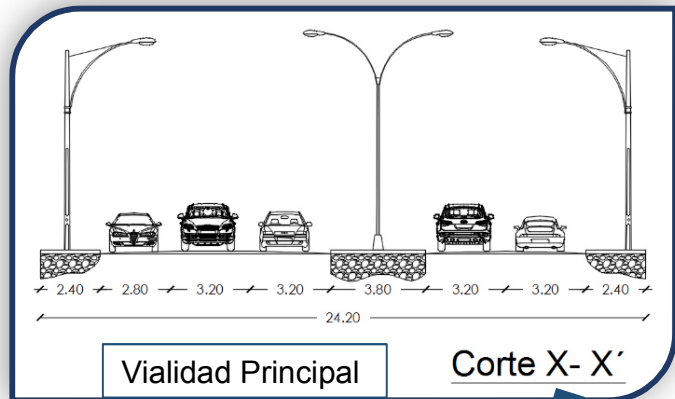


CROQUIS TERRENO





Plano de Servicios Públicos
Agua Potable, Alcantarillado
y Energía Eléctrica





2.5 Población (Medio Social)

Composición por edad y sexo

Población Total: 122, 659 Hab.

(Representa el 2.6% de la población de la entidad).

Relación Hombres- Mujeres= 88.6

(Hay 89 hombres por cada 100 mujeres).

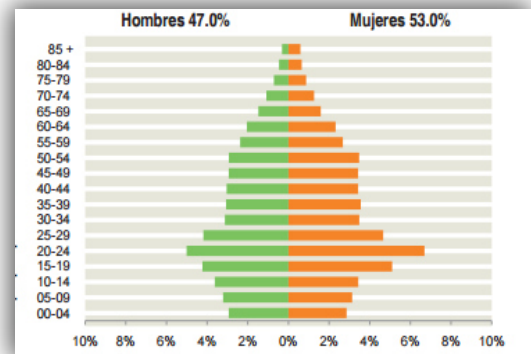
Edad Mediana: 30 años

(La mitad de la población tiene 30 años o menos).

Razón de dependencia por edad: 39.3

(Por cada 100 personas en la edad productiva 15 a 64 años; hay 39 en edad de dependencia menores de 15 años o mayores de 64 años).

Imagen. - Gráfica de población en Porcentaje (INEGI, 2015)



Gráfica de Población en Porcentaie

Distribución de la Población en Edades

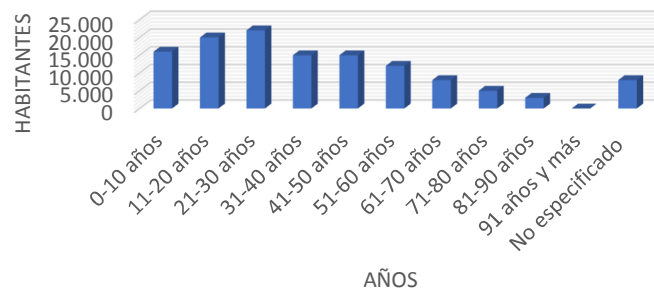
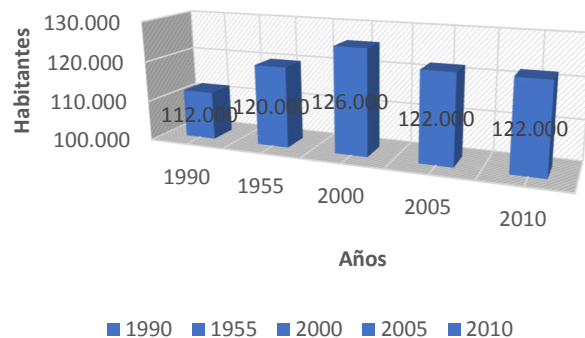


Imagen. - Gráfica Edades de Población y Población Total (Diagnostico y Pronostico , 2014)

Conclusión. -

El estudio del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) nos arroja datos sobre el sector de población que se encuentra el municipio es de 20 - 24 años, ya que esta edad generalmente se encuentra estudiando el nivel superior.

Población Total 1900-2010 En San Pedro





Servicios Tecnológicos en San Pedro Garza García

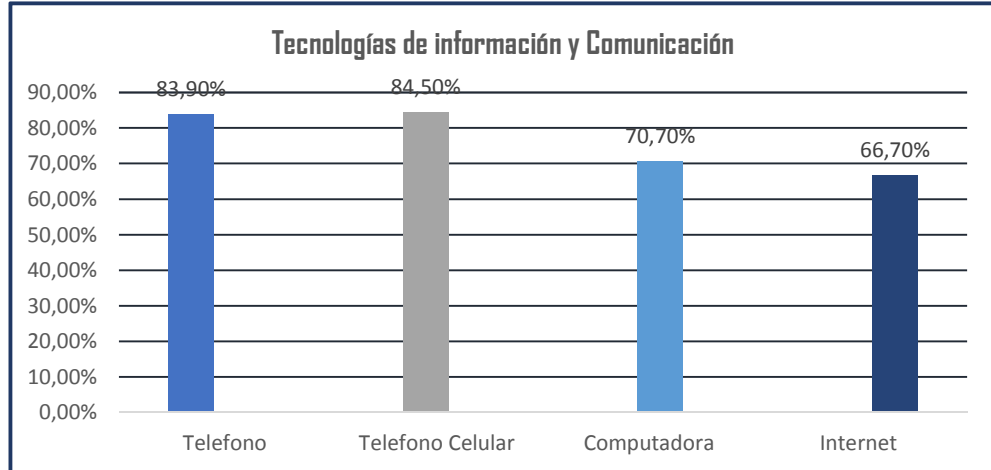


Imagen. - Gráfica de Tecnología y Comunicación (INEGI, 2015)

De cada 100 viviendas, 66.70% cuentan con Internet.

Servicios de Vivienda en San Pedro Garza

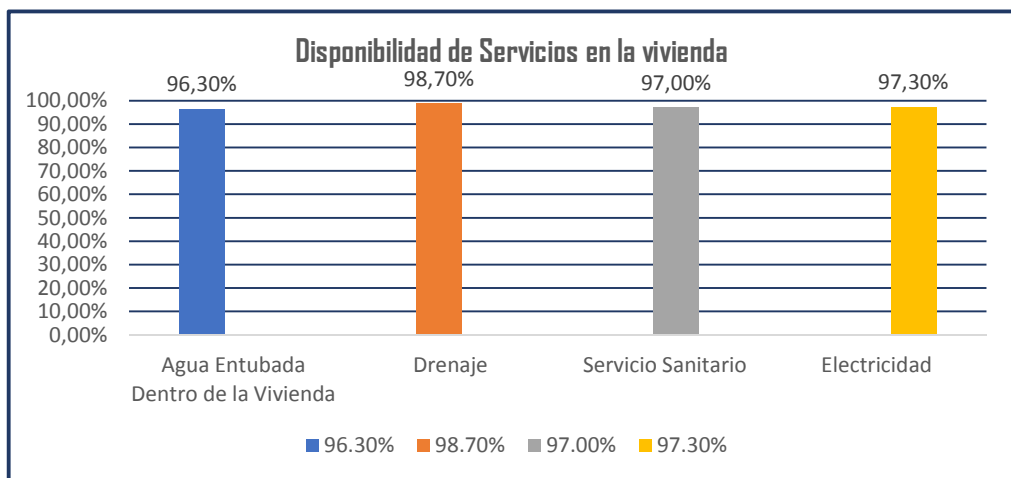


Imagen. - Gráfica Disponibilidad de Servicios en la Vivienda (INEGI, 2015)

Conclusión. -

El estudio del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) nos muestra que el municipio cuenta con una buena infraestructura de comunicación y servicios.



Características Educativas

Tasa de alfabetización por grupo de edad:

15-24 años 95.6%

25 años y más 93.6%

(De cada 100 personas entre 15 y 24 años, 96 saben leer y escribir).

Asistencia escolar por grupo de edad:

3-5 años 67.1%

6-11 años 93.6%

12-14 años 92.7%

15-24 años 52.3%

(De cada 100 personas entre 6 y 11 años, 92 asisten a la escuela).

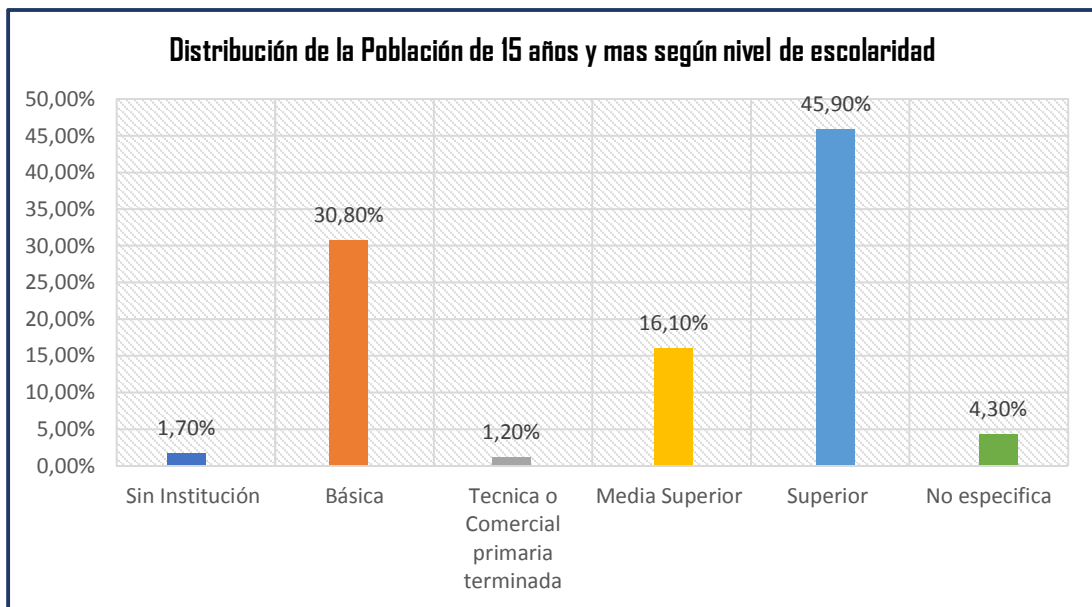


Imagen. - Gráfica Distribución de la Población Nivel de Escolaridad (INEGI, 2015)

De cada 100 personas de 15 años y más, 45.90 % tienen algún grado aprobado en educación superior.

Conclusión. -

El estudio del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) según los datos nos muestra que la mayoría de la población sabe leer y escribir; y un gran sector de la población de la zona tiene una educación superior.



2.6 ASPECTOS SOCIO CULTURALES Y ECONÓMICOS

Aspectos Culturales Fiestas Tradicionales

Fiesta de San Pedro y San Pablo, celebrada cada año la segunda quincena del mes de junio. Donde se instalan juegos mecánicos, antojitos, exposiciones, se realizan eventos culturales, y el 29 de junio se culmina con una gran verbena y juegos pirotécnicos.



Fuente. - (Fiesta Patronal, 2011)



Fuente. - (Fiesta Patronal, 2011)

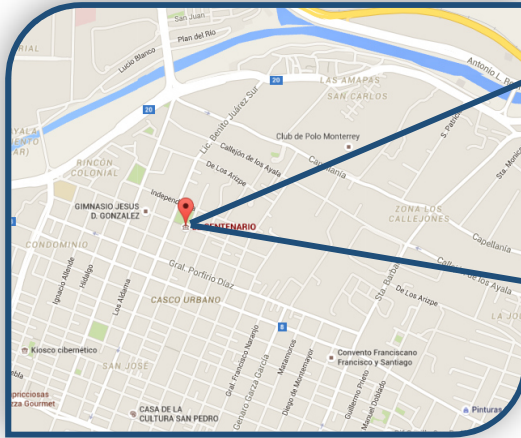


Fuente. - (Fiesta Patronal, 2011)



Museos en San Pedro Garza García

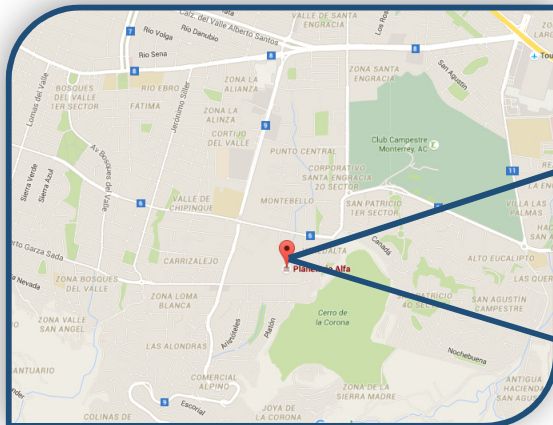
Museo El Centenario



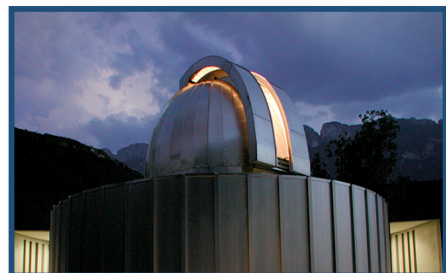
Museo El Centenario Interior



Museo del Centro Cultural Alfa



Planetario Alfa Exterior





Aspectos Económicos

Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa	53.4%	67.2%	41.7%
• <u>Ocupada:</u>	97.3%	96.6%	96.1%
• <u>No ocupada</u>	2.7%	3.4%	1.9%

(De cada 100 personas de 12 años y más 53 participan en las actividades económicas de cada 100 de estas 97 tienen alguna ocupación).

No económicamente activa: 42.3% 28.4% 54.2%

(De cada 100 personas de 12 años y más, no participan en las actividades económicas).

Condición de actividad no Especifica: 4.3% 4.4% 4.1%

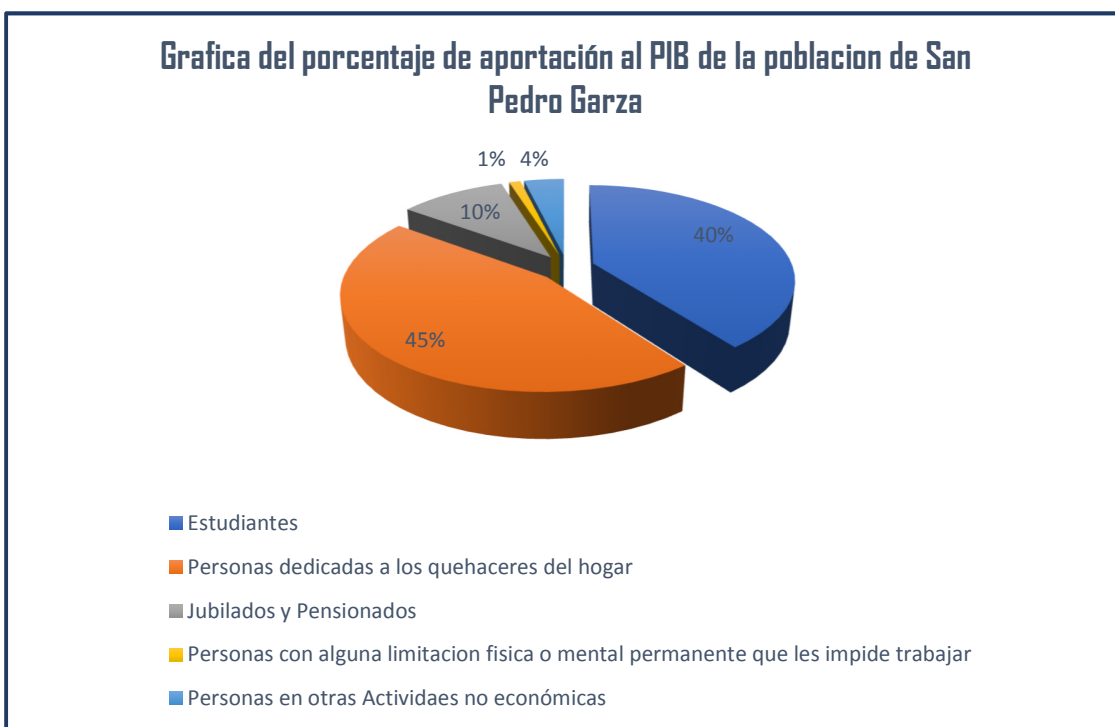


Imagen. – Gráfica del Porcentaje de aportación al PIB (INEGI, 2015)



Sectores de Actividades en San Pedro Garza García

Sector de Actividades Económica	Porcentaje de aportación al PIB estatal
Actividades Primarias	0.65 %
Actividades Secundarias	38.42 %
Actividades Terciarias	60.93 %
Total	100 %

Conclusiones. –

Los sectores más importantes de este municipio son la industria y el comercio, teniendo que la institución se dirigirá a estos sectores.

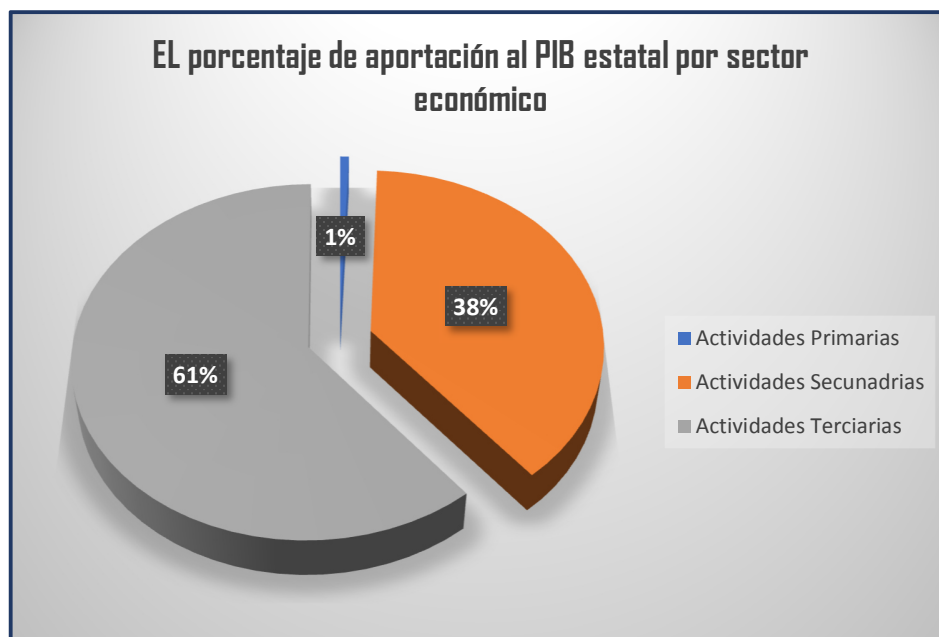


Imagen. – Gráfica del porcentaje de aportación al PIB Estatal (Información por Entidad , 2017)



Estudio específico del sector Industrial en el Municipio San Pedro Garza García. Este análisis se dividió en tres tipos donde son Industria Pesada, Industria Ligera e Industria de Punta.

“Industria Pesada.

Este es el tipo de manufactura que trabaja con grandes cantidades de materia prima, la cual convierten en productos semielaborados. Son: Siderúrgicas, Metalúrgicas, Cementeras Químicas en Base, Petroquímicas y Automovilista.

Industria Ligera

Estas industrias trabajan con productos semielaborados en sus procesos de producción. Lo que significa que la cantidad de materia prima que utilizan es mucho menor que en la industria pesada. Son: Alimentación, Peletera Textil y Farmacéutica.

Industria de Punta

Esta es la forma de clasificar a las industrias según su nivel técnico. Las industrias punta son aquellas que se encuentran en plena expansión y crecimiento de su producción y suelen ser las que utilizan las tecnologías más avanzadas. Son: Robótica, Informática, Mecánica y Astronáutica.” (lidefer.com , 2018)

Empresas que se encuentra en el Municipio San Pedro Garza García; según el tipo de Industria.

➤ Industria Pesada

- Jhon Deere Engineering
- Convertidores de Polímeros S.A. DE C.V.
- Plásticos, Técnicos Mexicanos S.A. DE C.V.
- Daltile Mexico S.A. DE C.V.
- Ventanas Cuprum S.A. DE C.V.
- Parque Industrial Atlas
- Parque Industrial VYNMSA
- Fedex

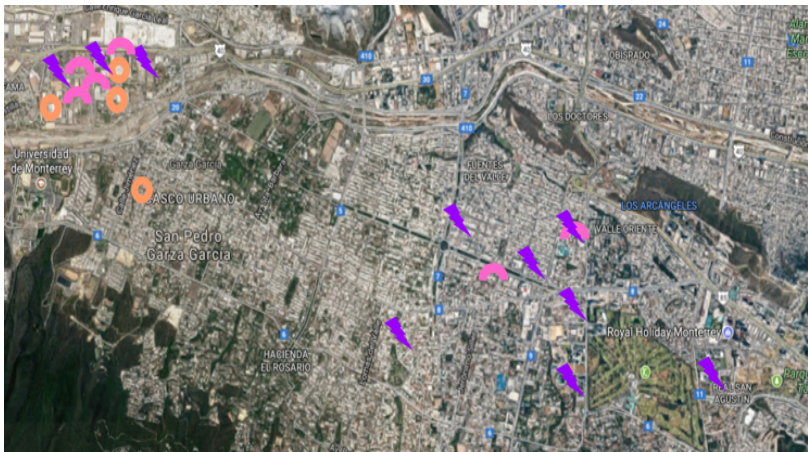


➤ Industria Ligera

- Pasta Malisaba S.A. DE C.V.
- Bimbo S.A. DE C.V.
- Fábrica de Hielo

➤ Industria de Punta

- Nerosis
- Axtel
- Softtek
- General Electronic
- Printel
- Hp
- Grupo Xtra S.A. DE C.V.
- Water Filtration Chemicals S.A. DE C.V.
- Genertronics México S.A. de C.V
- WS Packaging
- Corporativo Movistar
- BYMISA Bombas y Mantenimiento Industrial
- Emc Computer Systems de Mexico.



EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL

Industria Pesada



Industria Ligera



Industria de Punta



Imagen. -Foto Satelital de San Pedro Garza García (Google Maps , 2017)



2.7 NORMATIVIDAD URBANA, ARQUITECTÓNICA, DE PROTECCIÓN CIVIL, ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA

ARQUITECTÓNICA

- Reglamento para Construcciones de Municipio de García, Nuevo León.
- Reglamento de Construcción de la Distrito Federal
- Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico

PROTECCIÓN CIVIL

- Ley de protección civil para el Estado de Nuevo León
- Ley del servicio civil del Estado de Nuevo León

ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA

- Secretaria de Educación Publica
- Ley de educación del Estado Nuevo León
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL)

NORMATIVIDAD ARQUITECTÓNICA

- Reglamento para Construcciones de Municipio de García, Nuevo León (Periódico Oficial, 2013)

ARTICULO 1.- Este ordenamiento es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer las reglas para las construcciones que se lleven a cabo:

- ✓ Cumplir con las disposiciones para la construcción y instalación.
- ✓ Para la revisión de la seguridad y condiciones de servicio de las estructuras.

ARTICULO 17.- Se requiere permiso para:

- ✓ Construcciones nuevas, Bardas y Uso de Vía Pública.

ARTICULO 32.- Alineamiento. El alineamiento oficial es la traza sobre el terreno que limita el predio respectivo con la vía pública en uso.

ARTICULO 52.- Los materiales empleados en la construcción deberán cumplir con las siguientes disposiciones.

- ✓ La resistencia, calidad y características de los materiales empleados en la construcción.

ARTÍCULO 73.- Todas las construcciones tendrán tanque elevado (tinaco) o cisterna o ambos en su caso, con capacidad necesaria para cumplir con el suministro de agua a la edificación.



ARTICULO 75.- De seguridad: Toda edificación que alberguen a más de 100 personas al mismo tiempo, deberán tener salidas de emergencia, estas deberán estar colocadas a más de 40.00 metros de distancia de ellas.

ARTICULO 93.- Todas las Instalaciones deben estar indicadas en el proyecto.

ARTICULO 128.- Los locales de las edificaciones. según su tipo, deberán tener las dimensiones y características que se establecen en el plano autorizado correspondiente.

ARTICULO 173.- En esta zona de pocas o nulas posibilidades sísmicas.

En base que el municipio de San Pedro Garza García es muy escaso sus Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico; por lo tanto, se tomaran las Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico Distrito Federal.

- Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico Distrito Federal. (Luis Arnal, 2013)

1.2. Estacionamientos

1.2.1 Cajones de estacionamiento

La cantidad de cajones que requiere una edificación estará en función del uso y destino de la misma.

Uso	Rango o Destino	No. mínimo de cajones de estacionamiento
Educación media superior, superior e Instituciones	Politécnico, Tecnológicos, Universidades	1 por cada 40 m ² Construidos

Las medidas de los cajones de estacionamientos para vehículos serán de 5.00m por 2.40m. Los estacionamientos públicos y privados deben destinar un cajón con dimensiones de 3.80m.

1.2.2 Ancho de los pasillos de circulación

En los estacionamientos se debe dejar pasillos para la circulación de los vehículos de conformidad con lo establecido en la Tabla 1.2

Angulo de cajón	Autos grandes (ancho en metros)	Autos chicos (ancho en metros)
30°	3.00	2.70

2.1 Dimensiones y características de los locales en las edificaciones

La altura máxima de entresuelo.

Tipo de edificación	Local	Área mínima m ²	Lado mínimo m ²	Altura mínima m ²
Educación media superior y superior	Cubículos cerrados	6.00 m ² /Alumno	-	2.70



2.3.4 Banquetas

Se reservará en ellas un ancho mínimo de 1.20m sin obstáculos para el libre y continuo desplazamiento de peatones.

2.3.9 Pasamanos y Barandales

Los pasamanos deben ser redondos u ovalados. Deben tener un color contrastante con su entorno inmediato. El diámetro debe ser de mínimo 3cm y máximo de 4cm. Los pasamanos se colocarán a una altura de 0.90m.

CAPÍTULO 3

3.1 Provisión mínima de agua potable

La provisión de agua potable en las edificaciones no será inferior a la establecida en la Tabla 3.1.

Tipo de edificación	Dotación mínima (en litros)
Educación media superior y superior	25 L /Alumno /Turno
Alimentos y bebidas	12 L /Comensal /día

3.2 Servicios Sanitarios

3.2.1 Muebles Sanitarios

El número de muebles sanitarios que deben tener las diferentes edificaciones no será menor al indicado en la Tabla 3.2.

Tipología	Magnitud	Escusados	Lavados	Regaderas
Educación media superior y superior	Hasta 76 a 150 personas	4	2	0
	Cada 75 adicionales	2	2	0

3.4.3 Iluminación Artificial

Los niveles mínimos de iluminación artificial.

Tipo de edificación	Local	Nivel de iluminación
Educación media superior y superior	Aulas y laboratorios	300 luxes
	Circulación	100 luxes
Alimento y bebidas	En general	250 luxes
	cocinas	200 luxes

4.1.1 Puertas

Las puertas de acceso, intercomunicación y salida deben tener una altura mínima de 2.10m y una anchura libre que cumpla con la medida de 0.60m por cada 100 personas.

Tipo de edificación	Tipo de puerta	Ancho mínimo (en metros)
Educación media superior y superior	Acceso principal	1.20
	Aulas	0.90



4.1.2 Pasillos

Las dimensiones mínimas que se indican en la Tabla 4.2 para cada tipo de edificación.

Tipo de edificación	Circulación Horizontal	Ancho (en metros)	Altura (en metros)
Educación media superior y superior	Corredores, Pasillos, Aulas o Salones	1.20	2.30

4.1.3 Escaleras

Las dimensiones mínimas que se indican en la Tabla 4.3 para cada tipo de edificación.

Tipo de edificación	Tipo de escalera	Ancho mínimo (en metros)
Educación media superior y superior	Aulas y Salones Pasillos Interiores.	1.20

4.1.5.1 Elevadores para Pasajeros

Las edificaciones deberán contar con un elevador o sistema de elevadores para pasajeros que tengan una altura o profundidad vertical mayor a 13.00m desde el nivel de acceso de la edificación, o más de cuatro niveles, además de la planta baja.

NORMATIVIDAD PROTECCIÓN CIVIL

- Ley de protección civil para el Estado de Nuevo León (Leyes, 1997)

ARTÍCULO 27.- La Dirección de Protección Civil, promoverá que los establecimientos a que se refiere esta Ley, instalen sus propias unidades internas de respuesta, asesorándolos y coordinándolos.

ARTÍCULO 32.- La estructura y operación de los Sistemas Municipales de Protección Civil será debiendo contar por lo menos, con una unidad de protección civil de carácter operativo.

ARTÍCULO 36.- Los sistemas municipales sin importar la forma de organización que haya adoptado, deberán cumplir con los siguientes objetivos:

- ✓ Promover la cultura de protección civil, desarrollando acciones de educación y capacitación a la población, en coordinación con las autoridades de la materia.
- ✓ Fomentar la participación activa y responsable de todos los habitantes del Municipio.
- ✓ Prestar y coordinar el auxilio a la población en caso de que acontezca un alto riesgo, emergencia o desastre.



NORMATIVIDAD ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA

- Ley de Educación del Estado Nuevo León (Leyes , 2000)

ARTÍCULO 2.- Todo individuo tiene derecho a recibir educación y, por lo tanto, todos los habitantes del Estado de Nuevo León, tienen las mismas oportunidades de acceso al sistema educativo estatal.

ARTÍCULO 90.- Es obligación de la autoridad educativa estatal:

- ✓ Promover el uso y construcción de edificios escolares con diseño arquitectónico que contemple los requerimientos para el tipo y nivel de servicio educativo, condición climática y materiales de construcción de las regiones de la entidad, así como a lo establecido en las Leyes en materia de atención del discapacitado

ARTÍCULO 107.- Las autorizaciones y los reconocimientos de validez oficial de estudios se otorgarán cuando los solicitantes cuenten: Con instalaciones, infraestructura y equipamiento que satisfagan las condiciones higiénicas, de seguridad y pedagógicas que la autoridad educativa determine.

- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL, 1999)

El Instituto Ingeniería Mecatrónica de la Universidad Regiomontana no está específicamente catalogado dentro del Sistema Normativo de Equipamiento Urbano debido a que es una variante innovadora de los demás institutos por lo que se referirá en cuanto a un modelo normativo los parámetros del Instituto de Tecnología del Tomo 1 de Educación y Cultura en las Normas de la secretaria de Desarrollo Social (SEDESOL).

“INSTITUTO TECNOLÓGICO (SEP-CAPFCE)

Inmueble ocupado por una o varias escuelas de nivel superior, área licenciatura tecnológica, en el cual se imparten conocimientos en los turnos matutino y vespertino y/o nocturno a los alumnos egresados de escuelas de nivel medio superior técnico, durante un periodo de 3 a 5 años.

En este nivel se forman profesionales a nivel licenciatura tecnológica en diversas ramas, para satisfacer necesidades sociales y económicas del país; la enseñanza es terminal y a la vez propedéutica para el nivel superior, área de posgrado, que en la mayoría de los casos ocupa el mismo inmueble.



Para lograr este propósito, el edificio consta de aulas, talleres, administración, biblioteca, aula de usos múltiples, dirección, sanitarios; asimismo cuenta con un área de vinculación profesional constituida con dirección, sala de juntas, aulas, exposiciones, vestíbulos, sanitarios, intendencia y almacén, estacionamientos, plazas y áreas verdes y libres.” (SEDESOL, 1999)



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Educación (SEP CAPFCE) ELEMENTO: Instituto Tecnológico

1. LOCALIZACION Y DOTACION REGIONAL Y URBANA

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
LOCALIZACION	LOCALIDADES RECEPTORAS (1)	●	●	■			
	LOCALIDADES DEPENDIENTES				←	←	←
	RADIO DE SERVICIO REGIONAL RECOMENDABLE	200 KILOMETROS (o 3 horas)					
	RADIO DE SERVICIO URBANO RECOMENDABLE	EL CENTRO DE POBLACION (la ciudad)					
DOTACION	POBLACION USUARIA POTENCIAL	EGRESADOS DEL NIVEL MEDIO SUPERIOR TECNICO (0.2 % de la población total aproximadamente)					
	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	AULA					
	CAPACIDAD DE DISEÑO POR UBS	40 ALUMNOS POR AULA POR TURNO					
	TURNO DE OPERACION (6 horas)	2	2	2			
	CAPACIDAD DE SERVICIO POR UBS (alumnos/aula)	80	80	80			
	POBLACION BENEFICIADA POR UBS (habitantes)	39,920	39,920	39,920			
	M2 CONSTRUIDOS POR UBS	874 (m2 construidos por cada aula)					
M2 DE TERRENO POR UBS	6,461 (m2 de terreno por cada aula)						
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO POR UBS	1 CAJON POR CADA 40 M2 CONSTRUIDOS						
DOSIFICACION	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS (aulas)	13 A (+)	3 A 13	1 A 3			
	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: aulas)	13	13	13			
	CANTIDAD DE MODULOS RECOMENDABLE	1	1	1			
	POBLACION ATENDIDA (habitantes por módulo)	518,960	518,960	518,960			



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Educación (SEP-CAPFCE) ELEMENTO: Instituto Tecnológico

2.- UBICACION URBANA

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
RESPECTO A USO DE SUELO	HABITACIONAL	■	■	●			
	COMERCIO, OFICINAS Y SERVICIOS	▲	▲	▲			
	INDUSTRIAL	■	■	■			
	NO URBANO (agrícola, pecuario, etc.)	●	●	●			
EN NUCLEOS DE SERVICIO	CENTRO VECINAL	▲	▲	▲			
	CENTRO DE BARRIO	▲	▲	▲			
	SUBCENTRO URBANO	■	■				
	CENTRO URBANO	▲	■	■			
	CORREDOR URBANO	▲	▲	▲			
	LOCALIZACION ESPECIAL	●	●	●			
	FUERA DEL AREA URBANA	●	●	●			
EN RELACION A VIALIDAD	CALLE O ANDADOR PEATONAL	▲	▲	▲			
	CALLE LOCAL	▲	▲	▲			
	CALLE PRINCIPAL	▲	▲	▲			
	AV. SECUNDARIA	●	●	●			
	AV. PRINCIPAL	■	■	●			
	AUTOPISTA URBANA	▲	▲	▲			
	VIALIDAD REGIONAL	■	■	●			

OBSERVACIONES: ● RECOMENDABLE ■ CONDICIONADO ▲ NO RECOMENDABLE
SEP= SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
CAPFCE= COMITE ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA FEDERAL DE CONSTRUCCION DE ESCUELAS



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Educación (SEP-CAFFCE)

ELEMENTO: Instituto Tecnológico

3. SELECCION DEL PREDIO

JERARQUIA URBANA Y NIVEL DE SERVICIO		REGIONAL	ESTATAL	INTERMEDIO	MEDIO	BASICO	CONCENTRACION RURAL
RANGO DE POBLACION		(+) DE 500,001 H.	100,001 A 500,000 H.	50,001 A 100,000 H.	10,001 A 50,000 H.	5,001 A 10,000 H.	2,500 A 5,000 H.
CARACTERISTICAS FISICAS	MODULO TIPO RECOMENDABLE (UBS: aulas)	13	13	13			
	M2 CONSTRUIDOS POR MODULO TIPO	11,360	11,360	11,360			
	M2 DE TERRENO POR MODULO TIPO	84,000	84,000	84,000			
	PROPORCION DEL PREDIO (ancho / largo)	1 : 1.5					
	FRENTE MINIMO RECOMENDABLE (metros)	250	250	250			
	NUMERO DE FRENTES RECOMENDABLES	1 A 4	1 A 4	1 A 4			
	PENDIENTES RECOMENDABLES (%) (1)	0% A 4% (positiva)					
	POSICION EN MANZANA	NO APLICABLE (2)					
REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	AGUA POTABLE	●	●	●			
	ALCANTARILLADO Y/O DRENAJE	●	●	●			
	ENERGIA ELECTRICA	●	●	●			
	ALUMBRADO PUBLICO	●	●	●			
	TELEFONO	●	●	●			
	PAVIMENTACION	●	●	●			
	RECOLECCION DE BASURA	●	●	●			
	TRANSPORTE PUBLICO	●	●	●			

OBSERVACIONES: ● INDISPENSABLE ■ RECOMENDABLE ◆ NO NECESARIO

SEP= SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

CAFFCE= COMITE ADMINISTRADOR DEL PROGRAMA FEDERAL DE CONSTRUCCION DE ESCUELAS

(1) En función de la oferta y disponibilidad de suelo urbano, se pueden utilizar predios preferentemente planos con pendiente máxima del 15%.

(2) No aplicable cuando se ubica fuera del área urbana; manzana completa cuando se ubica dentro del área urbana.



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Educación (SEP-CAFFCE) ELEMENTO: Instituto Tecnológico

4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL

MODULOS TIPO	A 13 AULAS				B				C			
	Nº DE LOCALS	SUPERFICIES (M ²)			Nº DE LOCALS	SUPERFICIES (M ²)			Nº DE LOCALS	SUPERFICIES (M ²)		
LOCAL		CUBIERTA	DESCUBIERTA	LOCAL		CUBIERTA	DESCUBIERTA	LOCAL		CUBIERTA	DESCUBIERTA	
COMPONENTES ARQUITECTONICOS												
AULAS (40 alumnos)	10	60	600									
AULAS (20 alumnos)	3	30	90									
SALA DE USOS MULTIPLES	1	91	91									
TALLERES PESADOS	4	990	3,960									
TALLERES LIGEROS	2	828	1,656									
DIRECCION	1	294	294									
ADMINISTRACION	1	912	912									
BIBLIOTECA	1	1,213	1,213									
SANITARIOS	6	36	216									
VINCULACION:												
DIRECCION	1	311	311									
SALA DE JUNTAS	1	72	72									
AULAS	4	78	312									
EXPOSICIONES	1	120	120									
VESTIBULO	1	275	275									
SANITARIOS	2	30.5	61									
INTENDENCIA	1	22	22									
ALMACEN	1	22	22									
VESTIBULO	1	129	129									
ESCALERA	1	122	122									
CIRCULACIONES CUBIERTAS Y VOLADOS			882									
AREA DEPORTIVA							21,700					
ESTACIONAMIENTO (cajones)	385	22					8,500					
PLAZA	1	4,200					4,200					
AREAS VERDES Y LIBRES Y CIRCULACIONES EXTERIORES							41,250					
SUPERFICIES TOTALES			11,360	75,650								
SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M ²		11,360									
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M ²		8,350									
SUPERFICIE DE TERRENO	M ²		84,000									
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION	placa		2 (6 metros)									
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO	cos (1)		0.10 (10%)									
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO	cus (1)		0.14 (14%)									
ESTACIONAMIENTO	cajones		385									
CAPACIDAD DE ATENCION (2)	alumnos por día		2000 (máximo)									
POBLACION ATENDIDA (3)	habitantes		5 1 8 9 6 0									



EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

De acuerdo con el “Apéndice A” de las Cédulas Normativas de SEDESOL se procede a determinar el emplazamiento donde se llevará a cabo Instituto de Ingeniería de Mecatrónica atendiendo a la Unidad Básica de Servicio (UBS) que es 1 Aula, el parámetro principal para determinar la magnitud del Instituto.

De igual manera su servicio será de nivel “medio” dado que tendrá una matrícula de 500 alumnos siendo esto el 50 % de total de la población beneficiada por el Instituto Tecnológico Regional.

INSTITUTO TECNOLÓGICO REGIONAL

UBS	➡	Aula
Turno en Operación	➡	2 Turno
Capacidad de Servicio x UBS Población	➡	40 Por Turno
Beneficiada x UBS	➡	39, 920 hab.

- 1 cajón X c /40 m² Construcción
- 874 m² Construcción X UBS (Construcción)

INSTITUTO DE INGENIERÍA DE MECATRÓNICA

UBS	➡	Aula
Turno en Operación	➡	2 Turno
Capacidad de Servicio x UBS Población	➡	25 Por Turno
Beneficiada x UBS	➡	24,750 hab.

- 135 requeridos – 150 En Instituto
- 9000 m² Construcción



TABLA COMPARATIVA DE ÁREAS

En la siguiente tabla se revisará cada una de las áreas que contiene SEDESOL, comparando la ausencia de espacios en algunos y la relevancia de espacios en cada uno para así determinar las áreas que se proporcionarán en el Programa Arquitectónico definitivo del Instituto de Ingeniería de Mecatrónica.

Áreas	Instituto Tecnológico Regional	Instituto de Ingeniería de Mecatrónica
Aulas (40 Alumnos)	✓	
Aulas (20 Alumnos)	✓	✓
Salón de Usos Múltiples	✓	
Talleres Pesados	✓	✓
Dirección	✓	✓
Administración	✓	✓
Biblioteca	✓	✓
Sanitarios	✓	✓
Salas de Juntas	✓	✓
Aulas	✓	✓
Exposiciones	✓	✓
Intendencia	✓	✓
Almacén	✓	✓
Vestíbulo	✓	✓
Escalera		✓
Circulaciones Abiertas y Volados	✓	✓
Área deportiva	✓	✓
Estacionamiento	✓	✓
Plaza	✓	✓
Áreas verdes	✓	✓
Circulaciones Exteriores	✓	✓
Auditorio		✓
Cafetería		✓
Casetas de Vigilancia		✓



2.8 MODELO ANÁLOGO

CENTRO PARA LA TECNOLOGÍA Y EL DISEÑO

Arquitectos: AllesWirdGut Architektur

Ubicación: Sankt Pölten, Austria

Plan Genera: IARGE AllesWirdGut FCP

Equipo: Johannes Windbichler, Amir Aman, Isabel Espinoza Tratter, Johann Wittenberger, Christian Zotz, Martin Brandt, Ondrej

Stehlik, Andrés Nagy, Ana Pia Ranz, Tomanova, Cassandra Guimaraes, David Kovarik, Isabelle Misamer

Área: 7131.0 m²

Año Proyecto: 2014



Ubicación: Sankt Pölten, Austria



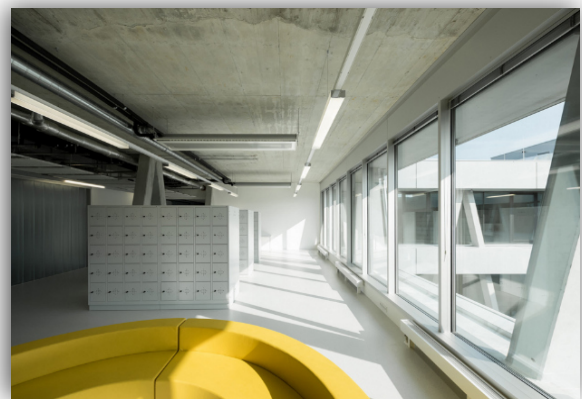
Perspectivas del Centro para la Tecnología y el Diseño (Archdaily, 2014)





“El Centro de Tecnología es un proyecto para una institución educativa que combina la educación continua para las profesiones técnicas con diseño e ingeniería de programas de nivel universitario de estudio. Aparte de crear un ambiente de trabajo contemporáneo, el enfoque aquí sobre todo se encuentra en un alto grado de interdisciplinariedad.

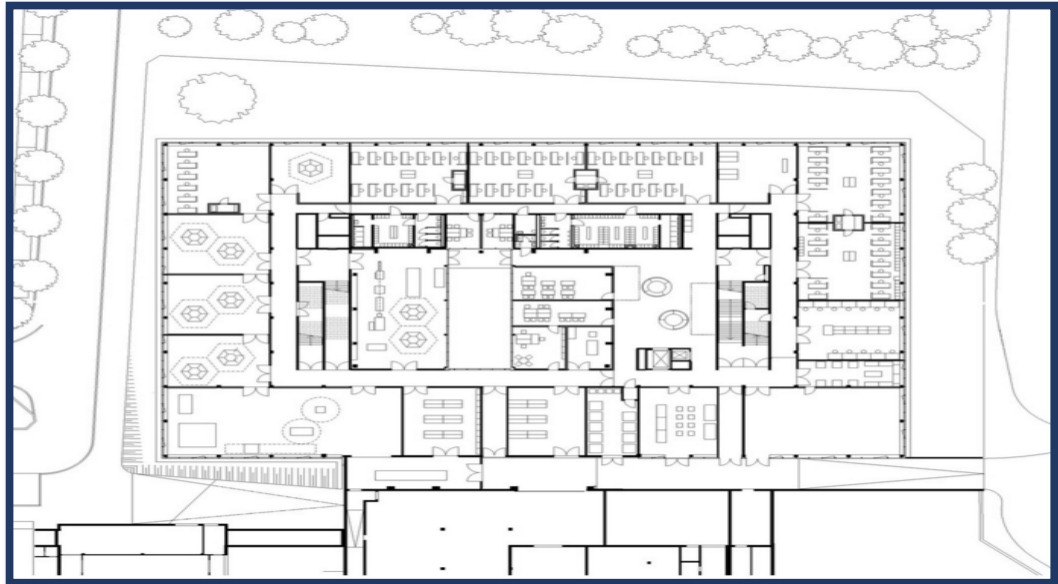
El concepto arquitectónico se centra en la comunicación entre los diferentes tipos de usuarios. Un vestíbulo común conecta todos los pisos y áreas públicas, como las áreas de auditorio y de presentación. El nuevo edificio comunica inequívocamente su propósito hacia el exterior, mientras que genera un entorno adecuado para las ideas y proyectos que los alumnos y estudiantes estarán realizando aquí en la colaboración interdisciplinaria a futuro.” (Archdaily, 2014)



Imágenes del interior del Centro para la Tecnología y el Diseño (Archdaily, 2014)



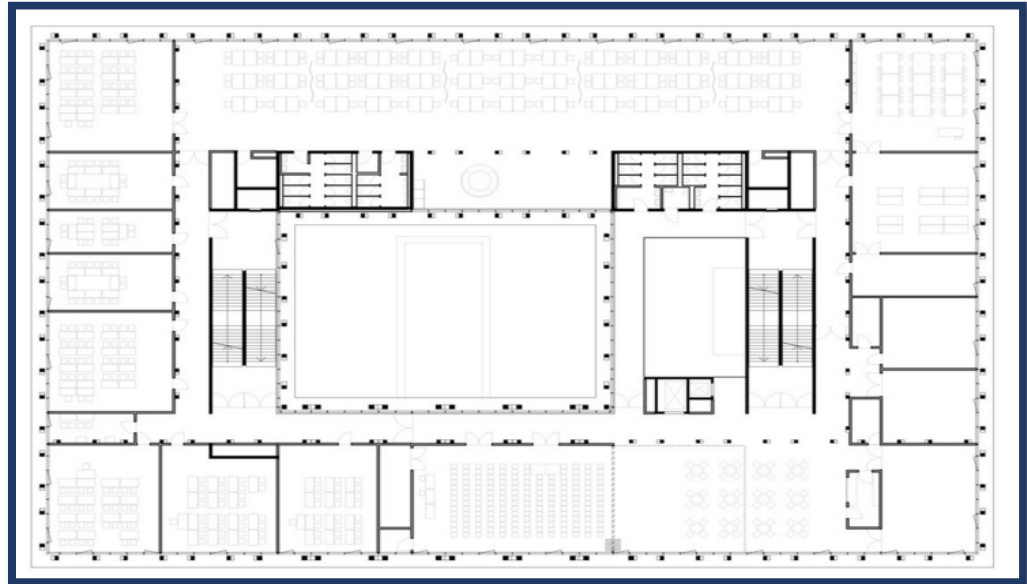
PLANOS DEL CENTRO PARA LA TECNOLOGÍA Y EL DISEÑO



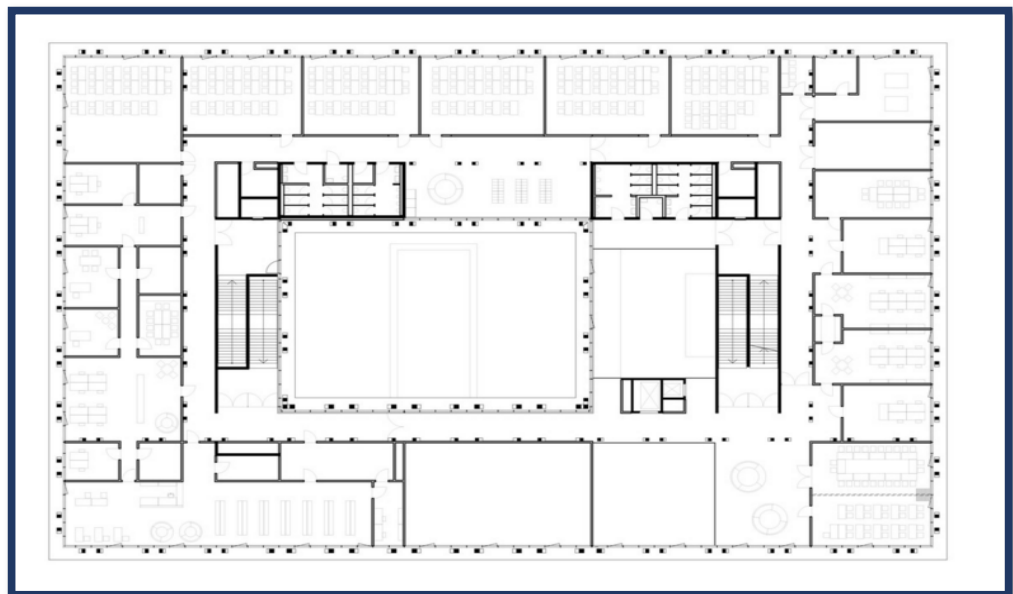
Sotano del Centro para la Tecnología y el Diseño (Archdaily, 2014)



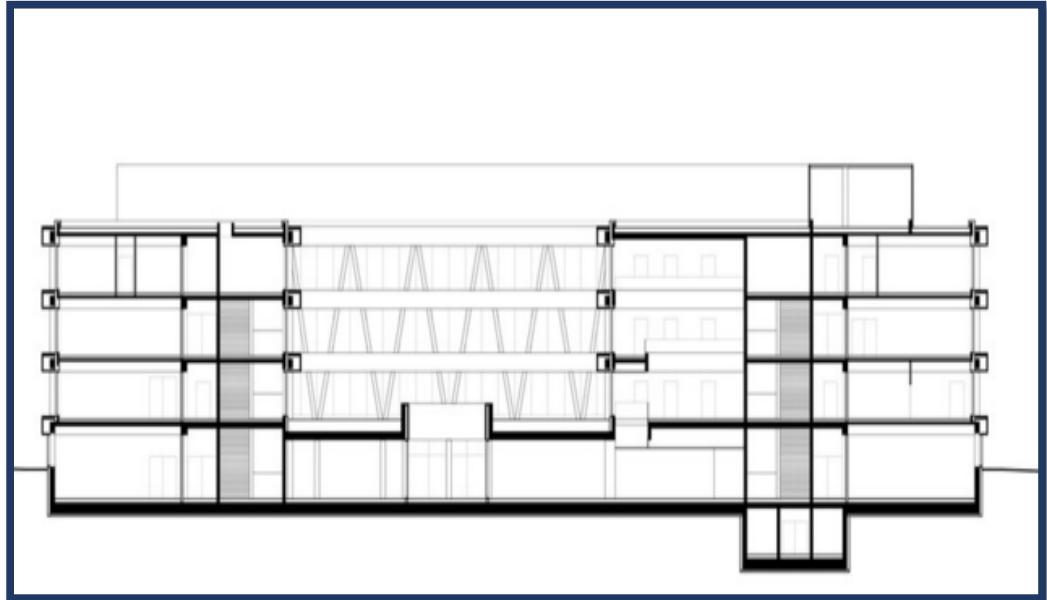
Planta Baja del Centro para la Tecnología y el Diseño (Archdaily, 2014)



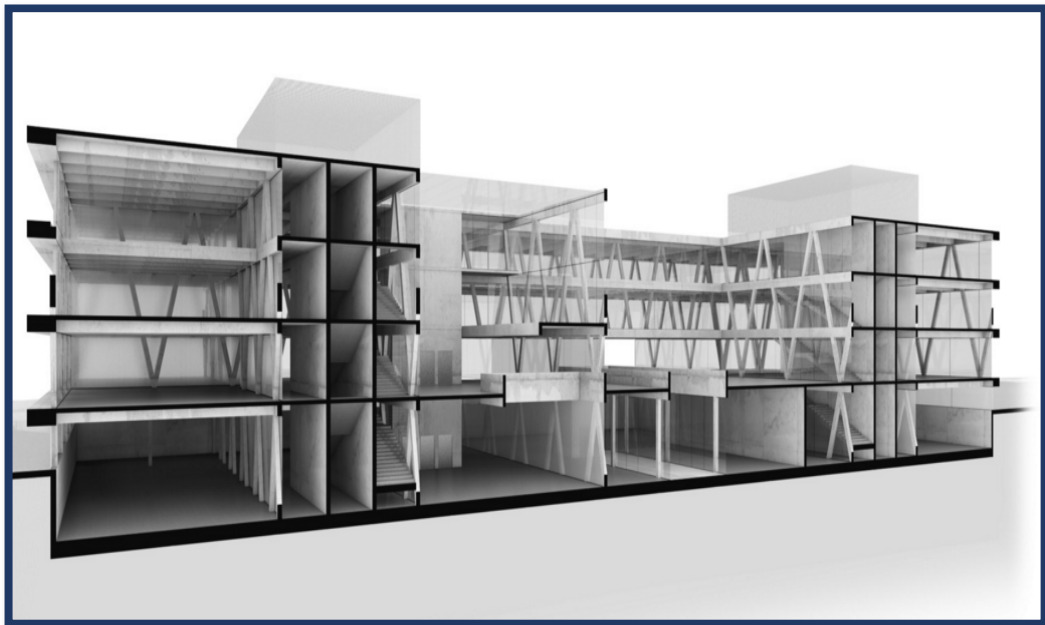
Primer Nivel del Centro para la Tecnología y el Diseño (Archdaily, 2014)



Segundo Nivel del Centro para la Tecnología y el Diseño (Archdaily, 2014)



Corte X-X' del Centro para la Tecnología y el Diseño (Archdaily, 2014)



Corte X-X' en 3 Dimensión del Centro para la Tecnología y el Diseño (Archdaily, 2014)



PROGRAMA DE NECESIDADES DEL CENTRO PARA LA TECNOLOGÍA Y EL DISEÑO

ACTIVIDAD	LOCAL	EQUIPO NECESARIO
ADMINISTRACIÓN		
Pedir Informes	Recepción	Escritorio, archivero y silla
Recibir alumnos y maestros para arreglar asuntos escolares	Oficina de director	Escritorio, sillones, archiveros, libreros y para visitas
Realizar necesidades Fisiológicas	Sanitario exclusivo	Lavabo, retrete botiquín y espejo
Arreglar asuntos escolares, en sustitución del director	Oficina del subdirector	Escritorio, sillones, archiveros, libreros y para visitas
Atender	Secretaria	Escritorio y sillas
Espera de audiencia	Sala de espera	Sillones y mesas
Llevar acabo junta	Sala de juntas	Mesa y sillas móviles, proyector
Recibir alumnos para resolver problemas	Cubículo de jefe de control escolar	Escritorio y sillas
Recibir alumnos para resolver problemas	Cubículo de subjefe de control escolar	Escritorio y sillas
Administración financiera	Cubículo del Contador	Escritorio y sillas
Atender alumnos e informar	Ventanillas de Servicios Escolares	Computadoras y muebles de apoyo
Guardar documentos de alumnos	Archivo	Archivero estantes y computadoras
ÁREA DE CONSULTORIA		
Consultar libros	Biblioteca	Escritorio, archivero, armario, estantes, mesas, sillas,
Administración de la biblioteca	Cubículo Coordinador bibliotecario	Escritorio y sillas
Estudiar	Área de estudio	Mesas y sillas
ENSEÑANZA TEORICO Y PRACTICO		
Impartición de enseñanza teórica	Aula Teórica	Banco escritorio, silla, plataforma, pizarrón electrónico.
Automatización de equipos	Taller de computo	mesas, sillas, computadoras

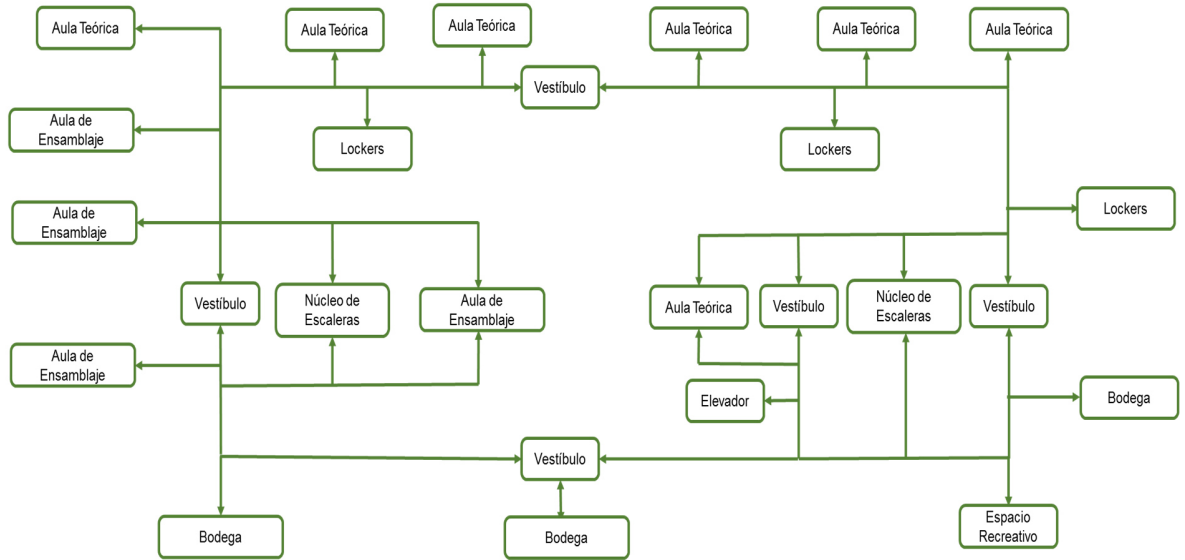


Ensamblaje de piezas mecánicas	Taller de ensamblaje	mesas, sillas, materiales de equipo
Exposiciones múltiples visual y verbal	Auditorio	Butacas para auditorio, mesas y sillas
Guardar equipo y materiales	Bodega	Estantes
Recreación	Espacio Recreativo	Sillones y Mesas
ZONA DE SERVICIOS		
Atención medica	Servicio medico	Escritorio, sillas, primeros auxilios
Realizar necesidades Fisiológicas	Sanitarios para hombres y mujeres	Lavabo, retrete botiquín y espejo
Guardar equipo y materiales	Bodega	Estantes
Guardar materiales	Lockers	Estantes
Preparación alimentos y bebidas	Cafetería- Cocina	Estufa, mesas, bancos, fregadero, anaqueles, barra
Realizar necesidades Fisiológicas	Sanitarios para hombres y mujeres	Lavabo, retrete botiquín y espejo
Guardar Alimentos y bebidas	Bodega	Estantes
Guardar Alimentos y bebidas	Refrigeración	Estantes
Ingerir alimentos y bebidas	Comensal	Sillas, mesas
ZONA DE SERVICIOS GENERALES		
Realizar necesidades Fisiológicas	Núcleo de Sanitarios para hombres/mujeres	Lavabo, retrete botiquín y espejo
Seguridad de computación	Site de computación	Escritorio, sillas y equipo
Trasportar personas	Elevadores	Caja del elevador
Guardar	Bodega	Estantes
ZONA VERDE/ESPARCAMIENTO		
Recreación	Jardines	Bancas
Estacionar vehículos	Estacionamiento	Señalamientos

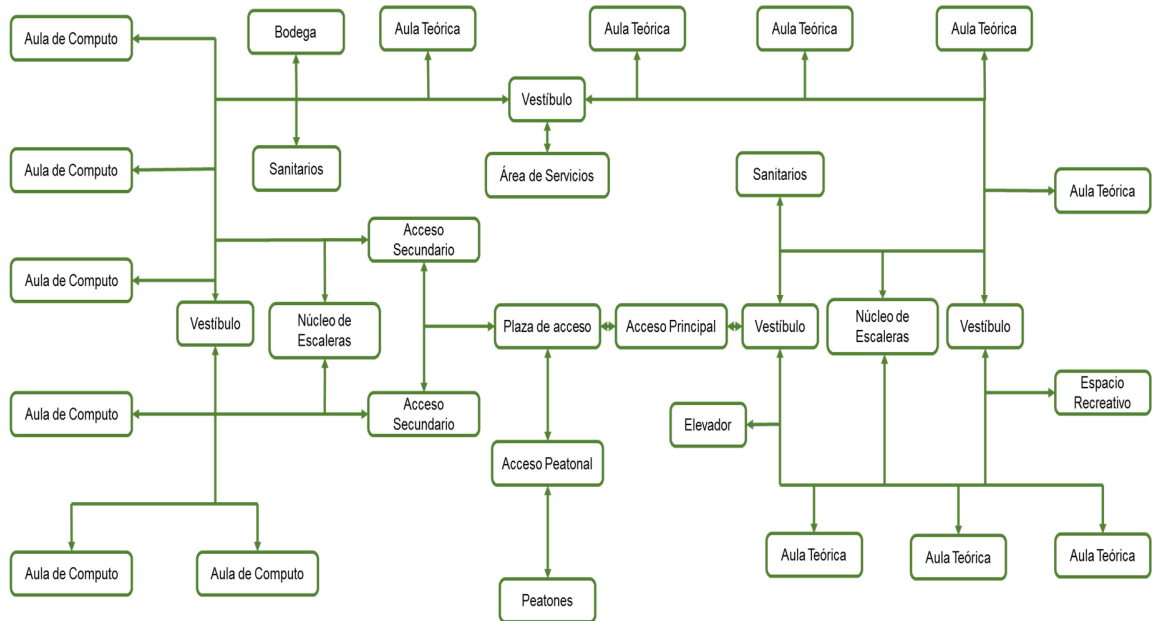


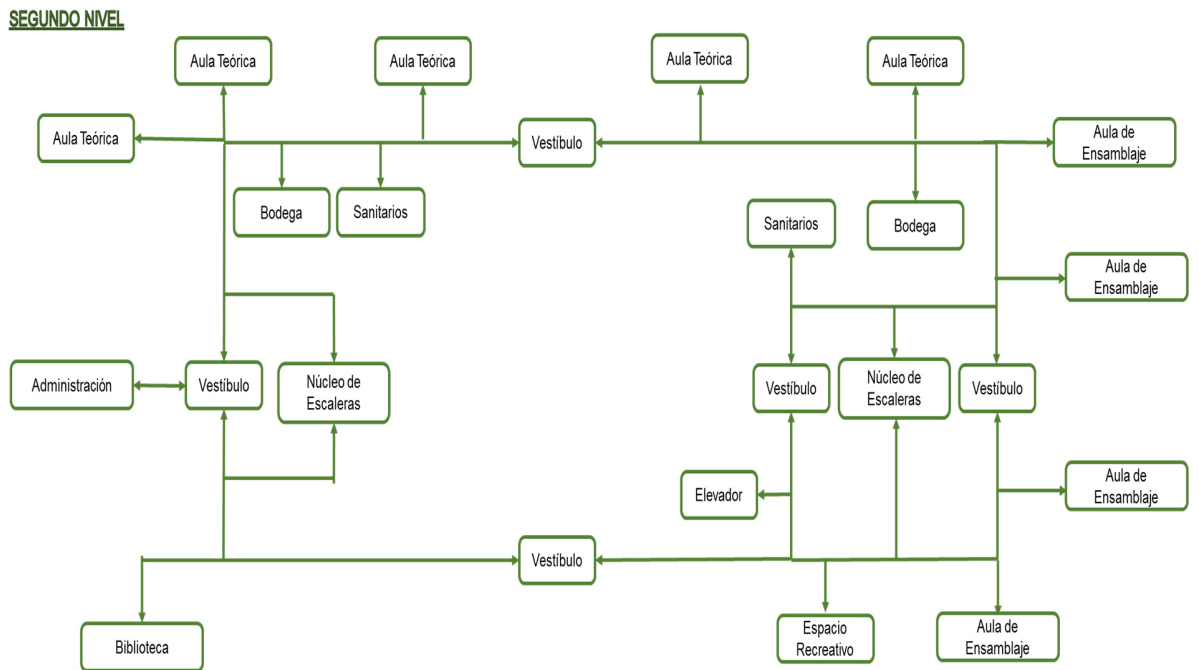
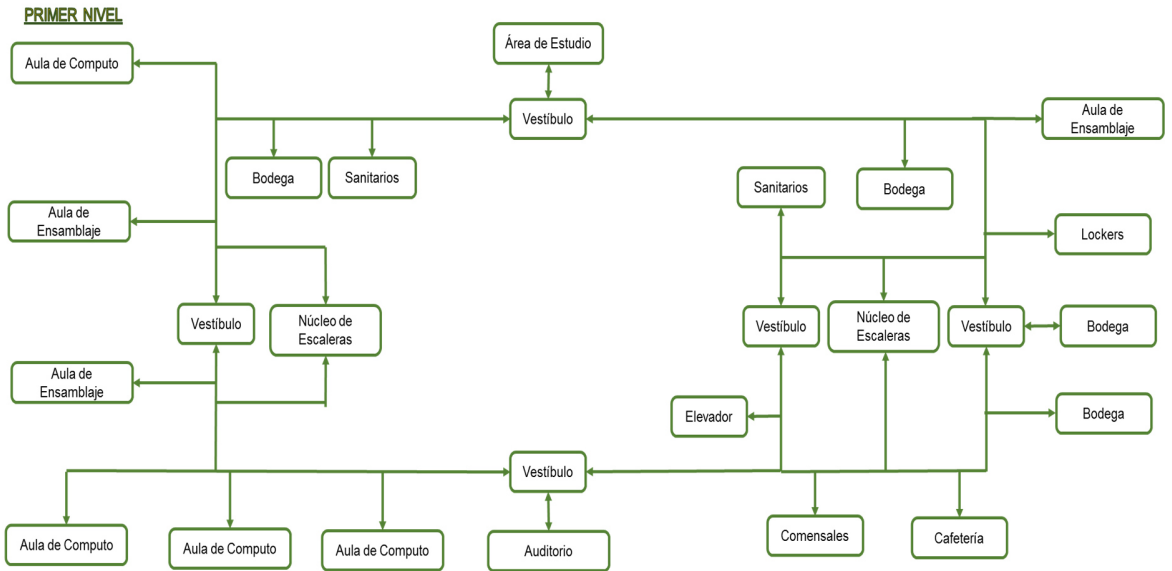
DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL DEL CENTRO PARA LA
TECNOLOGÍA Y EL DISEÑO

SONTANO



PLANTA BAJA







PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DEL CENTRO PARA LA TECNOLOGÍA Y EL DISEÑO

ESPACIOS

Metros Cuadrados (m²)
Aproximados

Acceso

- Acceso principal ----- 845.00 m²
- Vestíbulo de distribución----- 126.00 m²

Administración

- Recepción----- 19.00 m²
- Cubículo del director----- 24.00 m²
- Sanitario exclusivo----- 8.00 m²
- Oficina del subdirector----- 20.00 m²
- Secretaria----- 20.00 m²
- Sala de espera----- 63.00 m²
- Sala de juntas----- 15.00 m²
- Cubículo de jefe de control escolar----- 15.00 m²
- Ventanillas de Servicios Escolares----- 26.00 m²
- Archivo----- 30.00 m²

Zona de enseñanza teórica y práctica

- Aula Teórico----- 100.00 m²
- Taller de computo----- 80.00 m²
- Taller de ensamblaje----- 80.00 m²
- Auditorio----- 150.00 m²
- Bodega----- 30.00 m²
- Espacio Recreativo----- 45.00 m²

Área de consultoría

- Biblioteca----- 120.00 m²
- Cubículo Coordinador bibliotecario----- 20.00 m²
- Área de Estudio----- 300.00 m²



ESPACIOS

Metros Cuadrados (m²)
Aproximados

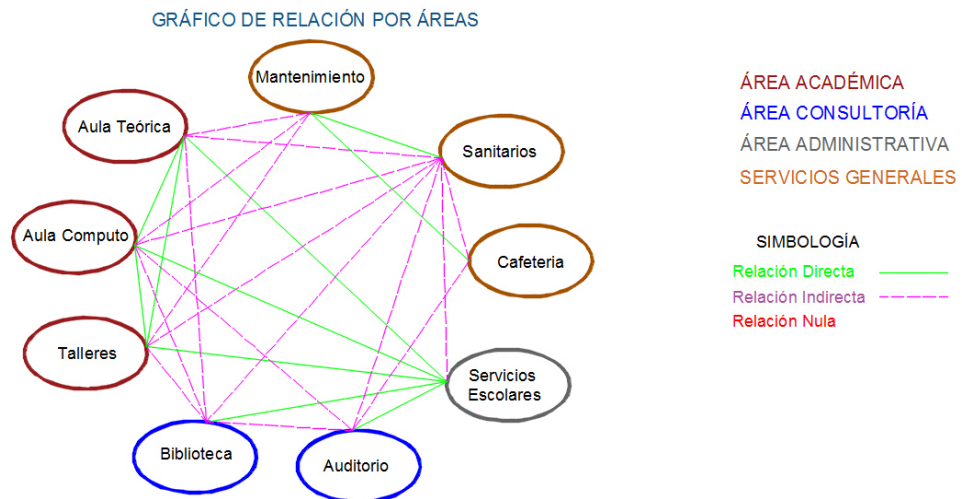
Zona Servicios

- Servicio médico----- 25.00 m²
- Sala de espera----- 35.00 m²
- Sanitarios para hombres y mujeres----- 55.00 m²
- Lokers----- 45.00 m²
- Bodega----- 150.00 m²
- Cafetería- Cocina----- 20.00 m²
- Sanitarios para hombres y mujeres----- 10.00 m²
- Bodega----- 50.00 m²
- Refrigeración----- 6.00 m²
- Comensal----- 30.00 m²

Servicios generales

- Núcleo de Sanitarios para hombres/mujeres----- 65.00 m²
- Site de computación----- 25.00 m²
- Elevadores----- 18.00 m²
- Bodega----- 28.00 m²

GRÁFICO DE RELACIÓN POR ÁREAS DEL CENTRO PARA LA TECNOLOGÍA Y EL DISEÑO





MATRIZ DE RELACIÓN SERVICIOS Y SERVICIOS GENERALES

Servicio Medico	1													
Sala de Espera	2	2												
Sanitarios H/M	3	2	3											
Bodega	2	3	3	3										
Papelera	1	1	1	3	3									
Cafeteria	3	1	1	3	3	3								
Comensal	1	3	1	3	3	3	3							
Lockers	3	3	3	3	3	3	2	3						
Site de Computación	3	3	3	3	3	3	3	3	3					
Elevadores	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3				
Cuarto de Basura	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			

SIMBOLOGÍA

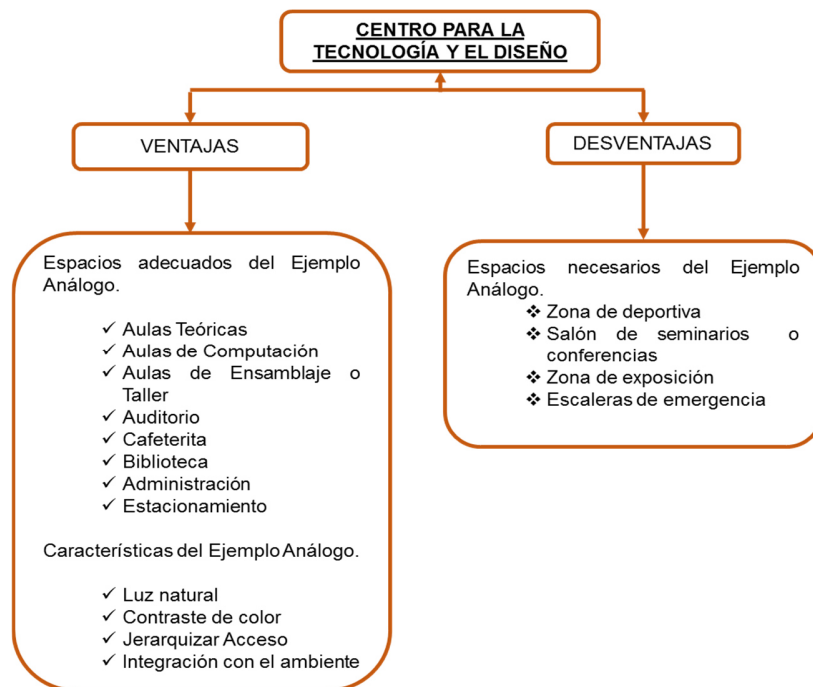
Relación Directa 1

Relación Indirecta 2

Relación Nula 3

MAPA CONCEPTUAL DE VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL EJEMPLO ANÁLOGO

En este mapa conceptual se analizará características del ejemplo análogo obteniendo ventajas y desventajas.



Con este análisis del Ejemplo Análogo se podrá partir a la realización del proyecto del Instituto de Ingeniería Mecatrónica; tomando en cuenta las carencias del ejemplo análogo, abarcando más espacios adecuados al usuario.



CAPÍTULO 3

PROGRAMA DE NECESIDADES Y PROGRAMA ARQUITECTÓNICO





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.



3.1 PROGRAMA DE NECESIDADES

ACTIVIDAD	LOCAL	EQUIPO NECESARIO
ADMINISTRACIÓN		
Pedir Informes	Recepción	Escritorio, archivero y silla
Recibir alumnos y maestros para arreglar asuntos escolares	Oficina de director	Escritorio, sillones, archiveros, libreros y para visitas
Realizar necesidades Fisiológicas	Sanitario exclusivo	Lavabo, escusado wc, botiquín y espejo
Arreglar asuntos escolares, en sustitución del director	Oficina del subdirector	Escritorio, sillones, archiveros, libreros y para visitas
Atender	Secretaría	Escritorio y sillas
Espera de audiencia	Sala de espera	Sillones y mesas
Llevar acabo junta	Sala de juntas	Mesa y sillas móviles, proyector
Realizar necesidades Fisiológicas	Sanitario administrativo	Lavabo, escusado wc, botiquín y espejo
Recibir alumnos para resolver problemas	Cubículo de jefe de control escolar	Escritorio y sillas
Recibir alumnos para resolver problemas	Cubículo de subjefe de control escolar	Escritorio y sillas
Administración financiera	Cubículo del Contador	Escritorio y sillas
Recibimiento pagos monetarios	Cajas	Escritorio, sillas y caja de seguridad
Realización de transacciones monetarias	Cajeros automáticos	Cajero automático
Atender alumnos e informar	Ventanillas de Servicios Escolares	Computadoras y muebles de apoyo
Guardar documentos de alumnos	Archivo	Archivero estantes y computadoras
Descanso del personal	Estancia de maestros	Sillones y mesas
ÁREA DE CONSULTORÍA		
Consultar libros	Biblioteca	Escritorio, archivero, armario, estantes, mesas, sillas,
Administración de la biblioteca	Cubículo Coordinador bibliotecario	Escritorio y sillas
Consultar digital	Consulta digital	Mesas, sillas y Equipo de Computo
Seguridad de computación	Site de cómputo bibliotecario	Escritorio, sillas y equipo
Informar	Zona de avisos importantes	Mamparas

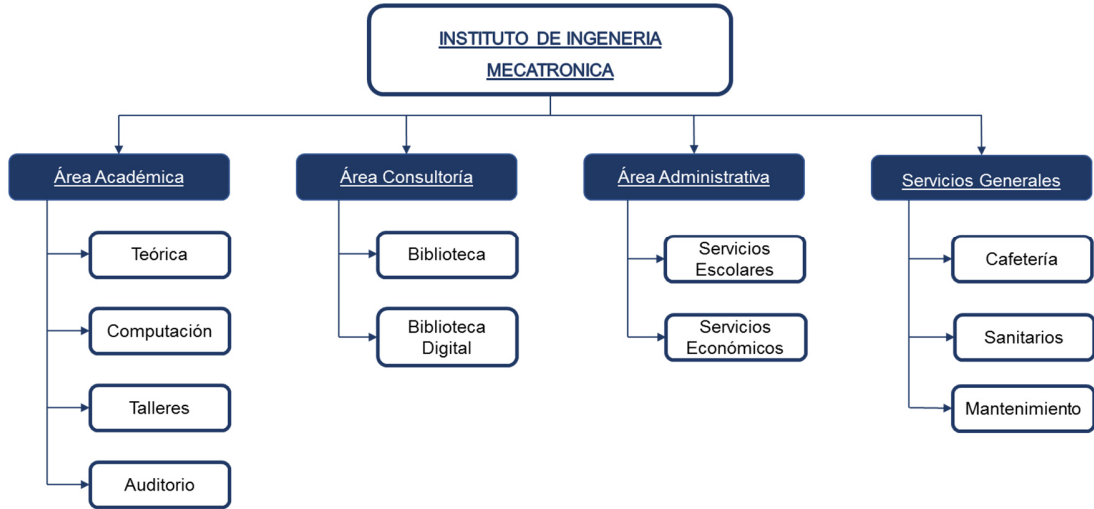


ENSEÑANZA TEÓRICA Y PRÁCTICA		
Impartición de enseñanza teórica	Aula Teórica	Banco escritorio, silla, plataforma, pizarrón electrónico.
Automatización de equipos	Taller de cómputo	mesas, sillas, computadoras
Ensamblaje de piezas mecánicas	Taller de ensamblaje	mesas, sillas, materiales de equipo
Exposiciones múltiples visual y verbal	Auditorio	Butacas para auditorio, mesas y sillas
Guardar equipo y materiales	Bodega	Estantes
Presentaciones y exposiciones	Salón de seminarios	Butacas, mesas y sillas
ZONA DE SERVICIOS		
Atención medica	Servicio médico	Escritorio, sillas, primeros auxilios
Espera de audiencia	Sala de espera	Sillones y mesas
Realizar necesidades Fisiológicas	Sanitarios para hombres y mujeres	Lavabo, escusado wc, botiquín y espejo
Guardar equipo y materiales	Bodega	Estantes
Impresiones, copias o Material didáctico	Papelería	Barra, bancos, mesa, plotters, copiadoras
Preparación alimentos y bebidas	Cafetería- Cocina	Estufa, mesas, bancos, fregadero, anaqueles, barra
Realizar necesidades Fisiológicas	Sanitarios para hombres y mujeres	Lavabo, escusado wc, botiquín y espejo
Guardar Alimentos	Bodega	Estantes
Guardar Alimentos y bebidas	Refrigeración	Estantes
Ingerir alimentos y bebidas	Comensal	Sillas, mesas
Ingerir alimentos y bebidas	Concesión Privada (Coffee shop)	Sillas, mesas
ZONA DE SERVICIOS GENERALES		
Realizar necesidades Fisiológicas	Núcleo de Sanitarios para hombres/mujeres	Lavabo, escusado wc, botiquín y espejo
Seguridad de computación	Site de computación	Escritorio, sillas y equipo
Trasportar personas	Elevadores	Caja del elevador
Guardar	Bodega	Estantes
Trabajo de maquinas	Cuarto de maquinas	Bombas y tubos
Guardar basura	Cuarto de basura	Botes de basura
ZONA VERDE/ESPARCAMIENTO		
Recreación	Jardines	Bancas
Práctica deportiva	Canchas deportivas	Canastas y porterías
Estacionar vehículos	Estacionamiento	Señalamientos
Vigilar	Caseta de vigilancia	Escritorio/silla, torniquetes



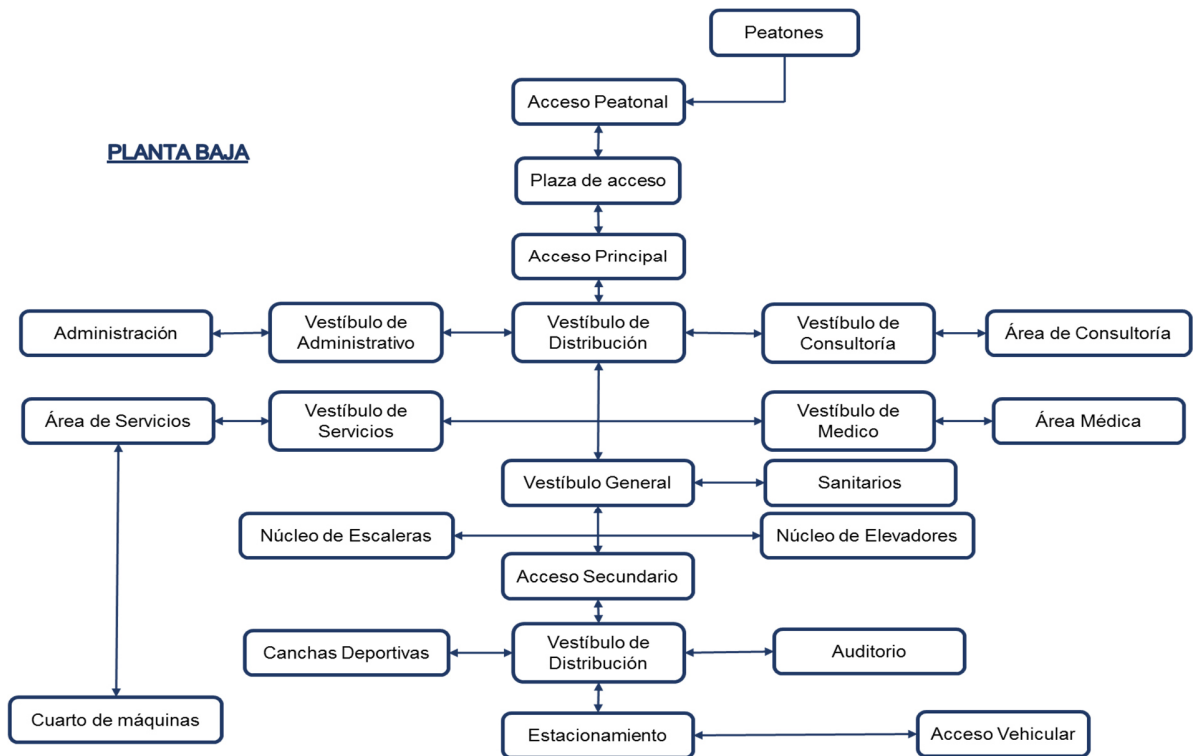
3.2 SISTEMAS

ARBOL DE SISTEMAS



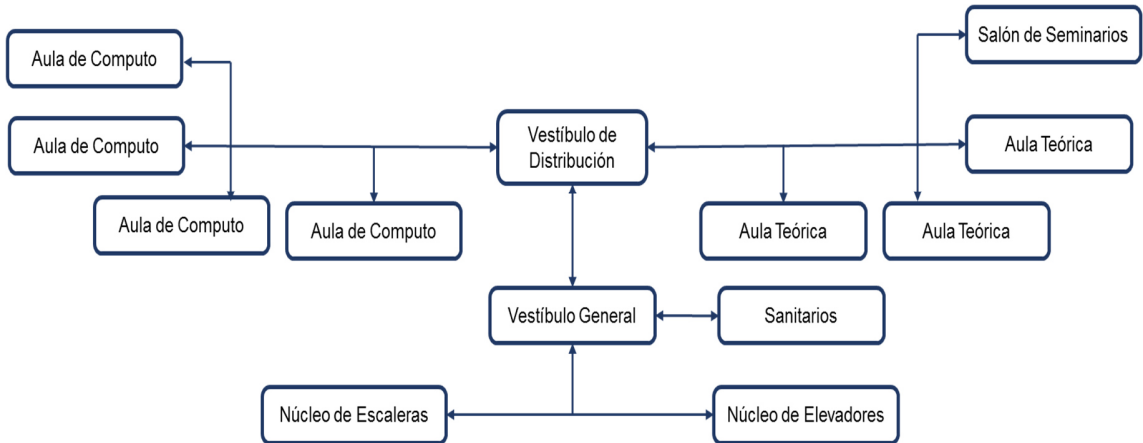
- **DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO GENERAL**

PLANTA BAJA

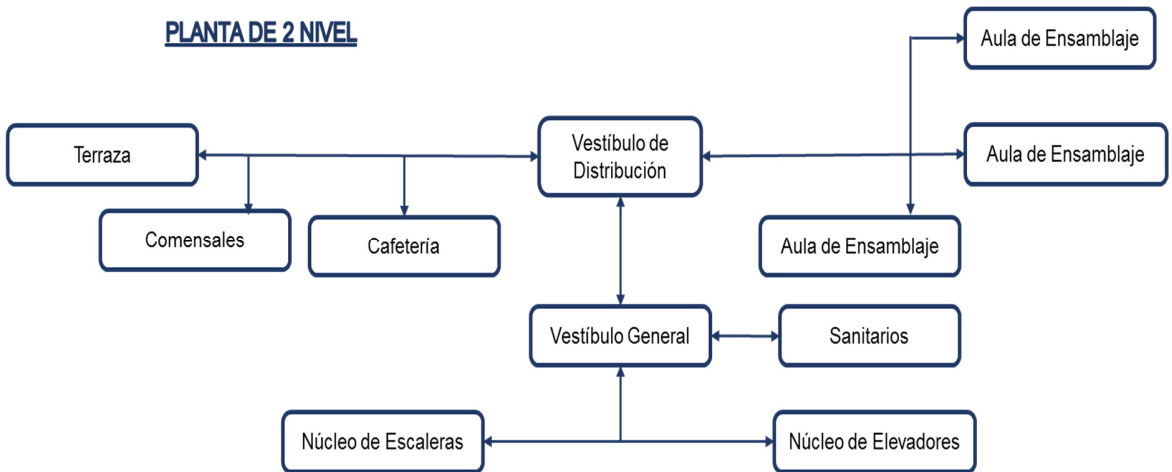




PLANTA DE 1 NIVEL

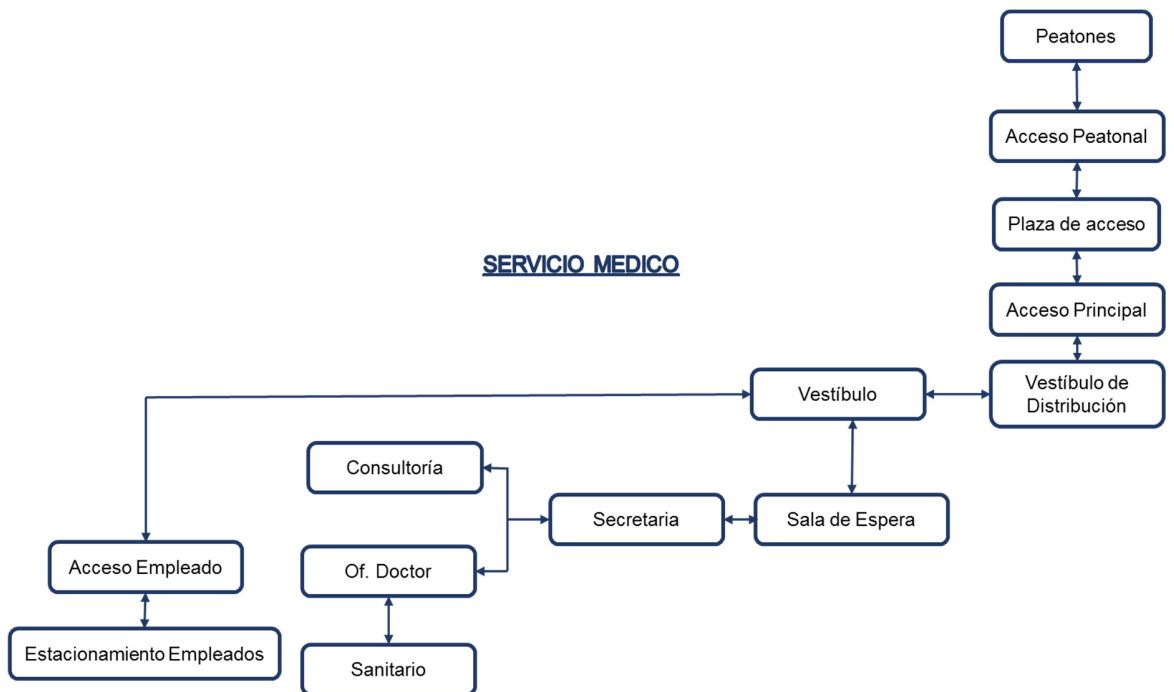
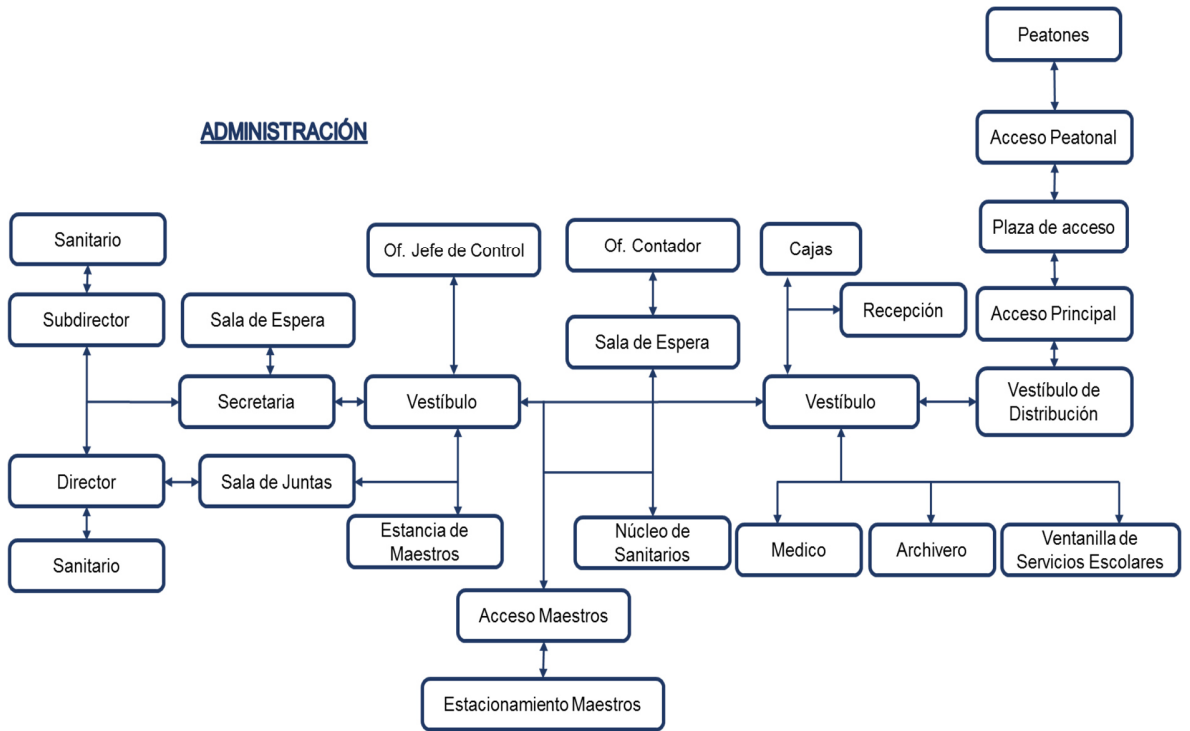


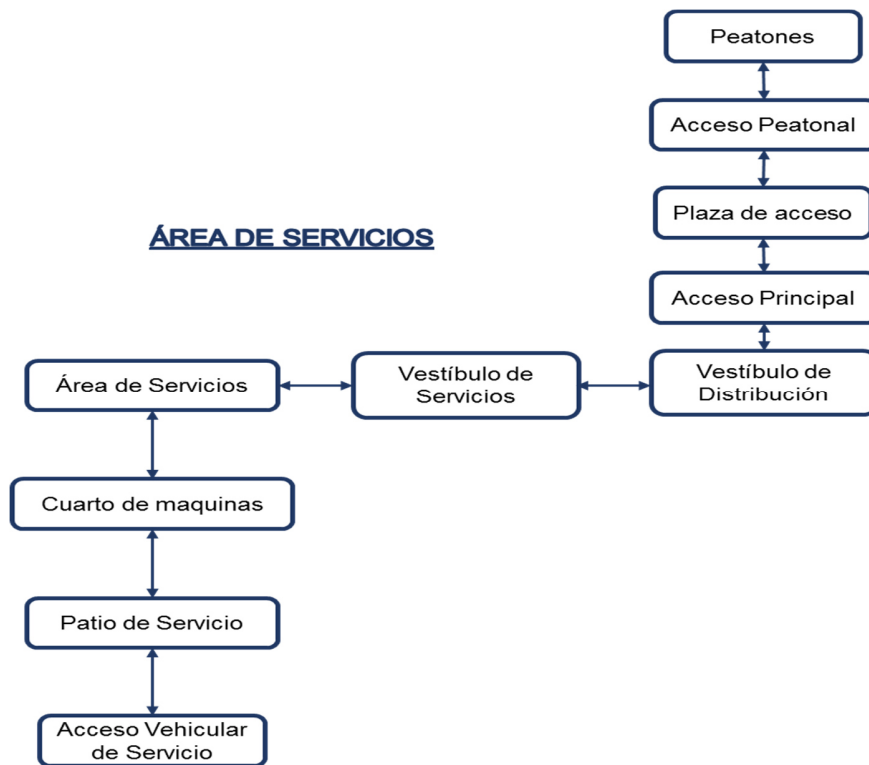
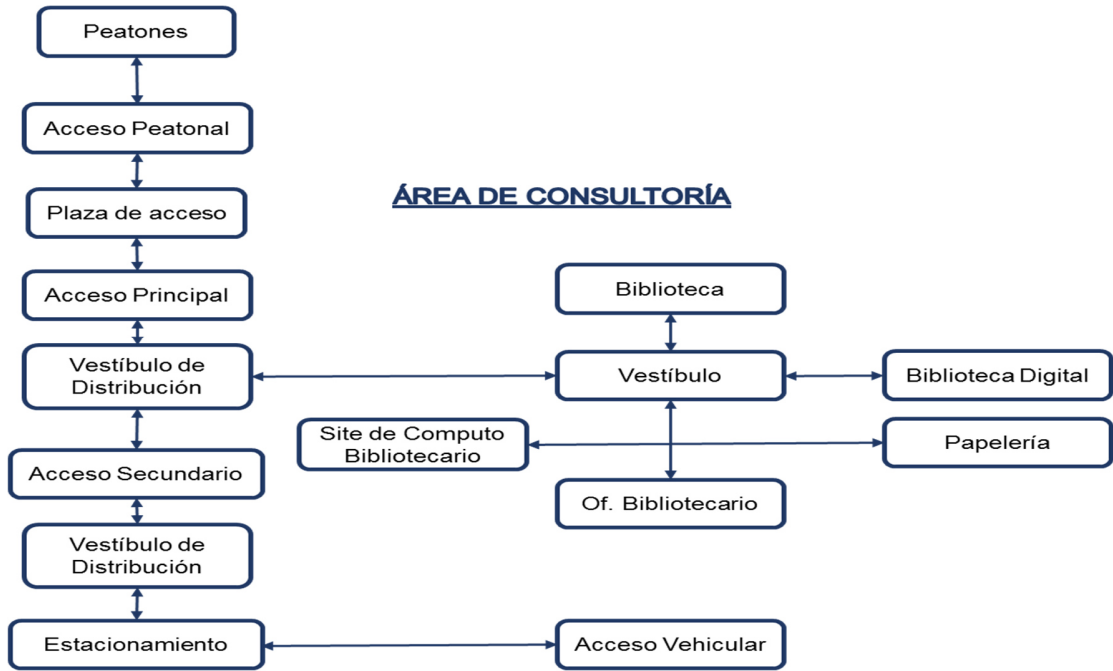
PLANTA DE 2 NIVEL





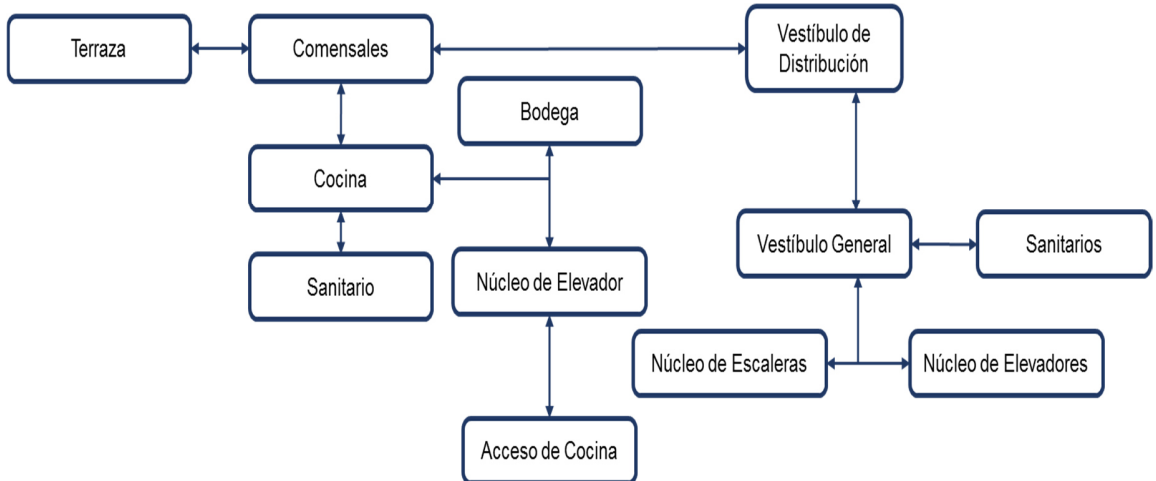
3.3 SUBSISTEMAS



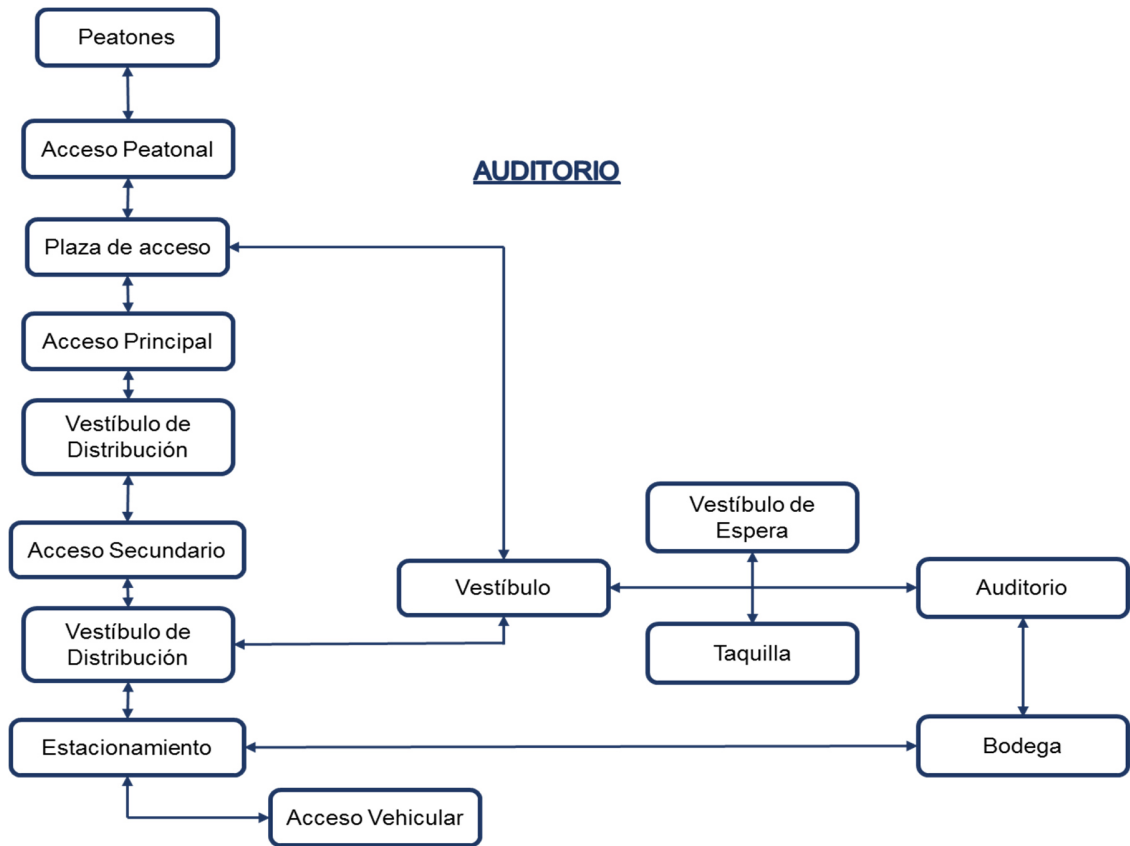




CAFETERIA



AUDITORIO



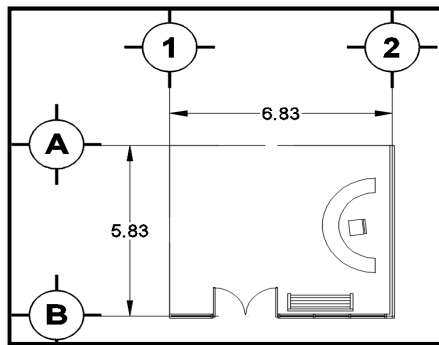


3.4 ANÁLISIS DE ÁREAS

❖ Administración

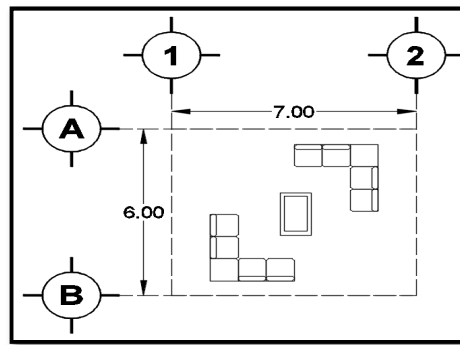
Recepción

Área Estática. – 10 %
Área Dinámica. – 90 %



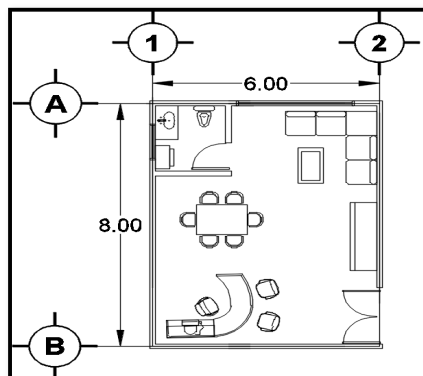
Sala de Espera

Área Estática. – 15 %
Área Dinámica. – 85 %



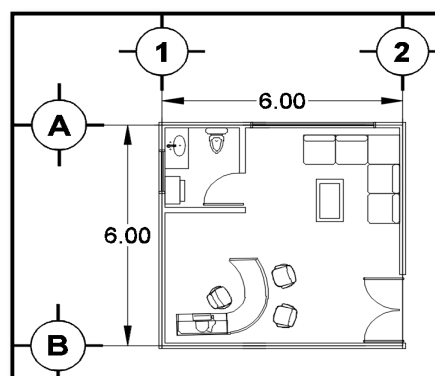
Oficina del Director

Área Estática. – 25 %
Área Dinámica. – 75 %



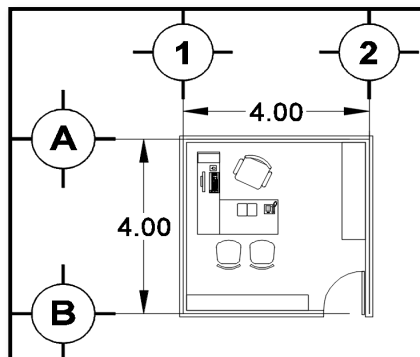
Oficina del Subdirector

Área Estática. – 25 %
Área Dinámica. – 75 %



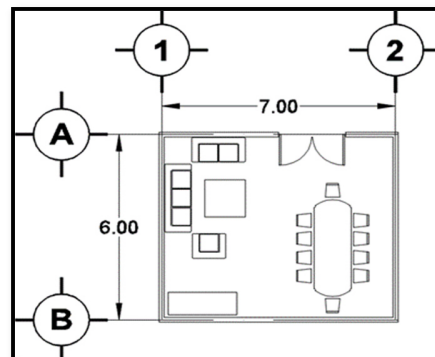
Oficinas Administrativas

Área Estática. – 20 %
Área Dinámica. – 80 %



Estancia de Maestros

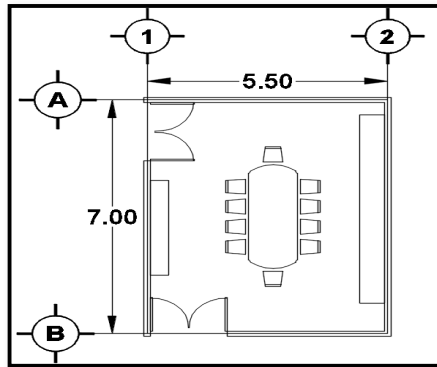
Área Estática. – 25 %
Área Dinámica. – 75 %





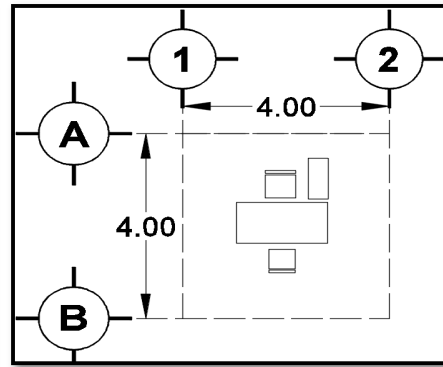
Sala de juntas

Área Estática. – 25 %
Área Dinámica. – 75 %



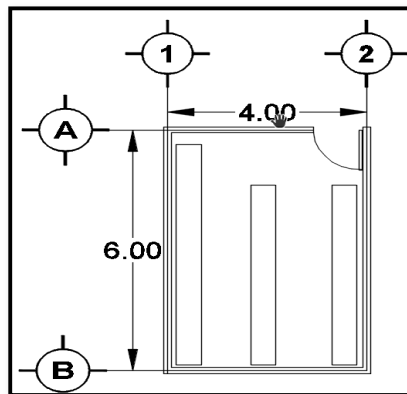
Área de Secretaria

Área Estática. – 10 %
Área Dinámica. – 90 %



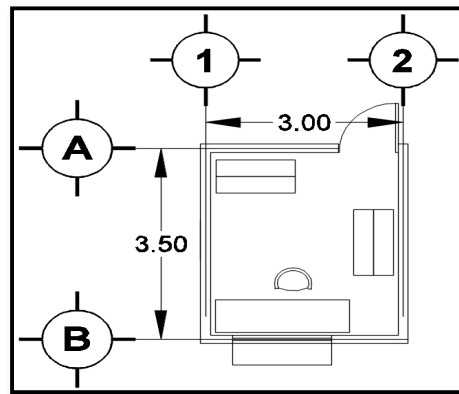
Archivero

Área Estática. – 15 %
Área Dinámica. – 85 %



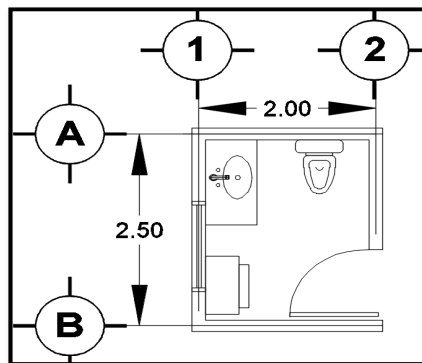
Ventanilla de Caja

Área Estática. – 10 %
Área Dinámica. – 90 %



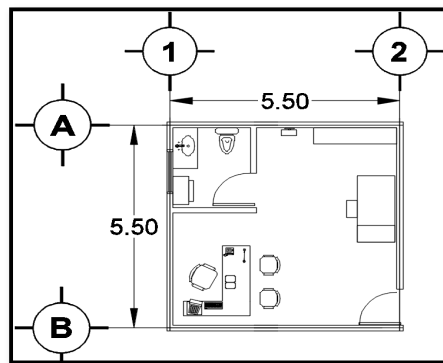
½ Sanitario en oficinas

Área Estática. – 15 %
Área Dinámica. – 85 %



Área de servicio de medico (Consultorio)

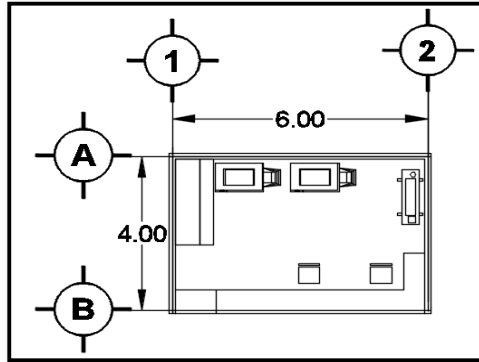
Área Estática. – 22 %
Área Dinámica. – 78 %





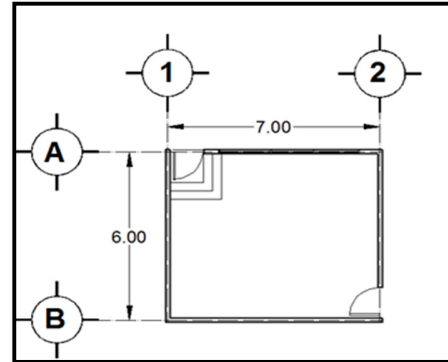
Papelería

Área Estática. – 20 %
Área Dinámica. – 80 %



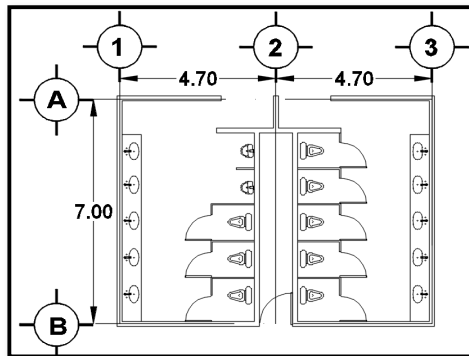
Bodega

Área Estática. – 15 %
Área Dinámica. – 85 %



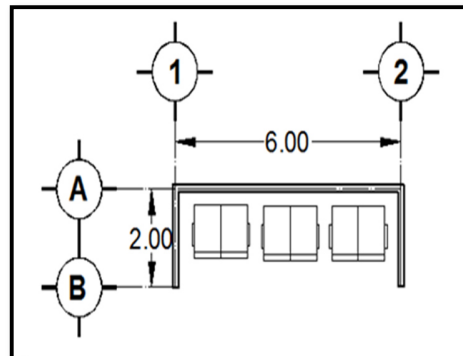
Núcleo de Sanitarios

Área Estática. – 18 %
Área Dinámica. – 82 %



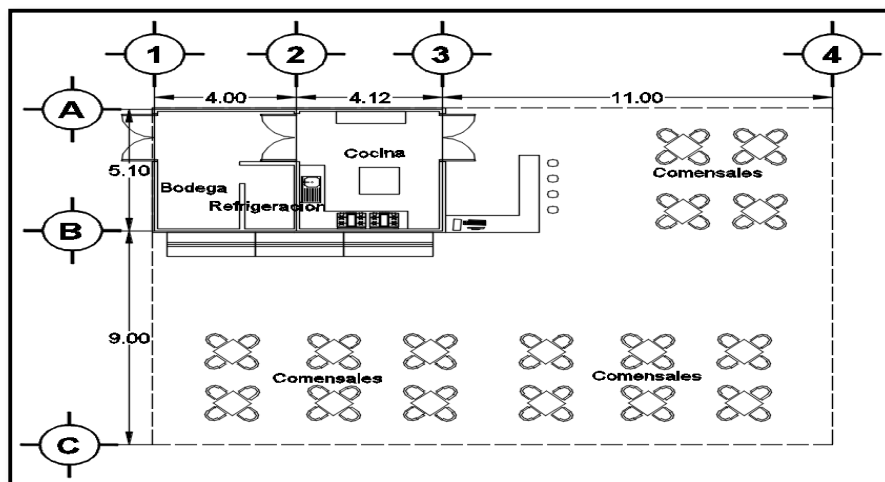
Almacenaje de Basura

Área Estática. – 10 %
Área Dinámica. – 90 %



Cafetería

Área Estática. – 25 %
Área Dinámica. – 75 %

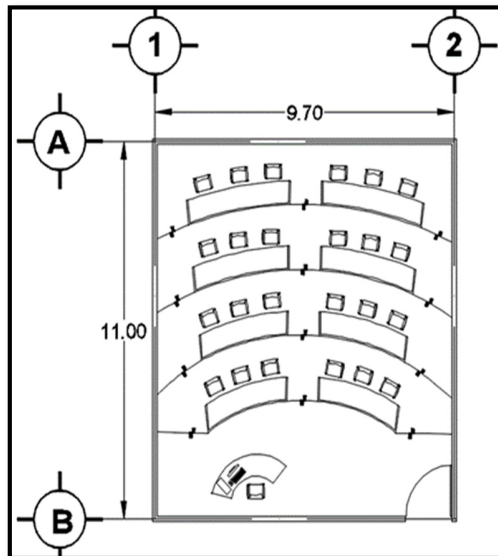




ÁREA DE ENSEÑANZA TEÓRICA Y PRÁCTICA

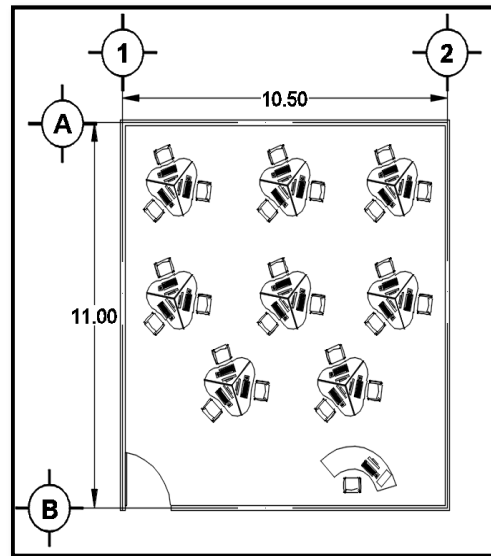
Aulas Teóricas

Área Estática. – 20%
Área Dinámica. – 80%



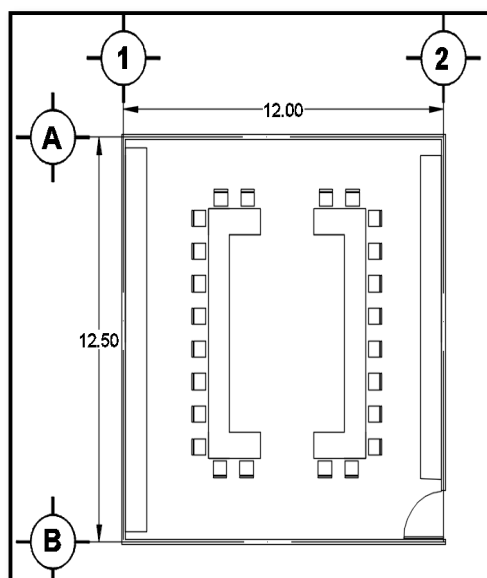
Aulas de computación (tecnología)

Área Estática. – 20 %
Área Dinámica. – 80 %



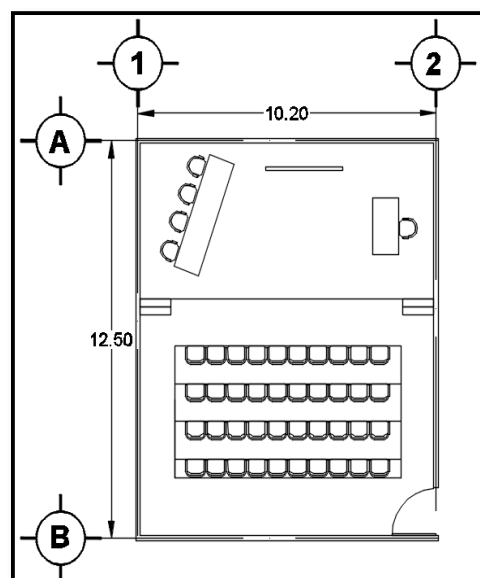
Aulas de Taller o Ensamblaje

Área Estática. – 20%
Área Dinámica. – 80%



Salón de Seminarios

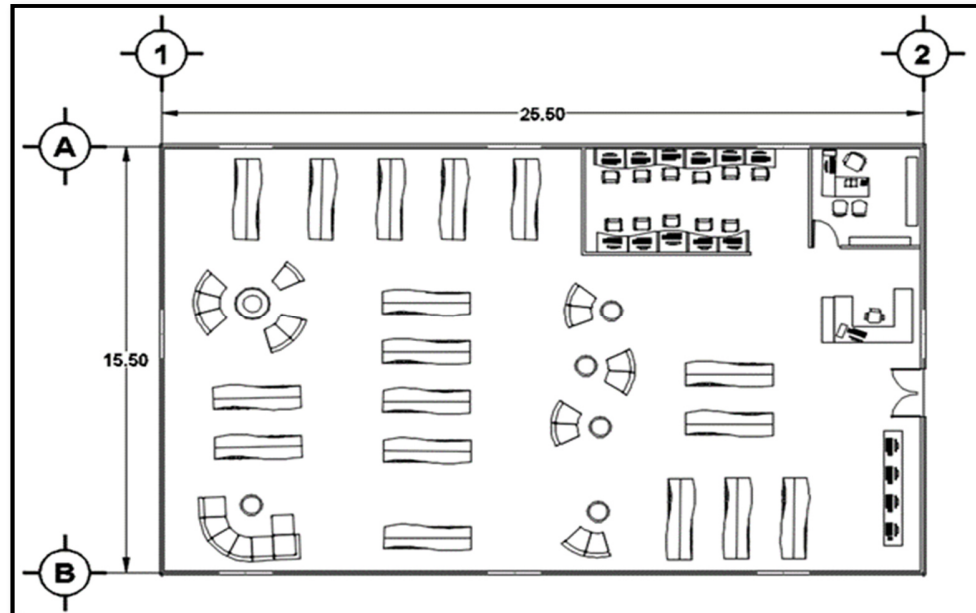
Área Estática. – 30%
Área Dinámica. – 70 %





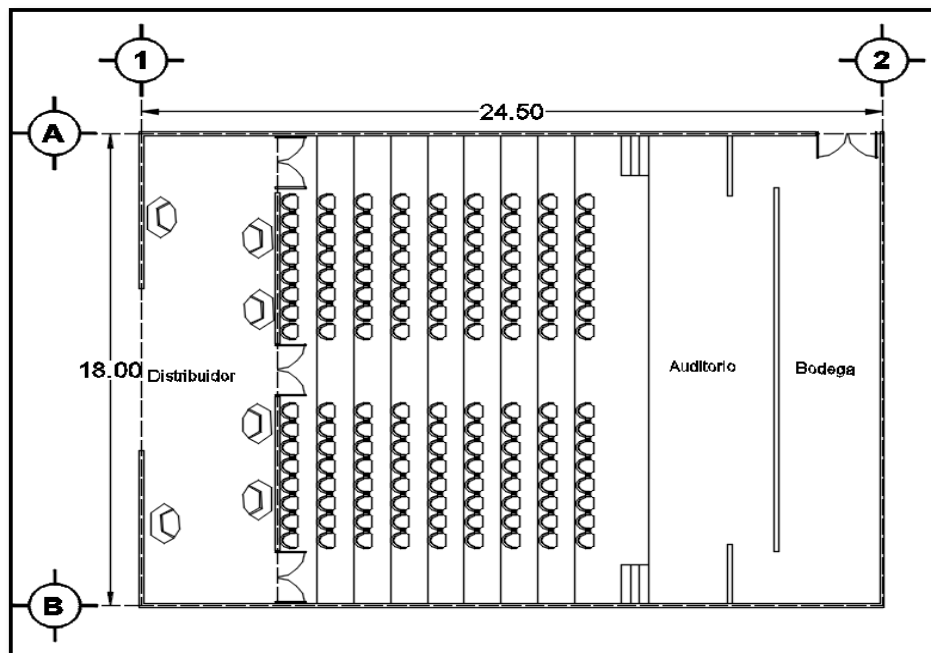
**Área de consultoría
Biblioteca**

Área Estática. – 25 %
Área Dinámica. – 75 %



Auditorio

Área Estática. – 40 %
Área Dinámica. – 60 %



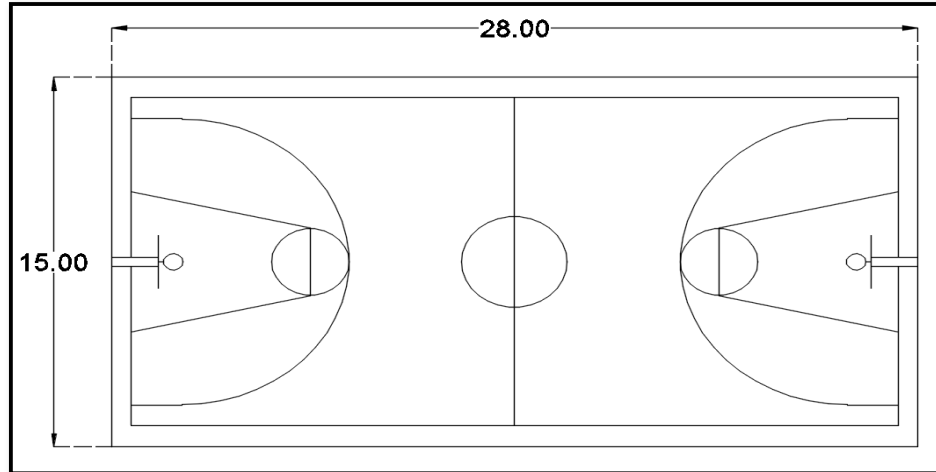


ÁREA DEPORTIVA

Canchas Multiusos

Área Estática. – 0 %

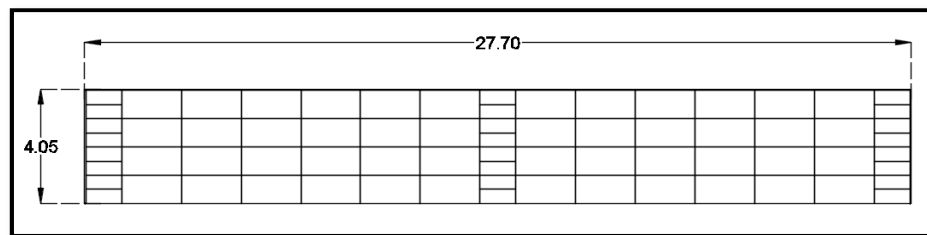
Área Dinámica. – 100 %



Gradas

Área Estática. – 30 %

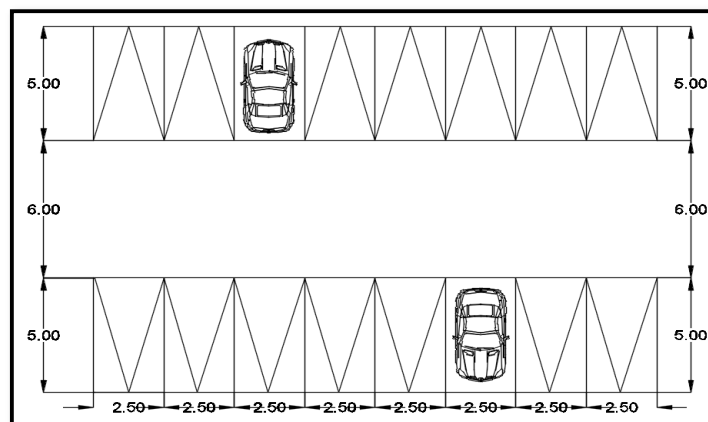
Área Dinámica. – 70 %



Estacionamiento

Área Estática. – 40 %

Área Dinámica. – 60 %





3.5 PROGRAMA ARQUITECTONICO

<u>ESPACIOS</u>	<u>Metros Cuadrados (m²)</u> <u>Aproximados</u>
Espacios exteriores	
• Estacionamiento de Alumnos-----	6,195.00 m ²
• Estacionamiento de Maestros-----	1,725.00 m ²
• Canchas Deportivas -----	545.00 m ²
• Caseta de vigilancia-----	35.00 m ²
Acceso	
• Acceso principal -----	195.00 m ²
• Vestíbulo de distribución-----	250.00 m ²
• Galerías de trofeos-----	25.00 m ²
Administración	
• Recepción-----	15.00 m ²
• Cubículo del director-----	48.00 m ²
• Sanitario exclusivo-----	5.00 m ²
• Oficina del subdirector-----	36.00 m ²
• Sanitario exclusivo-----	5.00 m ²
• Secretaria-----	12.00 m ²
• Sala de espera-----	42.00 m ²
• Sala de junta-----	39.00 m ²
• Sanitario administrativo-----	60.00 m ²
• Cubículo de jefe de control escolar-----	16.00 m ²
• Cubículo de subjefe de control escolar-----	16.00 m ²
• Cubículo del Contador-----	16.00 m ²
• Cajas-----	10.00 m ²
• Cajeros automáticos-----	15.00 m ²
• Ventanillas de Servicios Escolares-----	45.00 m ²
• Archivo-----	15.00 m ²
• Estancia de maestros-----	42.00 m ²
Zona de enseñanza teórica y práctica	
• Aula Teórico-----	90.00 m ²
• Taller de computo-----	90.00 m ²
• Taller de ensamblaje-----	150.00 m ²
• Auditorio-----	475.00 m ²



ESPACIOS

Metros Cuadrados (m²)
Aproximados

- Bodega----- 30.00 m²
- Salón de seminarios----- 125.00 m²

Área de consultoría

- Biblioteca----- 80.00 m²
- Cubículo Coordinador bibliotecario----- 15.00 m²
- Consulta digital----- 30.00 m²
- Site de computo bibliotecario----- 20.00 m²
- Zona de avisos importantes----- 30.00 m²

Zona Servicios

- Servicio médico----- 22.00 m²
- Sala de espera----- 30.00 m²
- Sanitarios para hombres y mujeres----- 65.00 m²
- Bodega----- 25.00 m²
- Papelería----- 24.00 m²
- Cafetería- Cocina----- 20.00 m²
- Sanitarios para hombres y mujeres----- 5.00 m²
- Refrigeración----- 4.00 m²
- Comensal----- 230.00 m²
- Concesión Privada (Coffee shop) ----- 70.00 m²

Servicios generales

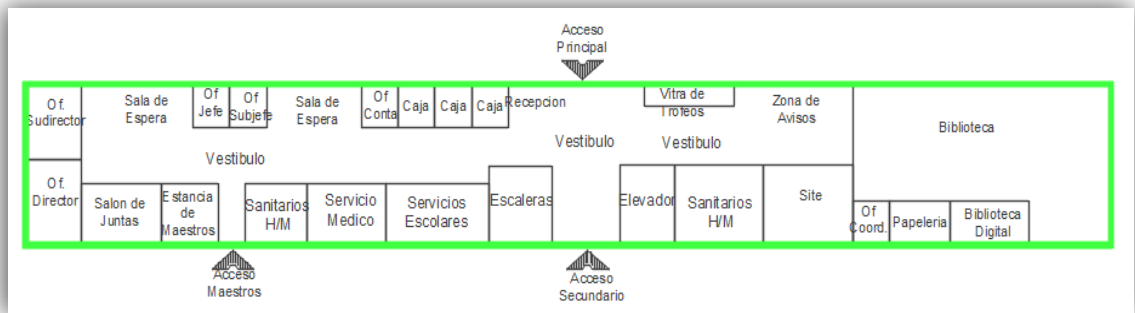
- Núcleo de Sanitarios para hombres/mujeres----- 60.00 m²
- Site de computación----- 35.00 m²
- Elevadores----- 18.00 m²
- Bodega----- 28.00 m²
- Cuarto de máquinas----- 100.00 m²
- Cuarto de basura----- 30.00 m²



3.8 ZONIFICACIÓN

En este apartado se integran los puntos anteriores dando un óptimo proyecto, en tanto realización de la zonificación de este proyecto se basa principalmente la FUNCIONALIDAD para cada usuario y posteriormente a la FORMA.

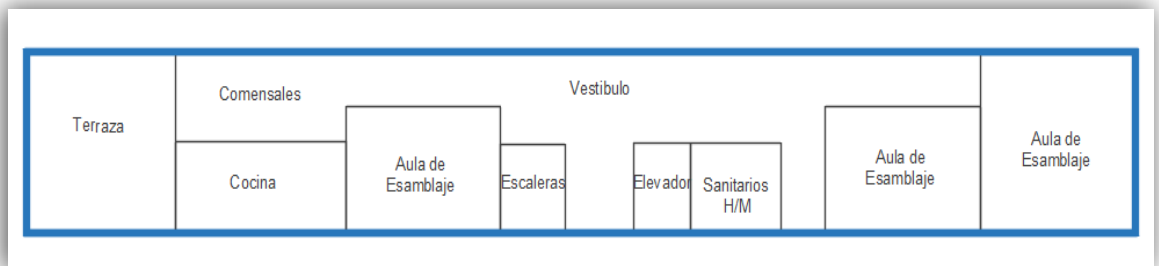
PLANTA BAJA



PLANTA 1 NIVEL



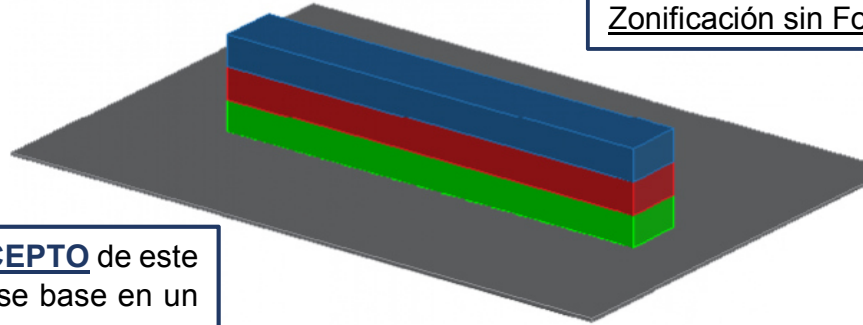
PLANTA 2 NIVEL





LA INTEGRACION DE FUNCIONALIDAD CON FORMA.

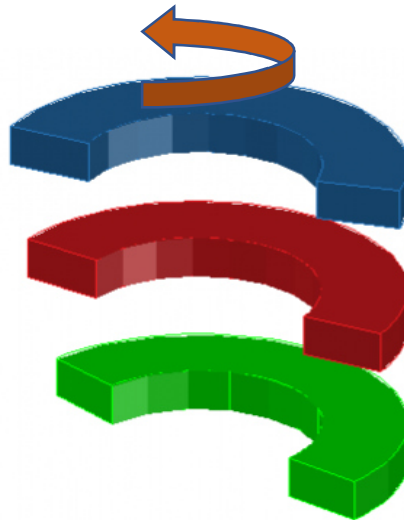
Zonificación sin Forma



EL CONCEPTO de este proyecto se base en un Engrane:



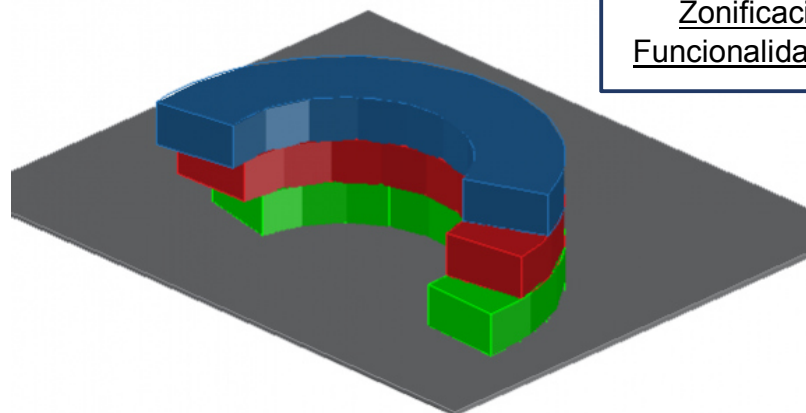
A razón de su función principal un movimiento de rotación.



Integración de una forma circular con desplazamientos laterales

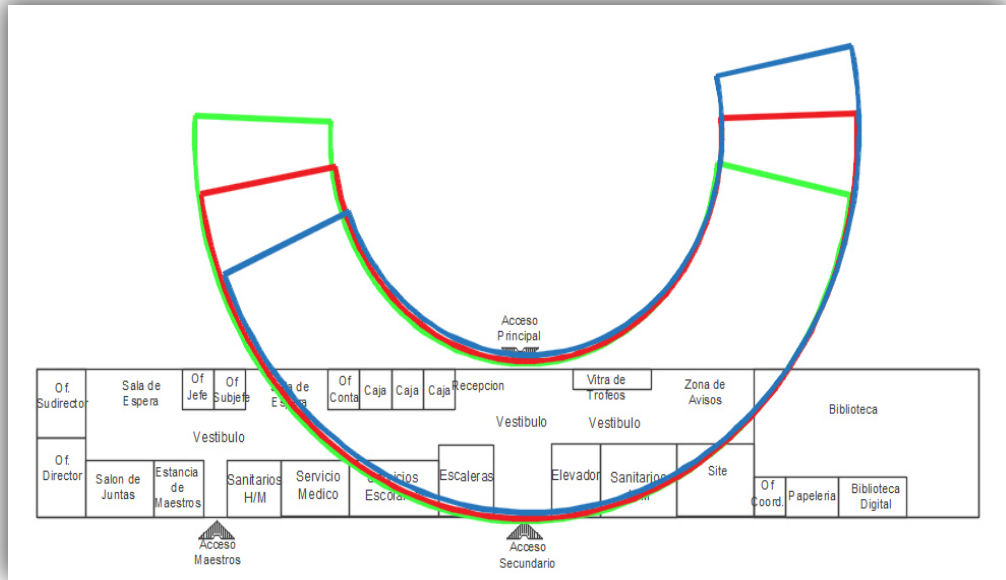
Sin perder la funcionalidad

Zonificación con Funcionalidad y Forma

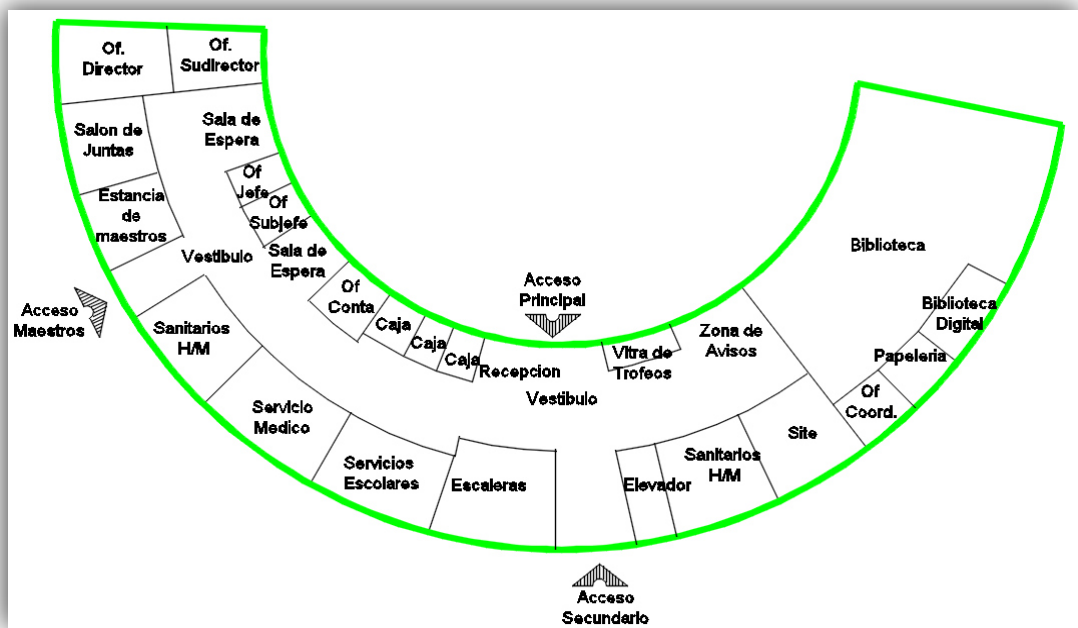




ZONIFICACIÓN CON LA FORMA

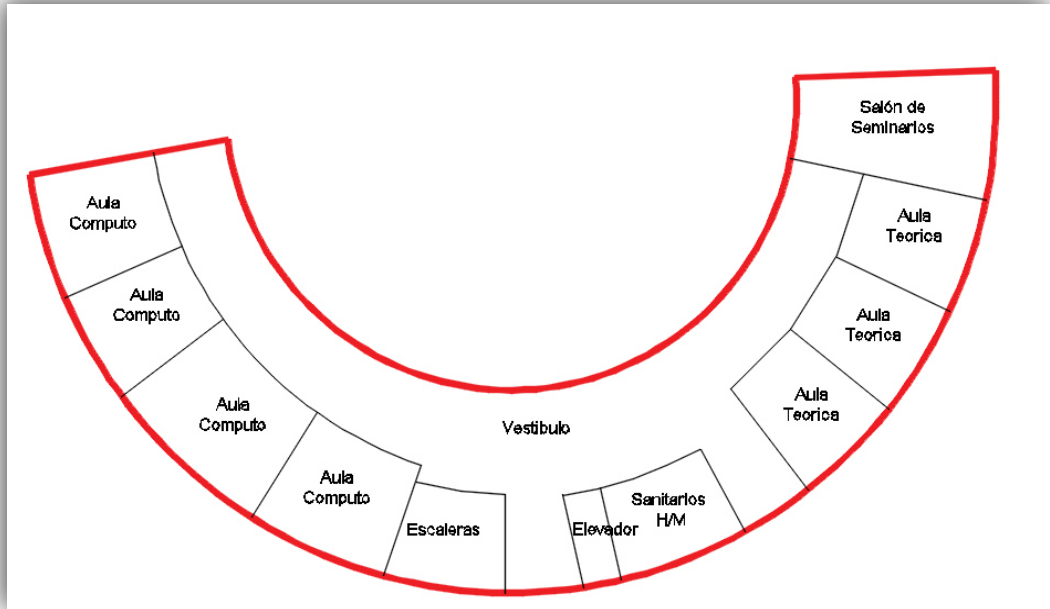


PLANTA BAJA CON FORMA

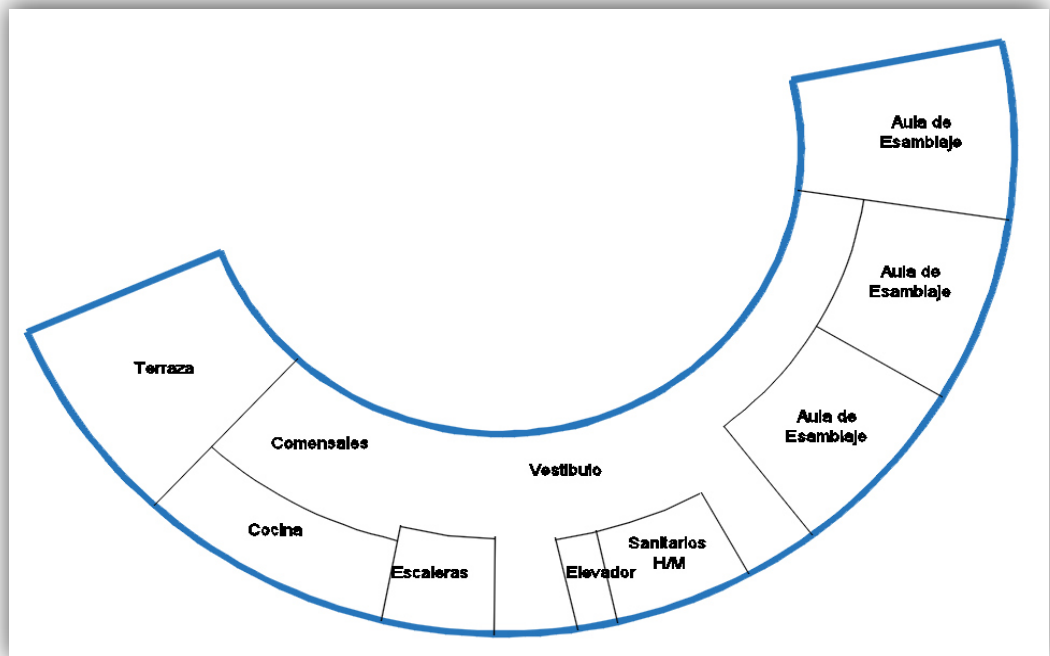




PLANTA 1 NIVEL CON FORMA

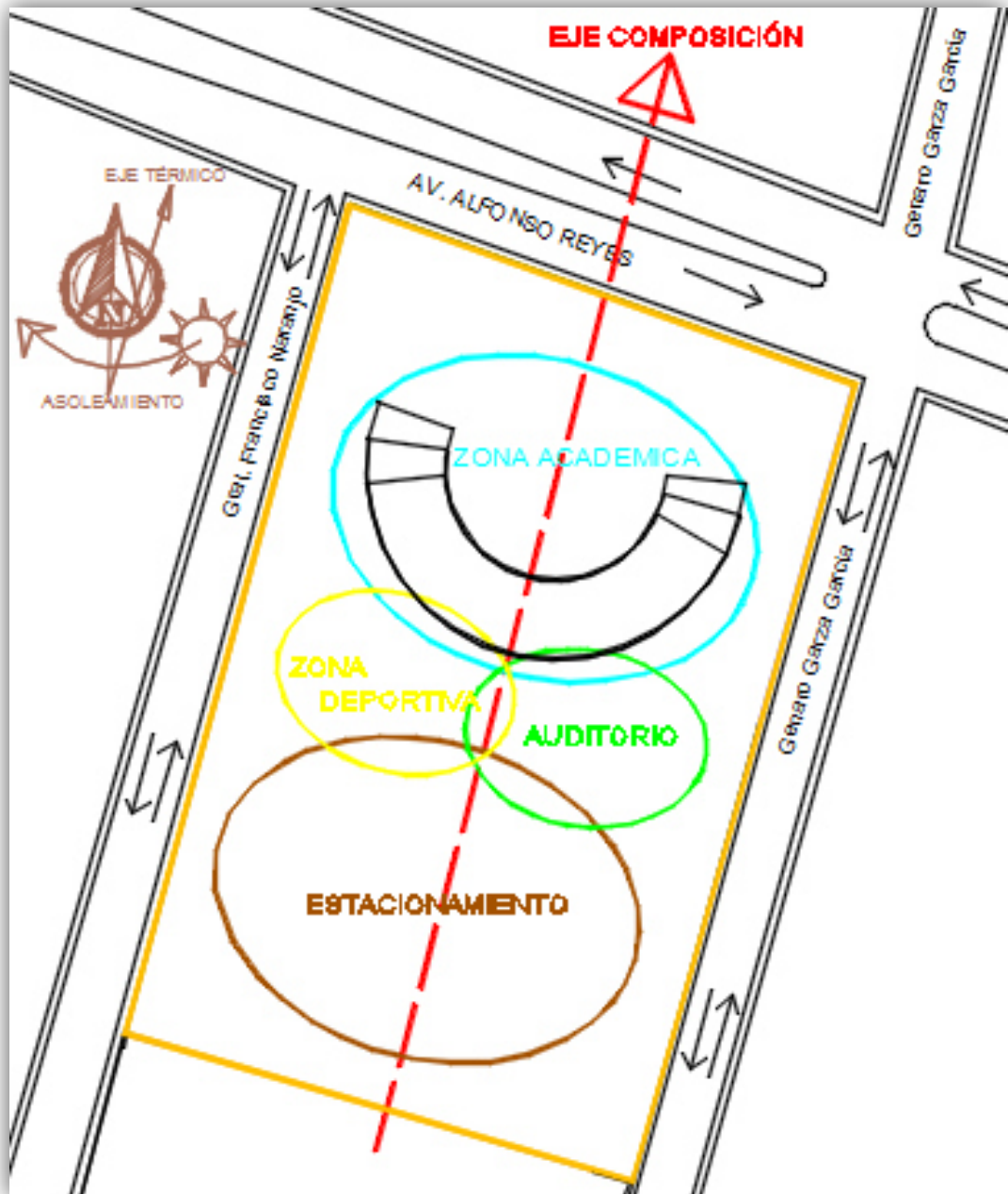


PLANTA 2 NIVEL CON FORMA





ZONIFICACIÓN TERRENO





CAPÍTULO 4

PROYECTO EJECUTIVO





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.



4.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO EJECUTIVO

UBICACIÓN

Av. Alfonso Reyes
Municipio San Pedro Garza García
Estado de Nuevo León

MEDIO FÍSICO

Orografía: Terreno no accidentado.

Hidrografía: este municipio cuenta con los ríos Bravo y Conchos.

Características y uso de suelo: los recursos naturales del municipio los constituyen leptosol teniendo una resistencia favorable del suelo con una resistencia de 11 Ton / m²

Uso de suelo: Usos diversos susceptible para infraestructura de equipamiento; Máximo de niveles 4 o 25 metros de altura.
25% de área libre.

GÉNERO DEL PROYECTO: EDUCACIONAL

INSTITUTO DE INGENIERÍA MECATRÓNICA = Cuenta con un vestíbulo general, una administración (Oficina del director, Oficina del subdirector, Oficina Jefe de control, Oficina del contador, cajas, servicios escolares, sala de juntas, estancia de maestros), Biblioteca, salón de seminario, además salones teóricos, computación y de ensamblaje. De igual manera cuenta con núcleos de sanitarios, una cafetería, una terraza, una zona deportiva, un auditorio, cuarto de máquinas estacionamiento de maestros y estudiantes.

Áreas de construcción

El edificio principal contará con tres niveles cada planta de 2000 m² construidos, con un diseño funcional. El auditorio tendrá con una planta de 600 m² construidos y el Cuarto de Máquinas cuenta con 150 m² construidos.

Área de Terreno: 23,800 m²

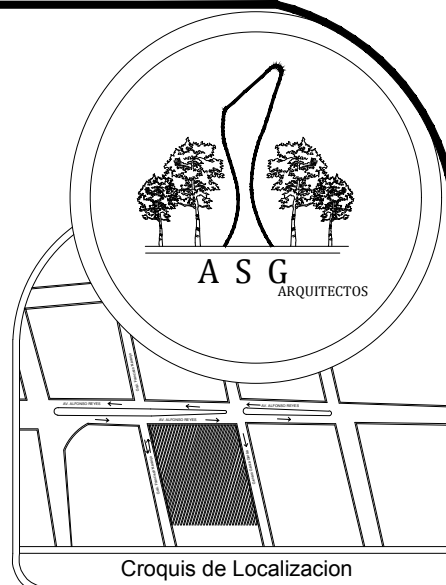
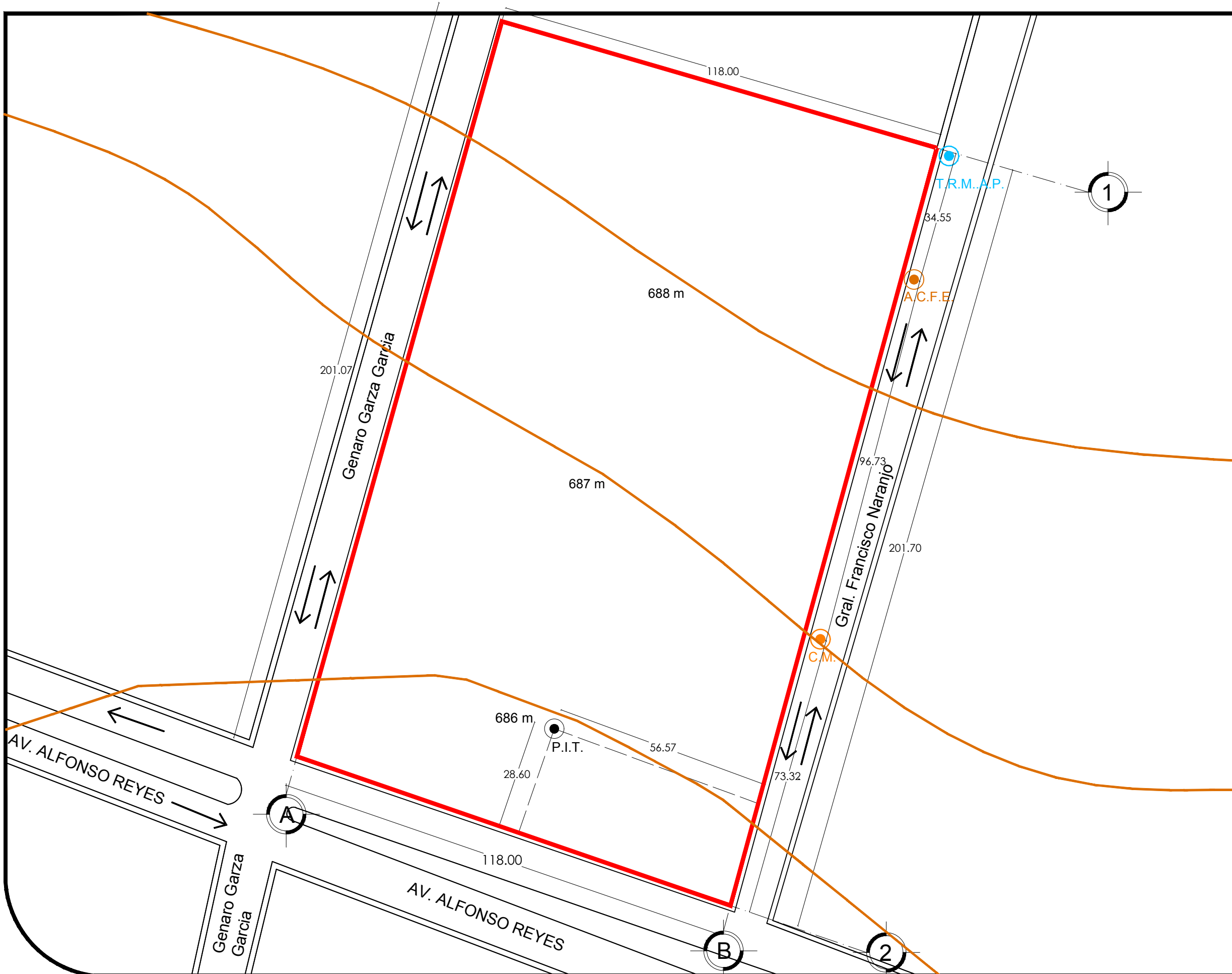
Altura Máxima del Edificio: 18.5 mts



CAPÍTULO 4.2

PLANOS ARQUITECTÓNICOS





Simbologia

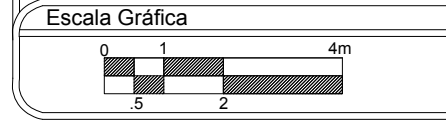
	INDICA EJE ARQUITECTONICO
	BOYA ARQUITECTONICA
	P.I.T. PUNTO INICIAL DE TRAZO
	T.R.M..A.P. TOMA DE RED MUNICIPAL AGUA POTABLE
	C.M. COLECTOR MUNICIPAL
	A.C.F.E. ACOMETIDA DE C.F.E.

Superficie

Superficie Total = 23,800 m²

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Garza Garcia nos permite construir 60% de construccion y 40% de Area libre, incluyendo en el area libre 20% de Area permieble.

Superficie Construida Edificio= 6,000.00 m²
(Consta de 3 niveles) Area de cada nivel= 2,000.00 m²



Num. Plano

01

Arquitecto.

Audiel Galvan Sanabria

Proyecto.

INSTITUTO DE INGENIERIA
MECATRONICA DE UNIVERSIDAD
REGIOMONTANA (U.R.)

Plano.

Plano Topografico

Ubicacion.

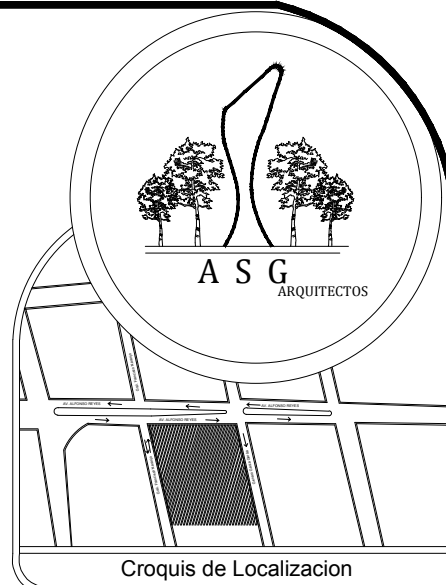
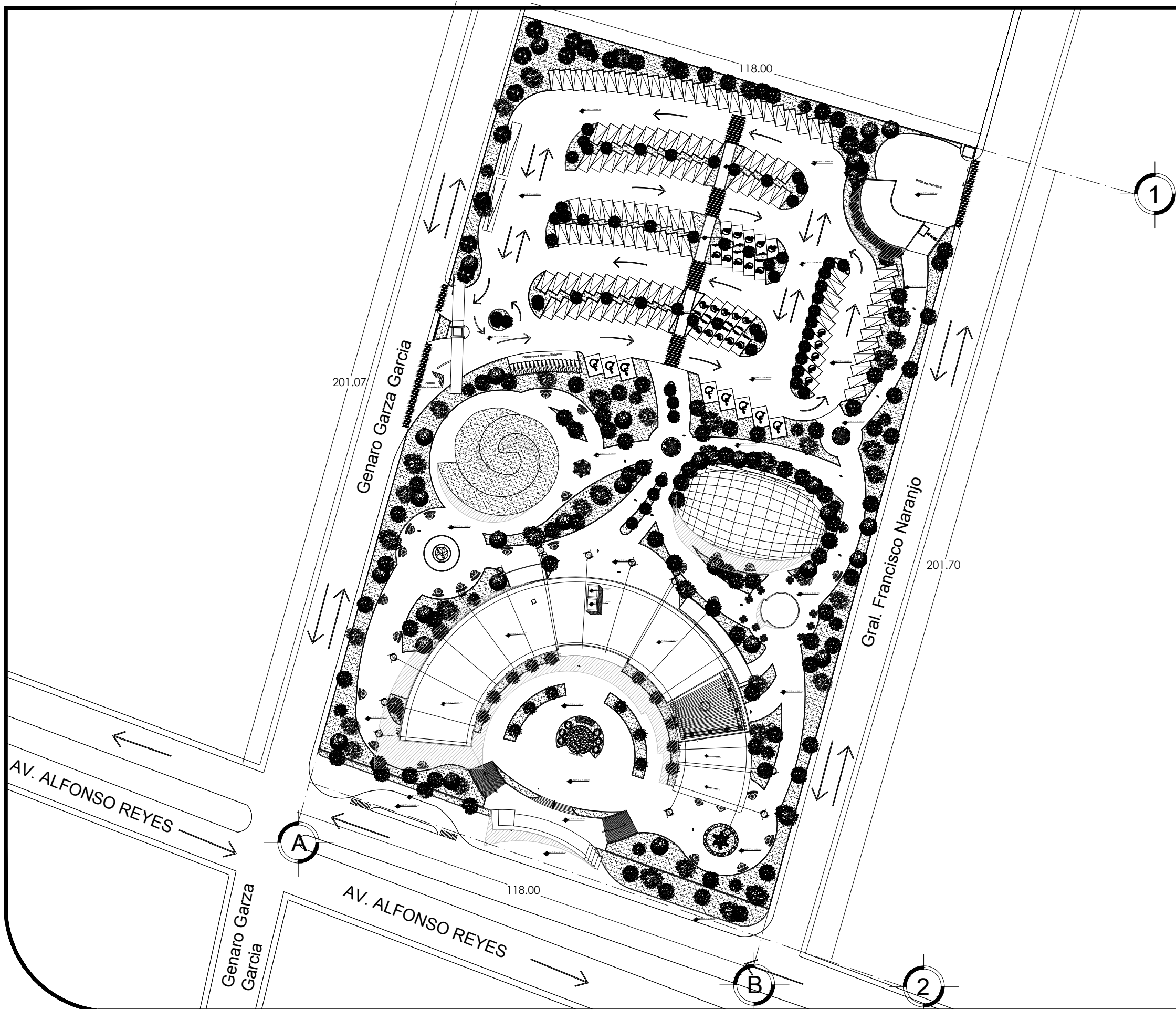
Av. Alfonso Reyes, Municipio
San Pedro Garza Garcia,
Nuevo Leon

Clave.

TOP-1

Escala. 1:450 Fecha.

Acotacion: M Enero 2019



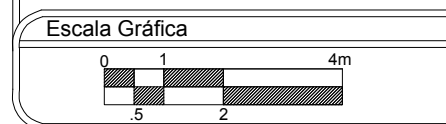
Simbología

	INDICA EJE ARQUITECTONICO
	INDICA VIGA DE ACERO
	BOYA ARQUITECTONICA

Superficie
 Superficie Total = 23,800 m²
 De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Garza Garcia nos permite construir 60% de construcción y 40% de Area libre, incluyendo en el area libre 20% de Area permieble.
 Superficie Construida Edificio= 6,000.00 m²
 (Consta de 3 niveles) Area de cada nivel= 2,000.00 m²

Dimensiones de Escaleras
 Tipo de Edificacion tiene un ancho de 3.00 m

Altura Minima Interior
 Tipo de Edificacion Instituto Altura de 3.50 m



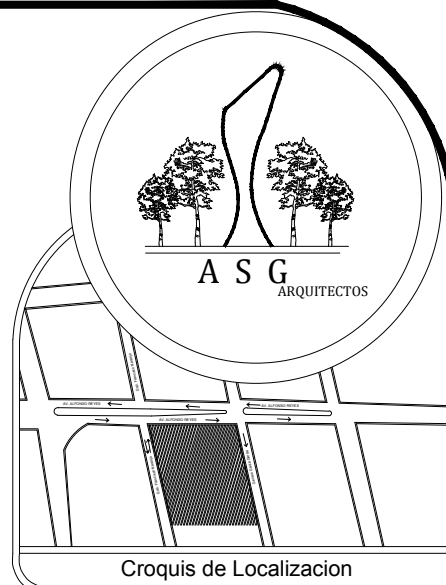
	Num. Plano
	02

Arquitecto.
Audiel Galvan Sanabria

Proyecto.
INSTITUTO DE INGENIERIA
MECATRONICA DE UNIVERSIDAD
REGIOMONTANA (U.R.)

Plano.
Plano Conjunto

Ubicacion. Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza Garcia; Nuevo Leon		Clave.
Escala: 1:450	Fecha.	A-1
Acotacion: M	Enero 2019	



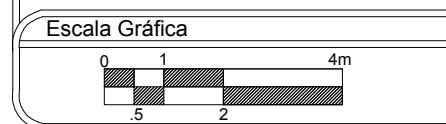
Simbología

	INDICA EJE ARQUITECTONICO
	INDICA VIGA DE ACERO
	BOYA ARQUITECTONICA

Superficie
 Superficie Total = 23,800 m²
 De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Garza Garcia nos permite construir 60% de construcción y 40% de Area libre, incluyendo en el area libre 20% de Area permieble.
 Superficie Construida Edificio= 6,000.00 m²
 (Consta de 3 niveles) Area de cada nivel= 2,000.00 m²

Dimensiones de Escaleras
 Tipo de Edificación tiene un ancho de 3.00 m

Altura Minima Interior
 Tipo de Edificación Instituto Altura de 3.50 m



	Num. Plano
	03

Arquitecto.
Audiel Galvan Sanabria

Proyecto.
INSTITUTO DE INGENIERIA
MECATRONICA DE UNIVERSIDAD
REGIOMONTANA (U.R.)

Plano.
Plano Conjunto Arquitectonico

Ubicacion.
Av. Alfonso Reyes, Municipio
San Pedro Garza Garcia;
Nuevo Leon

Clave.
A-2

Escala: 1:450
 Acotacion: M

Fecha.
Enero 2019



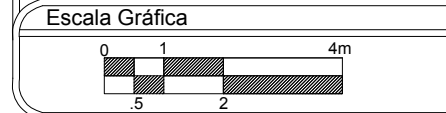
Simbología

- INDICA EJE ARQUITECTONICO
- ▬ INDICA VIGA DE ACERO
- ⊙ BOYA ARQUITECTONICA

Superficie
 Superficie Total = 23,800 m²
 De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Garza García nos permite construir 60% de construcción y 40% de Área libre, incluyendo en el área libre 20% de Área permisible.
 Superficie Construida Edificio= 6,000.00 m²
 (Consta de 3 niveles) Área de cada nivel= 2,000.00 m²

Dimensiones de Escaleras
 Tipo de Edificación tiene un ancho de 3.00 m

Altura Minima Interior
 Tipo de Edificación Instituto Altura de 3.50 m



Num. Plano
04

Arquitecto.
 Audiel Galvan Sanabria

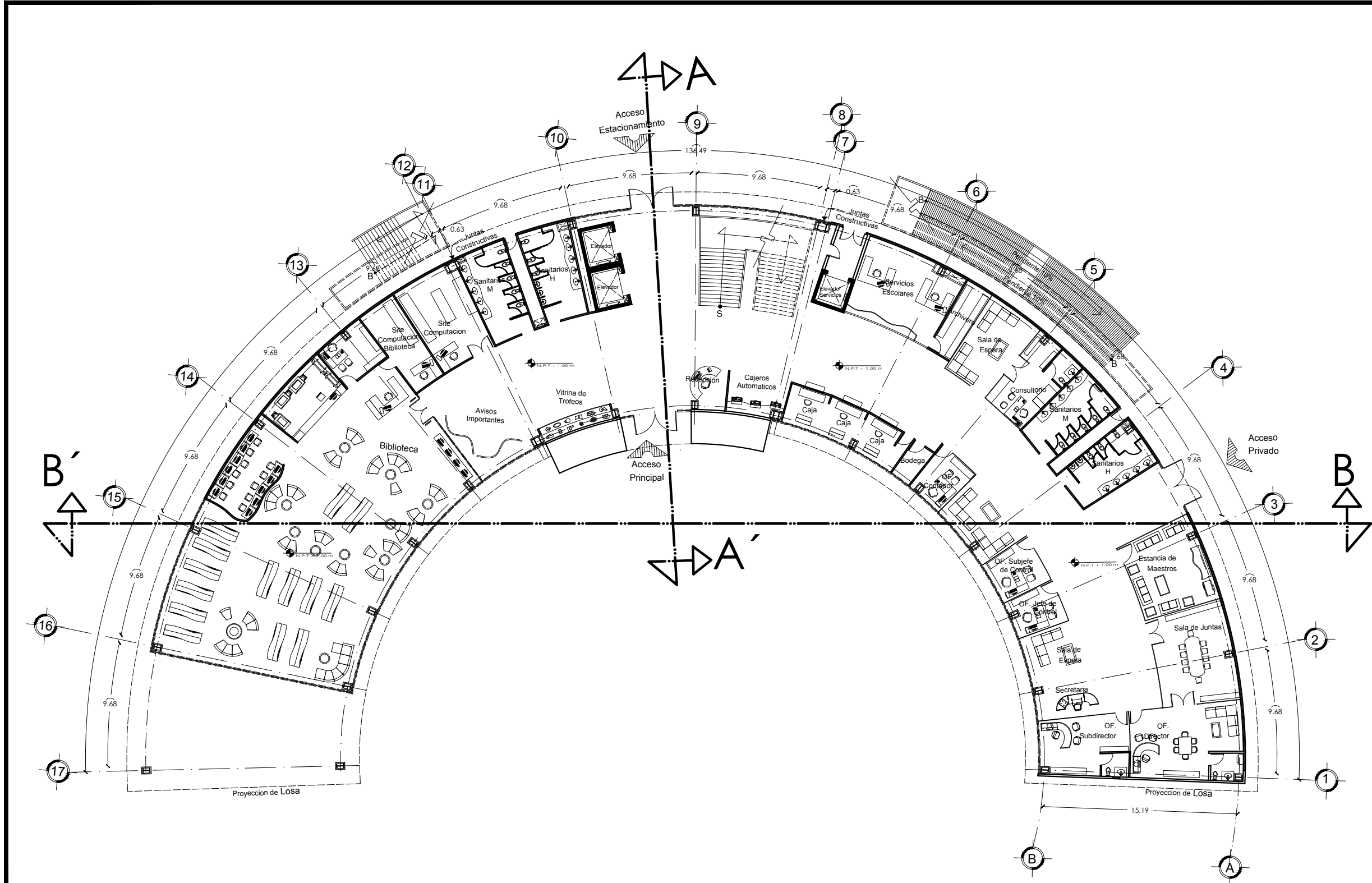
Proyecto.
 INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)

Plano.
 Plano Arquitectónico
 Planta Baja

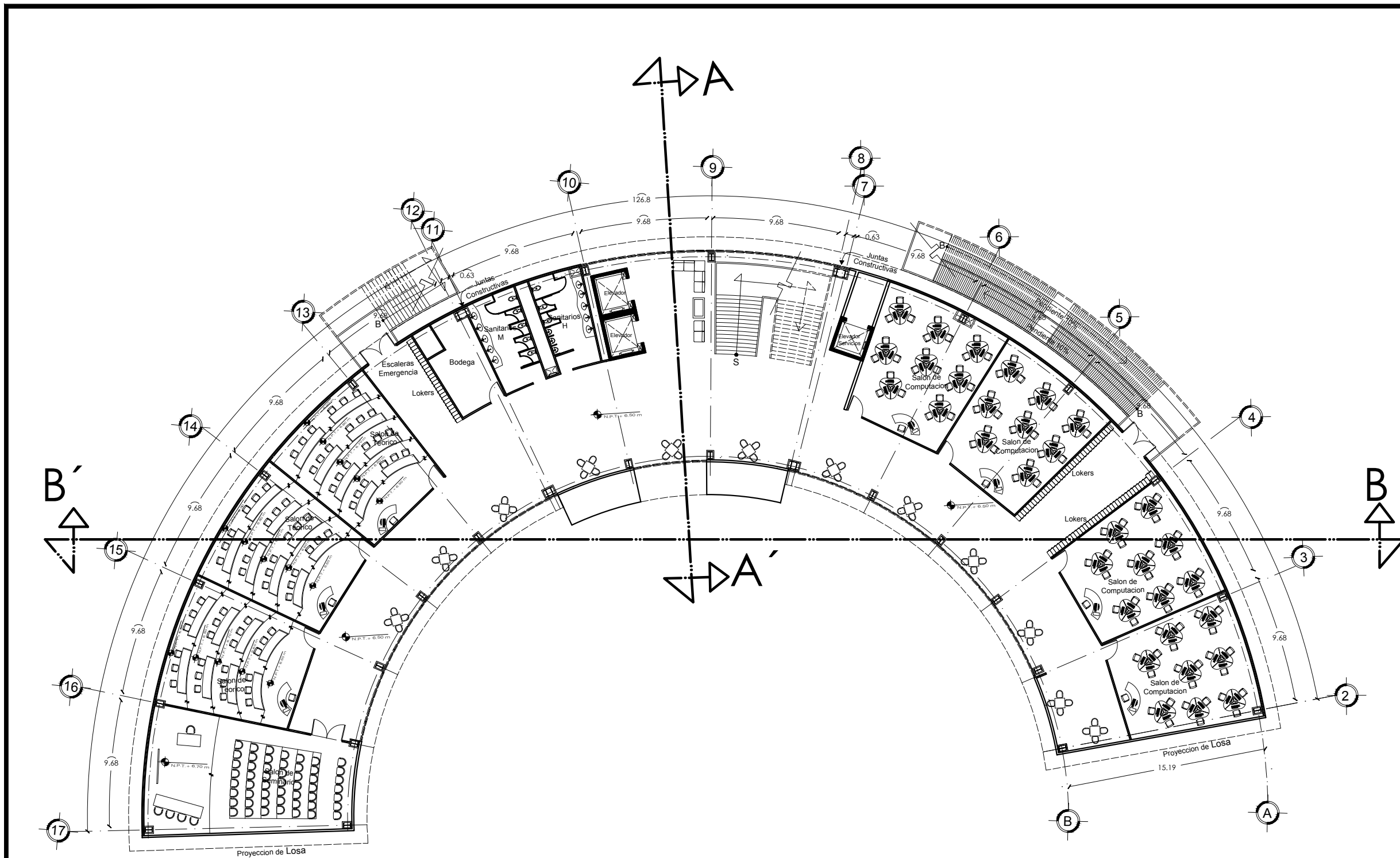
Ubicación.
 Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza García, Nuevo Leon

Clave.
A-3

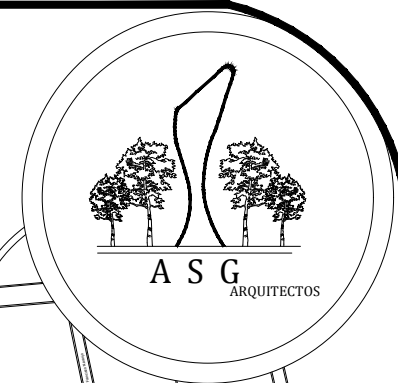
Escala. 1:150
 Acotacion: M
 Fecha.
 Enero 2019



**INSTITUTO DE ING. MECATRONICA
 PLANTA BAJA**



INSTITUTO DE ING. MECATRONICA
1 NIVEL



Croquis de Localizacion

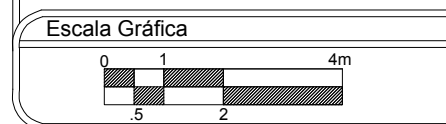
Simbologia

— — —	INDICA EJE ARQUITECTONICO
▬	INDICA VIGA DE ACERO
⊙	BOYA ARQUITECTONICA

Superficie
Superficie Total = 23,800 m²
De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Garza Garcia nos permite construir 60% de construccion y 40% de Area libre, incluyendo en el area libre 20% de Area permieble.
Superficie Construida Edificio= 6,000.00 m²
(Consta de 3 niveles) Area de cada nivel= 2,000.00 m²

Dimensiones de Escaleras
Tipo de Edificacion tiene un ancho de 3.00 m

Altura Minima Interior
Tipo de Edificacion Instituto Altura de 3.50 m



Num. Plano
05

Arquitecto.
Audiel Galvan Sanabria

Proyecto.
INSTITUTO DE INGENIERIA
MECATRONICA DE UNIVERSIDAD
REGIOMONTANA (U.R.)

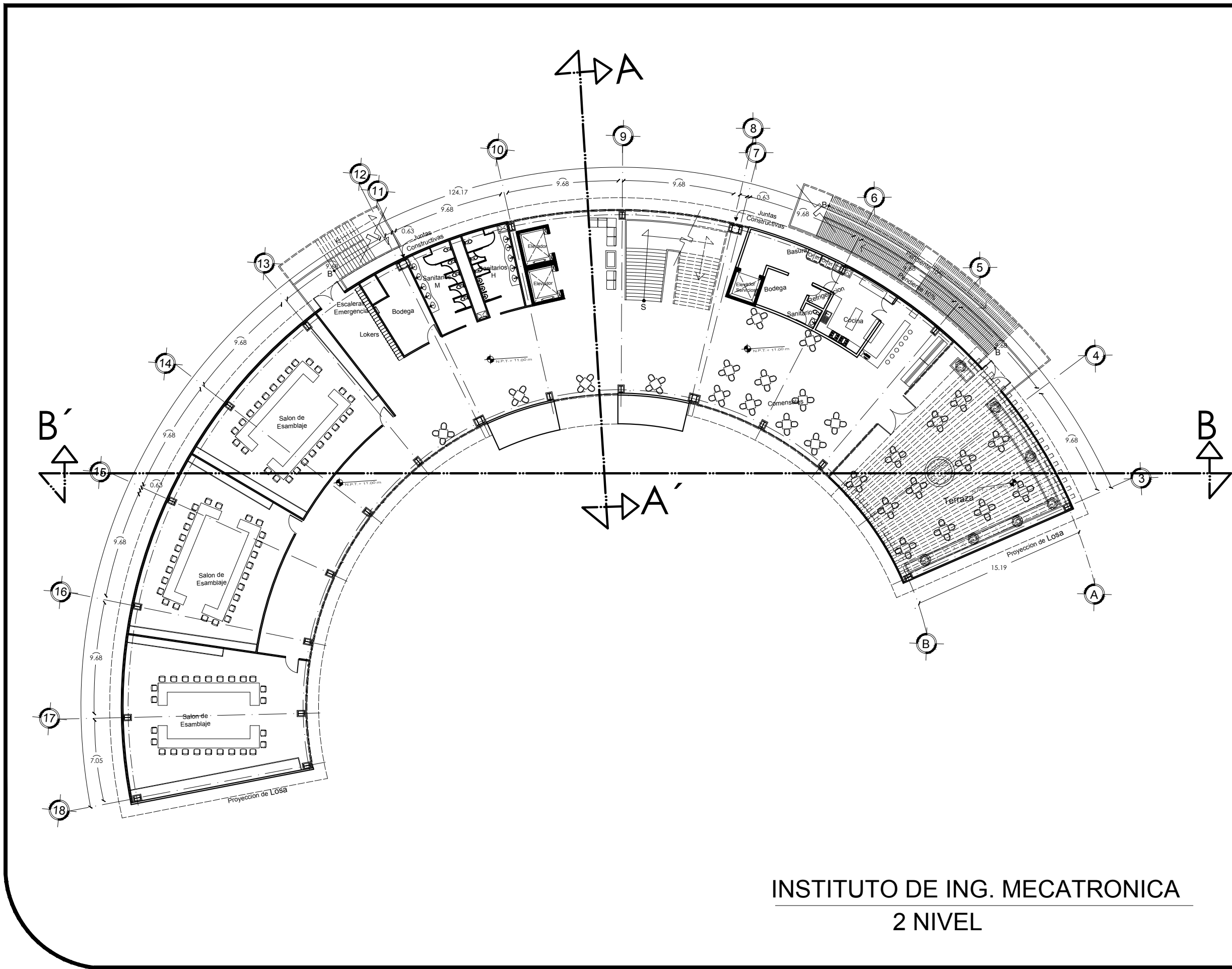
Plano.
Plano Arquitectónico
Planta 1 Nivel

Ubicacion.
Av. Alfonso Reyes, Municipio
San Pedro Garza Garcia,
Nuevo Leon

Clave.
A-4

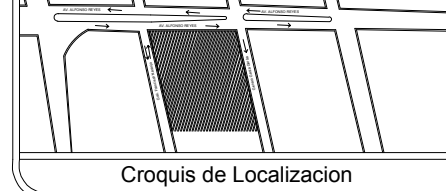
Escala: 1:150
Acotacion: M

Fecha.
Enero 2019



INSTITUTO DE ING. MECATRONICA

2 NIVEL

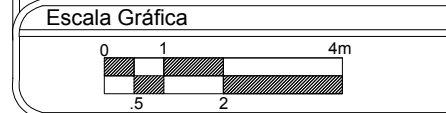


Simbologia	
	INDICA EJE ARQUITECTONICO
	INDICA VIGA DE ACERO
	BOYA ARQUITECTONICA

Superficie
 Superficie Total = 23,800 m²
 De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Garza Garcia nos permite construir 60% de construcción y 40% de Area libre, incluyendo en el area libre 20% de Area permisible.
 Superficie Construida Edificio= 6,000.00 m²
 (Consta de 3 niveles) Area de cada nivel= 2,000.00 m²

Dimensiones de Escaleras
 Tipo de Edificacion tiene un ancho de 3.00 m

Altura Minima Interior
 Tipo de Edificacion
 Instituto Altura de 3.50 m



Num. Plano	06
------------	-----------

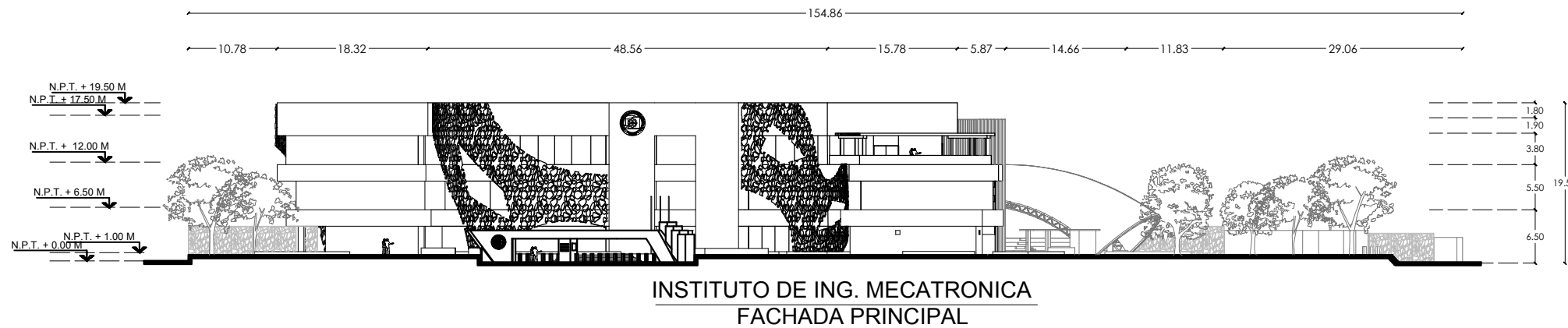
Arquitecto.
 Audiel Galvan Sanabria

Proyecto.
 INSTITUTO DE INGENIERIA
 MECATRONICA DE UNIVERSIDAD
 REGIOMONTANA (U.R.)

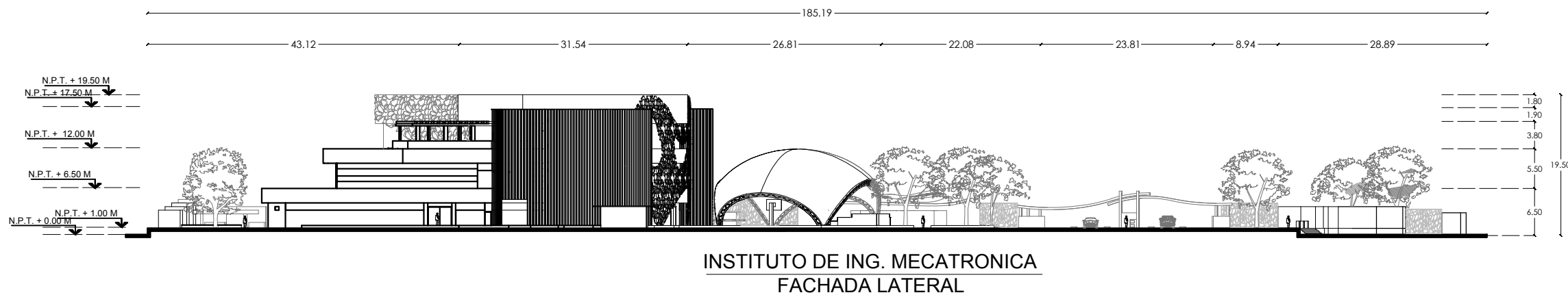
Plano.
 Plano Arquitectónico
 Planta 2 Nivel

Ubicacion. Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza Garcia, Nuevo Leon	Clave. <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">A-5</div>
---	---

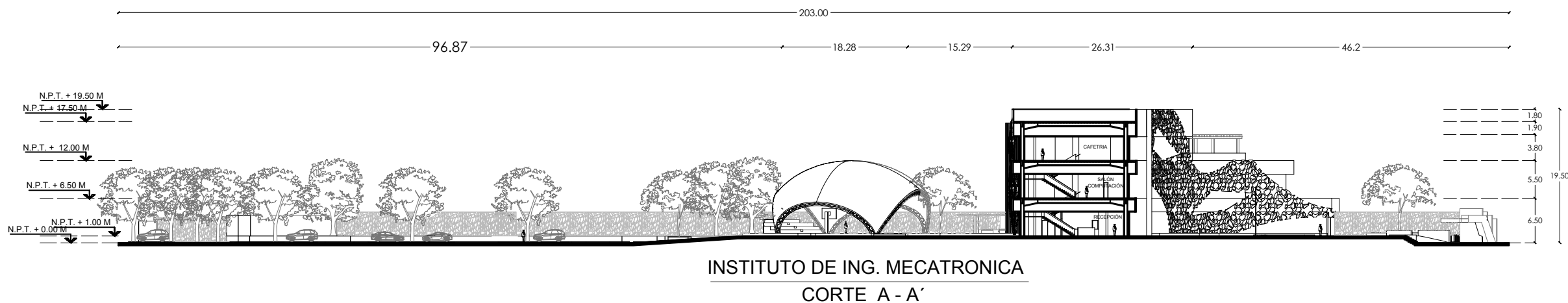
Escala. 1:150	Fecha.
Acotacion: M	Enero 2019



INSTITUTO DE ING. MECATRONICA
FACHADA PRINCIPAL



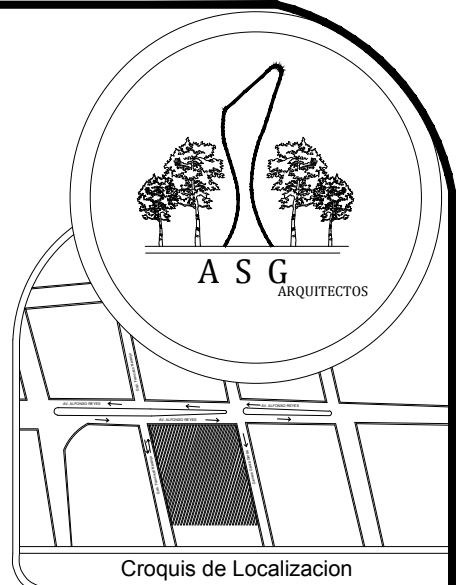
INSTITUTO DE ING. MECATRONICA
FACHADA LATERAL



INSTITUTO DE ING. MECATRONICA
CORTE A - A'



INSTITUTO DE ING. MECATRONICA
CORTE B - B'



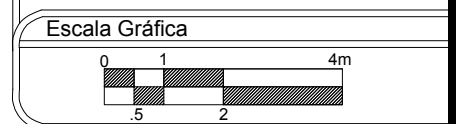
Simbologia

- INDICA EJE ARQUITECTONICO
- ▬ INDICA VIGA DE ACERO
- ⊙ BOYA ARQUITECTONICA

Superficie
Superficie Total = 23,800 m²
De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Garza García nos permite construir 60% de construcción y 40% de Area libre, incluyendo en el area libre 20% de Area permieble.
Superficie Construida Edificio= 6,000.00 m²
(Consta de 3 niveles) Area de cada nivel= 2,000.00 m²

Dimensiones de Escaleras
Tipo de Edificacion tiene un ancho de 3.00 m

Altura Minima Interior
Tipo de Edificacion Instituto Altura de 3.50 m



Num. Plano
07

Arquitecto.
Audiel Galvan Sanabria

Proyecto.
INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)

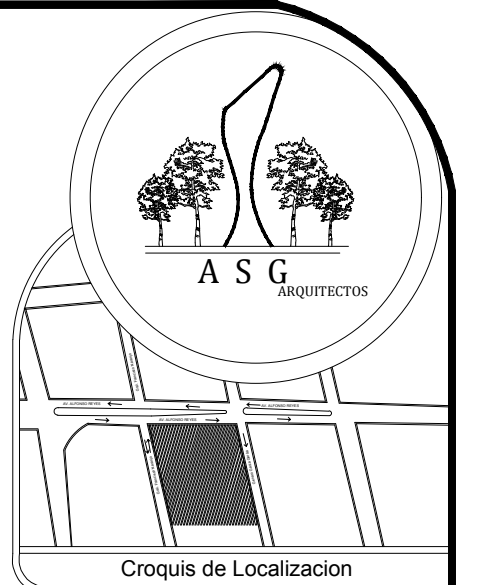
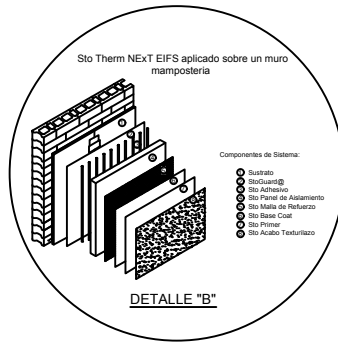
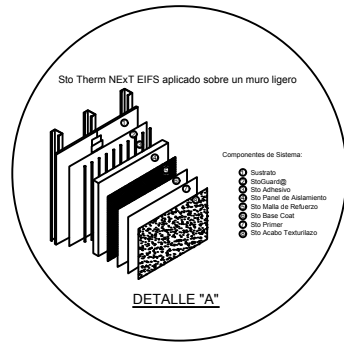
Plano.
Plano de Fachadas y Cortes A-A' Y B-B'

Ubicacion.
Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza García; Nuevo Leon

Clave.
A-6

Escala: 1:325
Acotacion: M

Fecha.
Enero 2019



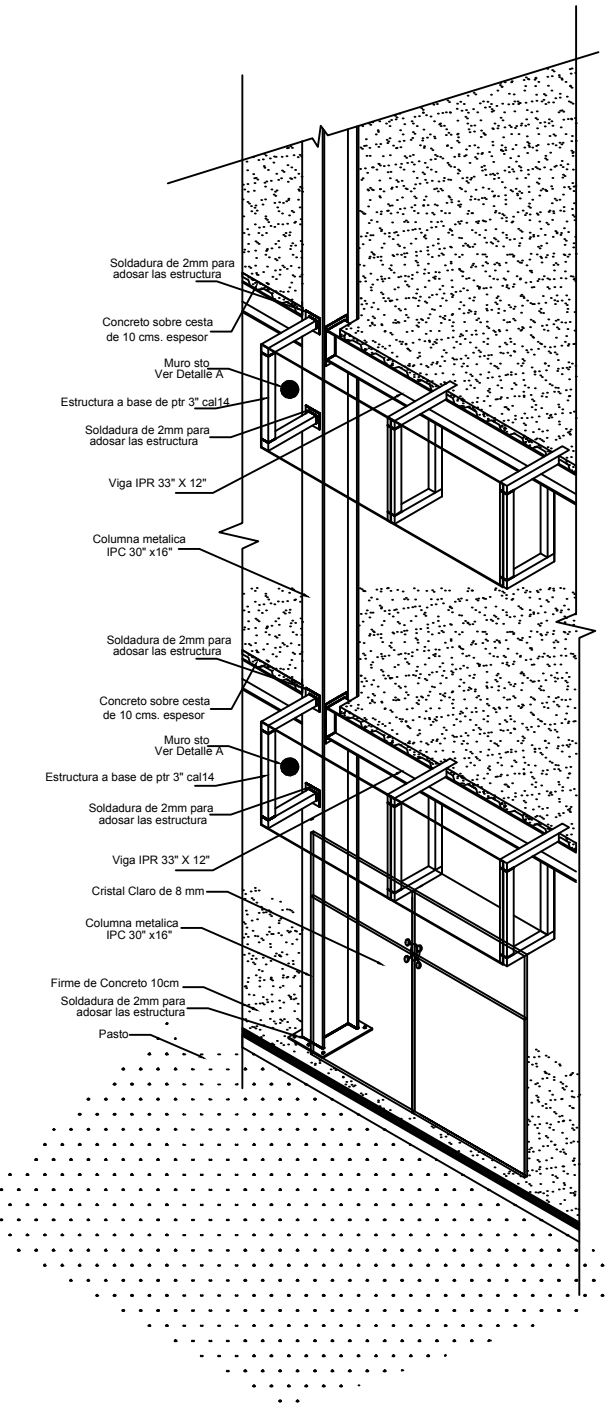
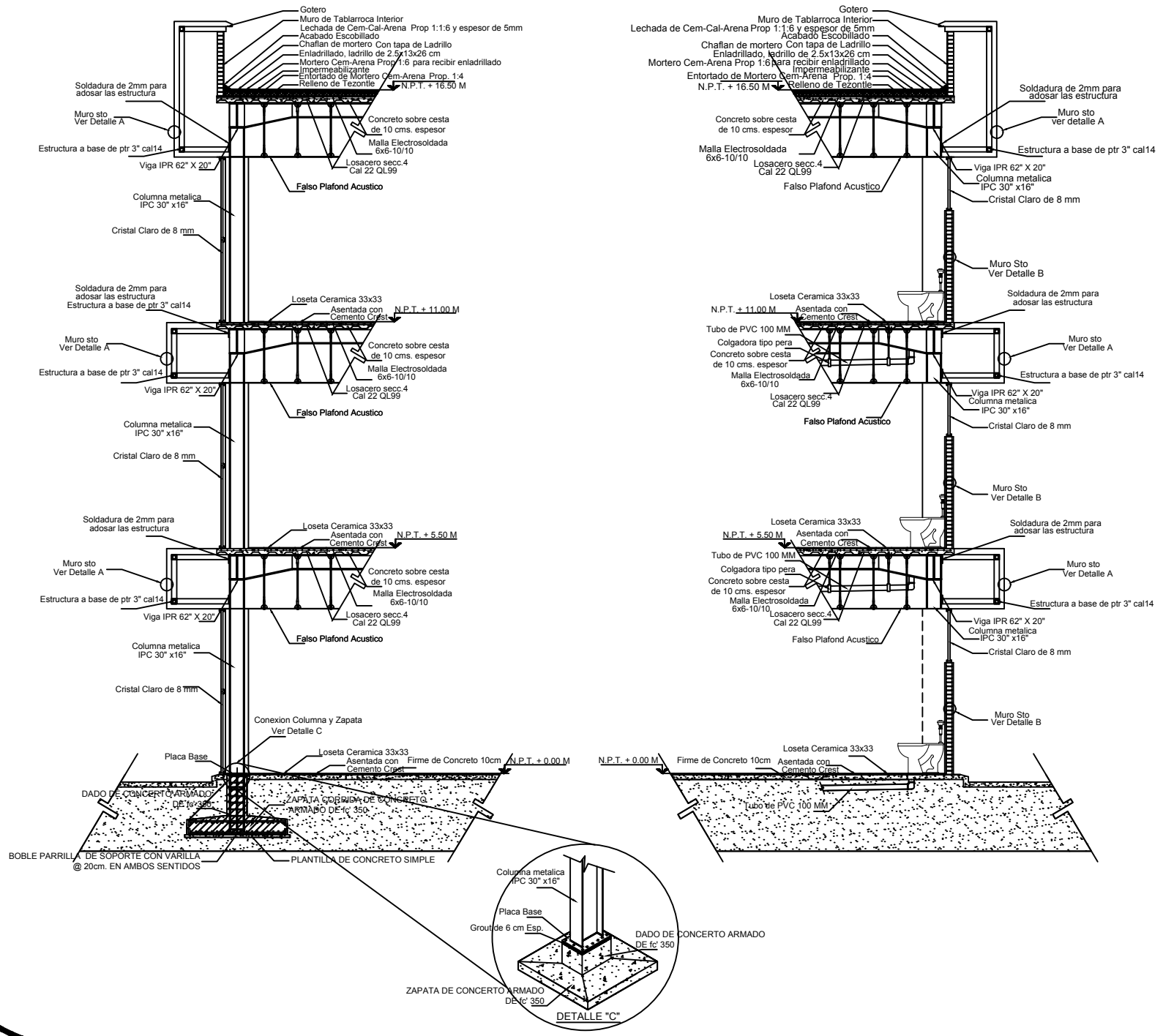
Notas

Escala Gráfica

0 1 2 4m

0.5 2

Num. Plano		08	
Arquitecto. Audiel Galvan Sanabria			
Proyecto. INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)			
Plano.		Plano Arquitectónico Corte por Fachada	
Ubicación.		Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza García; Nuevo Leon	
Escala. 1:40		Fecha.	
Acotacion: M		Enero 2019	
		Clave.	
		A-7	



ISOMETRICO DE CORTE POR FACHADA



CAPÍTULO 5

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL





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.



5.1 GENERALIDADES DE CÁLCULO ESTRUCTURAL

En esta memoria se determinarán las especificaciones de la Estructura (Tamaños varillas armados, dimensiones de vigas, columnas, etc.) siguiendo el Reglamento de Construcción para Distrito Federal (R.C.D.F.) y las Normas Técnicas Complementarias (N.T.C.).

En esta memoria de cálculo se va a calcular la sección más desfavorable de todo el proyecto, dado que se encuentra en el Marco del eje 17 del edificio con mayor área tributaria.

Los materiales que se implementarán en el proyecto serán concreto armado y acero obteniendo una estructura mixta.

La estructura estará dividida en:

- ✚ Superestructura. - Se compone de vigas, columnas y pisos; en este proyecto será de acero las vigas y columnas con pisos de losacero.
- ✚ Subestructura. – Se compone de una cimentación superficial; zapatas de concreto armado con trabes de liga.

Áreas de construcción

El edificio principal contara con tres niveles cada planta de 2000 m² construidos.

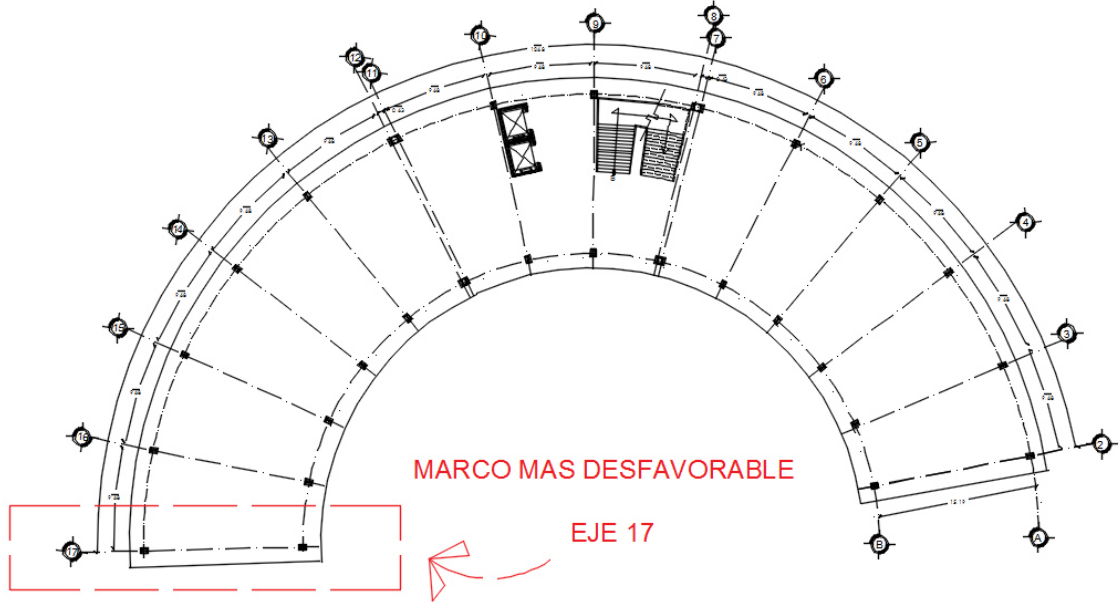
Género del proyecto: Educativo

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

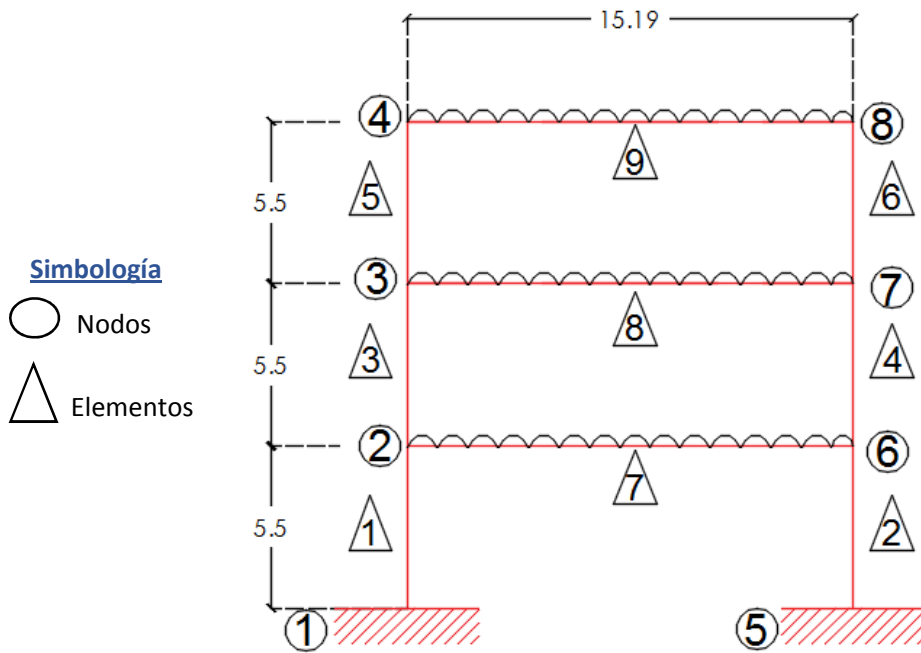
El edificio principal cuenta con tres niveles; tal que en la planta baja cuenta con un vestíbulo general, una administración (Oficina del director, Oficina del subdirector, Oficina Jefe de control, Oficina del contador, cajas, servicios escolares, sala de juntas, estancia de maestros, biblioteca, núcleos sanitarios de alumnos y otro núcleo sanitario de maestros. En el primer nivel salones teóricos, de computación, salón de seminarios y núcleo sanitarios de alumnos; en segundo nivel salones de ensamblaje, cafetería, bodega y núcleo de sanitarios.



5.2 ESQUEMA DEL MARCO MAS DESFAVORABLE



PLANTA DEL MARCO (EJE 17)



ALZADO DEL MARCO (EJE 17)

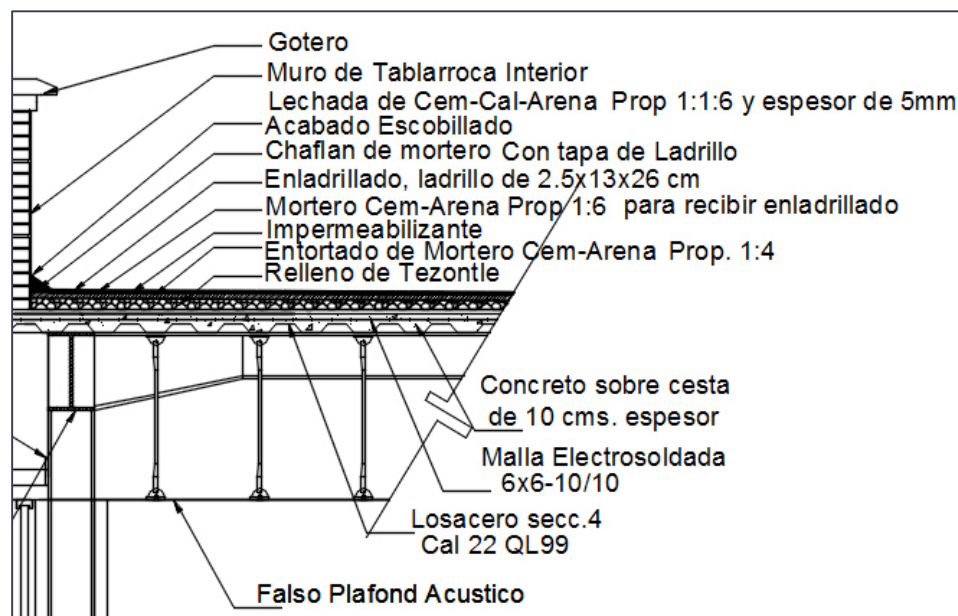


5.3 MATRICES DE CARGA GRAVITACIONAL

LOSA DE AZOTEA CON PEND. 2%	
MATERIAL	W Kg/m ²
Impermeabilizante	8 Kg/m ²
Enladrillado	40 Kg/m ²
Mortero (cal-arena)	35 Kg/m ²
Relleno de Tezontle	150 Kg/m ²
Losa de Concreto Armado	278 Kg/m ²
Plafon de Yeso	30 Kg/m ²
Total	541 Kg/m²
Carga Viva N.T.C. (Wm)	100 Kg/m ²
TOTAL	641 Kg/m²

Factor de Carga Gravitacional 1.5

962 Kg/m²

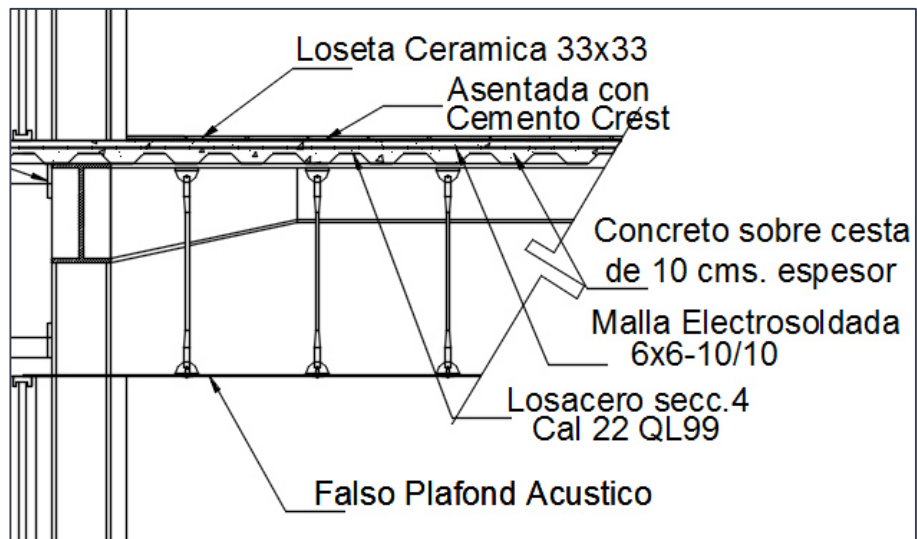




LOSA DE ENTREPISO (AULAS)	
MATERIAL	W Kg/m ²
Loseta	30 Kg/m ²
Pegazulejo	25 Kg/m ²
Losa de Concreto Armado	278 Kg/m ²
Plafon de Yeso	30 Kg/m ²
Total	363 Kg/m²
Carga Viva N.T.C. (Wm)	250 Kg/m ²
Total	613 Kg/m²

Factor de Carga Gravitacional 1.5

920 Kg/m²



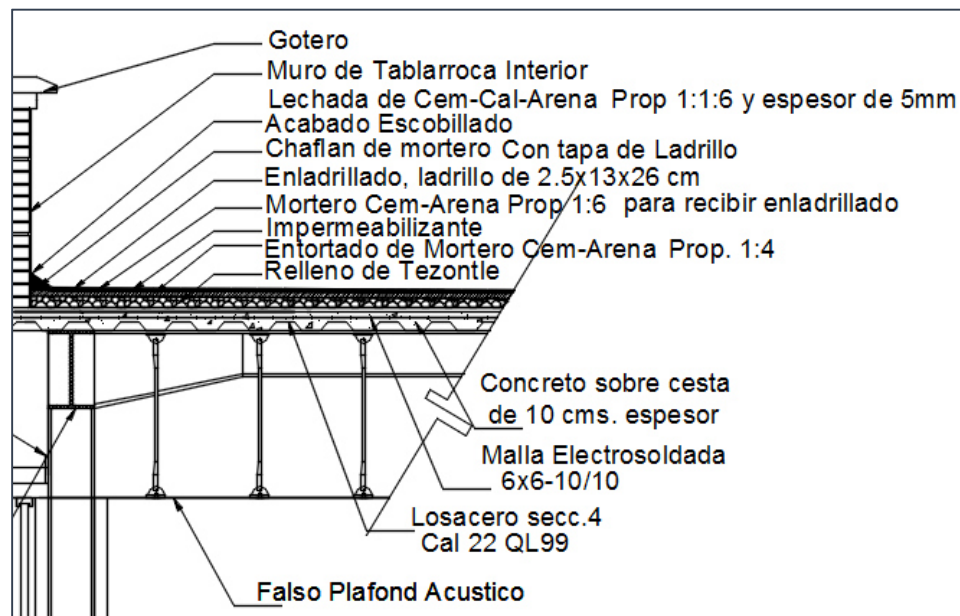


5.4 MATRICES DE CARGA ACCIDENTAL

LOSA DE AZOTEA CON PEND. 2%	
MATERIAL	W Kg/m ²
Impermeabilizante	8 Kg/m ²
Enladrillado	40 Kg/m ²
Mortero (cal-arena)	35 Kg/m ²
Relleno de Tezontle	150 Kg/m ²
Losa de Concreto Armado	278 Kg/m ²
Plafon de Yeso	30 Kg/m ²
Total	541 Kg/m²
Carga Viva N.T.C. (Wa)	70 Kg/m ²
TOTAL	611 Kg/m

Factor de Carga Accidental 1.1

672 Kg/m²

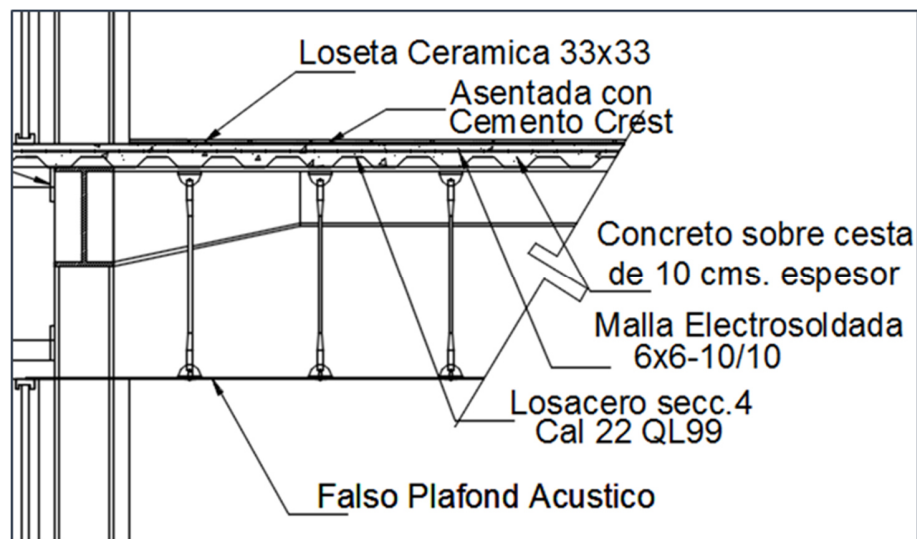




LOSA DE ENTREPISO (AULAS)	
MATERIAL	W
	Kg/m ²
Loseta	30 Kg/m ²
Pegazulejo	25 Kg/m ²
Losa de Concreto Armado	278 Kg/m ²
Plafon de Yeso	30 Kg/m ²
Total	363 Kg/m²
Carga Viva N.T.C. (Wa)	180 Kg/m ²
Total	543 Kg/m²

Factor de Carga Accidental 1.1

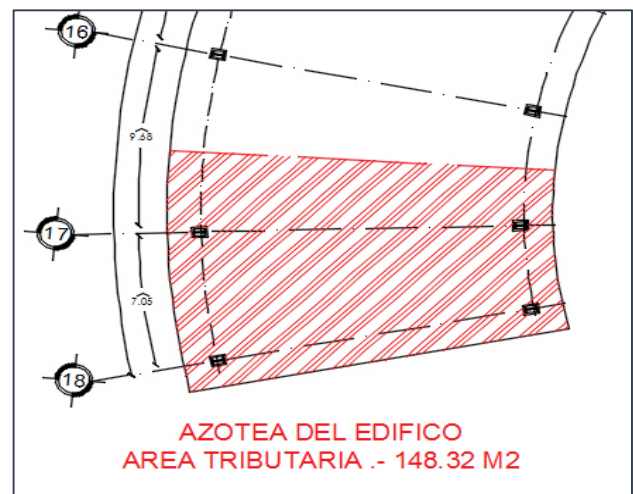
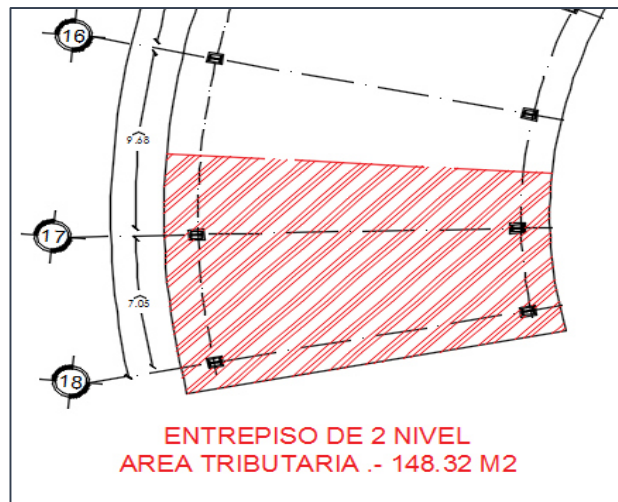
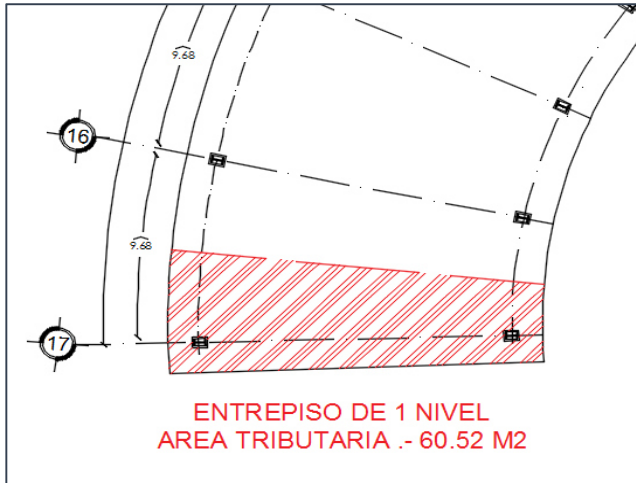
597 Kg/m²



PESO DE MATERIALES	
MATERIAL	W
	Kg/m ²
Vidrio (8mm)	20.2 Kg/m ²
Pared STO Mexico	7.2 Kg/m ²



5.5 ÁREAS TRIBUTARIAS DEL MARCO (EJE 17)





5.6 CÁLCULO DE CARGA DE ÁREAS TRIBUTARIAS

Cálculo de Carga Gravitacional

+ Entrepiso del 1 Nivel

$$AT= 60.52 \text{ m}^2 \times 920 \text{ Kg/m}^2 = 55,678.40 \text{ kg} / 1000 = 55.67 \text{ Ton}$$

+ Entrepiso del 2 Nivel

$$AT= 148.32 \text{ m}^2 \times 920 \text{ Kg/m}^2 = 136,454.40 \text{ kg} / 1000 = 136.45 \text{ Ton}$$

+ Azotea

$$AT= 148.32 \text{ m}^2 \times 962 \text{ Kg/m}^2 = 142,683.89 \text{ kg} / 1000 = 142.68 \text{ Ton}$$

Cálculo de Carga Accidental

En este cálculo se integrará pesos fijos dentro del área tributaria, ya que se encuentra muros divisorios y vidrio; se sumará a la matriz de carga accidental y multiplicarlo por el factor de carga 1,1.

+ Entrepiso del 1 Nivel

$$AT= 60.52 \text{ m}^2 \times 597 \text{ Kg/m}^2 = 36,190.36 \text{ kg} / 1000 = 36.19 \text{ Ton}$$

+ Entrepiso del 2 Nivel

$$AT= 148.32 \text{ m}^2 \times 1836 \text{ Kg/m}^2 = 272,315.52 \text{ kg} / 1000 = 272.31 \text{ Ton}$$

+ Azotea

$$AT= 148.32 \text{ m}^2 \times 1779 \text{ Kg/m}^2 = 263,861.28 \text{ kg} / 1000 = 263.86 \text{ Ton}$$



5.7 CÁLCULO DIGITAL

Este cálculo se realizará para ver resultados de un análisis gravitacional y accidental mediante el Programa de Análisis Estructural por Métodos (P.A.E.M.) a través de Marcos Rígidos.

Cálculo de Carga Gravitacional

Las unidades de longitud son: CM

Las unidades de fuerza son : TON

Número de nodos = 8

Número de elementos = 9

Nodo	Coordenada X	Coordenada Y	Elemento	Nodo inicial	Nodo Final
1	0	0	1	1	2
2	0	550	2	5	6
3	0	1100	3	2	3
4	0	1650	4	6	7
5	1519	0	5	3	4
6	1519	550	6	7	8
7	1519	1100	7	2	6
8	1519	1650	8	3	7
			9	4	8

Clave para los tipos de apoyo de nodos:

1 = Apoyo 0 = Libre

Nodo	Apoyo en x	Apoyo en y	Apoyo en r
1	1	1	1
5	1	1	1

Elemento	Area	Inercia	Modulo
1	1.9860E+02	5.53E+03	2.10E+03
2	1.9860E+02	5.53E+03	2.10E+03
3	1.9860E+02	5.53E+03	2.10E+03
4	1.9860E+02	5.53E+03	2.10E+03
5	1.9860E+02	5.53E+03	2.10E+03
6	1.9860E+02	5.53E+03	2.10E+03
7	5.77E+02	3.36E+04	2.10E+03
8	5.77E+02	3.36E+04	2.10E+03
9	5.77E+02	3.36E+04	2.10E+03

Fuerza en los elementos : Carga distribuida

Elemento	Carga dist.	Principio de carga	Fin de carga
7	0.036	0	1519
8	0.089	0	1519
9	0.093	0	1519

Medio Ancho de Banda = 15



DESPLAZAMIENTOS, REACCIONES Y FUERZAS EN LOS ELEMENTOS

Desplazamientos nodales:

Nodo	Desp. X	Desp. Y	Rotacion Z
1	0.000	0.000	0.000
2	0.007	0.218	0.019
3	0.010	0.401	0.048
4	-0.020	0.494	0.090
5	0.000	0.000	0.000
6	-0.007	0.218	-0.019
7	-0.010	0.418	-0.048
8	0.020	0.494	-0.090

Reacciones

Nodo	Fuerza X	Fuerza Y	Momento Z
1	-4.314	-165.57	791.452
5	4.314	-165.571	-791.452

CIMENTACIÓN

Fuerzas y momentos en los extremos de los elementos

Elemento	Nodo	F. Axial (X)	F. Cort. (Y)	Momento (Z)
1	1	165.5710	4.3141	-791.4517
1	2	165.5710	4.3141	1581.31
2	5	165.5710	-4.3141	791.4516
2	6	165.5710	-4.3141	-1581.31
3	2	138.2290	15.3571	-3605.582
3	3	138.2290	15.3571	4840.833
4	6	138.2290	-15.3571	3605.582
4	7	138.2290	-15.3571	-4840.833
5	3	70.6335	31.6388	-7823.257
5	4	70.6335	31.6388	9578.102
6	7	70.6336	-31.6388	7823.258
6	8	70.6336	-31.6388	-9578.103
7	2	-11.0430	-27.342	5186.892
7	6	-11.0430	27.342	5186.891
8	3	-16.2817	-67.5955	12664.09
8	7	-16.2817	67.5955	12664.09
9	4	31.6388	-70.6335	9578.099
9	8	31.6388	70.6335	9578.102

COLUMNA

VIGA



Cálculo de Carga Accidental

Las unidades de longitud son: CM

Las unidades de fuerza son : TON

Número de nodos = 8

Número de elementos = 9

Nodo	Coordenada X	Coordenada Y	Elemento	Nodo inicial	Nodo Final
1	0	0	1	1	2
2	0	550	2	5	6
3	0	1100	3	2	3
4	0	1650	4	6	7
5	1519	0	5	3	4
6	1519	550	6	7	8
7	1519	1100	7	2	6
8	1519	1650	8	3	7
			9	4	8

Clave para los tipos de apoyo de nodos:

1 = Apoyo 0 = Libre

Nodo	Apoyo en x	Apoyo en y	Apoyo en r
1	1	1	1
5	1	1	1

Elemento	Area	Inercia	Modulo
1	3.41E+02	7.36E+03	2.10E+03
2	3.41E+02	7.36E+03	2.10E+03
3	3.41E+02	7.36E+03	2.10E+03
4	3.41E+02	7.36E+03	2.10E+03
5	3.41E+02	7.36E+03	2.10E+03
6	3.41E+02	7.36E+03	2.10E+03
7	5.77E+02	3.36E+04	2.10E+03
8	5.77E+02	3.36E+04	2.10E+03
9	5.77E+02	3.36E+04	2.10E+03

Fuerzas aplicada en los nodos

Elemento	Carga X	Carga Y	Momento
4	26.44	0	0
3	18.51	0	0
2	1.21	0	0

Medio Ancho de Banda = 15

**DESPLAZAMIENTOS, REACCIONES Y FUERZAS EN LOS ELEMENTOS**

Desplazamientos nodales:

Nodo	Desp. X	Desp. Y	Rotación Z
1	0.000	0.000	0.000
2	4.115	0.000	-0.013
3	12.891	0.001	-0.017
4	22.314	0.000	-0.016
5	0.000	0.000	0.000
6	4.115	0.000	-0.013
7	12.880	-0.001	-0.017
8	22.289	-0.001	-0.016

Reacciones

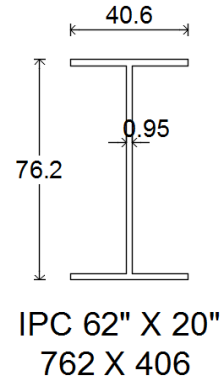
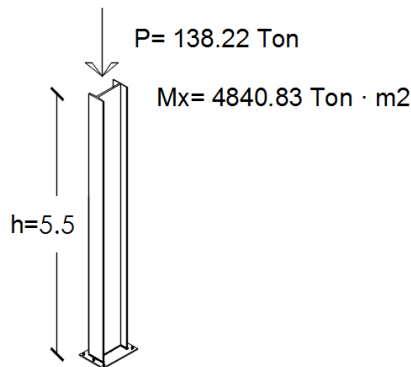
Nodo	Fuerza X	Fuerza Y	Momento Z
1	-22.405	-16.824	18839.46
5	-22.494	16.824	18853.27

Fuerzas y momentos en los extremos de los elementos

Elemento	Nodo	F. Axial (X)	F. Cort. (Y)	Momento (Z)
1	1	16.8242	22.4051	-18839.46
1	2	16.8242	22.4051	-6516.659
2	5	-16.8242	22.4938	-18853.27
2	6	-16.8242	22.4938	-6481.656
3	2	12.1070	22.0538	-10099.93
3	3	12.1070	22.0538	2029.671
4	6	-12.1070	21.9455	-10063.92
4	7	-12.1070	21.9455	2006.119
5	3	5.8889	13.0302	-2693.723
5	4	5.8889	13.0302	4472.914
6	7	-5.8889	13.0693	-2715.748
6	8	-5.8889	13.0693	4472.403
7	2	-0.5485	-4.7173	3583.257
7	6	-0.5485	-4.7173	-3582.258
8	3	-8.8766	-6.218	4723.4
8	7	-8.8766	-6.218	-4721.814
9	4	-13.0692	-5.8889	4472.905
9	8	-13.0692	-5.8889	-4472.382



5.8 DISEÑO DE COLUMNA



► Datos de Diseño

Carga Axial $P=$ 138.22 Ton
Momento Flexionante $Mx=$ 4840.83 Ton·m²

► Condiciones de apoyo

- Rotacion y Traslacion restringidas
- Rotacion Restringida Traslacion libre

► Sección propuesta

IPC 30" X 16 "	$Sx =$	5530 cm ³
Área = 198.6 cm ²	$Sy =$	875 cm ³
Peso = 156.9 Kg/cm	$rx =$	32.57 cm
$Tf =$ 0.159 cm	$Tw =$	0.95 cm
$K =$ 1.2 (Determinado con las condiciones de apoyo en ambos extremos de la columna)		
$L =$ 550 (Altura de la columna propuesta)		

► Capacidad de Carga

$$\frac{Kl}{r} = \frac{(1.2)(550 \text{ cm})}{32.57} = 20.26$$

► Capacidad de Carga Unitaria

$$20.26 \rightarrow 1444.2 \text{ Kg/cm}^2$$

► Capacidad de Carga TOTAL

$$1444.2 \text{ Kg/cm}^2 \times 198.6 \text{ cm}^2 = 286818 \text{ Kg} \rightarrow 286.82 \text{ Ton}$$



▷ Carga Axial Actuante

$$f_a = \frac{P}{\text{Área}} = \frac{138220}{198.6} = 695.97 \text{ Kg/cm}^2$$

$$C_c = \sqrt{\frac{2\pi^2 E}{F_y}} = \sqrt{\frac{2\pi^2 (3.1416^2)(2 \times 10^6)}{2531 \text{ Kg/cm}^2}} = 127.9$$

▷ Carga Axial Permisible

$$F_a = \frac{\left[1 - \frac{(Kl/r)^2}{2Cc^2}\right] f_y}{\frac{5}{3} + \frac{3(Kl/r)}{9Cc} - \frac{(Kl/r)^3}{8Cc^3}} = \frac{\left[1 - \frac{(20,26)^2}{2(127.9)^2}\right] 2531}{1.66 + \frac{3(20,26)}{9(127.9)} - \frac{(20,26)^3}{8(127.9)^3}} = 1459.6 \text{ Kg/cm}^2$$

▷ Carga Axial

$$\frac{f_a}{F_a} = \frac{695.97 \text{ Kg/cm}^2}{1459.6 \text{ Kg/cm}^2} = 0.477$$

▷ Compresión por Flexión

ACTUANTE

Kg/cm²

$$f_{bx} = \frac{M_x}{S_x} = \frac{4840830}{5530} = 875.38$$

PERMISIBLE

Kg/cm²

$$F_{bx} = 0.6 f_y = (0.6)2531 = 1518.6$$

▷ Sustituyendo en la expresión original

$$\frac{f_a}{F_a} + \frac{f_{bx}}{F_{bx}} \leq 1.0 \quad \frac{695.972}{1459.56} + \frac{875.37613}{1518.6} = 1.05 \leq 1 \text{ SECCIÓN ESTABLE}$$



5.9 DISEÑO DE VIGA

▮ Datos de Diseño

Esfuerzo Cortante
 $R o V = 67.59 \text{ Ton}$

Momento Flexionante
 $M = 12664.09$

Diseño de Trabe

$$S_x = \frac{M}{F_b}$$

S_x = Módulo de sección del eje correspondiente

M = Momento flexionante de diseño

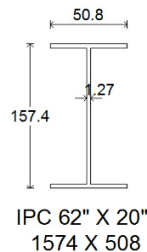
F_b = Constante esfuerzo permisible a la flexión

$$F_b = 0.6 f_y \quad f_b = 2531 \text{ Kg/cm}^2$$

$$S_x = \frac{12664090 \text{ Kg}\cdot\text{m}^2}{1518.6 \text{ Kg/cm}^2} = 8339.319 \text{ cm}^3$$

▮ Sección propuesta

IPC 62" X 20"
Área = 557.42 cm²
Peso = 456.2 Kg/cm
 $I_x = 2641919 \text{ cm}^4$
Longitud = 1519 cm



$d = 157.48 \text{ cm}$
 $S_x = 33552 \text{ cm}^3$
 $t_f = 3.81 \text{ cm}$
 $t_w = 1.27 \text{ cm}$

▮ Momento Flexionante Real Resistente

$$M' = F_b \cdot S'_x = 1518.6 \times 33552 = 50952067 > M = 12664090$$

▮ Esfuerzos actuantes en la trabe

1° Revisión por Flexión

$$F_b = \frac{f_b x}{F_b x} \leq 1.0$$

F_b = Esfuerzo de flexión
 $f_b x$ = Esfuerzo a la flexión actuante en eje correspondiente
 $F_b x$ = Esfuerzo a la flexión permisible por norma



$$f_{bx} = \frac{M}{S_x'} = \frac{12664090 \text{ kg}\cdot\text{cm}}{33552 \text{ cm}^3} = 377.45 \text{ kg}\cdot\text{cm}^2$$

$$F_b = \frac{377.45}{1518.6} = 0.25 \leq 1 \text{ SECCIÓN ESTABLE}$$

2° Revisión por Cortante Transversal

$$F_y = \frac{fv_x}{F_{vx}} \leq 1.0$$

F_y = Esfuerzo cortante
 fv_x = Esfuerzo cortante unitario actuante en sección
 F_{vx} = Esfuerzo cortante unitario permisible por norma

$$F_{vx} = 0.4 f_y = 0.4 \times 2531 \text{ kg}\cdot\text{cm}^2 = 1012.4 \text{ kg}\cdot\text{cm}^2$$

$$fv_x = \frac{V}{d \cdot tw} = \frac{67590}{(157.48 \text{ cm}) (1.27 \text{ cm})} = 337.95$$

$$f_y = \frac{fv_x}{F_{vx}} = \frac{337.95 \text{ kg}\cdot\text{cm}^2}{1012.4 \text{ kg}\cdot\text{cm}^2} = 0.33 \leq 1 \text{ SECCIÓN ESTABLE}$$

3° Revisión por Flexión Lineal

$$d_{\text{máx}} = \frac{WL^3}{384 EI} = \frac{67590 \text{ kg} (1519 \text{ cm})^3}{384 (2100000 \text{ kg}/\text{cm}^2) (2641919 \text{ cm}^4)} = 0.11 \text{ cm}$$

- * Para elementos NO estructurales NO frágiles $\rightarrow \frac{L}{250} = 6.08 \text{ cm}$
 - * Para elementos NO estructurales frágiles $\rightarrow \frac{L}{360} = 4.22 \text{ cm}$
- $\gg d_{\text{máx}} = 0.11$
- DENTRO DE NORMA**

4° Revisión por Cortante Horizontal

Revisión de cortante unitario actuante en la semi-viga

$$F_{V_H} = \frac{VQ}{I tw} \leq fv$$

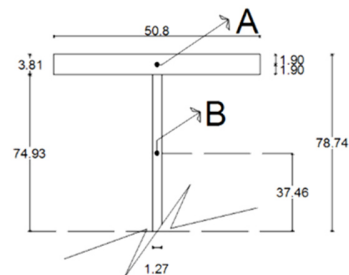
Determinación del momento estático de la semi-sección

Área	B. Palanca
$Q_A = (3.81 \text{ cm} \times 50.8 \text{ cm} \times 76.84)$	$= 14872.23 \text{ cm}^3$
$Q_B = (74.93 \text{ cm} \times 1.27 \text{ cm} \times 37.46)$	$= 3564.73 \text{ cm}^3$
$\Sigma Q_A + Q_B = 14872.23 + 3564.73$	$= 18436.96$

Sustituyendo en la expresión original

$$F_{V_H} = \frac{67590 \text{ kg} \times 18436.96 \text{ cm}^3}{2641919 \text{ cm}^4 \times 1.27 \text{ cm}} = 371.41 \text{ kg}/\text{cm}^2 \leq F_v = 1012.4 \text{ kg}/\text{cm}^2$$

Sección Adecuada





5.10 DISEÑO DE CIMENTACIÓN

ZAPATA DE CONCRETO ARMADO AISLADA

► Datos de Diseño

$P = 99.34 \text{ Ton}$
 $R_t = 11 \text{ Ton/m}^2$
 $R_n = R_t - 7\% R_t$

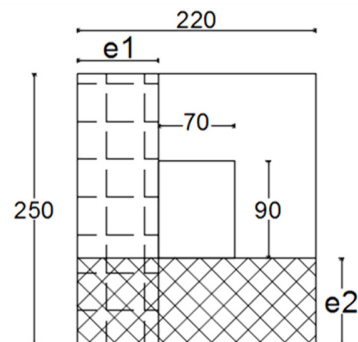
► Calidad de los materiales

Concreto tipo 1 = $f'_c = 200 \text{ kg/cm}^2$
 Acero = $f'_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

► Constantes de diseño

$f^*c = 0,80 (f_c) = 160 \text{ kg/cm}^2$
 $f^*c = 0,85 (f^*c) = 136 \text{ kg/cm}^2$

	L. Corto	L. Largo
Zapata =	220 cm	250 cm
Dado =	70 cm	90 cm
b =	100 cm	



► Peso propio del dado

$w * d = 1 \times 0.7 \times 0.9 (2400) = 1512 \text{ Kg}$

Peso Final = $P + w * d$

Peso Final = $99340 \text{ Kg} + 1512 \text{ Kg} = 100852 \text{ Kg}$

► Determinación de los brazos de palanaca

$e_1 = \frac{B - 0,5m}{2} \quad e_1 = \frac{2.2 - 0.7}{2} = 0.75 \text{ m}$

$e_2 = \frac{L - 0,9m}{2} \quad e_2 = \frac{2.5 - 0.9}{2} = 0.8 \text{ m}$

► Obtención del momento flexionante mediante

$Me_1 = \frac{(R_n)(e_1)^2(100)}{2} \quad Me_1 = \frac{10230 \times 0.56 \times 100}{2} = 287719 \text{ kg} \cdot m$

$Me_2 = \frac{(R_n)(e_2)^2(100)}{2} \quad Me_2 = \frac{10230 \times 0.64 \times 100}{2} = 327360 \text{ kg} \cdot m$

► Determinación del peralte mediante

$d = \sqrt{\frac{(M)}{(Fr)(b)(f''c)(q)(1 - 0,5q)}} \quad d = \sqrt{\frac{(327360 \text{ kg} \cdot m)}{(Fr)(b)(f''c)(q)(1 - 0,5q)}} = 11.93 \text{ cm}$
 (sin recubrimiento)



1° Determinación del peralte

$$Vez = Rn \cdot e2 \cdot 1000 = (10.23 \text{ ton/m}^2) (0.8 \text{ m})(1000) = 8184 \text{ kg}$$

$$V_{\text{act}} = Fr \sqrt{f^*c} = V_{\text{act}} = 0.8 \sqrt{160} \text{ kg/cm}^2 = 10.11 \text{ kg/cm}^2$$

$$d = \frac{Vez}{V_{\text{act}} \cdot Fr \cdot b} = \frac{8184 \text{ kg}}{10.11 \text{ kg/cm}^2 \cdot 0.8 \cdot 100 \text{ cm}} = 10.12 \text{ cm} \\ (\text{sin recubrimiento})$$

2° Determinación del peralte por punzamiento

Determinación de perímetro del dado como sección crítica

$$S = 2(70 \text{ cm} + d) + 2(90 \text{ cm} + d)$$

$$S'd = 140 \text{ cm} + 2d + 180 \text{ cm} + 2d$$

$$S'd = 4d + 320 \text{ cm}$$

$$S'd = 4d + 320 \text{ cm} (d) = 4d^2 + 320 \text{ cm} d$$

$$S'd = \frac{P}{(Fr \sqrt{F^*c})} = \frac{99340}{10.11} = 9825.91 \text{ cm}^2$$

Sustituyendo:

$$S'd = 4d^2 + 320 d$$

$$4d^2 + 320 d - 9825.91 = 0$$

Sustituyendo:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-320 \pm \sqrt{320^2 - 4(4)(-9825.91)}}{2(4)} = 23.69 \text{ cm} \\ (\text{sin recubrimiento})$$

$$\text{Rige peralte por punzamiento} = 23.69 \text{ cm}$$

► Determinación de Armados de la Zapata

Área de Acero

$$A_g = \frac{M}{(F_d \cdot f_y \cdot d (1 - 0.5 \cdot q))} (1 - 0.5 \cdot q) = 0.805$$

Lado Corto

$$A_g = \frac{287718.75}{0.9 \cdot 4200 \cdot 23.69 \cdot 0.805} = 3.99 \text{ cm}^2$$



Lado Largo

$$A_g = \frac{327360}{0.9 \cdot 4200 \cdot 23.69 \cdot 0.805} = 4.54 \text{ cm}^2$$

Proponiendo varilla del No. 3 3/8" Área Varilla= 0.71

Número de Varillas Lado Corto

$$N.C = \frac{3.99 \text{ cm}^2}{0.71 \text{ cm}} = 5.62 \approx 5.62 \quad \text{Varillas @ } \frac{100}{5.62} = 18 \text{ cm}$$

(área de varilla)

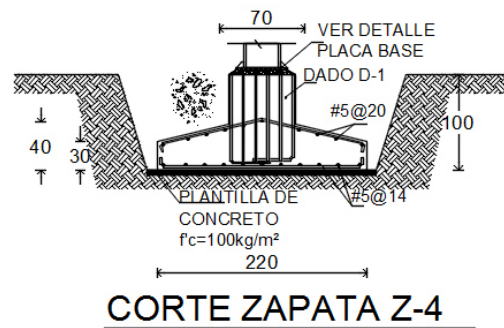
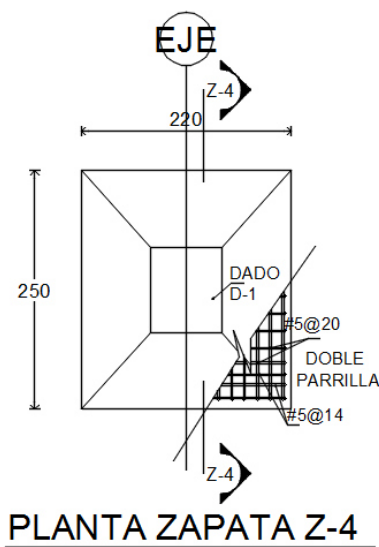
Número de Varillas Lado Corto

$$N.C = \frac{4.54 \text{ cm}^2}{0.71 \text{ cm}} = 6.40 \approx 6.40 \quad \text{Varillas @ } \frac{100}{6.40} = 16 \text{ cm}$$

(área de varilla)

Propuesta Final

En el cálculo el área del acero se ve muy escasa, por lo cual se propone varillas del No. 5 Ø 5/8"; en el lado corto varillas de Ø 5/8" @ 14 cm y en el lado largo varillas Ø 5/8" @ 20 cm. De igual manera se propone doble parrilla por la dimensión del peralte.





CAPÍTULO 5.11

PLANOS ESTRUCTURALES



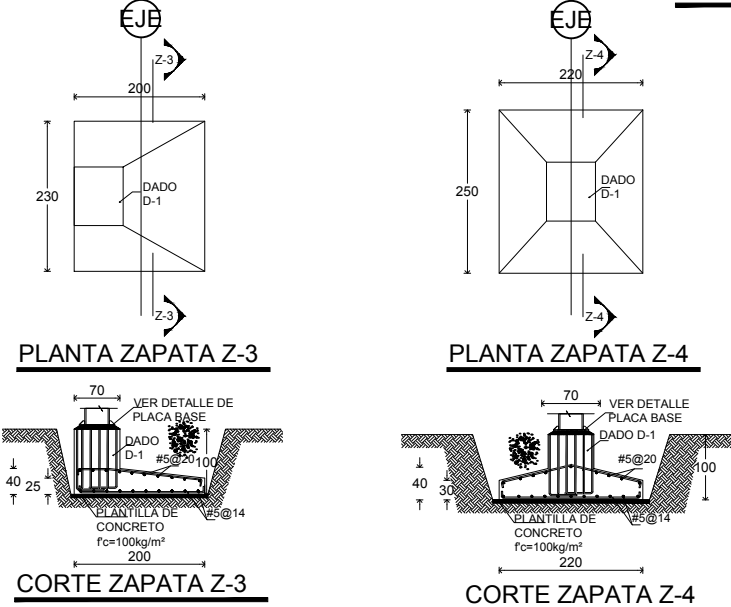
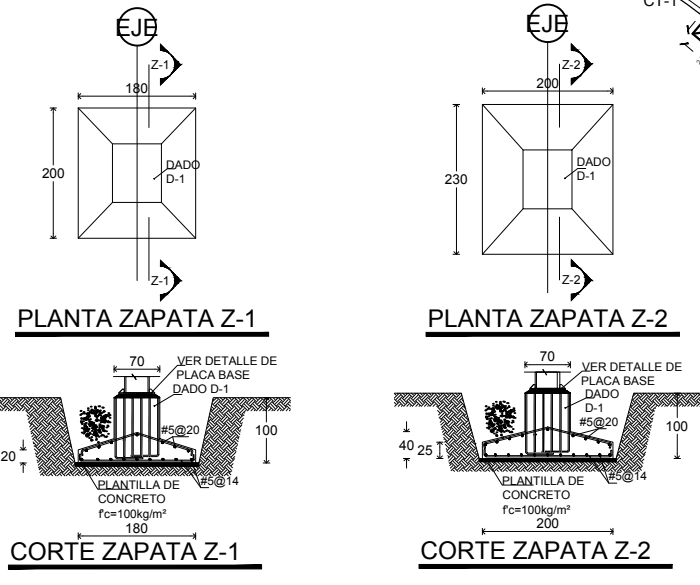
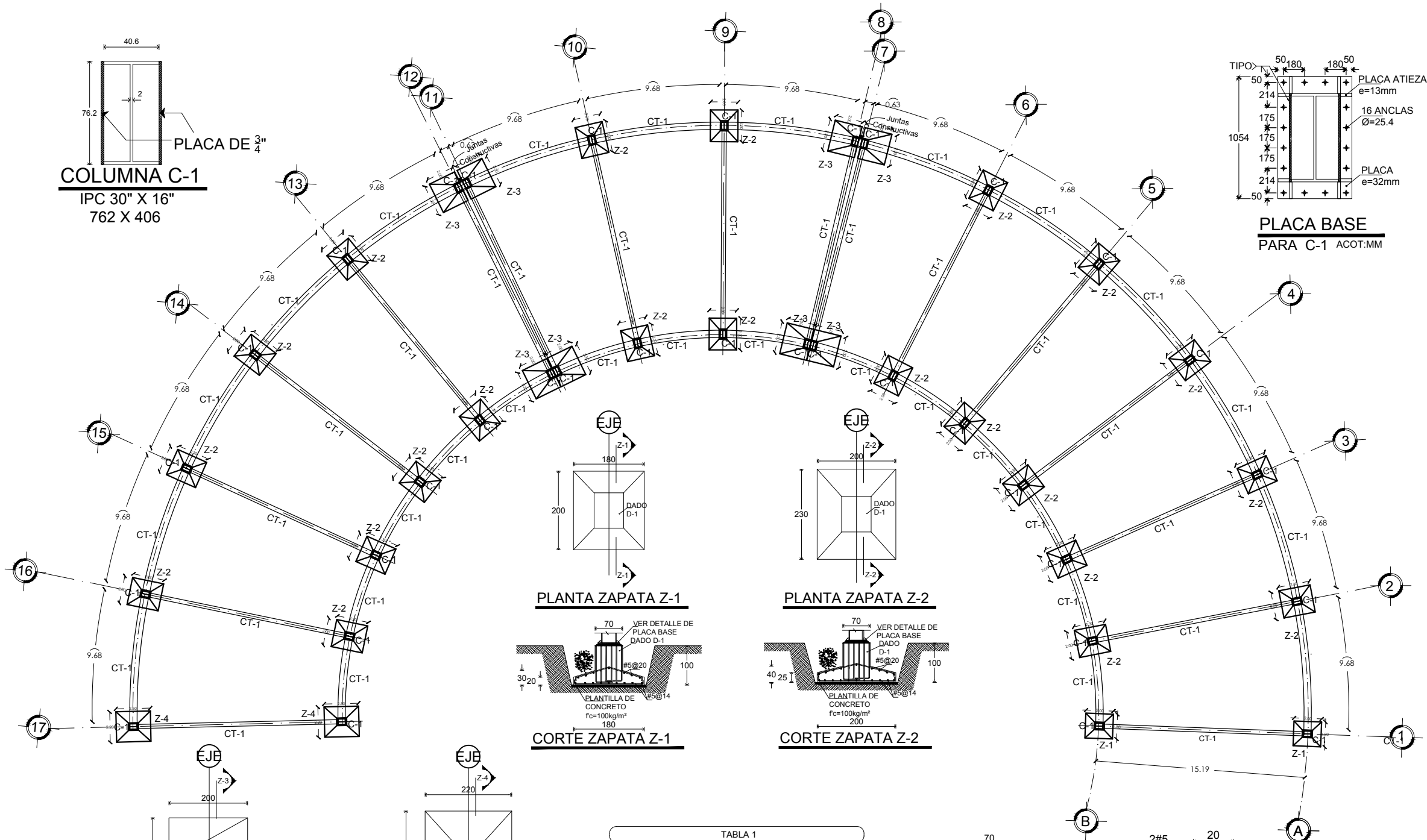
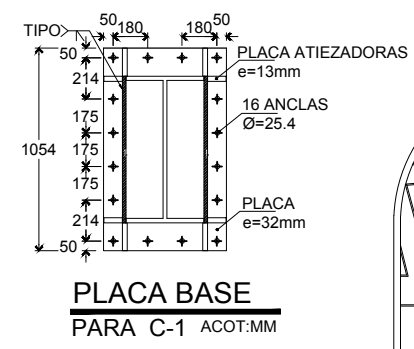
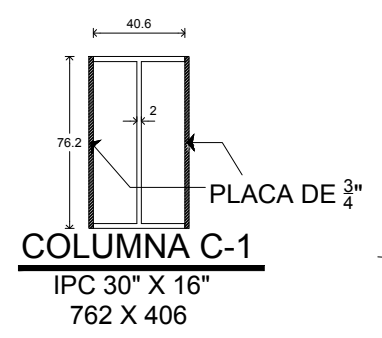
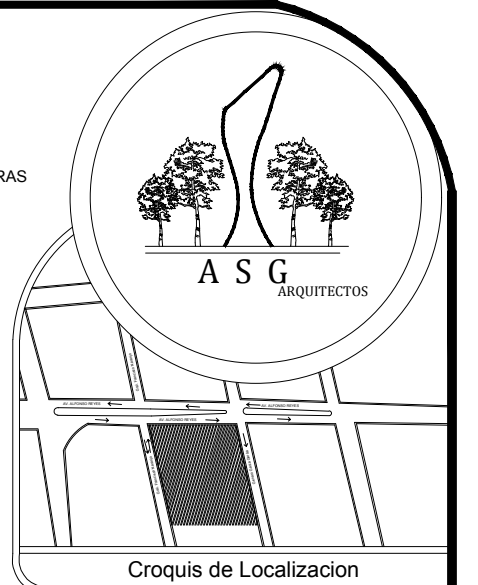
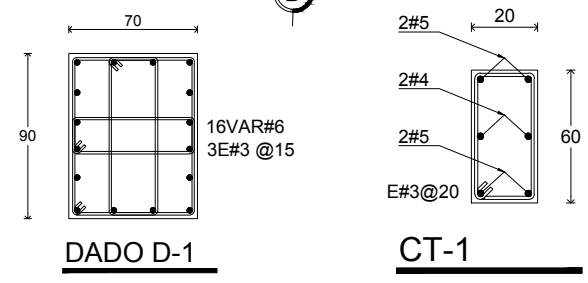


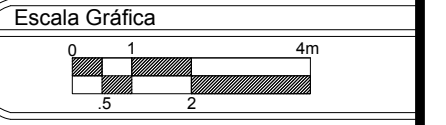
TABLA 1
DIMENSIONES DE GANCHOS, ESCUADRAS Y TRASLAPES

VARILLA	DIAM.	a (cm)	b (cm)	LT(cm)	R(cm)	LG(cm)
TEC60	5/32"	3.5	3.5	16	4.0	5
TEC60	3/16"	3.5	3.5	20	4.0	6
TEC60	1/4"	3.5	3.5	25	4.0	8
#3	3/8"	6	6	40	4.5	12
#4	1/2"	10	10	50	5.5	15
#5	5/8"	15	15	90	10	20
#6	3/4"	20	20	120	12	25
#8	1"	30	30	160	12	40



- Simbología**
- INDICA VIGA DE ACERO DE ACUERDO A SU SIMBOLOGIA
 - INDICA LA DIRECCION DE LA LOSACERO
 - INDICA EJE ARQUITECTONICO
 - INDICA LOSA ACERO CONCRETO FC= 250 KG/CM2

- SIMBOLOGIA PARA SOLDADURA**
- SOLDAR A TODO ALREDEDOR
 - SIMBOLOGIA BASICO DE SOLDADURA
 - TAMANO DE LA SOLDADURA EN mm.
 - ABERTURA DE RAIZ EN mm.
 - ANGULO DE LA RANURA
 - LONGITUD DE LA SOLDADURA EN mm. (SI SE OMITI SE REALIZARA LA SOLDADURA EN TODA LA LONGITUD DE LA CARA ESPECIFICA)
 - PASO: DISTANCIA CENTRO A CENTRO DE SOLDADURA EN mm.
 - ESPECIFICACION, PROCESO U OTRA REFERENCIA APLICAR ANTICORROSIVO A 3 MANOS.
- NOTA.-**
SI EL SIMBOLO BASICO SE UBICA BAJO LA LINEA DE REFERENCIA, LA SOLDADURA SE APLICARA EN LA CARA INDICADA POR LA FLECHA, SI SE UBICA SOBRE LA LINEA DE REFERENCIA LA SOLDADURA SE APLICARA EN LA CARA OPUESTA.



Num. Plano
09

Arquitecto.
Audiel Galvan Sanabria

Proyecto.
INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)

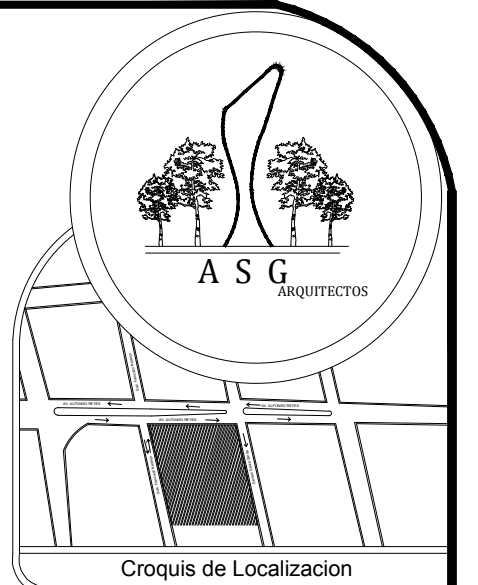
Plano.
Plano de Cimentación

Ubicacion.
Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza García, Nuevo Leon

Clave.
CM-1

Escala. 1:150
Fecha.
Acotacion: M
Enero 2019

INSTITUTO DE ING. MECATRONICA
PLANO CIMENTACION

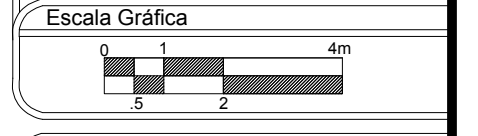


Croquis de Localización

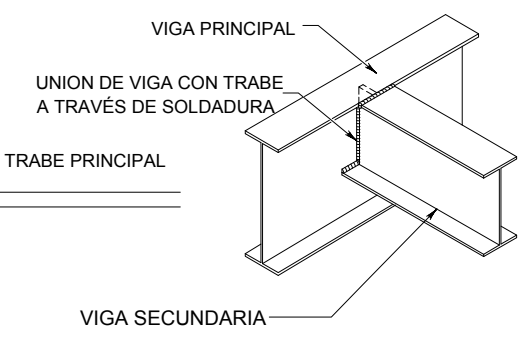
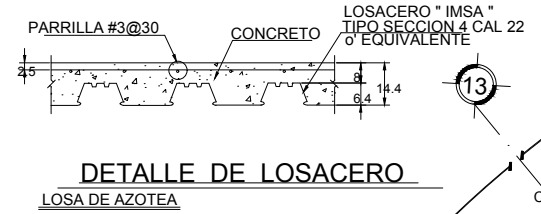
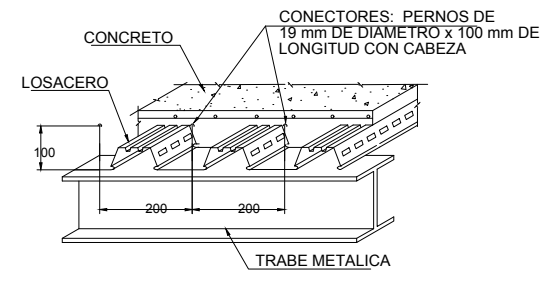
Simbología	
	INDICA VIGA DE ACERO DE ACUERDO A SU SIMBOLOGIA
	INDICA LA DIRECCION DE LA LOSACERO
	INDICA EJE ARQUITECTONICO
	INDICA LOSA ACERO CONCTREO FC= 250 KG/CM2

SIMBOLOGIA PARA SOLDADURA	
1.-	SOLDAR A TODO ALREDEDOR
2.-	SIMBOLOGIA BASICO DE SOLDADURA
3.-	TAMAÑO DE LA SOLDADURA EN mm.
4.-	ABERTURA DE RAIZ EN mm.
5.-	ANGULO DE LA RANURA
6.-	LONGITUD DE LA SOLDADURA EN mm.
7.-	PASO: DISTANCIA CENTRO A CENTRO DE SOLDADURA EN mm.
8.-	ESPECIFICACION, PROCESO U OTRA REFERENCIA APLICAR ANTICORROSIVO A 3 MANOS.

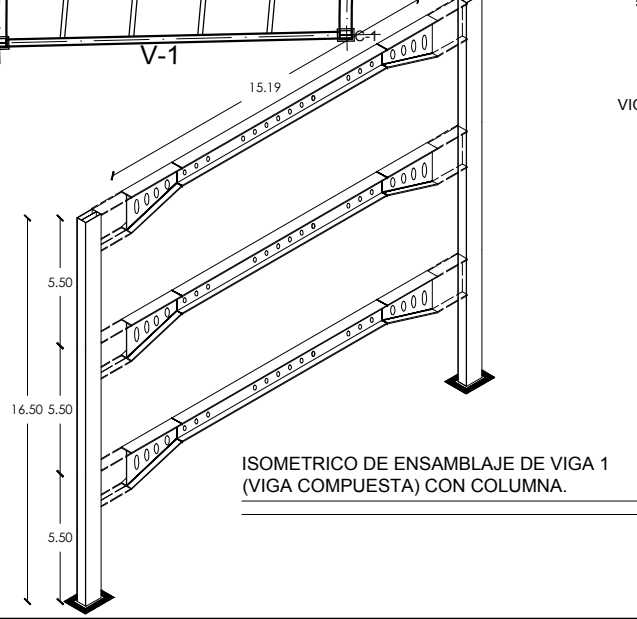
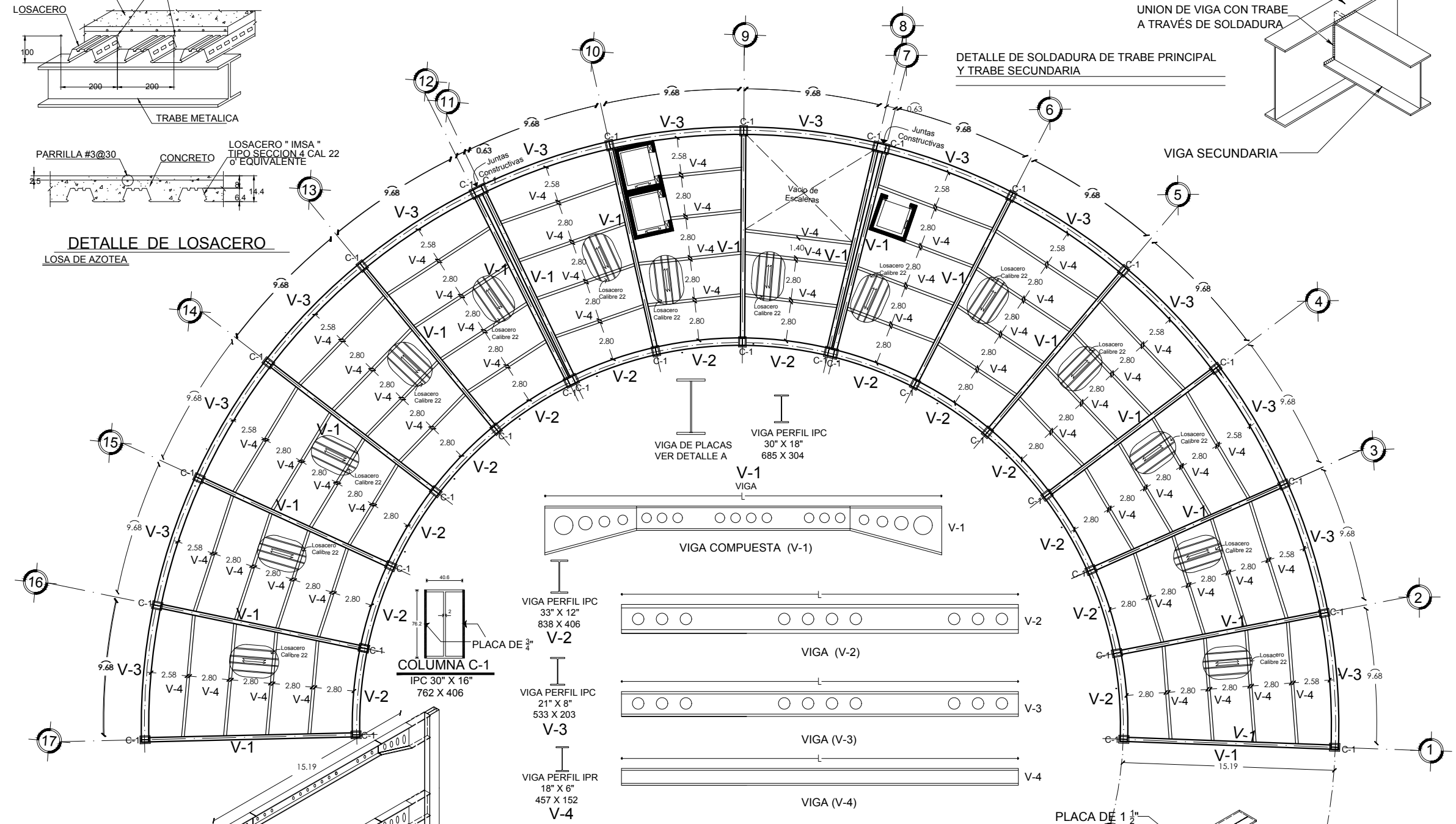
NOTA.- SI EL SIMBOLO BASICO SE UBICA BAJO LA LINEA DE REFERENCIA, LA SOLDADURA SE APLICARA EN LA CARA INDICADA POR LA FLECHA, SI SE UBICA SOBRE LA LINEA DE REFERENCIA LA SOLDADURA SE APLICARA EN LA CARA OPUESTA.



Num. Plano		10
Arquitecto.		Audiel Galvan Sanabria
Proyecto.		INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)
Plano.		Plano Estructural - 01
Ubicación.		Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza García, Nuevo Leon
Clave.		ES-1
Escala: 1:150	Fecha.	
Acotacion: M	Enero 2019	



DETALLE DE SOLDADURA DE TRABE PRINCIPAL Y TRABE SECUNDARIA



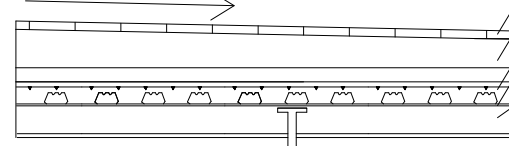
NOTA: LA VIGAS V-1, V-2, V-3 Y V-4 SE RECUBRIRA CON PROYECCIÓN DE MORTERO IGNÍFUGO DE VERMICULITA

El proceso de exfoliación convierte los densos copos de mineral en ligeros gránulos porosos que contienen innumerables capas de aire. la vermiculita exfoliada (ampliada) es ligera y limpia para manejar, tiene un elevado valor de aislamiento ignífugo, propiedades térmicas y de aislamiento acústico.

PLANOS ESTRUCTURALES

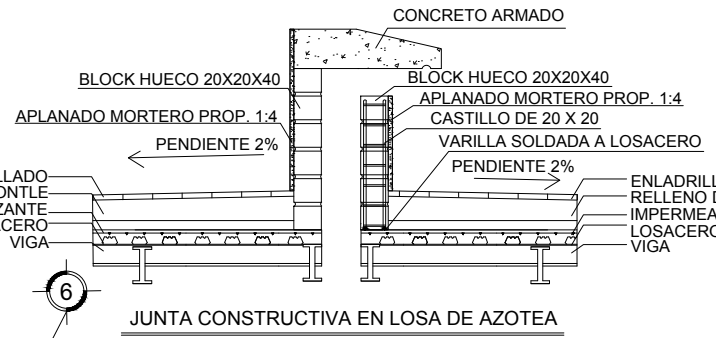
PLANTA 1 NIVEL

PENDIENTE 2%

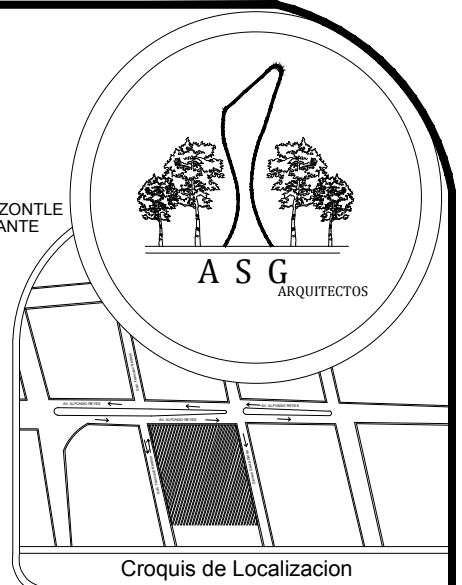


LOSA DE AZOTEA

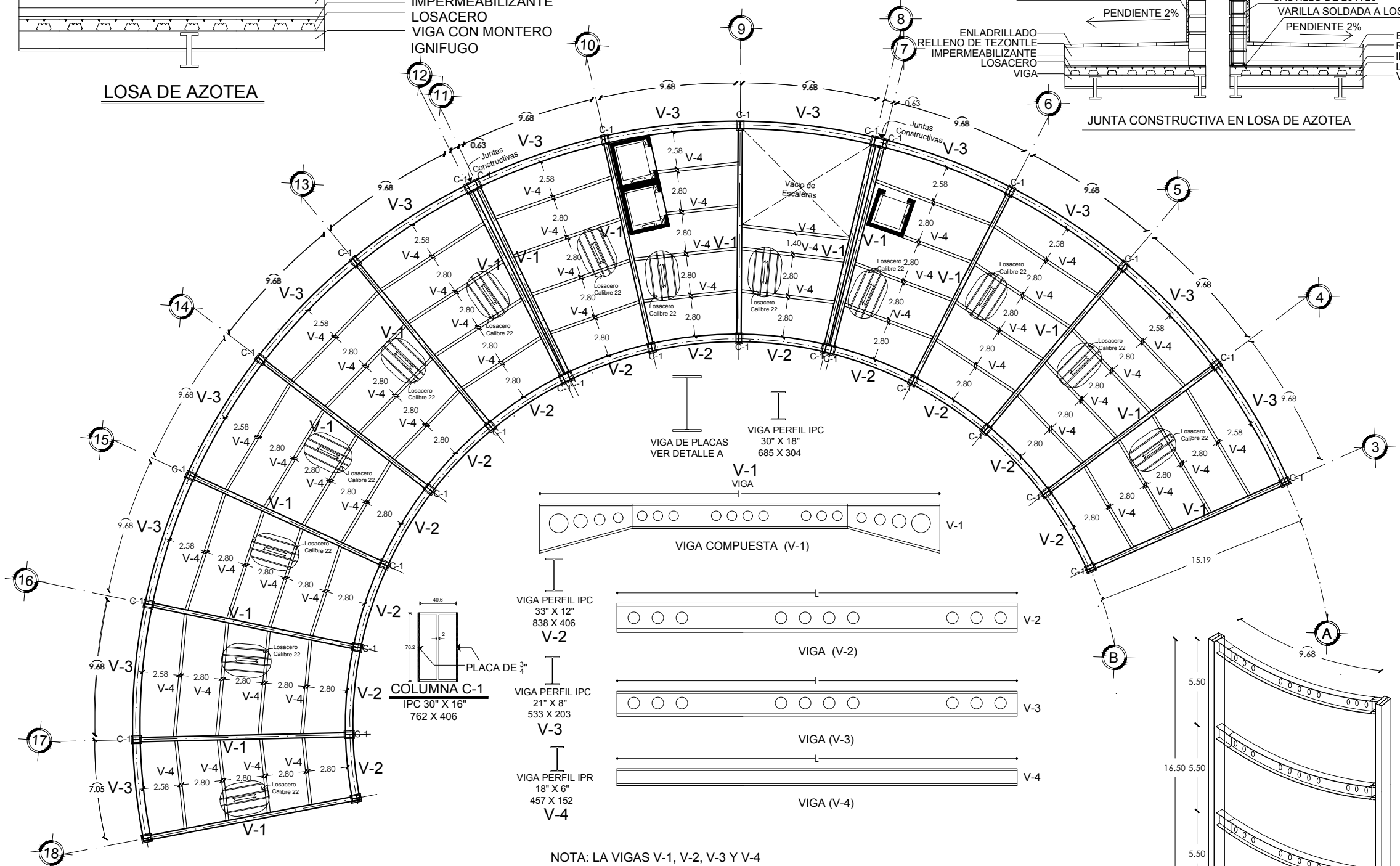
ENLADRILLADO
RELLENO DE TEZONTLE
IMPERMEABILIZANTE
LOSACERO
VIGA CON MONTERO
IGNIFUGO



JUNTA CONSTRUCTIVA EN LOSA DE AZOTEA



Croquis de Localización

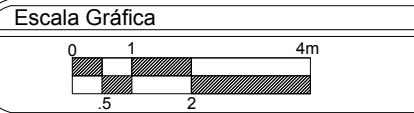


Simbología

- INDICA VIGA DE ACERO DE ACUERDO A SU SIMBOLOGIA
- INDICA LA DIRECCION DE LA LOSACERO
- INDICA EJE ARQUITECTONICO
- INDICA LOSA ACERO CONCTREO FC= 250 KG/CM2

- SIMBOLOGIA PARA SOLDADURA
- 1.- SOLDAR A TODO ALREDEDOR
 - 2.- SIMBOLOGIA BASICO DE SOLDADURA
 - 3.- TAMAÑO DE LA SOLDADURA EN mm.
 - 4.- ABERTURA DE RAIZ EN mm.
 - 5.- ANGULO DE LA RANURA
 - 6.- LONGITUD DE LA SOLDADURA EN mm.
 - 7.- PASO: DISTANCIA CENTRO A CENTRO DE SOLDADURA EN mm.
 - 8.- ESPECIFICACION, PROCESO U OTRA REFERENCIA APLICAR ANTICORROSIVO A 3 MANOS.

NOTA.- SI EL SIMBOLO BASICO SE UBICA BAJO LA LINEA DE REFERENCIA, LA SOLDADURA SE APLICARA EN LA CARA INDICADA POR LA FLECHA, SI SE UBICA SOBRE LA LINEA DE REFERENCIA LA SOLDADURA SE APLICARA EN LA CARA OPUESTA.



Num. Plano
12

Arquitecto.
Audiel Galvan Sanabria

Proyecto.
INSTITUTO DE INGENIERIA
MECATRONICA DE UNIVERSIDAD
REGIOMONTANA (U.R.)

Plano.
Plano Estructural - 03

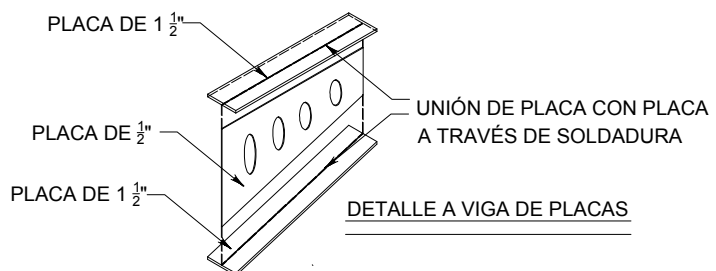
Ubicacion.
Av. Alfonso Reyes, Municipio
San Pedro Garza García,
Nuevo Leon

Clave.
ES-3

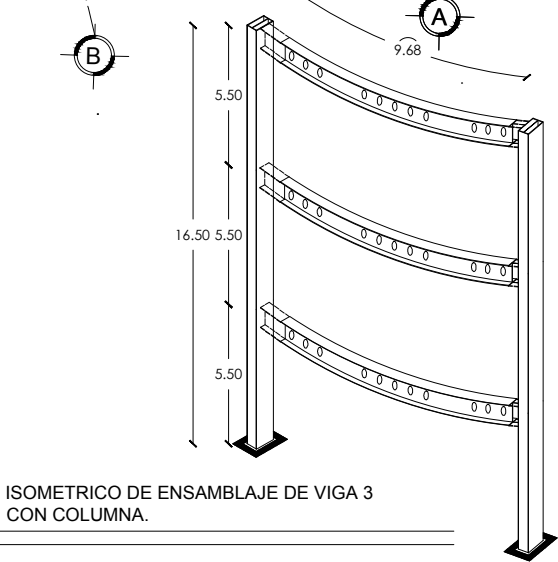
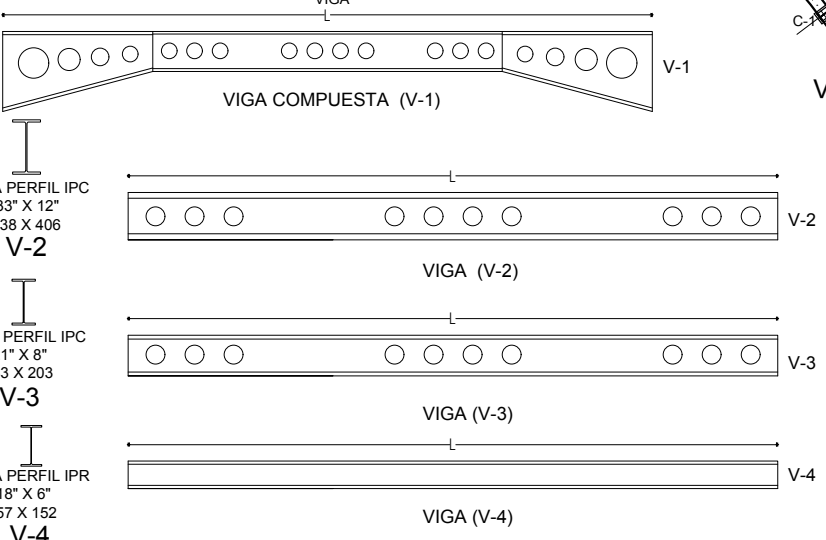
Escala. 1:150
Fecha.
Acotacion: M Enero 2019

NOTA: LA VIGAS V-1, V-2, V-3 Y V-4 SE RECUBRIRA CON PROYECCIÓN DE MORTERO IGNIFUGO DE VERMICULITA

El proceso de exfoliación convierte los densos copos de mineral en ligeros gránulos porosos que contienen innumerables capas de aire. la vermiculita exfoliada (ampliada) es ligera y limpia para manejar, tiene un elevado valor de aislamiento ignífugo, propiedades térmicas y de aislamiento acústico.



DETALLE A VIGA DE PLACAS



PLANOS ESTRUCTURALES
PLANO DE AZOTEA



CAPÍTULO 6

MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



6.1 GENERALIDADES DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN HIDRAULICA

En esta memoria se determinarán las especificaciones de la Instalación hidráulica (tubería, cisterna, tanques elevados, etc.) siguiendo el Reglamento de Construcción para Distrito Federal (R.C.D.F.) y las Normas Técnicas Complementarias (N.T.C.). Se aplica un **SISTEMA POR GRAVEDAD** para el abastecimiento de agua potable al conjunto.

Áreas de construcción

El edificio principal contara con tres niveles cada planta cuenta con 2000 m² construidos.

Género del proyecto: Educativo

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El edificio principal cuenta con tres niveles; tal que en la planta baja cuenta con un vestíbulo general, una administración (Oficina del director, Oficina del subdirector, Oficina Jefe de control, Oficina del contador, cajas, servicios escolares, sala de juntas, estancia de maestros, biblioteca, núcleos sanitarios de alumnos y otro núcleo sanitario de maestros. En el primer nivel salones teóricos, de computación, salón de seminarios y núcleo sanitarios de alumnos; en segundo nivel salones de ensamblaje, cafetería, bodega y núcleo de sanitarios.

Además, adentro del conjunto se localiza una cafetería particular, de igual manera se suministrará desde el cuarto de máquinas.

6.2 CÁLCULO DE CISTERNA

ALUMNOS

- A) De acuerdo a las N.T.C. del R.C.D.F. la dotación mínima de agua para Educación será de **25 Lts/Alumno/Turno**.
- B) La DOTACIÓN DIARIA se deberá calcular por 3 días.
- C) La capacidad de la CISTERNA serán 2/3 partes de la dotación diaria.

A)	25 Lts/Alumno/Turno	×	750 Personas	=	18750 Lts	
B)	3 días	×	18750 Lts	=	56250 Lts	
C)	56250 Lts	÷ 3 =	18750 Lts	×	2 =	37500 Lts

**CAFETERIA**

- A) De acuerdo a las N.T.C. del R.C.D.F. la dotación mínima de agua para Alimetos y Bebidas será de **12 Lts/Comensal/día**.
B) La DOTACIÓN DIARIA se deberá calcular por 3 días.
C) La capacidad de la CISTERNA serán 2/3 partes de la dotación diaria.

$$\begin{array}{rcllcl} \text{A)} & 12 \text{ Lts/Comensal/día} & \times & 88 \text{ Comensales} & = & \mathbf{1056 \text{ Lts}} \\ \text{B)} & 3 \text{ días} & \times & 1056 \text{ Lts} & = & \mathbf{3168 \text{ Lts}} \\ \text{C)} & 3168 \text{ Lts} \div 3 = 1056 \text{ Lts} & \times & 2 & = & \mathbf{2112 \text{ Lts}} \end{array}$$

STARBUCKS

- A) De acuerdo a las N.T.C. del R.C.D.F. la dotación mínima de agua para Alimentos y Bebidas será de **12Lts/Comensal/día**.
B) La DOTACIÓN DIARIA se deberá calcular por 3 días.
C) La capacidad de la CISTERNA serán 2/3 partes de la dotación diaria.

$$\begin{array}{rcllcl} \text{A)} & 12 \text{ Lts/Comensal/día} & \times & 40 \text{ Comensales} & = & \mathbf{480 \text{ Lts}} \\ \text{B)} & 3 \text{ días} & \times & 480 \text{ Lts} & = & \mathbf{1440 \text{ Lts}} \\ \text{C)} & 1440 \text{ Lts} \div 3 = 480 \text{ Lts} & \times & 2 & = & \mathbf{960 \text{ Lts}} \end{array}$$

SERVICIOS GENERALES

- A) De acuerdo a las N.T.C. del R.C.D.F. la dotación mínima de agua para Estacionamineto será de **8 Lts/Cajón/día**.
B) La DOTACIÓN DIARIA se deberá calcular por 3 días.
C) La capacidad de la CISTERNA serán 2/3 partes de la dotación diaria.

$$\begin{array}{rcllcl} \text{A)} & 8 \text{ Lts/Cajón/día} & \times & 155 \text{ Cajones} & = & \mathbf{1240 \text{ Lts}} \\ \text{B)} & 3 \text{ días} & \times & 1240 \text{ Lts} & = & \mathbf{3720 \text{ Lts}} \\ \text{C)} & 3720 \text{ Lts} \div 3 = 1240 \text{ Lts} & \times & 2 & = & \mathbf{2480 \text{ Lts}} \end{array}$$

CONTRAINCENDIOS

- A) De acuerdo a las N.T.C. del R.C.D.F. la dotación mínima de agua para Educacion será de **5 Lts/ m² de construcción**

$$\text{A)} \quad 5 \text{ Lts/ m}^2 \text{ de construcción} \times 6000 \text{ m}^2 \text{ construidos} = \mathbf{30000 \text{ Lts}}$$



DISEÑO DE CISTERNA

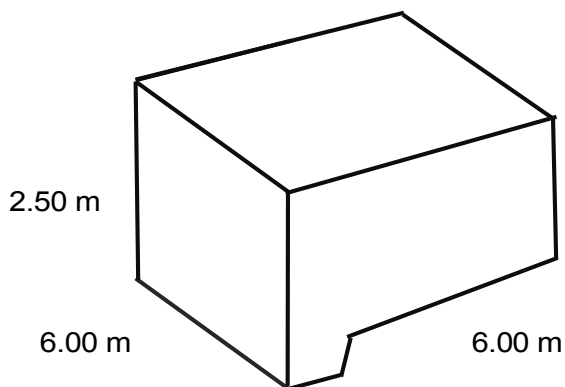
NIVEL	LITROS
Alumnos	37500 Lts
Cafeteria	2112 Lts
Starbucks	960 Lts
Servicios Generales	2480 Lts
Contra Incendio	30000 Lts
TOTAL	73052 Lts

Se debe considerar agregarle un **20%** de la capacidad TOTAL para un **COLCHÓN DE AIRE** a la CISTERNA.

$$73052 \text{ Lts} \times 20\% = 14610$$

CAPACIDAD DE CISTERNA	73052
COLCHÓN DE AIRE	14610
TOTAL	87662 Lts

La capacidad de la Cisterna será de 90,000 Lts. y a razón de que en 1m³ se pueden almacenar 1000 Lts. entonces se tendrá que diseñar una cisterna de 90.000 m³



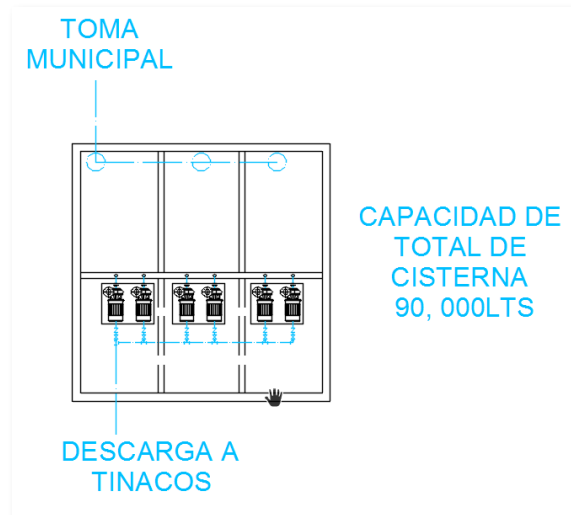
Tamaño de la Cisterna = 90.000 m³

Se debe de dejar una pendiente mínima del 2% en el suelo de la cisterna para que la suciedad que se genere se resbale hacia el cárcamo y la limpieza de la cisterna sea constante y fácil.



La cisterna se dividirá en celdas de iguales dimensiones para facilitar le limpieza de la misma, realizando un proceso de cierre de una celda para su limpieza dejando las otras dos en funcionamiento para no interrumpir el suministro de agua potable al conjunto.

Las dimensiones de las celdas tendrán 1.92m de ancho x 6.00m de largo y 2.50m de profundidad, con una capacidad de 30,000 lts cada celda.



DETERMIACION DE TANQUES ELEVADOS

Se destinara 1/3 parte de la dotacion diaria a tanques elevados.

30,000 Lts

Por lo que se emplearan 3 tanques nodriza de 10,000 lts marca tecnotanques y 1 tinaco de 1100 lts para cafeteria privada de marca Roptoplas:

Tanque Horizontal
10,000 litros

Código: TECNO-10000-HOR

Condición: Nuevo

Disponibilidad:

Color: Blanco

Reforzamiento:

ESTANDAR

Capacidad: Horizontal
10,000 litros Blanco



*Medidas aproximadas, ya que el polietileno puede llegar a tener una variabilidad de +/- 2%

TINACO BEIGE
ROTOPLAS 1100 LITROS

Código: 500019

Condición: Nuevo

Disponibilidad:

Disponible

Capacidad: 1100 litros





6.3 CÁLCULO TOMA DOMICILIARIA

Se tomará en cuenta la Dotación Diaria del edificio que serán:

21526 Lts.

Consumo Diario $\emptyset d$

60seg. X 60min. X 24hrs. = 86400

$$\emptyset d = \frac{\text{Dotación Diaria}}{\text{Segundos al día}}$$

$$\emptyset d = \frac{21526 \text{ Lts.}}{86400 \text{ seg.}} = 0.249143519 \text{ Lts./seg.}$$

Consumo Máximo Diario $\emptyset MD$

$\emptyset MD = \emptyset d (1.20)$ 1.20 es el coeficiente de variación diaria

$$\emptyset MD = 0.2491435 \times 1.2 = 0.2989722 \text{ Lts./seg.}$$

$$\emptyset MD \text{ se convierte a m}^3 \quad \emptyset MD = 0.000298972 \text{ Lts./m}^3/\text{seg.}$$

Diámetro de Toma Domiciliaria

$V = 1\text{m/seg.}$ (velocidad del agua)

$$DD = \sqrt{\frac{4 \times \emptyset MD}{3.1416 \times V}}$$
$$DD = \sqrt{\frac{4 \times 0.000298972}{3.1416 \times 1}} = \sqrt{0.0003807}$$

$$DD = 0.0195106 \text{ m} \quad \therefore \quad 19.510571 \text{ mm}$$

Se utilizará el $\emptyset 1'' - 25 \text{ mm}$ (diámetro comercial)



6.4 CÁLCULO DE BOMBEO

Se obtendrá el diámetro de succión de la BOMBA.

$$GB = \frac{\text{Litros}}{15 \text{ min.} \times 3 \text{ niveles} \times 60 \text{ seg.}}$$

$$\begin{aligned} \bullet \quad GB &= \frac{21526 \text{ Lts.}}{15 \text{ min.} \times 3 \text{ niveles} \times 60 \text{ seg.}} = 7.9725926 \text{ Lts./seg.} \\ &= \frac{7.972592593 \text{ Lts./seg.}}{1000 \text{ Lts.}} = 0.0079726 \text{ Lts./seg.} \end{aligned}$$

Se obtendrá el diámetro de descarga de la BOMBA.

$$DD = \sqrt{\frac{4 \times GB}{3.1416 \times V}} \quad V = 1.5 \text{ Lts./seg. (velocidad del agua)}$$

$$\bullet \quad DD = \sqrt{\frac{4 \times 0.007972593}{3.1416 \times 1.5}} = \sqrt{\quad} = 0.0067673$$

$$DD = 0.0822638 \text{ m} \quad \therefore \quad 82.263789 \text{ mm}$$

Diámetro de Descarga	4" - 100 mm
Diámetro de Succión	5" - 125 mm



6.5 CÁLCULO DE DIÁMETROS DE RAMALEO

En este cálculo de diámetros de ramaleo, se calculó la sección más demandada del proyecto.

TABLA HIDRAULICA

Línea de Sumistro	Unidades de consumo	Total de Unidades de Consumo	Máximo Consumo Probable (lit/min)	Longitud de Tubería (m)	Longitud Equivalente (m)	Longitud Total Acumulada (m)
L	345	1035	800	20.6	13.3	33.9
K	10	690	615	9.5	10.25	19.75
J	95	680	600	6.5	11.6	18.1
I	10	585	570	9.5	10.25	19.75
H	230	575	550	5.5	3.95	9.45
G	10	345	470	9.5	10.25	19.75
F	95	335	450	6.5	11.6	18.1
E	10	240	375	9.5	10.25	19.75
D	115	230	360	5.5	3.95	9.45
C	10	115	275	9.5	10.25	19.75
B	95	105	262	6.5	11.6	18.1
A	10	10	100	9.5	10.25	19.75

Presión requerida en los aparatos (kg/cm ²)	Presión total Disponible (kg/cm ²)	Presión disponible para rozamiento en el tramo del bajante (kg/cm ²)	Pérdida de Presión por rozamiento (kg/cm ² por 100 m de tubería)	Presión efectiva en el bajante (kg/cm ²)	Diámetro de la tubería (pulgadas)
0.65	2.06	1.41	10.60	0.65	3
1.15	2.1	0.95	9.27	1.15	2 1/2
1.15	1.8	0.65	5.60	1.15	2 1/2
1.15	2.1	0.95	9.27	1.15	2 1/2
1.15	1.7	0.55	13.92	1.15	2 1/2
1.15	2.1	0.95	9.27	1.15	2 1/2
1.15	1.8	0.65	5.60	1.15	2 1/2
1.15	2.1	0.95	9.27	1.15	2
1.15	1.7	0.55	13.92	1.15	2
1.15	2.1	0.95	9.27	1.15	2
1.15	1.8	0.65	5.60	1.15	2
1.15	2.1	0.95	9.27	1.15	1 1/2

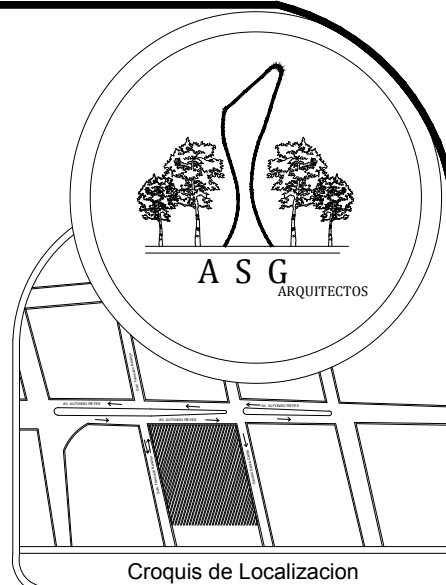
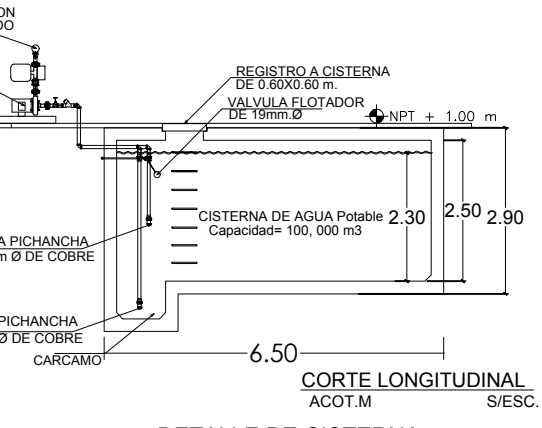
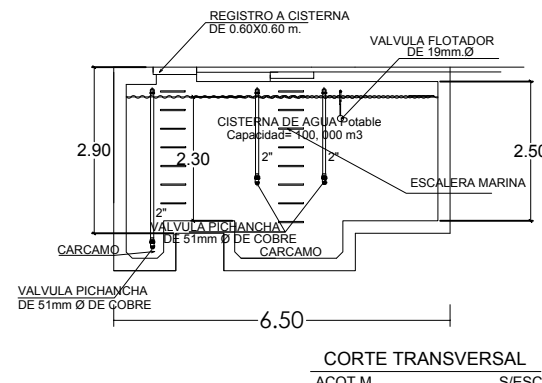
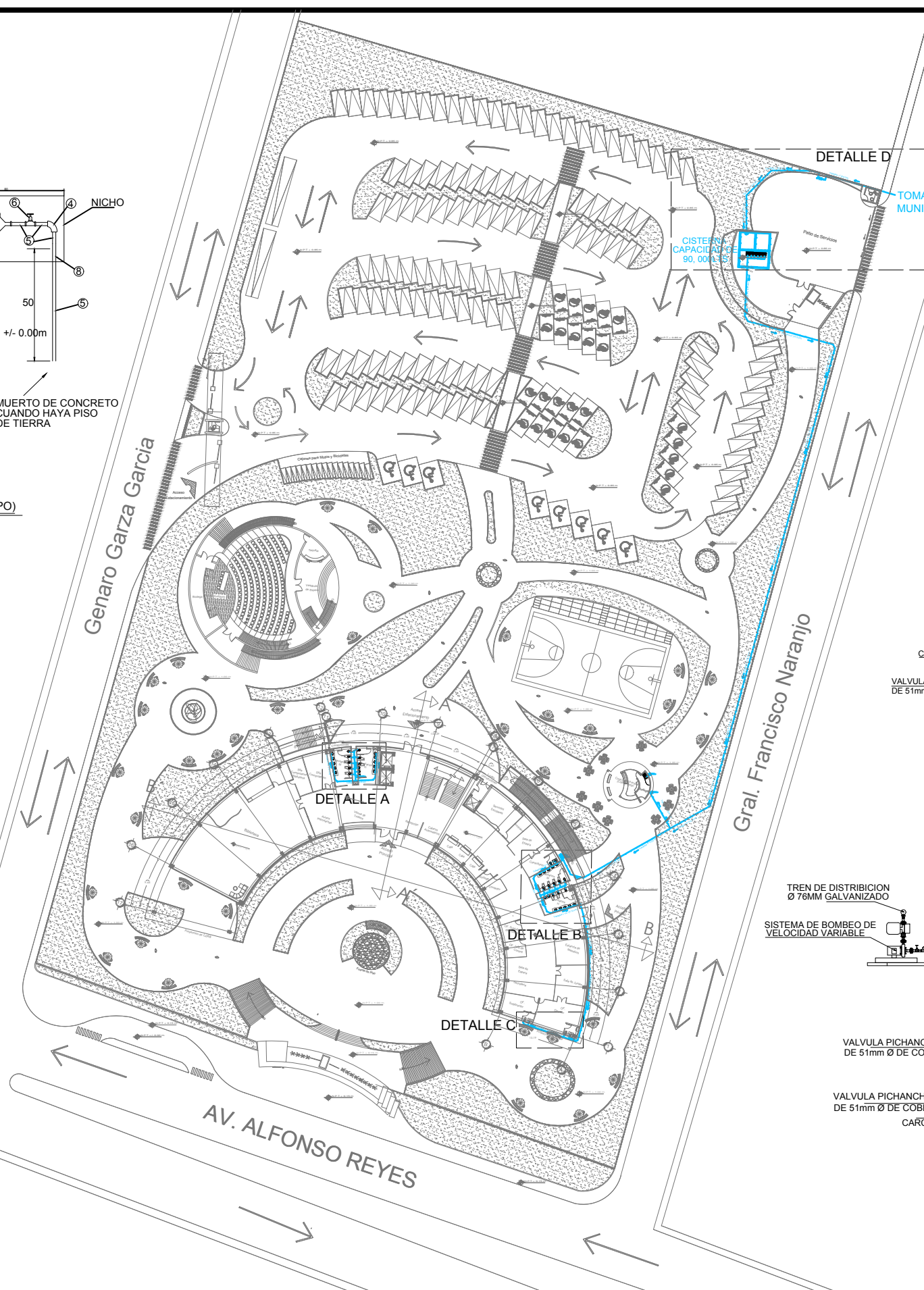
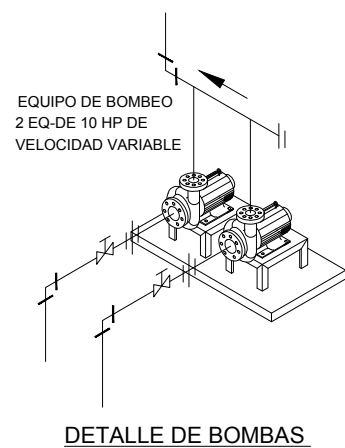
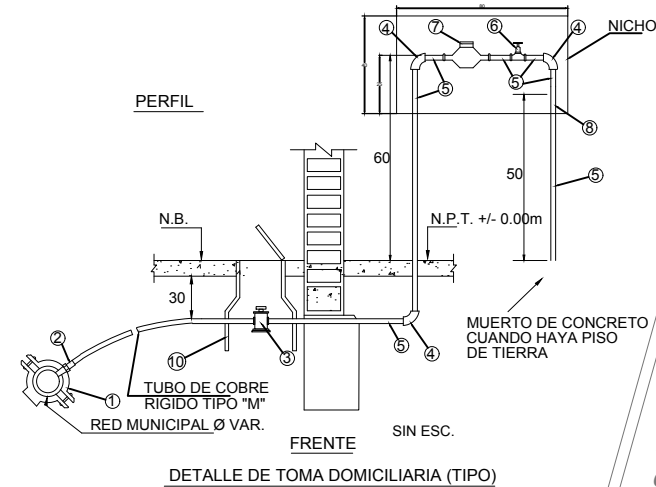


CAPÍTULO 6.6

PLANOS DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA



No.	CONCEPTO
1	ABRAZADERA DE INSERCIÓN DE F.O.F.O.
2	INSERTOR ROSCADO DE BRONCE CON TUERCA.
3	VALVULA DE BANQUETA.
4	CODO DE 90° DE COBRE.
5	TUBO DE COBRE.
6	LLAVE DE GLOBO ROSCADA DE BRONCE.
7	MEDIDOR VOLUMETRICO PARA AGUA.
10	REGISTRO DE F.O.F.O. PARA VALVULA DE BANQUETA.



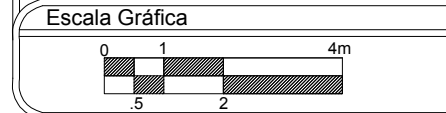
Simbología

AGUA FRIA

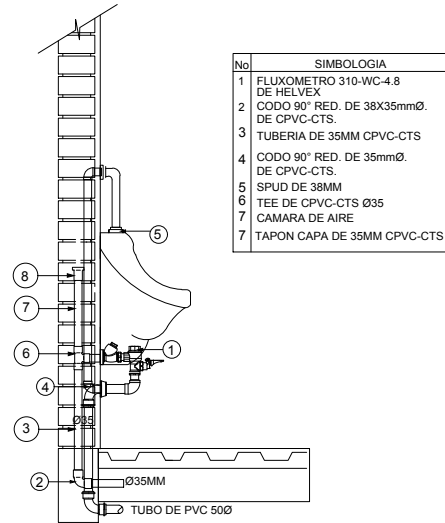
S.C.A.F. SUBIDA COLUMNA DE AGUA FRIA

B.C.A.F. BAJADA COLUMNA DE AGUA FRIA

- ⊕ ⊖ MEDIDOR DE AGUA
- ⊕ ⊖ UNION UNIVERSAL
- ⊕ ⊖ VALVULA CHECK
- ⊕ ⊖ TEE
- ⊕ ⊖ CODO DE 90°
- ⊕ ⊖ CRUZ
- ⊕ ⊖ CODO DE 90° SUBE
- ⊕ ⊖ CODO DE 90° BAJA
- ⊕ ⊖ CAJA DE REGISTRO
- ⊕ ⊖ "Y" SANITARIA SIMPLE
- ⊕ ⊖ CODO DE 90° CON VENTILACION
- ⊕ ⊖ CODO DE 45°
- ⊕ ⊖ CODO DE 90° SUBE
- ⊕ ⊖ "T" SUBE

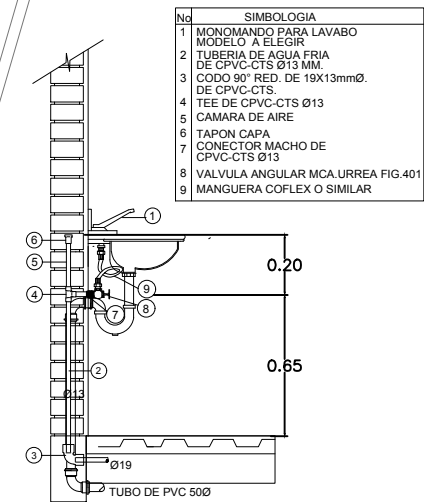


		Num. Plano <h1>13</h1>
Arquitecto. Audiel Galvan Sanabria		
Proyecto. INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)		
Plano. Plano de Conjunto Instalación Agua Hidraulica		
Ubicación. Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza Garcia, Nuevo Leon		Clave. <h1>IH-1</h1>
Escala. 1:450	Fecha.	
Acotación: M	Enero 2019	



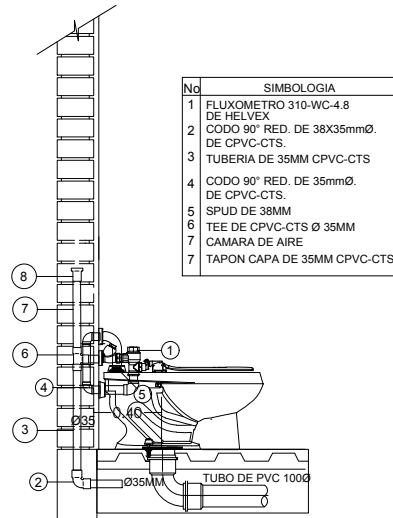
DETALLE DE INSTALACION DE MINGITORIO

Nº	SIMBOLOGIA
1	FLUXOMETRO 310-WC-4.8 DE HELVEX
2	CODO 90° RED. DE 38X35mmØ. DE CPVC-CTS
3	TUBERIA DE 35MM CPVC-CTS
4	CODO 90° RED. DE 35mmØ. DE CPVC-CTS
5	SPUD DE 38MM
6	TEE DE CPVC-CTS Ø35
7	CAMARA DE AIRE
7	TAPON CAPA DE 35MM CPVC-CTS



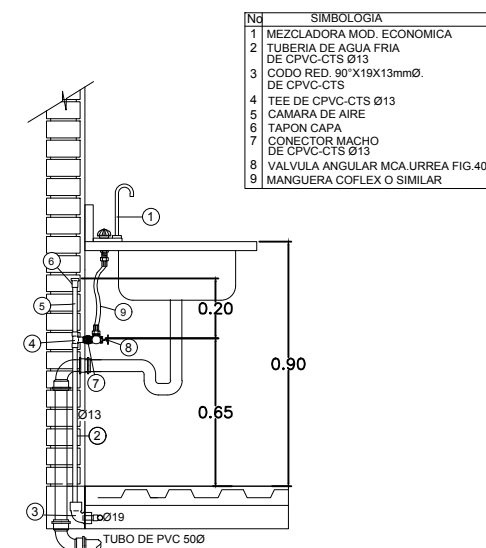
DETALLE DE INSTALACION DE LAVABO

Nº	SIMBOLOGIA
1	MONOMANDO PARA LAVABO MODELO A ELEGIR
2	TUBERIA DE AGUA FRIA DE CPVC-CTS Ø13mm
3	CODO 90° RED. DE 19X13mmØ. DE CPVC-CTS
4	TEE DE CPVC-CTS Ø13
5	CAMARA DE AIRE
6	TAPON CAPA
7	CONECTOR MACHO DE CPVC-CTS Ø13
8	VALVULA ANGULAR MCA URREA FIG.401
9	MANGUERA COFLEX O SIMILAR



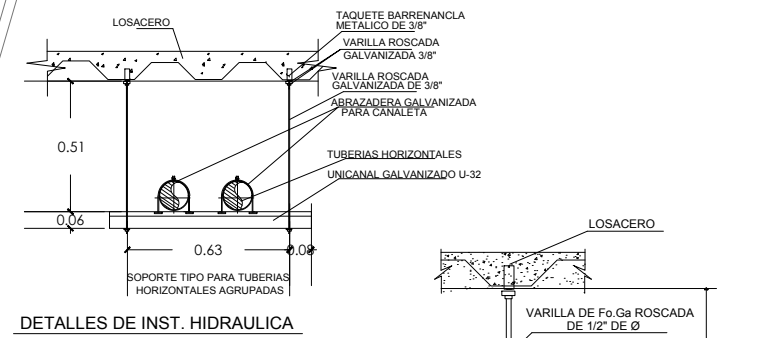
DETALLE DE INSTALACION DE W.C.

Nº	SIMBOLOGIA
1	FLUXOMETRO 310-WC-4.8 DE HELVEX
2	CODO 90° RED. DE 38X35mmØ. DE CPVC-CTS
3	TUBERIA DE 35MM CPVC-CTS
4	CODO 90° RED. DE 35mmØ. DE CPVC-CTS
5	SPUD DE 38MM
6	TEE DE CPVC-CTS Ø 35MM
7	CAMARA DE AIRE
7	TAPON CAPA DE 35MM CPVC-CTS

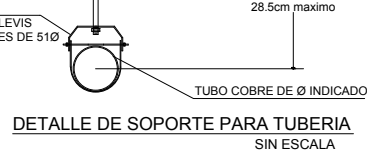


DETALLE DE INSTALACION DE TARJA

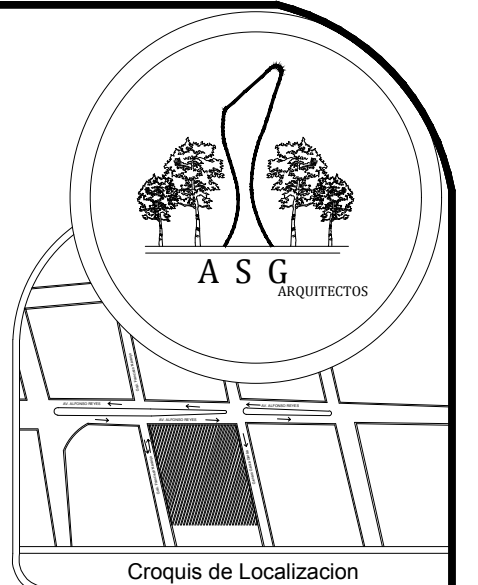
Nº	SIMBOLOGIA
1	MEZCLADORA MOD. ECONOMICA
2	TUBERIA DE AGUA FRIA DE CPVC-CTS Ø13
3	CODO RED. 90°X19X13mmØ. DE CPVC-CTS
4	TEE DE CPVC-CTS Ø13
5	CAMARA DE AIRE
6	TAPON CAPA
7	CONECTOR MACHO DE CPVC-CTS Ø13
8	VALVULA ANGULAR MCA URREA FIG.401
9	MANGUERA COFLEX O SIMILAR



DETALLES DE INST. HIDRAULICA



DETALLE DE SOPORTE PARA TUBERIA SIN ESCALA

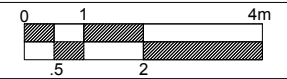


Croquis de Localizacion

Simbologia

- AGUA FRIA
- S.C.A.F. SUBIDA COLUMNA DE AGUA FRIA
- B.C.A.F. BAJADA COLUMNA DE AGUA FRIA
- MEDIDOR DE AGUA
- UNION UNIVERSAL
- VALVULA CHECK
- T E E
- CODO DE 90°
- CRUZ
- CODO DE 90° SUBE
- CODO DE 90° BAJA
- CAJA DE REGISTRO
- "Y" SANITARIA SIMPLE
- CODO DE 90° CON VENTILACION
- CODO DE 45°
- CODO DE 90° SUBE
- "T" SUBE

Escala Gráfica



Num. Plano

14

Arquitecto. Audiel Galvan Sanabria
 Proyecto. INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)

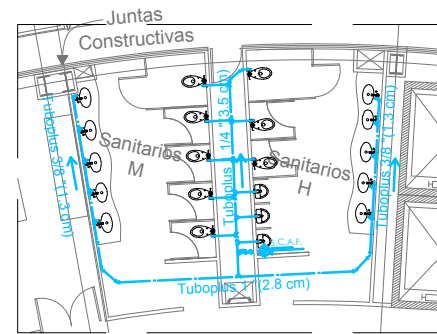
Plano. Plano de Conjunto
 Instalación Agua Hidraulica

Ubicacion. Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza Garcia, Nuevo Leon

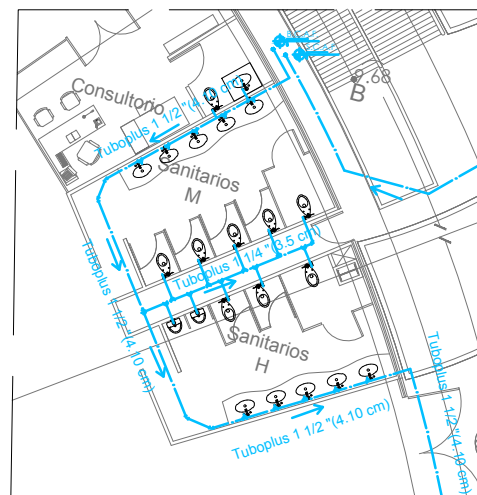
Escala. 1:450
 Acotacion: M
 Fecha. Enero 2019

Clave.

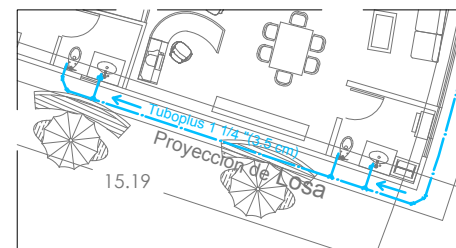
IH-2



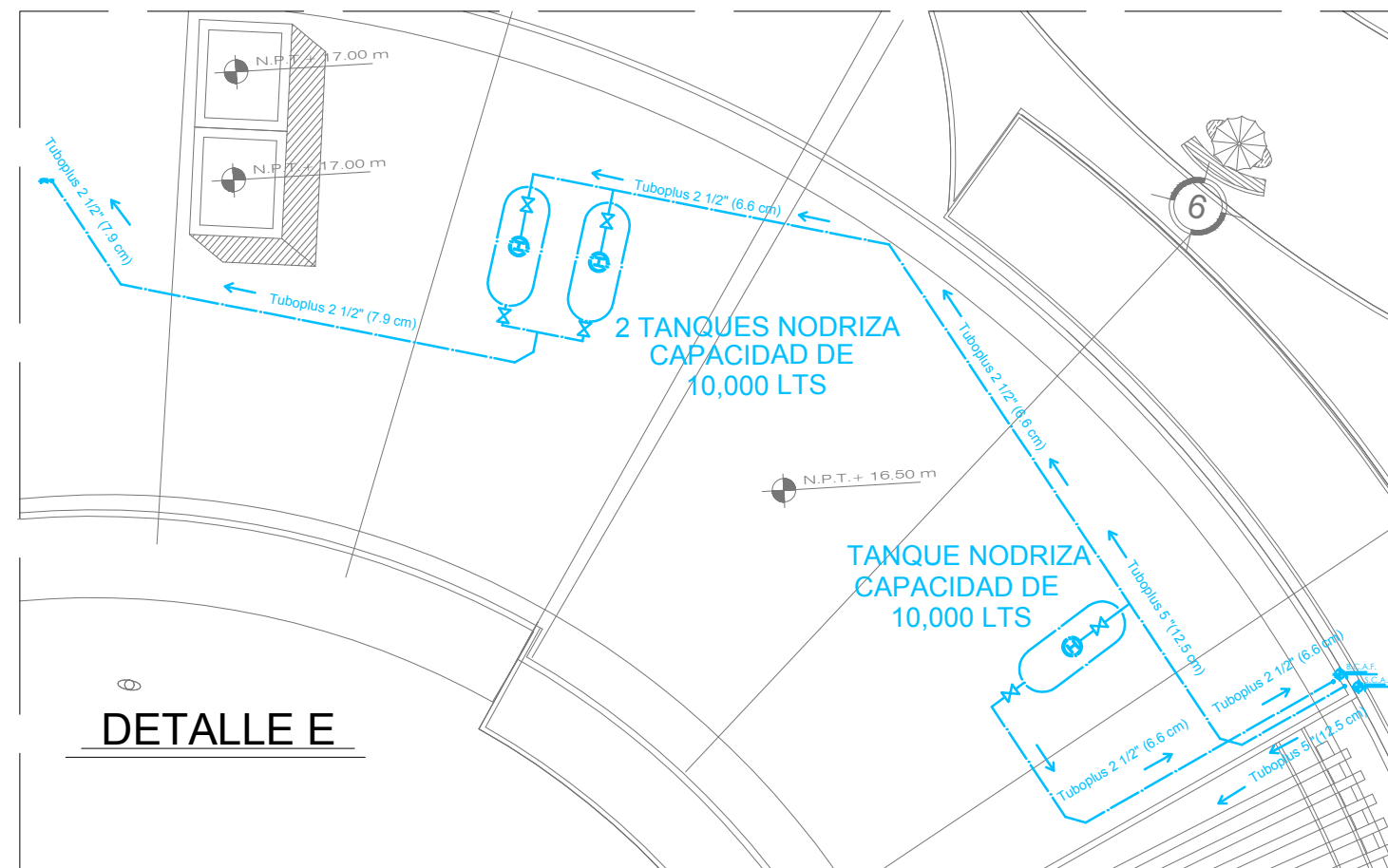
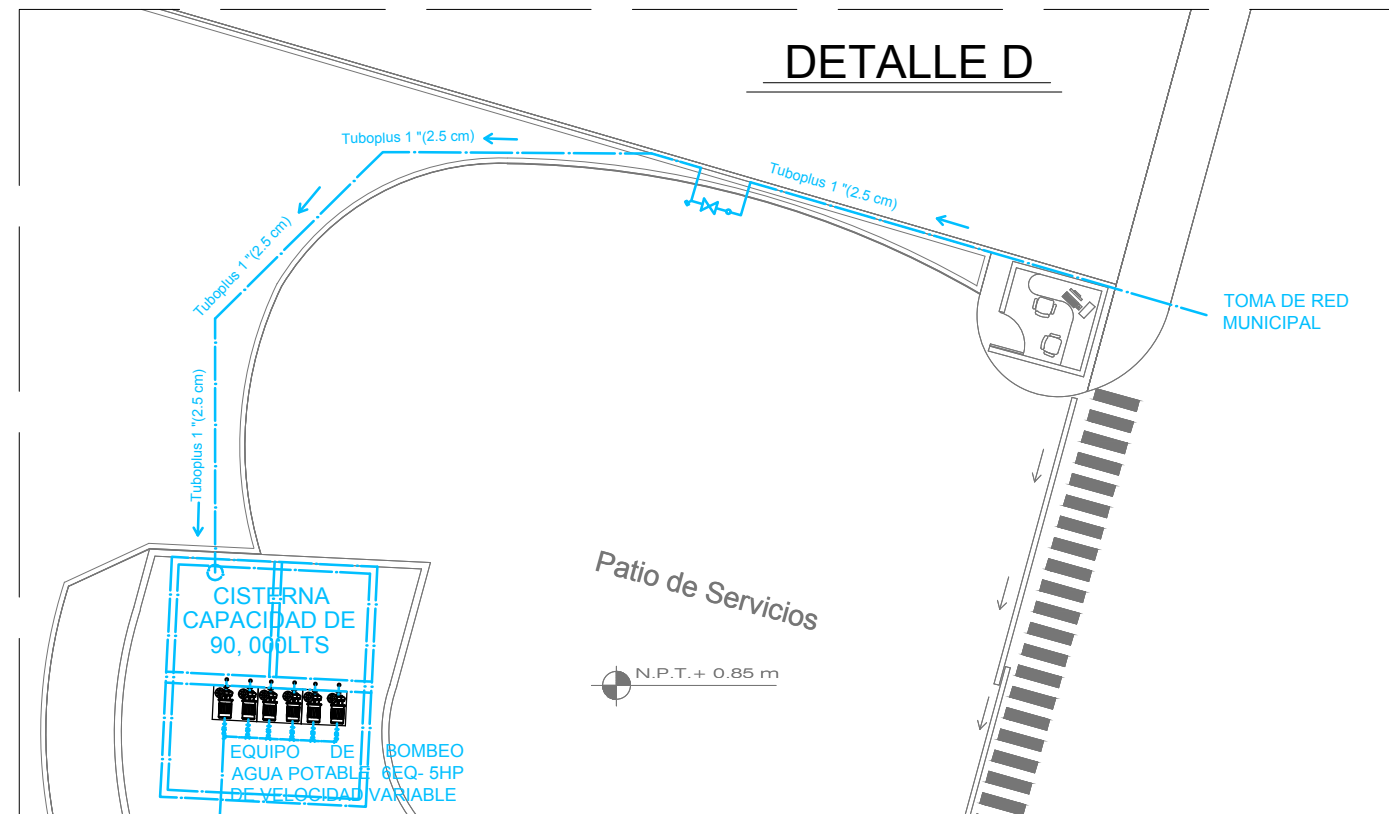
DETALLE A



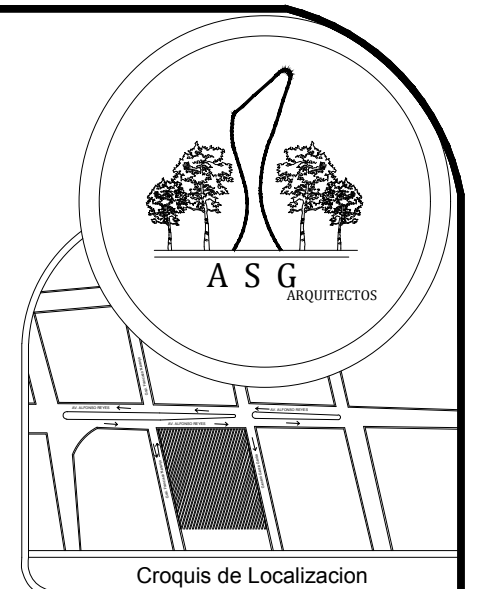
DETALLE B



DETALLE C



DETALLE E



Croquis de Localizacion

Simbologia

- AGUA FRIA
- S.C.A.F. SUBIDA COLUMNA DE AGUA FRIA
- B.C.A.F. BAJADA COLUMNA DE AGUA FRIA
- ⊕ MEDIDOR DE AGUA
- ⊕ UNION UNIVERSAL
- ⊕ VALVULA CHECK
- ⊕ TEE
- ⊕ CODO DE 90°
- ⊕ CRUZ
- ⊕ CODO DE 90° SUBE
- ⊕ CODO DE 90° BAJA
- ⊕ CAJA DE REGISTRO
- ⊕ "Y" SANITARIA SIMPLE
- ⊕ CODO DE 90° CON VENTILACION
- ⊕ CODO DE 45°
- ⊕ CODO DE 90° SUBE
- ⊕ "T" SUBE

Escala Gráfica



Num. Plano

15

Arquitecto. Audiel Galvan Sanabria

Proyecto. INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIONMONTANA (U.R.)

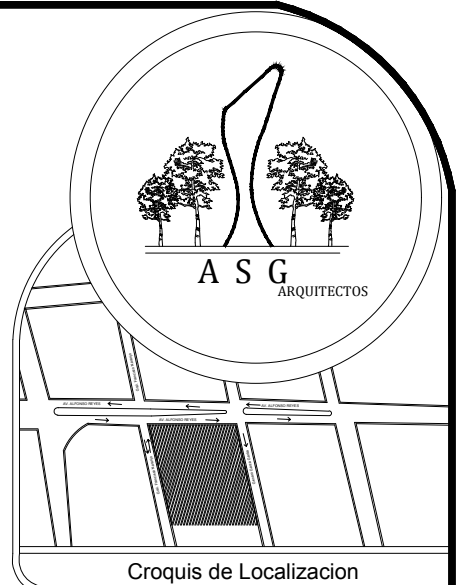
Plano. Plano de Detalles Instalación Agua Hidraulica

Ubicacion. Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza García, Nuevo Leon

Clave.

IH-3

Escala. 1:100
Acotacion: M
Fecha. Enero 2019

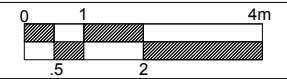


Croquis de Localizacion

Simbologia

- AGUA FRIA
- S.C.A.F. SUBIDA COLUMNA DE AGUA FRIA
- B.C.A.F. BAJADA COLUMNA DE AGUA FRIA
- MEDIDOR DE AGUA
- UNION UNIVERSAL
- VALVULA CHECK
- TEE
- CODO DE 90°
- CRUZ
- CODO DE 90° SUBE
- CODO DE 90° BAJA
- CAJA DE REGISTRO
- "Y" SANITARIA SIMPLE
- CODO DE 90° CON VENTILACION
- CODO DE 45°
- CODO DE 90° SUBE
- "T" SUBE

Escala Gráfica



Num. Plano

16

Arquitecto.
Audiel Galvan Sanabria

Proyecto.
INSTITUTO DE INGENIERIA
MECATRONICA DE UNIVERSIDAD
REGIOMONTANA (U.R.)

Plano.
Plano de Isometrico
Instalación Agua Hidraulica

Ubicacion.
Av. Alfonso Reyes,
Municipio San Pedro Garza
García; Nuevo Leon

Clave.

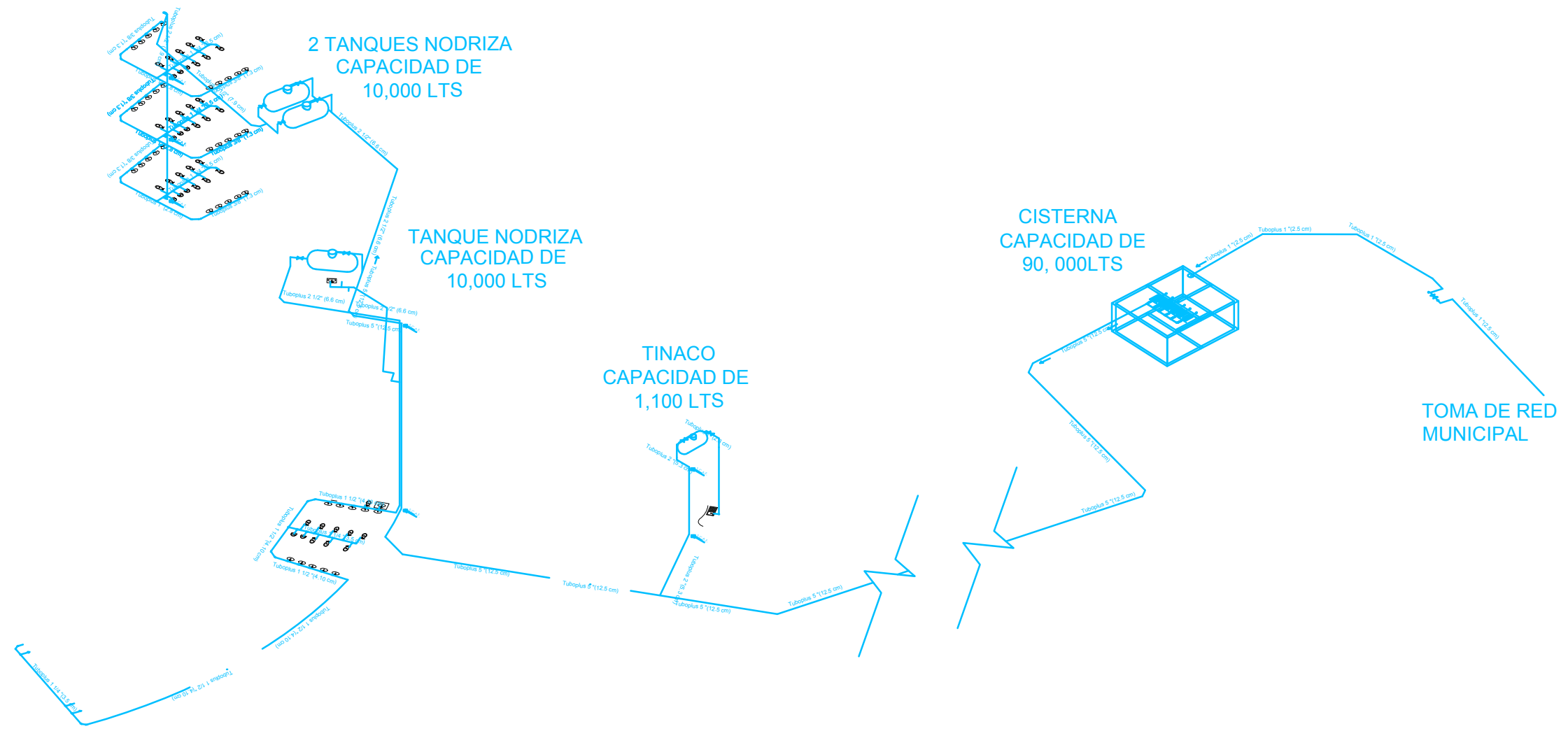
IH-4

Escala. 1:175

Fecha.

Acotacion: M

Enero 2019





CAPÍTULO 7

MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN SANITARIA





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



4.4 GENERALIDADES DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN SANITARIA

En esta memoria se determinarán las especificaciones de la Instalación Sanitaria (dinámetros de tuberías horizontales y verticales, diámetros para instalación pluvial, albañal, etc.) siguiendo el Reglamento de Construcción para Distrito Federal (R.C.D.F.) y las Normas Técnicas Complementarias (N.T.C.).

Áreas de construcción

El edificio principal contara con tres niveles cada planta cuenta con 2000 m² construidos.

Área de Terreno: 23,800 m²

Altura Máxima del Edificio: 18.5 mts

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El edificio principal cuenta con tres niveles; tal que en la planta baja cuenta con un vestíbulo general, una administración (Oficina del director, Oficina del subdirector, Oficina Jefe de control, Oficina del contador, cajas, servicios escolares, sala de juntas, estancia de maestros, biblioteca, núcleos sanitarios de alumnos y otro núcleo sanitario de maestros. En el primer nivel salones teóricos, de computación, salón de seminarios y núcleo sanitarios de alumnos; en segundo nivel salones de ensamblaje, cafetería, bodega y núcleo de sanitarios.

Además, adentro del conjunto se localiza una cafetería particular, de igual manera se desalojará el agua para poder reciclar desde el cuarto de máquinas.



7.2 CÁLCULO DE UNIDADES DE DESAGÜE POR MUEBLE

Tabla 1. Unidades Mueble

TIPOS DE MUEBLES SANITARIOS	DESAGÜE MÍNIMO		UNIDAD DE DESAGÜE (Ud)	
Baño con excusados de tanque, lavabo y tina o regadera	75	mm	6	Ud
Baño con excusados de fluxomotor, lavabo y tina o regadera	75	mm	8	Ud
Bebedero	25	mm	0.5	Ud
Bidet	40	mm	3	Ud
Coladera de piso en baño o sanitario	50	mm	1	Ud
Excusado de tanque	100	mm	4	Ud
Excusado de fluxomotor	100	mm	8	Ud
Fregadero doméstico	50	mm	2	Ud
Fregadero doméstico con triturador	50	mm	3	Ud
Fregadero para ollas y trastos	50	mm	4	Ud
Lavabo con tapón chico	50	mm	1	Ud
Lavabo con tapón grande	50	mm	2	Ud
Lavabos corridos múltiples, por cada juego de llaves	40	mm	2	Ud
Lavabo dental	32	mm	1	Ud
Lavabo para cirujanos	40	mm	2	Ud
Lavabo para peluquería o estética	40	mm	2	Ud
Lavadora de platos domésticos	40	mm	2	Ud
Lavadora con pileta	32	mm	1	Ud
Lavadora o pileta	25	mm	1	Ud
Regadera doméstica	40	mm	2	Ud
Regadera múltiples por cada uno	50	mm	3	Ud
Sillón dental o escupidora	32	mm	1	Ud
Tina con o sin regadera con desagüe	40	mm	2	Ud
Tina con o sin regadera con desagüe	50	mm	3	Ud
Urinario de colgar	40	mm	4	Ud
Urinario de pedestal	75	mm	8	Ud
Urinario de piso	50	mm	4	Ud
Urinario de corrido por cada 60cm	40	mm	2	Ud
Vertedero con fluxómetro (hospital)	75	mm	8	Ud
Vertedero de aseo	75	mm	3	Ud
Vertedero de aseo con sifón "p"	50	mm	2	Ud
Vertedero de cirugía	40	mm	3	Ud
Descarga continua de bombas inyectoras, equipos de clima o similares con similares con Q en L/S	25	/2Qmm	32	Q
Desagües no clasificados de:	32	mm	1	Ud
Desagües no clasificados de:	40	mm	2	Ud
Desagües no clasificados de:	50	mm	3	Ud
Desagües no clasificados de:	60	mm	4	Ud
Desagües no clasificados de:	75	mm	5	Ud
Desagües no clasificados de:	100	mm	6	Ud



Basándose en la tabla 1 se obtendrá las unidades de desagüe de cada uso comercial.

Planta Baja				
MUEBLE	UNIDAD DESAGÜE	DESAGÜE MÍNIMO	PIEZAS	ACUMULADOS
W.C.	8 UD	100 MM	8	64 UD
Urinario	8 UD	75 MM	3	24 UD
Total				88 UD

1 NIVEL				
MUEBLE	UNIDAD DESAGÜE	DESAGÜE MÍNIMO	PIEZAS	ACUMULADOS
W.C.	8 UD	100 MM	8	64 UD
Urinario	8 UD	75 MM	3	24 UD
Total				88 UD

2 NIVEL				
MUEBLE	UNIDAD DESAGÜE	DESAGÜE MÍNIMO	PIEZAS	ACUMULADOS
W.C.	8 UD	100 MM	8	64 UD
Urinario	8 UD	75 MM	3	24 UD
Fegadero	4 UD	50 MM	1	4 UD
Total				92 UD

7.3 CÁLCULO DE TUBERÍAS HORIZONTALES

Se determina el diámetro con las unidades que logren desaguar la cantidad calculada. En este caso se tiene 88 UD y 92 UD (unidades desagüe), dado sé que determinara el diámetro en la siguiente tabla.

Tabla 2 Tuberías Horizontales

Diametro	0,5%	1%	2%	4%
1 1/4" 32mm			1 Ud	1 Ud
1 1/2" 40 mm			3 Ud	3 Ud
2" 50 mm			21 Ud	26 Ud
2 1/2" 60 mm			24 Ud	31 Ud
3" 75 mm		20 Ud	27 Ud	36 Ud
4" 100mm		180 Ud	216 Ud	260 Ud
5" 125 mm		390 Ud	480 Ud	575 Ud
6" 150 mm		700 Ud	840 Ud	1000 Ud
8" 200 mm	1400 Ud	1600 Ud	1920 Ud	2300 Ud
10" 250 mm	2500 Ud	2900 Ud	3500 Ud	4200 Ud
12" 300 mm	3900 Ud	4600 Ud	5600 Ud	6700 Ud
15" 375 mm	7000 Ud	8300 Ud	16000 Ud	12000 Ud



Basándonos con la tabla 2 Obtendremos los diámetros de la tuberías

Planta Baja			
Total de Unidades	88UD	=	4" 100mm Pediente 2%
1 NIVEL			
Total de Unidades	88UD	=	4" 100mm Pediente 2%
2 NIVEL			
Total de Unidades	92UD	=	4" 100mm Pediente 2%

7.4 CÁLCULO DE TUBERÍA PLUVIAL

Tabla 3 Ø Intensidad de lluvia en 5 min.

Ø Intensidad de lluvia en 5 min.			
mm	100 x Hora	150 x Hora	200 x Hora
50	38 m ²	25 m ²	19 m ²
75	111	74	56
100	240	160	120
150	707	471	356
200	1500	1015	701

Superficie 1600 m² / 8 Bajadas de agua = 200 m²
 Precipietacion = 100 x Hora con 8 tubos de 100mm

7.5 CÁLCULO DE TUBERÍA DE DUCTO DE VENTILACIÓN

Tabla 4 Ø del conducto de ventilación

Ø de BAN o BAP mm.	CAPACIDAD DE UNIDADES DE DESAGUE	Ø del Conducto de ventilación		
		50 mm	75 mm	100 mm
Long. Max en Metros				
50	12	60	mts	
50	20	45		
75	10	30	180	mts
75	30	20	150	
75	60	15	120	
110	100	10	80	300mts
110	200	8	75	270
110	500	6	55	210
160	356	0	15	60
160	626	0	9	38
160	960	0	7	30
160	1900	0	6	21



En Aguas Pluviales 1 unidad de desagüe por 120 m².

Altura del Edificio = 16.50 m

Basándonos con la tabla 4 donde el diámetro sería de Ø 75 mm, capacidad de unidades de desagüe es 30 UD, Ø del conducto de ventilación 50 mm y Long. Max en metros es de 20 mts.

7.6 CÁLCULO DE TUBERÍAS VERTICALES

Se determinarán 2 Bajadas de Aguas Negras (B.A.N.) incluyendo el agua pluvial.

Tabla 5 Tuberías Verticales

DIÁMETRO			CON DESAGÜE EN		CON DESAGÜE	
32	mm	1 1/4 "	2	Ud	2	Ud
40	mm	1 1/2 "	4	Ud	8	Ud
50	mm	2"	10	Ud	24	Ud
60	mm	2 1/2 "	20	Ud	42	Ud
75	mm	3"	30	Ud	60	Ud
100	mm	4"	240	Ud	500	Ud
125	mm	5"	540	Ud	1100	Ud
130	mm	6"	900	Ud	1900	Ud
200	mm	8"	2200	Ud	3600	Ud
250	mm	10"	3800	Ud	5602	Ud
300	mm	12"	6000	Ud	8400	Ud

1 BAN (Bajada de Aguas Negras)

1 Nivel

Total de Unidades = 88 UD

2 Nivel

Total de Unidades = 88 UD

TOTAL DE UNIDADES DE DESAGUA DE 1 BAN: 176 UD; SE OCUPARA 4 "Ø 100 mm

2 BAN (Bajada de Aguas Negras)

2 Nivel

Total de Unidades = 8 UD

TOTAL DE UNIDADES DE DESAGUA DE 2 BAN: 8 UD; SE OCUPARA 2 "Ø 50 mm



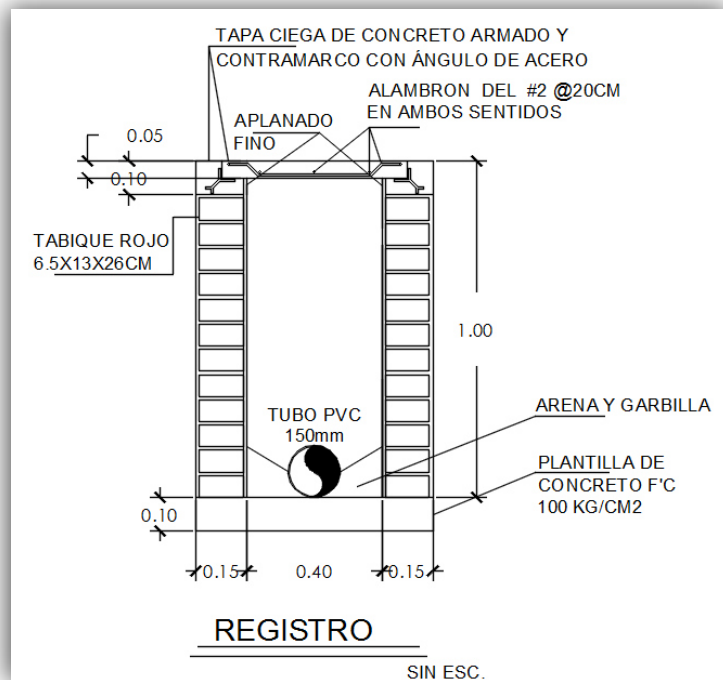
7.7 CÁLCULO DE ALBAÑAL

Tabla 6 Diámetros de Tubería Albañal

Ø mm	1% PEND.	2% PEND.	4% PEND.
100	180	216	250
150	700	840	1000
200	1600	1920	2300
250	2900	3500	4200
300	3600	5600	6700

Basándonos con la tabla 6 tiene que el diámetro de la tubería

Total, de Unidades Desagüe= (268 UD); SE OCUPARÁ 6" Ø 150 mm con una pendiente del 2%.

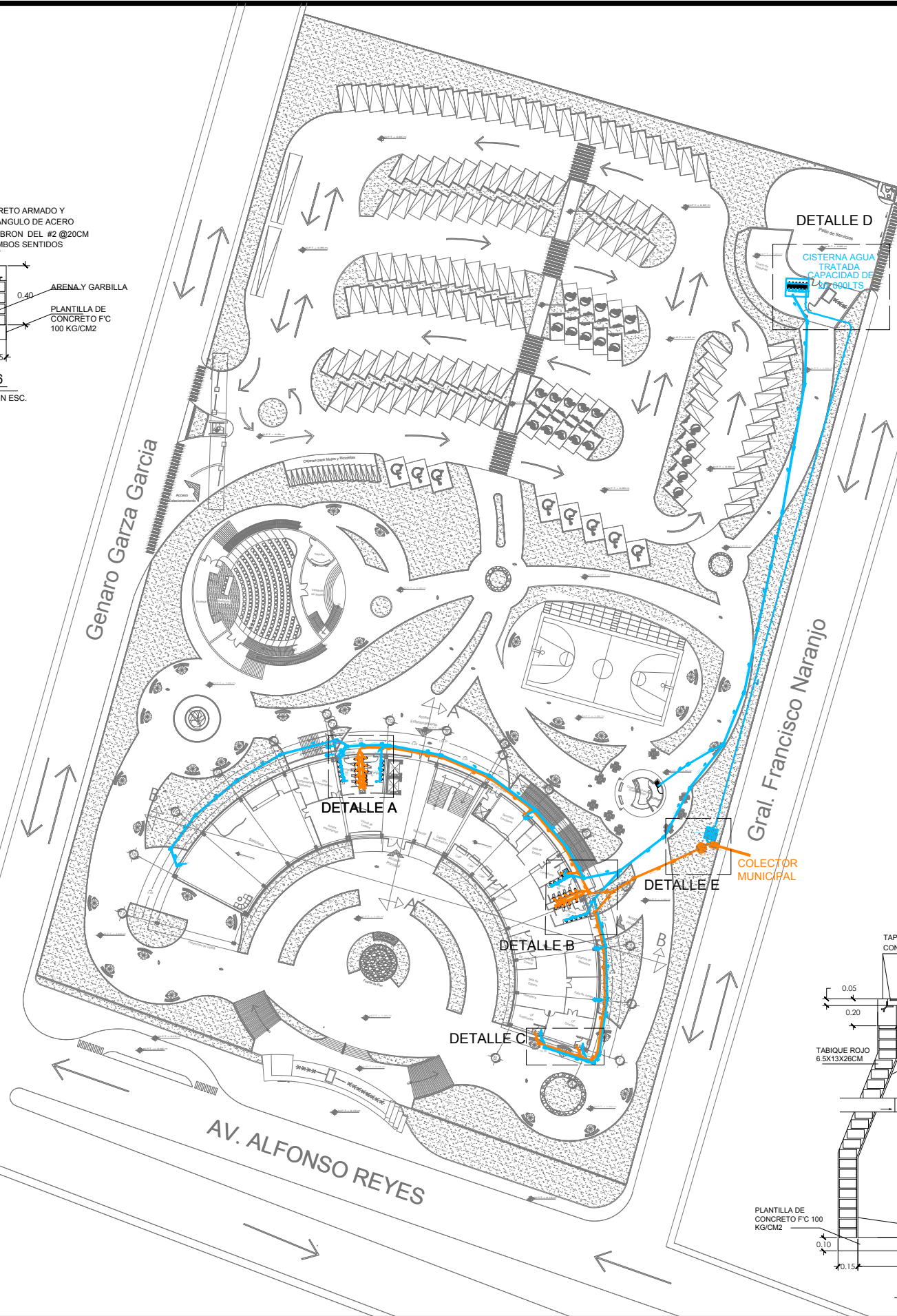
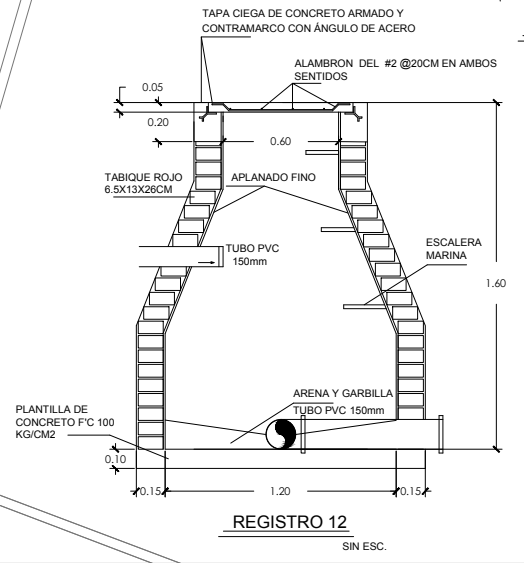
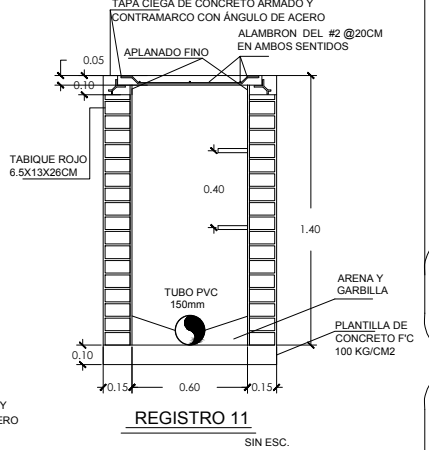
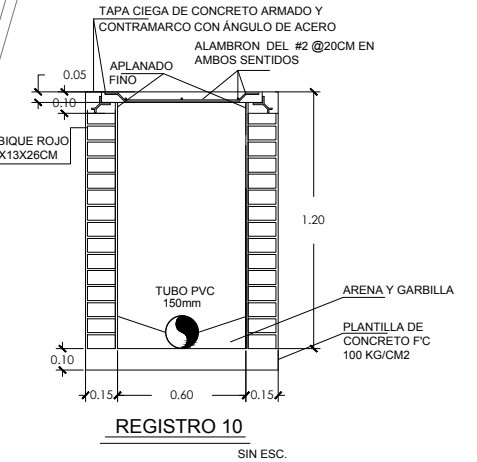
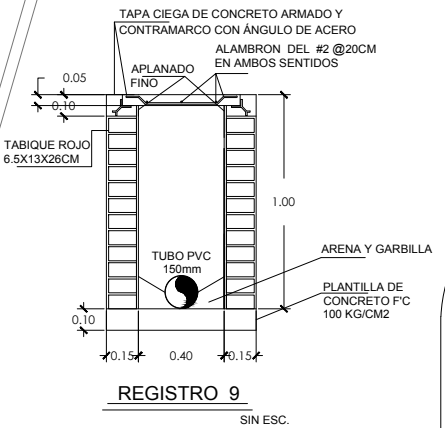
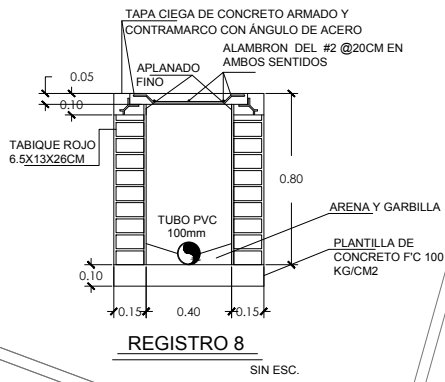
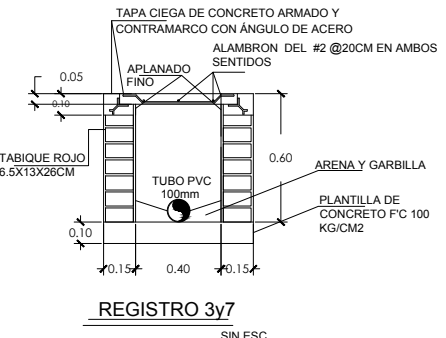
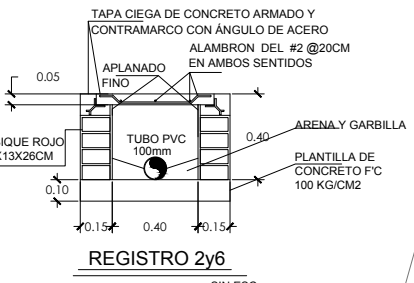
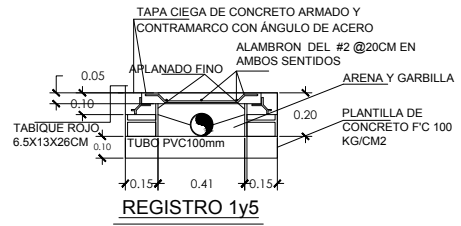




CAPÍTULO 7.8

PLANOS DE INSTALACIÓN SANITARIA



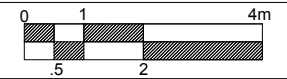


Croquis de Localizacion

Simbologia

- AGUA FRIA
 - S.C.A.F. SUBIDA COLUMNA DE AGUA FRIA
 - B.C.A.F. BAJADA COLUMNA DE AGUA FRIA
 - B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS
 - S.T.A. SUBIDA JARRO DE AIRE
-
- Tee
 - Codo 45°
 - Yee doble reducida
 - Yee reducida
 - Tee reducida
 - Yee sencilla
 - Doble tee o x
 - Codo 90°

Escala Gráfica



Num. Plano

17

Arquitecto. Audiel Galvan Sanabria

Proyecto. INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)

Plano. Plano de Conjunto Instalación Sanitaria

Ubicacion. Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza Garcia, Nuevo Leon

Clave.

IS-1

Escala. 1:450

Fecha.

Acotacion: M

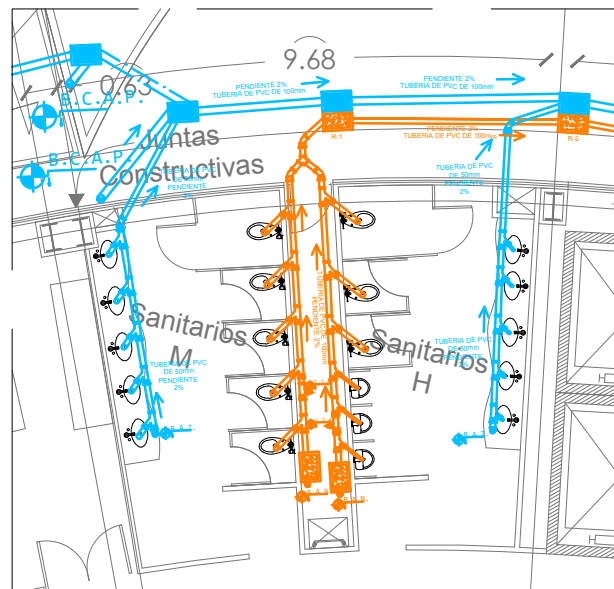
Enero 2019

AV. ALFONSO REYES

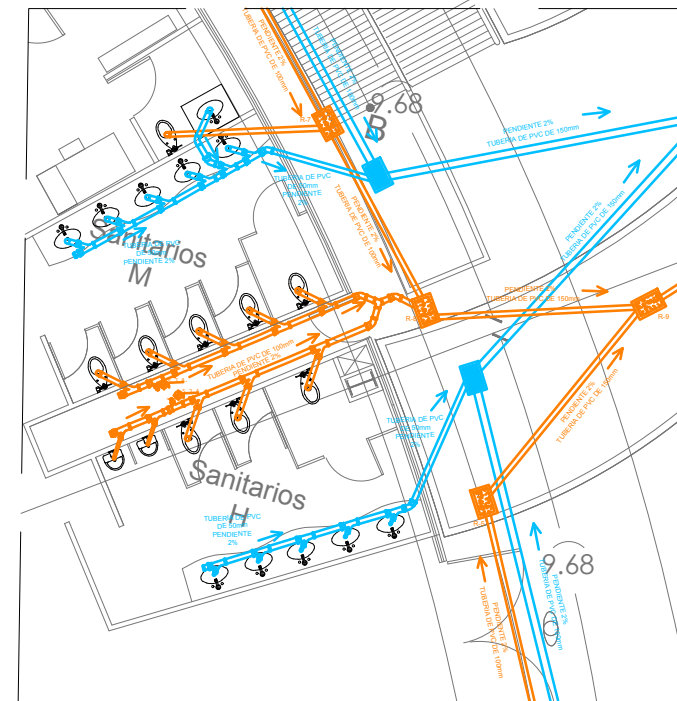
Genaro Garza Garcia

AV. ALFONSO REYES

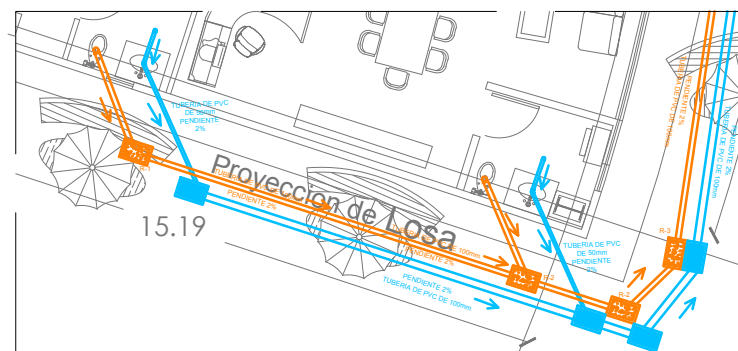
Gral. Francisco Naranjo



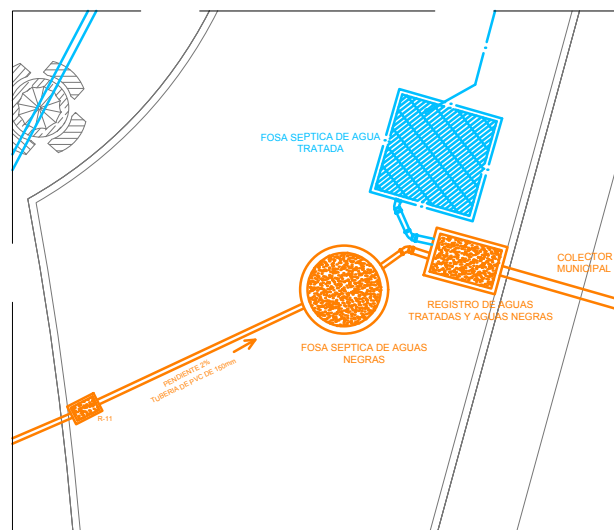
DETALLE A



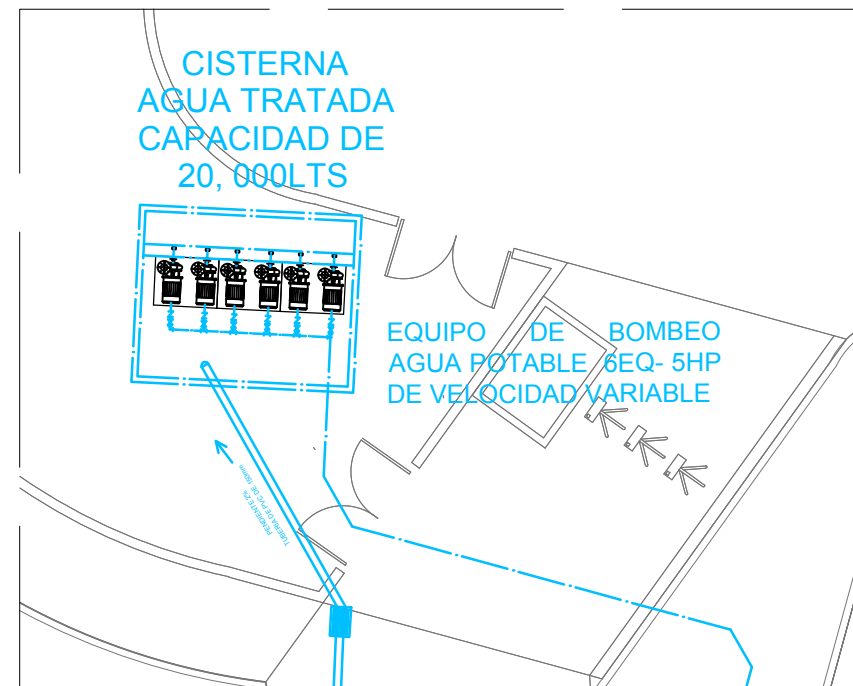
DETALLE B



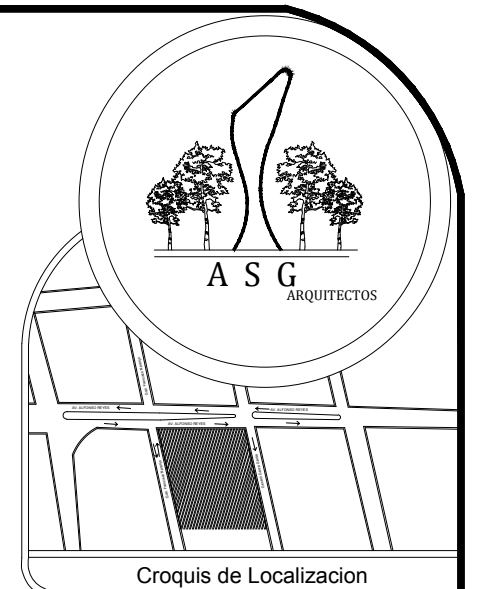
DETALLE C



DETALLE E



DETALLE D



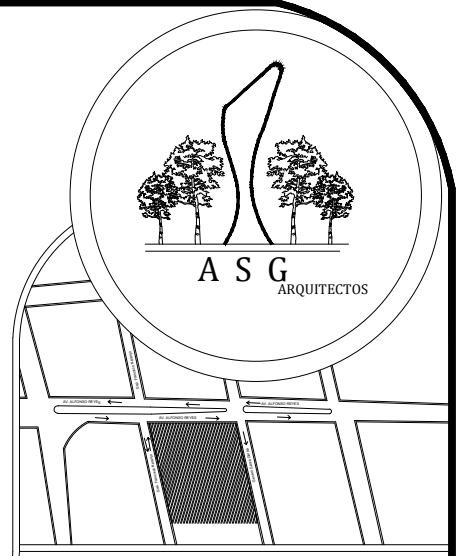
Simbologia

- AGUA FRIA
- S.C.A.F. SUBIDA COLUMNA DE AGUA FRIA
- B.C.A.F. BAJADA COLUMNA DE AGUA FRIA
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- S.T.A. SUBIDA JARRO DE AIRE

	Tee		Codo 45°
	Tee		Yee doble reducida
	Yee reducida		Tee reducida
	Yee sencilla		Doble tee o x
			Codo 90°

Escala Gráfica

Num. Plano		18
Arquitecto. Audiel Galvan Sanabria		
Proyecto. INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)		
Plano. Plano Detalles Instalación Sanitaria		
Ubicacion. Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza García, Nuevo Leon		Clave. IS-2
Escala. 1:70	Fecha.	
Acotacion: M	Enero 2019	



Croquis de Localizacion

Simbologia

- AGUA FRIA
 - S.C.A.F. - SUBIDA COLUMNA DE AGUA FRIA
 - B.C.A.F. - BAJADA COLUMNA DE AGUA FRIA
 - B.A.N. - BAJADA DE AGUAS NEGRAS
 - S.T.A. - SUBIDA JARRO DE AIRE
- | | | | |
|--|--------------|--|--------------------|
| | Tee | | Codo 45° |
| | Tee | | Yee doble reducida |
| | Yee reducida | | Tee reducida |
| | Yee sencilla | | Doble tee o x |
| | | | Codo 90° |

Escala Gráfica



Num. Plano

19

Arquitecto.
Audiel Galvan Sanabria

Proyecto.
INSTITUTO DE INGENIERIA
MECATRONICA DE UNIVERSIDAD
REGIOMONTANA (U.R.)

Plano.
Plano Isometrico
Instalación Sanitaria

Ubicacion.
Av. Alfonso Reyes,
Municipio San Pedro Garza
García; Nuevo Leon

Clave.

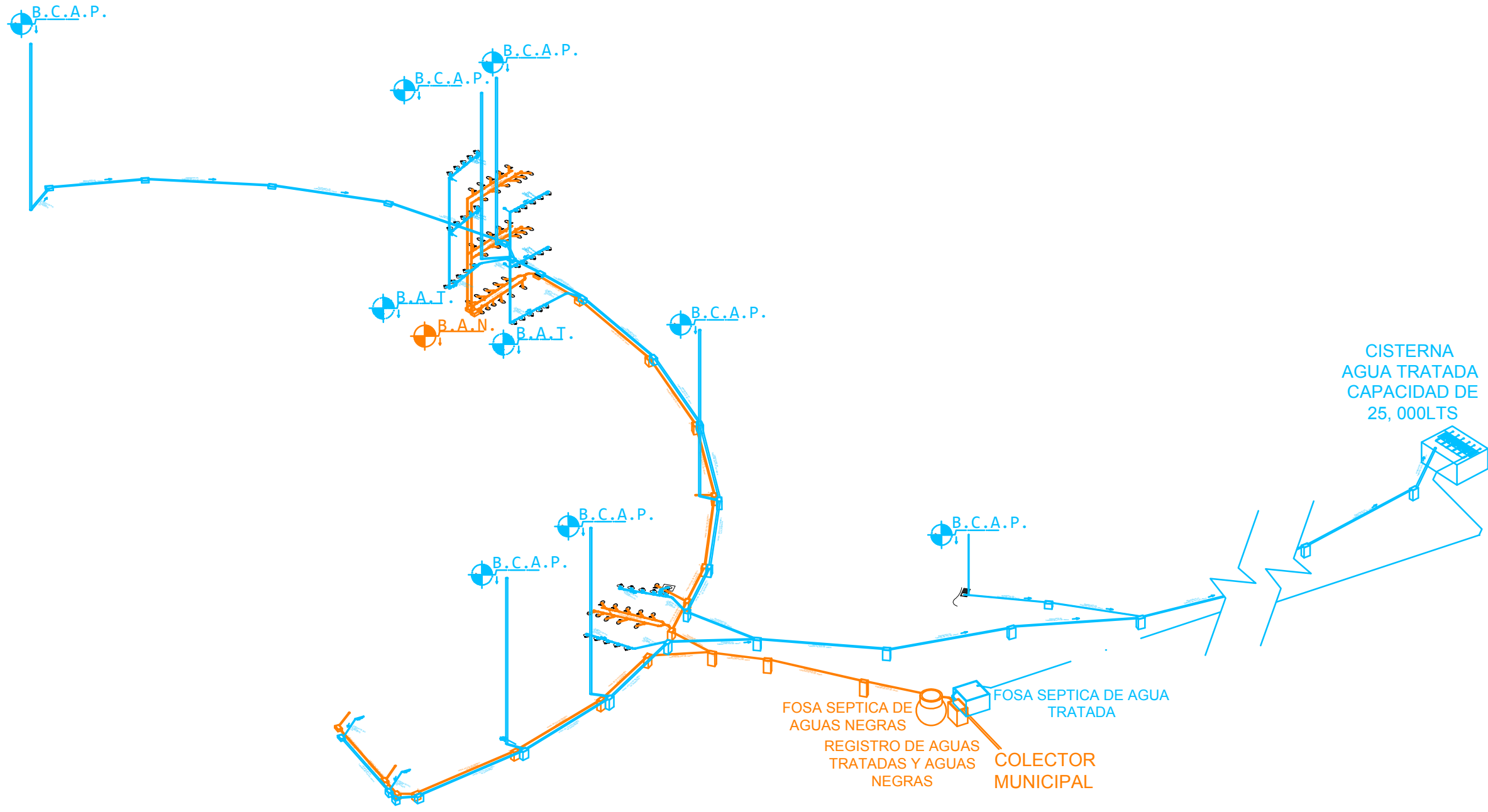
IS-3

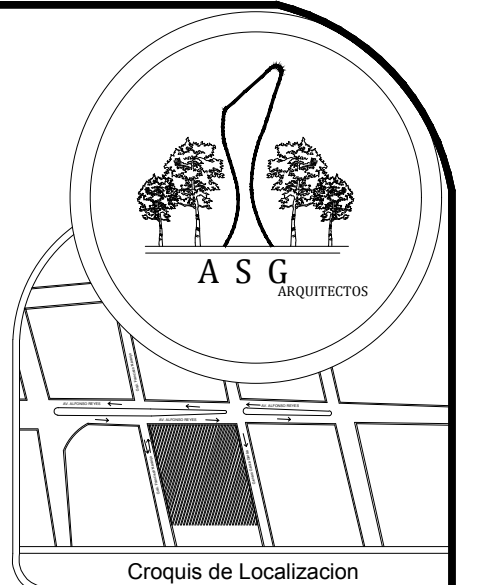
Escala. 1:175

Fecha.

Acotacion: M

Enero 2019

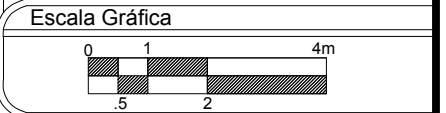




Croquis de Localizacion

Simbologia

- AGUA PLUVIAL
- B.C.A.-P. BAJADA COLUMNA DE AGUA PLUVIAL
- ⊕⊖ MEDIDOR DE AGUA
- ⊕⊖ UNION UNIVERSAL
- VALVULA CHECK
- ⊕ T E E
- ⊕ CODO DE 90°
- ⊕ CRUZ
- ⊕ CODO DE 90° SUBE
- ⊕ CODO DE 90° BAJA
- ⊕ CAJA DE REGISTRO
- ⊕ "Y" SANITARIA SIMPLE
- ⊕ CODO DE 90° CON VENTILACION
- ⊕ CODO DE 45°
- ⊕ CODO DE 90° SUBE
- ⊕ "T" SUBE



Num. Plano

20

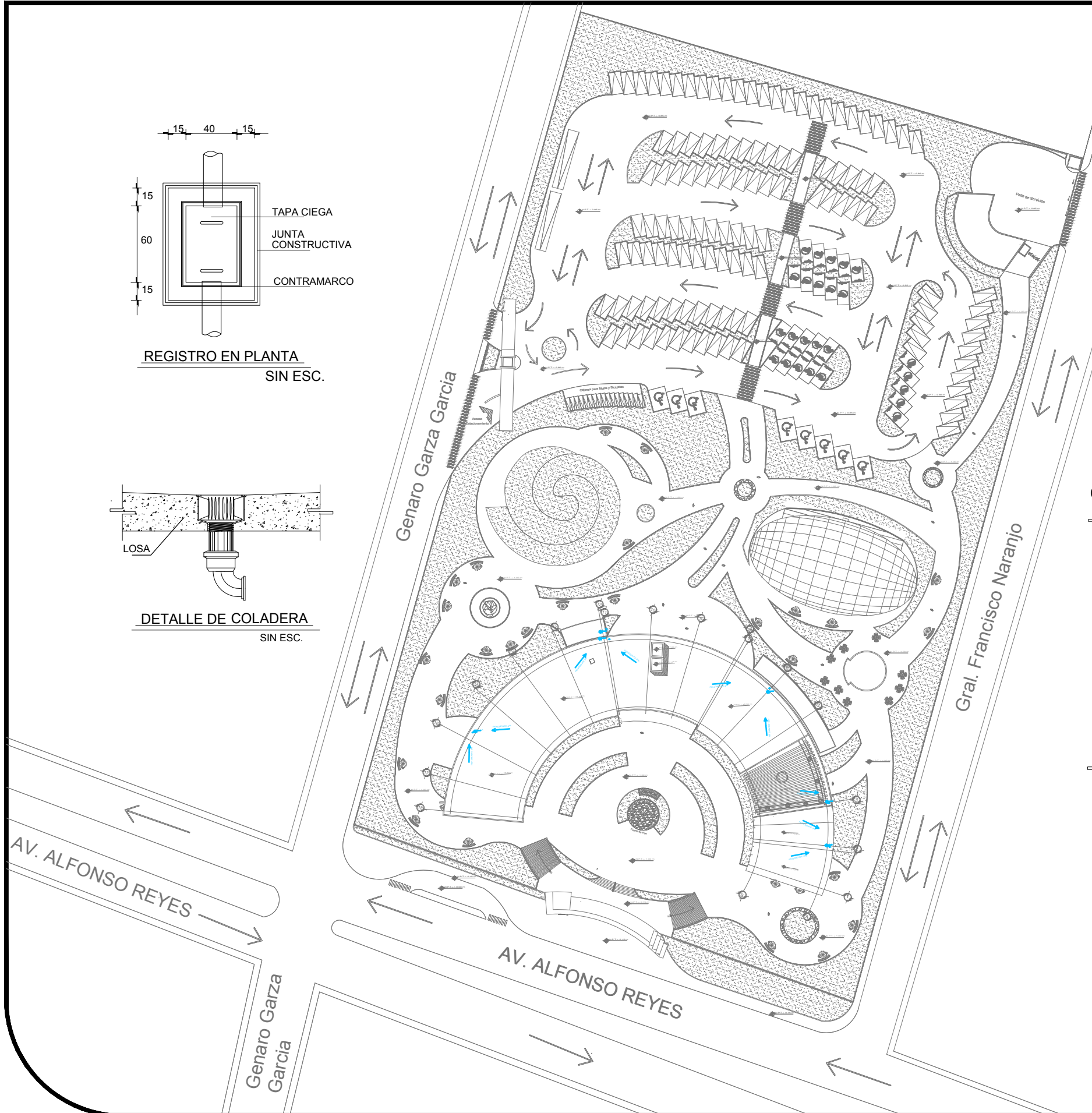
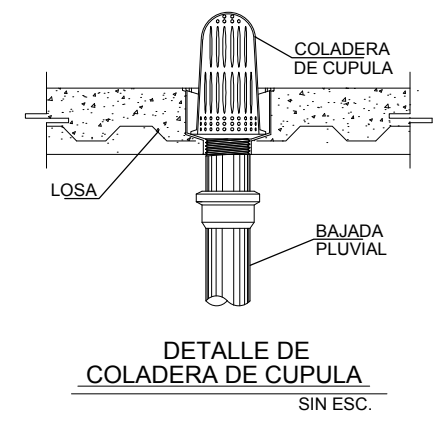
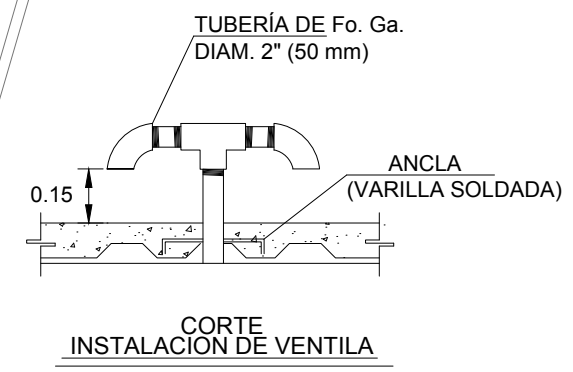
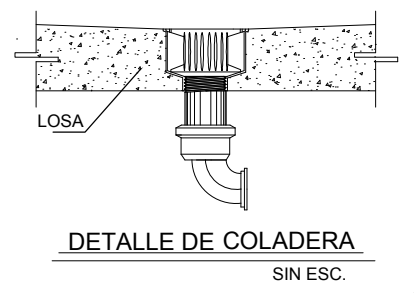
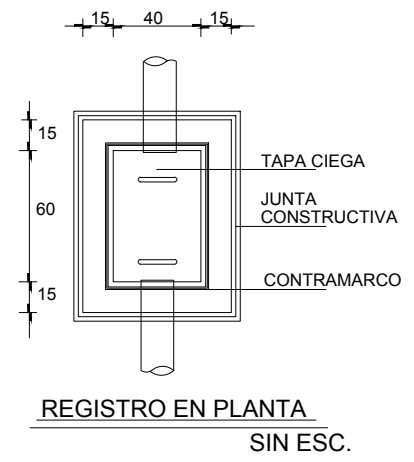
Arquitecto:
Audiel Galvan Sanabria

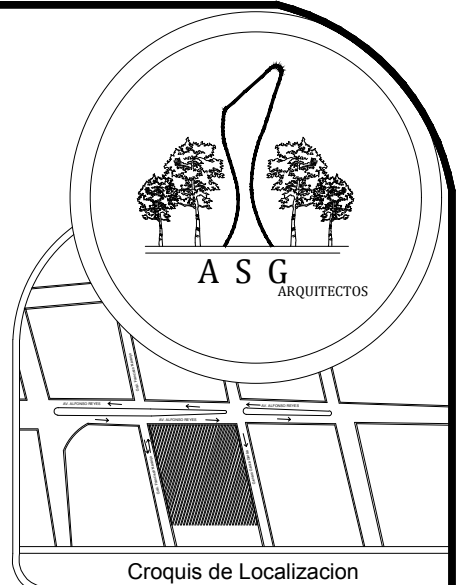
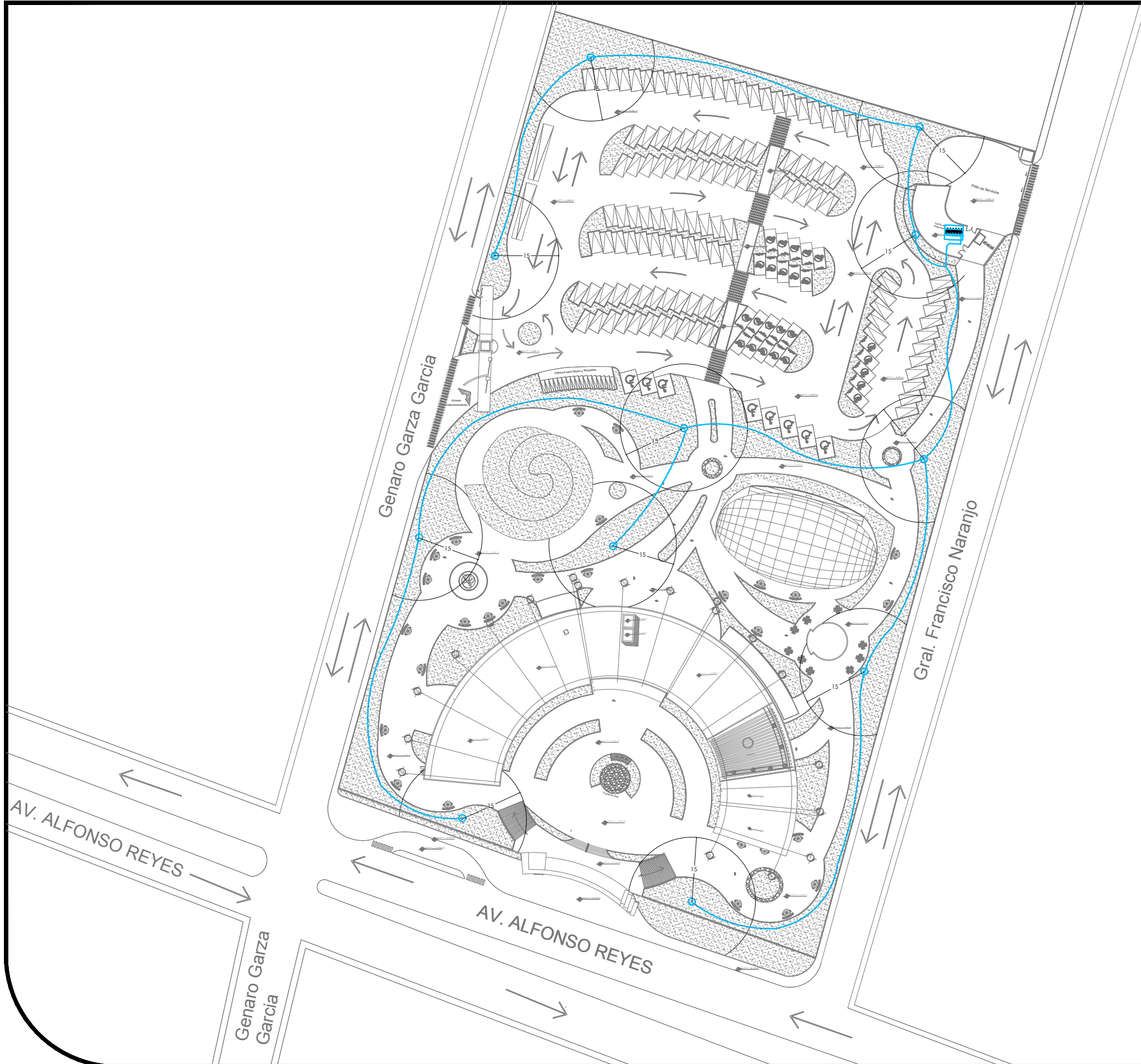
Proyecto:
INSTITUTO DE INGENIERIA
MECATRONICA DE UNIVERSIDAD
REGIOMONTANA (U.R.)

Plano:
Plano de Conjunto
Instalación Agua Pluvial

Ubicacion:
Av. Alfonso Reyes, Municipio
San Pedro Garza Garcia,
Nuevo Leon

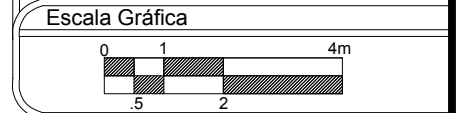
Clave:
IP-1





Simbologia

- AGUA PLUVIAL
- ⬇ B.C.A.P. BAJADA COLUMNA DE AGUA PLUVIAL
- ⊙ ASPESAOR PARA JARDIN RADIO HASTA 30 MTS MARCA HUNTER
- ⊕ MEDIDOR DE AGUA
- ⊕ UNION UNIVERSAL
- ⊕ VALVULA CHECK
- ⊕ T E E
- ⊕ CODO DE 90°
- ⊕ CRUZ
- ⊕ CODO DE 90° SUBE
- ⊕ CODO DE 90° BAJA
- ⊕ CAJA DE REGISTRO
- ⊕ "Y" SANITARIA SIMPLE
- ⊕ CODO DE 90° CON VENTILACION
- ⊕ CODO DE 45°



	Num. Plano 21
Arquitecto. Audiel Galvan Sanabria	
Proyecto. INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)	
Plano. Plano de Conjunto Instalación Agua Tratada	
Ubicacion. Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza Garcia, Nuevo Leon	
Clave. IAT-1	
Escala: 1:450	Fecha.
Acotacion: M	Enero 2019



CAPÍTULO 8

MEMORIA DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICAS





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



8.1 GENERALIDADES DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

En esta memoria se determinarán las especificaciones de la instalación Eléctrica (Circuitos, tableros, lámparas, contactos, voltajes, etc.) siguiendo el Reglamento de Construcción para Distrito Federal (R.C.D.F.) y las Normas Técnicas Complementarias (N.T.C.).

En esta memoria de cálculo se va a calcular la sección más demanda de todo el proyecto dado que la sección se encuentra todo el 1 nivel, ya que consta salones teóricos, salones de computación, salón de seminarios núcleo de baños, y bodega.

Áreas de construcción

El edificio principal contara con tres niveles cada planta cuenta con 2000 m² construidos.

Área de Terreno: 23,800 m²

Altura Máxima del Edificio: 18.5 mts

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El edificio principal cuenta con tres niveles; tal que en la planta baja cuenta con un vestíbulo general, una administración (Oficina del director, Oficina del subdirector, Oficina Jefe de control, Oficina del contador, cajas, servicios escolares, sala de juntas, estancia de maestros, biblioteca, núcleos sanitarios de alumnos y otro núcleo sanitario de maestros. En el primer nivel salones teóricos, de computación, salón de seminarios y núcleo sanitarios de alumnos; en segundo nivel salones de ensamblaje, cafetería, bodega y núcleo de sanitarios.



8.2 CÁLCULO DE LUMINARIAS

PRIMER NIVEL	
ZONA	ÁREA (M ²)
Salón Teórico	90
Salón de Computo	90
Salon de Seminarios	125
Vestíbulo General	745
Sanitarios	60
Bodega	30

$$K = \frac{a \cdot b}{H(a + b)}$$

K = Factor de proporciones del local

a = Largo del local

b = Ancho del local

H = Distancia entre plano de trabajo y plano de luminaria

$$\Phi = \frac{E \cdot A}{CU \cdot CM}$$

Φ = Flujo Total por lámpara

E = Iluminación media sobre plano de trabajo

A = Área de trabajo

CU = Coeficiente de Utilidad

CM = Coeficiente de Mantenimiento

COEFICIENTE DE REFLEXIÓN		
	Color	Factor de reflexión
Techo	Blanco o muy Claro	0.7
	Claro	0.5
	Medio	0.3
Paredes	Claro	0.5
	Medio	0.3
	Oscuro	0.1
Suelo	Claro	0.3
	Oscuro	0.1



Tabla de factor de Utilización.

Indice de local K	FACTOR DE UTILIZACIÓN												
	Factor de reflexión del Techo												
	0.8			0.7			0.5			0.3			0
	Factor de reflexión de las Paredes												
	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.5	0.3	0.1	0.3	0.1	0	
0.60	0.27	0.24	0.21	0.27	0.23	0.21	0.27	0.23	0.21	0.23	0.21	0.20	
0.80	0.33	0.29	0.26	0.32	0.29	0.26	0.32	0.28	0.26	0.28	0.26	0.25	
1.00	0.36	0.33	0.30	0.36	0.33	0.30	0.35	0.32	0.30	0.32	0.30	0.29	
1.25	0.40	0.36	0.34	0.39	0.36	0.34	0.38	0.36	0.34	0.36	0.34	0.33	
1.50	0.42	0.39	0.37	0.42	0.39	0.37	0.41	0.38	0.36	0.38	0.36	0.35	
2.00	0.45	0.42	0.40	0.44	0.42	0.40	0.44	0.42	0.40	0.41	0.40	0.39	
2.50	0.47	0.44	0.40	0.40	0.44	0.42	0.45	0.44	0.40	0.40	0.42	0.41	
3.00	0.48	0.46	0.44	0.47	0.46	0.44	0.47	0.45	0.44	0.44	0.43	0.42	
4.00	0.50	0.48	0.46	0.49	0.48	0.46	0.48	0.47	0.46	0.46	0.45	0.44	
5.00	0.50	0.49	0.48	0.50	0.49	0.48	0.49	0.48	0.47	0.47	0.46	0.45	

En el siguiente cálculo se tomó lámparas del catálogo Tecno Lite.

PRIMER NIVEL

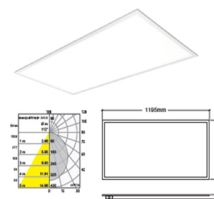
Salón Teórico	
a (m)	9
b (m)	10
H (m)	2.6

C.U.	0.44
C.M.	0.7

E (Luxes)	300
A (m ²)	90

K = 1.821862

$\phi = 87662.338$ Lumenes



Luminaria (#)	Modelo	Flujo Luminoso (lm)
15.114	Tecno Lite PANE LED OF1099BBNA	5800
15		

CÓDIGO **OF1099BBNA** W 72 COLOR EQUIPO V 127-277 lm 5800 ANGLULO 120°

PRIMER NIVEL

Salón Computo	
a (m)	9
b (m)	10
H (m)	2.5

C.U.	0.44
C.M.	0.7

E (Luxes)	300
A (m ²)	90

K = 1.894737

$\phi = 87662.338$ Lumenes



Luminaria (#)	Modelo	Flujo Luminoso (lm)
13.222	Tecno Lite SLIM LED Suspendidos OF8050B41A	6630
13		

CÓDIGO **OF8049B41A** 2X28 W COLOR EQUIPO V 127-277 lm 3910 ANGLULO 100°
OF8050B41A 2X49 W COLOR EQUIPO V 127-277 lm 6630 ANGLULO 100°



PRIMER NIVEL

Salón Seminarios

a (m)	10
b (m)	12.5
H (m)	2.4

C.U.	0.44
C.M.	0.7

E (Luxes)	250
A (m ²)	125

$K = 2.314815$

Lumenes
 $\phi = 101461.04$

Luminaria (#)	Modelo	Flujo Luminoso (lm)
15.682	Tecno Lite PERFORMA PRO CO1214BBFQ	6470
16		



CO1214BBCQ 77 127-277 6470 60°
CO1214BBNQ 77 127-277 6470 60°
CO1214BBFQ 77 127-277 6470 60°

PRIMER NIVEL

Vestibulo General

a (m)	29.8
b (m)	25
H (m)	3.5

C.U.	0.49
C.M.	0.7

E (Luxes)	100
A (m ²)	745

$K = 3.884254$

Lumenes
 $\phi = 217201.17$

Luminaria (#)	Modelo	Flujo Luminoso (lm)
17.238	Tecno Lite ARTIC LED IN4612BBFA	12600
20		



IN4612BBFA 100 127-277 12600 40°
IN4611BBFA 200 127-277 22800 40°

PRIMER NIVEL

Sanitarios

a (m)	8
b (m)	7.5
H (m)	2.75

C.U.	0.38
C.M.	0.7

E (Luxes)	100
A (m ²)	60

$K = 1.407625$

Lumenes
 $\phi = 22556.391$

Luminaria (#)	Modelo	Flujo Luminoso (lm)
5.0125	Tecno Lite SLIM LED EMPOTABLE OF4049BBNA	4500
6		



CÓDIGO **OF4049BBNA** W COLOR EQUIPO V In ANGLA
 45 127-277 4500 110°

PRIMER NIVEL

Bodega

a (m)	6
b (m)	5
H (m)	3.5

C.U.	0.32
C.M.	0.7

E (Luxes)	100
A (m ²)	30

$K = 0.779221$

Lumenes
 $\phi = 13392.857$

Luminaria (#)	Modelo	Flujo Luminoso (lm)
3.827	Tecno Lite PERFORMA EMPOTABLE CO1040BBNA	3500
4		



CÓDIGO **CO1040BBCA** W COLOR EQUIPO V In ANGLA
CO1040BBNA 40 127-277 3500 95°



SIMBOLOGIA	FICHA TECNICA	ESQUEMA	CÓDIGO	DESCRIPCION	MARCA
	1		OF1099BBNA	TIPO Tecno Lite Pane Led Potencia de 72W, Su flujo luminoso es 5800 lum. y Voltaje 127V.	Tecno Lite
	1		OF8050B41A	TIPO Tecno Lite Slim Led Potencia de 49W, Su flujo luminoso es 6630 lum. y Voltaje 127V.	Tecno Lite
	1		CO1214BBFQ	TIPO Tecno Lite Performa Pro Potencia de 77W, Su flujo luminoso es 6470 lum. y Voltaje 127V.	Tecno Lite
	1		IN4612BBFA	TIPO Tecno Artic Led Potencia de 100W, Su flujo luminoso es 12600 lum. y Voltaje 127V.	Tecno Lite
	1		OF4049BBNA	TIPO Tecno Lite Slim Led Empotable Potencia de 45W, Su flujo luminoso es 4500 lum. y Voltaje 127V.	Tecno Lite
	1		CO1040BBNA	TIPO Tecno Lite Performa Empotable Potencia de 40W, Su flujo luminoso es 3500 lum. y Voltaje 127V.	Tecno Lite

8.3 CÁLCULO ELÉCTRICO

Se va a calcular la Instalación Eléctrica del 1 nivel donde se encuentra salones teóricos, salones de computación, salón de seminarios núcleo de baños, y bodega.

En las siguientes tablas se especifican los elementos eléctricos que se emplearán en el 1 nivel.

SIMBOLOGÍA	WATTS	PIEZAS	TOTAL (W)
	72	45	3240
	98	51	4998
	77	16	1232
	100	20	2000
	45	6	270
	40	4	160
	180	6	1080
	250	281	70250
Σ			83230



DISTRIBUCIÓN POR USO

Alumbrado del Primer Nivel y Contactos Sencillos			
SIMBOLOGÍA	WATTS	PIEZAS	TOTAL (W)
	72	45	3240
	98	52	5096
	77	16	1232
	100	20	2000
	45	6	270
	40	4	160
	180	6	1080
	Σ		13078

Contactos Especiales en Salones Teóricos			
SIMBOLOGÍA	WATTS	PIEZAS	TOTAL (W)
	250	81	20250
	Σ		20250

Contactos Especiales en 2 Salones de Computación			
SIMBOLOGÍA	WATTS	PIEZAS	TOTAL (W)
	250	100	25000
	Σ		25000

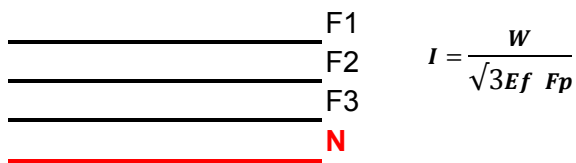
Contactos Especiales en 2 Salones de Computación			
SIMBOLOGÍA	WATTS	PIEZAS	TOTAL (W)
	250	100	25000
	Σ		25000



DISTRIBUCIÓN DE CARGAS		
	ALUMBRADO	SALONES TEORICOS
A) ALUMBRADO	11998	0
B) CONTACTOS	1080 C-1 al C-14	0 C-1 al C-10
C) C. ESPECIALES	0	20250
Σ	13078	20250
	SALONES DE COMPUTACIÓN	SALONES DE COMPUTACIÓN
A) ALUMBRADO	0	0
B) CONTACTOS	0 C-1 al C-12	0 C-1 al C-12
C) C. ESPECIALES	25000	25000
Σ	25000	25000
Σ Carga Total Instalada	83328	

SISTEMA DE ACOMETIDA

TRIFÁSICA (4 Hilos)
De **8000W** en adelante



CIRCUITOS DERIVADOS

Sist. Alumbrado - Según la NOM --> Cal. 12 AWG - 25A
Protección --- 20A --> 15A

W = 1800

Sist. Contactos y Fuerza - Según la NOM --> Cal. 10 AWG - 30A
Protección --- 25A --> 20A

W = 2400

SISTEMA TRIFASICO

$$I = \frac{W \text{ TOTAL}}{3 \text{ FASES}} = 27776 \text{ WAH}$$



8.4 CÁLCULO DE CUADRO DE CARGAS

CUADRO DE CARGAS ALUMBRADO Y CONTACTOS SENCILLOS														
TABLERO P' QO-12 14/18 3F -4H 220/127											FASES			
N. Circuito									Total de Carga (W)	I (A)	Protección	A	B	C
	72	98	77	100	45	40	180	250						
C-1	15								1080	3.3	1 polo x 15A	1080		
C-2	15								1080	3.3	1 polo x 15A		1080	
C-3	15								1080	3.3	1 polo x 15A			1080
C-4		13							1274	3.9	1 polo x 15A	1274		
C-5		13							1274	3.9	1 polo x 15A		1274	
C-6		13							1274	3.9	1 polo x 15A			1274
C-7		13							1274	3.9	1 polo x 15A	1274		
C-8			16						1232	3.8	1 polo x 15A		1232	
C-9				7					700	2.2	1 polo x 15A			700
C-10				7					700	2.2	1 polo x 15A		700	
C-11				6					600	1.9	1 polo x 15A	600		
C-12					6				270	0.8	1 polo x 15A			270
C-13						4			160	0.5	1 polo x 15A	160		
C-14							6		1080	3.3	1 polo x 20A			1080
C-15	R	E	S	E	R	V	A				AFUTURO			
C-16	R	E	S	E	R	V	A				AFUTURO			
C-17	R	E	S	E	R	V	A				AFUTURO			
C-18	R	E	S	E	R	V	A				AFUTURO			
CARGA TOTAL INSTALADA									13078			4388	4286	4404

$$\frac{W_{Total}}{3 \text{ Fases}} = 4359.333 \quad F_p = 0.85 \quad I = \frac{W}{\sqrt{3} E_f F_p}$$

$$\% = \frac{Carga Mayor - Carga Menor}{Carga Mayor} \times 100 = 2.68 \%$$

CUADRO DE CARGAS SALONES TEORICOS														
TABLERO P' QO-12 10/14 3F -4H 220/127											FASES			
N. Circuito									Total de Carga (W)	I (A)	Protección	A	B	C
	72	98	77	100	45	40	180	250						
C-1								8	2000	6.2	1 polo x 20A	2000		
C-2								9	2250	6.9	1 polo x 20A		2250	
C-3								9	2250	6.9	1 polo x 20A			2250
C-4								8	2000	6.2	1 polo x 20A	2000		
C-5								9	2250	6.9	1 polo x 20A		2250	
C-6								9	2250	6.9	1 polo x 20A			2250
C-7								8	2000	6.2	1 polo x 20A	2000		
C-8								9	2250	6.9	1 polo x 20A		2250	
C-9								9	2250	6.9	1 polo x 20A			2250
C-10								3	750	2.3	1 polo x 20A	750		
C-11		R	E	S	E	R	V	A			AFUTURO			
C-12		R	E	S	E	R	V	A			AFUTURO			
C-13		R	E	S	E	R	V	A			AFUTURO			
C-14		R	E	S	E	R	V	A			AFUTURO			
CARGA TOTAL INSTALADA									20250			6750	6750	6750

$$\frac{W_{Total}}{3 \text{ Fases}} = 6750 \quad F_p = 0.85 \quad I = \frac{W}{\sqrt{3} E_f F_p}$$

$$\% = \frac{Carga Mayor - Carga Menor}{Carga Mayor} \times 100 = 0.00 \%$$



Tesis Profesional
Instituto de Ingeniería Mecatrónica

CUADRO DE CARGAS SALONES DE COMPUTACIÓN														
TABLERO P' QO-12 12/16 3F-4H 220/127											FASES			
N. Circuito									Total de Carga (W)	I (A)	Protección	A	B	C
	72	98	77	100	45	40	180	250						
C-1								9	2250	6.9	1 polo x 20A	2250		
C-2								9	2250	6.9	1 polo x 20A		2250	
C-3								9	2250	6.9	1 polo x 20A			2250
C-4								6	1500	4.6	1 polo x 20A	1500		
C-5								9	2250	6.9	1 polo x 20A		2250	
C-6								9	2250	6.9	1 polo x 20A			2250
C-7								9	2250	6.9	1 polo x 20A	2250		
C-8								6	1500	4.6	1 polo x 20A		1500	
C-9								9	2250	6.9	1 polo x 20A			2250
C-10								9	2250	6.9	1 polo x 20A	2250		
C-11								9	2250	6.9	1 polo x 20A		2250	
C-12						*		7	1750	5.4	1 polo x 20A			1750
C-13		R	E	S	E	R	V	A			AFUTURO			
C-14		R	E	S	E	R	V	A			AFUTURO			
C-15		R	E	S	E	R	V	A			AFUTURO			
C-16		R	E	S	E	R	V	A			AFUTURO			
CARGA TOTAL INSTALADA									25000			8250	8250	8500

$$\frac{W_{Total}}{3 \text{ Fases}} = 8333 \quad F_p = 0.85 \quad I = \frac{W}{\sqrt{3} E_f F_p}$$

$$\% = \frac{Carga Mayor - Carga Menor}{Carga Mayor} \times 100 = 2.94 \%$$

CUADRO DE CARGAS SALONES DE COMPUTACIÓN														
TABLERO P' QO-12 12/16 3F-4H 220/127											FASES			
N. Circuito									Total de Carga (W)	I (A)	Protección	A	B	C
	72	98	77	100	45	40	180	250						
C-1								9	2250	6.9	1 polo x 20A	2250		
C-2								9	2250	6.9	1 polo x 20A		2250	
C-3								9	2250	6.9	1 polo x 20A			2250
C-4								6	1500	4.6	1 polo x 20A	1500		
C-5								9	2250	6.9	1 polo x 20A		2250	
C-6								9	2250	6.9	1 polo x 20A			2250
C-7								9	2250	6.9	1 polo x 20A	2250		
C-8								6	1500	4.6	1 polo x 20A		1500	
C-9								9	2250	6.9	1 polo x 20A			2250
C-10								9	2250	6.9	1 polo x 20A	2250		
C-11								9	2250	6.9	1 polo x 20A		2250	
C-12						*		7	1750	5.4	1 polo x 20A			1750
C-13		R	E	S	E	R	V	A			AFUTURO			
C-14		R	E	S	E	R	V	A			AFUTURO			
C-15		R	E	S	E	R	V	A			AFUTURO			
C-16		R	E	S	E	R	V	A			AFUTURO			
CARGA TOTAL INSTALADA									25000			8250	8250	8500

$$\frac{W_{Total}}{3 \text{ Fases}} = 8333 \quad F_p = 0.85 \quad I = \frac{W}{\sqrt{3} E_f F_p}$$

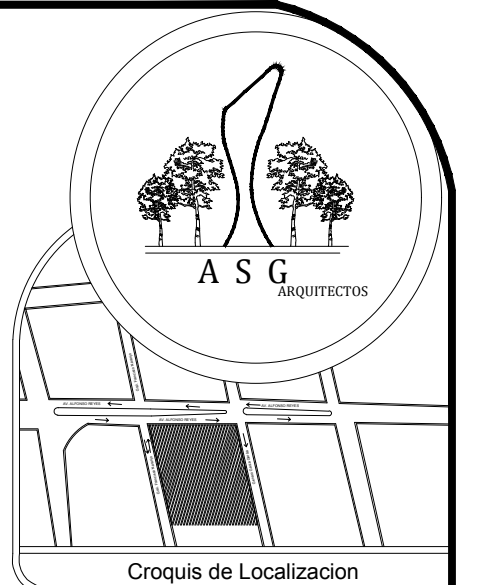
$$\% = \frac{Carga Mayor - Carga Menor}{Carga Mayor} \times 100 = 2.94 \%$$



CAPÍTULO 8.5

PLANOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS



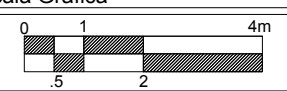


Croquis de Localizacion

Simbologia

- INDICA EJE ARQUITECTONICO
- INDICA VIGA DE ACERO
- ⊙ BOYA ARQUITECTONICA
- ⊕ APAGADOR SENCILLO
- ⊗ APAGADOR DE ESCALERA
- ⊙ CONTACTO SENCILLO
- ⊙ CONTACTO ESPECIALES
- ▭ TABLERO DE DISTRIBUCION
- ⊕ MEDIDOR
- LINEA POR PISO
- LINEA POR MUROS Y LOSA
- ↗ ACOMETIDA DE C.F.E.
- ↗ SUBE TUBERIA

Escala Gráfica



Num. Plano

22

Arquitecto.
Audiel Galvan Sanabria

Proyecto.
INSTITUTO DE INGENIERIA
MECATRONICA DE UNIVERSIDAD
REGIOMONTANA (U.R.)

Plano.
Plano Instalación
Electrica Alumbrado

Ubicacion.
Av. Alfonso Reyes,
Municipio San Pedro Garza
García; Nuevo Leon

Clave.

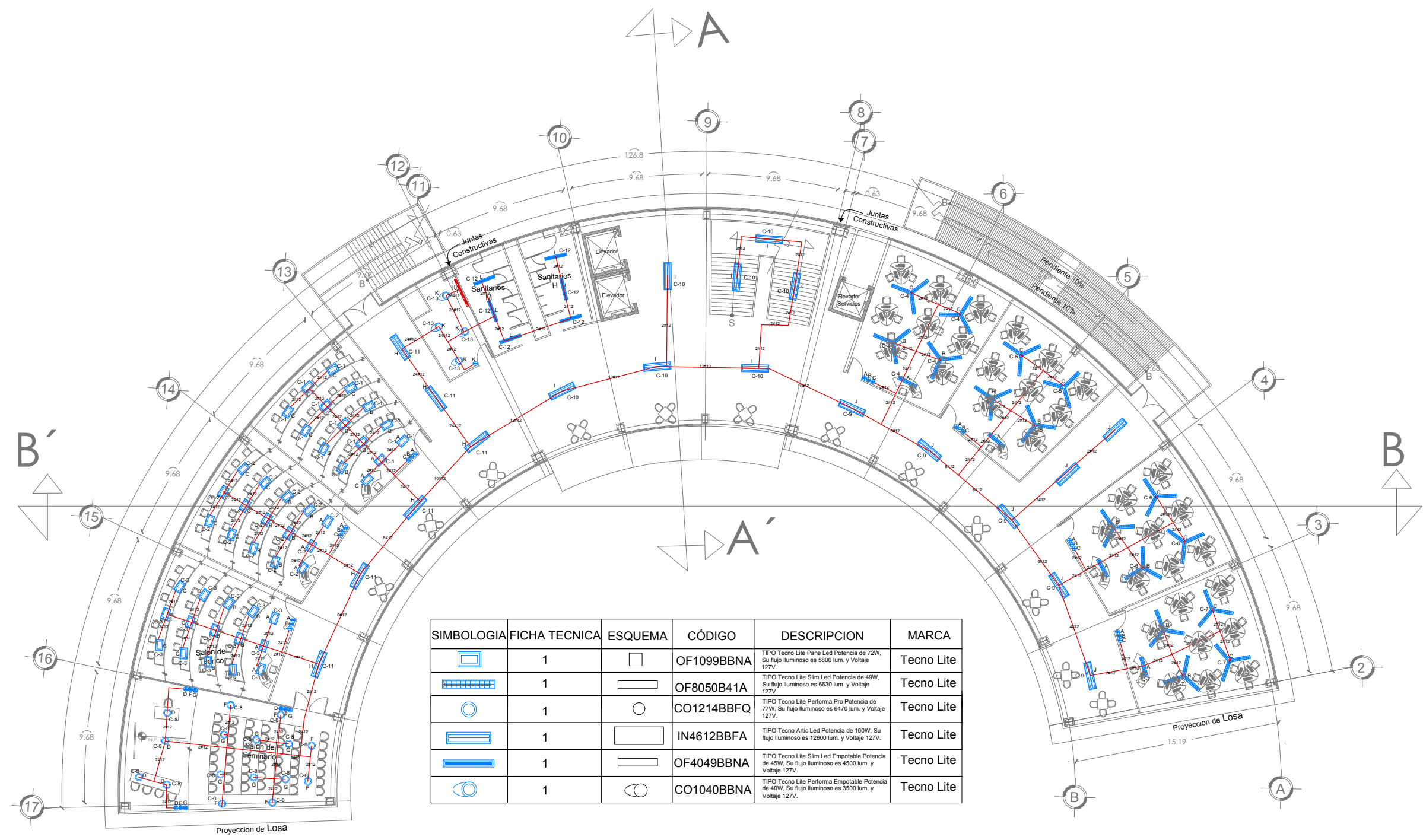
IE-1

Escala. 1:150

Fecha.

Acotacion: M

Enero 2019

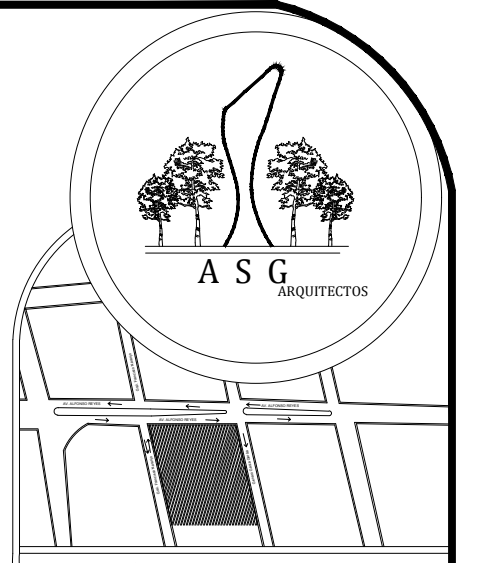


SIMBOLOGIA	FICHA TECNICA	ESQUEMA	CÓDIGO	DESCRIPCION	MARCA
	1		OF1099BBNA	TIPO Tecno Lite Pane Led Potencia de 72W. Su flujo luminoso es 5800 lum. y Voltaje 127V.	Tecno Lite
	1		OF8050B41A	TIPO Tecno Lite Slim Led Potencia de 49W. Su flujo luminoso es 6630 lum. y Voltaje 127V.	Tecno Lite
	1		CO1214BBFQ	TIPO Tecno Lite Performa Pro Potencia de 77W. Su flujo luminoso es 6470 lum. y Voltaje 127V.	Tecno Lite
	1		IN4612BBFA	TIPO Tecno Artic Led Potencia de 100W. Su flujo luminoso es 12600 lum. y Voltaje 127V.	Tecno Lite
	1		OF4049BBNA	TIPO Tecno Lite Slim Led Empotable Potencia de 45W. Su flujo luminoso es 4500 lum. y Voltaje 127V.	Tecno Lite
	1		CO1040BBNA	TIPO Tecno Lite Performa Empotable Potencia de 40W. Su flujo luminoso es 3500 lum. y Voltaje 127V.	Tecno Lite

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- TODOS LOS CONDUCTORES A SER UTILIZADOS DE COBRE ELECTROLITICO DE .99% DE CONDUCTIBILIDAD CON AISLAMIENTO TERMOPLASTICO TIPO TW.
- 2.- LOS ELECTRODUCTOS A SER UTILIZADOS SERAN DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) DEL TIPO LIVIANO (L) O PESADO (P) DE ACUERDO A LO INDICADO EN LOS PLANOS EL DIAMETRO MINIMO SERA DE 20mmØ PARA AMBOS TIPOS
- 3.- LAS SALIDAS DE ALUMBRADO, BRAQUETES, CAJAS DE PASO, SERAN CON CAJAS OCTOGONALES DE FIERRO GALVANIZADO LIVIANO 1mm DE ESPESOR Y 10mmØX40mm.
- 4.- LAS SALIDAS PARA INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES, TELEFONOS, PULSADOR DE TIMBRE, TELEVISION SERAN EN CAJAS RECTANGULARES DE FIERRO GALVANIZADO LIVIANO DE 1mm. DE ESPESOR DE 100X55X40mm.
- 5.- LAS SALIDAS DE FUERZA, CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA, SERAN EN CAJAS DE FIERRO GALVANIZADO PESADO DE 1.5mm. DE ESPESOR DE 100X100X55mm.
- 6.- LOS INTERRUPTORES SIMPLES, DOBLES, TRIPLES Y CONMUTACION SERAN DE 10A-220V. SIMILARES A LOS DE MAGIC DE TICINO, CON PLACAS DE ALUMINIO ANODIZADO
- 7.- LOS TOMACORRIENTES UNIVERSALES Y/O CON TOMA A TIERRA SERAN DE 10A-220V. SIMILARES A LOS DE MAGIC DE TICINO, CON PLACAS DE ALUMINIO ANODIZADO
- 8.- LOS TABLEROS DE DISTRIBUCION ESTARAN CONSTITUIDOS POR GABINETES PARA EMPOTRAR CON PALNCHAS DE FIERRO GALVANIZADO DE 1mm. DE ESPESOR, CON PUERTA DE PLANCHA DE 1.5mm. DE ESPESOR, PINTADAS CON DOS CAPAS DE PINTURA BASE ANTICORROSIVA Y DOS CAPAS DE PINTURA ESMALTE GRIS CLARO, LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS SERAN DE 220V.-10KA. DE PODER DE RUPTURA, DEL TIPO NO FUSE

INSTITUTO DE ING. MECATRONICA
1 NIVEL

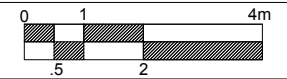


Croquis de Localizacion

Simbologia

- INDICA EJE ARQUITECTONICO
- INDICA VIGA DE ACERO
- ⊙ BOYA ARQUITECTONICA
- ⊕ APAGADOR SENCILLO
- ⊗ APAGADOR DE ESCALERA
- ⊙ CONTACTO SENCILLO
- ⊙ CONTACTO ESPECIALES
- ▬ TABLERO DE DISTRIBUCION
- ⊕ MEDIDOR
- LINEA POR PISO
- LINEA POR MUROS Y LOSA
- ↗ ACOMETIDA DE C.F.E.
- ↘ SUBE TUBERIA

Escala Gráfica



Num. Plano

23

Arquitecto.
Audiel Galvan Sanabria

Proyecto.
INSTITUTO DE INGENIERIA
MECATRONICA DE UNIVERSIDAD
REGIOMONTANA (U.R.)

Plano.
Plano Instalación
Electrica Contactos

Ubicacion.
Av. Alfonso Reyes,
Municipio San Pedro Garza
García; Nuevo Leon

Clave.

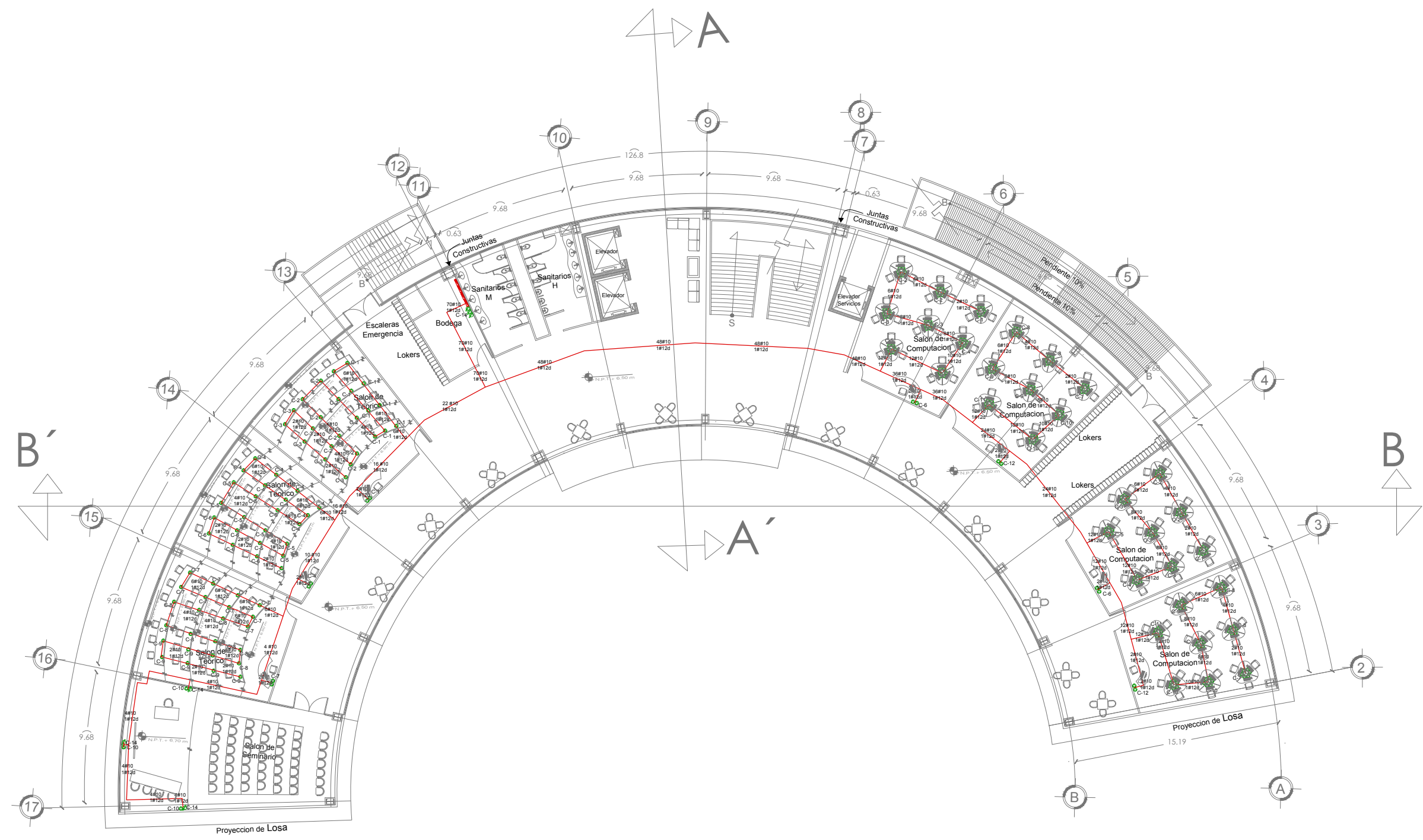
IE-2

Escala. 1:150

Fecha.

Acotacion: M

Enero 2019

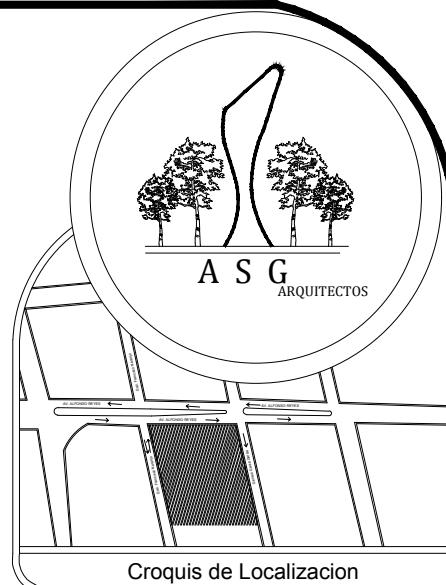
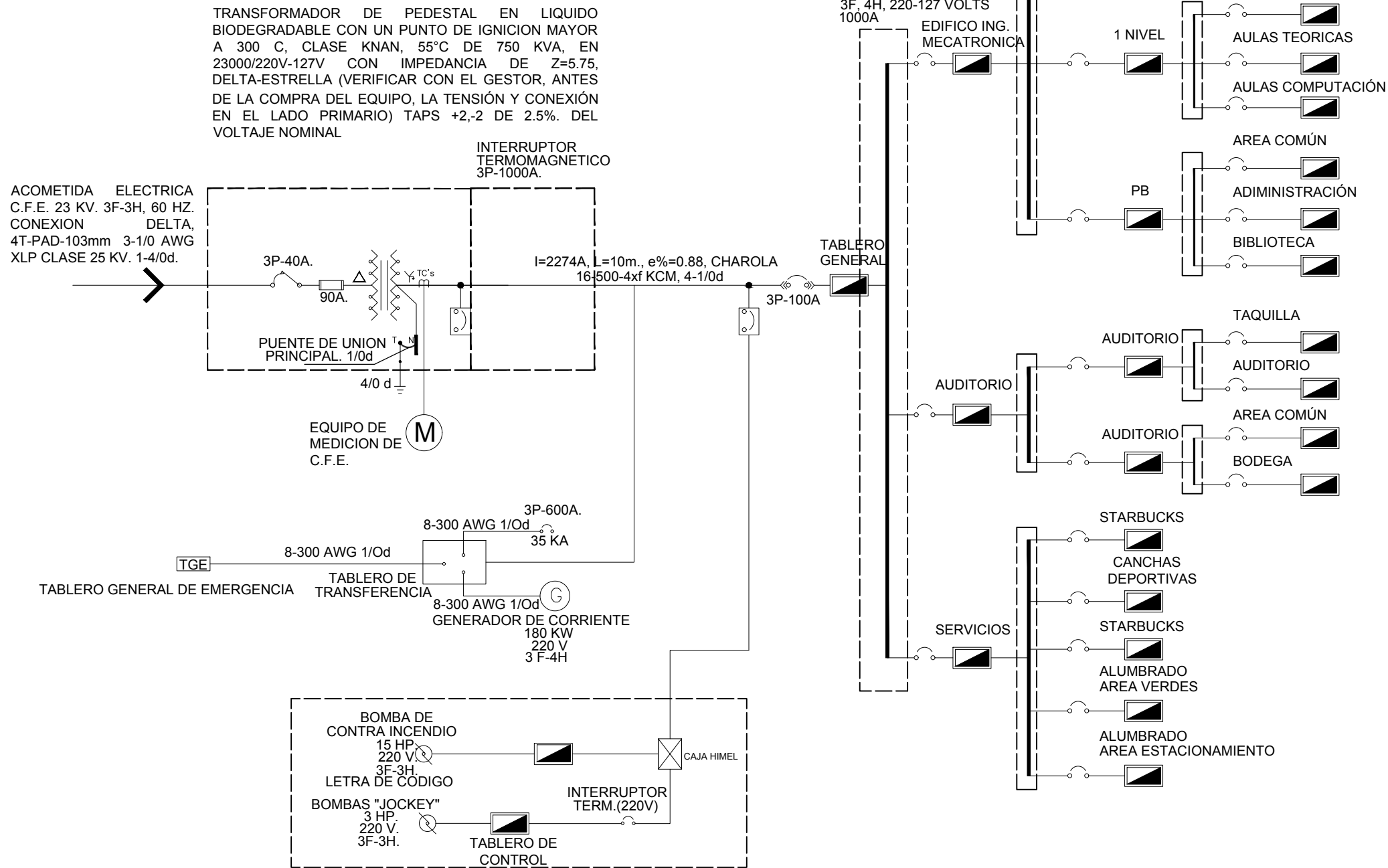


ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- TODOS LOS CONDUCTORES A SER UTILIZADOS DE COBRE ELECTROLITICO DE .99% DE CONDUCTIBILIDAD CON AISLAMIENTO TERMOPLASTICO TIPO TW.
- 2.- LOS ELECTRODUCTOS A SER UTILIZADOS SERAN DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) DEL TIPO LIVIANO (L) O PESADO (P) DE ACUERDO A LO INDICADO EN LOS PLANOS EL DIAMETRO MINIMO SERA DE 20mmØ PARA AMBOS TIPOS
- 3.- LAS SALIDAS DE ALUMBRADO, BRAQUETES, CAJAS DE PASO, SERAN CON CAJAS OCTOGONALES DE FIERRO GALVANIZADO LIVIANO 1mm DE ESPESOR Y 10mmØX40mm.
- 4.- LAS SALIDAS PARA INTERRUPTORES, TOMACORRIENTES, TELEFONOS, PULSADOR DE TIMBRE, TELEVISION SERAN EN CAJAS RECTANGULARES DE FIERRO GALVANIZADO LIVIANO DE 1mm. DE ESPESOR DE 100X55X40mm.
- 5.- LAS SALIDAS DE FUERZA, CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA, SERAN EN CAJAS DE FIERRO GALVANIZADO PESADO DE 1.5mm. DE ESPESOR DE 100X100X55mm.
- 6.- LOS INTERRUPTORES SIMPLES, DOBLES, TRIPLES Y CONMUTACION SERAN DE 10A-220V. SIMILARES A LOS DE MAGIC DE TICINO, CON PLACAS DE ALUMINIO ANODIZADO
- 7.- LOS TOMACORRIENTES UNIVERSALES Y/O CON TOMA A TIERRA SERAN DE 10A-220V. SIMILARES A LOS DE MAGIC DE TICINO, CON PLACAS DE ALUMINIO ANODIZADO
- 8.- LOS TABLEROS DE DISTRIBUCION ESTARAN CONSTITUIDOS POR GABINETES PARA EMPOTRAR CON PALNCHAS DE FIERRO GALVANIZADO DE 1mm. DE ESPESOR, CON PUERTA DE PLANCHA DE 1.5mm. DE ESPESOR, PINTADAS CON DOS CAPAS DE PINTURA BASE ANTICORROSIVA Y DOS CAPAS DE PINTURA ESMALTE GRIS CLARO, LOS INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS SERAN DE 220V.-10KA. DE PODER DE RUPTURA, DEL TIPO NO FUSE

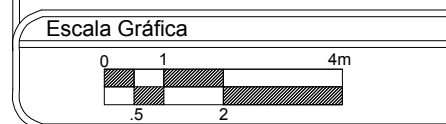
INSTITUTO DE ING. MECATRONICA
1 NIVEL

DIAGRAMA UNIFILAR GENERAL



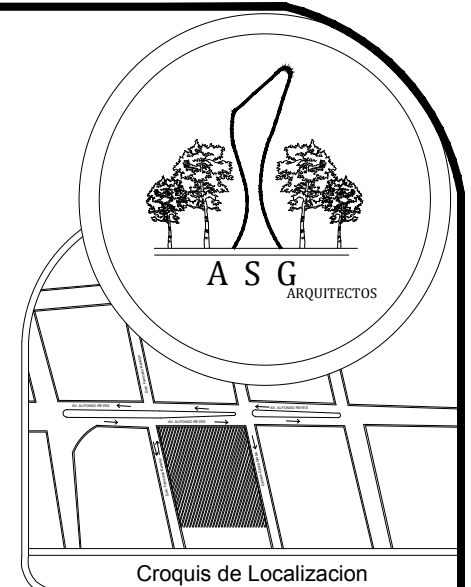
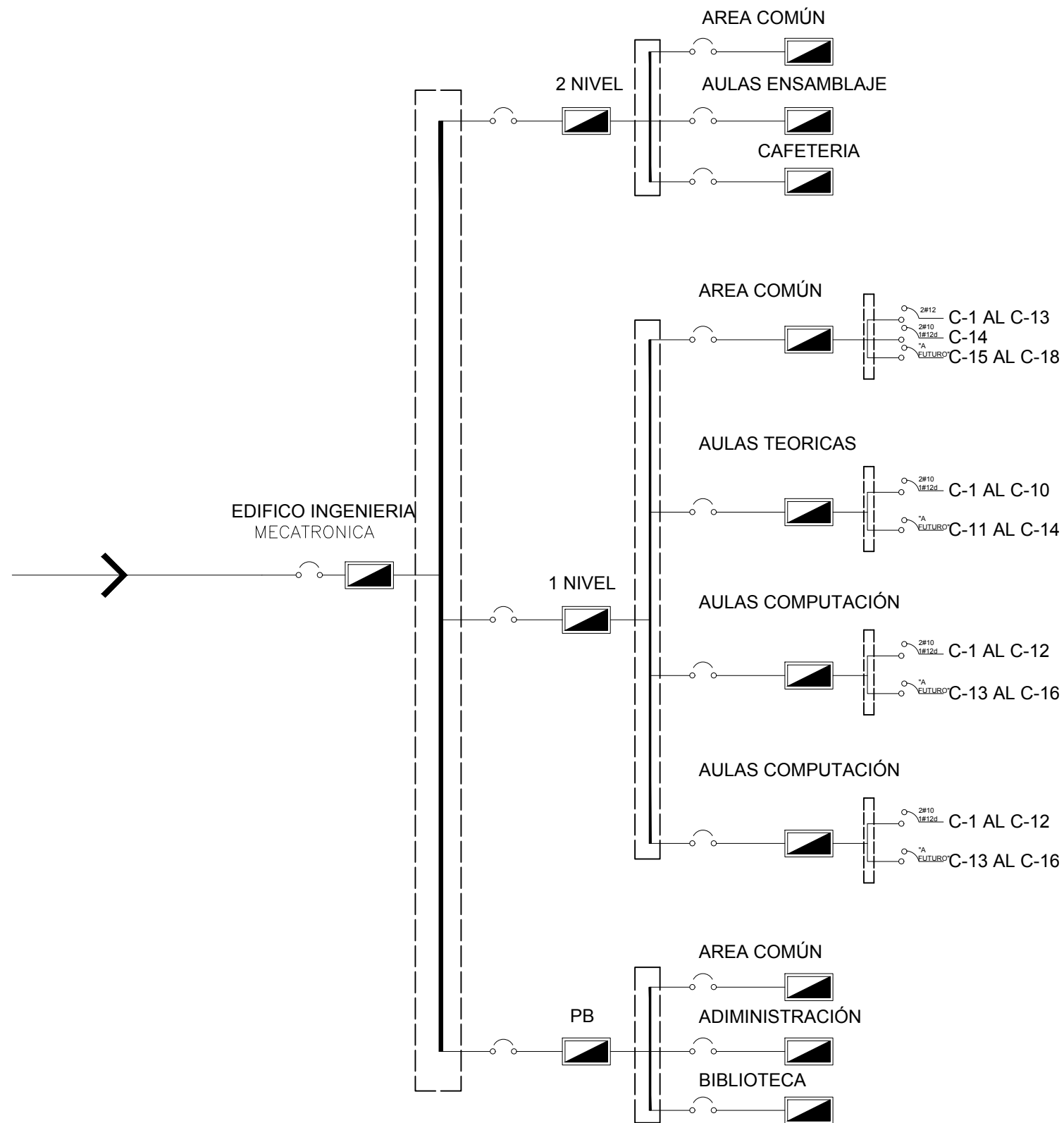
Simbologia

- ⊕ APAGADOR SENCILLO
- ⊗ APAGADOR DE ESCALERA
- ⊙ CONTACTO SENCILLO
- ⊚ CONTACTO ESPECIALES
- ▬ TABLERO DE DISTRIBUCION
- Ⓜ MEDIDOR
- LINEA POR PISO
- LINEA POR MUROS Y LOSA
- ↗ ACOMETIDA DE C.F.E.
- ↘ SUBE TUBERIA



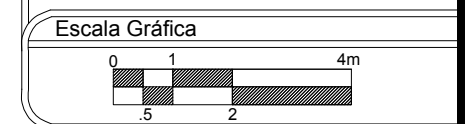
Num. Plano		24
Arquitecto. Audiel Galvan Sanabria		
Proyecto. INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)		
Plano. Plano Instalación Electrica Diagrama Unifilar General		
Ubicacion. Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza García; Nuevo Leon		Clave.
Escala. 1:150	Fecha.	IE-3
Acotacion: M	Enero 2019	

DIAGRAMA UNIFILAR 1 NIVEL ESPECIFICO



Simbología

	APAGADOR SENCILLO
	APAGADOR DE ESCALERA
	CONTACTO SENCILLO
	CONTACTO ESPECIALES
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	MEDIDOR
	LINEA POR PISO
	LINEA POR MUROS Y LOSA
	ACOMETIDA DE C.F.E.
	SUBE TUBERIA



Num. Plano		25
Arquitecto. Audiel Galvan Sanabria		
Proyecto. INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)		
Plano. Plano Instalación Electrica Diagrama Unifilar 1 Nivel		
Ubicación. Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza García, Nuevo Leon		Clave. IE-4
Escala. 1:125	Fecha.	
Acotacion: M	Enero 2019	



CAPÍTULO 9

ACABADOS





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



9.1 GENERALIDADES DE ACABADOS

En este apartado se verá los tipos de acabados de proyecto y sus especificaciones.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto cuenta con un edificio principal teniendo un vestíbulo general, una administración (Oficina del director, Oficina del subdirector, Oficina Jefe de control, Oficina del contador, cajas, servicios escolares, sala de juntas, estancia de maestros), Biblioteca, salón de seminario, además salones teóricos, computación y de ensamblaje. De igual manera cuenta con núcleos de sanitarios, una cafetería, una terraza, una zona deportiva, un auditorio, cuarto de máquinas estacionamiento de maestros y estudiantes.



Fuente. - (ITESM Puebla , 2018)

9.2 ACABADOS DE MUROS

Acabado.-
Muro Modelo.- Saint Michel

Marca .-
Interceramic

SAND

Acabado.-
Muro Modelo STO Limestone

Marca .-
Sto México

Colores / Colors

Strata Ivory Peak Beige

Semipulido: Strata Ivory, Peak Beige, Quarry Bronze y Delta Grey en 59 x 119 cm, 29.5 x 119 cm y 19.5 x 119 cm
Semi-polished: Strata Ivory, Peak Beige, Quarry Bronze and Delta Grey available in 23¼ x 47 in, 11½ x 47 in and 7½ x 47 in
Estructurado: Cliff Gold y Graben Grey en todas sus medidas
Structured: Cliff Gold and Graben Grey available in all sizes

Acabado.-
Muro Modelo.- Adore

Marca .-
Interceramic

Acabado.-
Cristal Templado
de 8 mm espesor



Acabado.-
Celosía de madera

Marca .-
Aedena

Acabado.-
Muro Modelo.- 3D Wall

Marca .-
Interceramic

Formato 40 x 80 cm

9.3 ACABADOS DE PISOS

Acabado.-
Asfalto

Acabado.-
Pasto Natural

Acabado.-
Piso Piedra
Color Natural

Acabado.-
Piso Ecocreto

Marca .-
Ecocreto

Acabado.-
Piso Modelo.- Stone

Marca .-
Interceramic

PIEDRA / STONE
Geológico
piso / muro / floor and wall tile delta gray
19,5 x 119 cm, 23,5 x 119 cm, 59 x 119 cm /
7 7/8 x 47 in, 11 1/8 x 47 in, 23 1/8 x 47 in
acanto / accent metal black
19,5 x 119 cm / 7 7/8 x 47 in

40 x 40 cm / 16 x 16 in

Acabado.-
Piso Modelo.- Laos

Marca .-
Interceramic

ivory beige brown



Acabado.-
Piso Modelo.- Stafford

Marca .-
Interceramic

color / color



Taupe

Acabado.-
Piso Impermeabilizante

Marca .-
Al Koat



9.4 ACABADOS DE PLAFÓN

Acabado.-
Techo Losacero



Acabado.-
Techo Plafón Yeso

Marca .-
Panel Rey



Acabado.-
Techo Plafón Madera

Marca .-
Armstrong



Acabado.-
Techo Plafón Tectum Orgánico

Marca .-
Armstrong



Acabado.-
Membrana de PTFE
Techo
Cubierta Ligera

Marca.-
Dunn Lightweight

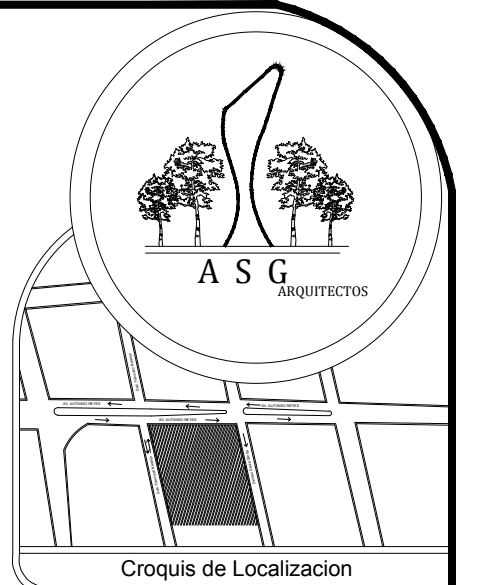




CAPÍTULO 9.5

PLANOS DE ACABADOS





Croquis de Localización

Simbología

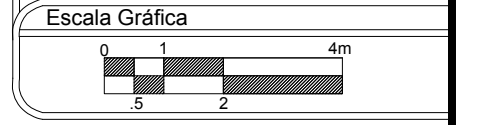
- INDICA EJE ARQUITECTONICO
- INDICA VIGA DE ACERO
- BOYA ARQUITECTONICA
- CAMBIO DE ACABADO MUROS
- CAMBIO DE ACABADO PLAFOND
- CAMBIO DE ACABADO PISO
- CAMBIO DE ZOCCO

Superficie

Superficie Total = 23,800 m²

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Garza Garcia nos permite construir 60% de construcción y 40% de Area libre, incluyendo en el area libre 20% de Area permieble.

Superficie Construida Edificio= 6,000.00 m²
(Consta de 3 niveles) Area de cada nivel= 2,000.00 m²



Num. Plano
26

Arquitecto.
Audiel Galvan Sanabria

Proyecto.
INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)

Plano.
Plano Conjunto

Ubicacion.
Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza Garcia, Nuevo Leon

Clave.
AC-1

Escala. 1:450
Fecha.
Enero 2019

PLAFONES

TABLA DE ACABADOS

BASE						ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
Losa de Concreto	Viguetas y Bovedilla	Metal Desplegado	Estructura Especial	Losacero	Tridlosa		
1	17	33	49	65	81	Aparente	Limpieza
2	18	34	50	66	82	Aparente	Pintura Vinilica
3	19	35	51	67	83	Aparente	Pintura Esmalte
4	20	36	52	68	84	Aparente	Barniz
5	21	37	53	69	85	Aplanado de mezcla	Pintura Vinilica
6	22	38	54	70	86	Aplanado de Yeso	Pintura Vinilica
7	23	39	55	71	87	Aplanado de Yeso	Pintura Esmalte
8	24	40	56	72	88	Aplanado de Yeso	Tirol
9	25	41	57	73	89	Tablaroca	Pintura Vinilica
10	26	42	58	74	90	Tablaroca	Pintura Esmalte
11	27	43	59	75	91	Durock	Pintura Vinilica
12	28	44	60	76	92	Durock	Pintura Esmalte
13	29	45	61	77	93	Madera	Barniz
14	30	46	62	78	94	Madera	Tectum
15	31	47	63	79	95	Aparente	Madera
16	32	48	64	80	96	Aparente	Membrana PTFE

Zoclos

TABLA DE ACABADOS

BASE			ACABADO FINAL
Data de Concreto	Repellado de Mezcía	Yeso	
1	9	17	Vinilico
2	10	18	Pasta
3	11	19	Ceramica
4	12	20	Pvc
5	13	21	Cintilla
6	14	22	Madera
7	15	23	Barro
8	16	24	Aparente

PISOS

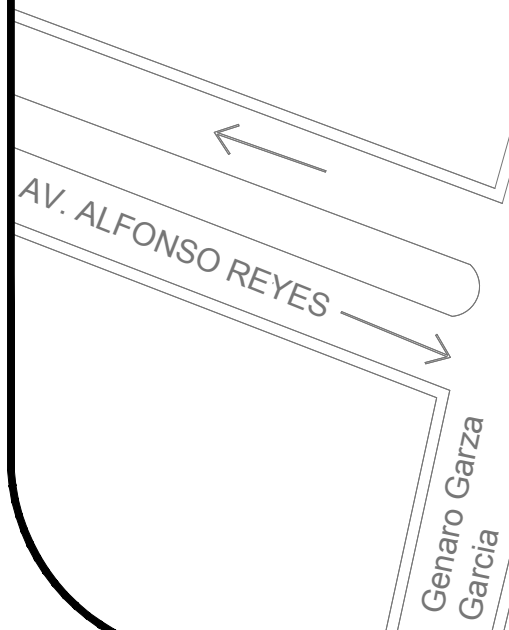
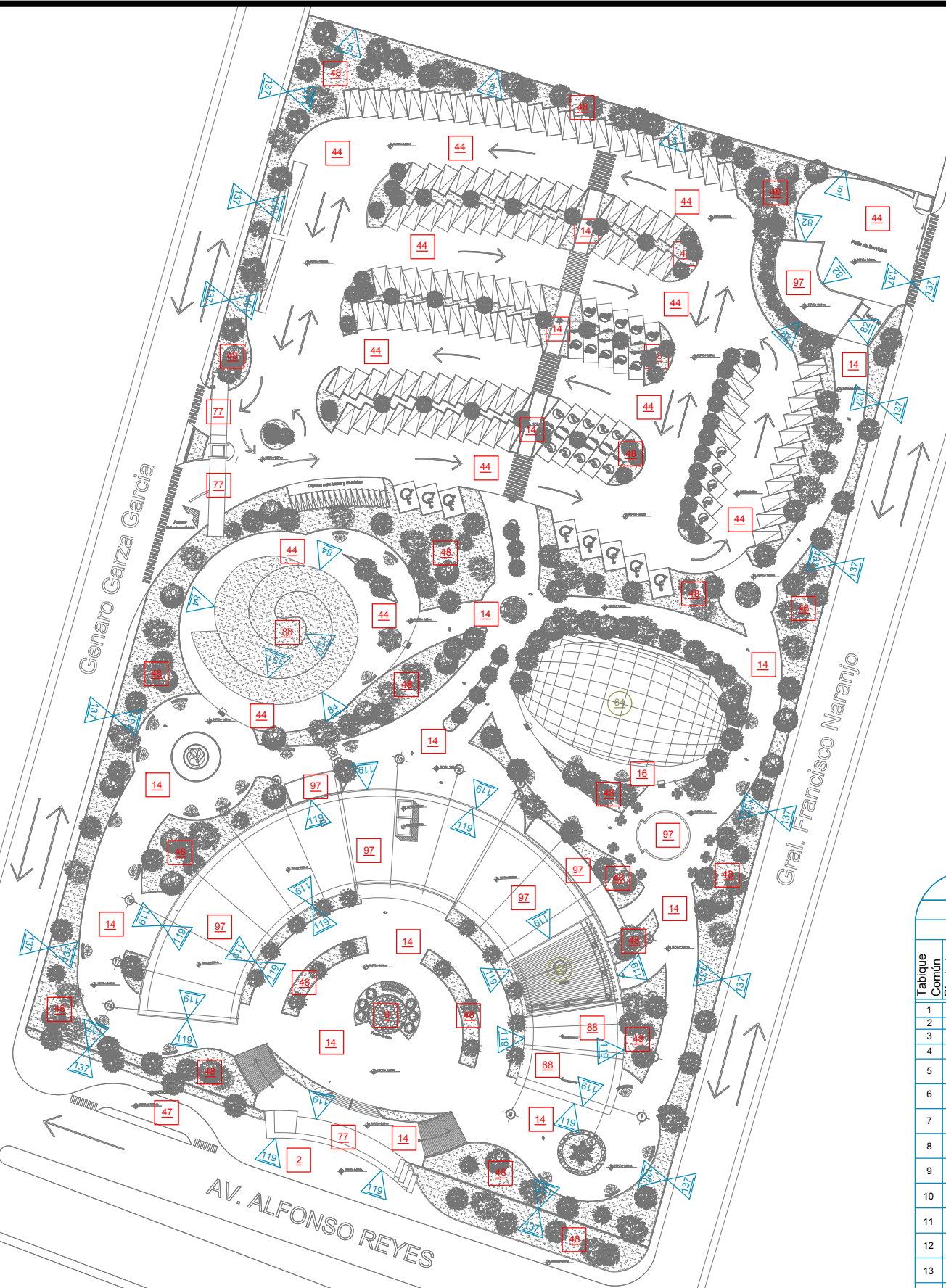
TABLA DE ACABADOS

BASE						ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
Firme de Concreto con acero	Terrero Natural	Losa de Concreto	Losacero				
1	21	41	61	81	Cemento Pulido	Natural	
2	22	42	62	82	Cemento Pulido	Color	
3	23	43	63	83	Cemento Pulido	Laminado de Madera	
4	24	44	64	84	Ecocreto	Natural	
5	25	45	65	85	Ecocreto	Color	
6	26	46	66	86	Aparente	Martelinado	
7	27	47	67	87	Aparente	Asfalto	
8	28	48	68	88	Tierra	Pasto	
9	29	49	69	89	Piedra	Natural	
10	30	50	70	90	Adhesivo	Loseta	
11	31	51	71	91	Adhesivo	Loseta Stone	
12	32	52	72	92	Adhesivo	Loseta Stafford	
13	33	53	73	93	Adhesivo	Piedra	
14	34	54	74	94	Adhesivo	Piedra Laos	
15	35	55	75	95	Arena	Adocreto	
16	36	56	76	96	Estanpado	Color	
17	37	57	77	97	Impermeabilizante	Pintura Reflectiva	
18	38	58	78	98	Pulido	Alfombra	
19	39	59	79	99	Teja	Aparente	
20	40	60	80	100	Enladrillado	Lechareado	

MUROS

TABLA DE ACABADOS

BASE											ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
Tabique Común	Block de Cemento	Piedra Natural	Concreto	Tablaroca	Durock	Panel W	Panel Sto	Aluminio	Madera	Vidrio		
1	16	31	46	61	76	91	106	121	136	151	Aparente	Limpieza
2	17	32	47	62	77	92	107	122	137	152	Aparente	Pintura Vinilica
3	18	33	48	63	78	93	108	123	138	153	Aparente	Pintura Esmalte
4	19	34	49	64	79	94	109	124	139	154	Aparente	Barniz
5	20	35	50	65	80	95	110	125	140	155	Aplanado de mezcla	Pintura Vinilica
6	21	36	51	66	81	96	111	126	141	156	Aplanado de mezcla	Pintura Esmalte
7	22	37	52	67	82	97	112	127	142	157	Aplanado de Yeso	Pintura Vinilica
8	23	38	53	68	83	98	113	128	143	158	Aplanado de Yeso	Pintura Esmalte
9	24	39	54	69	84	99	114	129	144	159	Repellado Adhesivo	Ceramica
10	25	40	55	70	85	100	115	130	145	160	Repellado Adhesivo	Porcelanato
11	26	41	56	71	86	101	116	131	146	161	Repellado Adhesivo	Ceramica Saint Michell
12	27	42	57	72	87	102	117	132	147	162	Repellado Adhesivo	Ceramica Adore
13	28	43	58	73	88	103	118	133	148	163	Repellado Adhesivo	Ceramica 3D Wall
14	29	44	59	74	89	104	119	134	149	164	Repellado Adhesivo	Sto Limestone
15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	Concreto	Martelinado



Zoclos

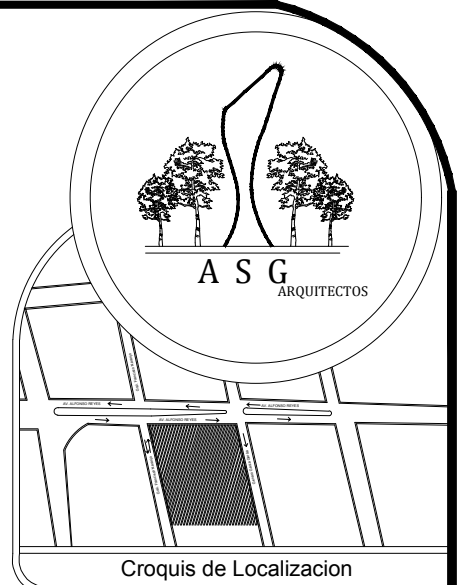
TABLA DE ACABADOS

BASE				ACABADO FINAL
Data de Concreto	Repeleado de Mezcila	Yeso		
1	9	17		Vinilico
2	10	18		Pasta
3	11	19		Ceramica
4	12	20		Pvc
5	13	21		Cintilla
6	14	22		Madera
7	15	23		Barro
8	16	24		Aparente

PLAFONES

TABLA DE ACABADOS

BASE						ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
Losa de Concreto	Vigueta y Bovedilla	Mera Desplegado	Estructura Especial	Losacero	Tridifosa		
1	17	33	49	65	81	Aparente	Limpieza
2	18	34	50	66	82	Aparente	Pintura Vinilica
3	19	35	51	67	83	Aparente	Pintura Esmalte
4	20	36	52	68	84	Aparente	Barniz
5	21	37	53	69	85	Aplanado de mezcla	Pintura Vinilica
6	22	38	54	70	86	Aplanado de Yeso	Pintura Vinilica
7	23	39	55	71	87	Aplanado de Yeso	Pintura Esmalte
8	24	40	56	72	88	Aplanado de Yeso	Tirol
9	25	41	57	73	89	Tablaroca	Pintura Vinilica
10	26	42	58	74	90	Tablaroca	Pintura Esmalte
11	27	43	59	75	91	Durock	Pintura Vinilica
12	28	44	60	76	92	Durock	Pintura Esmalte
13	29	45	61	77	93	Madera	Barniz
14	30	46	62	78	94	Madera	Tectum
15	31	47	63	79	95	Aparente	Madera
16	32	48	64	80	96	Aparente	Membrana PTFE



Croquis de Localizacion

Simbologia

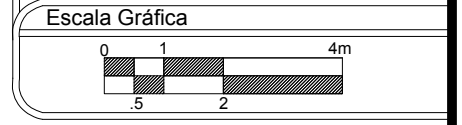
- INDICA EJE ARQUITECTONICO
- INDICA VIGA DE ACERO
- (A) BOYA ARQUITECTONICA
- ▶ CAMBIO DE ACABADO MUROS
- CAMBIO DE ACABADO PLAFOND
- CAMBIO DE ACABADO PISO
- CAMBIO DE ZOCLO

Superficie

Superficie Total = 23,800 m²

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Garza Garcia nos permite construir 60% de construccion y 40% de Area libre, incluyendo en el area libre 20% de Area permieble.

Superficie Construida Edificio= 6,000.00 m²
(Consta de 3 niveles) Area de cada nivel= 2,000.00 m²



Num. Plano

27

Arquitecto.
Audiel Galvan Sanabria

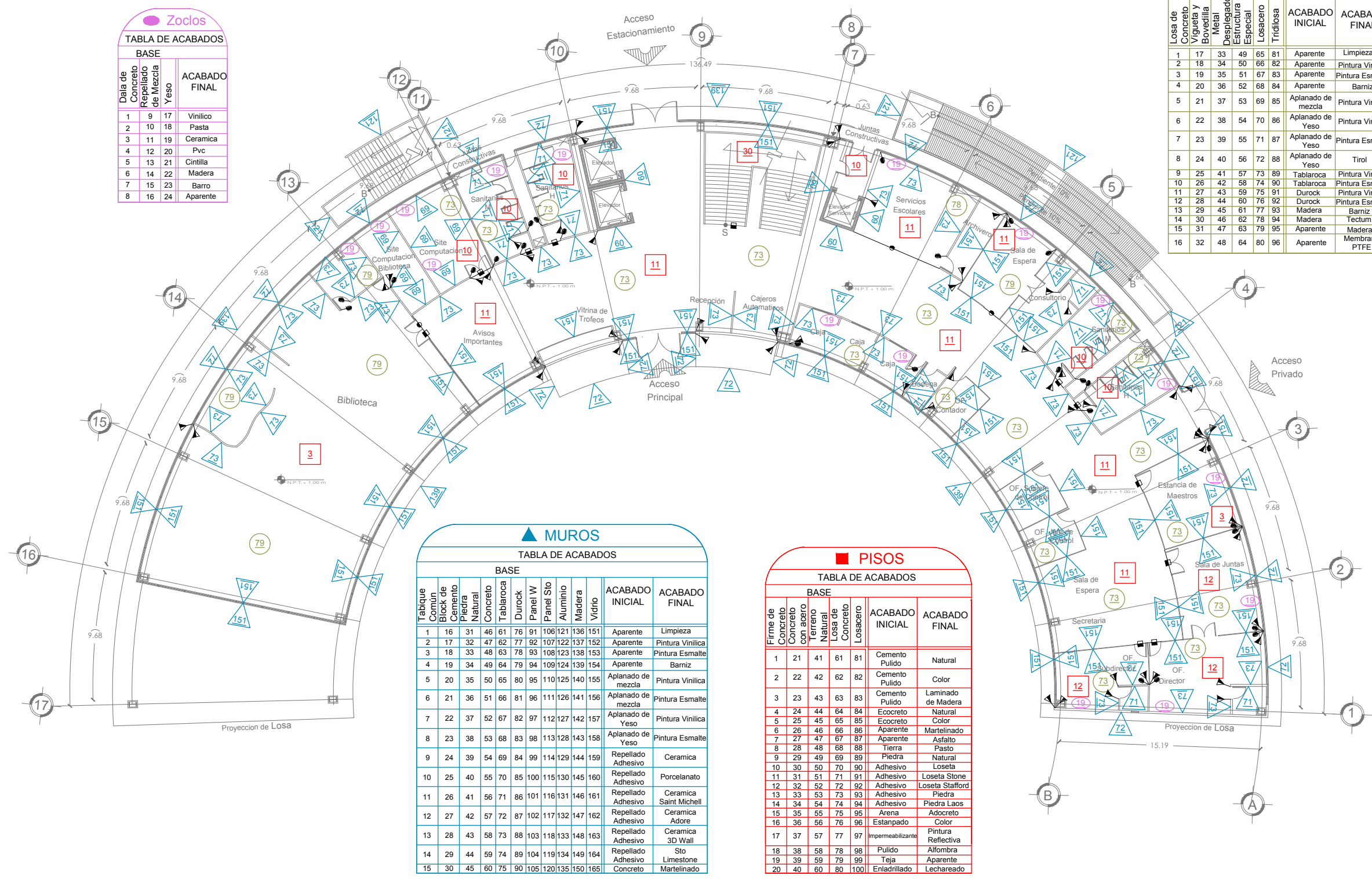
Proyecto.
INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)

Plano.
Plano Acabados
Planta Baja

Ubicacion.
Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza Garcia, Nuevo Leon

Clave.
AC-2

Escala. 1:150
Fecha.
Acotacion: M
Enero 2019



MUROS

TABLA DE ACABADOS

BASE										ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL	
Tabique Común	Block de Cemento	Piedra Natural	Concreto	Tablaroca	Durock	Panel W	Panel Sto	Aluminio	Madera			Vidrio
1	16	31	46	61	76	91	106	121	136	151	Aparente	Limpieza
2	17	32	47	62	77	92	107	122	137	152	Aparente	Pintura Vinilica
3	18	33	48	63	78	93	108	123	138	153	Aparente	Pintura Esmalte
4	19	34	49	64	79	94	109	124	139	154	Aparente	Barniz
5	20	35	50	65	80	95	110	125	140	155	Aplanado de mezcla	Pintura Vinilica
6	21	36	51	66	81	96	111	126	141	156	Aplanado de mezcla	Pintura Esmalte
7	22	37	52	67	82	97	112	127	142	157	Aplanado de Yeso	Pintura Vinilica
8	23	38	53	68	83	98	113	128	143	158	Aplanado de Yeso	Pintura Esmalte
9	24	39	54	69	84	99	114	129	144	159	Repellado Adhesivo	Ceramica
10	25	40	55	70	85	100	115	130	145	160	Repellado Adhesivo	Porcelanato
11	26	41	56	71	86	101	116	131	146	161	Repellado Adhesivo	Ceramica Saint Michell
12	27	42	57	72	87	102	117	132	147	162	Repellado Adhesivo	Ceramica Adore
13	28	43	58	73	88	103	118	133	148	163	Repellado Adhesivo	Ceramica 3D Wall
14	29	44	59	74	89	104	119	134	149	164	Repellado Adhesivo	Sto Limestone
15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	Concreto	Martelinado

PISOS

TABLA DE ACABADOS

BASE				ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL	
Firme de Concreto	Concreto con acero	Terreno Natural	Losa de Concreto Losacero			
1	21	41	61	81	Cemento Pulido	Natural
2	22	42	62	82	Cemento Pulido	Color
3	23	43	63	83	Cemento Pulido	Laminado de Madera
4	24	44	64	84	Ecocreto	Natural
5	25	45	65	85	Ecocreto	Color
6	26	46	66	86	Aparente	Martelinado
7	27	47	67	87	Aparente	Asfalto
8	28	48	68	88	Tierra	Pasto
9	29	49	69	89	Piedra	Natural
10	30	50	70	90	Adhesivo	Loseta
11	31	51	71	91	Adhesivo	Loseta Stone
12	32	52	72	92	Adhesivo	Loseta Stafford
13	33	53	73	93	Adhesivo	Piedra
14	34	54	74	94	Adhesivo	Piedra Laos
15	35	55	75	95	Arena	Adocreto
16	36	56	76	96	Estanpado	Color
17	37	57	77	97	Impermeabilizante	Pintura Reflectiva
18	38	58	78	98	Pulido	Alfombra
19	39	59	79	99	Teja	Aparente
20	40	60	80	100	Enladrillado	Lechareado

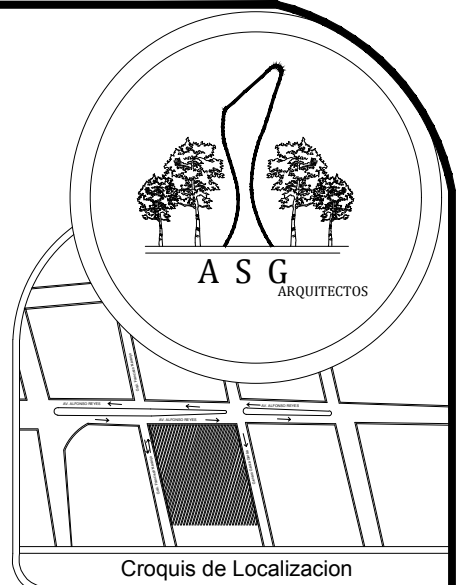
INSTITUTO DE ING. MECATRONICA
PLANTA BAJA

Zoclos
TABLA DE ACABADOS

BASE				ACABADO FINAL
Data de Concreto	Repeleado de Mezcía de Yeso	17	18	
1	9	17		Vinilico
2	10	18		Pasta
3	11	19		Cerámica
4	12	20		Pvc
5	13	21		Cintilla
6	14	22		Madera
7	15	23		Barro
8	16	24		Aparente

PLAFONES
TABLA DE ACABADOS

BASE						ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
Losa de Concreto	Vigueta y Bovedilla	Metal Desplegado	Estructura Especial	Losacero	Tridiciosa		
1	17	33	49	65	81	Aparente	Limpieza
2	18	34	50	66	82	Aparente	Pintura Vinilica
3	19	35	51	67	83	Aparente	Pintura Esmalte
4	20	36	52	68	84	Aparente	Barniz
5	21	37	53	69	85	Aplanado de mezcla	Pintura Vinilica
6	22	38	54	70	86	Aplanado de Yeso	Pintura Vinilica
7	23	39	55	71	87	Aplanado de Yeso	Pintura Esmalte
8	24	40	56	72	88	Aplanado de Yeso	Tirol
9	25	41	57	73	89	Tablaroca	Pintura Vinilica
10	26	42	58	74	90	Tablaroca	Pintura Esmalte
11	27	43	59	75	91	Durock	Pintura Vinilica
12	28	44	60	76	92	Durock	Pintura Esmalte
13	29	45	61	77	93	Madera	Barniz
14	30	46	62	78	94	Madera	Tectum
15	31	47	63	79	95	Aparente	Madera
16	32	48	64	80	96	Aparente	Membrana PTFE

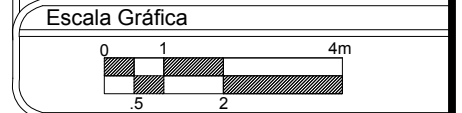


Croquis de Localizacion

Simbologia

- INDICA EJE ARQUITECTONICO
- INDICA VIGA DE ACERO
- (A) BOYA ARQUITECTONICA
- ▶ CAMBIO DE ACABADO MUROS
- CAMBIO DE ACABADO PLAFOND
- CAMBIO DE ACABADO PISO
- ◊ CAMBIO DE ZOCLO

Superficie
Superficie Total = 23,800 m²
De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Garza Garcia nos permite construir 60% de construccion y 40% de Area libre, incluyendo en el area libre 20% de Area permieble.
Superficie Construida Edificio= 6,000.00 m²
(Consta de 3 niveles) Area de cada nivel= 2,000.00 m²



Num. Plano
28

Arquitecto.
Audiel Galvan Sanabria

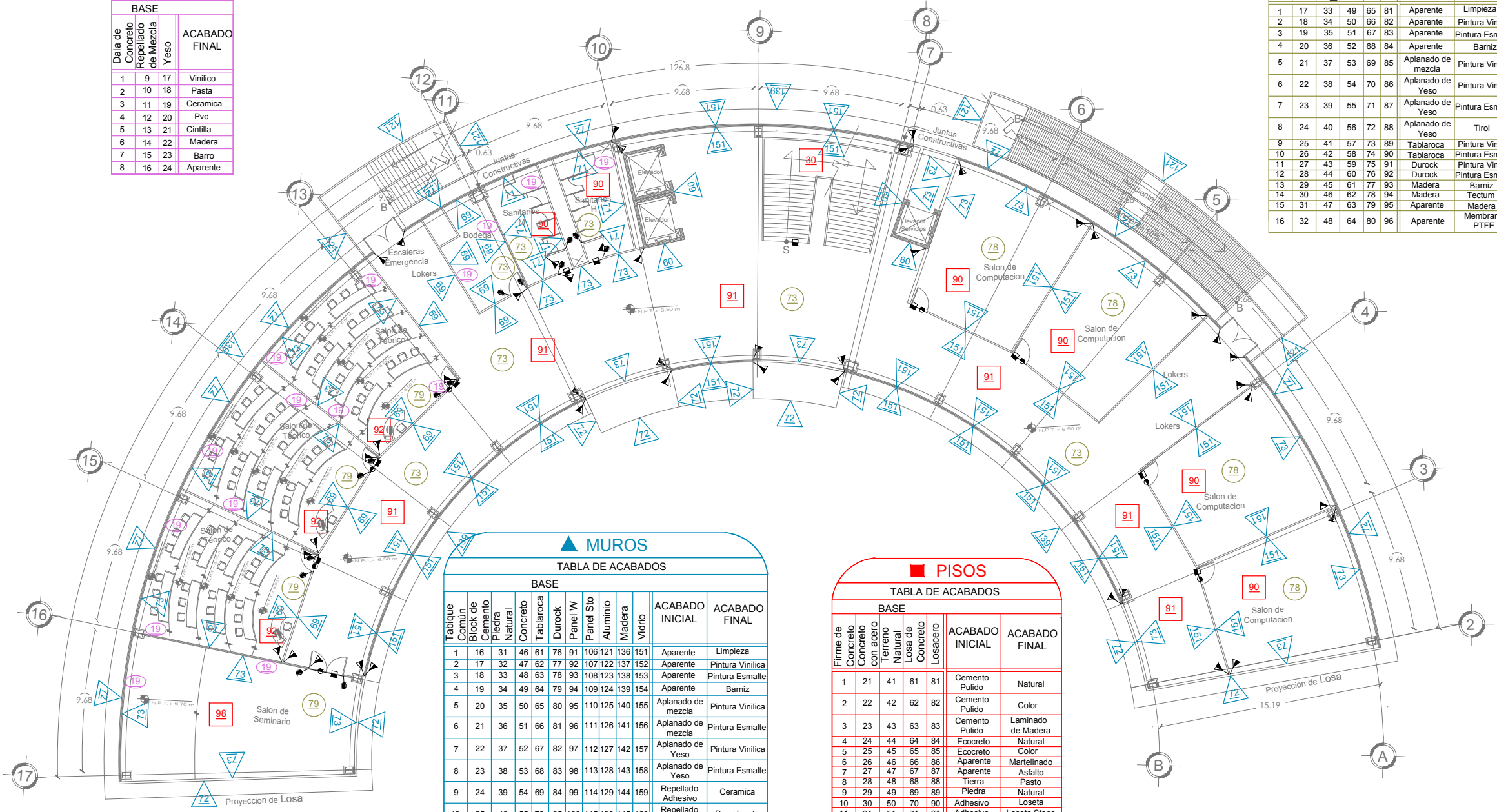
Proyecto.
INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)

Plano.
Plano Acabados
Planta 1 Nivel

Ubicacion.
Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza Garcia, Nuevo Leon

Clave.
AC-3

Escala. 1:150
Fecha.
Acotacion: M
Enero 2019



MUROS
TABLA DE ACABADOS

BASE											ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
Tabique Común	Block de Cemento	Piedra Natural	Concreto	Tablaroca	Durock	Panel W	Panel Sto	Aluminio	Madera	Vidrio		
1	16	31	46	61	76	91	106	121	136	151	Aparente	Limpieza
2	17	32	47	62	77	92	107	122	137	152	Aparente	Pintura Vinilica
3	18	33	48	63	78	93	108	123	138	153	Aparente	Pintura Esmalte
4	19	34	49	64	79	94	109	124	139	154	Aparente	Barniz
5	20	35	50	65	80	95	110	125	140	155	Aplanado de mezcla	Pintura Vinilica
6	21	36	51	66	81	96	111	126	141	156	Aplanado de mezcla	Pintura Esmalte
7	22	37	52	67	82	97	112	127	142	157	Aplanado de Yeso	Pintura Vinilica
8	23	38	53	68	83	98	113	128	143	158	Aplanado de Yeso	Pintura Esmalte
9	24	39	54	69	84	99	114	129	144	159	Repellado Adhesivo	Ceramica
10	25	40	55	70	85	100	115	130	145	160	Repellado Adhesivo	Porcelanato
11	26	41	56	71	86	101	116	131	146	161	Repellado Adhesivo	Ceramica Saint Michell
12	27	42	57	72	87	102	117	132	147	162	Repellado Adhesivo	Ceramica Adore
13	28	43	58	73	88	103	118	133	148	163	Repellado Adhesivo	Ceramica 3D Wall
14	29	44	59	74	89	104	119	134	149	164	Repellado Adhesivo	Sto Limestone
15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	Concreto	Martelinado

PISOS
TABLA DE ACABADOS

BASE						ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
Firme de Concreto	Concreto con acero	Terreno Natural	Losa de Concreto	Losacero			
1	21	41	61	81		Cemento Pulido	Natural
2	22	42	62	82		Cemento Pulido	Color
3	23	43	63	83		Cemento Pulido	Laminado de Madera
4	24	44	64	84		Ecocreto	Natural
5	25	45	65	85		Ecocreto	Color
6	26	46	66	86		Aparente	Martelinado
7	27	47	67	87		Aparente	Asfalto
8	28	48	68	88		Tierra	Pasto
9	29	49	69	89		Piedra	Natural
10	30	50	70	90		Adhesivo	Loseta
11	31	51	71	91		Adhesivo	Loseta Stone
12	32	52	72	92		Adhesivo	Loseta Stafford
13	33	53	73	93		Adhesivo	Piedra
14	34	54	74	94		Adhesivo	Piedra Laos
15	35	55	75	95		Arena	Adocreto
16	36	56	76	96		Estanpado	Color
17	37	57	77	97		Impermeabilizante	Pintura Reflectiva
18	38	58	78	98		Pulido	Alfombra
19	39	59	79	99		Teja	Aparente
20	40	60	80	100		Enladrillado	Lechareado

INSTITUTO DE ING. MECATRONICA
1 NIVEL

Zoclos

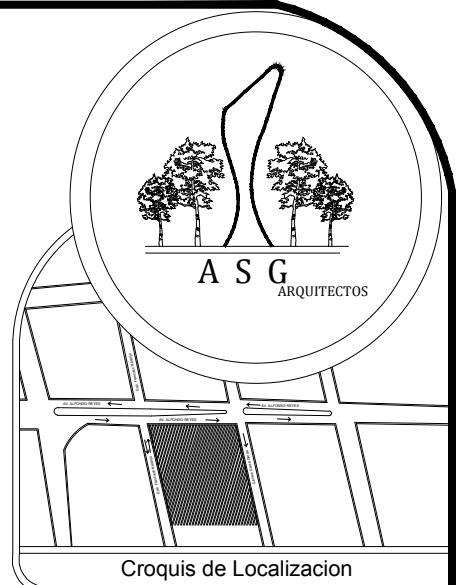
TABLA DE ACABADOS

BASE				ACABADO FINAL
Data de Concreto	Repeleado de Mezcila	Yeso		
1	9	17	Vinilico	
2	10	18	Pasta	
3	11	19	Ceramica	
4	12	20	Pvc	
5	13	21	Cintilla	
6	14	22	Madera	
7	15	23	Barro	
8	16	24	Apante	

PLAFONES

TABLA DE ACABADOS

BASE							ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
Losa de Concreto	Viguetas y Bovedilla	Metal Desplegado	Estructura Especial	Losacero	Tridiosa			
1	17	33	49	65	81	Apante	Limpieza	
2	18	34	50	66	82	Apante	Pintura Vinilica	
3	19	35	51	67	83	Apante	Pintura Esmalte	
4	20	36	52	68	84	Apante	Barniz	
5	21	37	53	69	85	Aplanado de mezcila	Pintura Vinilica	
6	22	38	54	70	86	Aplanado de Yeso	Pintura Vinilica	
7	23	39	55	71	87	Aplanado de Yeso	Pintura Esmalte	
8	24	40	56	72	88	Aplanado de Yeso	Tirol	
9	25	41	57	73	89	Tablaroca	Pintura Vinilica	
10	26	42	58	74	90	Tablaroca	Pintura Esmalte	
11	27	43	59	75	91	Durock	Pintura Vinilica	
12	28	44	60	76	92	Durock	Pintura Esmalte	
13	29	45	61	77	93	Madera	Barniz	
14	30	46	62	78	94	Madera	Tectum	
15	31	47	63	79	95	Apante	Madera	
16	32	48	64	80	96	Apante	Membrana PTFE	



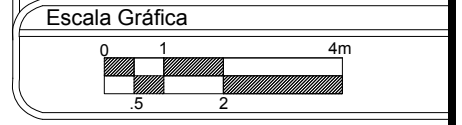
- Simbologia**
- INDICA EJE ARQUITECTONICO
 - INDICA VIGA DE ACERO
 - ⊙ BOYA ARQUITECTONICA
 - ↗ CAMBIO DE ACABADO MUROS
 - ↘ CAMBIO DE ACABADO PLAFOND
 - ⬆ CAMBIO DE ACABADO PISO
 - ⬇ CAMBIO DE ZOCLO

Superficie

Superficie Total = 23,800 m²

De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de San Pedro Garza Garcia nos permite construir 60% de construccion y 40% de Area libre, incluyendo en el area libre 20% de Area permieble.

Superficie Construida Edificio= 6,000.00 m²
(Consta de 3 niveles) Area de cada nivel= 2,000.00 m²



Num. Plano
29

Arquitecto.
Audiel Galvan Sanabria

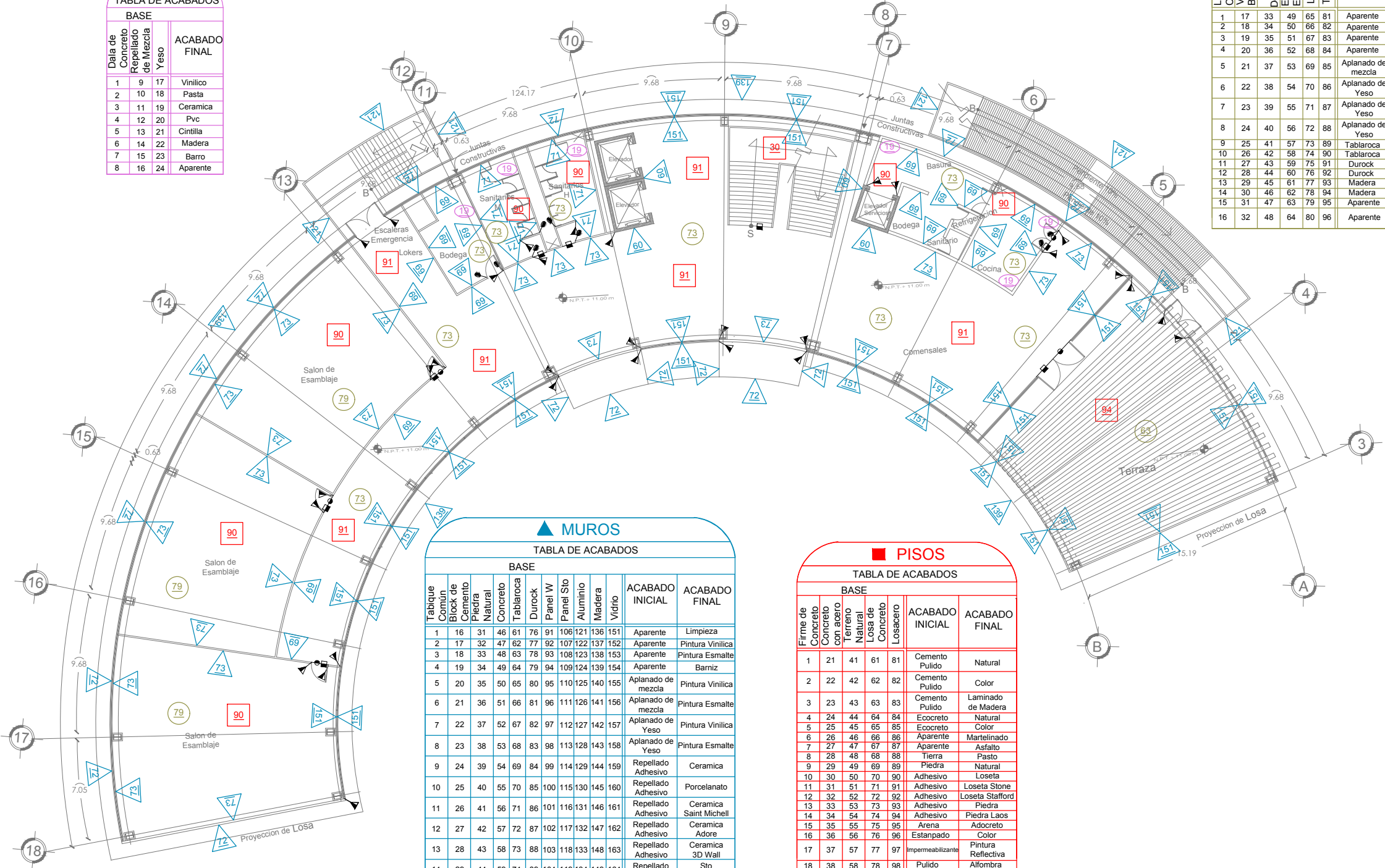
Proyecto.
INSTITUTO DE INGENIERIA MECATRONICA DE UNIVERSIDAD REGIOMONTANA (U.R.)

Plano.
Plano Acabados
Planta 2 Nivel

Ubicacion.
Av. Alfonso Reyes, Municipio San Pedro Garza Garcia, Nuevo Leon

Clave.
AC-4

Escala. 1:150
Fecha.
Acotacion: M Enero 2019



MUROS

TABLA DE ACABADOS

BASE										ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL	
Tabique Comuin	Block de Cemento	Piedra Natural	Concreto	Tablaroca	Durock	Panel W	Panel Sto	Aluminio	Madera			Vidrio
1	16	31	46	61	76	91	106	121	136	151	Apante	Limpieza
2	17	32	47	62	77	92	107	122	137	152	Apante	Pintura Vinilica
3	18	33	48	63	78	93	108	123	138	153	Apante	Pintura Esmalte
4	19	34	49	64	79	94	109	124	139	154	Apante	Barniz
5	20	35	50	65	80	95	110	125	140	155	Aplanado de mezcila	Pintura Vinilica
6	21	36	51	66	81	96	111	126	141	156	Aplanado de mezcila	Pintura Esmalte
7	22	37	52	67	82	97	112	127	142	157	Aplanado de Yeso	Pintura Vinilica
8	23	38	53	68	83	98	113	128	143	158	Aplanado de Yeso	Pintura Esmalte
9	24	39	54	69	84	99	114	129	144	159	Repellado Adhesivo	Ceramica
10	25	40	55	70	85	100	115	130	145	160	Repellado Adhesivo	Porcelanato
11	26	41	56	71	86	101	116	131	146	161	Repellado Adhesivo	Ceramica Saint Michell
12	27	42	57	72	87	102	117	132	147	162	Repellado Adhesivo	Ceramica Adore
13	28	43	58	73	88	103	118	133	148	163	Repellado Adhesivo	Ceramica 3D Wall
14	29	44	59	74	89	104	119	134	149	164	Repellado Adhesivo	Sto Limestone
15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	Concreto	Martelinado

PISOS

TABLA DE ACABADOS

BASE					ACABADO INICIAL	ACABADO FINAL
Firme de Concreto	Concreto con acero	Terreno Natural	Losa de Concreto	Losacero		
1	21	41	61	81	Cemento Pulido	Natural
2	22	42	62	82	Cemento Pulido	Color
3	23	43	63	83	Cemento Pulido	Laminado de Madera
4	24	44	64	84	Ecocreto	Natural
5	25	45	65	85	Ecocreto	Color
6	26	46	66	86	Apante	Martelinado
7	27	47	67	87	Apante	Asfalto
8	28	48	68	88	Tierra	Pasto
9	29	49	69	89	Piedra	Natural
10	30	50	70	90	Adhesivo	Loseta
11	31	51	71	91	Adhesivo	Loseta Stone
12	32	52	72	92	Adhesivo	Loseta Stafford
13	33	53	73	93	Adhesivo	Piedra
14	34	54	74	94	Adhesivo	Piedra Laos
15	35	55	75	95	Arena	Adocreto
16	36	56	76	96	Estanpado	Color
17	37	57	77	97	Impermeabilizante	Pintura Reflectiva
18	38	58	78	98	Pulido	Alfombra
19	39	59	79	99	Teja	Apante
20	40	60	80	100	Enladrillado	Lechareado

INSTITUTO DE ING. MECATRONICA

2 NIVEL



CAPÍTULO 10

COSTOS Y RENTABILIDAD





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



10.1 Análisis del Mercado (Oferta y Demanda)

En el municipio de San Pedro Garza se encuentra La Universidad de Monterrey teniendo una gran variedad de carreras.

Carreras que imparten en la universidad en relación a la tecnología.

- Ingeniero en Tecnologías Computacionales
- Ingeniero Industrial y Sistemas
- Ingeniero en Mecatrónica
- Ingeniero en Tecnologías Eléctricas
- Ingeniero Mecánico



En este análisis dentro de la demanda de este municipio se encuentra un 45% de los jóvenes que van a la universidad, aunado a la oferta de gran diversidad de carreras tecnológicas. Además, existe un gran crecimiento laboral destinado a la industria. De ahí, la necesidad de implementar estudios tecnológicos concentrados en el Instituto de Ingeniería Mecatrónica que pretende atender una necesidad dando una carrera innovadora.

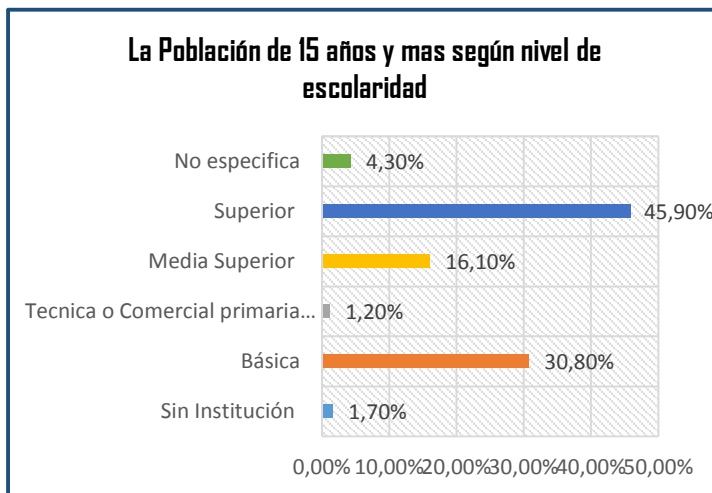
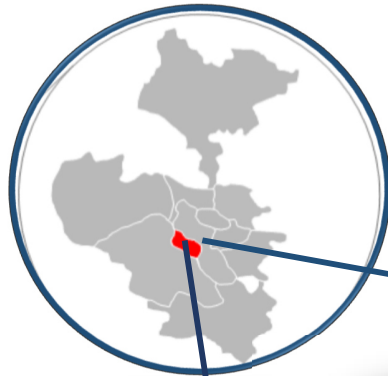


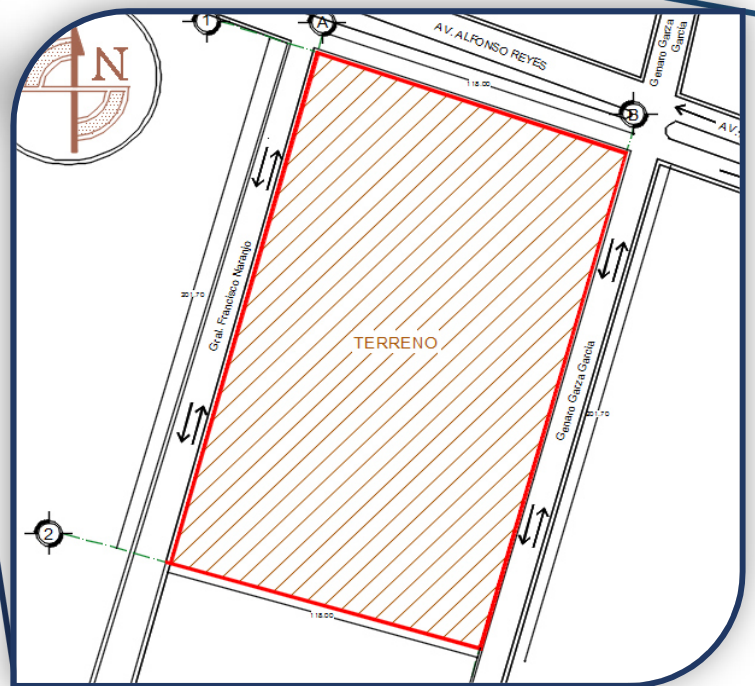
Imagen. - Grafica de Nivel de Escolaridad en el Municipio de San Pedro Garza García (INEGI, 2015)



1. Municipio de San Pedro Garza



1. Terreno del



- Terreno (superficie) = 23, 800 m²
- Determinar superficie necesaria= 23,800 m²
- Costo aproximado del terreno (m²) = 4000.00 pesos



10.2 COSTO DE TERRENO

Costo del Terreno 1

U\$S 401,250

1605 m²

Hola Grupo Vía Inmuebles Monterrey,
Estoy interesado en tu propiedad en San Pedro Garza García, por favor comunícame conmigo tan pronto sea posible. Gracias.

Contactar

Ver teléfono

Descripción:

Metros de frente: 34
Inmueble: Terreno
Superficie total (m²): 1605

Costo por m²: 4, 000.00 pesos

Imagen. - Costo del Terreno (Metros Cubicos , 2017)

Costo Aproximado (Promedio)

Costo terreno 1 = 4, 000.00 pesos

$$\Sigma = 4,000.00 \text{ pesos} = 4, 000.00 \text{ pesos por m}^2 \approx$$

4, 000.00 pesos por m²

Obtención Costo del Terreno

Sup. Terreno X Costo del Terreno por M²

Sup. Terreno (23, 800 m²) X Costo por M² (4, 000.00 pesos)

=95, 200, 000 pesos



10.3 VIABILIDAD Y FACTIBILIDAD

Costo Urbano = 1, 000. 00 pesos

Costo por M² X Superficie

Costo por M² (7000.00 pesos) X Superficie (1500 m²) = **10, 500, 000.00 pesos**

Costo de Construcción = 10, 000.00 pesos

Costo por M² X Superficie

Costo por M² (12, 000 pesos) X Superficie (10,000 m²) = **120, 000, 000.00 pesos**

TOTAL, DE COSTO DIRECTO: 120, 000, 000.00 pesos

SERIE	DESCRIPCION	m2	\$/ m2	Página
Secundaria				
1835	ESCUELA SECUNDARIA. Clase 4 media 4 niveles. 20 aulas, salón de música, laboratorios, talleres, usos multiples, administración y servicios.	5,300	5,197.69	304
Superior popular				
1845	ESCUELA SUPERIOR. Calidad popular, estructura de concreto.	2,200	5,402.61	310
Superior privada				
1850	ESCUELA SUPERIOR. Calidad privada	2,200	8,120.87	316
Bibliotecas				
1880	BIBLIOTECA PUBLICA. Estructura metalica y de concreto, área de lectura, hemeroteca, lectura informal, lectura infantil, cafetería y sala de exposiciones.	3,828	8,334.91	322
SALUD				

Imagen. – Costos Paramétricos de Valuador (BIMSA, 2016)



COSTO INDIRECTO

Estimaciones

Escrituración.....	\$ 20,000.00 pesos
Licencias.....	\$ 25,000.00 pesos
Oficina.....	\$ 990.00 pesos
Bodega.....	\$360.00 pesos
Vehicular.....	\$300.00 pesos
Luz.....	\$600.00 pesos
Agua.....	\$280.00 pesos
Teléfono.....	\$320.00 pesos

30% de Indirectos sobre el costo Directo

Nota: Costo Indirecto viene incluido en los costos paramétricos.

COSTO TOTAL DE PROYECTO

TOTAL DE COSTO DIRECTO TERRENO: 95, 200, 000.00 pesos

TOTAL DE COSTO DIRECTO CONSTRUCCIÓN: 120, 000, 000.00 pesos

COSTO TOTAL DEL PROYECTO: 215, 200, 000.00 pesos



Fuente. - (Google , 2017)



Fuente. - (Google , 2017)



10.4 COSTO FINANCIERO Y RENTABILIDAD

COSTO TOTAL DEL PROYECTO: 215, 200, 000.00 pesos

Esta Institución de Ingeniería Mecatrónica consta de 10 aulas (cada aula contiene 26 alumnos, además se encuentra un centro de investigación).

Análisis de Costo de Escuelas

Tabla de Costos de Universidades Nacionales

Estado	Universidad	Costo Semestral		Colegiatura Mensual		Inscripción		Reinscripción Semestral
		Aproximado		Aproximada				
		Desde	Hasta	Desde	Hasta	Desde	Hasta	
Nuevo León	Universidad Autónoma de Durango	\$ 21,000		\$ 3,500		\$ 2,000		*
Nuevo León	Centro Universitario México-Valle	\$ 12,000		\$ 2,000		\$ 2,000		*
Nuevo León	Colegio Americano Anáhuac de Monterrey, S.C.	\$ 20,400		\$ 3,400		\$ 3,700		*
Nuevo León	Facultad Libre de Derecho de Monterrey	\$ 78,627		\$ 13,105				*
Nuevo León	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Campus Monterrey)	\$ 117,558		\$ 19,593				*
Nuevo León	Universidad de Morelos	\$ 73,752		\$ 12,292		\$ 4,990		*
Nuevo León	Universidad de Monterrey, UDEM	\$ 81,000		\$ 13,500				*
Nuevo León	Universidad del Valle de México, UVM (Campus Monterrey Cumbres y Norte)	\$ 34,440	\$ 44,520	\$ 5,740	\$ 7,420	\$ 2,615	\$ 4,035	*
Nuevo León	Universidad Interamericana para el Desarrollo, UNID (Campus Monterrey)	\$ 14,790		\$ 2,465		\$ 2,465		*
Nuevo León	Universidad Regiomontana	\$ 90,000		\$ 15,000				*
Nuevo León	Universidad Tecmilenio (Campus Cumbres, Guadalupe, Las Torres y San Nicolás)	\$ 34,176		\$ 5,696				*

Imagen. - Tabla de Costos de Universidades (Costos de Universidades , 2016)

El costo para cada alumno será: 15, 000.00 Pesos Mensual



EGRESOS

Esta institución de Ingeniería de Mecatrónica tiene 40 maestros de medio tiempo:

- Cada maestro Ganará: \$ 30, 000.00 Pesos/mes
 - 40 maestros X \$ 30, 000.00 pesos = 1,200, 000.00 pesos/mes
- Servicios y Mantenimiento de Institución: \$ 400, 000.00 pesos/mes
- Total, de egresos al mes =1, 600, 000.00 pesos/mes

INGRESOS

El Número de Alumnos (Estimando un 80% de alumnos) X Costo de la Mensualidad

- 21 alumnos X \$ 15, 000.00 pesos = 315, 00.00 pesos/aula
 - 315, 000.00 pesos/aula X 10 Aulas X 2 Turnos = 6, 300, 000.00 pesos/mes
- Total de ingresos al mes =6, 300, 000.00 pesos/mes

UTILIDAD NETA

INGRESOS – EGRESOS

Total de egresos al mes = 1, 600, 000.00 pesos/mes

Total de ingresos al mes = 6, 300, 000.00 pesos/mes

6, 300, 000.00 pesos/mes – 1, 600, 000.00 pesos/mes= 4, 700, 000.00 pesos/mes

4, 700, 000.00 pesos/mes X 32% ISR (Impuesto Sobre Renta) = 1, 504, 000.00pesos/mes

4, 700, 000.00 pesos/mes – 1, 504, 000.00 pesos/mes= 3, 196, 000.00 pesos/mes

UTILIDAD NETA: 3, 196, 000.00 pesos/mes (Nota.- esta cantidad utilidad neta al mes)

UTILIDAD NETA ANUAL

3,196, 000.00 pesos/mes X 12 meses= **38, 352, 000.00 pesos/anuales**

UTILIDAD ANUAL										
AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad (\$)	38,352,000	76,704,000	115,056,000	153,408,000	191,760,000	230,112,000	268,464,000	306,816,000	345,168,000	383,520,000



Gráfica de Recuperación



Recuperación se Estima en 5 años y 8 meses



Fuente. (Google , 2017)

Conclusión. -

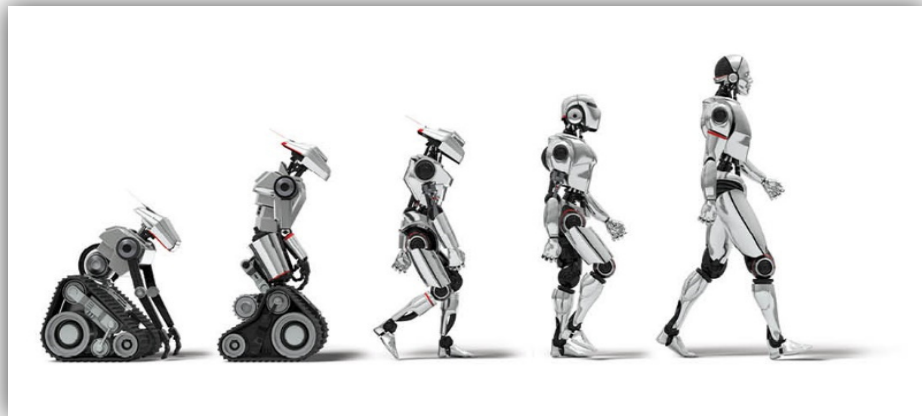
La recuperación del proyecto son números positivos, esto quiere decir que es rentable el proyecto.



10.5 ANÁLISIS Y CONCLUSIONES

Como se ha demostrado en el desarrollo del análisis de investigación la sociedad actual ha estado evolucionado al aspecto Tecnológico, teniendo que considerar al sistema educativo el desarrollo de nuevas habilidades y competencias que permitan a los estudiantes dar una respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual.

El Instituto de Ingeniería Mecatrónica es un proyecto con el objetivo de hacer espacios adecuados para los estudiantes e integrando lo último de tecnología. El uso de la tecnología en el aula de clase como una herramienta de aprendizaje genera ambientes de aprendizaje multidisciplinarios que permiten a los estudiantes fortalecer su proceso de aprendizaje al tiempo que desarrollan diferentes destrezas que les permitirán afrontar los retos de la sociedad actual. De acuerdo a la investigación y análisis del proyecto de un Instituto de Ingeniería Mecatrónica Universidad Regiomontana se puede determinar que es factible llevarse a cabo debido al crecimiento de los avances tecnológicos.



Fuente. -(Google , 2017)



CAPÍTULO 11

PERSPECTIVAS VIRTUALES DEL PROYECTO





Universidad Nacional
Autónoma de México



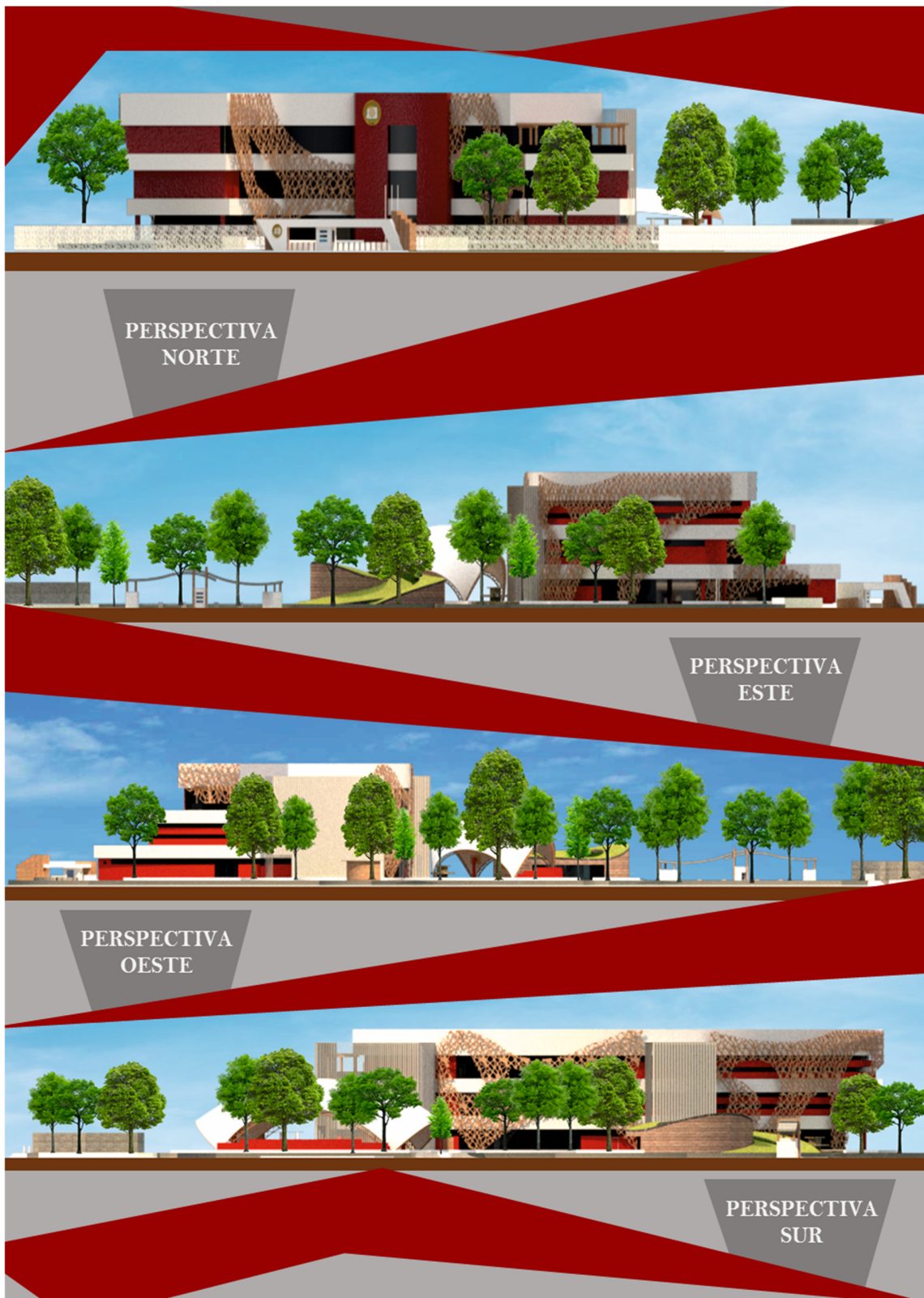
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

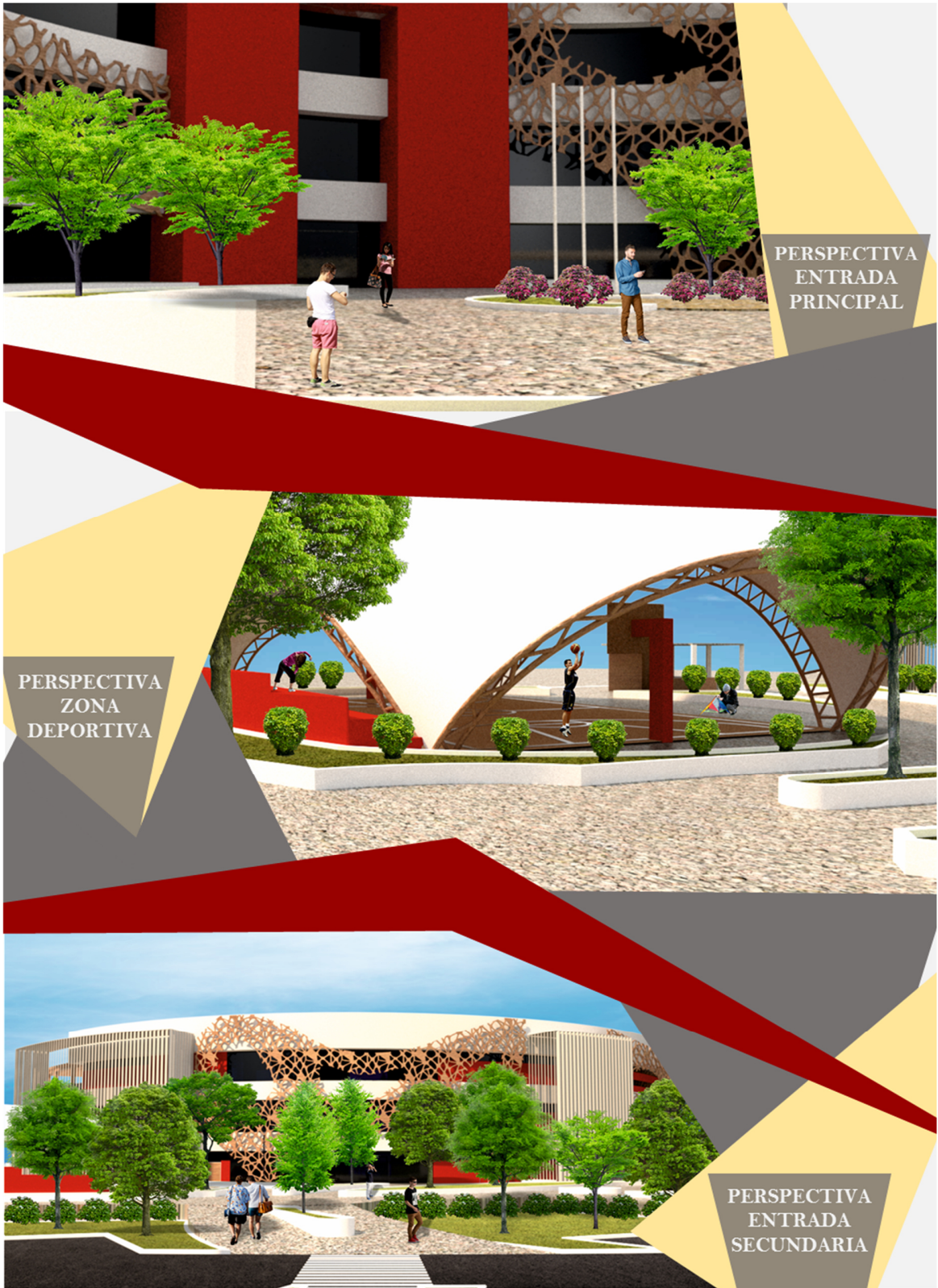
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.













Referencias

- Academia de Ingeniería A.C. . (2013). *Educación de la Ingeniería en México aportaciones y Propuestas*". Obtenido de Academia de Ingeniería A.C. : <http://www.ai.org.mx/ai/cc-uploads/2013/04/Educacion-en-Ingenieria-en-Mexico-aportaciones-y-propuestas-2013.pdf>
- ANUIES. (2018). *Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior*. Obtenido de ANUIES: <http://www.anui.es.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- Archdaily. (2014). *Centro para la Tecnología y el Diseño*. Obtenido de Archdaily: <https://www.archdaily.mx/mx/756057/centro-para-la-tecnologia-y-el-diseno-en-st-poltten-alleswirdgut-architektur>
- BIMSA. (2016). *Costos Parametricos*. Obtenido de BIMSA: <https://es.scribd.com/document/348865101/Modelos-Valuador-BIMSA-2016-pdf>
- Climate-Data.org. (2017). *Clima San Pedro Garza García*. Obtenido de Climate-Data.org: <https://es.climate-data.org/america-del-norte/mexico/nuevo-leon/san-pedro-garza-garcia-5750/>
- Concepto de Definicion .de . (2011). *Definición de Ingeniería* . Obtenido de Concepto de Definicion .de : <https://conceptodefinicion.de/ingenieria/>
- Costos de Universidades . (2016). *Tabla de Costos de Universidades* . Obtenido de Costos de Universidades : <http://www.aseguratemexico.com/files/Univ-Nacionales>
- COTI. (2016). *El Huizache*. Obtenido de Colores de la Tierra : <http://coloresdlt.blogspot.com/2011/09/el-huizache.html>
- Definición . (2014). *Definición de Mecatronica* . Obtenido de Definición : <https://definicion.mx/mecatronica/>
- Definición. de . (2014). *Definición de Instituto*. Obtenido de Definición. de : <https://definicion.de/institucion/>
- Diagnostico y Pronostico . (2014). *San Pedro Garza García* . Obtenido de Diagnostico y Pronostico : <https://www.sanpedro.gob.mx/gobierno/PlanDesarrolloUrbano/PDFs%202024/diagnosticoypronostico.pdf>
- FayerWayer. (2015). *En México sólo cuatro estados concentran el mayor desarrollo en ciencia y tecnología*. Obtenido de FayerWayer: <https://www.fayerwayer.com/2012/01/en-mexico-solo-cuatro-estados-concentran-el-mayor-desarrollo-en-ciencia-y-tecnologia//>
- Fiesta Patronal. (2011). *Fiesta Patronal Municipal de San Pedro*. Obtenido de Gobierno Municipal de San Pedro Garza García: https://www.sanpedro.gob.mx/Prensa/Detail_Noticia.asp?folio=2609



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



- Google . (2017). *Financiamiento* . Obtenido de Google :
<http://elempresario.mx/actualidad/financiamiento-pilar-crecimiento>
- Google . (2017). *Mecatronica*. Obtenido de Google : <http://zetaestaticos.com>
- Google. (2011). *Clasificacion de Suelos*. Obtenido de Google: http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/750/989/html/4_clasificacin_de_los_suelos.html
- Google. (s.f.). *Financiamineto 2017*. Obtenido de Google: coyunturaeconomica.com
- Google Maps . (2017). *San Pedro Garza García* . Obtenido de Google Maps :
<https://www.google.com.mx/maps/@25.6575583,-100.3982209,2467m/data=!3m1!1e3>
- INEGI. (2015). *Panorama sociodemográfico de Nuevo León. 2015, Censo General de Población y Vivienda 2015*. Obtenido de INEGI: <https://www.inegi.org.mx/datos/>
- Informacion por Entidad . (2017). *Información San Pedro Garza García* . Obtenido de Informacion por Entidad :
<http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/NL/Economia/default.aspx?tema=ME&e=19>
- Instituto Municipal de Planeación Urbana San Pedro Garza García. (2014). *Plano de Desarrollo Urbano* . Obtenido de Plan de Desarrollo Urbano Municipal de San Pedro Garza García :
Plan de Desarrollo Urbano Municipal de San Pedro Garza García
- ITESM Puebla . (2018). *Aulas* . Obtenido de Instituto Tecnológico de Monterrey Campus Puebla :
<https://www.google.com/maps/uv?hl=es&pb=!1s0x85cfc74296a8201f%3A0x8888d7339559ccd4!2m2!1i80!2i80!3m1!2i20!16m16!1b1!2m2!1m1!1e1!2m2!1m1!1e3!2m2!1m1!1e5!2m2!1m1!1e4!2m2!1m1!1e6!3m1!7e115!4shhttps%3A%2F%2Flatamtechmap.com%2Fparque-tecnol%25C3%25B3gico-t>
- Leptosoles. (2000). *Leptosoles*. Obtenido de Universidad de Extremadura:
<https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/SEXP/SEXL4Leptosoles.htm>
- Leyes . (16 de Octubre de 2000). *Ley de Educacion del Estado de Nuevo León* . Obtenido de H. Congreso del Estado de Nuevo León :
http://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes/ley_de_educacion_del_estado/
- Leyes. (22 de Enero de 1997). *Ley de Protección Civil para Estado de Nuevo León*. Obtenido de H. Congreso del Estado de Nuevo León:
http://www.hcnl.gob.mx/trabajo_legislativo/leyes/leyes/ley_de_proteccion_civil_para_el_estado_de_nuevo_leon/
- lidefer.com . (2018). *Tipos de Industria* . Obtenido de lidefer.com : <https://www.lifeder.com/tipos-de-industria/>



- Luis Arnal, M. B. (2013). Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico. En M. B. Luis Arnal, *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal* (pág. 136). Distrito Federal: Trillas.
- Meteored . (2017). *Clima en San Pedro Garza García*. Obtenido de Meteored :
http://www.meteored.mx/clima_San+Pedro+Garza+Garcia-America+Norte-Mexico-Nuevo+Leon--1-71314.html
- Metros Cubicos . (2017). *Terrenos de San Pedro Garza García*. Obtenido de Metros Cubicos :
<http://inmuebles.metroscubicos.com/>
- MILENIO. (2017). *Inaugura U-ERRE campus Valle Alto*. Obtenido de MILENIO:
<https://www.milenio.com/estados/inaugura-u-erre-campus-valle-alto>
- MXLQ. (2017). *Encino* . Obtenido de MEXICO LINDO Y QUERIDO:
<http://mexicolindoyquerido.com.mx/mexico2/world/120-us-canada-5/2937-arbol-encino-mexicano>
- NIT. (2011). *Mesquite* . Obtenido de Estudio de la fauna y flora:
<http://naturalistairreverentedetehuacan.blogspot.com/2011/05/el-mezquite.html>
- PEAPT. (2013). *¿Qué es la Tecnología?* Obtenido de Plataforma Estatal de Asociaciones del Profesorado de Tecnología: <http://peapt.blogspot.com/p/que-es-la-tecnologia.html>
- Periodico Oficial . (2013). Reglamento para Construcciones del Municipio de San Pedro Garza García . En G. C. León, *Periodico Oficial* (pág. 63). Monterrey : Periodico Oficial .
- Periódico Oficial. (2013). Reglamento para las Construcciones del Municipio de García de Nuevo León. En G. C. León, *Periódico Oficial* (pág. 63). Monterrey: Periódico Oficial.
- Periódico Oficial. (2014). *Reglamento de Zonificación y Usos de Suelo de San Pedro Garza García* . Obtenido de Periódico oficial :
https://www.sanpedro.gob.mx/Gaceta/GACETA200_Zonificacion.pdf
- Saberes y Ciencias . (2013). *Mecatrónica* . Obtenido de Saberes y Ciencias :
<http://saberesyciencias.com.mx/2013/02/02/mecatronica/>
- SEDESOL. (1999). *Sistema Normativo de Equipamiento Urbano* . Obtenido de SEDESOL:
http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/educacion_y_cultura.pdf
- Val, E. (Mayo de 2011). *Reviste de la Universidad de México*. Obtenido de Universidad Nacional Autónoma de México:
<http://www.revistadelauniversidad.unam.mx/8711/delval/87delval.html#>