UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN

ARQUITECTURA

"UNIVERSIDAD AERONÁUTICA ECATEPEC"

T E S I S PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

ARQUITECTO

P R E S E N T A N:

MARÍA EUGENIA FRUTIS GONZÁLEZ

DANIELA VERA JUÁREZ

DIRECTOR DE TESIS:

DR. EN PED. ROBERTO PLIEGO MARTINEZ.

Nezahualcóyotl, Estado de México, Noviembre de 2019

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

OBJETIVOS
INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1.- ANTECEDENTES

1.1 Planteamiento del Problema
1.2 Justificación
1.3 Propuesta
1.4 Antecedentes Históricos del Tema
1.5 Normatividad de Aeronáutica
1.6 Normas Técnicas de SEDESOL
1.7 Normas y Especificaciones para Estudios, Proyecto, Construcción e Instalaciones.

CAPITULO 2.- EL SUJETO

2.1. Características y datos Estadísticos.

CAPITULO 3.- OBJETO

3.1 Definición del Objeto.
3.1.1 Espacios Análogos.
3.1.2 Lista de Requerimientos.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

CAPITULO 4.- INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS DEL MEDIO

4.1 LOCALIZACIÓN.
- 4.1.1 Terreno.
- 4.1.2 Suelo.
- 4.1.3 Relieve.
- 4.1.4 Materiales de la Región.

4.2 MEDIO FÍSICO NATURAL
- 4.2.1 Clima.
- 4.2.1.1 Temperatura y Precipitación Pluvial.
- 4.2.1.2 Asoleamiento.
- 4.2.1.3 Viento.
- 4.2.1.4 Flora.
- 4.2.1.5 Fauna.

4.3 MEDIO URBANO
- 4.3.1 Uso de suelo.
- 4.3.2 Vialidad.
- 4.3.2 Infraestructura.
  - 4.3.2.2 Agua Potable.
  - 4.3.2.3 Energía Eléctrica.
  - 4.3.2.4 Drenaje y Alcantarillado.

4.4 MEDIO SOCIAL.
- 4.4.1 Características Socioeconómicas de la Población.
- 4.4.2 Nivel de Educación.

CAPITULO 5.- ANTEPROYECTO.

5.1 Programa Arquitectónico Definitivo.
5.2 Matriz De Relaciones.
5.3 Diagrama De Funcionamiento.
5.4 Zonificación General.
5.5 Concepto E Imagen Conceptual.

CAPITULO 6.- PROYECTO EJECUTIVO.

6.1 Memoria Descriptiva Del Proyecto.
6.2 Planos Arquitectónicos.
6.3 Perspectivas.
6.4 Propuesta Estructural.
6.4.1 Memoria Descriptiva
6.4.2 Cimentación.
6.4.3 Estructura.
6.5 INSTALACIONES
6.5.1 Instalación Hidráulica.
6.5.2 Instalación Sanitaria.
6.5.3 Instalación Eléctrica.
6.5.4 Instalación contra incendios.

CAPITULO 7.- FACTIBILIDAD ECONÓMICA.

7.1 Presupuesto Global Costo Directo.
7.2 Costo Porcentual Por Partida.
7.3 Programa De Obra.

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFÍA.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Crear para la población del Municipio de Ecatepec de Morelos, Edo. De México, una instalación universitaria dirigida a la formación de profesionales de la aviación en diversas vertientes a través de una propuesta de solución arquitectónica que satisfaga las necesidades académicas y administrativas institucionales.

OBJETIVO PARTICULAR.

Contribuir con el déficit del equipamiento urbano existente, con la finalidad de obtener su funcionalidad actual y a futuro, así como las redes de infraestructura.

Impulsar y fomentar actividades educativas para mejorar el nivel y calidad de vida de la población.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

OBJETIVO SOCIAL

Promover la Aeronautica incrementando la oferta educativa en el Estado de Mexico. Con la finalidad de identificar el interés de profesores y estudiantes por impulsar la creación de un nuevo tipo de institución, apegada a la formación basada en competencias y en los valores de la corresponsabilidad, solidaridad, calidad académica, pertinencia social y equidad para contribuir al desarrollo sustentable del país.

OBJETIVO ARQUITECTÓNICO

Crear una propuesta que satisfaga los requerimientos de educación, administración y servicios a través de una solución funcional, estética, asequible e integral, tanto para el inversionista, como para el trabajador y el estudiante.

Generar un espacio – forma en el que se pueda desenvolver el usuario, cumpliendo con las necesidades derivadas del espacio, otorgando una respuesta al problema de la educación superior mediante un elemento arquitectónico que se integre a la comunidad que será beneficiada con este servicio.

ÍNTRODUCCIÓN

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

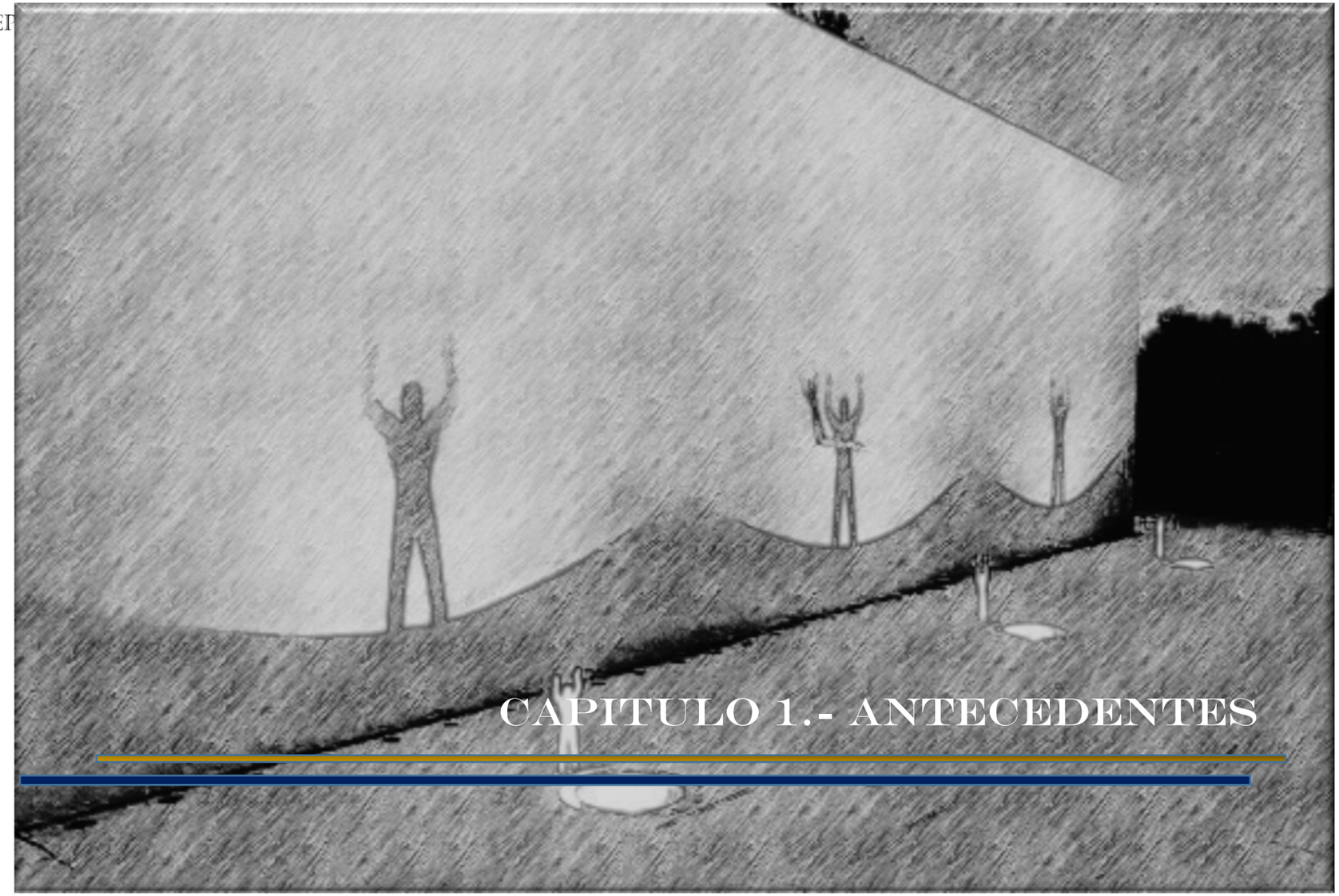
ÍNTRODUCCIÓN

La presente tesis refiere al tema de precarias escuelas de aviación en el valle de México, con la cual se busca mejorar la infraestructura y la economía del municipio.

En torno a la polémica de construcción del nuevo aeropuerto internacional de la Ciudad de México, está el interés para la realización de la siguiente propuesta denominada "UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC", en el cual presenta un panorama general organizado en torno a los siguientes aspectos:

- Antecedentes
- Viabilidad del proyecto
- Proyecto ejecutivo
- Factibilidad económica.

La necesidad de construir una Universidad en Aeronáutica es planteada como una opción practica de prestar un gran servicio a la comunidad pensando en el bienestar y desarrollo económico de Ecatepec.



CAPITULO 1.- ANTECEDENTES

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Ante la imposibilidad de expandir el actual Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM) para satisfacer la demanda de pasajeros prevista a largo plazo, en la década de 1990 el gobierno federal empezó a estudiar la construcción de un nuevo aeropuerto en el valle de México. El gobierno federal se vio obligado a construir una segunda terminal en el AICM, como solución a corto plazo. Sin embargo, tal adecuación no logró incrementar la capacidad aeroportuaria de manera significativa, debido a que el AICM continuó presentando problemas de capacidad, por la configuración de sus pistas y de su espacio aéreo, lo que ocasionó que en el 2014 (tan solo seis años después de la inauguración de la Terminal 2) el aeropuerto volviera a saturarse. Posteriormente otros estudios de factibilidad señalaron tres sitios viables: Zapotlán de Juárez, en el estado de Hidalgo (la opción denominada Tizayuca), la Zona Federal del Ex vaso de Texcoco, en el Estado de México y Santa Lucia, resultando esta última como la alternativa elegida. Esta nueva terminal estaría conectada al actual Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México por un tren rápido, y también tendría acceso al distribuidor vial del Circuito Exterior Mexiquense

Con este nuevo aeropuerto crecerá la demanda en áreas laborales Aeronáuticas, aunque el problema actual en el municipio de Ecatepec radica en la nula existencia de espacios que fomenten la especialización en aeronáutica, que a la fecha no son suficientes para la formación requerida de los futuros pilotos de aviación

Si bien aún hay interés por estudiar esta carrera, su alto costo y la falta de una universidad pública que imparta esta profesión puede ocasionar un déficit de pilotos en el país. Con la construcción del nuevo aeropuerto en Santa Lucia y la demanda de las aerolíneas, obligan a la construcción de una Universidad Aeronáutica.

En el pasado se contó con el Centro Internacional de Adiestramiento de Aviación Civil (CIAAC) que funcionaba para la formación de pilotos con fondos del gobierno y de la ONU, en la actualidad la única opción para alguien que no puede pagarse las horas de vuelo es entrar a la Fuerza Aérea.

La carrera implica un desembolso importante de recursos porque los precios de aviones, servicios de mantenimientos y combustible para la capacitación están en dólares, por lo que muchos jóvenes con vocación no pueden estudiar por el costo que implica. Los interesados en estudiar dicha carrera deben acudir a las escuelas privadas.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El presente planteamiento arquitectonico propone dar solucion proporcionando espacios arquitectonicos idoneos , asi tambien un replanteamiento de ubicación que sirva de tal forma como antecedente para una propuesta mas acorde con las necesidades actuales de la educacion aeronautica.

La Universidad Aeronáutica en la zona de Ecatepec que se propone, se ubicará en un lugar de importancia estratégica debido a que se ha conformado como una zona de crecimiento habitacional e industrial durante los últimos años.

El desarrollo del proyecto permitirá a los alumnos que pretendan estudiar un nivel superior una alternativa eficiente y cercana que les permita lograrlo, otorgando un impulso a la zona, debido a que aumentara la expectativa de una mejor calidad de vida a mediano plazo.

Por otra parte el Municipio se verá beneficiado ya que servirá de impulso a la zona y abrirá oportunidades debido al aumento de la demanda de escuelas superiores.

1.3 PROPUESTA

Con la formulación de este proyecto, el propósito fundamental consiste en la implementación de un simulador de vuelo que será de gran importancia en la formación de futuros pilotos, este radica en el comando operativo donde no se cuenta con simuladores dinámicos que sirve de gran ayuda a la hora del adiestramiento de un piloto ya que este aprenderá y conocerá acerca de las reacciones y movimientos característicos del vuelo.

El inmueble está conformado por la unidad de docencia de aulas y laboratorios entre otros, asi como por la administración, biblioteca, cafetería, sanitarios, hangar, auditorio, caseta de control y vigilancia, zona deportiva, estacionamiento, áreas verdes y libres.

ANTECEDENTES HISTORICOS DEL TEMA

El presente inciso tiene la finalidad de hacer un breve recuento histórico hasta nuestros días, sobre los aspectos más relevantes de la aeronáutica y de la industria espacial en México, a fin de obtener un panorama general del estado de la industria aeroespacial nacional y conocer sus altas y bajas a través de los años[1]:

- La fascinación del hombre por el espacio y las estrellas siempre ha estado presente; ya desde la antigüedad, en diferentes culturas, se pueden observar leyendas como la de Dédalo e Ícaro en Grecia, donde el afán de volar y querer alcanzar el Sol le costó la vida a este último.
- En las culturas originarias de nuestro país, podemos encontrar, dentro de las crónicas y códices mexicas y mayas, un sin número de leyendas y estudios sobre el espacio:
- *Desde las leyendas de Quetzalcóatl y Kukulkán, que bajaban del espacio a la Tierra en el equinoccio de primavera, hasta los avanzados estudios astronómicos plasmados en la arquitectura y en el arte prehispánico*.

Para hablar de la historia de la industria aeroespacial, es necesario identificar qué ésta es el resultado conjunto de las industrias aeronáutica y espacial[2]:

- *La primera tiene su campo de estudio en la troposfera, la primera capa de la atmosfera donde se llevan a cabo la mayor parte de los vuelos de las aeronaves.*
- *La segunda va más allá de la termosfera, incluso en el espacio exterior, y su principal campo son las comunicaciones con los satélites.*

Sin embargo, como es evidente, estas dos industrias van de la mano, debido a que, primeramente, hay que pasar por la troposfera y por el estudio de la aeronáutica para poder llegar al espacio exterior.

[1] http://cienciauanl.uanl.mx , fecha de consulta, Septiembre 2018.
[2] http://cienciauanl.uanl.mx , fecha de consulta, Septiembre 2018.

LOS ORÍGENES DE LA AERONÁUTICA EN MÉXICO

Para poder a hablar de la historia de la industria aeroespacial en México, es necesario hablar también de sus orígenes aeronáuticos, que se remontan a los estudios de aerostación desde las épocas del Virreinato de la Nueva España, cuyo registro más antiguo data de 1784. Muchos de esos estudios llegaron a nuestro país por medio de espectáculos extranjeros, sin embargo, en 1842, siendo presidente de la nación Antonio López de Santa Anna, el ingeniero Benito León Acosta inicia sus primeros ascensos en un globo aerostático. Asimismo, son relevantes los estudios de aerostación que realizó el ingeniero Joaquín de la Cantolla y Rico, quien, en 1863, durante el Segundo Imperio Mexicano, construyó tres globos aerostáticos: el Moctezuma I, Moctezuma II y el Vulcano. Incluso hoy en día, muchos mexicanos, al referirse a un globo de aire caliente de cualquier tamaño, lo suelen llamar globo de Cantolla. Posteriormente, a finales del siglo XIX e inicios del XX, en nuestro país la aerostación fue considerada como un simple espectáculo; en cambio, países como Francia, Italia, Alemania y Estados Unidos lograron grandes avances en aerostación y su empleo para fines militares.

No fue sino hasta finales del gobierno de Porfirio Díaz que se comenzó a reconocer en los estudios aeronáuticos una verdadera utilidad para fines militares. El 17 de diciembre de 1909 se nombró al teniente del Cuerpo de Ingenieros Constructores, Federico Cervantes Muñozcano, para que marchara a Francia a realizar estudios sobre aerostación militar y los necesarios para la organización de una compañía de señales en el ejército.

Con estos hechos y otros más, se sembró la semilla de los estudios en materia aeronáutica en México, al inicio con fines demostrativos y de espectáculo, pero siempre bajo la consigna de un empleo para fines militares, como el de Alberto Braniff que, en 1910, realizó el primer vuelo motorizado en México y América Latina, seguido por entusiastas de la aviación como Miguel Lebrija. El éxito de los espectáculos aéreos, en todo el mundo, propició que, el 19 de febrero de 1911, la empresa Moisant International Aviators realizara una gira en México, a fin de

promocionar la comercialización de sus aviones. Se hicieron demostraciones enfocadas a exponer la eficacia de los medios aéreos en campañas militares.[3]

Posteriormente, se presentaron nuevos proyectos ante la Secretaría de Guerra y Marina para formar el cuerpo de aviadores militares, algunos incluían la construcción de aeronaves en México; por asuntos presupuestales, dichos proyectos no prosperaron. Sin embargo, estos hechos tuvieron un impacto en muchos entusiastas como los hermanos Juan Pablo y Eduardo Aldasoro, quienes, en 1912, lograron construir el primer motor de explosión interna para un avión en México[4] .

No obstante, el impulso de la industria aeronáutica en México durante los años veinte y treinta, la situación económica del país y las continuas rebeliones (de la huertista, cristera, escobarista, serrano-gomista, cedillista, del yaqui) no permitieron que la industria despegara en forma permanente. Los TNCA pasaron a manos extranjeras sin que lograran producir un solo avión. Con la entrada de México a la Segunda Guerra Mundial, las compras al extranjero se convirtieron en una constante y los TNCA fueron poco a poco limitándose a labores de mantenimiento.[5]

Hasta ahora, sólo se han mencionado algunos hechos relevantes de los inicios de la aviación en México, los cuales tienen sus orígenes con fines militares. Sin lugar a dudas, existen muchos hechos más, sin embargo, lo que se pretende demostrar es la importancia del vínculo entre la industria militar aeronáutica y la industria aeronáutica nacional que tuvieron una cuna en común.

[3] http://cienciauanl.uanl.mx , fecha de consulta, Septiembre 2018.
[4] Secretaría de la Defensa Nacional y Secretaría de Marina Armada de México, 2013
[5] Cámara de Diputados et al., citada en Hernández 2015

1.4 NORMATIVIDAD DE AERONAUTICA.

Para el desarrollo del presente inciso, se retoma información del Reglamento de Escuelas Técnicas de Aeronáutica, información que se detalla en las líneas siguientes a través de los Capítulos que se consideraron como los más importantes para el presente Proyecto:

Capítulo I

- Disposiciones generales
- ART. 2o.- Las escuelas técnicas de aeronáutica podrán ser de carácter oficial o privado, pero en ambos casos se regirán por las normas de este reglamento.
- ART. 3o.- Toda escuela deberá llevar a cabo un completo registro de cada uno de sus educandos; registro que estará a la disposición de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, en cualquier caso. Todo registro deberá estar certificado por la escuela.
- ART. 4o.- Cualquier escuela técnica de aeronáutica estará sujeta a la inspección periódica de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, en cuanto a su parte técnica, y podrá ser intervenida igualmente, en caso de necesidad, en su marcha administrativa.
- ART. 5o.- La autorización otorgada por la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, para la operación de cualquier escuela técnica de aeronáutica podrá ser cancelada en todo tiempo, si llegare a comprobar plenamente irregularidades en la enseñanza, expedición de títulos de idoneidad o de falta de honorabilidad administrativa, mediante investigación que se ordenará en cada caso.[6]

[6] SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES , REGLAMENTO de Escuelas Técnicas de Aeronáutica, pág. 1

Capítulo VII

De las instalaciones, equipos y personal

- ART. 41.- Toda escuela deberá contar con oficinas, salones de clase y facilidades de operaciones de vuelo.
- ART. 42.- Toda escuela deberá contar con un número suficiente de aeronaves debidamente autorizadas y aprobadas para la instrucción de vuelo.
- ART. 43.- El equipo de mantenimiento comprenderá un taller adecuado, equipo para reparar y mantener las aeronaves empleadas y dotado de piezas de repuesto, herramienta, equipo de conservación y manuales de reparación.
- ART. 50.- Toda escuela técnica de enseñanza en tierra deberá estar dotada de:

a).- Aulas adecuadas para contener el mayor número de estudiantes registrados en una clase;

b).- Material y equipo apropiado y en cantidad suficiente para dar a cada alumno la instrucción técnica y práctica que lo capacite para los deberes y funciones de la licencia que aspire a obtener.[7]

[7] SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES , REGLAMENTO de Escuelas Técnicas de Aeronáutica, pág. 8

1. 5 NORMAS TÉCNICAS SEDESOL.

En este inciso se anexa la siguiente tabla de normatividad para el equipamiento de este proyecto, mismos que ocuparemos posteriormente para un análisis de áreas detallado. Se tomó en cuenta el programa arquitectónico general, tanto sus componentes arquitectónicos, como sus m2 por área, considerando los alumnos por aula y turnos en operación, así mismo oficinas, cubículos para maestros, áreas de trabajo, computo, circulaciones e instalaciones.

SEDESOL

SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Educación (SEP-CAPFCE) ELEMENTO: Universidad Estatal

4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL

MODULOS TIPO	A 96 AULAS				B				C			
COMPONENTES ARQUITECTONICOS	Nº DE LOCALES	SUPERFICIES (M2) LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA	Nº DE LOCALES	SUPERFICIES (M2) LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA	Nº DE LOCALES	SUPERFICIES (M2) LOCAL	CUBIERTA	DESCUBIERTA
UNIDAD DE DOCENCIA:												
AULAS	96	67	6,432									
LABORATORIOS	12	134	1,608									
LABORATORIOS	18	67	1,206									
OTROS (2)			5,268									
RECTORIA	1	1,722	1,722									
VINCULACION	1	1,428	1,428									
AULA MAGNA	1	528	528									
BIBLIOTECA Y CAFETERIA	1	1,163	1,163									
LABORATORIOS PESADOS	5	1,325	6,625									
COOPERATIVA Y SANITARIOS	1	250	250									
ALMACEN Y MANTENIMIENTO	1	1,584	1,584									
GIMNASIO	1	1,200	1,200									
ALBERCA Y GRADERIAS ZONA DEPORTIVA	1	1,350	1,350									
CANCHA DE BEISBOL	1		600	13,000								
CANCHA DE FUTBOL Y PISTA ATLETISMO	1			17,000								
CANCHAS DE BASQUETBOL Y VOLIBOL				10,000								
SERVICIO MEDICO, BAÑOS Y VESTIDORES	1	410	410									
CASETA DE CONTROL Y VIGILANCIA	2	15	30									
ESTACIONAMIENTO (cajones)	324			15,500								
AREAS VERDES Y LIBRES, PLAZAS Y ANDADORES				72,396								
SUPERFICIES TOTALES			31,404	127,896								

SUPERFICIE CONSTRUIDA CUBIERTA	M2	31,404
SUPERFICIE CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA	M2	24,148
SUPERFICIE DE TERRENO	M2	1 5 9,3 0 0
ALTURA RECOMENDABLE DE CONSTRUCCION	pisos	2 (6 metros)
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO	cos (1)	0.15 (15%)
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO	cus (1)	0.20 (20%)
ESTACIONAMIENTO	cajones	324
CAPACIDAD DE ATENCION (3)	alumnos por día	5,760
POBLACION ATENDIDA (4)	habitantes	4 6 6,5 6 0

OBSERVACIONES (1) COS=AC/ATP CUS=ACT/ATP AC= AREA CONSTRUIDA EN PLANTA BAJA ACT: AREA CONSTRUIDA TOTAL ATP: AREA TOTAL DEL PREDIO.

SEP= SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

CAPFCE= COMITE ADMINISTRADOR DEL PROGAMA FEDERAL DE CONSTRUCCION DE ESCUELAS

(2) Incluye oficinas, cubículos para maestros y alumnos, áreas de trabajo técnico, áreas de cómputo, sanitarios, circulaciones y otras instalaciones complementarias.

(3) Considerando 30 alumnos por aula y 2 turnos de operación.

(4) Con base en 4,860 habitantes por cada aula.

[8]NORMAS Y ESPECIFICACIONES PARA ESTUDIOS, PROYECTO, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIONES (INIFED)

La elaboración de proyectos educativos estará basada en los requerimientos proporcionados por el área de planeación educativa de la SEP, en cuanto a ubicación, plan maestro y etapas de desarrollo. Los proyectos deberán cumplir con lo que corresponda de lo fijado en el volumen 3 de los tomos 1 y 3 lo ordenado por el organismo. Además, con las disposiciones legales y reglamentarias siguientes:

Requisitos mínimos de iluminación, ventilación, confort térmico y demás equipamiento.

- Los locales escolares, en cuanto a iluminación natural y artificial, ventilación, confort térmico, confort acústico, y equipamiento sanitario, deberán cumplir con los siguientes requisitos:[9]

Iluminación natural.

- La cantidad de luz natural dentro de un local depende, de la iluminación exterior, de la superficie, posición y estructura de las ventanas y eventualmente, de obstáculos exteriores colocados en el ángulo de penetración de la luz, como árboles y construcciones.
- La intensidad luminosa durante el día, puede variar de 100 luxes a 3,000 luxes.
- Se denomina cociente diurno a la siguiente expresión:

$$D = \frac{\text{Intensidad luminosa exterior}}{\text{intensidad luminosa interior}}$$

Expresada en por ciento (%)

[8] SEDESOL, pág . 111
[9] INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 4, inciso 3.2.9.

La iluminación cenital proporciona el cociente diurno más alto y varía de acuerdo con el ángulo de penetración de los rayos solares.[10]

VALORES DEL PORCENTAJE DE LUZ REFLEJADA	
ELEMENTOS	**PORCENTAJE**
Plafond	75%
Muros	55%
Mobiliario	50%
Pizarrones	20%

COCIENTES DIURNOS MÍNIMOS	
TIPO DE ACTIVIDAD	**COCIENTE**
Actividades escolares normales	2%
Clases de primaria y secundaria	4%
Laboratorios y talleres de máquinas	6%
Talleres de dibujo y costura	10%

INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 5, tabla 3.1

PORCENTAJE EN COLORES QUE LAS SUPERFICIES REFLEJAN	
COLOR	**PORCENTAJE**
Blanco	75%
Amarillo claro	60%
Verde claro	50%
Rosa	45%
Azul claro	40%
Gris claro	35%
Naranja	25%
Gris	20%
Verde oscuro	10%
Rojo oscuro	10%
Azul oscuro	10%
Negro	0 a 3%

INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 5, tabla 3.1

La calidad de la luz es tan importante como la cantidad que se recibe dentro de un local. Se obtiene mediante una difusión uniforme evitando contrastes bruscos y deslumbramientos. El plafond y las paredes son los elementos reflejantes más importantes para lograr una difusión uniforme. El piso es el reflector más poderoso, pero en sentido inverso, por lo que de preferencia no debe ser brillante. Se consideran

[10] INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 4, inciso 3.2.9.1

los siguientes valores del por ciento de luz reflejada para: La iluminación principal de las aulas y demás locales destinados a la enseñanza deberá provenir del lado izquierdo de los alumnos y estar preferentemente orientada al norte. Para asegurar una iluminación natural uniforme, la superficie de ventanas debe ser, por lo menos, de un tercio del área del local.[11]

LA ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

Se deberá cumplir con las exigencias cuantitativas y cualitativas de la iluminación natural. El parámetro básico para determinar los niveles de iluminación artificial mínimos recomendables, se basa en la agudeza visual, confort y la edad de las personas. Puesto que la necesidad de luz aumenta con los años, se hace necesario establecer una relación de aumento medio de luz necesario para la lectura de un libro con buena impresión. Si se considera que la luz necesaria para la lectura de un libro a los 40 años de edad es de 1 (400 luxes aproximadamente), para otras edades se necesita:[12]

AUMENTO DE LUZ NECESARIA POR EDAD		
EDAD	NECESIDAD DE LUZ (LUXES)	
A los 10 años	1/3	133
A los 20 años	1/2	200
A los 30 años	2/3	266
A los 40 años	1	400
A los 50 años	2	800
A los 60 años	5	2000

INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 6, inciso 3.2.9.2

[11] INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 5, tabla 3.1
[12] INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 6, inciso 3.2.9.2

De ahí que las intensidades mínimas recomendables para planteles educativos sean las siguientes:[13]

INTENSIDAD LUMÍNICA MÍNIMA PARA ESCUELAS	
ESPACIO	**INTENSIDAD (LUXES)**
Aulas	
Jardín de Niños	150
Escuelas Primarias	150
Escuelas Secundaria	175 a 250
Nivel Medio Superior	300 a 350
Talleres	
Carpintería, soldadura, electricidad, mecánica automotriz, corte y confección	400
Forja, tratamiento térmico, construcción	400
Máquinas-herramientas, electrónica	500
Locales especiales	
Gimnasio, cocina, lavandería	300
Administración, sala de profesores	350
Intendencia, archivo	150 a 200
Laboratorios	
Geografía, historia, diseño, diseño artístico, música, trabajos manuales, bibliotecas, sala de lectura, examen médico	400
Salas de costura, diseño técnico, laboratorios de metrología y electrometría	500
Circulaciones	
Pasos cubiertos	50
Pasillos	70
Cubos de escalera	150
Espacios comunes	
Sala de Conferencias, cafetería ó restaurante	150
Vestíbulos	100 a 150
Locales de servicios	
Sanitarios, vestidores, baños, duchas, laboratorios	100

INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 6, inciso 3.2.9.2, tabla 3.5

VENTILACIÓN

[13] INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 6, inciso 3.2.9.2, tabla 3.5

Las condiciones de ventilación de un local dependen de factores cuantitativos y cualitativos, tales como, contenido de oxígeno, ausencia de polvo y olores contaminantes, temperatura ambiente, movimiento y grado de humidificación del aire. Los volúmenes mínimos de aire recomendados y la renovación de los mismos, para un local escolar, deberán ser:

VOLÚMENES MÍNIMOS DE AIRE	
VOLUMEN DISPONIBLE POR ALUMNO (M3)	NÚMERO DE RENOVACIONES POR ALUMNO Y POR HORA
3	9
5	5
7	4
9	3

INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 7, inciso 3.2.9.3, tabla 3.6

La renovación del aire se podrá realizar en forma natural a través de los espacios abiertos en ventanas, y/o en forma mecánica por medio de aparatos y accesorios destinados a este objeto. Dependiendo con la localización geográfica, se recomienda proporcionar una ventilación natural cruzada, controlada mecánicamente, de por lo menos un tercio (1/3) del área de ventanas o un noveno (1/9) del área del local.[14]

CONFORT TÉRMICO

Las temperaturas secas recomendables, para una humidificación relativa del aire de 50% y movimiento de 0 a 0.2 m/s, deberán ser de acuerdo a la siguiente tabla:[15]

[14] INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 7, inciso 3.2.9.3, tabla 3.6
[15] INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 7, inciso 3.2.9.4, tabla 3.7

TEMPERATURA SECA RECOMENDABLE (HR=50%)	
ESPACIOS	**TEMPERATURA**
Aulas, laboratorios. bibliotecas, salas de lectura, cafeterías y administraciones	18° a 25°C
Trabajos manuales, talleres y lavanderías	15° a 25°C
Gimnasios	12° a 25°C
Examen médico	24°C
Dormitorios	25°C

INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 7, inciso 3.2.9.4, tabla 3.7

ORIENTACIÓN DE LOS EDIFICIOS

Para climas tropicales y templados, la orientación conveniente es norte-sur y para climas fríos se recomienda la orientación oriente-poniente. Las circulaciones exteriores se protegerán del sol y la lluvia mediante volados o aleros. En edificios de un nivel éstos serán de por lo menos de 1.10 m y una altura mínima de 2.30 m. Para edificios de dos o más niveles, los volados en circulaciones exteriores serán de 2.25 m como mínimo. Es recomendable auxiliarse de cortinas de árboles para reducir o filtrar la penetración de los rayos solares dentro de los locales destinados a la enseñanza.[16]

[16] INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 7, inciso 3.2.9.5

MOBILIARIO DE SERVICIOS

El número de muebles para servicios sanitarios, deberá cumplir con los mínimos que se señalan a continuación:[17]

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE MOBILIARIO DE SERVICIOS						
NIVEL EDUCATIVO		TIPO DE MUEBLE				
		EXCUSADO	MINGITORIO	REGADERA	LAVABO	BEBEDERO*
Nivel superior (por cada 1000 alumnos)						
Alumnos	Hombres	8	4	-	4	2
	Mujeres	12	-	-	4	
Maestros	Hombres	3	2	-	3	
	Mujeres	1	-	-	1	

INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 9, inciso 3.2.10, tabla 3.8.

TIPO DE ACTIVIDADES.

De acuerdo a los planes y programas de estudios vigentes, se han determinado los siguientes tipos de actividades:

- Actividades teóricas. - Son las actividades propias de la enseñanza, donde el profesor interviene en un alto porcentaje. Estas actividades requieren de un tipo definido de mobiliario y equipo, según el ámbito donde se realicen.
-
- Actividades tecnológicas. - Son aquellas donde el alumno pone en práctica los conocimientos teóricos recibidos, tanto a nivel experimental, como a nivel de adiestramiento. Requiere, para su correcta realización, mobiliario y equipo especializado.
-
- Actividades administrativas. - Son las actividades que requieren la operación de la escuela. Los muebles y equipos estarán acordes a la capacidad de la misma.[18]

[17] INIFED, volumen 3, tomo I, pág. 9, inciso 3.2.10, tabla 3.8.
[18] INIFED, volumen3, tomo III, pág. 2, inciso 2.

5. POSTURA DE CONFORT.

Se entiende el confort como aquella posición en la que el usuario descansa la planta del pie en el piso, sin presiones sobre su rodilla y puede colocar el antebrazo en la mesa, sin levantar el codo y sin girar el cuerpo.

La postura cómoda o de confort en la mesa y la silla escolares, para la posición sentada, se puede resumir en los siguientes 9 puntos:

a) Colocación de ambos pies en forma plana sobre el piso.

b) Carencia de presión en la parte posterior de los muslos, cercana a las rodillas.

c) Holgura entre las piernas y la parte inferior de la mesa.

d) Posición de la cubierta de la mesa a la altura de los codos o un poco más alta.

e) Espalda apoyada en un respaldo que cubra la parte superior de la región lumbar.

f) Existencia de una pequeña holgura entre la pantorrilla y la parte frontal del asiento. Para el diseño hay que tomar en cuenta también:

g) El ángulo formado entre el asiento y el respaldo, el cual deberá ser de 95°.

h) Los anchos de la cubierta para cada estatura. (Ver Tabla No. 4.20)

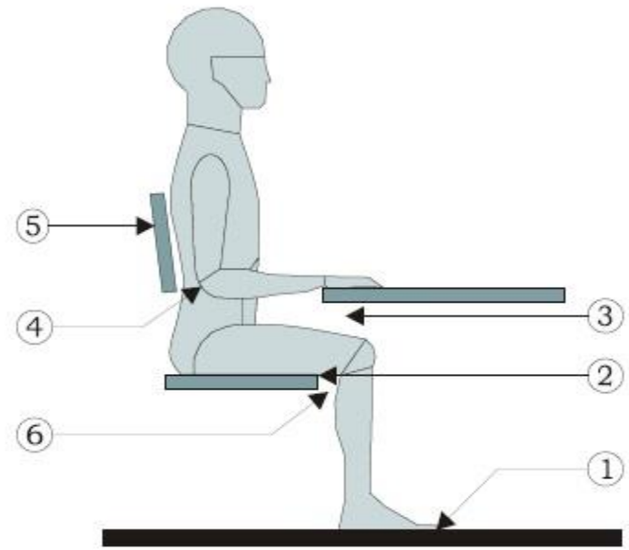
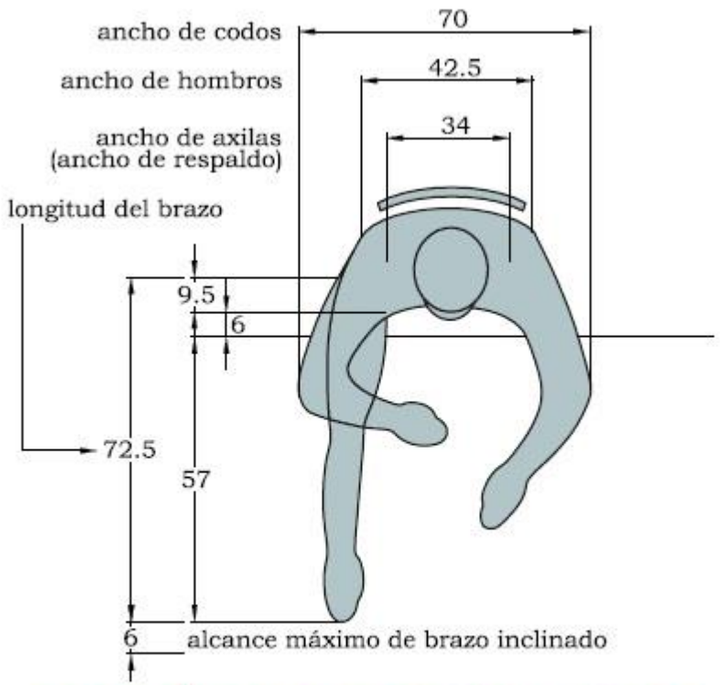


Figura No. 1

1. LOS PIES ASENTADOS EN FORMA PLANA SOBRE EL PISO.
2. SIN PRESIÓN EN LA PARTE POSTERIOR DEL MUSLO Y EL ASIENTO.
3. ESPACIO LIBRE ENTRE LAS PIERNAS Y LA PARTE BAJA DE LA CUBIERTA.
4. EL CODO A NIVEL O LIGERAMENTE DEBAJO DE LA CUBIERTA.
5. LA ESPALDA EN CONTACTO CON EL RESPALDO, EN LA REGIÓN LUMBAR, DEBAJO DE LOS OMÓPLATOS.
6. ESPACIO LIBRE ENTRE LA PARTE POSTERIOR DE LA PIERNA Y EL FRENTE DEL ASIENTO.

20

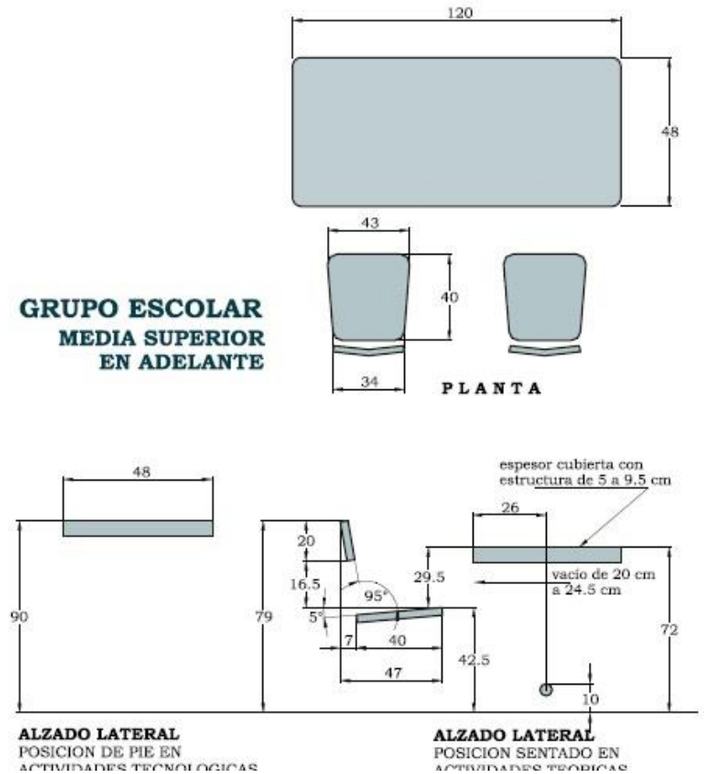


POSICIÓN DEL ADULTO SENTADO MAYOR DE 15 AÑOS

Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones

aciones para estudios,

SÍNTESIS DE DATOS DIMENSIONALES PARA DISEÑO MOBILIARIO BASICO ADULTOS MAYORES DE 15 AÑOS



GRUPO ESCOLAR
MEDIA SUPERIOR EN ADELANTE

Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones

[19] INIFED, volumen 3, tomo III, pág. 10, inciso 5
[20] INIFED, volumen 3, tomo III, pág. 18, figura 8.

NORMA DE ACCESIBILIDAD

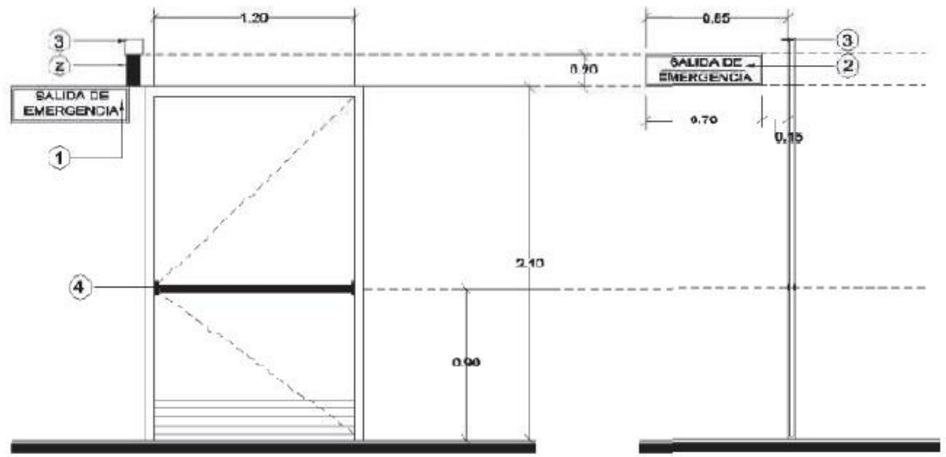
ACCESOS: Puertas.

- Las puertas deben tener un ancho de vano mínimo de 1.20cm libres y abatirán hacia afuera.
- Las puertas tendrán manijas tipo palanca a una altura de 90cm del nivel del piso terminado. Las cerraduras de las aulas podrán ser de pasador tipo resbalón.
- Las puertas de vidrio deben contar con vidrio de seguridad templado que cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-146-SCFI y contaran con protecciones o estarán señalizadas con elementos que impidan el choque de las personas contra estas.
- Si la puerta es de paso para personas en sillas de ruedas, debe contar con una franja de protección tipo zoclo de entre 20 y 40cm de altura por su ancho.
- En los pisos de las puertas principales debe haber cambio de textura o pavimento táctil de 30cm por todo su ancho antes y después de la puerta.
- Cuando las puertas que comuniquen al inmueble educativo se destinen simultáneamente al tránsito de vehículos y peatones, el ancho de la puerta será como mínimo igual al ancho del vehículo más grande que circules por ellas por más de 60cm adicionales para el tránsito de peatones, delimitado o señalado mediante franjas de color contrastantes con el piso de cuando menos 5cm de ancho.[21]

[21] INIFED, volumen 3, tomo II, pág. 11, inciso 6.

SALIDAS DE EMERGENCIA

- Tendrán como mínimo 1.20cm de ancho libre, serán de metal protegido con pintura retardante al fuego, bastidor aislante y chambrana hermética y contarán con barras de pánico.
- Al paño de la parte superior de la puerta, del lado contrario al abatimiento de esta, se colocará una lámpara de emergencia de una cara, con sistema de luces intermitentes.
- Una lámpara de emergencia de dos caras se ubicara de forma perpendicular al muro, arriba del paño superior de la puerta, del lado de la manija y junto a esta lámpara, un sistema visual y sonoro de emergencia.[22]



NOMENCLATURA	
1)	LÁMPARA DE EMERGENCIA DE UNA CARA.
2)	LÁMPARA DE EMERGENCIA DE DOS CARAS.
3)	SISTEMA VISUAL Y SONORO DE EMERGENCIA.
4)	BARRA DE PÁNICO.

[22] INIFED, volumen 3, tomo II, pág. 12, inciso 6.2

CIRCULACIONES Y RUTAS ACCESIBLES

- La ruta accesible tendrá por lo menos 1.20cm de ancho 2.20cm de altura libres de cualquier obstáculo.
- Estará libre de objetos tales como botes de basura, maquinaria, macetas, casetas telefónicas, bebederos y otros que limiten u ocasionen tropiezos.
- Los pavimentos serán continuos, sin cambios bruscos de nivel.
- Estará libre de escalones o bordes de más de 1.5cm de alto; cuando estos existan deberán salvarse con un chaflán.[23]
- Estará libre de baches, grietas o piedras sueltas.
- Contará con acabados antiderrapantes.
- Contará con una iluminación mínima de 100 luxes.
- La ruta accesible contara con rampas, cuyas especificaciones se describen en esta norma.
- En lo posible estará libre de registros o escotillas.
- Contaran con un sistema que evite el estancamiento de líquidos. En el caso de rejillas de desagüe, sus ranuras no deben de tener más de 1cm de ancho.
- Serán llanas para que circulen con seguridad los alumnos y los equipos de transporte. Estarán libre de agujeros y de elementos o protuberancias que sobre salgan y puedan causar riesgos.

[23] INIFED, volumen 3, tomo II, pág. 12, inciso 7.

ANDADORES Y BANQUETAS

- El ancho de banquetas que lleven a los accesos de los inmuebles educativos será de 1.20cm como mínimo a partir del lineamiento hacia el arroyo vehicular.
- Los arbustos contiguos deben estar a no menos de 20cm del andador y con una altura máxima de 90cm sobre el nivel de piso terminado.
- Los árboles se deberán de seleccionar de tal forma que no tengan raíces grandes que puedan romper el pavimento, que no tengan ramas quebradizas, ni tiren hojas en exceso.
- Las entrecalles y rejillas tendrán una separación máxima de 1cm y deberán colocarse con placas ranuradas perpendiculares al sentido del andador para evitar que las ayudas técnicas se atoren.
- Las entradas y rampas para vehículos en banquetas, deberán diseñarse de tal manera que no sean obstáculo para libre tránsito.
- En los casos por la magnitud del inmueble educativo o el entorno circundante se tenga que hacer uso de semáforos o señales viales, estos estarán dotados de sistemas sonoros e indicadores de tiempo para ser percibidos por personas con discapacidad
- visual, además de otorgar el tiempo suficiente a las personas de lento tránsito.

PASILLOS

- Además De cumplir con las disposiciones de ruta accesible, deberán tener un buen sistema de alarma sonora y luminosa de emergencia de dos tipos de luces roja y amarilla, puestas a cada 30 metros.
- La primera indica emergencia de primer grado, donde se tiene que evacuar el edificio, la segunda será para casos de emergencia en los que se debe evitar utilizar elevadores o determinadas zonas de peligro.[24]

[24] INIFED, volumen 3, tomo II, pág. 15, inciso 7.2.2

RAMPAS

- La pendiente máxima permisible será de 6%.
- En rampas con longitudes mayores a 600cm se considerarán descansos intermedios de 1.50cm de diámetro.
- Deberán tener un ancho mínimo de 1.00cm libres entre pasamanos. Las rampas en interiores tendrán un ancho mínimo de 1. 20cm.Tanto en interiores como en exteriores, si la rampa es de doble circulación tendrá 2.10cm de ancho mínimo, al ser el único acceso para todo tipo de personas debe tener 1.50cm de ancho como mínimo
- Contará con bordes laterales de 5cm de altura, si se encuentra al paño de un muro, esta cara no tendrá borde.
- Contará con pasamanos en ambos lados de la rampa a base de tubulares de 3.8cm de diámetro con color contrastante con respecto al elemento vertical delimitante, colocados a 90cm y un segundo a 75cm del nivel del piso terminado, separados 4cm de la pared en su caso. Los pasamanos se prolongarán 30cm en el arranque y en la llegada.
- Deberá existir un área libre o descanso de 1.50cm al inicio y termino de la rampa cuando éste se encuentre en una puerta de abatimiento hacia afuera, se tomara en cuenta el área para su abatimiento.
- Las rampas nunca terminaran a pie de puerta.
- El piso deberá ser firme, antiderrapante y uniforme.
- Tendrá cambios de textura o pavimento táctil de mínimo 30cm y máximo de 60cm de profundidad para identificar el área de aproximación al inicio y termino de la rampa, separados a 30cm del cambio de nivel.
- No se permitirán rampas curvas, pues dificultan la circulación con sillas de ruedas. Los cambios de dirección deben ser horizontales. Figura 7.3.1.a y b[25]

[25] INIFED, volumen 3, tomo II, pág. 17, inciso 7.3.1

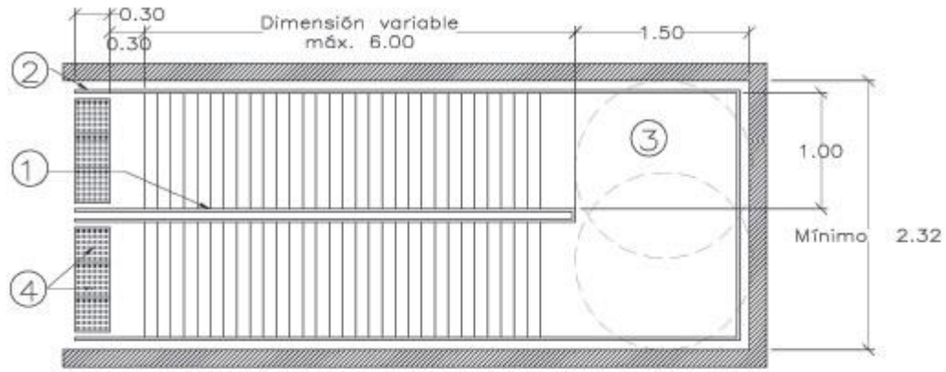
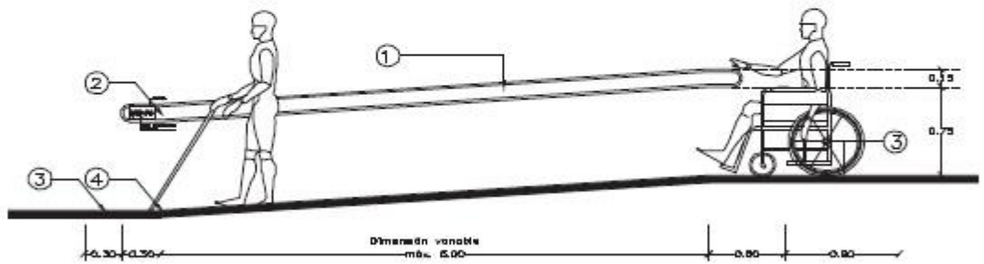


Figura No. 7.3.1.a. Vista superior.



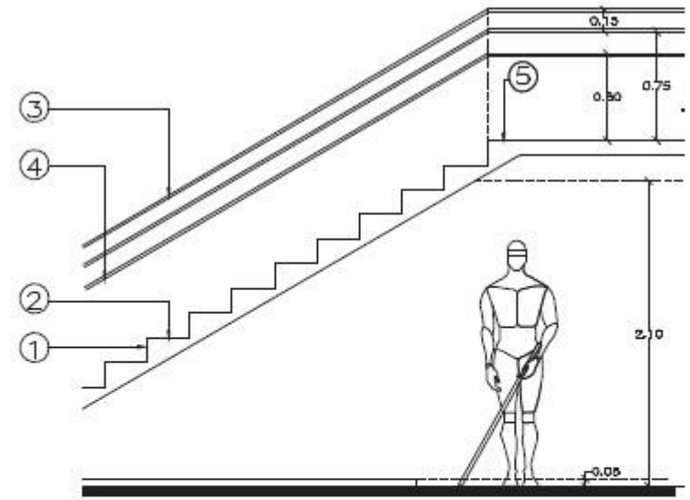
NOMENCLATURA	
1)	PASAMANOS.
2)	PLACA METÁLICA CON SIMBOLOGÍA EN ALTO RELIEVE Y SISTEMA BRAILLE.
3)	ÁREA LIBRE O DE DESCANSO.
4)	PAVIMENTO TÁCTIL.

Figura No. 7.3.1.b. Vista lateral de rampa.

Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones

ESCALERAS

- El ancho de las escaleras debe ser de 1.80cm mínimo y contar con pasamanos a una altura de 75 y 95cm de ambos lados de la escalera.
- Previo al arranque de los escalones como al final de los mismos, deberá existir un cambio de textura o pavimento táctil de 30cm de ancho, con una separación de 30cm del cambio de nivel.
- Los peraltes deben de ser de 17cm máximo y de color contrastante con la huella y no deberán tener huecos entre ellos.
- Las huellas serán de 30cm y contaran con una franja antiderrapante contrastante a 2.5cm de su borde.
- Las huellas deben contrastar cromáticamente con los pasamanos y muros adyacentes.[27]



NOMENCLATURA	
1)	PERALTE.
2)	HUELLA.
3)	PASAMANOS.
4)	PASAMANOS PARA NIVEL PREESCOLAR.
5)	PAVIMENTO TÁCTIL.

Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones

[26] INIFED, volumen 3, tomo II, pág. 17, inciso 7.3.1
[27] INIFED, volumen 3, tomo II, pág. 18, inciso 7.3.2

AULAS

- El lecho bajo de los pizarrones no deberá estar a más de 90cm de altura respecto al nivel de piso terminado.
- Se destinará un espacio por cada 40 alumnos o fracción de esta cantidad para uso prioritario de personas con discapacidad.
- El espacio estará libre de obstáculos fijos, no invadirá las circulaciones y se ubicara cercano al acceso.[28]

LABORATORIOS Y TALLERES

- Las mesas de trabajo tendrán una altura de 80cm a la cubierta y 75cm libres en el espacio inferior del mueble con respecto al piso terminado.
- Deberá tener por lo menos una tarja con altura de 80cm cercana al lugar asignado para personas con discapacidad.[29]

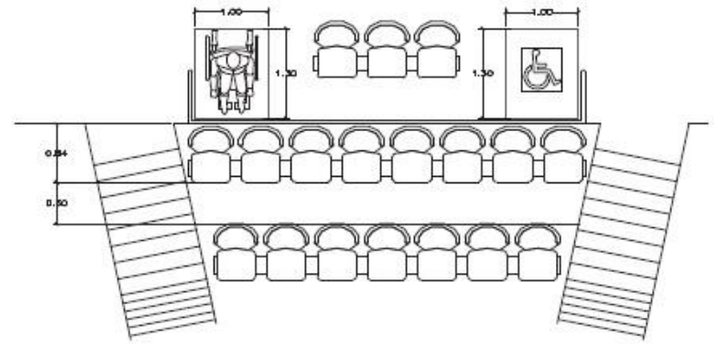
BIBLIOTECAS

- Tendrán libreros al alcance de la mano que permitan tomar los libros de costado.
- Contaran con ficheros y consulta electrónica con una altura de 80cm como máximo y 75cm libres en el espacio inferior del mueble con respecto al nivel del piso terminado.
- El pasillo para consulta no será menor a 80cm de ancho.[30]

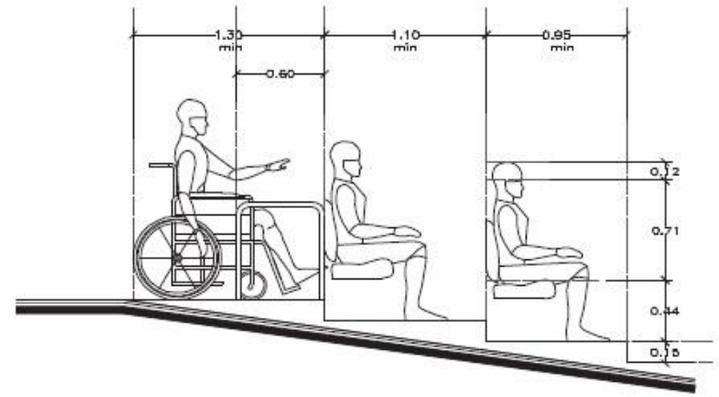
[28] INIFED, volumen 3, tomo II, pág. 23, inciso 8.2
[29] INIFED, volumen 3, tomo II, pág. 23, inciso 8.3
[30] INIFED, volumen 3, tomo II, pág. 23, inciso 8.4

AUDITORIOS

- Se destinaran dos espacios por cada 100 asistentes o fracción de esta cantidad a partir de 60, para uso exclusivo de personas en silla de ruedas.
- Cada espacio tendrá 1.00cm de frente por 1.30 de fondo y se encontrara adyacente a una ruta accesible.
- Los espacios estarán libres de butacas fijas, no invadirán las circulaciones y se ubicaran cercanos a los accesos y salidas de emergencia.
- Si los espacios tienen lados abiertos, estarán delimitados por barandales o muretes, tendrán una franja perimetral amarilla o de color contrastante al pavimento y contaran con el Símbolo Internacional de Accesibilidad.[31]



Vista superior.



Vista lateral

Normas y especificaciones para estudios, proyectos, construcción e instalaciones

[31] INIFED, volumen 3, tomo II, pág. 23, inciso 8.5

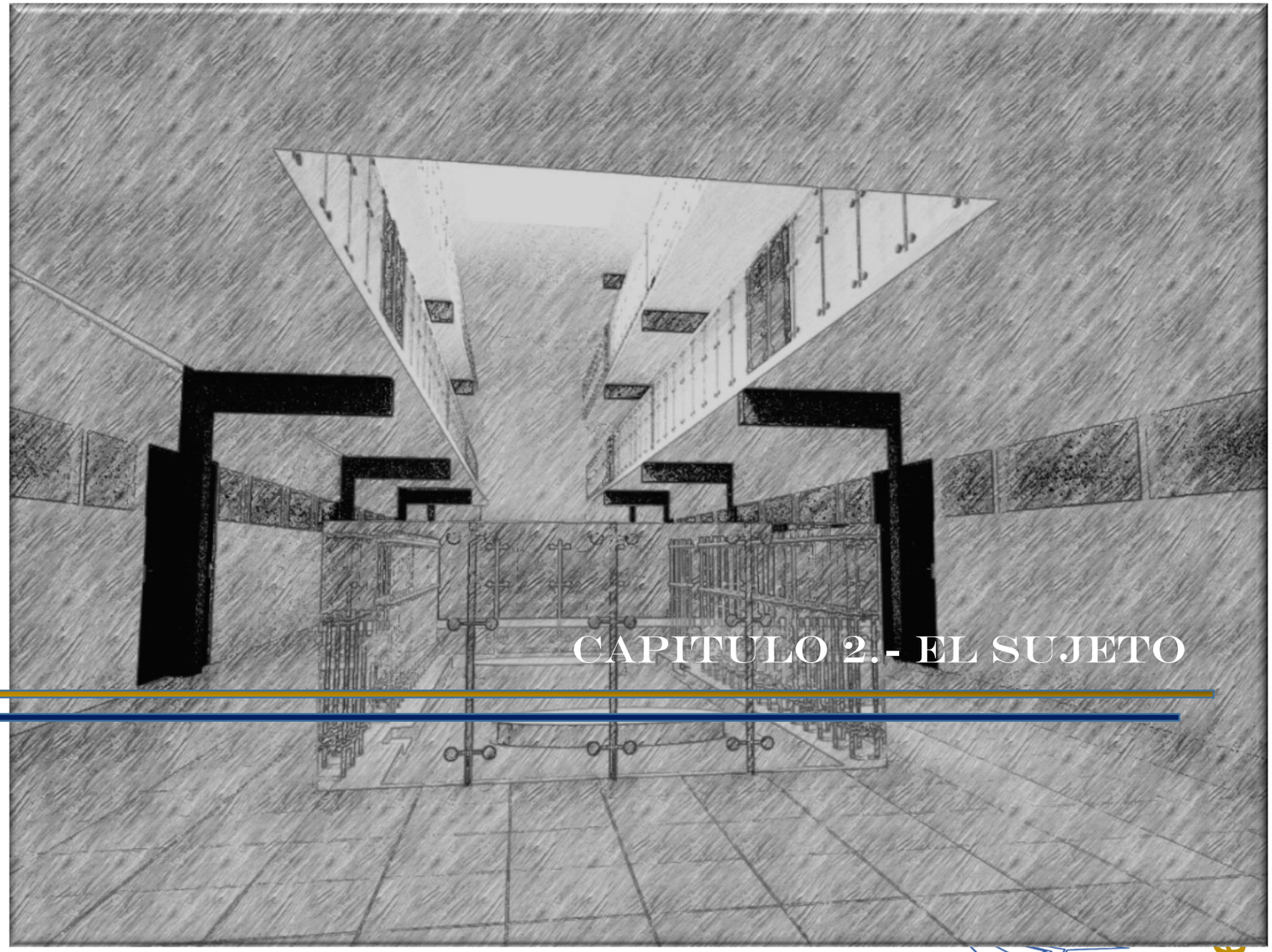
SANITARIOS

Los inmuebles educativos contaran con módulos sanitarios que reunirán las condiciones para su uso por personas con discapacidad, los módulos serán de uso mixto y estarán localizados al frente de los núcleos sanitarios nunca en la parte posterior o al fondo. Se colocara un módulo adicional por cada 10 inodoros o lavabos existente en el inmueble.[32]

ESTACIONAMIENTOS

- 1 por cada 40m2 Construidos
- Las rampas para los vehículos tendrán una pendiente máxima de 15%.
- Las medidas de los cajones de estacionamiento para vehículos serán de 5.00x2.50m. Se permitirá hasta el 60% de los cajones para automóviles pequeños con medidas de 4.00x2.20m. Estas medidas no incluyen las áreas de circulación necesarias.
- En los estacionamientos se debe dejar pasillos para la circulación de los vehículos de conformidad [33]

[32] INIFED, volumen 3, tomo II, pág. 25, inciso 8.9
[33] INIFED, volumen 3, tomo II, pág. 31, inciso 8.12



CAPITULO 2.- EL SUJETO

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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 CARACTERÍSTICAS Y DATOS ESTADÍSTICOS.

A continuación, recopilaremos información de los municipios que rodean nuestro terreno propuesto, esto con la finalidad de saber los datos estadísticos a nivel educativo e información general, para poder determinar el tipo de usuario y la demanda que la universidad pudiese tener, no solo por aspirantes del municipio de Ecatepec, sino de los municipios vecinos.

MUNICIPIO DE ECATEPEC

Ecatepec es un municipio urbano de la Zona Metropolitana del Valle de México, cuyo nombre proviene de la lengua náhuatl Echeca, "viento, aire" y Tépetl, "Cerro", que significa "Cerro consagrado al Dios Ehécatl, Dios del viento".

Limita al norte con el municipio de Tecámac, al este con Acolman y Atenco, al sur con el Distrito Federal y Nezahualcóyotl y al oeste con el municipio de Tlalnepantla y el Distrito Federal.

Tiene una extensión territorial de 155 kilómetros cuadrados que equivalen al 0.69% del territorio estatal.

De acuerdo con el Censo 2010 su población es de 1,656,107 habitantes, de los cuales 806,443 son hombres y 849,664 son mujeres que representan el 48.7% y 51.3% respectivamente.

Su densidad de población es alta, equivalente a 1,065. 9 personas por kilómetro cuadrado. De 1990 a la fecha del último Censo (2010) ha presentado un crecimiento poblacional de 35.95[34]

[34] Sistema municipal de información estadística y geográfica, pág. 22

EDUCACION

En lo que respecta a la población de 15 años o más con algún grado de educación media superior o con estudios superiores se observan los siguientes datos, el 42.26% de la población municipal total cuenta con ellos (507,343 habitantes), casi la mitad de la población del municipio, por encima del porcentaje del Estado de México y a nivel Nacional, 38.67% y 35.83%. Y en este mismo rubro pero en rango de edad de 15 a 29 años se observa una cobertura de 247,501 jóvenes, lo que indica que el municipio cuenta con un gran número de jóvenes que tiene cursado el nivel medio superior y es ahí donde se puede podría realizar alguna intervención respecto a la atención y cuidado de la salud.[35]

Ecatepec	Nivel Educativo									
	Públicas					Privadas				
Escuelas	Preescolar	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Profesional Técnico	Preescolar	Primaria	Secundaria	Bachillerato	Profesional Técnico
	277	475	196	51	10	394	143	58	65	2
Total de alumnos	40,551	172,135	77,581	30,902	7,974	16,114	21,325	6,520	9,385	173
Total de egresados	0	0	23,257	6,954	1,673	0	0	2,225	1,955	74
Total de docentes	1,304	5,471	3,535	1,758	438	987	1,070	579	997	34
Aulas existentes	1,642	6,698	2,347	739	191	1,433	1,243	392	771	16
Aulas en uso	1,303	5,522	2,154	705	187	1,004	1,089	295	445	7
Aulas adaptadas	50	95	50	101	0	204	24	5	40	0
Talleres	0	0	0	79	48	0	0	0	88	16
Laboratorios	0	0	0	156	60	0	0	0	134	4

INEGI, Censo y población 2015

[35] Sistema municipal de información estadística y geográfica, pág. 23

MUNICIPIO DE NEZAHUALCOYOTL

Nezahualcóyotl es un municipio urbano, se ubica en la porción oriental del Valle de México, en lo que fuera el lago de Texcoco. Se le denomina Nezahualcóyotl en honor del gran poeta prehispánico y significa "Coyote que ayuna". Limita al noroeste con el municipio de Ecatepec de Morelos y la zona federal del lago de Texcoco; al oeste con las delegaciones Gustavo A. Madero y Venustiano Carranza del Distrito Federal; al este con los municipios de La Paz, Chimalhuacán y Atenco; al sur con las delegaciones Iztapalapa e Iztacalco del Distrito Federal. Su extensión territorial es de 63.44 kilómetros cuadrados, por lo que representa el 0.28% de la superficie estatal. De acuerdo al último censo de población realizado por el INEGI en 2010, Nezahualcóyotl cuenta con 1,110,565 habitantes, de los cuales 536,943 son hombres, es decir, el 48.3% y 573,622 son mujeres, equivalente al 51.7% de la población total, su densidad poblacional es de 17,505.8 habitantes por kilómetro cuadrado. De 1990 a 2010 el municipio registró un crecimiento poblacional del - 11.59%.[36]

EDUCACION

La población que asiste a la escuela es de 296,926 personas entre los rangos de edad de 3 a 24 años, es notable la disminución de escolarización de población mayor a 20 años. Se deja de asistir a la escuela a partir de los 15 años con un incremento notable que va en aumento conforme avanza la edad, condiciones que se asocian con una posible relación con el consumo. En relación a la asistencia y deserción escolar, existen coincidencias con la información estatal y nacional. El 43.41% corresponde a la población con algún grado de educación media superior o con estudios posteriores, información por arriba de los datos registrados a nivel nacional. Asimismo se ubica el rango de 25-29 años, edad cuando inicia la disminución porcentual de la población que cuenta con algún grado de estudios medio superior, a mayor edad menor es el nivel educativo. La cobertura observada de educación media superior en población de 15 a 29 años es de 824.652, cobertura con la cual se cuenta para iniciar un trabajo.[37]

[36] NEZAHUALCOYOTL plataforma electoral municipal 2016-2018, pág. 3
[37] www.cij.gob.mx/ebco2013/centros/9340SD.

MUNICIPIO DE TLALNEPANTLA

Se localiza al oriente del Estado de México en la porción septentrional del Valle de México; sus coordenadas geográficas son 19º 30' y 19º 35' de latitud norte y a los 99º 05’ y 99º 15' de longitud oeste. Posee una extensión territorial de 83.74 km² representando el 0.31% de la superficie del Estado de México; su territorio está dividido en dos zonas por territorio de la ciudad de México. Sus colindancias en la parte oriente son con Ecatepec de Morelos al norte y oriente; al sur y poniente con la delegación Gustavo A. Madero; la parte poniente colinda al sur con la delegación Azcapotzalco y con el municipio de Naucalpan; al norte con Cuautitlán Izcalli y Tultitlán; y al poniente con Atizapán de Zaragoza.27 28. El municipio de Tlalnepantla está integrado por 19 pueblos, 86 colonias, 31 unidades habitacionales, 73 fraccionamientos y 16 fraccionamientos industriales.

Según el Censo de Población y Vivienda 2015 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2015, el municipio de Tlalnepantla de Baz contaba hasta ese año con un porcentaje de población de 15 a 29 años de 25.6% , de los cuales, 26.4% eran hombres y 24.9% eran mujeres. Y el Porcentaje de población de 60 y más años es de 11% de la población.33 El municipio de Tlalnepantla de Baz es uno de los cuarenta municipios del estado de México que forman parte de la Zona Metropolitana del Valle de México.[38]

EDUCACION

El rango de los 15 a los 19 años de edad se hace significativo por ser la etapa en donde se registra mayoritariamente el consumo de sustancias, por ello es importante saber que, en el Municipio de Tlalnepantla, en el rubro de Educación, tenemos que las personas de entre 3 y 24 años de edad que asisten a la escuela, suman un porcentaje de 38%. El porcentaje de personas que asisten a la escuela disminuye drásticamente a medida en que se avanza en edad, por ejemplo, de los 25 a 29 años sólo el 8.39% estudian y de 30 años o más sólo son 1.59%

De la población municipal que no asiste a la escuela de los 3 a 24 años de edad suman un porcentaje de 12%, complementariamente, destaca que a medida que la población avanza en edad se incrementa el porcentaje de personas que no asisten a la escuela. En el rango de 25 a 29 años el porcentaje es del 89.18 y de 30 años y más es del 96.47%. En el Municipio de Tlalnepantla la población de 15 años o más que en 2010

[38] www.cij.gob.mx/ebco2013/centros/9330SD.

contaba con estudios medios superiores o estudios posteriores sumaron 240,326, es decir, 48.44%, a nivel Estatal 4,113,134 (38.67%) y a nivel Nacional 28,098,660, lo que representaba el 35.83%.

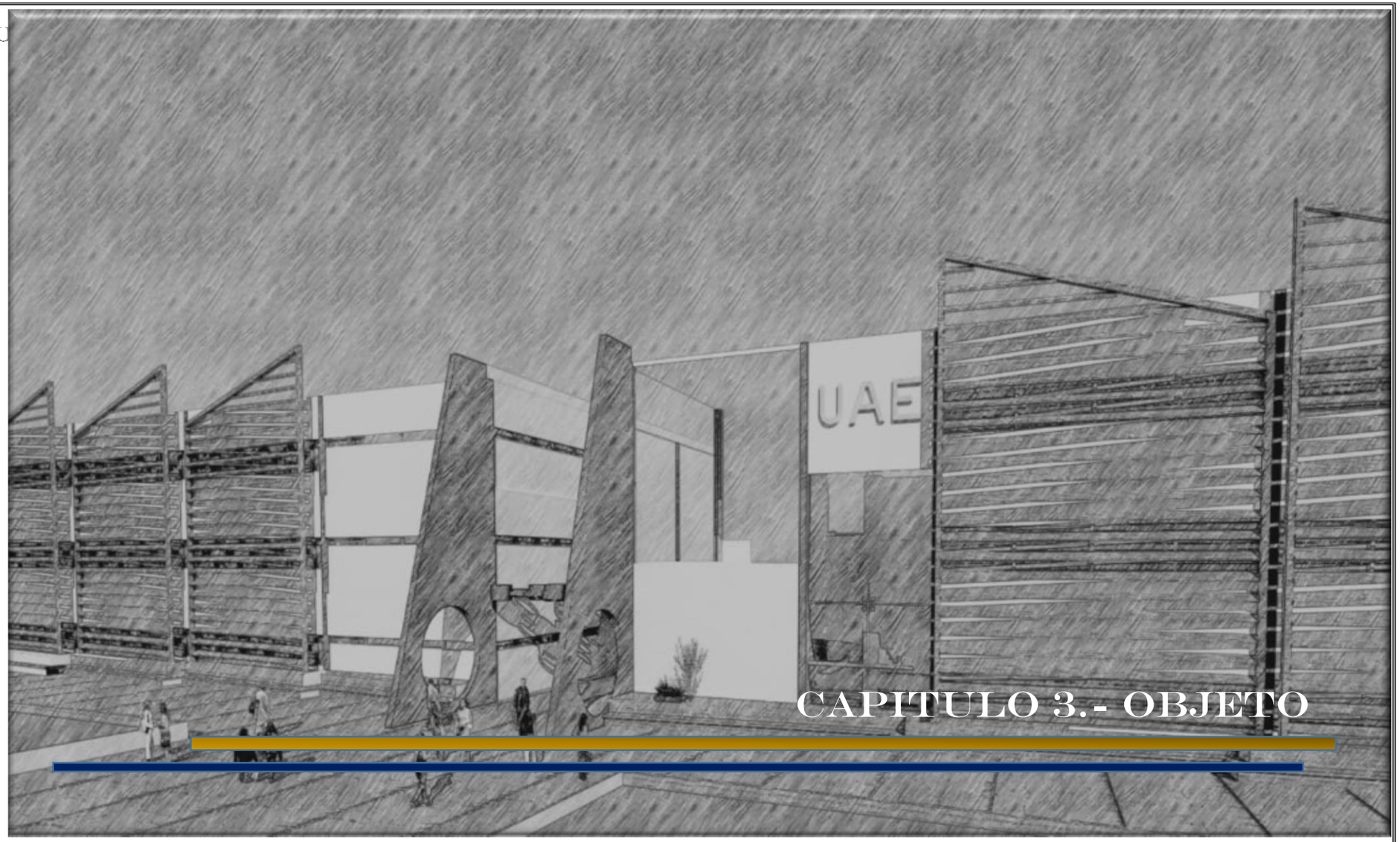
Se observa que el porcentaje a nivel Municipal es significativamente mayor al porcentaje nacional y al estatal. Dentro de este mismo rango de población, que no cuentan con instrucción media superior, en el municipio se registró un total de 253,368 (51.07%), 6,481,227 (60.94%) y en el país 49,891,877 (63.62%).

Como se observa en todos los casos es mayoritaria la población que no cuenta con estudios medios superiores, lo que habla de la escasa instrucción que alcanza la población. En la medida en que la población no cuente con estudios superiores o especializados se limitan las oportunidades de lograr una actividad laboral satisfactoriamente remunerada. Específicamente en la población juvenil resulta relevante la falta de instrucción educativa, aspecto que pudiera estar relacionado con las características demográficas, ya que las familias al quedarse con un solo padre, generalmente la mamá, y ésta al tener que solventar las responsabilidades de manutención inmediata, los hijos se quedan sin supervisión, siendo los hijos mayores quienes tienen que cuidar de los más pequeños, o bien, al quedar sin supervisión y tal vez sin motivación, resulta fácil abandonar la escuela y dejar estudios truncos, relacionándose con el consumo de sustancias en nuestra población, haciéndola más vulnerable.[39]

[39] www.cij.gob.mx/ebco2013/centros/9330SD.

2.2 CARACTERISTICAS DEL USUARIO

- **ALUMNOS**
- **DOCENTES**
- **ADMINISTRATIVOS**



CAPITULO 3.- OBJETO

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

DEFINICION DEL OBJETO

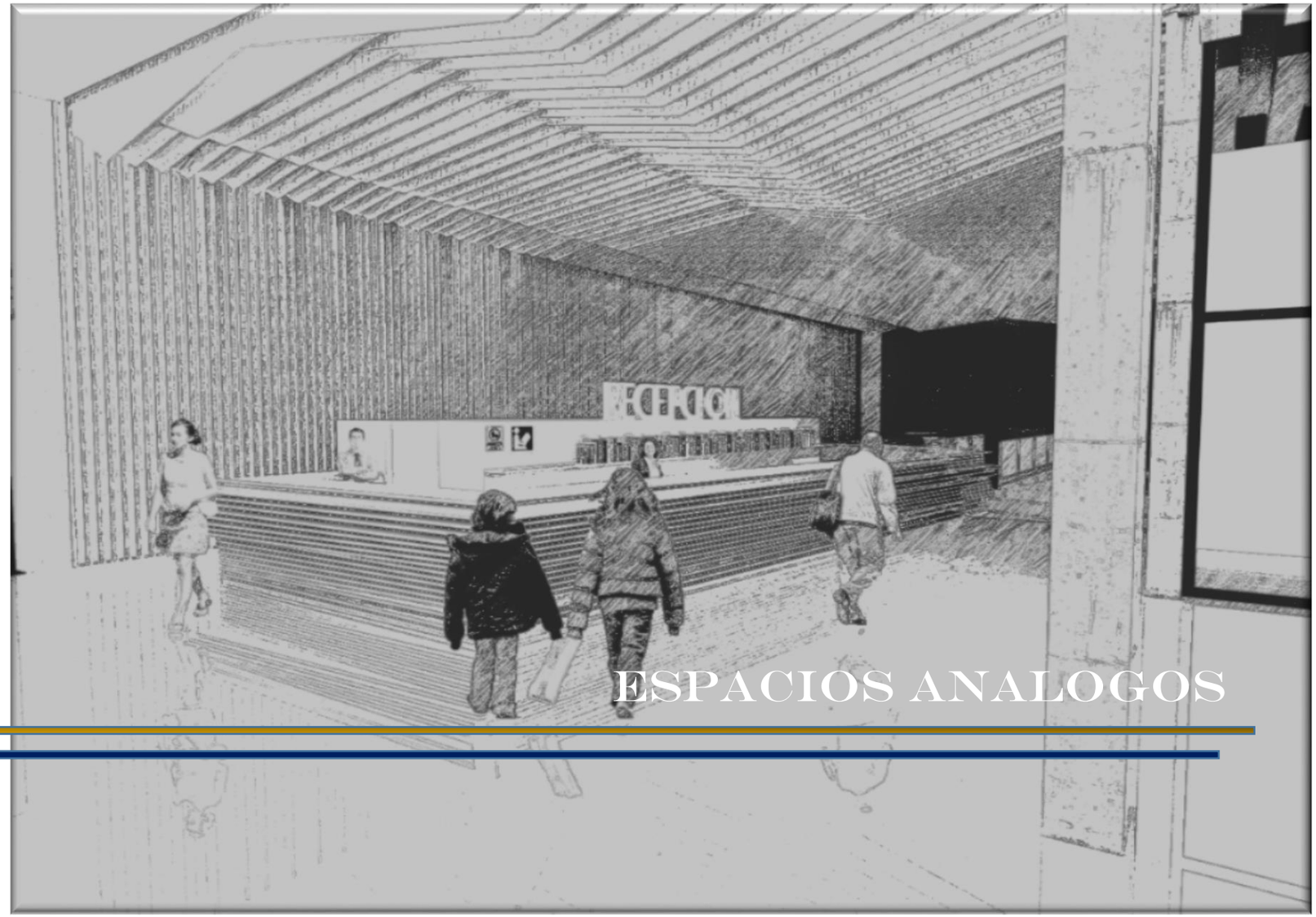
Es el conjunto de terrenos y edificios que pertenecen a una universidad. El Campus incluye todas las propiedades de una universidad, incluido el conjunto de edificios que la forman. Generalmente un campus incluye las bibliotecas, las facultades y escuelas, las aulas, las residencias para los estudiantes, las zonas deportivas y las áreas de esparcimiento como cafeterías, tiendas, jardines y parques.[40]

Este perímetro universitario está conformado por un conjunto de zonas, como lo son los salones de clase, la biblioteca, los laboratorios, el comedor universitario, áreas de esparcimiento, así como, espacio al aire libre, en donde la comunidad universitaria podrá desarrollar actividades para su desarrollo personal y profesional.

La Universidad es el lugar en que se enseña el conocimiento universal. Esto implica que su objeto es, por una parte, intelectual, no moral; y por la otra, que es la difusión y extensión del conocimiento, más que el avance del conocimiento. Pero también hay que notar que, si la Universidad quiere contribuir al desarrollo de la sociedad a la que sirve, deberá buscar, quizá en forma prioritaria, no exclusiva, conocimientos útiles.

La Universidad Aeronáutica, está destinada a impartir materias relacionadas con la misma. El objetivo es ofrecer a los jóvenes del municipio y municipios aledaños un centro educativo donde se puedan instruir, para desarrollarse de manera eficiente, con el respaldo de conocimiento, teórico-práctico.[41]

[40] es.wikipedia.org
[41] https://definicion.de/universidad/



ESPACIOS ANALOGOS

4.5.1 ESPACIOS ANÁLOGOS

Realizando la investigación de elementos análogos de Universidades en Aeronáutica, se observa que cada uno de estos contiene diferentes espacios, por lo cual se retoman los más representativos tanto: ambientales, ciencia y cultura para establecer un nueva Universidad Aeronáutica en Ecatepec. Se consideraron la UNAQ, UNLP, UPIIG – IPN UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS GUANAJUATO.

UNAQ

ZONIFICACION:

- INGENIERIA
- POSGRADO
- RECTORIA-NAVE CENTRAL
- HANGAR
- CAMPUS FRANCOMEXICANO

Instalaciones UNAQ

Con una extensión de 20 hectáreas, dentro del Aeropuerto Intercontinental de Querétaro (AIQ). La UNAQ se encuentra ubicada a 45 km de la capital del Estado de Querétaro. Para el desempeño de nuestras actividades la Universidad Aeronáutica en Querétaro cuenta con infraestructura y equipamiento único en su tipo en México, que incluye:

Fachada Principal UNAQ

- Una nave de 18,500 m^2.
- Once Talleres, entre los que se pueden mencionar: Maquinados, Materiales Compuestos, Ensambles Eléctricos, Ensambles Estructurales, Conformados, etc.
- Una plataforma Franco-Mexicana que conforma 15 laboratorios entre los que se encuentran: Máquina de Coordenadas, Almacén de Partes, Sistema de Aeronaves, Electricidad y Baterías, Aviónica, Resistencia de Materiales, Máquinas Térmicas, Motores, Procesos Térmicos y Soldadura, Líquidos Penetrantes, Tratamientos Químicos, Electrónica, Tratamientos Superficiales, Aerodinámica y Metalografía.
- 12 aeronaves que son laboratorios para la formación de profesionales del nivel superior y uno más con fines históricos y museográficos.
- Dos edificios académicos, áreas deportivas y recreativas
- con una superficie total de 3,981.69 m^2 y 2,407.47 m^2 de espacios de esparcimiento.
- Un total de 45 aulas académicas con una capacidad superior a los 1,195 alumnos (en un turno).
- Tres centros de información (bibliotecas), además de laboratorios de cómputo, inglés, física, química y simulación.
- Una cancha de futbol 7 y una cancha de basquetbol.
- Infraestructura para tecnologías de información, con cableado certificado y garantizado por 20 años.
- Un gimnasio al aire libre.

Solo por mencionar los más relevantes.[42]

[42] https://www.unaq.edu.mx/nosotros/instalaciones/

FACULTAD DE INGENIERIA-UNLP

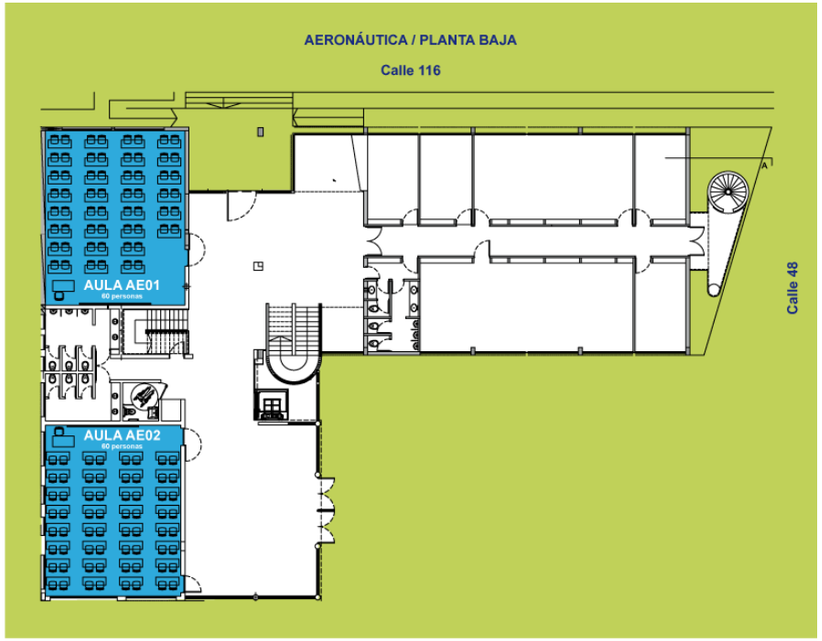
ZONIFICACION FACULTAD

- EDIFICIO CENTRAL
- BIBLIOTECA
- DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES
- DEPARTAMENTO DE AERONAUTICA
- DEPARTAMENTO DE AGRIMENSURA
- DEPARTAMENTO DE HIDRAULICA
- ELECTROTECNIA Y MECANICA
- DEPARTAMENTO DE MECANICA
- INGENIERIA QUIMICA
- CIENCIAS BASICAS
- COMEDOR ESTUDIANTIL
- CENTRO DE ESTUDIANTES
- FUNDACION

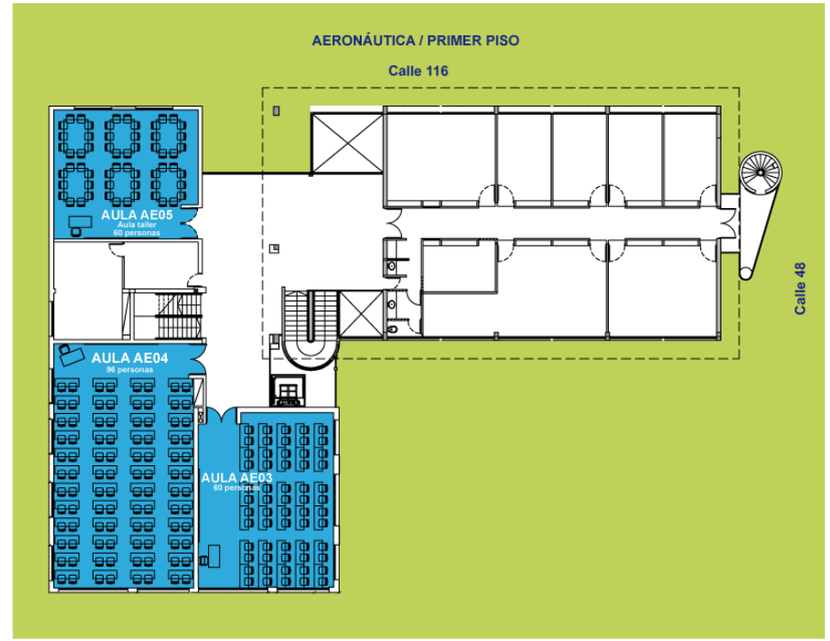
Campus Facultad de Ingeniería

Iwww.ing.unlp.edu.ar/plano_facultad

ZONIFICACION DEPARTAMENTO DE AERONAUTICA[43]



Ihttp://www.aero.ing.unlp.edu.ar/



Ihttp://www.aero.ing.unlp.edu.ar/

[43] www.ing.unlp.edu.ar/plano_facultad

El predio es un gran parque arbolado, dentro del cual se suceden los pabellones de los distintos departamentos que componen a la Facultad: mientras el Edificio Central y Decanato (proyectado por los ing. Massini y Olmos en 1905 como Internado del Colegio Nacional) está en la esquina de avenida 1 y calle 47; sobre la calle 50 se encuentra el del Departamento de Ciencias Básicas, en el centro del complejo se destaca el Departamento de Electrotecnia, y hacia el lado de la calle 47 el Departamento de Hidráulica que ocupa dos edificios. El Departamento de Aeronáutica tiene otros dos pabellones propios, junto al Departamento de Construcciones y la Biblioteca "Julio R. Castiñeiras", y el Departamento de Ingeniería Química se encuentra en dos edificios separados.[44] En 2011 se inauguró un nuevo pabellón para el Departamento de Agrimensura y comenzó a construirse la primera etapa de uno propio para el Departamento de Mecánica, que hoy comparte pisos con el de Electrotecnia.

El actual edificio del Departamento de Aeronáutica, es construido por la empresa YPF a cambio de la utilización del predio del Dique.[45]

Facultad de Ingeniería- UNLP

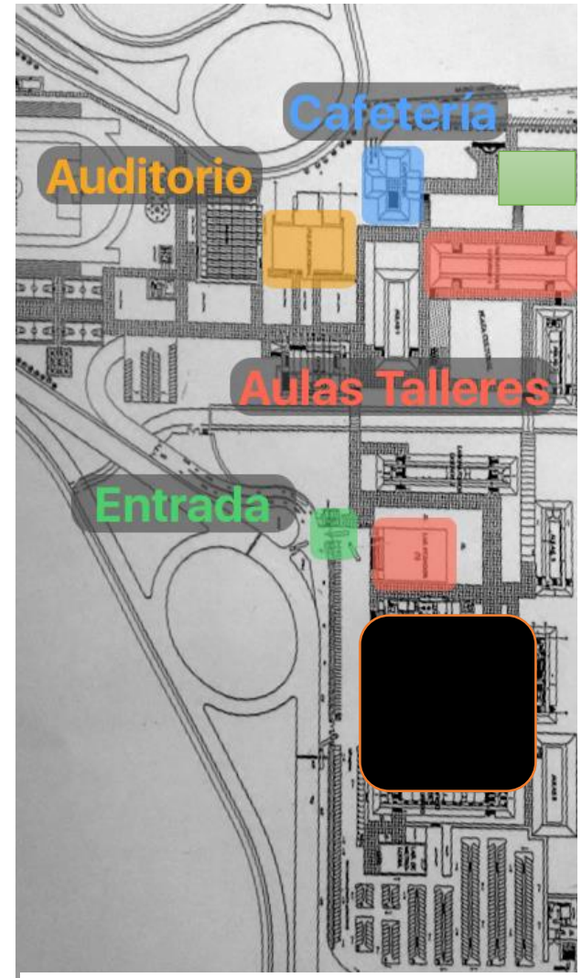
Departamento de Aeronáutica

[44] https://es.wikipedia.org/wiki/Facultad_de_Ingenier%C3%ADa_(UNLP)
[45] http://www.aero.ing.unlp.edu.ar/historia.php

UPIIG – IPN UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERÍA CAMPUS GUANAJUATO.

ZONIFICACION DE LA FACULTAD

- ENTRADA
- AUDITORIO
- AULAS-TALLERES
- CAFETERIA
- EDIFICIO DE AERONAUTICA Y HANGAR
- BIBLIOTECA



http://www.witcom.upiita.ipn.mx

46

[46] www.witcom.upiita.ipn.m

El campus cuenta con áreas deportivas y culturales, salón de usos múltiples, canchas de futbol, basquetbol, voleibol, frontón, pista de atletismo y gimnasio para propiciar la buena salud, la sana convivencia y dispersión.[47]

Fachada principal UPIIG

Vista aérea UPIIG

[47] http://www.upiig.ipn.mx

CUADRO COMPARATIVO DE ESPACIOS ANALOGOS:

Este cuadro comparativo, nos servirá para poder determinar la lista de requerimientos para la Universidad Aeronáutica Ecatepec, tomando en cuenta la infraestructura y equipamiento de los espacios análogos anteriores.

UNAQ	**FACULTAD DE INGENIERIA-UNLP**	**UPIIG – IPN UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA DE INGENIERIA CAMPUS GUANAJUATO**	**UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC**
INGENIERIA	EDIFICIO CENTRAL	ENTRADA	AULAS
POSGRADO	BIBLIOTECA	AUDITORIO	LABORATORIOS
RECTORIA-NAVE CENTRAL	DEPTO DE CONSTRUCCIONES	AULAS-TALLERES	HANGAR
HANGAR	DEPTO DE AERONAUTICA	CAFETERIA	BIBLIOTECA
CAMPUS FRANCOMEXICANO	DEPTO DE AGRIMENSURA	EDIFICIO DE AERONAUTICA	SALA DE AUDIOVISUALES
	DEPTO DE HIDRAULICA	HANGAR	AUDITORIO

	ELECTROTECNIA Y MECANICA	BIBLIOTECA	CAFETERIA
	DEPTO DE MECANICA		ESPACIOS DEPORTIVOS
	ING QUIMICA		ESPACIOS RECREATIVOS
	CIENCIAS BASICAS		GIMNASIO
	COMEDOR ESTUDIANTIL		ADMINISTRACION
	CENTRO DE ESTUDIANTES		SERVICIOS
	FUNDACION		ESTACIONAMIENTO

3.1.2 LISTA DE REQUERIMIENTOS PARA LA UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC:

AULAS

- Vestíbulo
- Aulas Teóricas
- Área de Lockers
- Sanitario M
- Sanitarios H
- Sanitario discapacitados

- LABORATORIOS
- Laboratorio de Investigaciones
- Laboratorio de Idiomas
- Laboratorio de Informática
- Laboratorio de Seguridad Aeroportuaria
- Laboratorio para personal de salvamento
- Laboratorio para personal Electrónico, Telecomunicaciones y Eléctrico
- Laboratorio para prácticas de información Aeronáutica, comunicación y meteorología.
- Bodega
- Simuladores p/ practicas

- HANGAR
- hangar
- taller de usos múltiples
- taller de mantenimiento aeronáutica

- BIBLIOTECA
- Área de lectura
- Acervo
- Vestíbulo
- Control
- Área de consulta
- Área de Fotocopiado
- Bodega
- Cto. De Aseo
- Cubículos
- Oficina Control

- SALA DE AUDIOVISUALES
- Sala Audiovisual
- Bodega

- AUDITORIO
- Sala para Auditorio
- Sanitario M
- Sanitarios H
- Bodega

- CAFETERIA
- Recepción
- Caja
- Sala de Espera
- Comensales
- Barra Preparación
- Sanitarios para empleados
- Vestidores para empleados
- Congelador
- Alacena
- Lava Loza

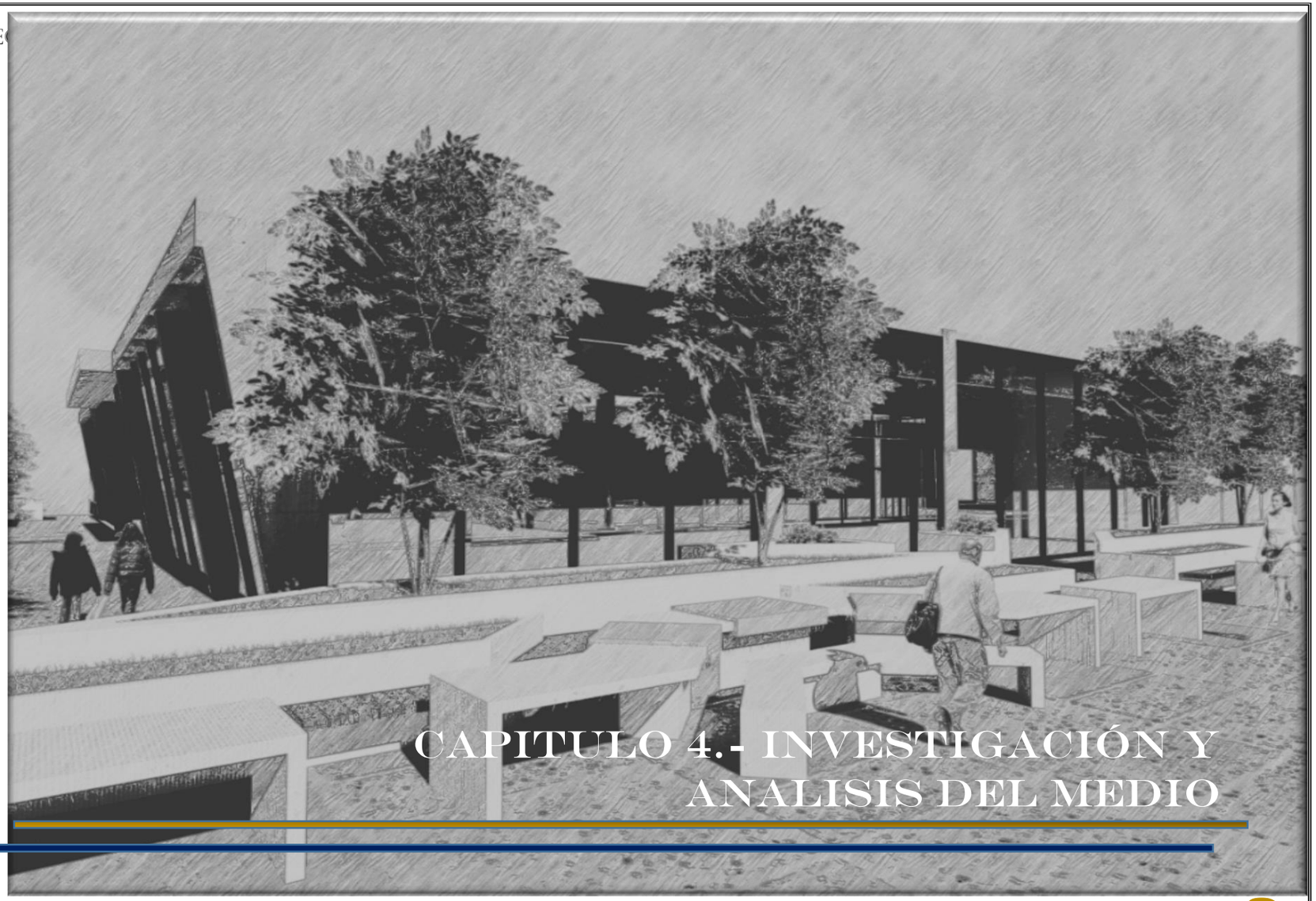
- ESPACIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS
- cancha de voleibol
- cancha de basquetbol
- baños/vestidores c/ lockers
- zona de recreación

- GIMNASIO
- baños/vestidores H.
- baños/vestidores M.
- gimnasio
- Bodega

- ADMINISTRACION
- Vestíbulo
- Informes
- Recepción
- Sala de Espera
- Oficina del director con sanitario
- Oficina del Subdirector
- Oficina del Contador
- Oficina del Coordinador de Eventos
- Sanitarios Hombres
- Sanitarios Mujeres
- Área Secretarial
- Papelería y Fotocopiado
- Área de Café
- Archivo
- Sala de Juntas

- SERVICIOS
- Caseta de Vigilancia
- Control de Acceso
- Sanitarios H.
- Sanitarios M.
- Cto. De Máquinas
- Taller de Mantenimiento
- Bodega
- Área de Carga y Descarga
- Subestación Eléctrica
- Cuarto de Basura
- Oficina control personal

- ESTACIONAMIENTO
- Cajones



CAPITULO 4.- INVESTIGACIÓN Y ANALISIS DEL MEDIO

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

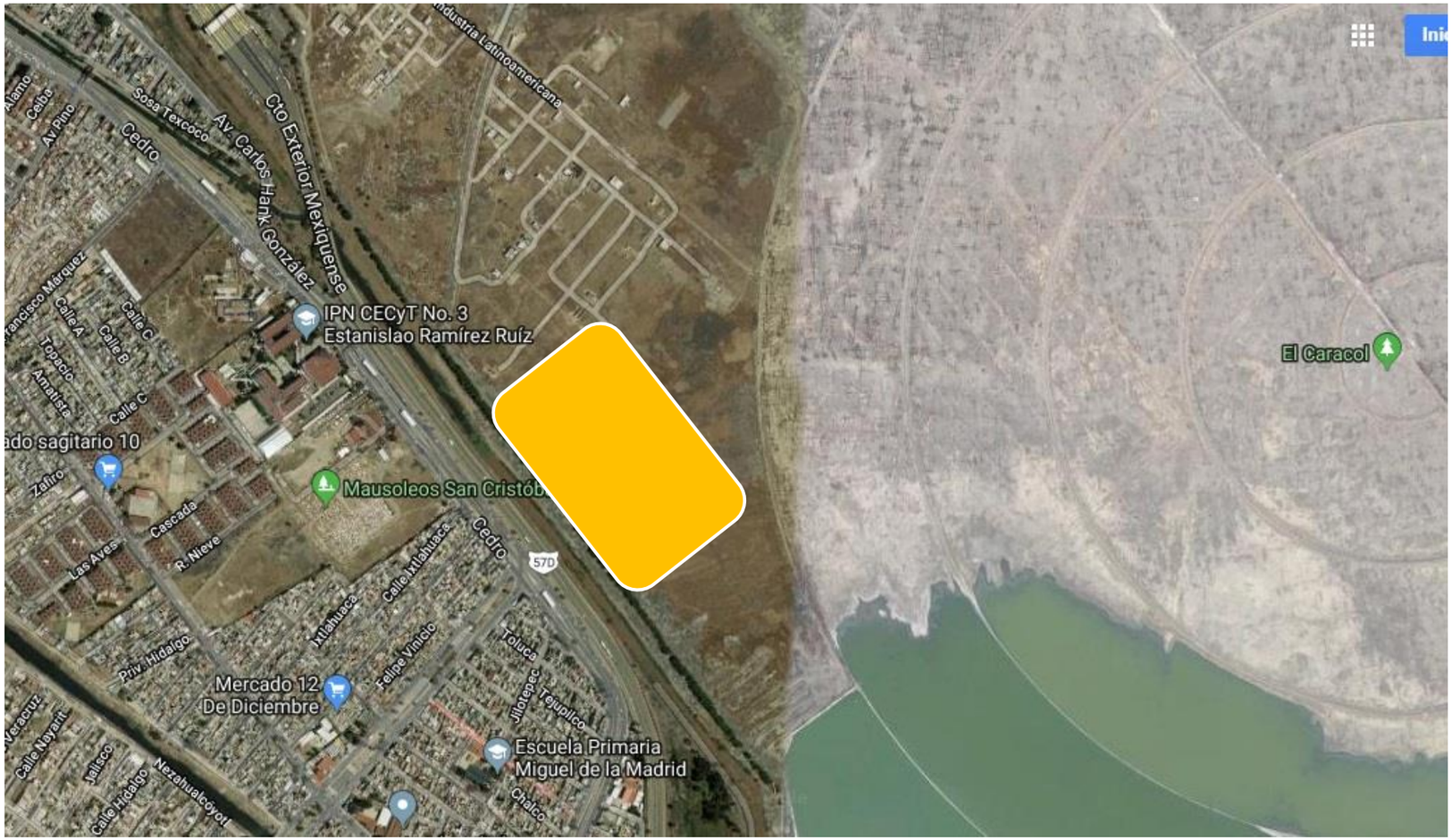
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.

4.1.1 TERRENO PROPUESTO.



https://www.google.com.mx/maps/

4.1.2 SUELO

4.1.2.1 Uso de Suelo

Ecatepec de Morelos es un Municipio predominantemente urbano, donde la mayor parte del área no urbanizable corresponde al Área Natural Protegida Sierra de Guadalupe. Los espacios dedicados a la agricultura son muy reducidos, por lo que no representa una actividad económica ni territorial significativa

Los usos urbanos son los dominantes en el territorio municipal, de los cuales el habitacional es el más significativo, ya que por hectáreas cubiertas se registra el 43.13%, aspecto que marca toda la conformación urbana del Municipio de Ecatepec Morelos.

Otros aspecto relevante es el bajo porcentaje de áreas verdes existentes en la zona urbana solo 2.04%, aspecto que incrementa los problemas ambientales del Municipio al restringir procesos de regeneración ambiental, además de afectar negativamente en la integración social (no cuenta con espacios públicos de convivencia y relación comunitaria) y limitar y homogeneizar una imagen urbana gris y significativamente árida en la entidad.[48]

[48] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, pág. 38,3.1.8.

CONSTITUCION FISICA

Geología

El Municipio de Ecatepec pertenece al Eje Neo volcánico Transversal y está constituido por dos formaciones geográficas: la Sierra de Guadalupe al Suroeste (dividida en alta y baja) y la llanura de origen lacustre. En la Sierra de Guadalupe las unidades litológicas existentes conforman suelos semiduros y semiblandos con riesgo sísmico medio y alto; mientras que en las zonas bajas de tipo aluvial y lacustre los suelos son blandos, con riesgo sísmico máximo (velocidad de transmisión de 90 a 250 m/seg).

En el área urbana –la llanura- con suelo lacustre no existen fallas o fracturas geológicas, estas se presentan solamente en algunas secciones de la Sierra de Guadalupe. Sin embargo, al oriente del Municipio se observan agrietamientos en el terreno debido al decaimiento de niveles de los mantos freáticos que causan asentamiento y hundimiento de suelos de origen aluvial.

En el Municipio se explotaban minerales no metálicos tales como: arena, cantera, carbonato de sodio, grava, obsidiana, pumicita, sal industrial, tezontle, tepetate y vidrio perlítico. Al sur se localiza el Cerro Gordo (de origen en el Pleistoceno), que por su topografía y las numerosas fallas que presenta, su potencial es geo hidrológico con propiedades de recarga más que de extracción.

No se identifican áreas adecuadas para la extracción de materiales, sin embargo, es una actividad que se realiza en el Municipio generando riesgos por deslizamientos y derrumbes en los asentamientos humanos vecinos.

En el proceso de ocupación del suelo, los criterios estructurales y la factibilidad urbana del subsuelo no han sido considerados como factores para discriminar o seleccionar la utilización del territorio, ocasionando áreas de riesgo geológico por sismos, hundimientos y deslizamientos.[49]

[49] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, pág. 34, 3.1.1.

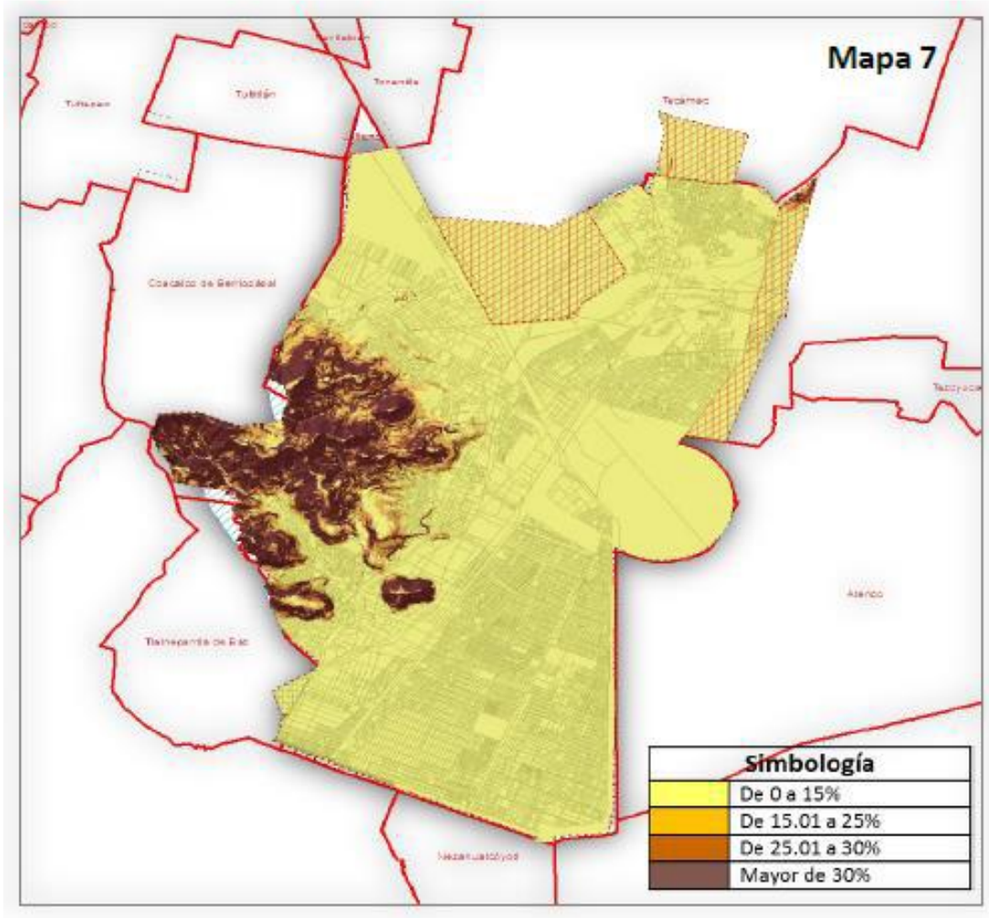
Relieve

En la zona no existen pendientes abruptas, y desde la Avenida principal (Av. Vía Morelos), hacia el extremo del Albarradón se suaviza hasta convertirse en una planicie que se ensancha notablemente a una pendiente mínima, hacia el norte, por ello se hizo imprescindible obtener las curvas de nivel en rangos, para identificar aquellos sitios con cierta continuidad en los niveles, la configuración del sitio de éste proyecto, podría sintetizarse como siguiente: Terreno semiplano, con una ligera elevación al poniente colindante al Albarradón, lugar propicio para ser un Corredor Peatonal por ser un vestigio arqueológico, la zona baja del terreno se ubica al norte colindante con una vialidad local, y que en la parte superior de ella, corre la Autopista Estatal Circuito Exterior Mexiquense. En la parte Sur y Oriente, se ubica la Casa de Morelos y la Capilla de Sn. Juan, con Monumentos Históricos catalogados por el INAH, lugar donde se puede ubicar el proyecto, siguiendo con mucho estricto la Normatividad de la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos, y que deberán de hacerse unos tratamientos tanto en alturas como adaptarse a la imagen del Contexto Urbano. Para las zonas de exposición, por tener vientos suaves y vistas a estos Elementos Históricos, podrían emplearse para las zonas de Talleres, Aulas de Investigación, así como para Sala de Exposición, al igual para el control general y Zona Administrativa.[50]

Se seleccionó este Terreno, en una evaluación tanto de Patrimonios Municipales y Estatales, así como el uso de suelo establecido en la zona, características que resultan básicas para la ubicación de éste Centro, además por las intenciones estéticas que contienen los diferentes Elementos Históricos, al igual que los siguientes servicios, como son:

[50] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, pág. 35, 3.1.2.

- Infraestructura Carretera
- Infraestructura de Servicios, como Luz, Agua, Drenaje, Agua Potable y Telefonía
- Accesos
- Orientación
- Medio Natural
- Medio Social
- Uso de Suelo (Área de conservación Patrimonial)
- Costo



51

[51] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, pág. 35, 3.1.2.

4.1.4 MATERIALES DE LA REGIÓN.

Edafología

En el Municipio de Ecatepec predominan los siguientes tipos de suelos: feozemháplico, solonchak, cambisol y litosol.[52]

Cuadro No. 2 Características principales de los suelos de Ecatepec de Morelos

Suelo	Características	Aptitud
Feozemháplico	▪ Capa superficial fértil ▪ Textura media ▪ Rico en materia orgánica y nutrientes ▪ En fase dúrica presenta una capa de tepetate de 10 a50 cm ▪ Permeable	▪ Potencialmente apropiado para uso urbano ▪ La capa de tepetate limita su potencial agrícola ▪ Bajo nivel de fertilidad ▪ Aptos para la filtración
Solonchak	▪ Alta acumulación de sales ▪ El horizonte superficial es blando ▪ Contenido regular de materia orgánica y nutrientes en las capas menos profundas ▪ Baja permeabilidad	▪ Potencial urbano limitado ▪ Adecuado sólo para cultivos resistentes a la salinidad
Cambisol	▪ Textura arcillosa ▪ Suelos masivos y duros ▪ Permeable	▪ Restricciones a uso urbano por baja capacidad de excavación ▪ Amplio rango para usos agrícolas, sus limitaciones dependen de la topografía y el espesor ▪ Aptos para vegetación de bajo desarrollo ▪ Aptos para la filtración
Litosol	▪ Poco profundos, de menor desarrollo asociados a la roca madre ▪ Constitución mayoritaria de arenas, seguida por arcillas y limos ▪ Susceptibles a la erosión según topografía	▪ Potencial urbano limitado por la baja capacidad de excavación ▪ Inadecuado para actividades agropecuarias por su poco espesor

Manual de identificación de suelos de la FAO-UNESCO, 2000.

[52] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, pág. 35, 3.1.3.

4.2 MEDIO FÍSICO NATURAL.

4.2.1 Clima.

Considerando la clasificación climática de Köppen modificada por García, el Municipio de Ecatepec tiene dos climas: templado subhúmedo con lluvias en verano C(w0) en la parte oriente del Municipio, y semi-seco templado BS1kw, en la porción occidental[53]

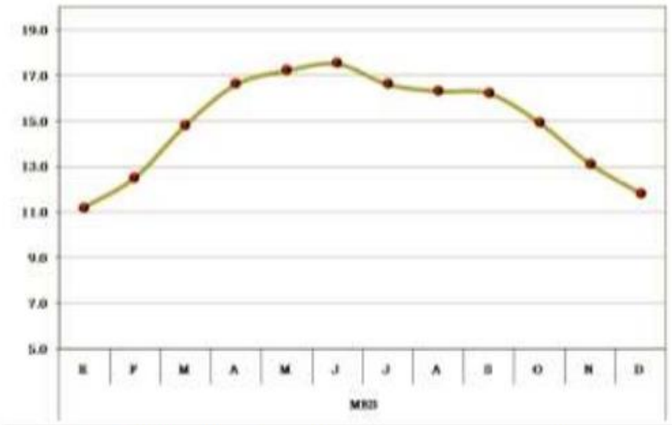
Temperatura y precipitación pluvial:

El Municipio de Ecatepec de Morelos está expuesto a lluvias torrenciales, trombas y granizadas, que aunque poco frecuentes al presentarse causan estragos en la población. Lluvias torrenciales de más de 40 mm en una hora provocan que los sistemas de drenaje se colapsen al no tener la capacidad de desfogar tal cantidad de lluvia. Considerando la clasificación climática de Köppen modificada por García, el Municipio de Ecatepec tiene dos climas: templado subhúmedo con lluvias en veranoC(w0) en la parte oriente del Municipio, y semiseco templado BS1kw, en la porción occidental. La temperatura promedio anual es de 14.9 C y la media de precipitación total anual es de 578.8 mm (ver gráficas 1 y 2 para los promedios mensuales).Todo ello para tomarlos de referencia en la realización del proyecto.[54]

Vientos dominantes e irradiación solar:

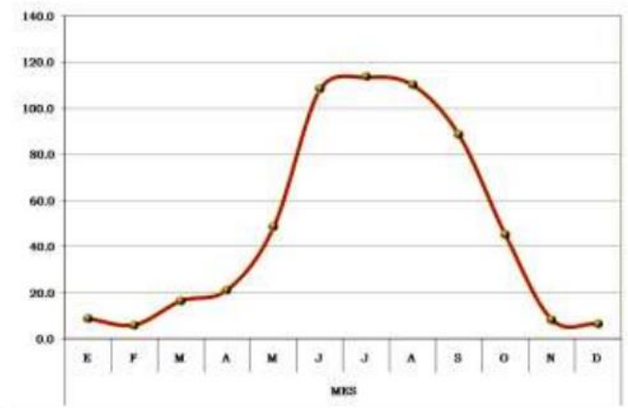
"Los vientos dominantes tienen una dirección de norte a sur, con una velocidad promedio de 20 km/h. Tomando como referencia los datos publicados por el Instituto de Geofísica de la UNAM, el promedio de irradiación solar para el Valle de México es de 18.76 MJ/m2 día, siendo abril el mes con mayores valores de irradiación (22.5 MJ/m2) y diciembre el mes de menor

Gráfica 1. Temperatura promedio mensual (˚C).



Fuente: INEGI. CNA Registro Mensual de Temperatura Media en °C

Gráfica 2. Promedio de precipitación total mensual en milímetros.

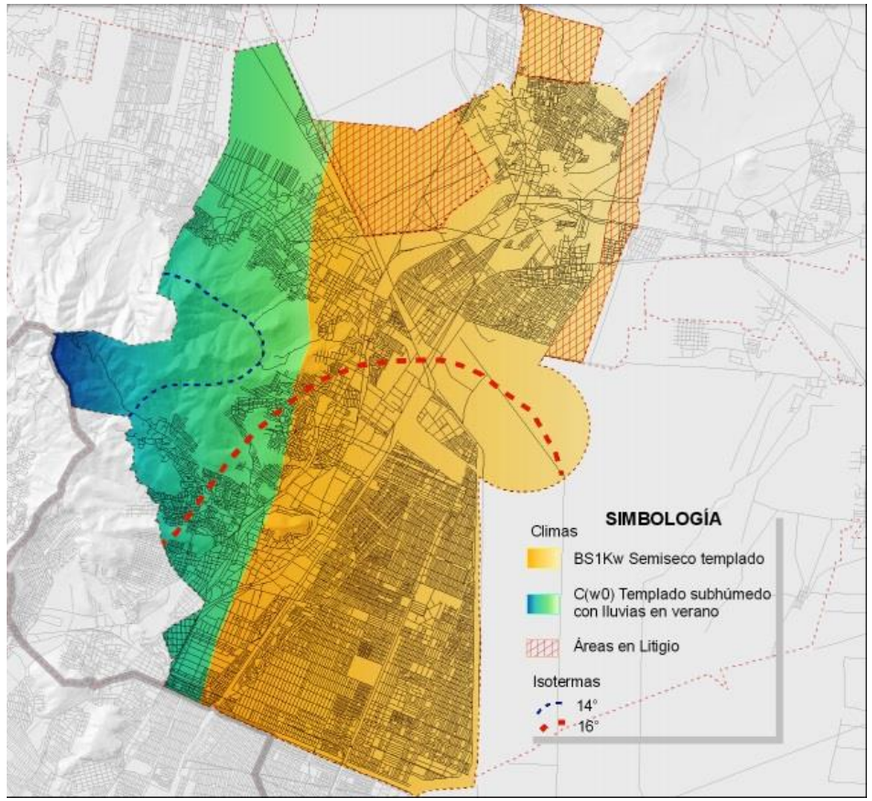


Fuente: INEGI. CNA Registro Mensual de Precipitación Pluvial en mm.

[53] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, pág. 36, 3.1.4.
[54] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, pág. 36, 3.1.4.Grafica 1 y 2.

irradiación con 15.1. MJ/m2. El Valle de México se encuentra dentro de la franja con un promedio de 100 a 120 días nublados al año.

El promedio del año más caluroso que se ha registrado es de 16ºC, y del más frío es de 13.8º C., mientras que para el año más lluvioso se tiene el registro de 771.2 mm y para el más seco es del orden de 424.2 mm.



Carta de climas, INEGI.

4.2.2 FLORA Y FAUNA

La expansión urbana y las actividades industriales en el territorio del Municipio de Ecatepec han provocado profundas alteraciones al ecosistema, lo que reduce y destruye el hábitat de las especies vegetales y animales. Más del 60% de la superficie del Municipio tiene uso urbano, por lo que la biodiversidad existente está reducida a las zonas conservadas en la Sierra de Guadalupe.

En las partes altas de la Sierra de Guadalupe la vegetación predominante es el bosque de encino y bosque cultivado; en menor proporción subsisten pequeños relictos de matorral de palo dulce con una tendencia rápida a desaparecer. En las regiones bajas dominan los pastizales secundarios, que sustituyeron al bosque primario, donde la masa vegetal es al ras de suelo y está formada por plantas rastreras conocidas como zacatón o zacate. En el caso del área urbana para su reforestación se han utilizado principalmente el eucalipto, el cedro, la acacia, el pino prieto, el pirul y el piñonero.

En el Municipio la fauna es muy escasa a excepción de especies ligadas con la zona urbana, como ratas y ratones, consideradas como plagas.

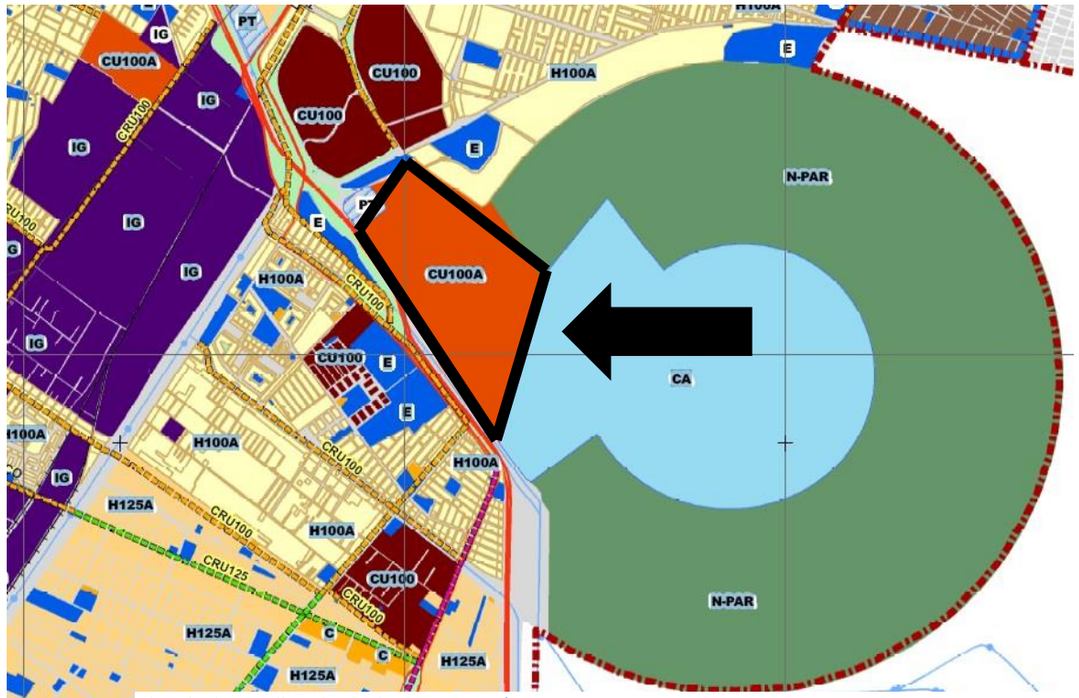
En algunos relictos de la Sierra de Guadalupe es posible encontrar algunas ejemplares de reptiles, anfibios, mastofuana de talla pequeña y mediana, además de aves, siendo éstas las más numerosas. En el resto del Municipio se observan especies introducidas, tales como: gallina, gallo, guajolote, caballo, burro, mula, vaca, perro, gato, cabra y cerdo.[55]

[55] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, pág. 37, 3.1.6.

4.3 MEDIO URBANO.

Estructura Urbana.

Con forme al plano de estructura urbana y uso de suelo del plan municipal de desarrollo urbano, el terreno propuesto se encuentra en una zona de uso para comercios y servicios de alta densidad, con clasificación CU100A, por lo cual el terreno es apto para realizar el proyecto propuesto.[56]



Plan de desarrollo urbano de Ecatepec, pág. 176

[56] Plan de desarrollo urbano de Ecatepec, pág. 176

Tabla No. 59 Especificaciones del uso del suelo.

CLAVE	DENSIDAD	N° VIV/HA	TIPOLOGÍA	DENOMINACIÓN	INTENSIDAD DE USO		ÁREA LIBRE DE CONSTRUCCIÓN (%)		LOTIFICACIÓN				OBSERVACIONES
					HABITACIONAL	NO HABITACIONAL	HABITACIONAL	NO HABITACIONAL	SUPERFICIE MÍNIMA	FRENTE MÍNIMO	ALTURA MÁXIMA		
CU-R		**100**	**Comercios y servicios**	**Centro urbano**	**5 veces la superficie del predio**	**5 veces la superficie del predio**	**40**	**40**	**500**	**15**	**DT**	**DT**	
CU-100-A	Media	100	Comercios y servicios	(Centro Urbano Intensidad media	2.25 veces la superficie del predio	2.25 veces la superficie del predio	20	20	500	25	3 niveles o 9 metros	3 niveles o 9 metros	Se permitirá la concentración del comercio, servicios y espacios abiertos que atiendan a la población y a otros municipios así como vivienda según lo señalado en cada uso. Se podrá autorizar la subdivisión de lotes cuando las fracciones resultantes cuenten con la superficie y frente mínimo señalados.
CU-125-A		80			2.25 veces la superficie del predio	2.25 veces la superficie del predio	25	25	360	14	3 niveles o 9 metros	3 niveles o 9 metros	
CU-150-A		67	Comercios y servicios especializados mixto con vivienda unifamiliar o plurifamiliar según el uso.		2.25 veces la superficie del predio	2.25 veces la superficie del predio	25	25	120	7	3 niveles o 9 metros	3 niveles o 9 metros	
CU-I	-	NP	Centro de negocios	Centro urbano industrial	2.8 veces la superficie del predio	2.8 veces la superficie del predio	-	30	200	10	4 niveles o 12 metros	4 niveles o 12 metros	Se permitirá únicamente el uso de suelo para centro de negocios que puedan dar servicio a la población y otros municipios excluyendo la vivienda.

[57] *Plan de desarrollo urbano de Ecatepec, pág. 176*

Uso de suelo

Ecatepec de Morelos es un Municipio predominantemente urbano, donde la mayor parte del área no urbanizable corresponde al Área Natural Protegida Sierra de Guadalupe. Los espacios dedicados a la agricultura son muy reducidos, por lo que no representa una actividad económica ni territorial significativa (ver en el cuadro 3).

Los usos urbanos son los dominantes en el territorio municipal, de los cuales el habitacional es el más significativo, ya que por hectáreas cubiertas se registra el 43.13%, aspecto que marca toda la conformación urbana del Municipio de Ecatepec Morelos.

Otros aspecto relevante es el bajo porcentaje de áreas verdes existentes en la zona urbana solo 2.04%, aspecto que incrementa los problemas ambientales del Municipio al restringir procesos de regeneración ambiental, además de afectar negativamente en la integración social (no cuenta con espacios públicos de convivencia y relación comunitaria) y limitar y homogeneizar una imagen urbana gris y significativamente árida en la entidad. En el siguiente cuadro se muestra la ocupación de los usos actuales del suelo.[58]

Cuadro No. 3 Usos de suelo actual

Uso de suelo	Ha	%
Área Natural Protegida	1,880.03	13.31
Reserva ecológica	121.21	0.86
Agrícola	231.32	1.64
Áreas verdes	288.38	2.04
Habitacional	6,092.99	43.13
Mixto	392.6	2.78
Comercial	168.28	1.19
Baldío	1591.65	11.27
Corredor urbano alta densidad	50.15	0.36
Corredor urbano media densidad	33.82	0.24
Equipamiento	870.09	6.16
Industria	899.24	6.37
Mina	60.21	0.43
Usos especiales	1,074.89	7.61
Asentamientos irregulares	357.5	2.53

.Mapa de Usos de Suelo Actual obtenido con investigación de gabinete y campo.

[58] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, pág. 38, 3.1.8.

VIALIDADES

Ecatepec presenta una amplia estructura vial bien articulada, destacando en sus vialidades primarias; las Avenidas López Portillo, Vía Morelos, R1 y Central; en las secundarias se encuentran las avenidas De la Bombas, Morelos, Insurgentes, Recursos Hidráulicos, De la Torres, Palomas, 1° de Mayo, Plutarco Elías Calles, Alfredo Del Mazo; en su continuación Valle de Júcar, Valle de Guadiana, Acero Circunvalación; entre otras, así como los bulevares Gustavo Díaz Ordaz, los Aztecas y Teocallis; sin embargo, el crecimiento acelerado de las comunidades demanda formas de movilidad que saturan las vialidades con efectos directos en los tiempos de traslado.

La obra de construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México en Santa Lucia, demandará a las zonas aledañas como Ecatepec, contar con más y mejores servicios, zonas de alojamiento, sitios para el desempeño de actividades económicas de apoyo a las operaciones aeroportuarias, lo que involucrará que la normatividad constructiva y de uso de suelo permita realizar cambios o modificaciones a estas demandas. Se requerirá la ampliación de la red de transporte e infraestructura metropolitana siendo imperioso coadyuvar y coordinarse con los ámbitos federal y estatal. El transporte público está en un proceso coyuntural, la introducción de modernos sistemas (mexibus, metro y próximamente mexicable) que comparten el servicio con esquemas tradicionales de autobuses, taxis, combis de concesionados y tolerados, no necesariamente implica la desaparición de éstos últimos sino que exigen su capacitación para que oferten calidad a los usuarios.[59]

PAVIMENTO

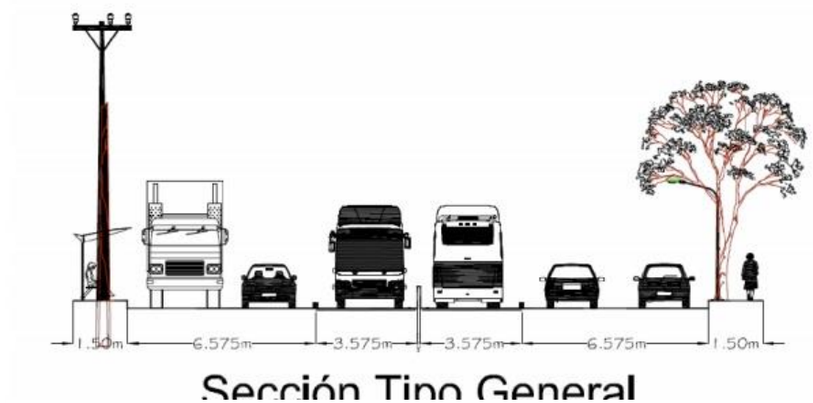
La mayoría de las vialidades están compuestas por concreto asfaltico.

[59] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, pág. 235, 236.

FUNCIONAMIENTO VIAL

El Municipio de Ecatepec de Morelos opera con un elevado índice de tránsito vehicular estimado en 3.5 millones de vehículos diarios. Los principales flujos vehiculares son en sentido norte sur.[60] El Circuito Exterior Mexiquense a la altura donde se encuentra nuestro terreno propuesto, en general presenta flujos vehiculares altos y medios con mucho transporte de pasajeros y de carga, particularmente aquellas que pasan por la zona industrial. Debido a sus secciones, generalmente reducidas, operan saturadas o bien a su capacidad, con muchos problemas en horas pico.[61] La estructura vial presenta problemas de ordenamiento, organización, articulación, continuidad e integración, que dificultan su operación como un todo integrado. Esto es el flujo vehicular que experimentan, la velocidad y los tiempos de recorrido, las interrupciones de tránsito y la libertad de maniobras, entre otras. Los flujos vehiculares se tomaron en forma comparativa a partir de las vialidades que presentan mayor flujo y sin considerar las horas pico, ya que en estos lapsos todas las vialidades operan saturadas con índices negativos menores a su capacidad de proyecto.[62]

http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/ecatepec/E5



http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/ecatepec/E5

[60] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, Pág. 157
[61] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, Pág. 158
[62] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, Pág. 162

TRANSPORTE

TIPO Y MODALIDADES DE TRANSPORTE

De acuerdo a la clasificación establecida en el Reglamento Estatal de Transporte, los tipos de transporte existentes son el Intraurbano, que se da dentro de los límites de la ciudad y con las áreas conurbadas contiguas pertenecientes al Estado de México; el Interurbano, entre la ciudad y los centros urbanos no conurbados del mismo Estado: y el Foráneo, que se efectúa con localidades pertenecientes a otros estados y generalmente es de carácter Federal. En relación a las modalidades existentes, se tiene el Transporte Privado que incluye automóviles, camionetas y motocicletas particulares y el Transporte Público que comprende cinco grandes grupos:

1) El Servicio Regular de Pasaje (con ruta fija) que incluye: a) El Transporte Colectivo conformado por autobuses, microbuses y vans; y b) el Transporte Masivo integrado por la línea B del metro y el transporte articulado Ciudad Azteca – Tecámac.

2) El Servicio Discrecional de Pasaje (sin ruta fija) que incluye: a) Taxis de sitio, b) Taxis de radio servicio, c) Taxis sin base, d) Servicio especializado: escolar, personal de empresa y turismo, y e) Bici taxis, de reciente creación aun no reglamentados oficialmente.

3) El Servicio General de Carga, integrado por camionetas, camiones unitarios y articulados, la mayoría de carácter Federal.

4) El Servicio Especializado de Carga que transporta materiales peligrosos, también de carácter Federal.

5) El Servicio Discrecional de Arrastre y Salvamento conformado por grúas, ambulancias y camiones de bomberos, entre otros.[63]

El transporte masivo, integrado por la Línea B del metro, tiene una longitud dentro del Municipio de Ecatepec de Morelos de 5.2 Km, con cinco estaciones y una Terminal. Opera con 32 trenes de rodadura neumática y control electromecánico con capacidad para 1,530 pasajeros cada tren. La afluencia diaria promedio en las 6 estaciones de Ecatepec es de 129,234 pasajeros lo que representa el 41% del total de pasajeros de la Línea B y el 9% del total de viajes que se producen en el Municipio.

[63] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, Pág. 172,173.

Por otro lado, otro sistema masivo con que cuenta el Municipio de Ecatepec de Morelos es la línea del Mexibus, el cual tiene una extensión total de 16 kilómetros y posee 24 estaciones. Tiene un horario de atención de lunes a domingo de 4:30 a 0:30.[64]

El servicio discrecional de pasaje que incluye taxis de sitio, de radio servicio y sin base, se compone por 10,030 unidades autorizadas y cerca de 5,000 toleradas lo que suma un total de 15,100 unidades. Existen 228 bases autorizadas y otras tantas no autorizadas. Además se cuenta con 63 organizaciones de bici taxis distribuidas en todo el Municipio.[65]

PROBLEMÁTICA DEL TRANSPORTE

Los principales problemas en esta materia se relacionan con la elevada demanda de transporte público; la inadecuada planeación, organización y distribución de los distintos modos de transporte que favorecen el uso de vehículos de baja capacidad; la operación deficiente del servicio de transporte público; la infraestructura vial insuficiente para las necesidades del transporte; y la nula participación del Municipio en el desarrollo de esta actividad.

En el transporte público de pasajeros predominan los vehículos de baja capacidad. El 80% de las unidades está integrado por camionetas tipo van, micros y taxis que ocupan más espacio vial, transportan menos gente y provocan mayor caos vial.[66]

El transporte colectivo metro atiende una buena parte de los viajes a Netzahualcóyotl y el Distrito Federal, pero su influencia se limita al sector Sureste de la ciudad donde además de éste, es necesario usar otros medios de transporte complementarios que no siempre operan organizadamente.

El servicio de transporte público es suficiente pero no es satisfactorio. Falta ordenamiento en las rutas y los modos de transporte y mejorar la calidad del servicio.[67]

[64] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, Pág. 174.
[65] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, Pág. 174.
[66] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, Pág. 178.
[67] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, Pág. 179

Por otro lado las bases de colectivos y taxis en las estaciones del metro causan problemas viales. Lo que se ha convertido en un lugar caótico, deteriorado, inseguro e insalubre, en varias partes o sitios donde hacen base. El costo del pasaje es alto comparado con el del Distrito Federal y siempre existe presión, por parte de los concesionarios, para elevar las tarifas.

Aunque la mayor parte de las unidades son de modelo reciente, aún persiste un número significativo de unidades fuera de norma.[68]

[68] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, Pág. 179.

VIALIDADES

TERRENO PROPUESTO

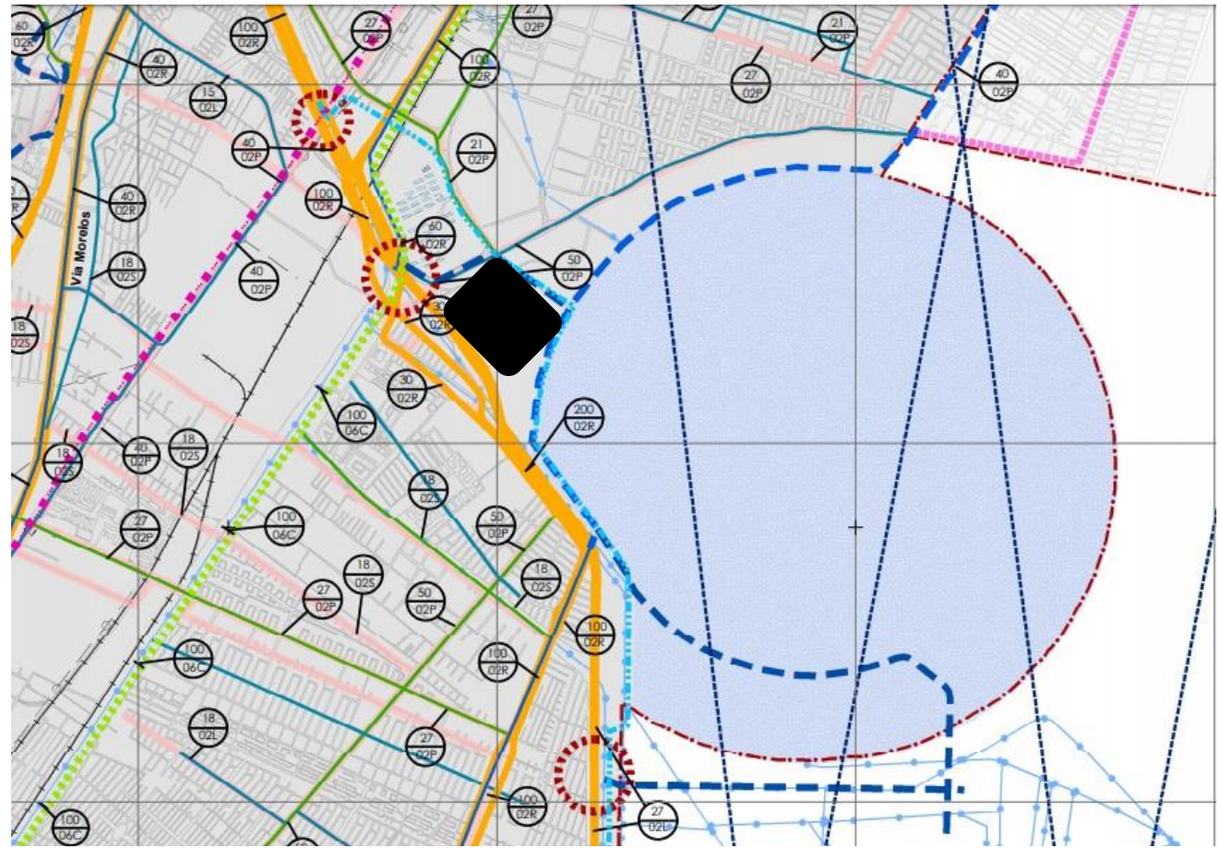
VIALIDADES PRIMARIA

VIALIDAD SECUNDARIA

VIALIDADES PRIMARIAS

VIALIDADES LOCALES

[69]



http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/ecatepec/E3A.

[69] http://seduv.edomexico.gob.mx

4.3.2 INFRAESTRUCTURA.

Los datos predominantes en la zona de estudio, se presentan en todo el municipio de Ecatepec, se cuenta con diferentes servicios como lo son agua potable, energía eléctrica, drenaje y alcantarillado, alumbrado público y red telefónica. A continuación, se desglosarán los aspectos básicos en cuanto a infraestructura se refiere.

4.3.2.1 AGUA POTABLE.

El Municipio se abastece del vital líquido a través de setenta y siete fuentes propias; sin embargo, tres tanques de almacenamiento se encuentran en malas condiciones por lo cual el funcionamiento o es óptimo.

Cabe mencionar que el agua es tratada para su potabilización por personal calificado de cada una de las fuentes de abastecimiento mediante un proceso de cloración directo.

Se cuenta con un suministro promedio de 1,813 litros por segundo de agua en un bloque, el cual proviene del sistema Cutzamala vía el ramal los Reyes y acueducto Chiconautla, además de esto se cuenta con un suministro aproximado de 390 lps, provenientes de 8 cisternas independientes. El principal rezago de cobertura de agua está en la Colonia de Sierra de Guadalupe, sobre todo considerando la gran cantidad de asentamientos irregulares que existen en el lugar, aunado a la geografía que dificulta el bombeo y la introducción de infraestructura.

Los resultados alcanzados en la cobertura de conexiones de agua a viviendas no quieren decir que el programa sea óptimo, ya que para proporcionar a la población un mejor servicio se debe atender el caudal que reciben las viviendas, pues es insuficiente para la demanda generada por la población.[70]

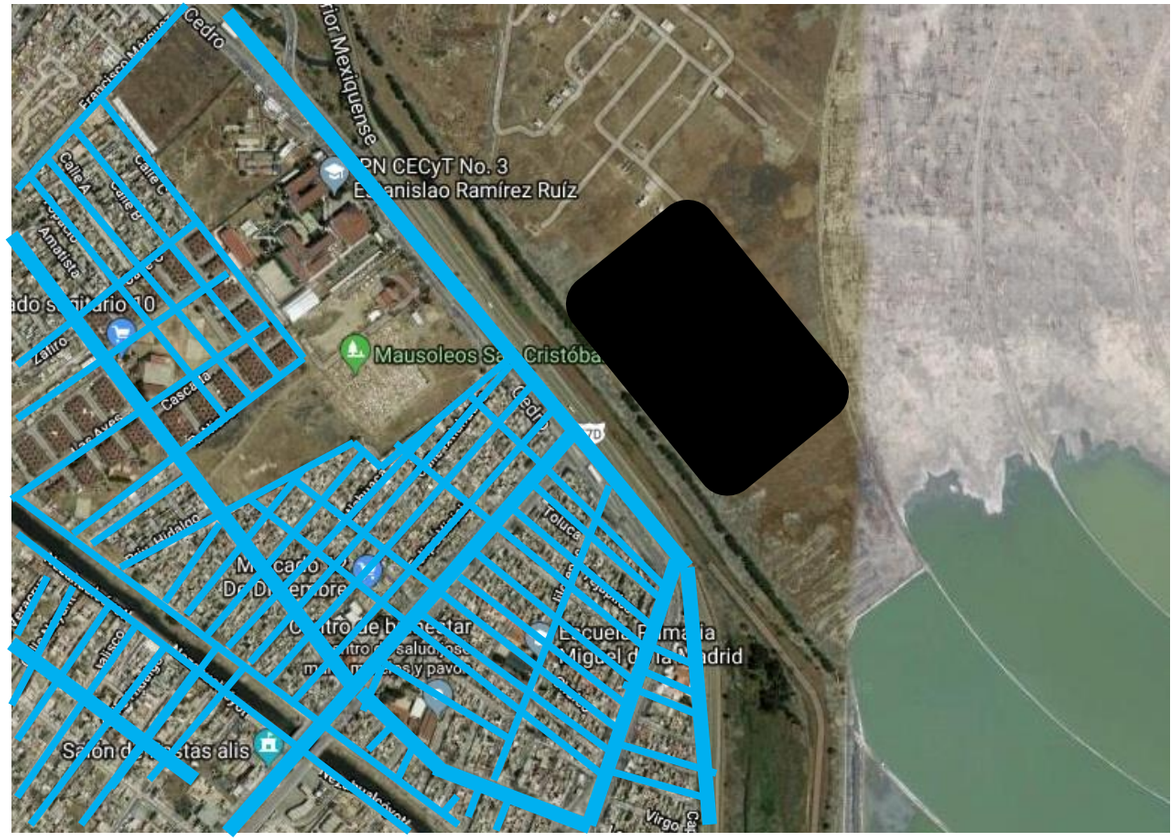
En el municipio existen fugas en la red de distribución, producto de la antigüedad y la falta de mantenimiento, también existen perdidas en las redes domiciliarias esto solo es el reflejo de una carente cultura del cuidado del agua entre los ciudadanos.[71]

[70]Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, Pág. 247
[71]Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, Pág. 247

RED DE AGUA POTABLE

TERRENO PROPUESTO

RED PRINCIPAL DE AGUA POTABLE



https://www.google.com.mx/maps/

4.3.2.2 ENERGÍA ELÉCTRICA.

El territorio municipal está conformado por 576 comunidades y 249 espacios públicos que cuentan con el servicio de alumbrado público, en las que se encuentran instaladas 76,296 luminarias con voltajes que oscilan de los 140 w a los 200 w (de acuerdo al último censo realizado en Conjunto CFE y el Ayuntamiento). La red de conducción de energía eléctrica abarca un total de 6´300,000 kilómetros de líneas y producen un estimado de 1,105´000,000 de Kilowatts bimestrales, que se dividen en línea de distribución de media tensión de 23 Kilowatts y línea de baja tensión (doméstica de 127 volts, 220 volts y 440 volts) en todo el Municipio. La localización de los circuitos en que se divide el Municipio son 5 subestaciones con capacidad de producción de energía de 260´000,000 Kilowatts/horas bimestrales que dan energía eléctrica a un promedio de 400,000 familias. Existe la continuidad en el servicio de un 85% en promedio anualmente.

Los cambios de voltaje se estiman en un 20% de variación al alza y a la baja, lo que reduce el promedio de vida útil de la luminaria. La cobertura del servicio es del 95.3% debido a que existen variaciones de voltaje en muchas comunidades el suministro de energía eléctrica no está regularizado, así como el vandalismo (robo de cable y luminarias) y los defectos que pueden llegar a existir en el material eléctrico.

Como prioridad se requiere hacer más eficientes los servicios de electrificación y alumbrado en las zonas vulnerables; además, en general, rehabilitar luminarias existentes, instalar líneas de alimentación de energía (cable) en las luminarias que carecen de ello, sustituir y/o instalar luminarias que no estén en funcionamiento por luminarias que generen ahorro de energía.[72]

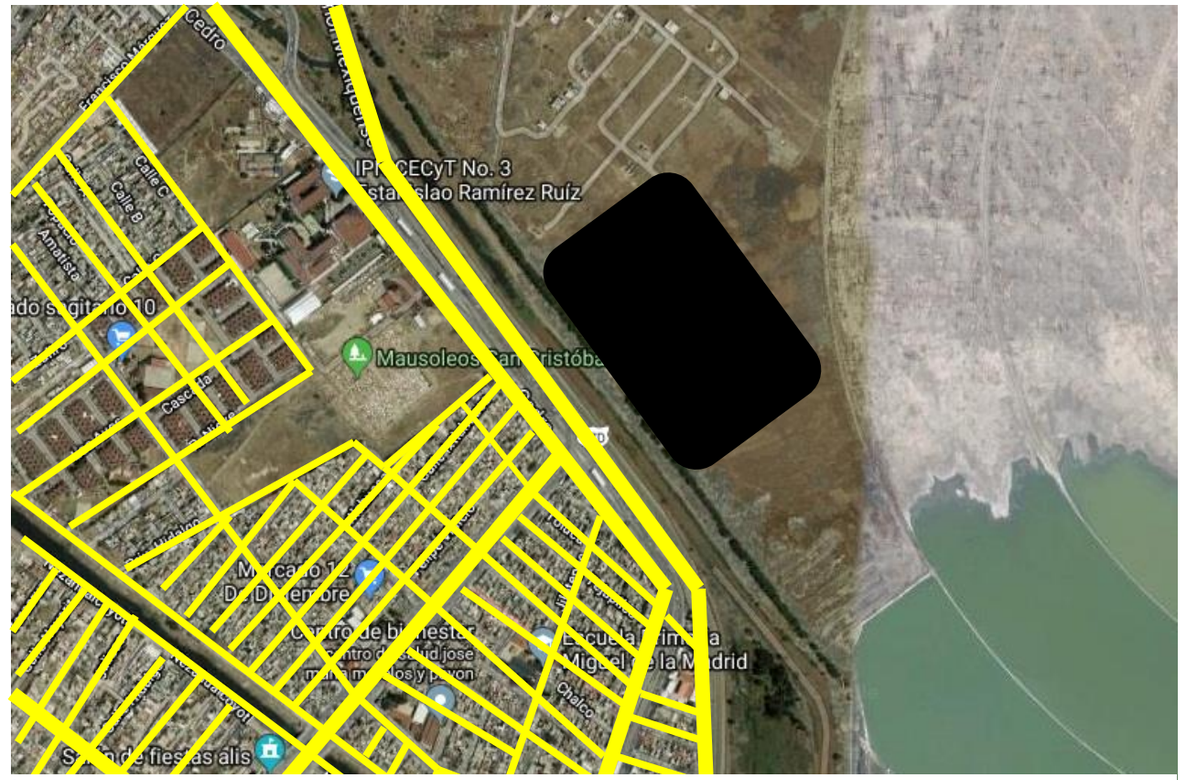
[72] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, pág. 262.

ENERGIA ELECTRICA

TERRENO PROPUESTO

RED DE ENERGIA ELECTRICA

[73]



https://www.google.com.mx/maps/

[73] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, pág. 262.

4.3.2.3 DRENAJE Y ALCANTARILLADO.

El municipio cuenta con la cobertura de 402,270 usuarios, que representa el 92.2% de las viviendas del sistema de alcantarillado. Donde las principales zonas de rezago en cuanto a la cobertura de drenaje y alcantarillado son los asentamientos irregulares y las partes altas de la Sierra de Guadalupe.

Existen 24 cárcamos de bombeo y un sistema de colectores que trabaja por gravedad descargando las aguas negras y pluviales hacia los emisores. Sin embargo los hundimientos del subsuelo provocan contrapendientes y fracturas en el sistema de alcantarillado, generando que las lluvias sobrepasen la capacidad del sistema provocando inundaciones. Cabe mencionar que se cuenta con una capacidad instalada para desalojo de aguas negras de 67,870 lps.

La red es de más de 40 años de antigüedad y el mantenimiento se vuelve complicado ya que la maquinaria es insuficiente lo que provoca escurrimientos, cuando se taponea solo se cuenta con 15 unidades de succión, 3 camionetas, 2 bombas, 35 colectores, etc.

Aun cuando se promueve entre la población, campañas que fortalezcan la cultura del cuidado del medio ambiente, persisten los malos hábitos de depositar la basura en las vialidades y barrancas provocando taponamientos y desbordamientos.[74]

[74] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, Pág. 256.

DRENAJE Y ALCANTARILLADO

TERRENO PROPUESTO

RED DE DRENAJE Y ALCANTARILLADO

https://www.google.com.mx/maps/

75

[75] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, Pág. 256.

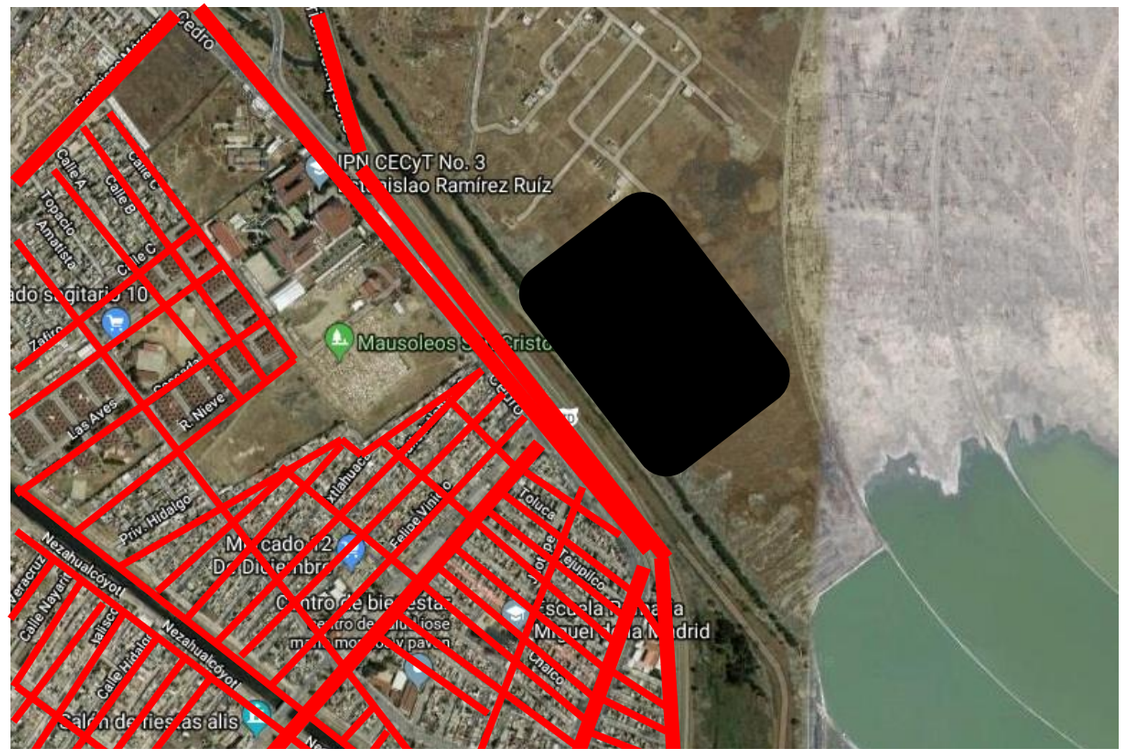
4.3.2.4 ALUMBRADO PUBLICO

El municipio cuenta con una buena cobertura en este aspecto, se da mantenimiento continuo y se han instalado nuevas o cambiado por éstas, se han realizado más de 20,000 reparaciones y se han hecho aproximadamente 9000 instalaciones nuevas en todo el municipio.

En la zona de estudio el alumbrado público se puede considerar como bueno, ya que existen luminarias a lo largo del circuito exterior mexiquense. [76]

TERRENO PROPUESTO

RED DE ALUMBRADO PÚBLICO



https://www.google.com.mx/maps/

[76] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, pág. 262.

4.3.2.5 RED TELEFÓNICA

La zona de estudio cuenta con una amplia cobertura tanto en telefonía, internet y cable, las viviendas aledañas cuentan con este servicio.[77]

TERRENO PROPUESTO

RED TELEFONICA

https://www.google.com.mx/maps/

[77] www.ecatepec.gob.mx

4.4 MEDIO SOCIAL.

4.4.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LA POBLACIÓN.

Análisis de las Actividades Económicas por Sector.

Sector Primario

A pesar del nivel industrial y del fuerte crecimiento en Ecatepec, aun se registran actividades agrícolas con producción considerable al tener una superficie sembrada de 130 hectáreas con un valor superior al millón de pesos, los cultivos, sobresalientes son Alfalfa verde, avena forrajera y maíz de grano, cabe destacar, que hay superficies sembradas con riego y temporal.

Sector Terciario

El sector terciario es una de las actividades económicas que han cobrado fuerza en la economía nacional al ser una alternativa de trabajo accesible y no necesita de redes de infraestructura compleja para su adecuado funcionamiento. En este sector se incluyen actividades como comercio, servicios financieros, profesionales, recreación, alimentos y actividades de gobierno.

NIVEL EDUCATIVO

Nivel Superior

En lo referente al nivel superior dentro del territorio del Municipio de Ecatepec de Morelos se encuentran registradas en la Secretaria de Educación Pública, en sus estadísticas 2009-2010, 13 instituciones que dan servicio a nivel regional, de estas solo 5 son públicas, y 8 de tipo particular.

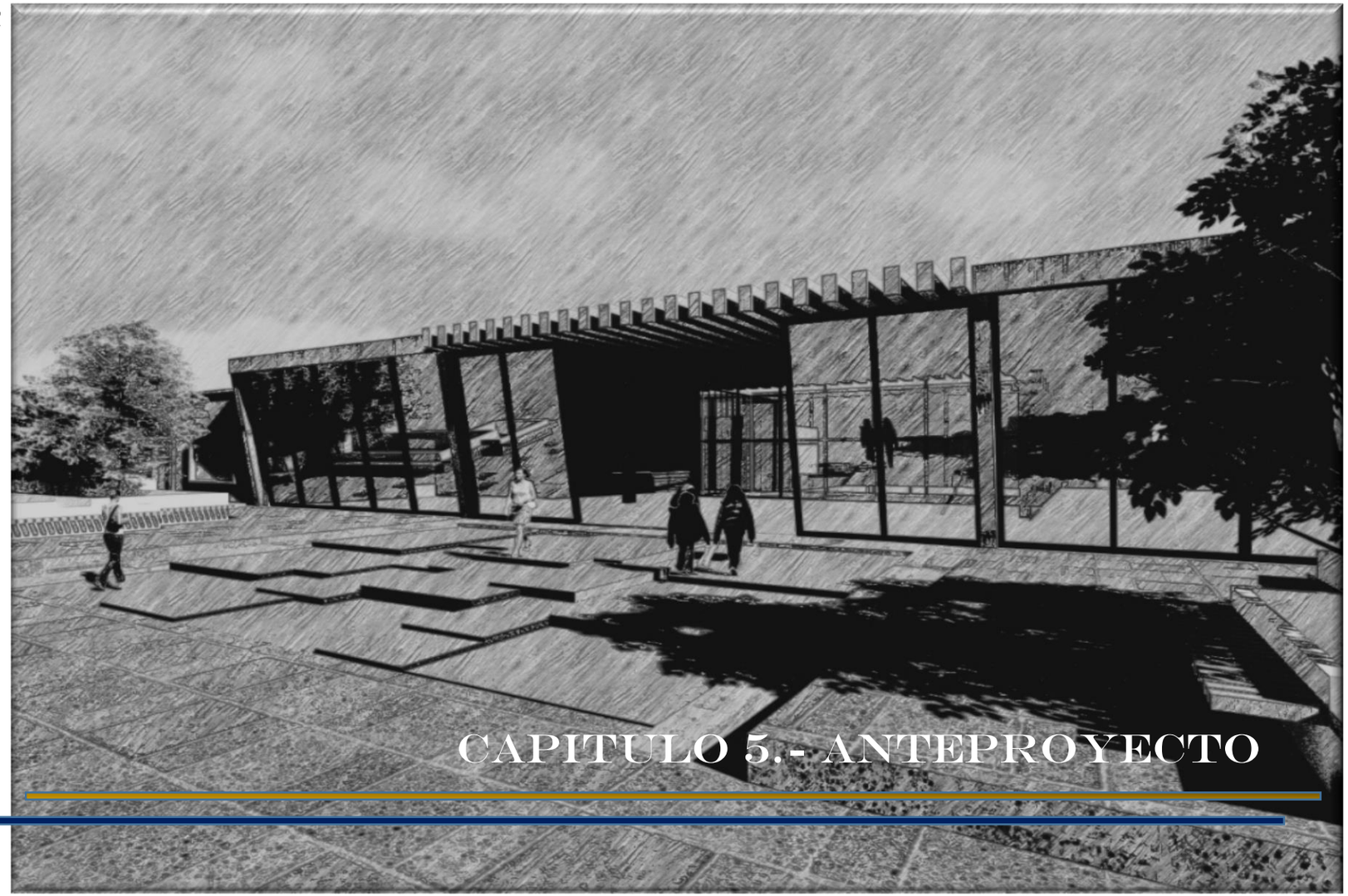
Entre las Públicas se encuentran:

- Centro universitario UAEM Ecatepec
- Escuela Normal de Ecatepec
- Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec
- Unidad 153 de Ecatepec
- Universidad Estatal del Valle de Ecatepec
- Universidad Bicentenario

Privadas:

- Centro Universitario Buckingham
- Centro Universitario Interamericano
- Colegio de Estudios Superiores "Liceo Londres"
- Escuela Superior de Ingeniería Automotriz
- Instituto Técnico y Bancario San Carlos
- Universidad Oparin s.c.
- Universidad Tecnológica de México Facultad Administración y ciencias
- Universidad Tecnológica de México Facultad de Ingeniería (Ecatepec).[78]

[78] Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos, pág. 183.



CAPITULO 5.- ANTEPROYECTO

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO DEFINITIVO.

ZONA EDUCATIVA

ZONA	ÁREA	LOCALES	MOBILIARIO	CAP.	SUP. m²
ZONA EDUCATIVA	AULAS	Vestíbulo	/		
		Aulas Teóricas	Pantalla interactiva, butacas, escritorio, silla.	20 pers.	56.05
		Aulas Teóricas	Pantalla interactiva, butacas, escritorio, silla.	30 pers.	137.57
		Área de Lakers	Lakers, banca, vestíbulo	132 pers.	82.41
		Sanitario M	W.C., lavamanos, espejos	10 pers.	53.29
		Sanitarios H	W.C., lavabos, mingitorios, espejos,	10 pers.	53.29
		Sanitario discapacitados	W.C, barras de apoyo, lavabo.	1 pers.	5.00
	Subtotal				**387.61**
	Laboratorios	Laboratorio de Investigaciones	Escritorios, Sillas giratorias, Archiveros, Anaqueles	25 pers.	81.00
		Laboratorio de Idiomas	Escritorios, Sillas giratorias, Archiveros, computadores	25 pers.	74.23
		Laboratorio de Informática 3	Escritorios, Sillas, computadores	21 pers.	77.70
		Laboratorio de Seguridad Aeroportuaria	simulador de detector de metales, butacas, archiveros	21 pers.	34.00
		Laboratorio para personal de salvamento	espacio confinado móvil	30 pers.	30.00
		Laboratorio para personal Electrónico, Telecomunicaciones y Eléctrico (3)	Pantalla, escritorios, sillas, archiveros	20 pers.	264.00
		Laboratorio para prácticas de información Aeronáutica, comunicación y meteorología.(3)	Bocinas, Luces, Silla, Escritorio, pantallas, archiveros	20 pers.	264.00
		Bodega	Anaqueles	2 pers.	20.00
		Simuladores p/ practicas			40.00
	hangar	hangar			450.00
		taller de usos múltiples			88.00
		taller de mantenimiento aeronáutica			88.00
	Subtotal				**1510.93**

ZONA DE DIFUSION ACADEMICA

ZONA DE DIFUCION ACADEMICA	Biblioteca	Área de lectura	Mesas 4 p., Mesas 6p., Sillas		70.00
		Acervo	Anaqueles, Carros (libros)	2,500 Libros	1200.00
		Vestíbulo	Mostrador área de exposiciones		1000.00
		Control	Barra de atención, silla		90.00
		Área de consulta	Mesas, Computadoras		90.00
		Área de Fotocopiado	Fotocopiadora, Mesas, Impresoras, Estantes		150.00
		Bodega	Estantes		150.00
		Cto. De Aseo	Estantes, Tarja		60.00
		Cubículos	Mesas de trabajo, Sillas		100.00
		Oficina Control	Escritorio, silla, Archivero		320.00
	Subtotal				**3230.00**
	Sala de Audio visuales	Sala Audiovisual	Butacas, Escritorio, Mesas de Trabajo, Sillas, pantalla, bocinas	84 pers.	167.00
		Bodega	Anaqueles	/	30.00
	Auditorio	Sala para Auditorio	Butacas, Escritorio, Mesas de Trabajo, Sillas, pantalla, bocinas	168 pers.	260.00
		Sanitario M	W.C., lavamanos, espejos		53.00
		Sanitarios H	W.C., lavabos, mingitorios, espejos,		53.00
		Bodega	Anaqueles	/	30.00
	Subtotal				**593.00**

ZONA RECREATIVA

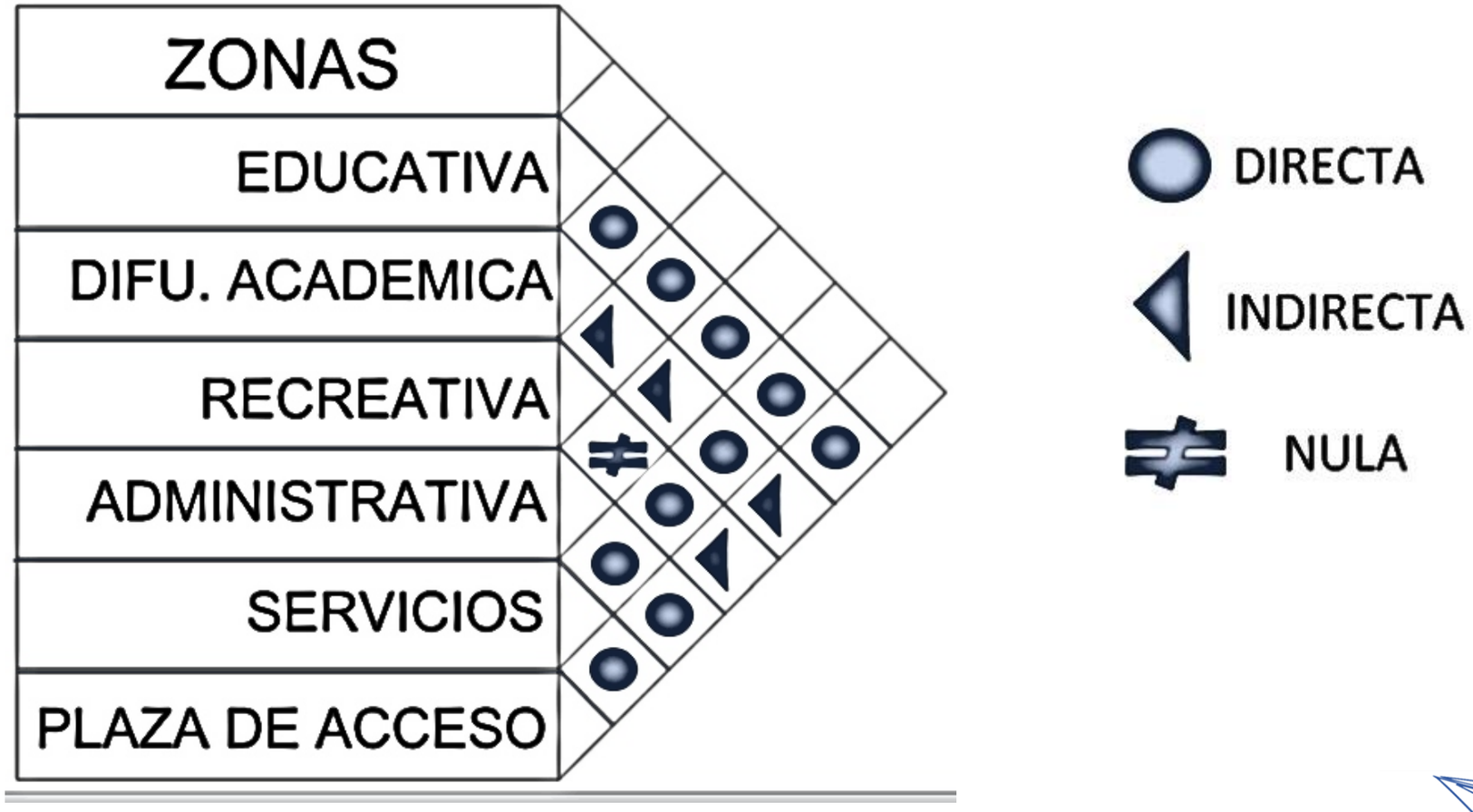
ZONA RECREATIVA	Cafetería	Recepción	Barra de atención, Silla	1 pers.	6.00
		Caja	Barra, Caja, Silla	1 pers.	4.00
		Sala de Espera	Sillones	5 pers.	10.00
		Comensales	Mesas para 4 p., Sillas	20 pers.	60.00
		Barra Preparación	Mesa de trabajo, Tarja, Cafeteras, Parrilla Anaqueles	4 pers.	30.00
		Sanitarios para empleados	W.C., Lavabo, Lakers	4 pers.	20.00
		Vestidores para empleados	Lakers, Bancas	4 pers.	16.00
		Congelador	Estantes, Refrigerador	/	6.00
		Alacena	Estantes	/	8.00
		Lava Loza	Lavadora de loza, Tarja, mesa auxiliar	2 pers.	16.00
	Subtotal				**176.00**
	Espacios deportivos y recreativos	cancha de voleibol	red, cancha	/	800.00
		cancha de basquetbol	canastas, cancha	/	607.00
		baños/vestidores c/ lockers	Lockers, W.C., vestidores, barras	2 pers.	77.00
		zona de recreación	mesas, sillas	2 pers.	50.00
	Subtotal				**1534.00**
	gimnasio	baños/vestidores H.	W.C., Mingitorios, Lavabo, regaderas, vestidor	2 pers.	37.63
		baños/vestidores M.	W.C., Lavabo, regaderas, vestidor	2 pers.	37.63
		gimnasio	barras, bicicletas, caminadoras, pesas		160.00
		Bodega	Anaqueles	1 pers.	10.00
	Subtotal				**245.26**

ZONA ADMINISTRATIVA

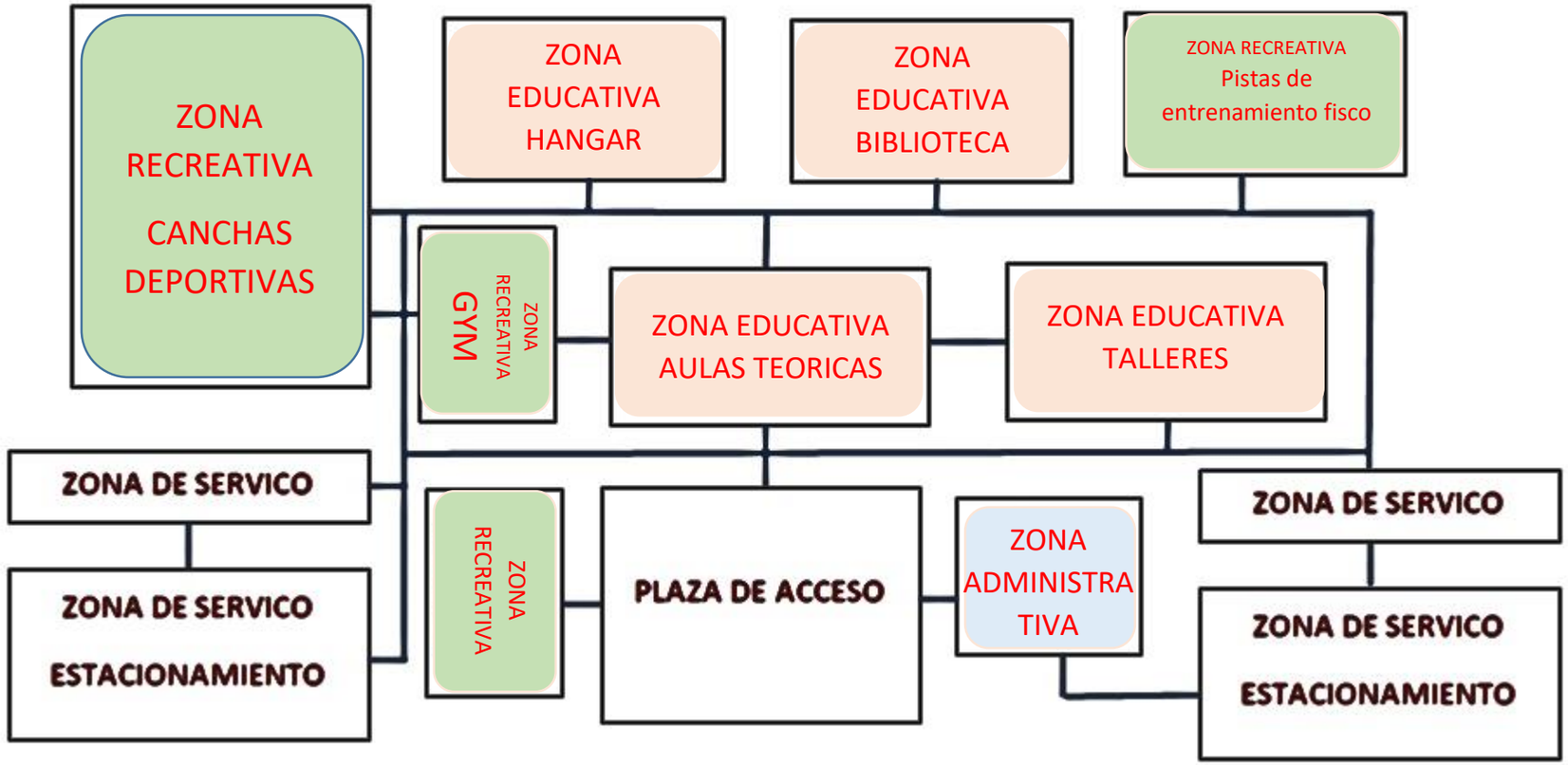
Administrativa	Administrativa	Vestíbulo	/	4 pers.	15.00
		Informes	Barra, Silla	1 pers.	4.00
		Recepción	Barra, Mostrador, Silla	1 pers.	6.00
		Sala de Espera	Sillón, Mesa de Centro, Sillas	6 pers.	25.00
		Oficina del director con sanitario	Escritorio, Silla, Archivero, W.C., Lavabo	2 pers.	36.00
		Oficina del Subdirector	Escritorio, Silla, Archivero	2 pers.	20.00
		Oficina del Contador	Escritorio, Silla, Archivero, Casilleros	2 pers.	20.00
		Oficina del Coordinador de Eventos	Escritorio, Silla, Archivero, Casilleros	3 pers.	20.00
		Sanitarios Hombres	W.C., Mingitorios, W.C. discapacitados, Lavabos	3 pers.	20.00
		Sanitarios Mujeres	W.C.,W.C. discapacitados, Lavabos	3 pers.	16.00
		Área Secretarial	Escritorios, Sillas giratorias, Archiveros, Anaqueles	3 pers.	30.00
		Papelería y Fotocopiado	Copiadora, Impresora, Archiveros, mesa auxiliar	1 pers.	12.00
		Área de Café	Frigo-bar, Alacena, Mesa Auxiliar	2 pers.	6.00
		Archivo	Archiveros, Anaqueles	2 pers.	12.00
		Sala de Juntas	Mesa p/10 pers. Sillas, Mueble Auxiliar	10 pers.	40.00
	Subtotal				**282.00**
SERVI	Servicios	Caseta de Vigilancia	Escritorio, Silla, W.C., Lavabo	2 pers.	6.00

		Control de Acceso	Silla	1 pers.	2.00
		Sanitarios H.	W.C., Mingitorio, W.C. discapacitados, Lavabos	3 pers.	20.00
		Sanitarios M.	W.C., W.C. discapacitados, Lavabos	3 pers.	16.00
		Cto. De Máquinas	Planta de Emergencia, Cisterna, Equipo Hidroneumático	2 pers.	36.00
		Taller de Mantenimiento	Mesas de trabajo, Sillas, Anaqueles	2 pers.	15.00
		Bodega	Anaqueles	2 pers.	20.00
		Área de Carga y Descarga	/	/	30.00
		Subestación Eléctrica	Transformador, circuitos eléctricos	/	36.00
		Cuarto de Basura	Contenedores	/	4.50
		Oficina control personal	Escritorio, silla	1 pers.	20.00
ESTACIONAMIENTO	**Subtotal**				**205.50**
	estacionamiento	cajones	1 p/c 40 m2	204 cajones	15000.00
	Total			**23,164.30**	

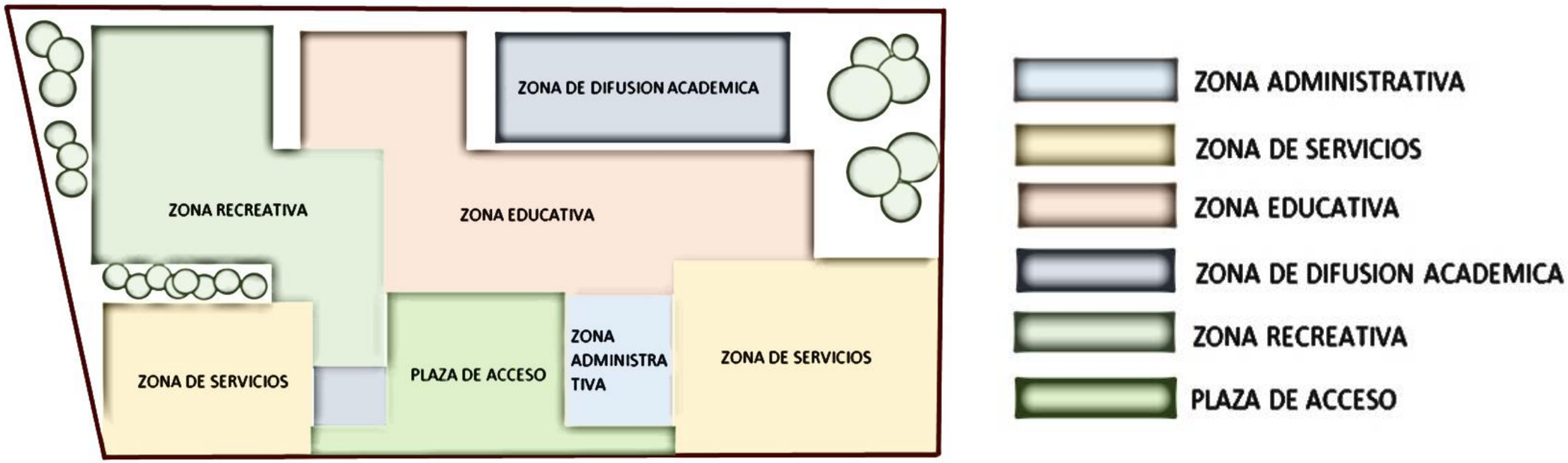
5.2 MATRIZ DE RELACIONES

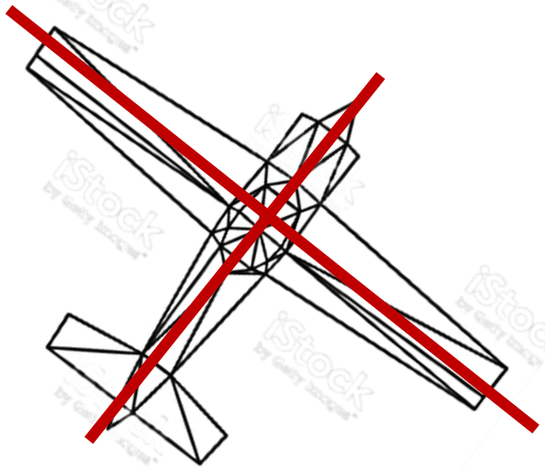


5.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



5.4 ZONIFICACION GENERAL



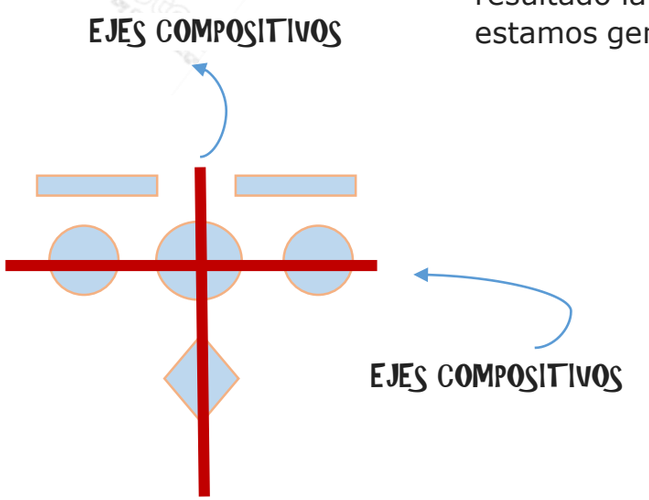


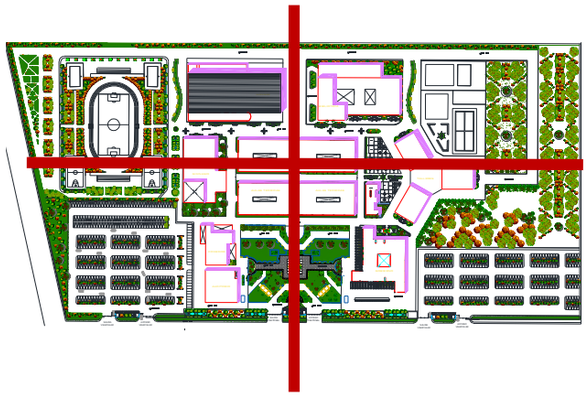
5.4 CONCEPTO

La parte principal de un avión son sus alas, porque producen la fuerza de sustentación que le permite volar. Al desplazarse a través del aire, las alas desvían el aire a su parte inferior. Con una presión del aire mucho mayor abajo que arriba, las alas generan la fuerza de sustentación que eleva el avión durante el despegue y lo mantiene a flote durante el vuelo.

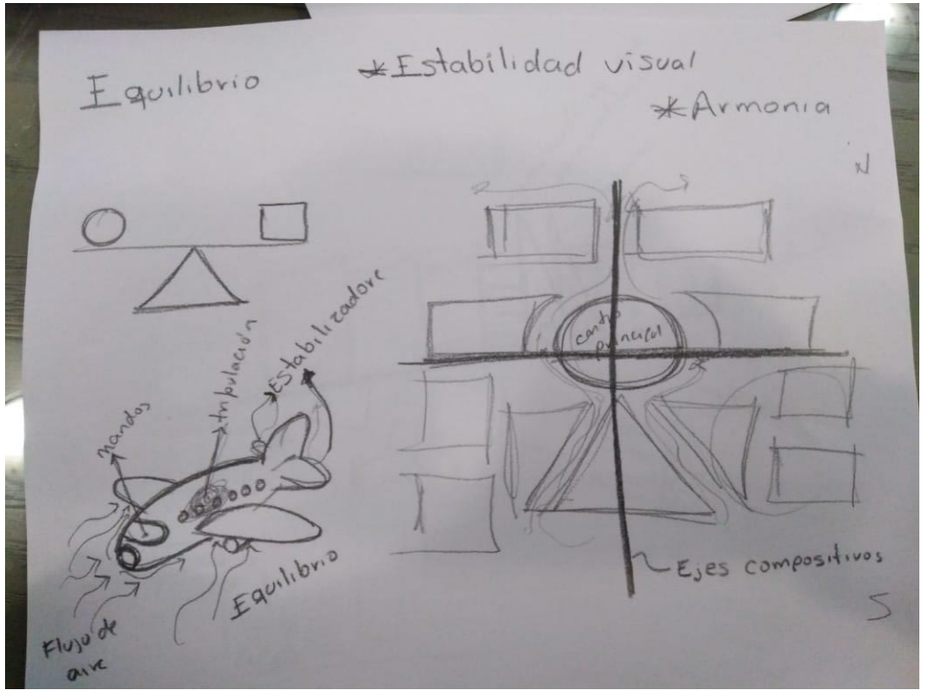
En la cola del avión está el estabilizador horizontal y el vertical. Son elementos que aseguran la estabilidad y equilibrio del avión. El horizontal se encarga de estabilizar los movimientos de arriba a abajo del avión (eje lateral) y el vertical los movimientos de izquierda a derecha (eje vertical).

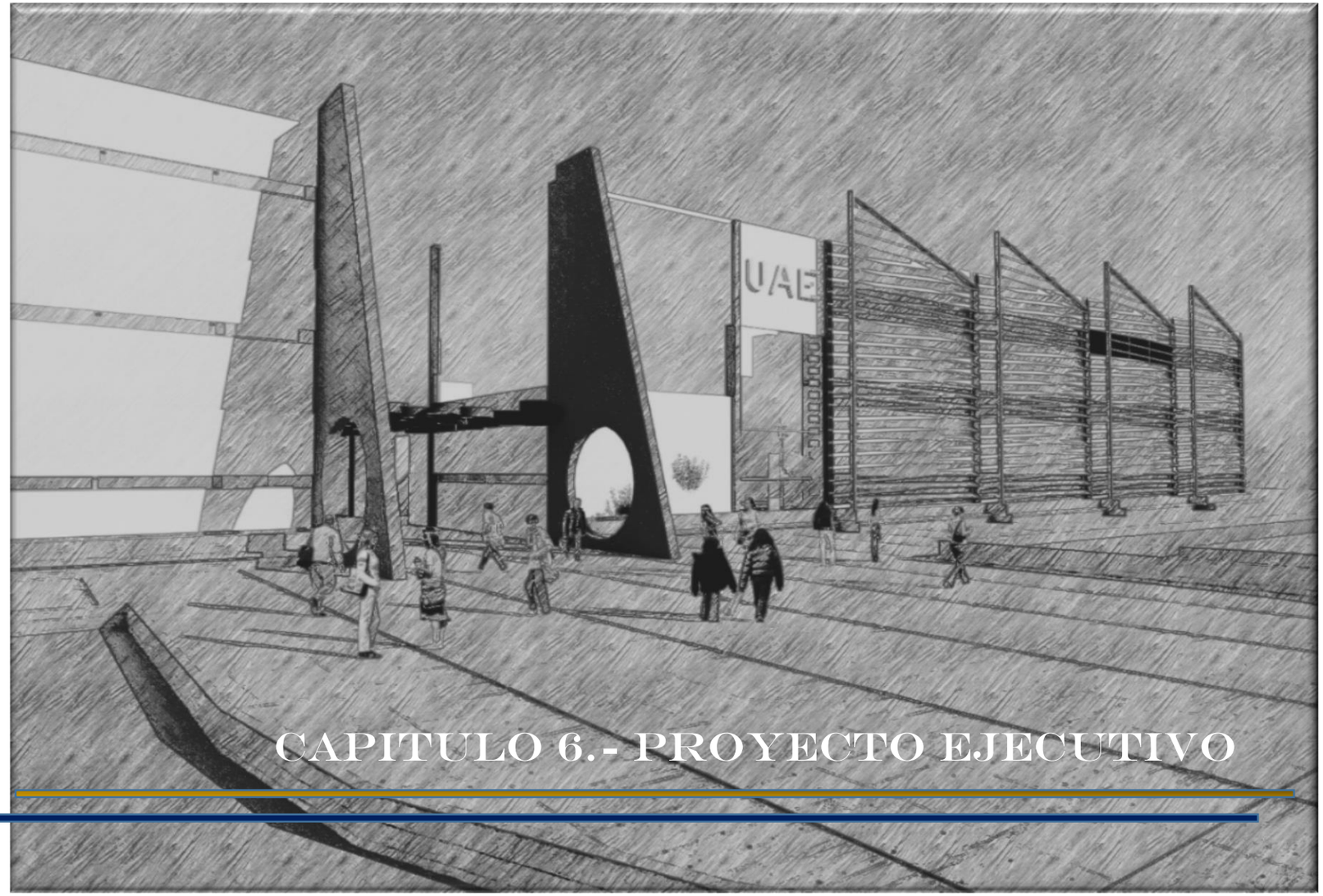
Por lo cual se decidió crear dos EJES COMPOSITIVOS de donde se generará un equilibrio en el complejo arquitectónico, estos ejes estarán orientados de norte a sur y de este a oeste, dando como resultado la orientación de los edificios principales sobre el eje vertical (norte a sur). De esta manera estamos generando una abstracción del funcionamiento del avión y plasmándolo al proyecto.





5.5 IMAGEN CONCEPTUAL





CAPITULO 6.- PROYECTO EJECUTIVO

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

La "UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC" se encuentra localizado sobre av. Circuito mexiquense s/n Ecatepec de Morelos.

El terreno para dicho proyecto tiene una superficie de 132,265.960m2 equivalentes a 13 hectáreas, su forma es irregular, con un uso de suelo de "comercios y servicios de alta densidad", 3 niveles máximo para construir, de los cuales 51,255.00 m2 son destinados a construcción en Planta Baja representando el 38% de la superficie total del terreno.

- *ZONA EDUCATIVA*
  - Aulas teóricas 6,000 m2
  - Talleres 1,500. m2
  - Hangar 2,600 m2
- *ZONA DE DIFUSION ACADEMICA*
  - Biblioteca 3,555 m2
  - Sala de Audiovisuales 30 m2
  - Auditorio 600 m2
- *ZONA RECREATIVA*
  - Cafetería 650 m2
  - Espacios recreativos y deportivo 10,030 m2
  - Gimnasio 950 m2
  - Espacios de seguridad 1,200 m2
- *ZONA ADMINISTRATIVA*
  - Edif. Gobierno 23,350 m2
- *ZONA DE SERVICIOS*
  - Servicios generales 350 m2
- *ZONA DE ESTACIONAMIENTO*
  - Estacionamiento 23,360 m2

El complejo cumple con las normas que solicita el INIFED, en las que sobresalen criterios de diseño, iluminación, antropometría, mobiliario, circulaciones, entre otras. Dando un óptimo funcionamiento en nuestro conjunto.

Los accesos principales se generan sobre Av. Circuito Mexiquense donde peatonalmente accedes a una plaza que se genera a base de dos ejes principales, teniendo como remate visual las aulas teóricas. Vehicularmente se tiene acceso por una bahía vehicular.

El edificio de gobierno está ubicado a la derecha de la plaza de acceso, con el objetivo de tener un mejor control sobre el conjunto universitario. Y al costado izquierdo se ubicará el auditorio que cuenta con una capacidad de 650 asistentes, el escenario tiene un área de 20x15m, cuenta con camerinos, sanitarios h/m, patio de servicio, área de tienda de snacks, y la cafetería que cuenta con capacidad para 210 personas, patio de servicio, sanitarios h/m, cajas, cocina, zona de comensales al aire libre y cubierta.

Los Edificios principales del conjunto serán las AULAS TEORICAS, BIBLIOTECA, HANGAR Y TALLERES, dado que la carrera impartida es 80% practicas. El edificio con mayor jerarquía serán las AULAS TEORICAS sirviendo como remate visual desde la plaza de acceso, estos edificios constan de 4 volúmenes rectangulares donde cada uno va enfocado a áreas diferentes, estos conjuntos de edificios estarán conectados por andadores que a su vez conectan con los TALLERES, BIBLIOTECA, HANGAR y GIMNASIO.

Todos los edificios estarán orientados al norte para evitar que la iluminación sea directa y así crear espacios de confort para el usuario.

El edificio de la BIBLIOTECA y HANGAR están como referencia de remate por zonificación debido a sus grandes dimensiones. La biblioteca cuenta con 3,555.00m2 donde se encuentran zona de exposiciones, recepción, acervo cultural, zona administrativa, zona de lecturas al aire libre, zona de lecturas cubierta, sanitarios h/m, cubículos individuales de lectura, mesas de trabajo, salas de computo, zona de lockers, zona restringida.

El gimnasio estará localizado al oeste del complejo, con un área total de 950.0m2, cuenta con cancha de voleibol, zona de aerobics, pesas, boxeo, baños sanitarios h/m, zona de ventas, cafetería, zona administrativa.

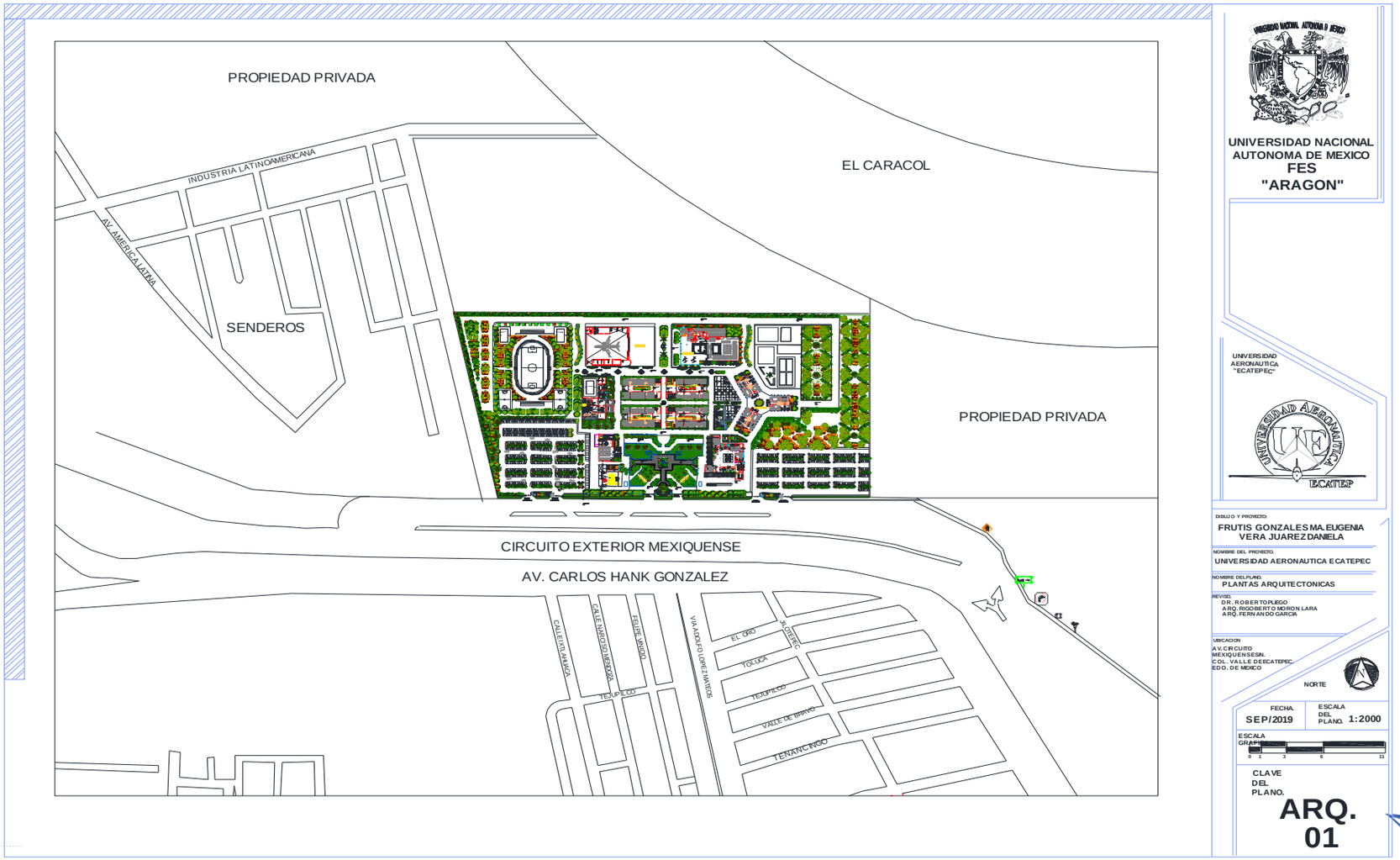
La zona de servicios estará ubicada al este del complejo, cuenta con bodega general, cisternas, cuarto eléctrico, y taller de mantenimiento.

El conjunto cuenta con dos zonas de estacionamiento, al este el estacionamiento para profesores y trabajadores de la universidad y al oeste se localiza el estacionamiento para alumnos y visitantes.

Metros cuadrados por zonas:

- ZONA EDUCATIVA 10,200M2
- ZONA DE DIFUSION ACADEMICA 5185M2
- ZONA RECREATIVA 12830M2
- ZONA ADMINISTRATIVA 23350M2
- ZONA DE SERVICIOS 350M2
- ZONA DE ESTACIONAMIENTO 23360M2

PLANOS ARQUITECTÓNICOS



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FES
"ARAGON"

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALES MA.EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO.
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO.
PLANTAS ARQUITECTONICAS

REVISO.
D.R. ROBERTO PLEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE SN.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

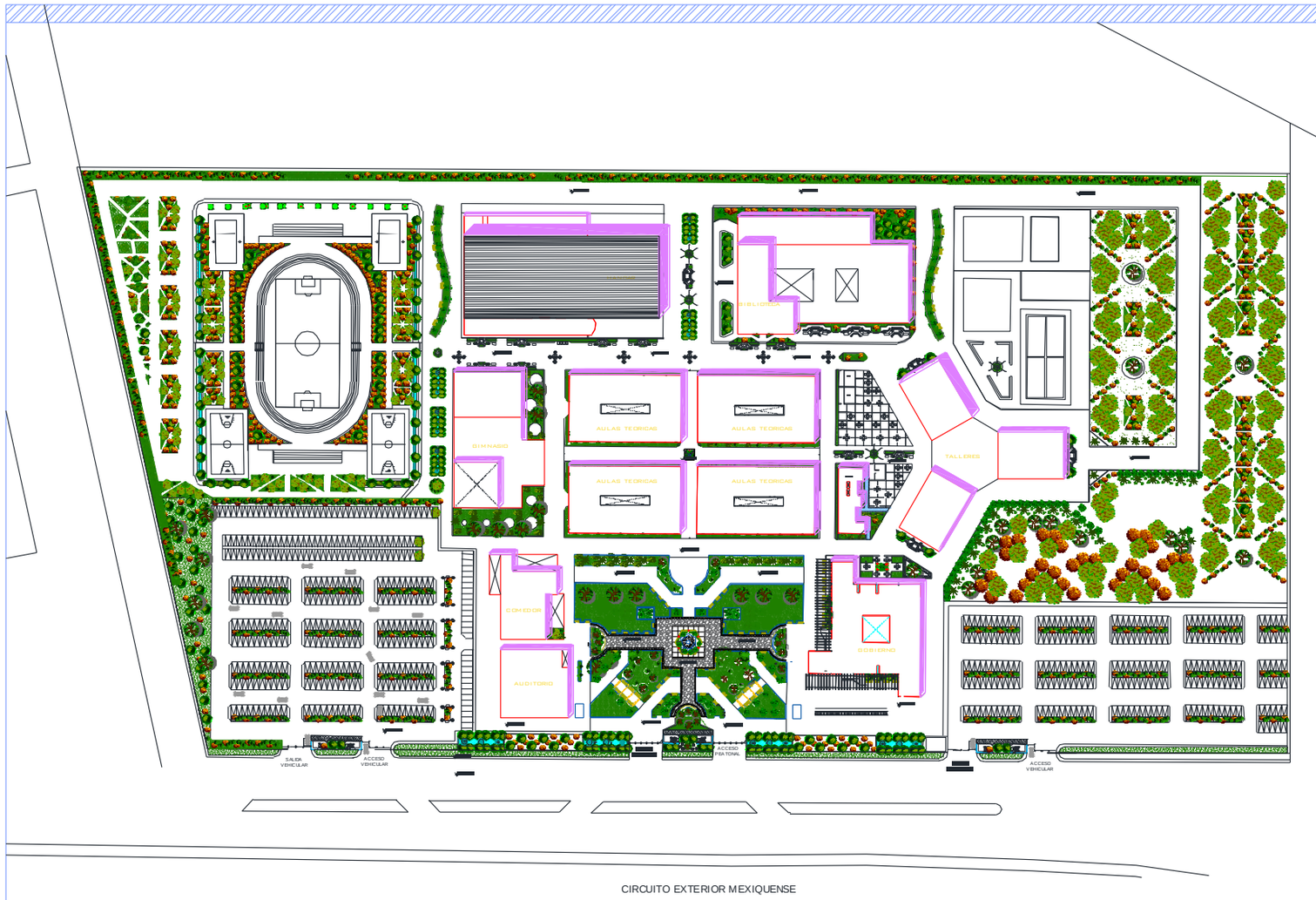
NORTE

FECHA	ESCALA DEL PLANO.
SEP/2019	1:2000

ESCALA GRAFICA
0 1 3 6 11

CLAVE DEL PLANO.
ARQ. 01

TESIS PROFESIONAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FES "ARAGON"

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALES MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO:
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO:
PLANTA DE CONJUNTO

REVISO:
D.R. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORONLARA
ARQ. FERNANDO GARCIA

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

FECHA.	ESCALA DEL PLANO.
SEP/2019	1:750

ESCALA GRAFICA.
0 1 3 6 11

CLAVE DEL PLANO.
ARQ. 02

PLANTA CONJUNTO

TESIS PROFESIONAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FES
"ARAGON"

FRUTIS GONZALES MA.EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

PLANTAS ARQUITECTONICAS

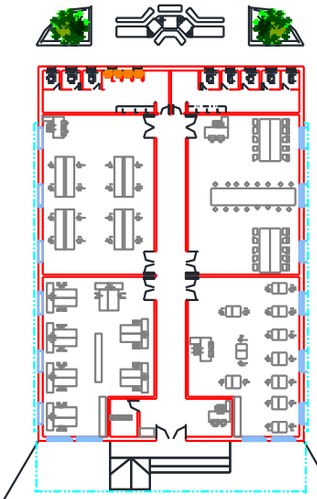
SEP/2019 | 1:750

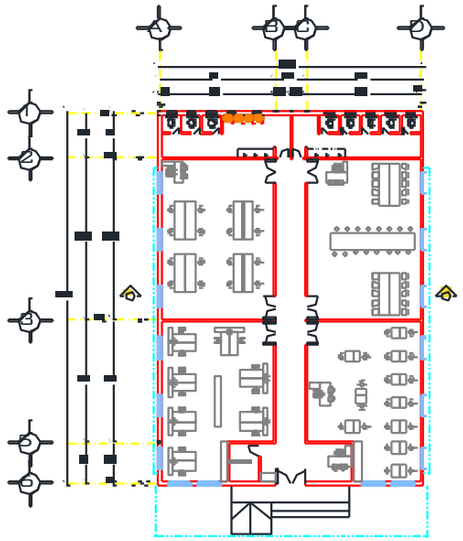
CLAVE DEL PLANO.

ARQ. 03

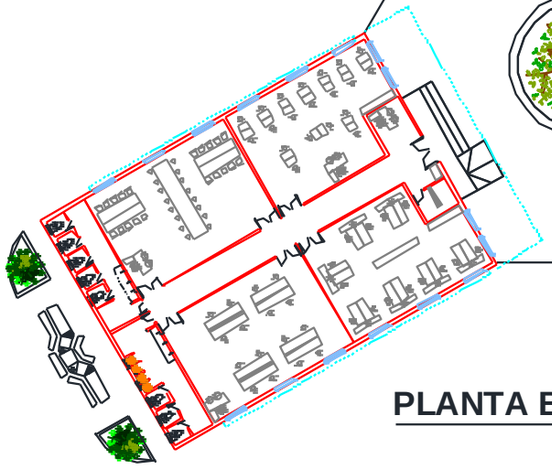
PLANTA ARQUITECTONICA

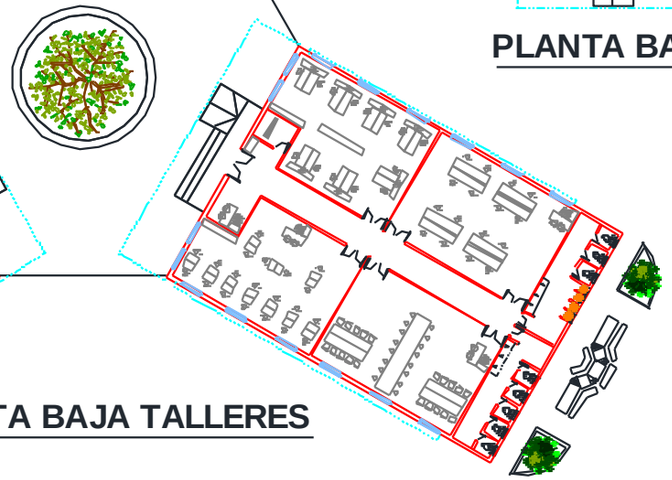
TESIS PROFESIONAL





PLANTA BAJA TIPO





PLANTA BAJA TALLERES

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

NOTAS:

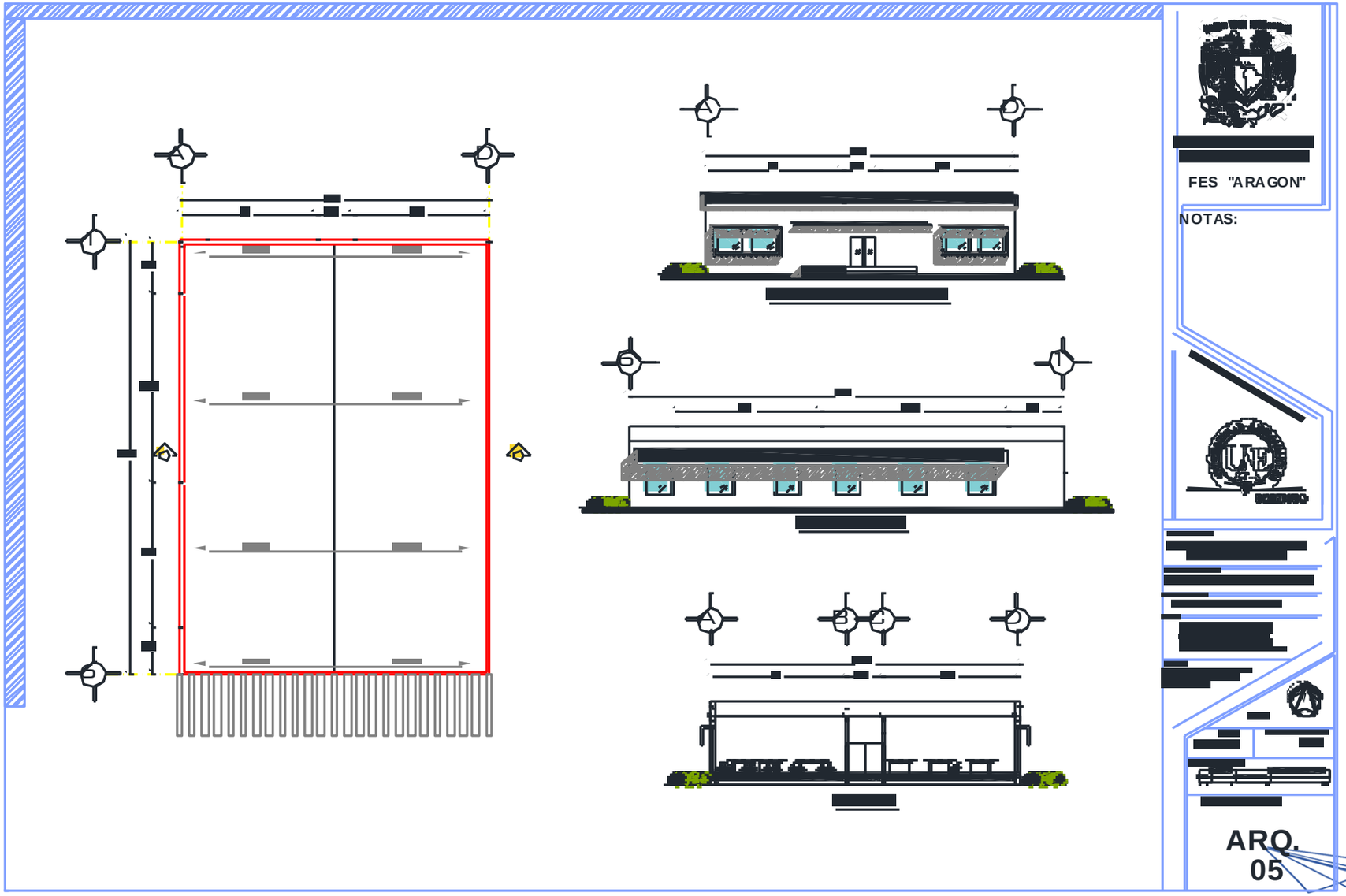
VERA JUAREZ DANIELA

NOV/2019

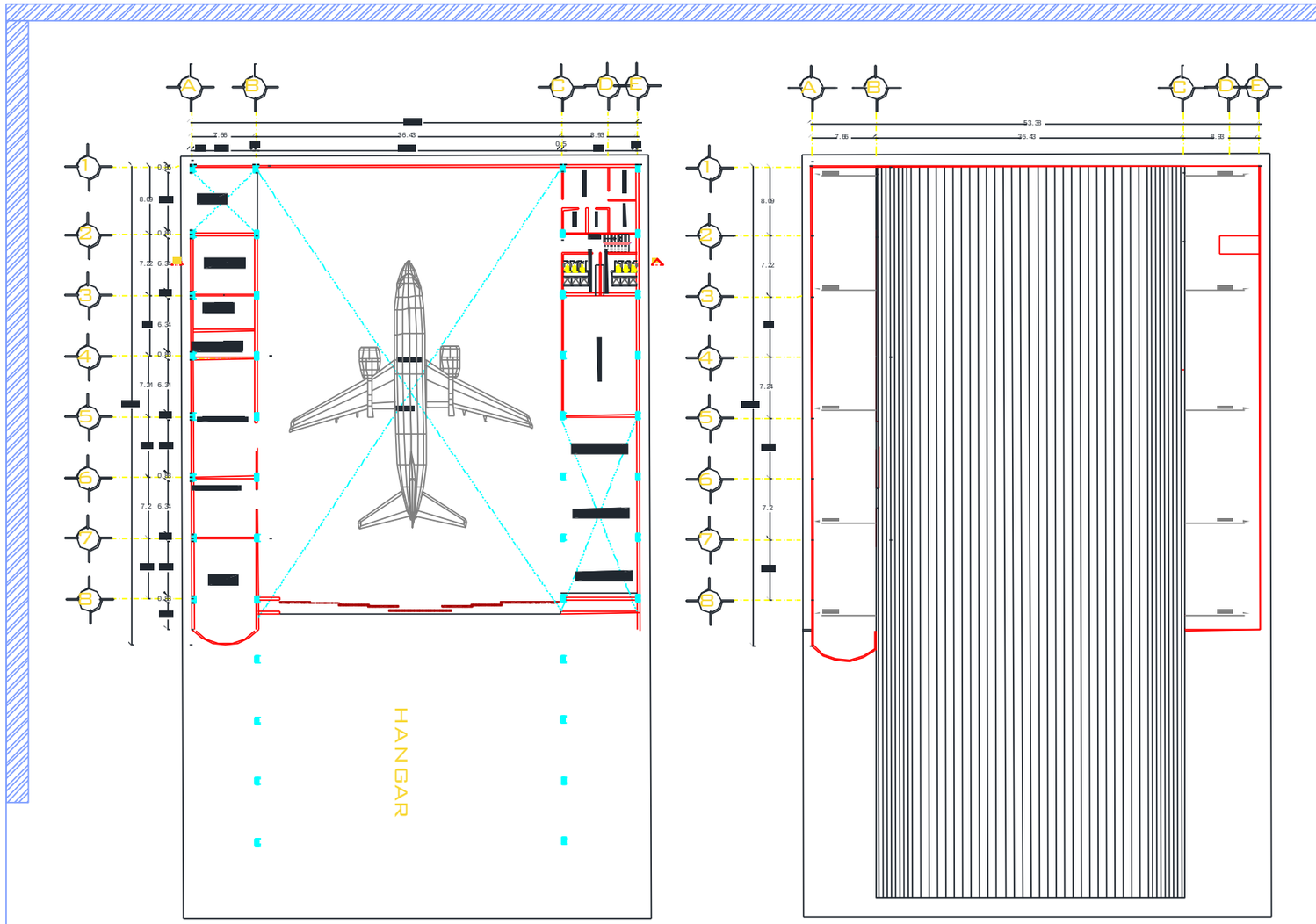
1:150

ARQ. 04

TESIS PROFESIONAL



TESIS PROFESIONAL



PLANTA BAJA

PLANTA CUBIERTA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FES ARAGON"

NOTAS:

FRUTIS GONZALES MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

PLANTAS ARQUITECTONICAS

[redacted]

NORTE

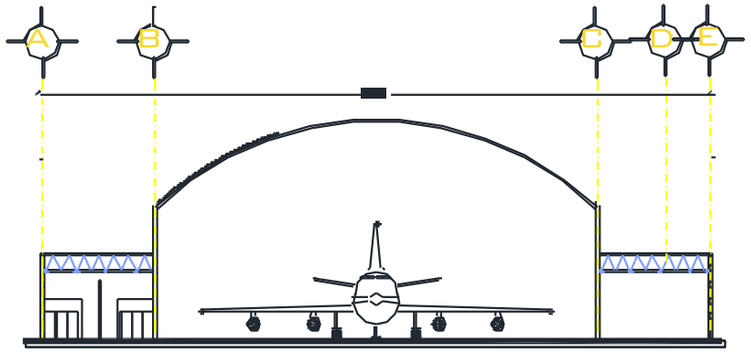
FECHA	ESCALA DEL PLANO
NOV/2019	1:200

ESCALA GRAFICA

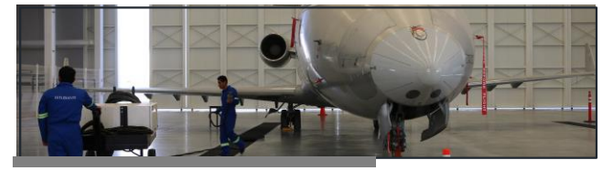
CLAVE DEL PLANO.

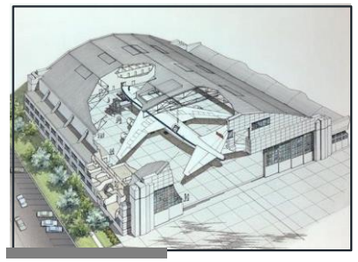
ARQ. 06

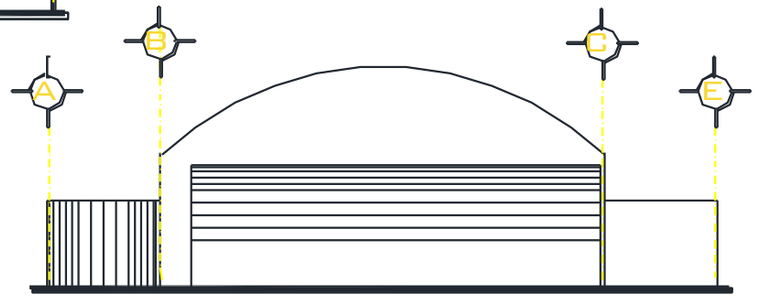
TESIS PROFESIONAL



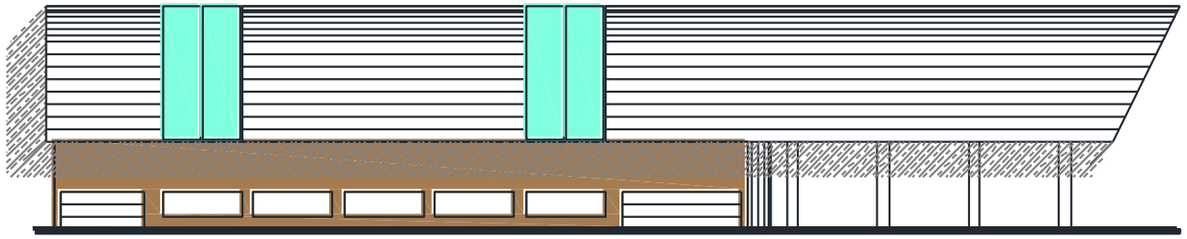
CORTE A - A´







FACHADA PRINCIPAL



FACHADA SUR

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

NOTAS:

[redacted]

FRUTIS GONZALES MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

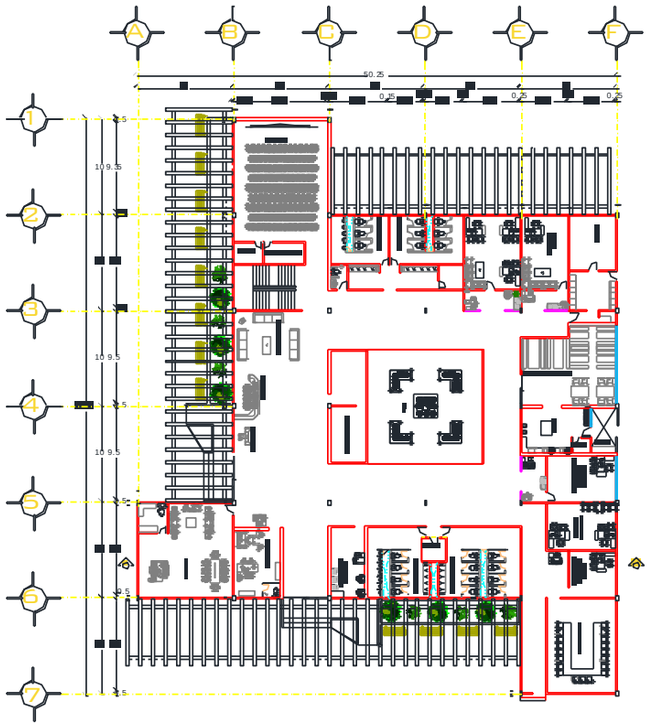
[redacted]

NOV/2019 | 1:150

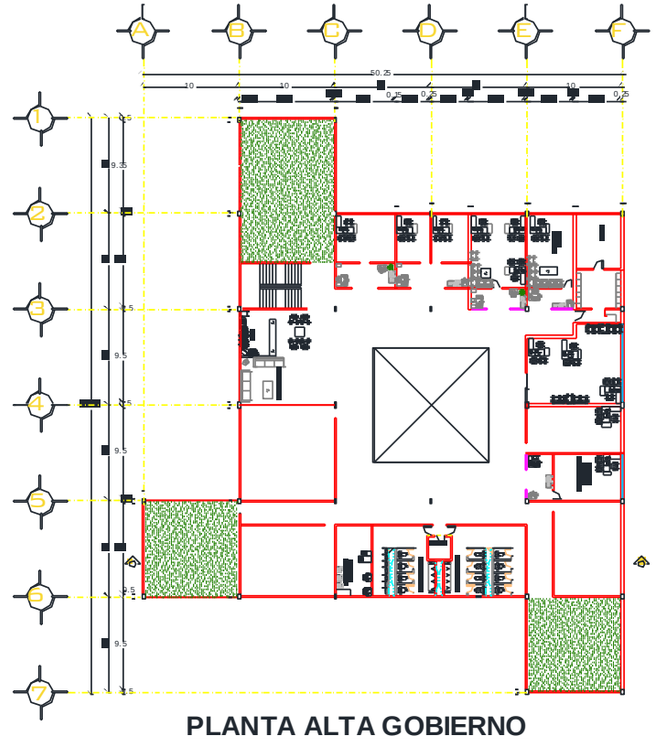
CLAVE DEL PLANO

ARQ. 07

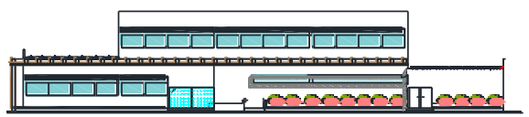
TESIS PROFESIONAL



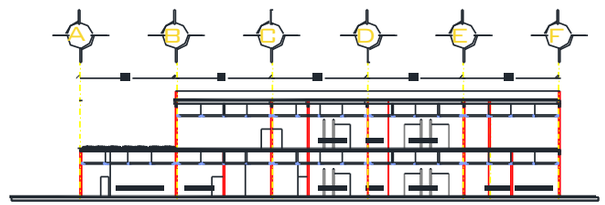
PLANTA BAJA GOBIERNO



PLANTA ALTA GOBIERNO



FACHADA EDIFICIO DE GOBIERNO



CORTE A - A´

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FES ARAGON"

NOTAS:

FRUTIS GONZALES MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

PLANTAS ARQUITECTONICAS

NORTE

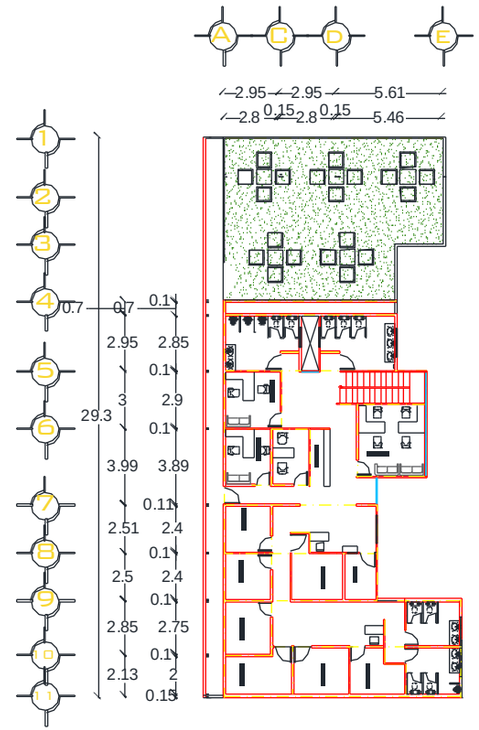
NOV/2019 1:100

ESCALA GRAFICA

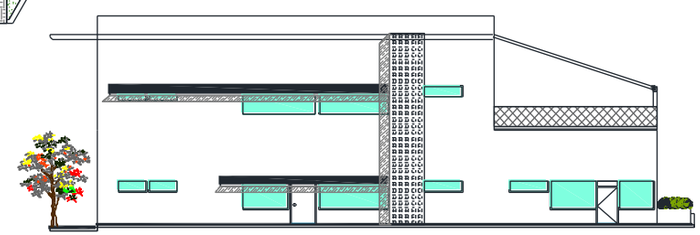
CLAVE DEL PLANO.

ARQ. 08

PLANTA BAJA



PLANTA ALTA



FACHADA EDIFICIO DE PROFESORES

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

NOTAS:

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

FRUTIS GONZALES MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

PLANTAS ARQUITECTONICAS

DR. ROBERTO PLIEGO MARTINEZ
ARQ. FERNANDO GARCIA REYES
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. JAIME HERNANDEZ GÓMEZ
ARQ. LEONARDO SÁNCHEZ PEDROZA

AV. CIRCUITO MEXIQUENSE SN.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

FECHA. NOV/2019

ESCALA DEL PLANO. 1:150

ESCALA GRAFICA.

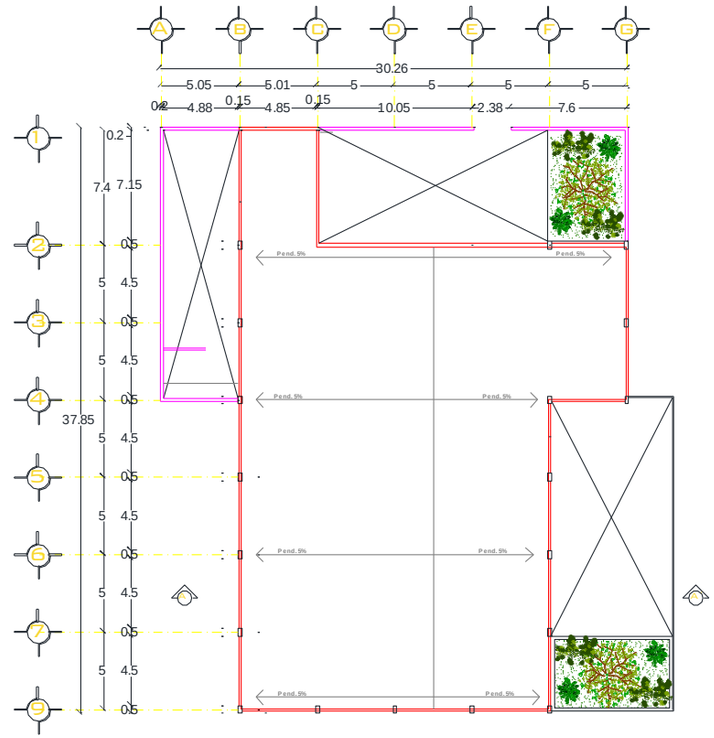
0 1 3 6 11

CLAVE DEL PLANO.

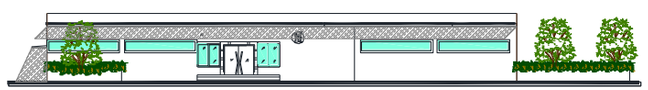
ARQ. 09

TESIS PROFESIONAL

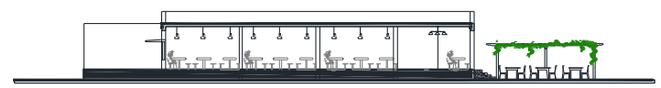
PLANTA BAJA COMEDOR



PLANTA AZOTEA



FACHADA FRONTAL



CORTE AA'

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FES "ARAGON"

NOTAS:

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO.
FRUTIS GONZALES MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO.
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO.
PLANTAS ARQUITECTONICAS

REVISO.
DR. ROBERTO PLIEGO MARTINEZ
ARQ. FERNANDO GARCIA REYES
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA.
ARQ. JAIME HERNANDEZ GOMEZ
ARQ. LEONARDO SÁNCHEZ PEDROZA

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

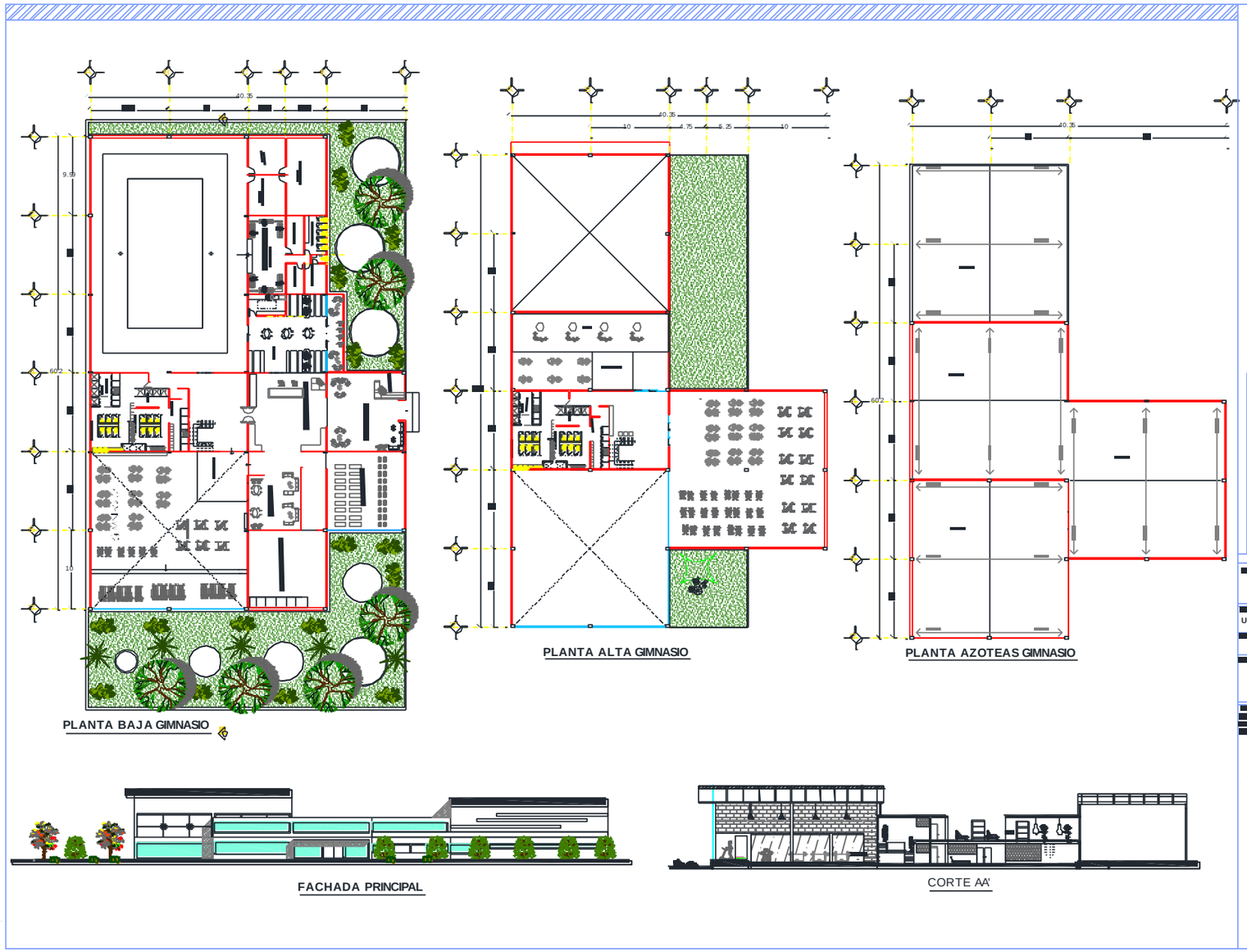
FECHA. NOV/2019

ESCALA DEL PLANO. 1:150

ESCALA GRAFICA.
0 1 3 6 11

CLAVE DEL PLANO.
ARQ. 10

TESIS PROFESIONAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FES "ARAGON"

NOTAS:

FRUTIS GONZALES MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

PLANTAS ARQUITECTONICAS

NORTE

FECHA	ESCALA DEL PLANO
NOV/2019	1:100

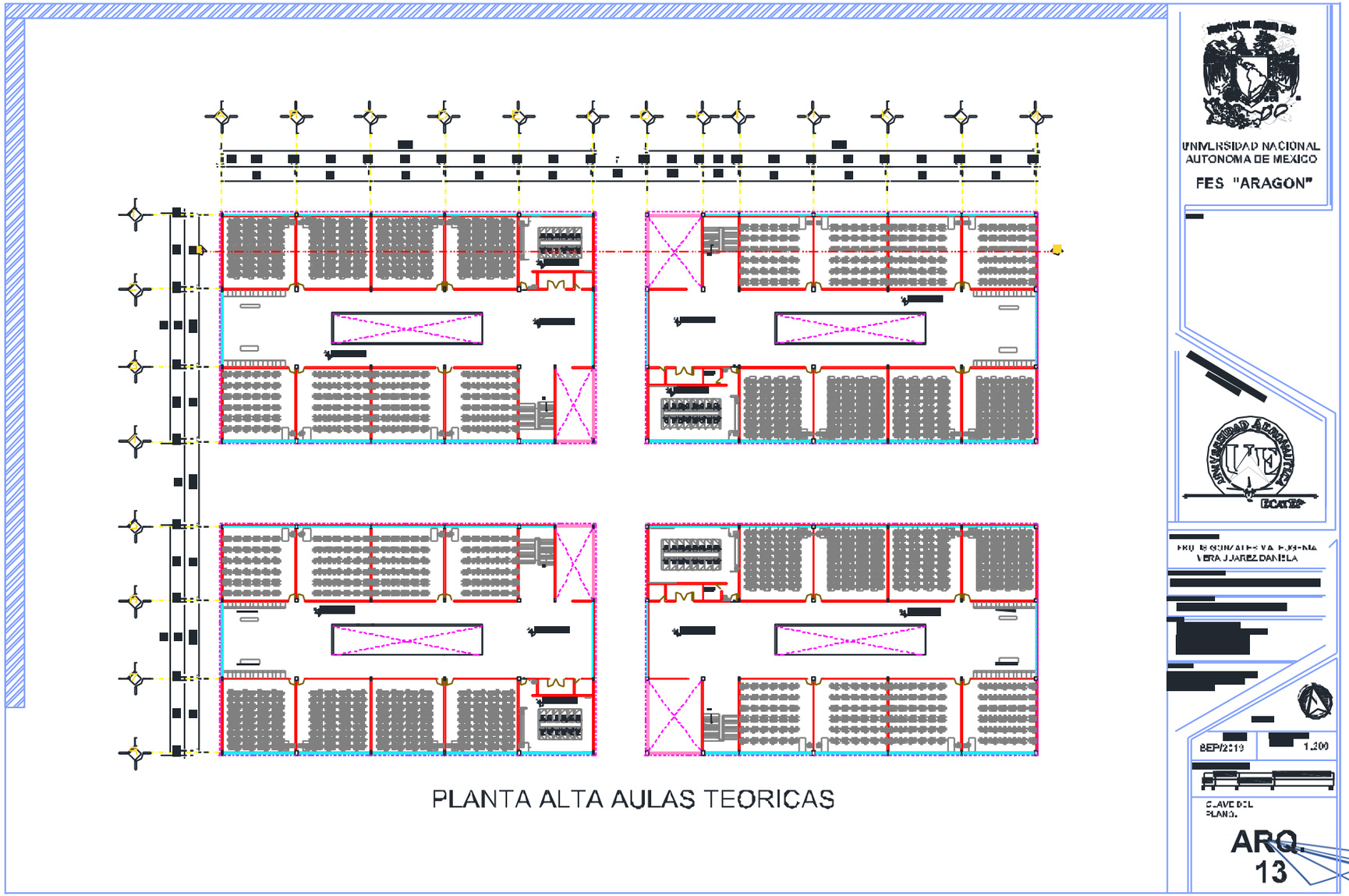
CLAVE DEL PLANO.

ARQ. 11

TESIS PROFESIONAL

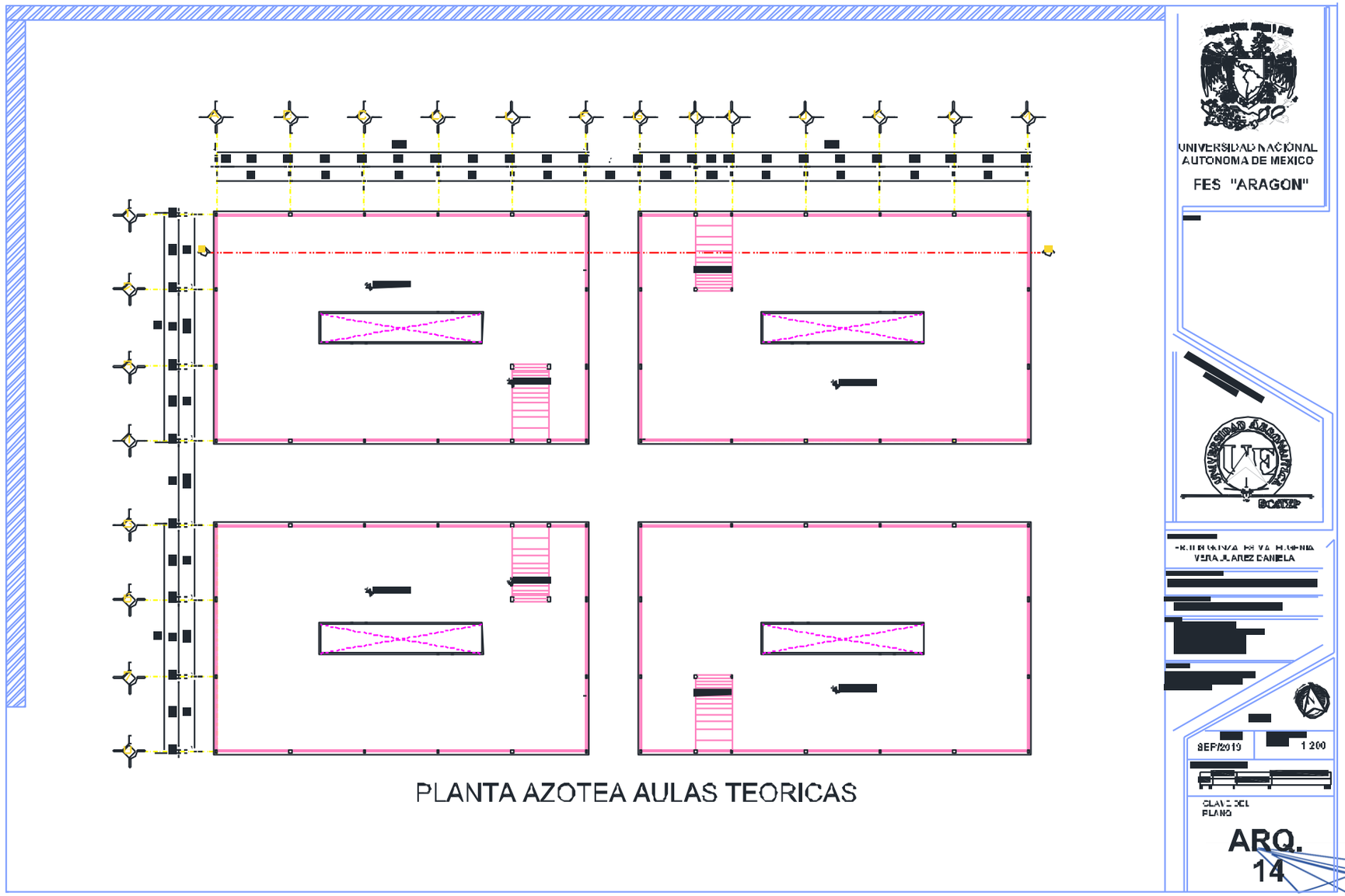
PLANTA BAJA AULAS TEORICAS

TESIS PROFESIONAL



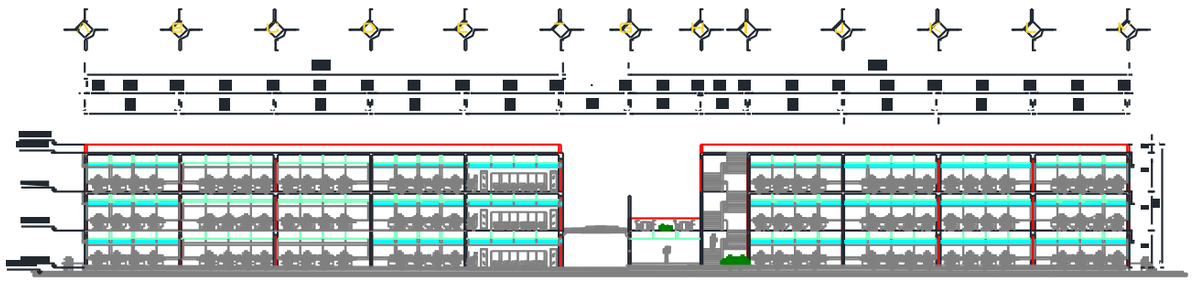
PLANTA ALTA AULAS TEORICAS

TESIS PROFESIONAL

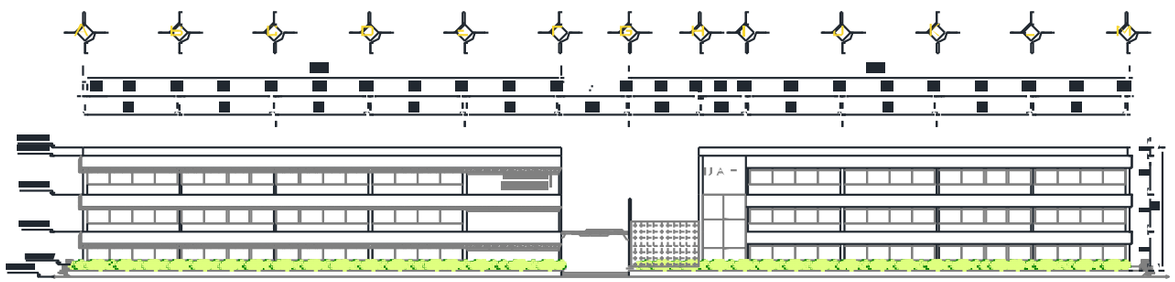


PLANTA AZOTEA AULAS TEORICAS

TESIS PROFESIONAL



CORTE A-A´ AULAS TEORICAS



FACHADA SUR AULAS TEORICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

[redacted]

PRUNE GONZALES IVA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

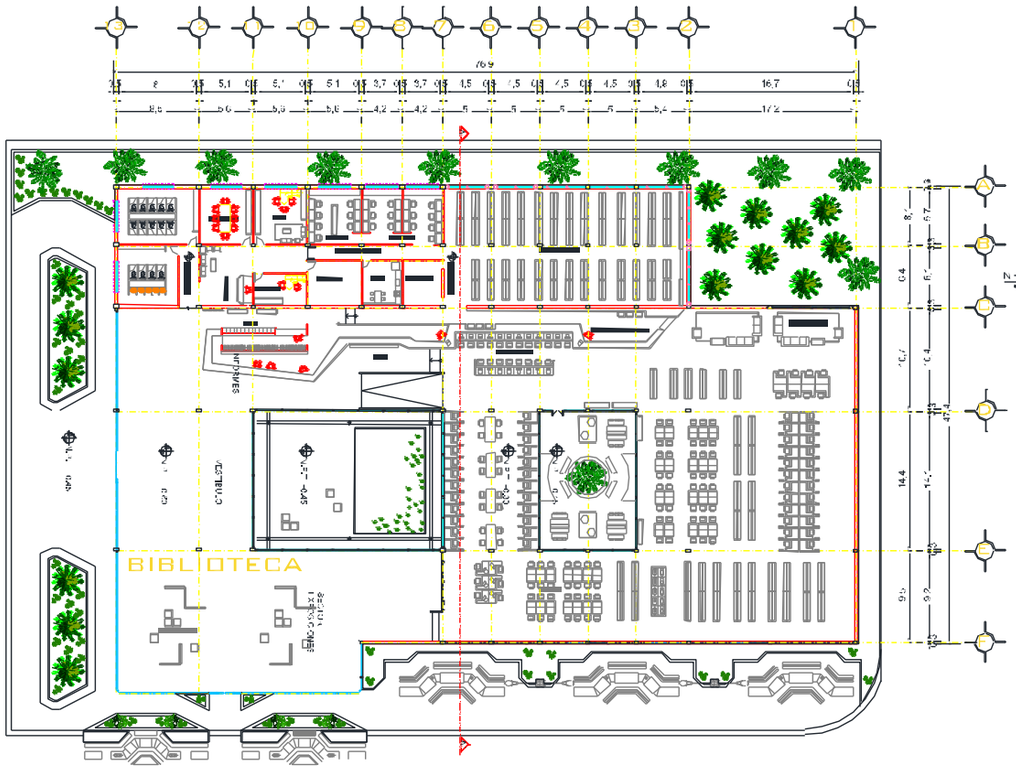
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

[redacted]

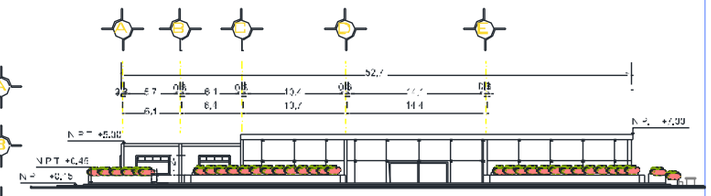
SEPTIEMBRE 2012 | 1:200

CLAVE DEL

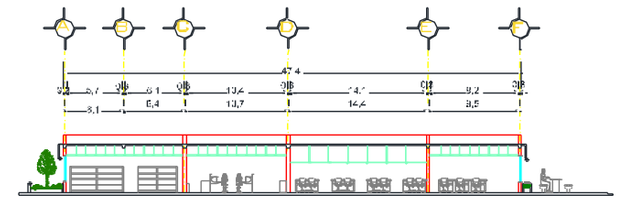
ARQ. 15



PLANTA BAJA BIBLIOTECA



FACHADA OESTE



CORTE A - A´

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

"SEDITA"
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

FRUTIS GONZALES MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NORTE.

UNAM
FES ARAGON.

CARRERA.
ARQUITECTURA

NOMBRE DEL PROYECTO.
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO.
PLANTAS ARQUITECTONICAS

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC. EDO. DE MEXICO

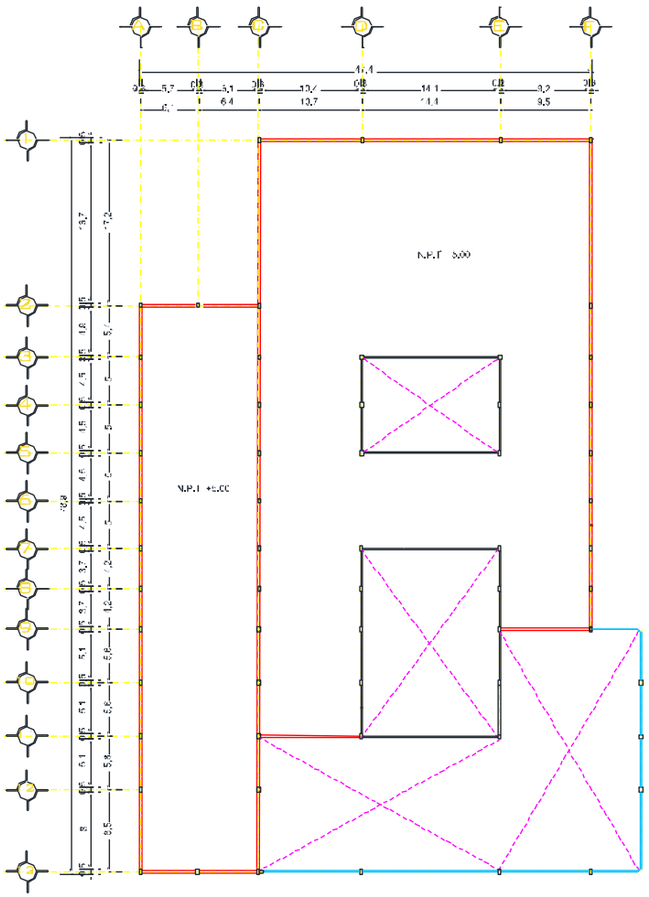
ESCALA DEL PLANO 1:200

FECHA SEP/2019

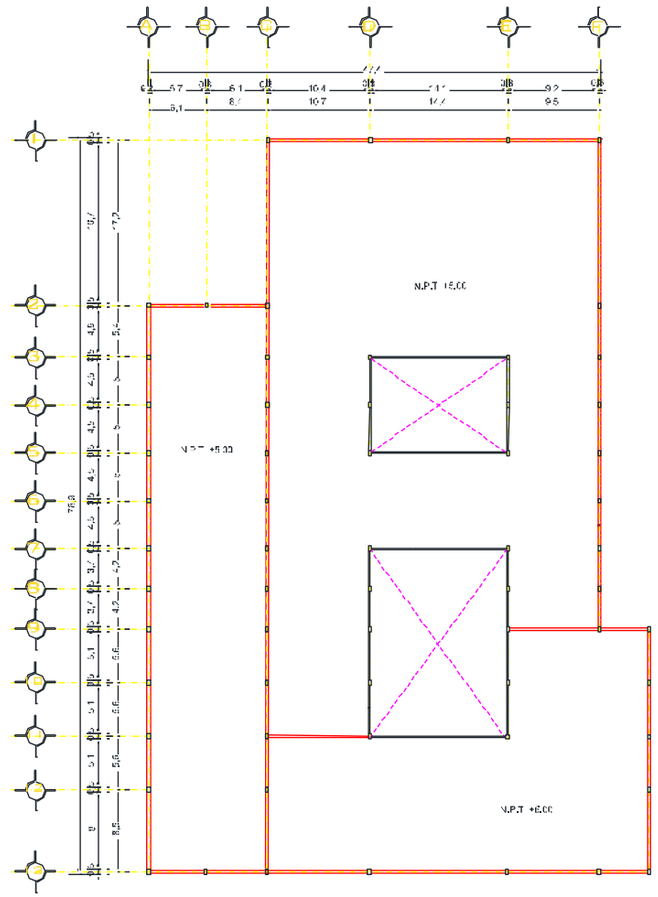
ESCALA GRAFICA

CLAVE DEL PLANO.
ARQ. 16

TESIS PROFESIONAL



PLANTA AZOTEA



PLANTA AZOTEA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

FRUTIS GONZALES MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

PLANTAS ARQUITECTONICAS

DR. ROBERTO P. LEON
ARQ. HUMBERTO MORENO LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. FERNANDO GARCIA

AV. CIRCUITO VERSALLES S/N
COL. VALLE DE ECATEPEC,
EDO. DE MEXICO

NORTE

FECHA.	ESCALA DEL PLANO.
SEP/2019	1:200

ESCALA GRAFICA

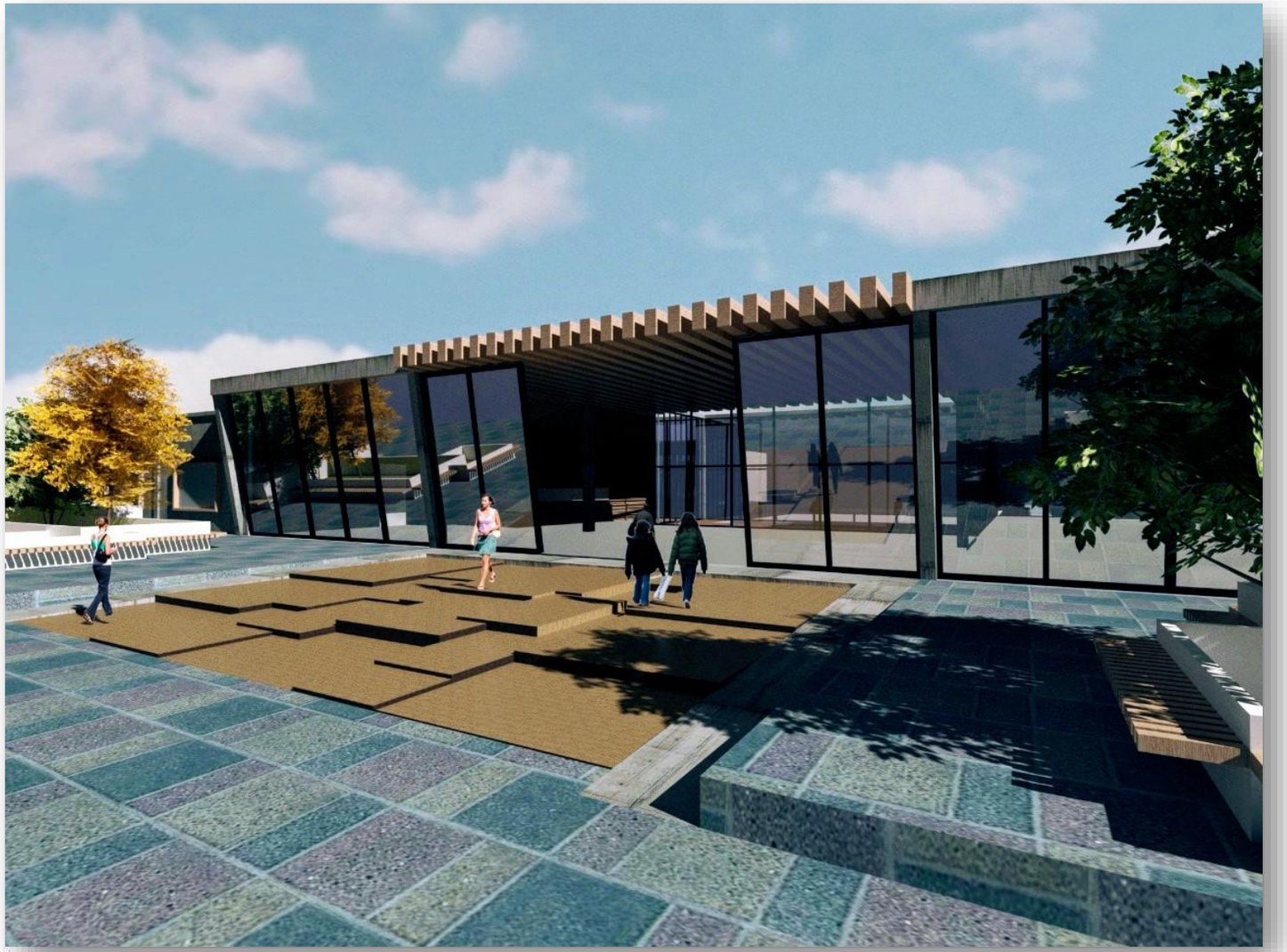
CLAVE DEL PLANO.

ARQ. 17

TESIS PROFESIONAL

PERSPECTIVAS

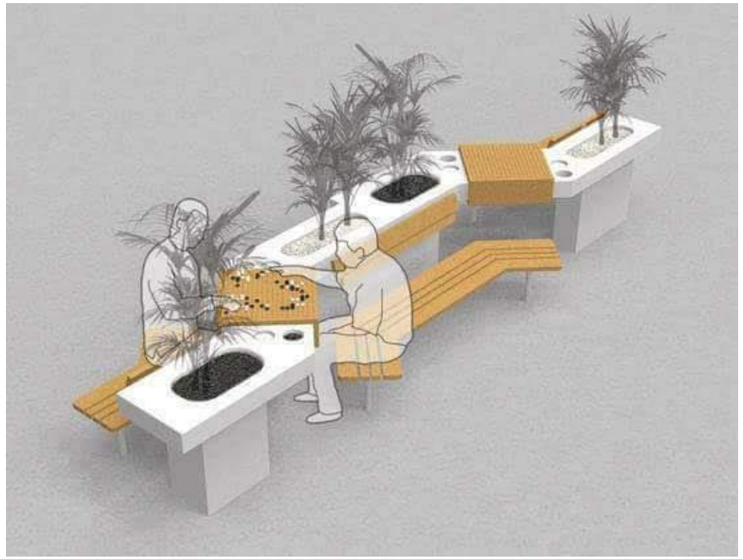
FACHADA SUR BIBLIOTECA



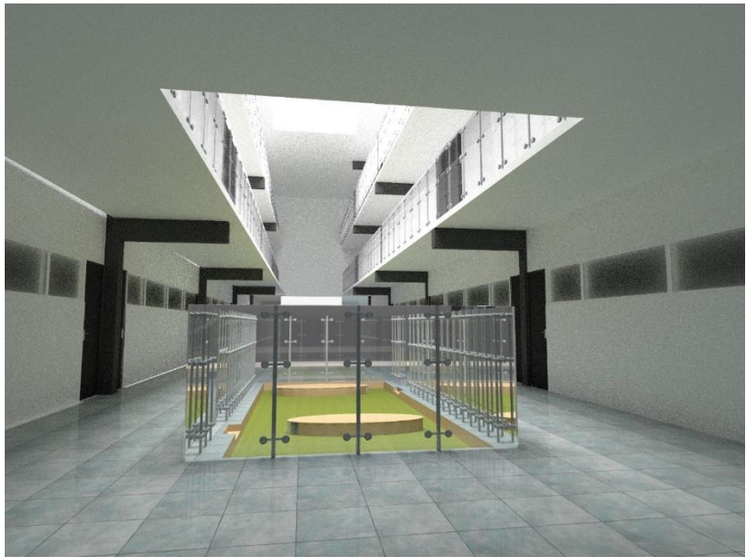
FACHADA ORIENTE BIBLIOTECA

FACHADA SUR-ORIENTE AULAS TEÓRICAS

FACHADA SUR-ESTE AULAS TEÓRICAS



BANCAS DE ANDADORES



INTERIOR
AULAS TEÓRICAS

PASILLOS AULAS

INTERIOR BIBLIOTECA

LOGO U.A.E.

PROPUESTA ESTRUCTURAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

El terreno donde se ubica el proyecto está situado en una zona denominado aluvial, en analogía con lo dispuesto en el R.C.D.F. "está integrado por potentes depósitos de arcilla altamente comprensibles, cubiertos por suelos aluviales y rellenos artificiales": con base a lo anterior se realizó un criterio estructural de las ***AULAS TEORICAS***, así como de la ***BIBLIOTECA*** de la ***UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC.***

Las ***AULAS TEORICAS*** se desarrollan en un núcleo de 4 edificios rectangulares de 50m x 30m que da como resultado total de 1500 m2 cada uno con una altura de 13.75m; de nivel 0.15 a nivel de pretil de cada edificio.

La **SUBESTRUCTURA** de las AULAS TEORICAS se llevará a base de un cajón de cimentación con una altura total de 2.24m desplatada sobre una plantilla de concreto de 5cm de espesor, losa de contacto de 20cm de espesor reforzada con varilla de ½¨en ambas direcciones, contra trabes perimetrales de 0.30m x 1.20m, contra trabes intermedias de .20m x1.20m y contra trabes secundarias de 0.25m x 1.20m; todas las contra trabes estarán reforzadas con varillas que van desde ½¨a 1 ½¨.

Muros de enrace de block de concreto 20x20x40, trabes de concreto armado de 0.30m x 1.20m, trabes intermedias de 0.20mx1.20m y trabes secundarias de 0.5mx1.20m, reforzadas con varilla del N° 4 y estribos del N° 2 @20cm para recibir losa tapa de cimentación a base de concreto armado, reforzada con varilla de 3/8 en ambos sentidos.

La **SUPERESTRUCTURA** estará compuesta por una estructura de columnas de acero desplantadas desde un dado de concreto reforzado fc´= 250kg/cm2, armado con varilla que va desde media hasta una y media pulgada y estribos de ½ @15cm, con sección de 0.50m x 0.70m, y trabes principales y secundarias de acero tipo IPR, soldadas con electrodo recubierto de bajo contenido de hidrogeno (de acuerdo con la norma ASTM-A523), soldada a placa de acero empotrada a columna; las secciones para las trabes principales serán de .45m x 0.18m.

Los muros perimetrales y divisorios serán a base de block hueco 12x20x40. Finalmente, los entrepisos estarán a base de láminas de losacero marca IMSA cal. 22 secc. 4, apoyadas sobre largueros IPR con patín de 0.15cm y alma de 0.20cm, soportados por los marcos estructurales de vigas IPR y columnas de acero. Siendo esta la mejor opción para su aislamiento térmico, así como capacidad de carga y cobertura de grandes claros.

La BIBLIOTECA se desarrollan en un polígono irregular dando como resultado total de 3,555.000 m2, con una altura máxima de 7.00m.

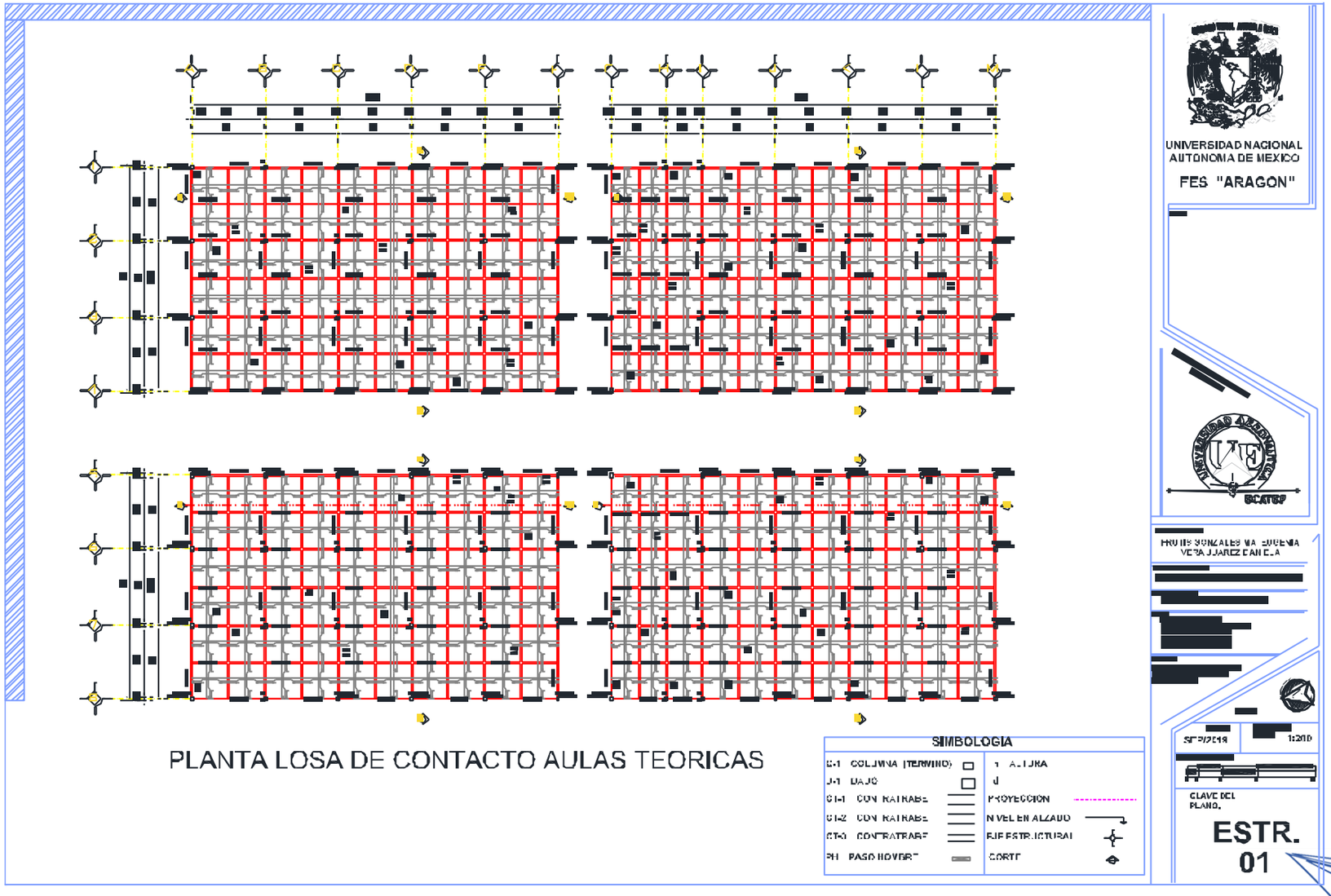
La **SUBESTRUCTURA** de la BIBLIOTECA se llevará a base de un cajón de cimentación con una altura total de 2.24m desplatada sobre una plantilla de concreto de 5cm de espesor, losa de contacto de 20cm de espesor reforzada con varilla de ½¨en ambas direcciones, contra trabes perimetrales de 0.30m x 1.20m, contra trabes intermedias de .20m x1.20m y contra trabes secundarias de 0.25m x 1.20m; todas las contra trabes estarán reforzadas con varillas que van desde ½¨a 1 ½¨.

Muros de enrace de block de concreto 20x20x40, trabes de concreto armado de 0.30m x 1.20m, trabes intermedias de 0.20mx1.20m y trabes secundarias de 0.5mx1.20m, reforzadas con varilla del N° 4 y estribos del N° 2 @20cm para recibir losa tapa de cimentación a base de concreto armado, reforzada con varilla de 3/8 en ambos sentidos.

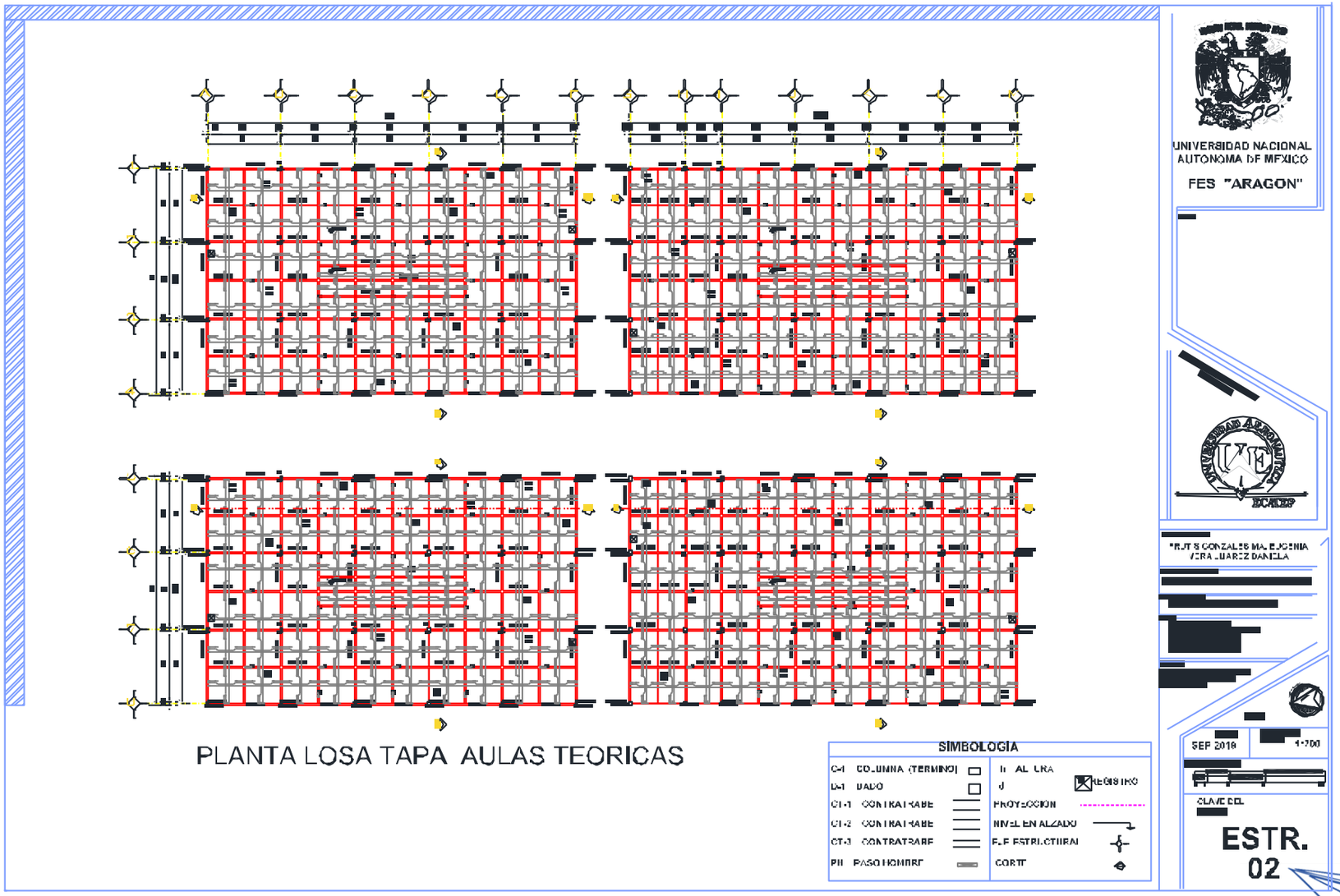
La **SUPERESTRUCTURA** estará compuesta por una estructura de columnas de acero desplantadas desde un dado de concreto reforzado fc´= 250kg/cm2, armado con varilla que va desde media hasta una y media pulgada y estribos de ½ @15cm, con sección de 0.50m x 0.70m, y trabes principales y secundarias de acero tipo IPR, soldadas con electrodo recubierto de bajo contenido de hidrogeno (de acuerdo con la norma ASTM-A523), soldada a placa de acero empotrada a columna; las secciones para las trabes principales serán de .45m x 0.18m.

Los muros perimetrales y divisorios serán a base de block hueco 12x20x40. Finalmente, los entrepisos estarán a base de láminas de losacero marca IMSA cal. 22 secc. 4, apoyadas sobre largueros IPR con patín de 0.15cm y alma de 0.20cm, soportados por los marcos estructurales de vigas IPR y columnas de acero. Siendo esta la mejor opción para su aislamiento térmico, así como capacidad de carga y cobertura de grandes claros.

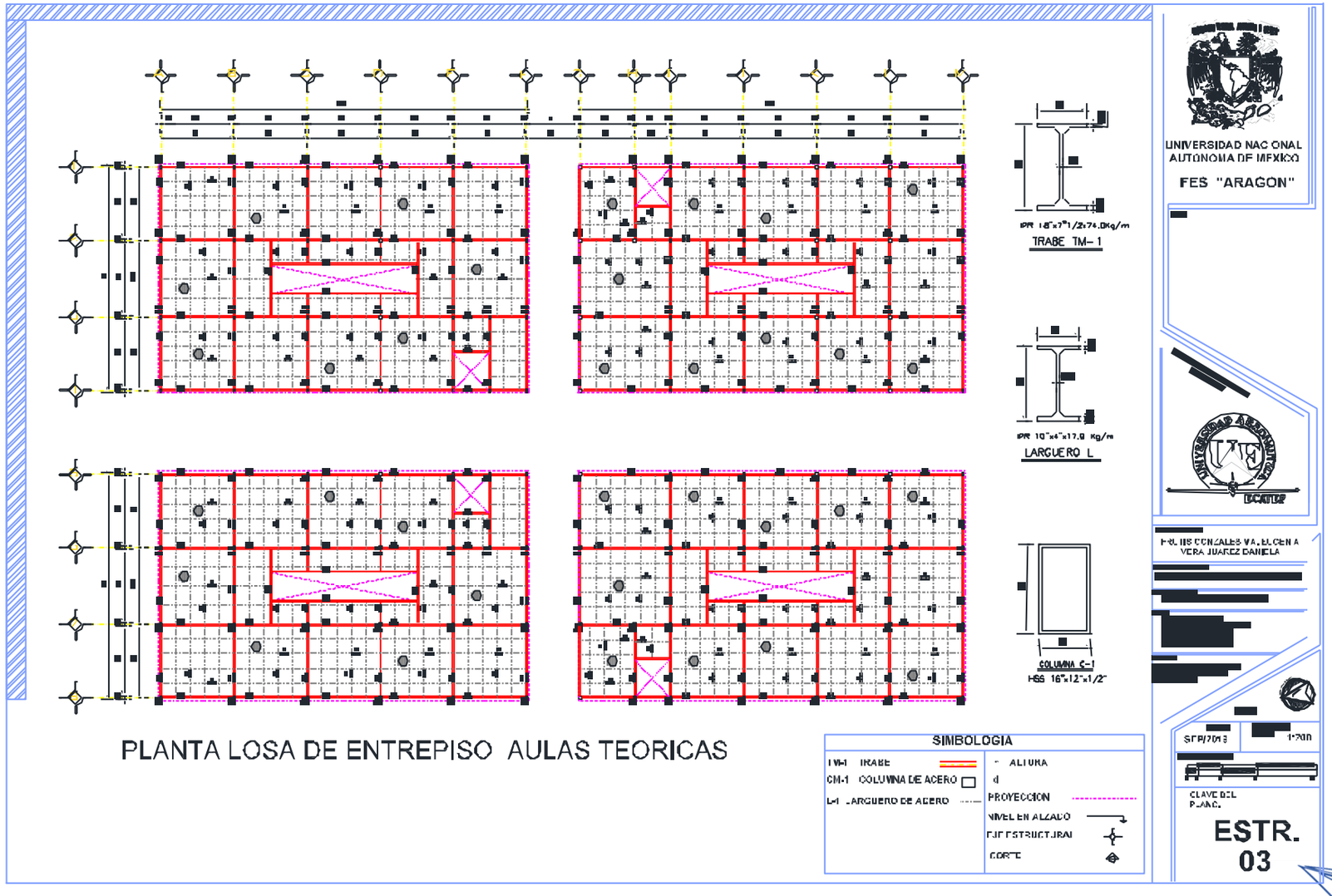
"NOTA todos los diámetros de varillas y estribos son propuestas, todo será verificado estructuralmente con un D.R.O."

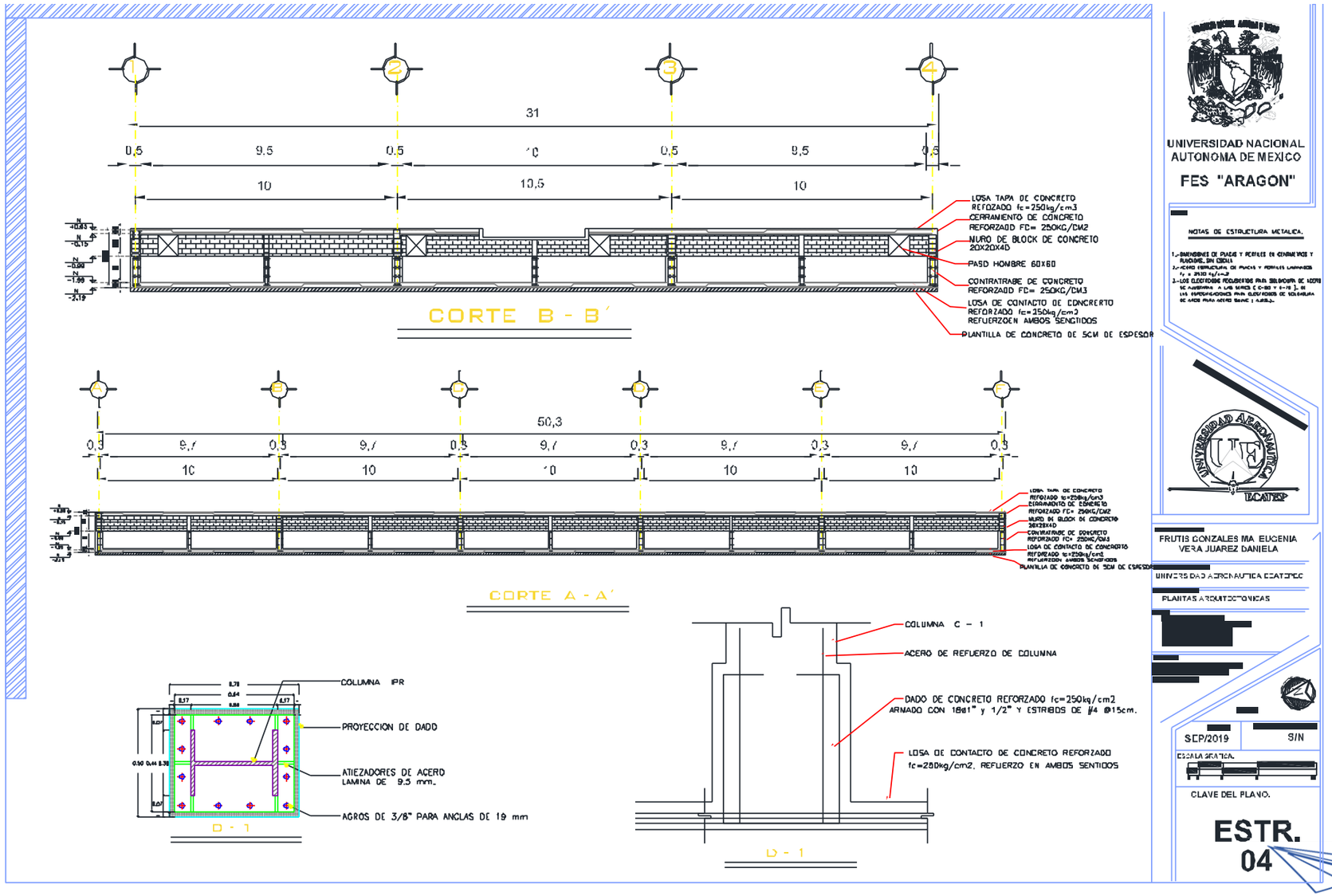


PLANTA LOSA DE CONTACTO AULAS TEORICAS

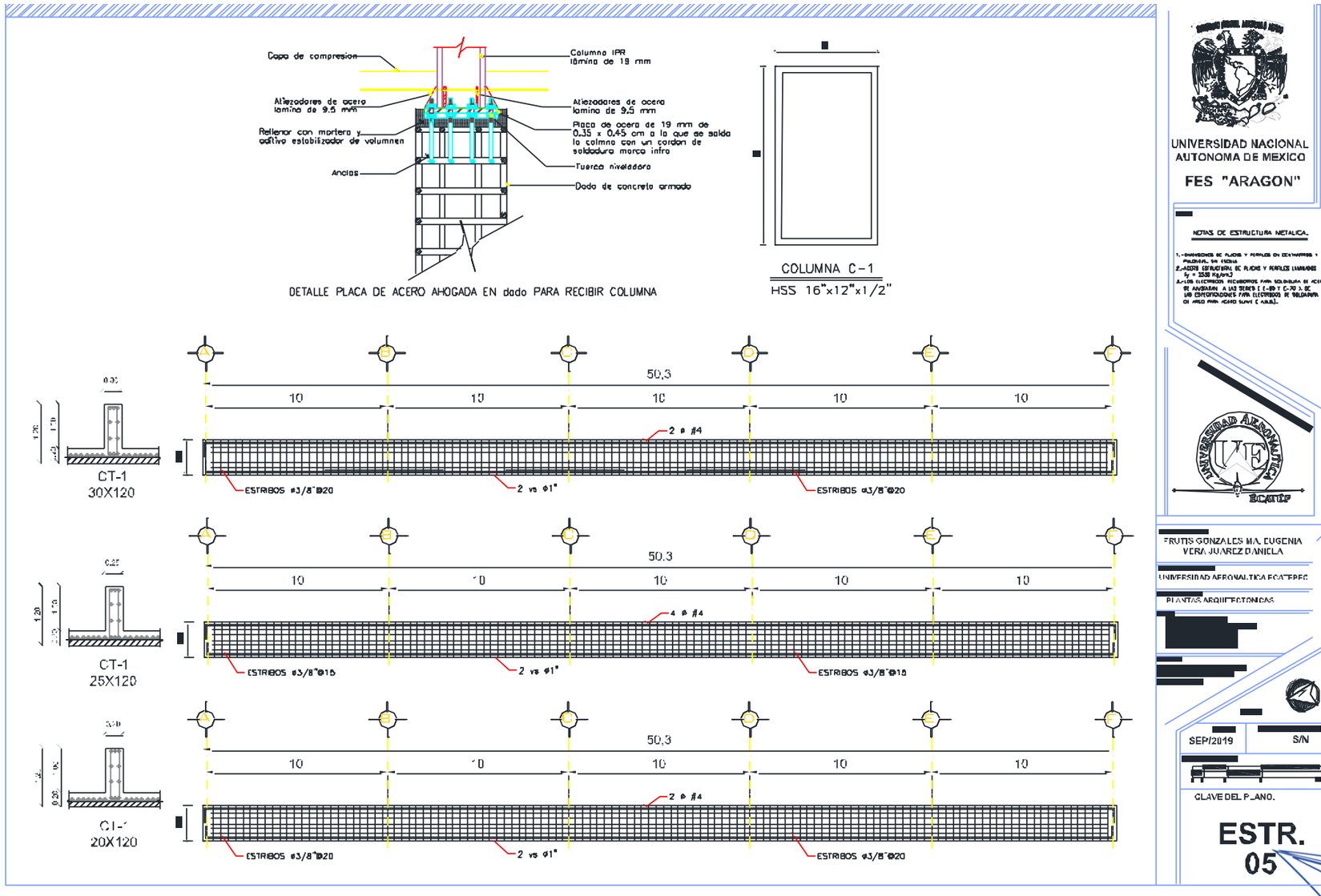


TESIS PROFESIONAL

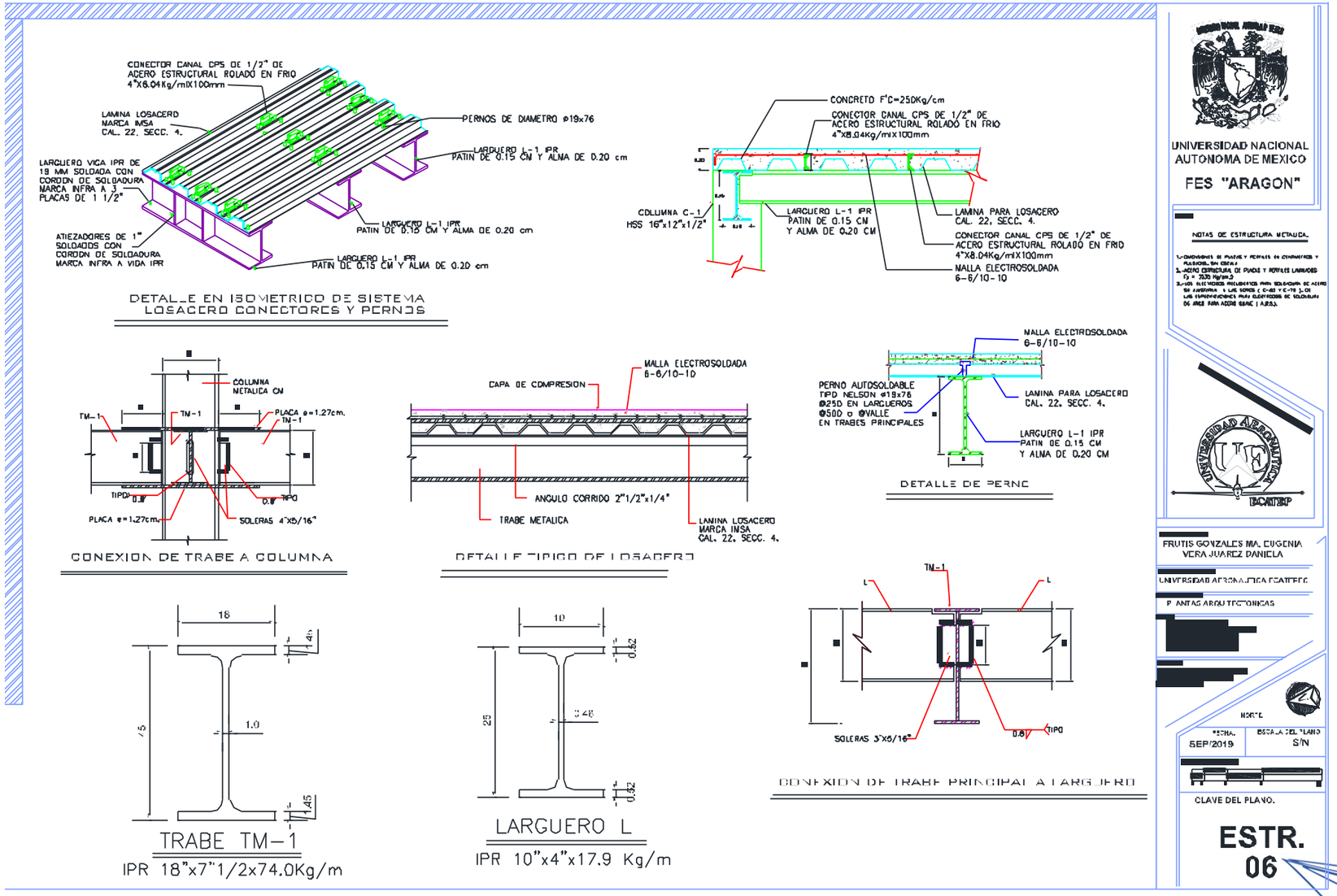

TRABE TM-1
LARGUERO L
COLUMNA C-1
HSS 16"x12"x1/2"
PLANTA LOSA DE ENTREPISO AULAS TEORICAS
SIMBOLOGIA
TM-1 TRABE
CM-1 COLUMNA DE ACERO
L-1 LARGUERO DE ACERO
ALTURA
d
PROYECCION
NIVEL EN ALZADO
EJE ESTRUCTURAL
CORTE
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FES "ARAGON"
ESTR. 03



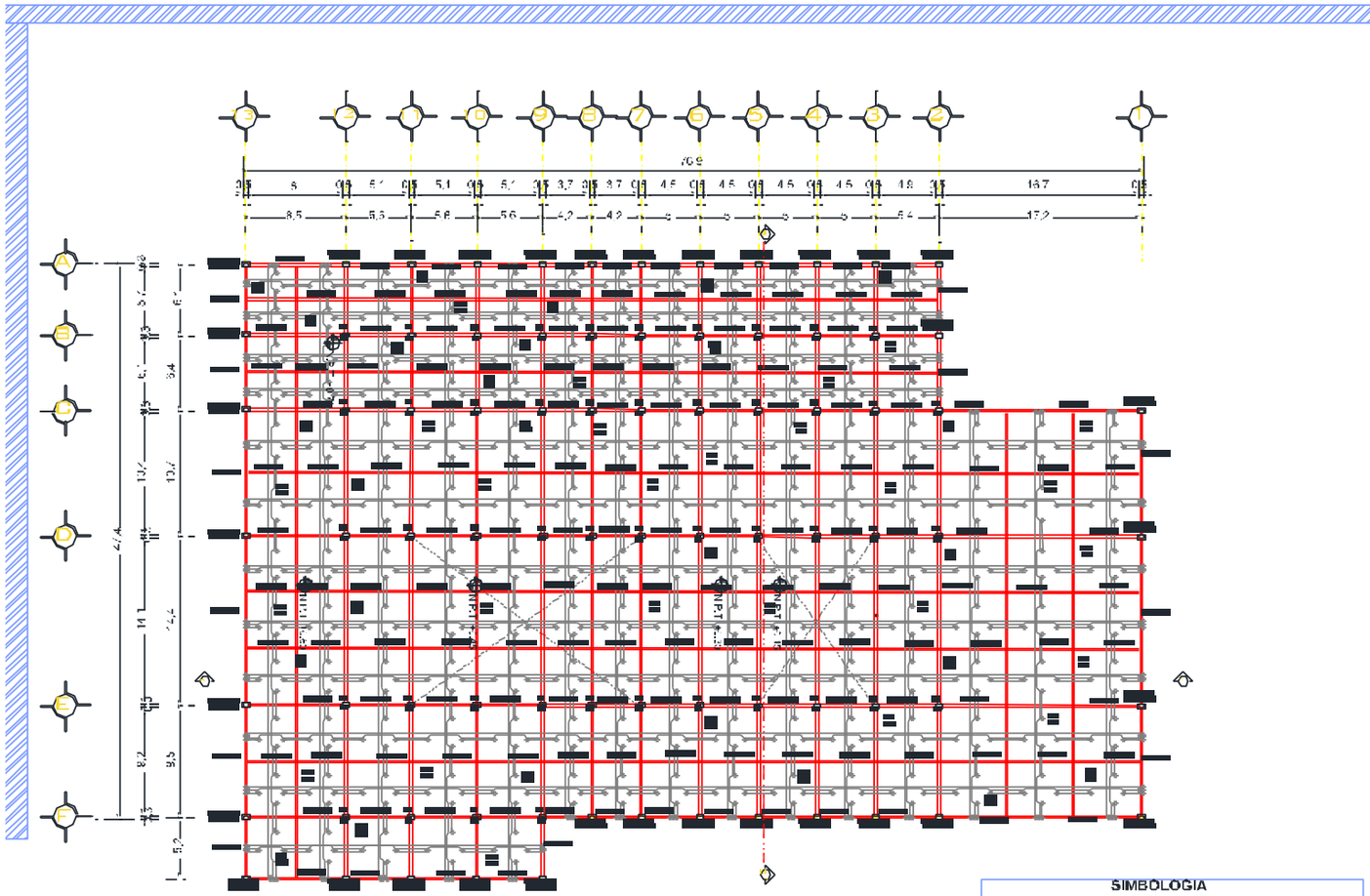
TESIS PROFESIONAL



TESIS PROFESIONAL



TESIS PROFESIONAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGÓN"

FRUTIS GONZALES MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

PLANTAS ARQUITECTONICAS

SEP/2019 | 1:150

CLAVE DEL PLANO.

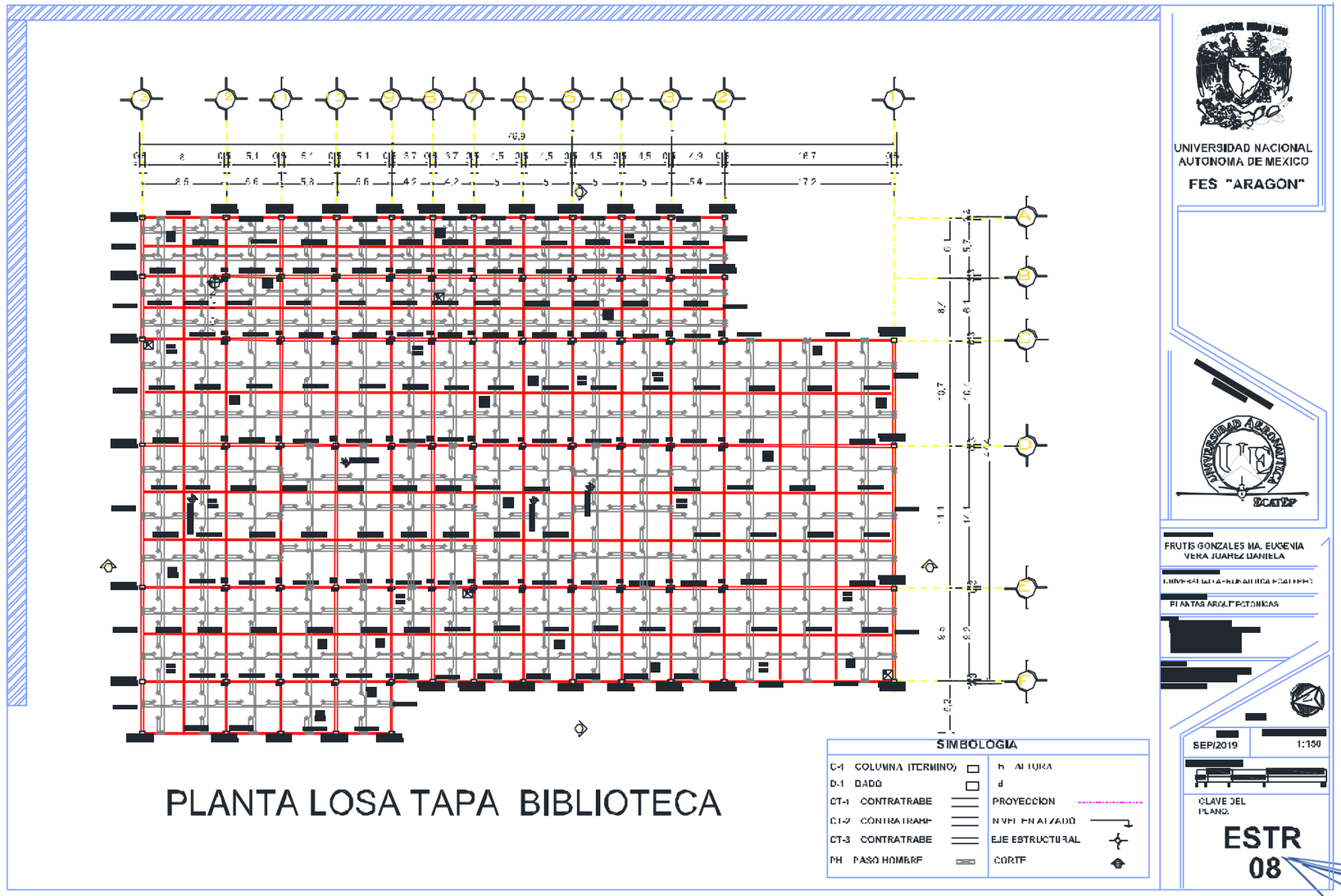
ESTR 07

SIMBOLOGIA

C-1	COLUMNA (TERMINO)	h	ALTURA
D-1	DADO	e	
CT-1	CONTRATRABE		PROYECCION
CT-2	CONTRATRABE		NIVEL EN ALZADO
CT-3	CONTRATRABE		EJE ESTRUCTURAL
PH	PASO HOMBRE		CORTE

PLANTA LOSA DE CONTACTO BIBLIOTECA

TESIS PROFESIONAL



TESIS PROFESIONAL

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FES "ARAGON"
PLANTA LOSA DE ENTREPISO BIBLIOTECA
SIMBOLOGIA
TM-1 TRABE
CM-1 COLUMNA DE ACERO
L-1 LARGUERO DE ACERO
h ALTURA
d
PROYECCION
NIVEL DE ALZADO
EJE ESTRUCTURAL
CORTE
SEP/2019
1:150
CLAVE DEL PLANO.
ESTR 09

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIÓN HIDRAULICA:

El abastecimiento de los edificios se realizará a partir de la toma general de conjunto, ubicada sobre la avenida principal, la que llevará a la cisterna de almacenamiento localizada dentro del predio. El abastecimiento de los núcleos sanitarios será por medio de un sistema hidroneumático partiendo de un bombeo localizado en el cuarto de máquinas el cual alimentará a cada núcleo sanitario en cada edificio.

Con el fin de determinar la población del proyecto en base al plano arquitectónico y así como estimando el área de ocupación se define el número de ocupantes. De acuerdo con los parámetros estadísticos del mobiliario mostrado en plano y por el tipo de edificios, la densidad de población se adopta de acuerdo a los metros cuadrados de construcción por lo que se considera una población de 2,956 personas.

DOTACION HIDRAULICA

La dotación de este desarrollo está predispuesto de acuerdo a las dotaciones establecidas actualmente de acuerdo a las normas técnicas complementarias inciso 2.6 de instalaciones hidrosanitarias en edificios, dotación mínima de agua potable, más la dotación contra incendio de acuerdo a lo estipulado en los artículos 124 del reglamento de construcción para educación media superior y superior son 25 litros por alumno, por turno.

GASTO MEDIO ANUAL

Este gasto se define como el volumen de agua por segundo que es necesario si la demanda del líquido es constante todo el año y se calcula con la expresión:

$$Q=(P.P)\ (Dot)/86.400\ s \quad \text{desglosando} \quad Q= (2,956)\ (25)/86.400= 0.855\ Lts/s$$

GASTO MEDIO DIARIO

Este gasto se define como el gasto medio anual, que se representa en el día máximo de consumo a lo largo del año y se obtiene multiplicando el gasto medio anual por el llamado coeficiente de variación diaria el cual varia de 1.20 a 1.50 de acuerdo con las normas de agua potable para localidades urbanas. En este caso tomando en cuenta el clima se considera que el valor de 1.20 es adecuado por lo que:

GASTO MAXIMO DIARIO 1.20 (media anual) Qmax=1.20 (0.855)= 1.026 Lts/s.

GASTO MAXIMO HORARIO

Este gasto se define como el mayor que se presenta durante una hora en el dia de máximo consumo durante el año y se calcula afectando el gasto máximo diario por un coeficiente de variación horario de acuerdo a las normas tiene un valor de 1.50 y 2.0 dependiendo lo extremoso del clima, por lo que en este caso se tomara 1.5 donde:

GASTO MAX HORARIO=1.50 (G.M.D) Qmaxdiario=1.50 (1.026)=1.539 Lts/s

CALCULO DEL DIAMETRO DE LA TOMA

El tramo de la tubería entre la red de distribución municipal y el medidor, incluido este, constituye a la toma domiciliaria cuyo diámetro se determina tomando en cuenta lo consignado en el artículo 2.2.4 de las normas técnicas complementarias para instalaciones de abastecimiento de agua potable y drenaje publicadas en la gaceta oficial de la CDMX.

Para la determinación del diámetro será con la fórmula de la continuidad Q=VxA, recordando el rango de velocidades por la norma CNA o recomendadas por los fabricantes de tuberías. Los valores de velocidades máximas dictadas por NTC, la velocidad máxima para tuberías es de 5.0m/s.

La velocidad mínima permitida para cualquier tubería es de 0.30m/s para evitar el asentamiento de las partículas que van suspendidas en el flujo, para el diseño del diámetro se utilizara el valor del gasto máximo diario, cuando el abastecimiento es directo de la toma municipal a la cisterna y la velocidad a considerar para fines prácticos será de 1.5m/s, esto se obtiene:

$$D=\frac{\sqrt{4Q}}{\pi V}$$

DONDE:

Q= GASTO MAXIMO DIARIO

Q= 1.026 Lts/s= 0.0001026m 3

V=1.5m/s

$$Q=\frac{\sqrt{4(0.0001026)\mathrm{m3/s}}}{\pi(1.50)m/s}=0.0294$$

Q= 29.40mm

Por lo que se propone una tubería de 32mm de 1 ¼" la cual deberá alimentar la cisterna del proyecto.

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

El almacenamiento de agua potable requerida para el proyecto tendrá una cisterna cuya capacidad está en función del gasto de y la ley y demanda. De acuerdo con tal lineamiento del reglamento de construcción del gobierno del CDMX de las normas técnicas complementarias. De acuerdo al capítulo VI de instalaciones hidráulicas las edificaciones ubicadas en cuya red pública de agua potable tenga una presión inferior a diez metros de columna de agua deberán contar con cisternas calculadas para almacenar dos veces la demanda mínima diaria de agua potable de la edificación y equipadas con sistemas de bombeo.

Por lo tanto, se propone una cisterna de conjunto para almacenar la demanda exigida por el proyecto, la cual tendrá una capacidad de almacenar un volumen igual a la demanda diaria además de una reserva de dos días.

CALCULO DE CAPACIDAD DE LA CISTERNA

Número de alumnos: 2,956

Cajones: 360

DOTACION

Escuela: 25lts/alumno/día

Estacionamiento: 8lts/cajón/día

Población

CONSUMO NORMAL DE ALMACENAMIENTO

Reserva de 3 días

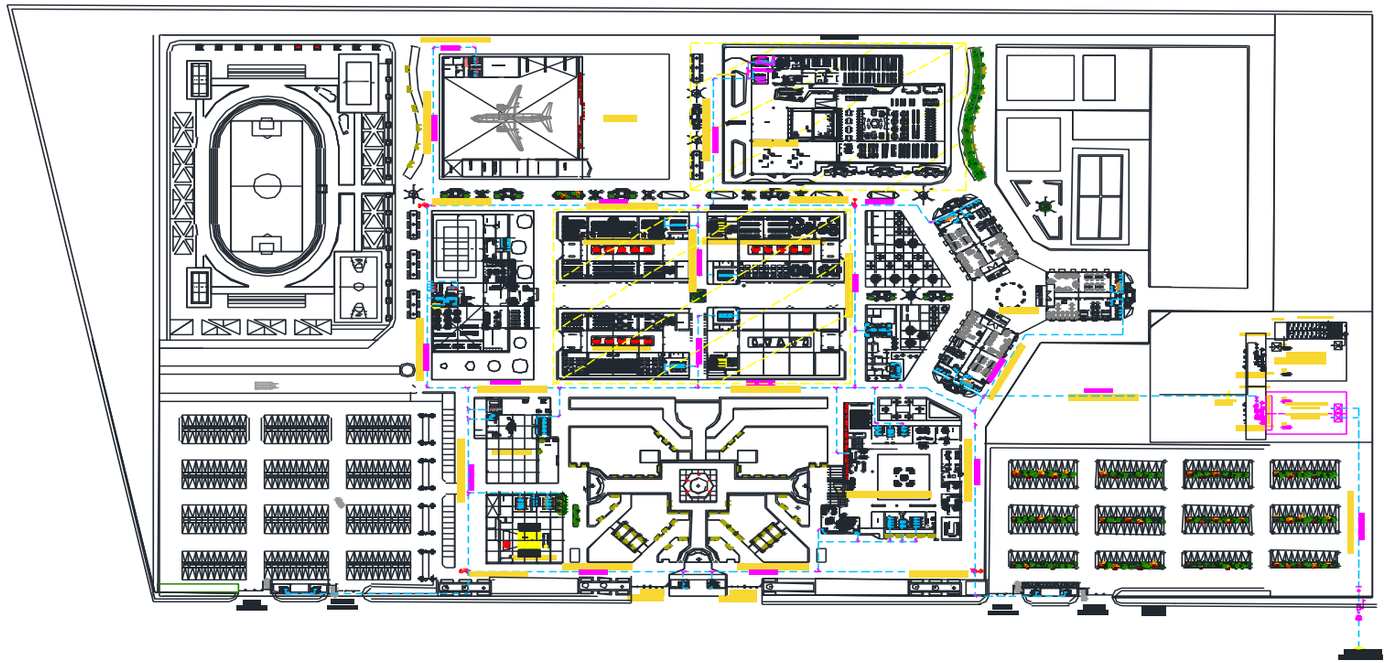
Dotación x población x 3dias= 25x2,956x3=221.700lts= 221.7m3

Cajones= 25x360x3= 27.000lts=27.0m3

VOLUMEN TOTAL DE ALMACENAMIENTO CISTERNA

248,700lts= 248.70m3+25% PARA INCENDIOS= 62.175= 310.875lts/1000= 0.3108750m3.

PLANOS DE RED HIDRAULICA



INSTALACION HIDRAULICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FES ARAGON

[redacted]

FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

[redacted]

NORTE

FECHA	ESCALA DEL PLANO.
NOV/2019	1:750

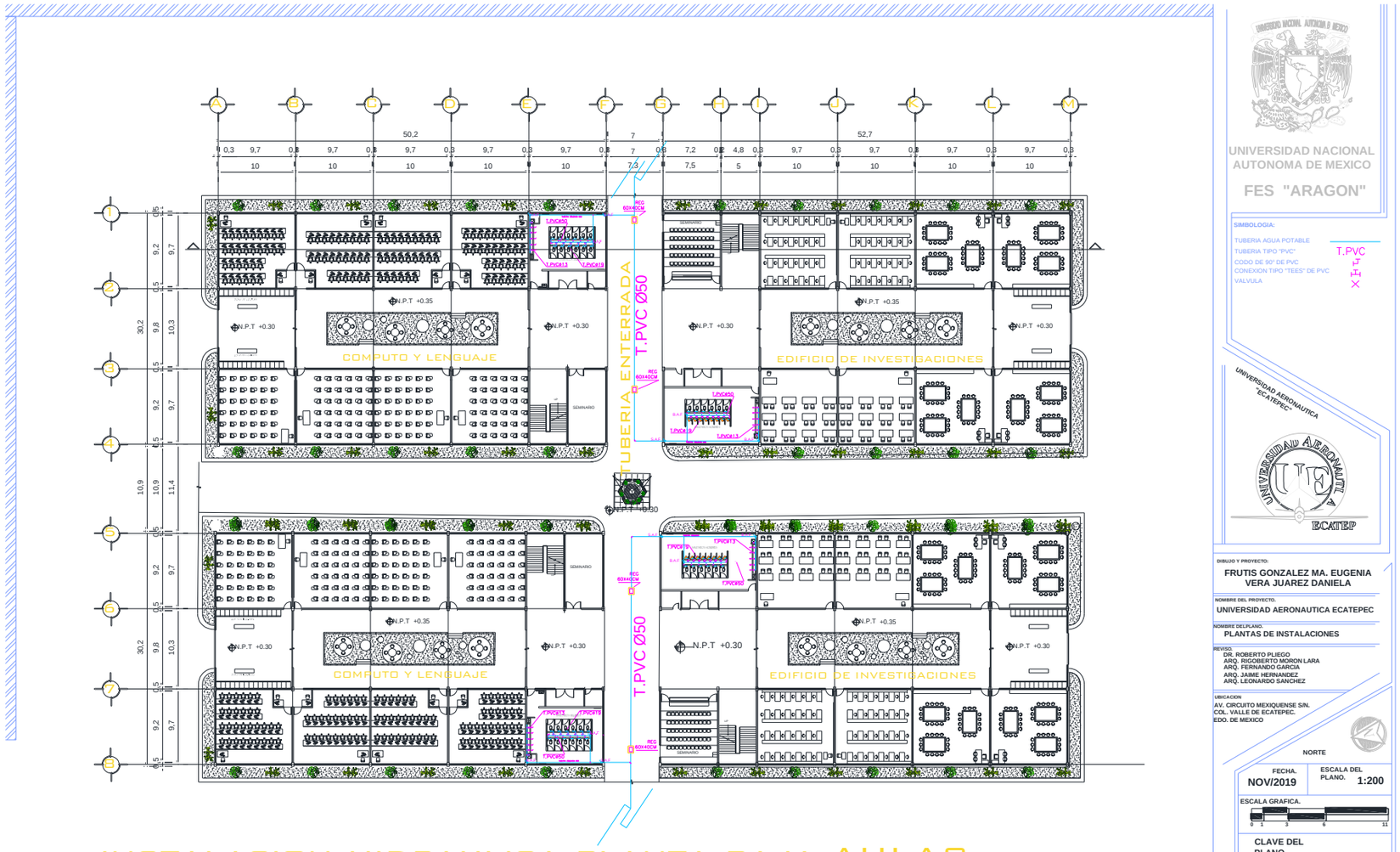
ESCALA GRAFICA

CLAVE DEL PLANO.

I. H.

01

TESIS PROFESIONAL



INSTALACION HIDRAULICA PLANTA BAJA AULAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

TUBERIA AGUA POTABLE
TUBERIA TIPO "PVC" — T.PVC
CODO DE 90° DE PVC
CONEXION TIPO "TEES" DE PVC
VALVULA

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO.
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO.
PLANTAS DE INSTALACIONES

REVISO.
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

FECHA. NOV/2019

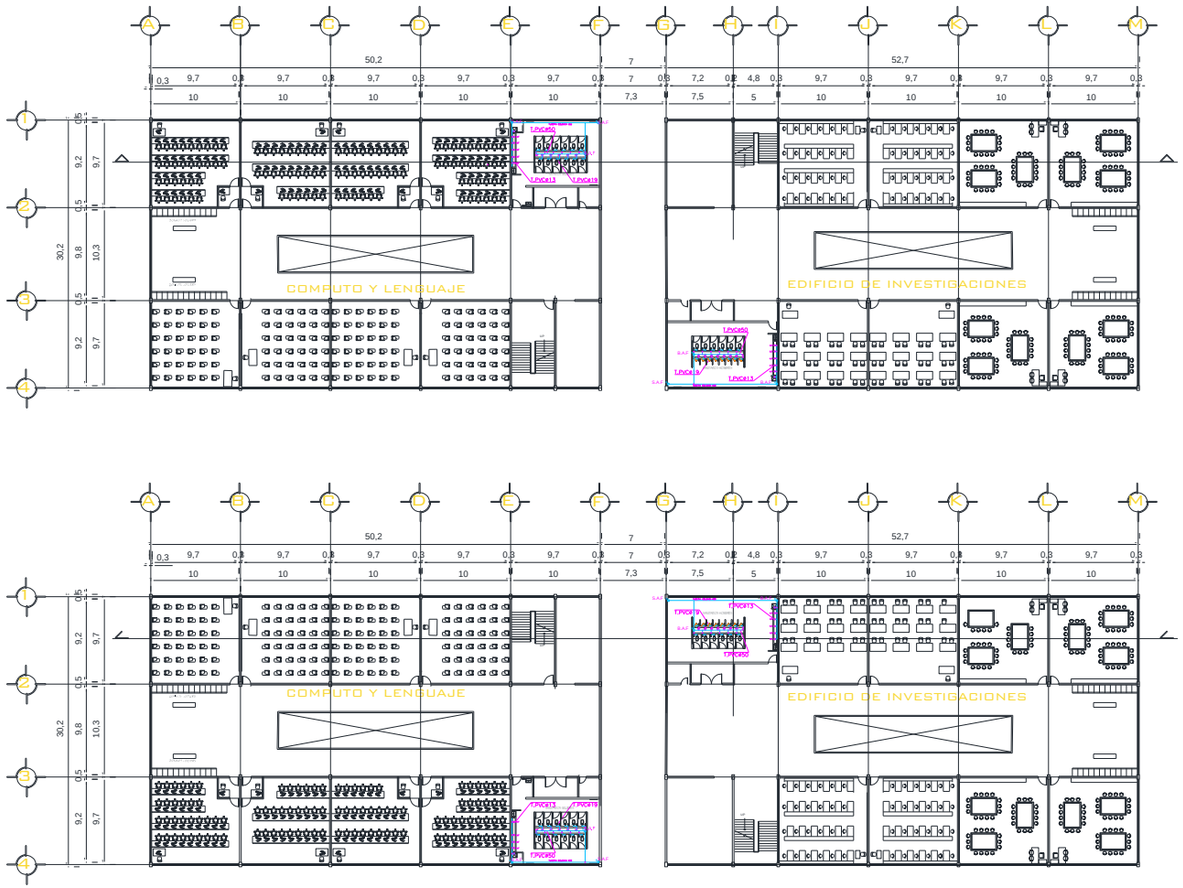
ESCALA DEL PLANO. 1:200

ESCALA GRAFICA.

CLAVE DEL PLANO.

INST.HID 02

TESIS PROFESIONAL



INSTALACION HIDRAULICA PLANTA ALTA AULAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

TUBERIA AGUA POTABLE
TUBERIA TIPO "PVC" — T.PVC
CODO DE 90° DE PVC
CONEXION TIPO "TEES" DE PVC
VALVULA

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO:
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO:
PLANTAS DE INSTALACIONES

REVISO:
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

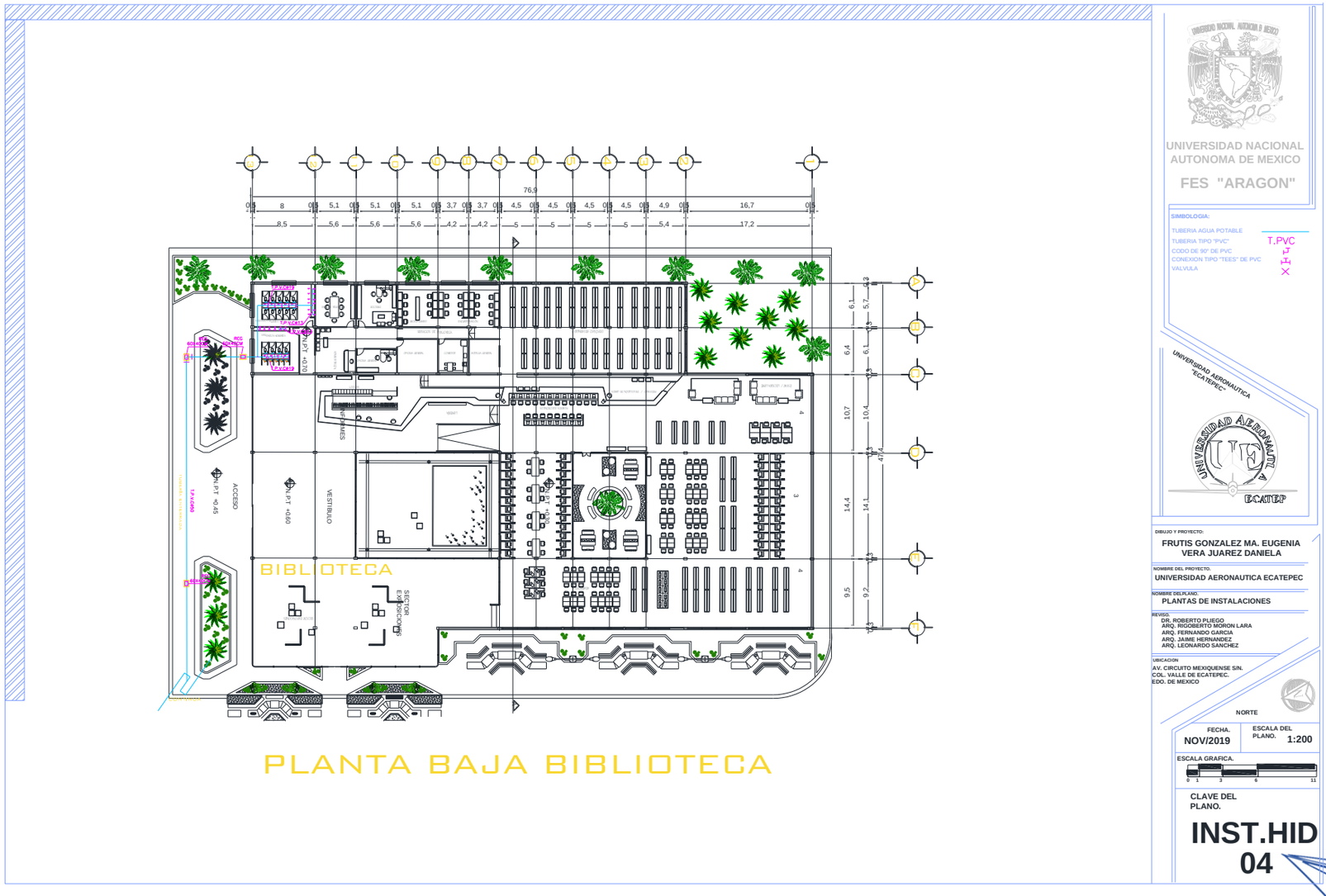
FECHA.	ESCALA DEL PLANO.
NOV/2019	1:200

ESCALA GRAFICA.

CLAVE DEL PLANO.

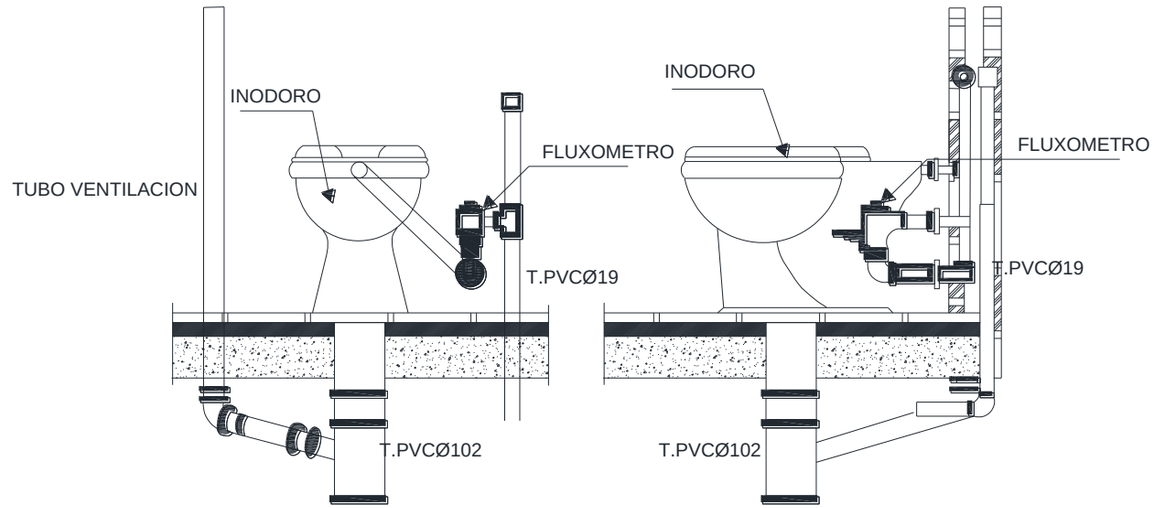
INST.HID 03

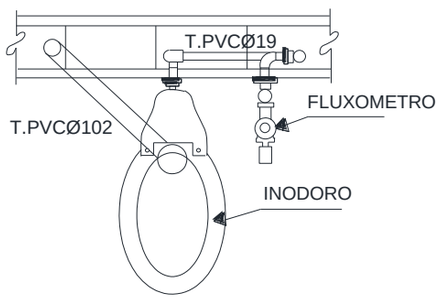
TESIS PROFESIONAL



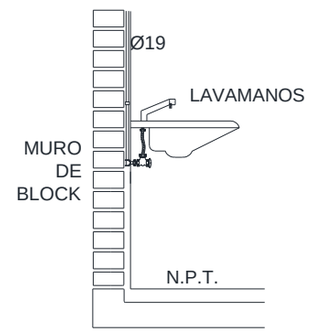
PLANTA BAJA BIBLIOTECA

TESIS PROFESIONAL





DETALLE DE INODORO CON FLUXOMETRO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO.
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DELPLANO.
DETALLES

REVISO.
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

FECHA. NOV/2019

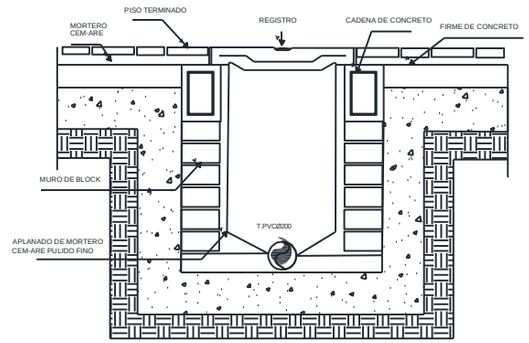
ESCALA DEL PLANO. 1:200

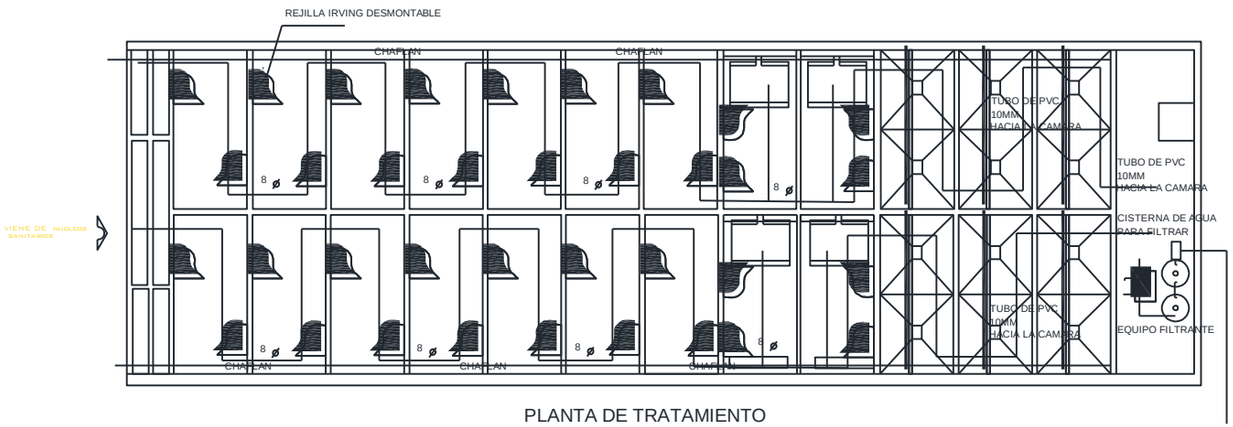
ESCALA GRAFICA.

CLAVE DEL PLANO.

DETALLES

TESIS PROFESIONAL





PLANTA DE TRATAMIENTO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO:
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO:
DETALLES

ASESORES:
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION:
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE SIN.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

FECHA.	ESCALA DEL PLANO.
NOV/2019	1:200

ESCALA GRAFICA.

CLAVE DEL PLANO.

DETALLES

TESIS PROFESIONAL

MEMORIA DESCRIPTIVA DE RED SANITARIA

Según INIFED para instalaciones sanitarias podrá ser mixta o combinadas, según se conduzcan las aguas negras y/o pluviales a la red municipal.

La unidad de descarga será dependiendo la cantidad de agua que desaloja un mueble en uso intermitente o normal en un minuto que equivale aproximadamente a 28lts/min para un desagüe de 32mm de diámetro.

El diámetro de las tuberías de drenaje se diseñará atendiendo a la dotación de agua y a la máxima horaria de descarga probable según sea el tipo de edificios.

El diámetro de las bajadas dependerá del número y distribución de los muebles sanitarios.

En la siguiente tabla de desagüe de los muebles en unidades de descarga nos menciona:

MUEBLE	Unidad Descarga	Tamaño Conexión
Lavabo	1	32mm
Regaderas	3	51mm
Mingitorio	3	51mm
Inodoro con fluxómetro	6	102mm

VENTILACION

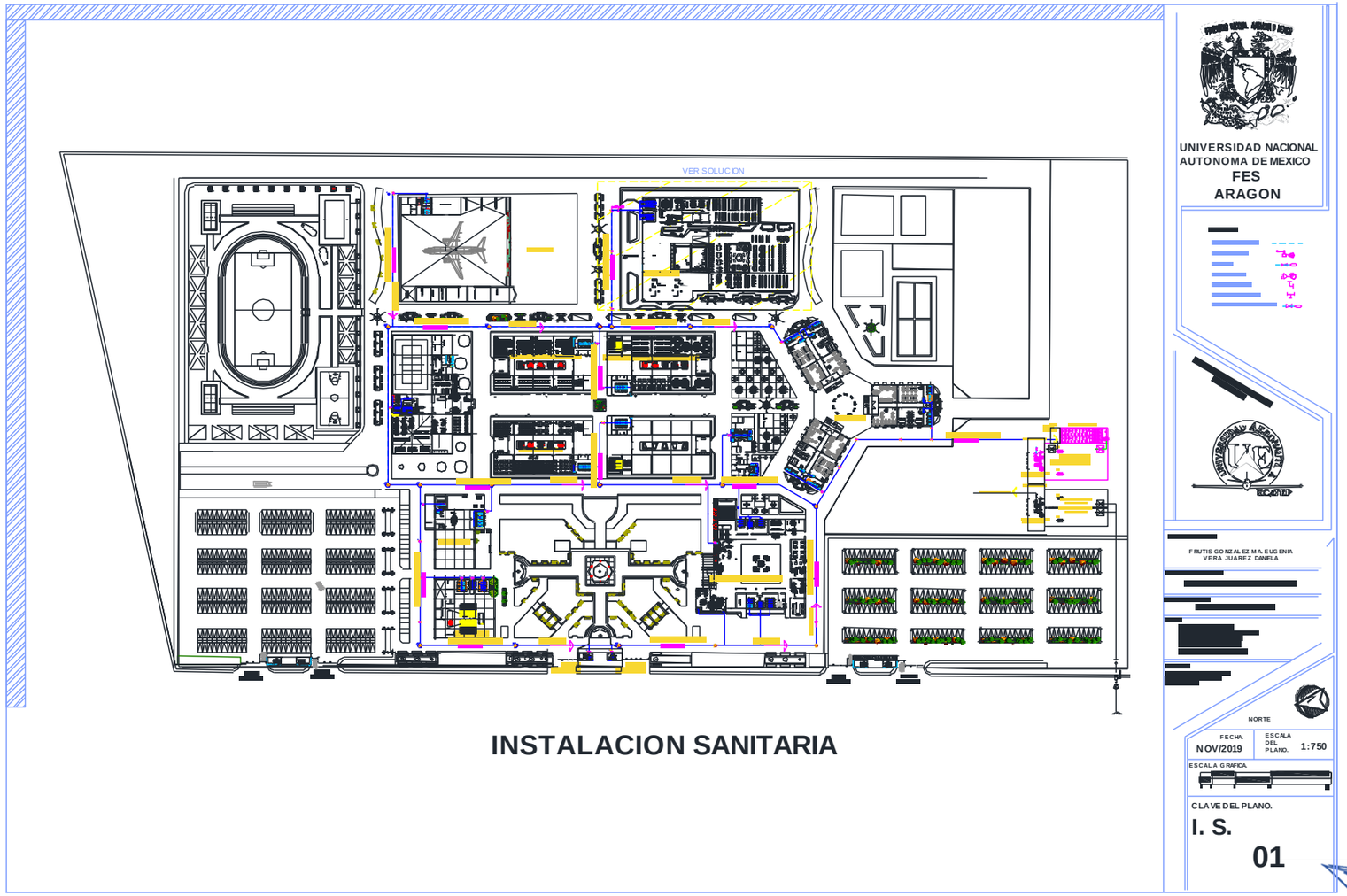
La red de drenaje deberá proyectarse con una ventilación que garantice la circulación del aire dentro de la tubería para evitar la acción de sifón, la aspiración o rompimiento de sellos hidráulicos en condiciones normales.

El diámetro de las tuberías de ventilación será directamente proporcional a su longitud y al diámetro de las bajadas.

En la siguiente tabla se menciona el diámetro y longitud de tuberías de ventilación:

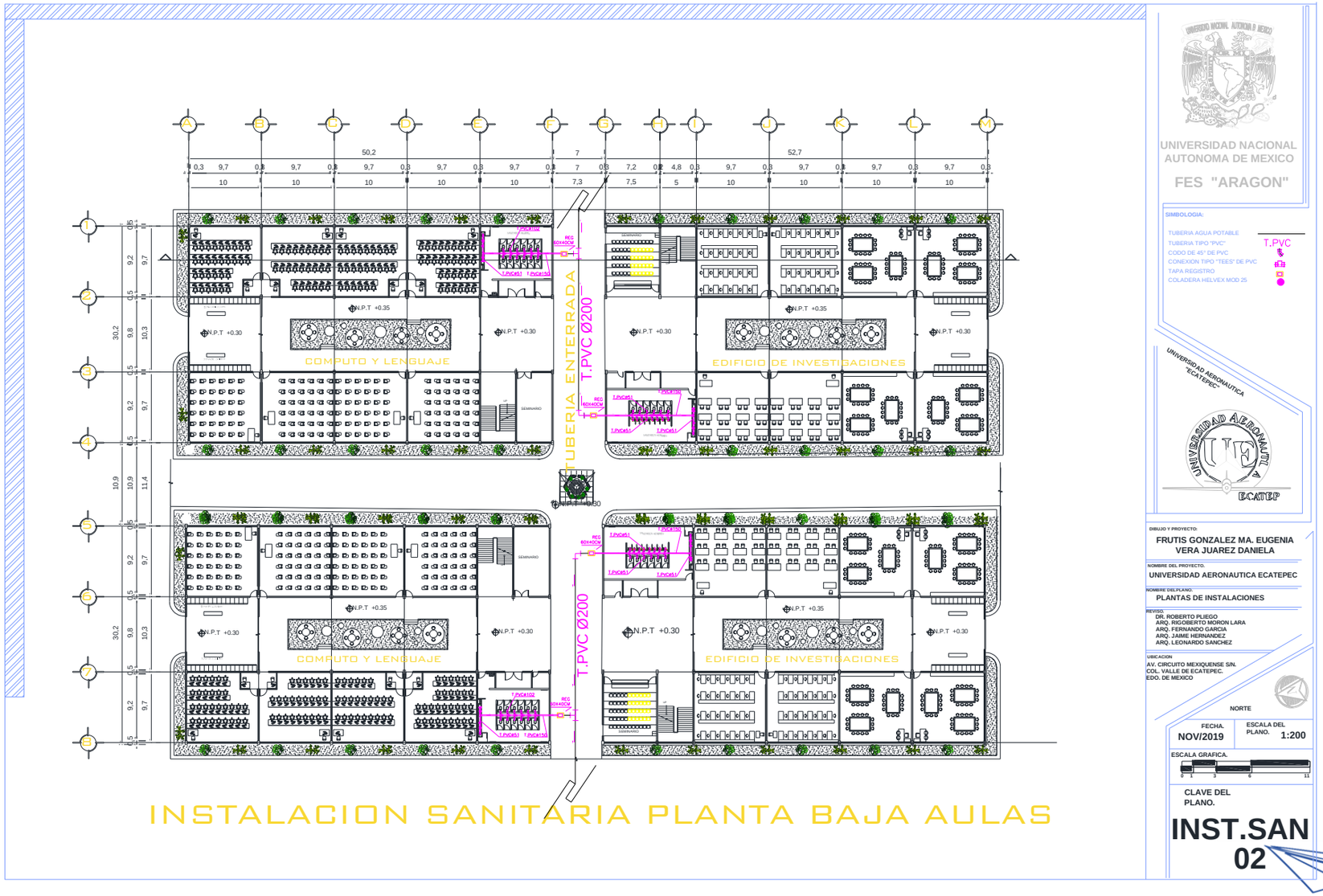
Diámetro Bajada Mm	No. De unidad que descarga en la bajada
32mm	2
50mm	24
100mm	300

PLANOS DE RED SANITARIA



INSTALACION SANITARIA

TESIS PROFESIONAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

TUBERIA AGUA POTABLE
TUBERIA TIPO "PVC" — T.PVC
CODO DE 45° DE PVC
CONEXION TIPO "TEES" DE PVC
TAPA REGISTRO
COLADERA HELVEX MOD 25

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO:
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO:
PLANTAS DE INSTALACIONES

REVISO:
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION:
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE SIN.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

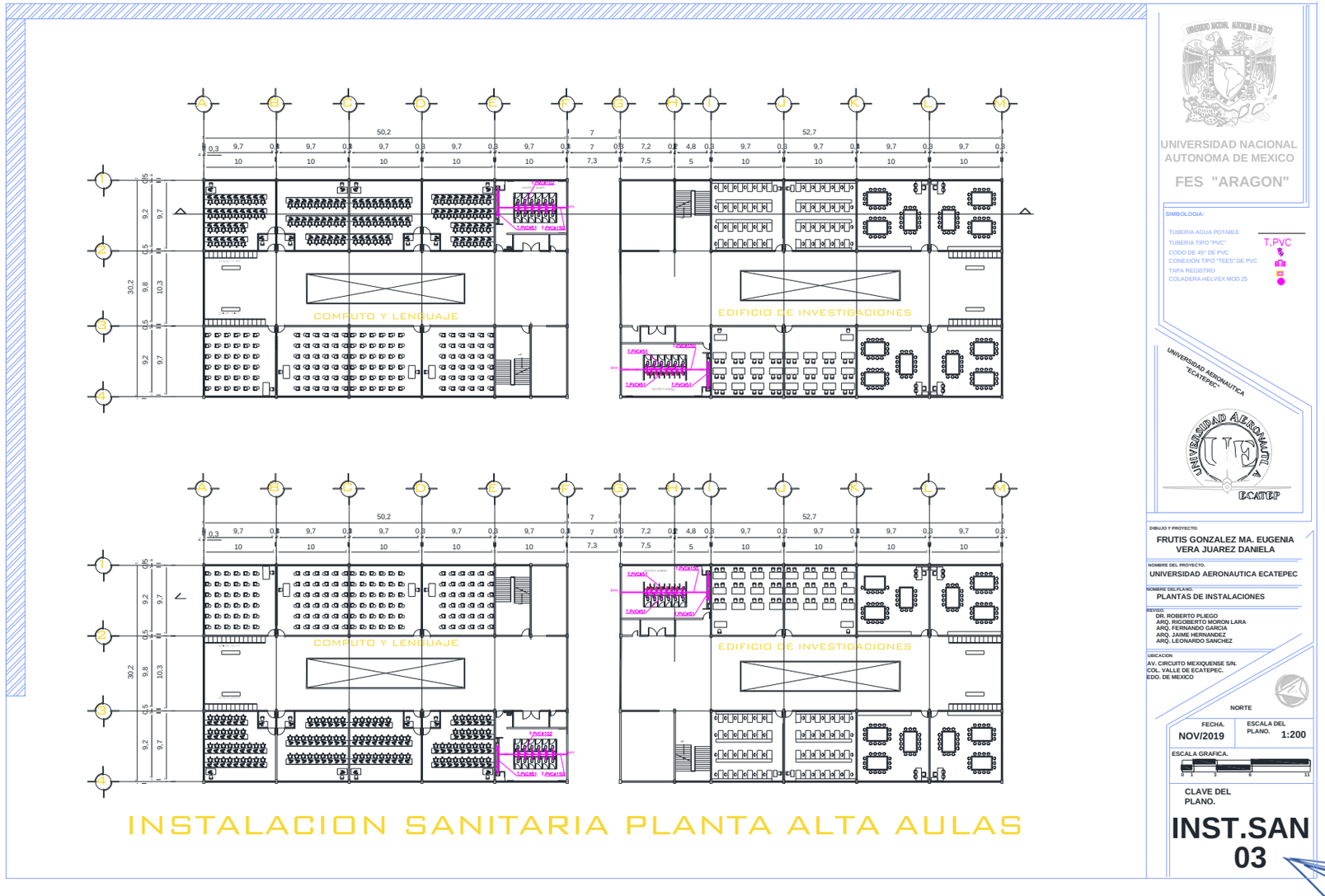
FECHA.	ESCALA DEL PLANO.
NOV/2019	1:200

ESCALA GRAFICA.

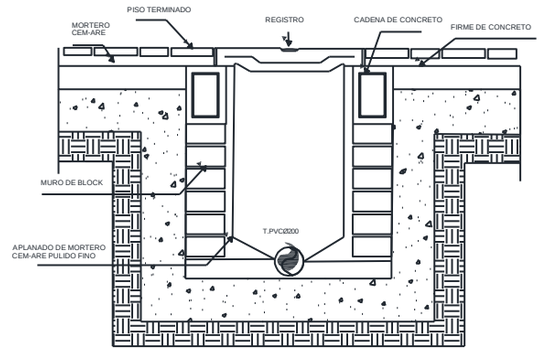
CLAVE DEL PLANO.

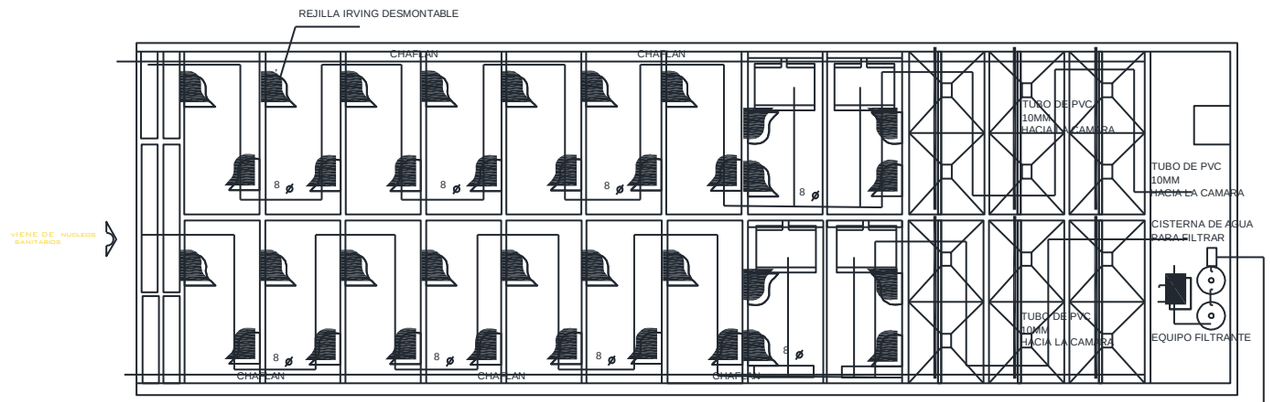
INST.SAN 02

TESIS PROFESIONAL



TESIS PROFESIONAL





PLANTA DE TRATAMIENTO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO:
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

CONTENIDO:
DETALLES

ASESORES:
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION:
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

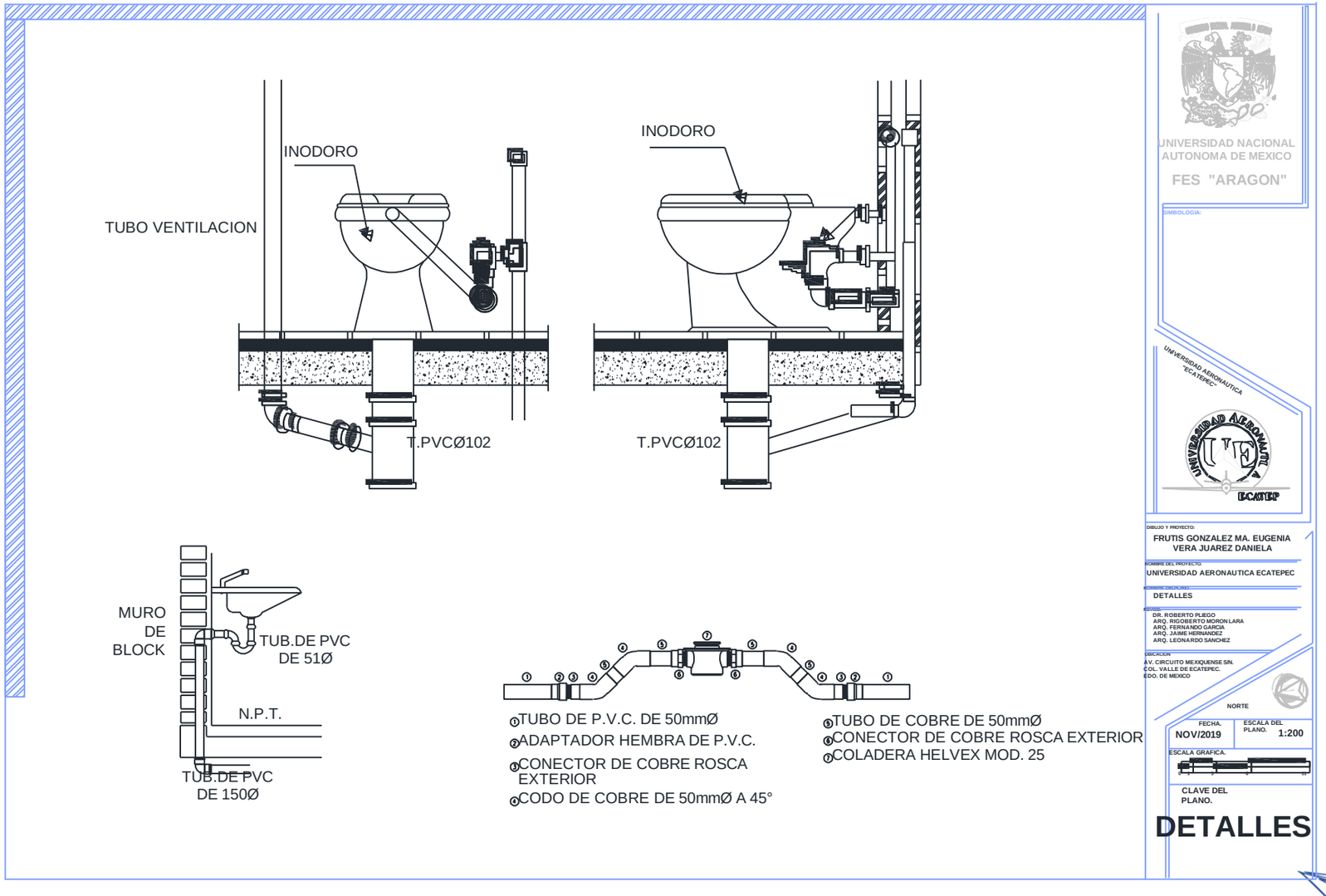
FECHA.	ESCALA DEL PLANO.
NOV/2019	1:200

ESCALA GRAFICA.

CLAVE DEL PLANO.

DETALLES

TESIS PROFESIONAL



TESIS PROFESIONAL

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

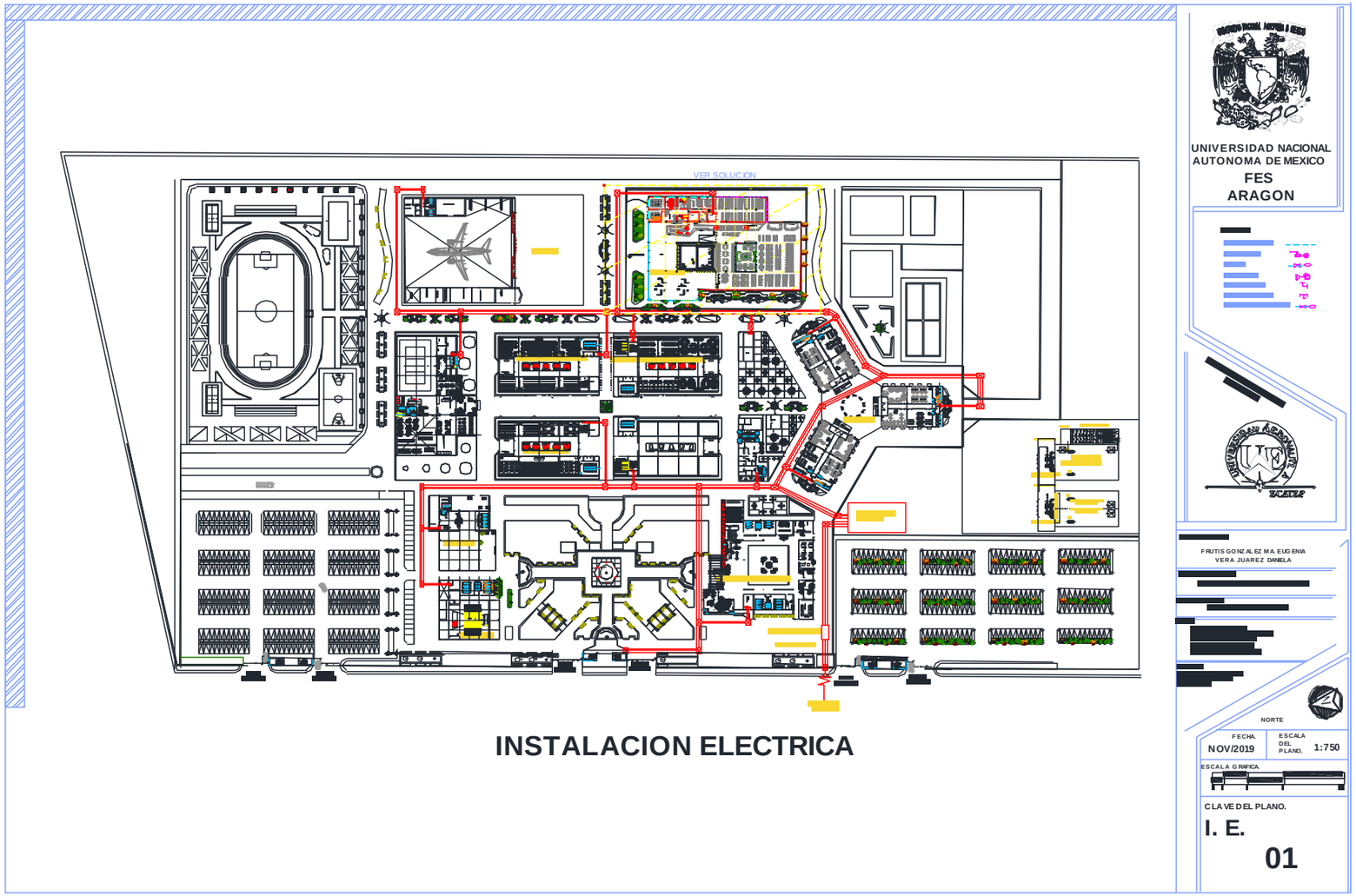
La instalación eléctrica deberá recibir y conducir la energía desde el punto de acometida que en este caso será de media tensión por CFE de 23KV hasta el punto de recepción, de una manera óptima de tal forma que se utilicen los materiales adecuados en sus capacidades reales, tanto en sus dispositivos de conducción, protección y control. Todo esto en sus puntos de distribución y uso de las áreas por construir tanto interiores y exteriores del inmueble.

De ahí partirá a una subestación que de acuerdo a las necesidades del servicio será de media tensión 23KV con transformador y de ahí a receptáculos de baja tensión 220/127V. Se contará con un generador de electricidad a 220V con motor de combustión interna.

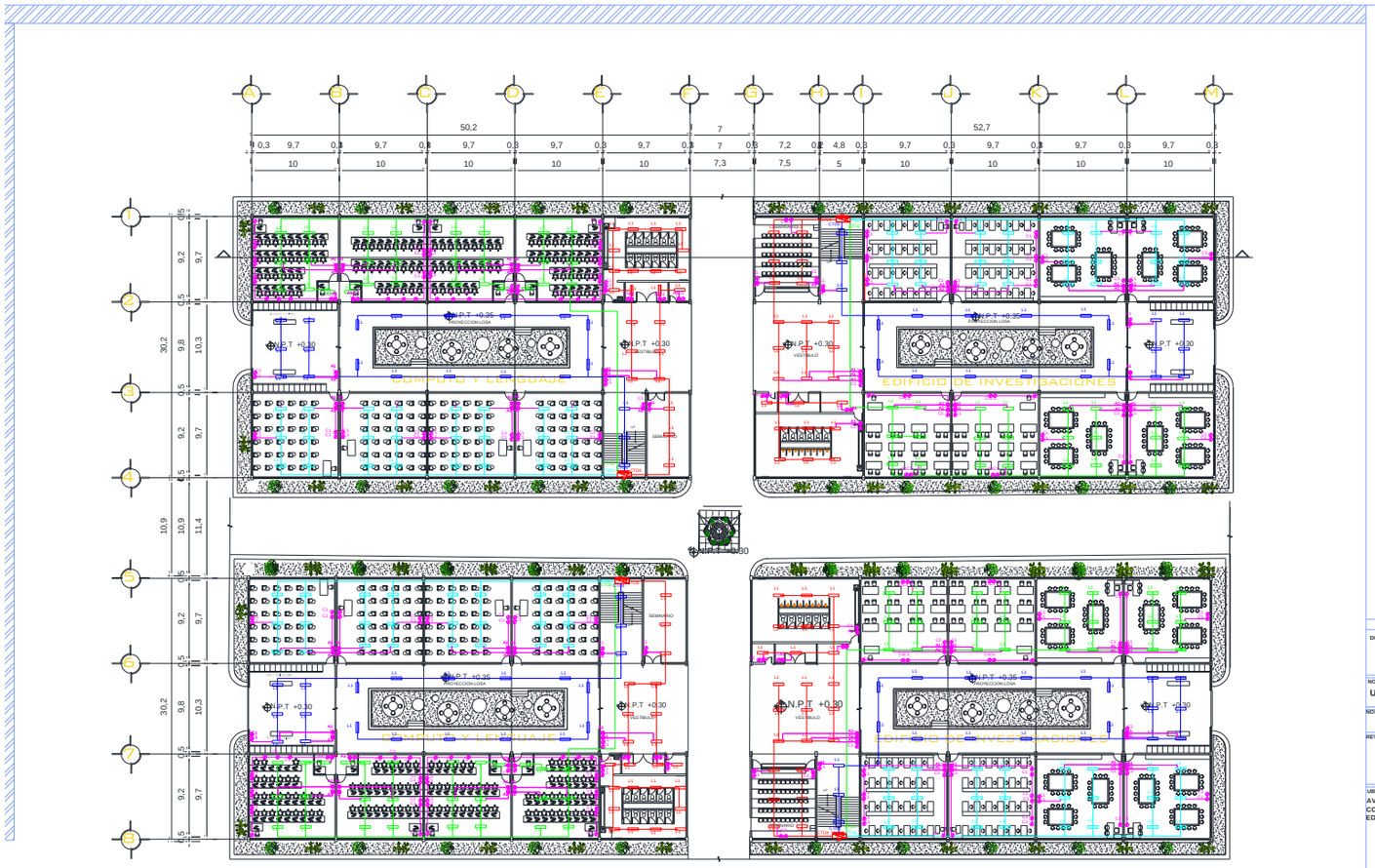
RED DE DISTRIBUCIÓN	REGISTROS	SERVICIO NORMAL
	TUBOS O CONDUCTOS	
	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	EMERGENCIA

ALUMBRADO	CONTACTOS	MOTORES
↓	↓	↓
POR METODO DE LUMINARIA INCANDECENTE	POR NOM Y NECESIDADES	POR NECESIDADES

PLANOS DE RED ELÉCTRICA



INSTALACION ELECTRICA



INSTALACION ELECTRICA PLANTA BAJA AULAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

- TABLERO DE CONTROL
- TUBERIA TIPO "CONDUIT"
- TUBERIA SUBE
- LAMPARA DE GABINETE
- APAGADOR SENCILLO
- CONTACTO TRIFASICO

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO:
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO:
PLANTAS DE INSTALACIONES

REVISO:
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION:
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

FECHA.	ESCALA DEL PLANO.
NOV/2019	1:200

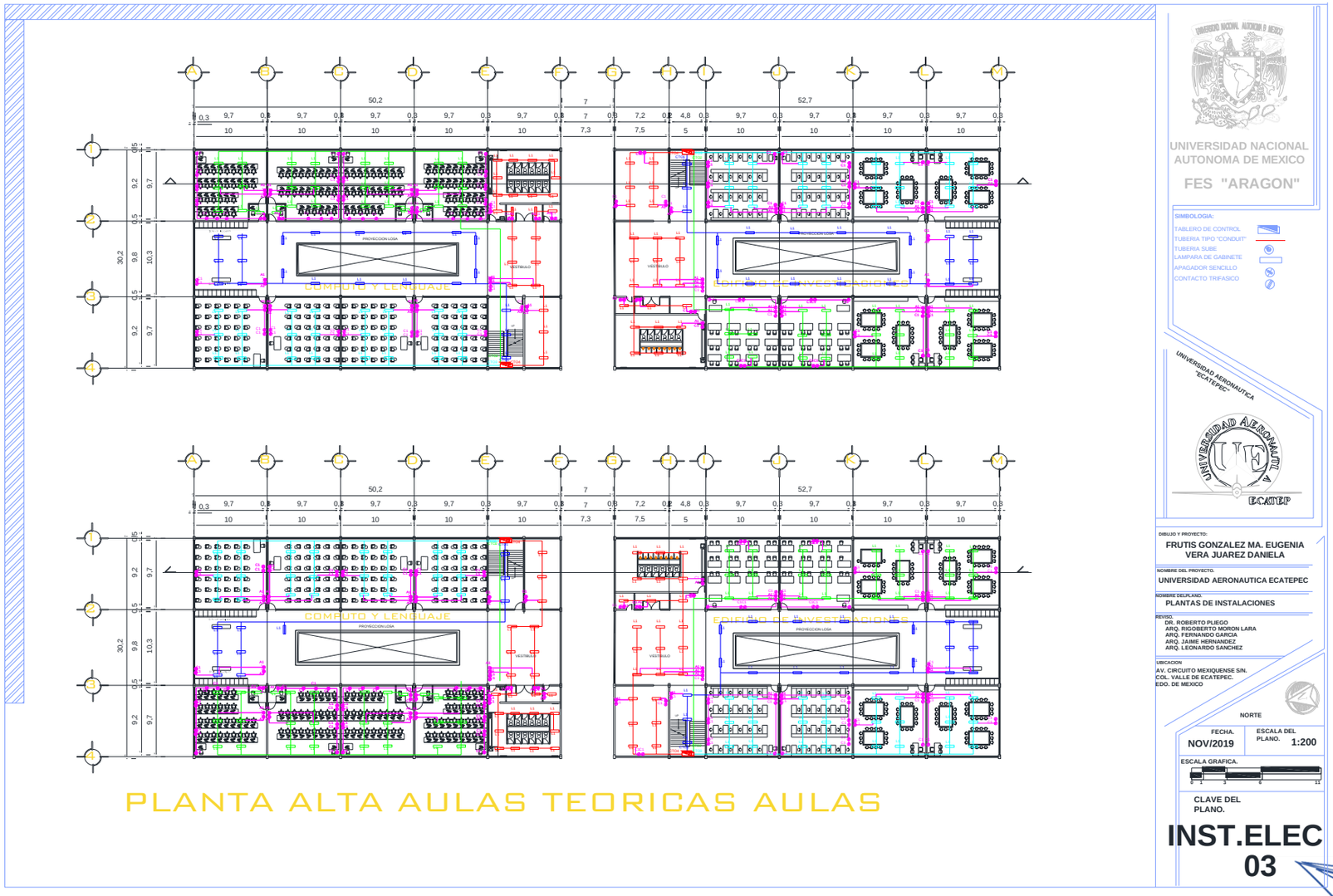
ESCALA GRAFICA.

0 1 3 6 11

CLAVE DEL PLANO.

INST.ELEC 02

TESIS PROFESIONAL



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

TABLERO DE CONTROL
TUBERIA TIPO "CONDUIT"
TUBERIA SUBE
LAMPARA DE GABINETE
APAGADOR SENCILLO
CONTACTO TRIFASICO

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO.
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO.
PLANTAS DE INSTALACIONES

REVISO.
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

FECHA. NOV/2019

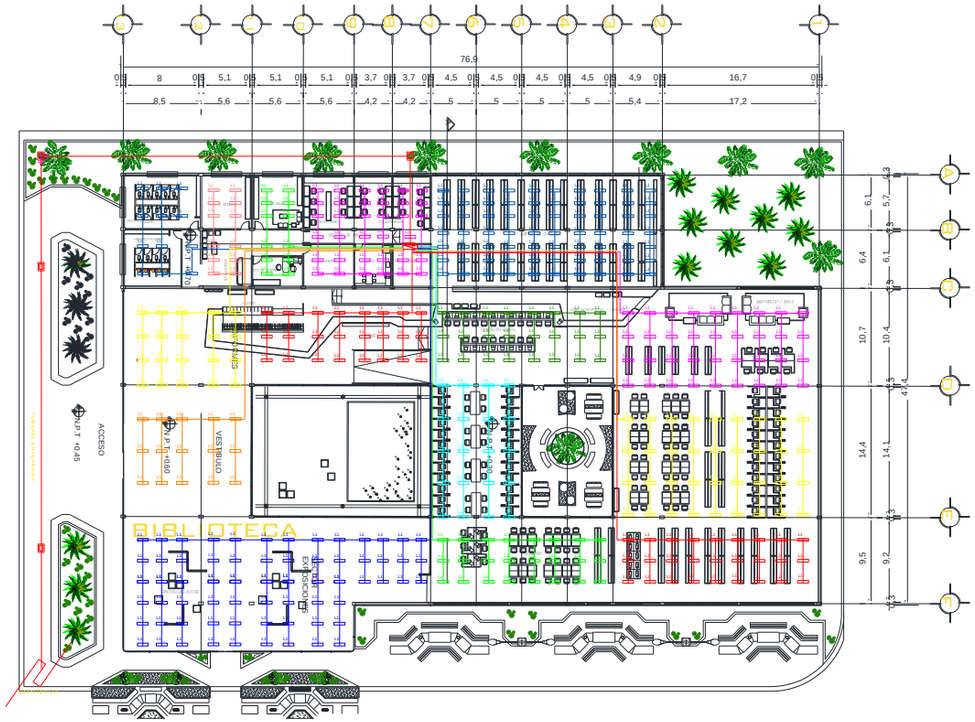
ESCALA DEL PLANO. 1:200

ESCALA GRAFICA.

CLAVE DEL PLANO.

INST.ELEC 03

TESIS PROFESIONAL



PLANTA BAJA BIBLIOTECA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

TABLERO DE CONTROL
TUBERIA TIPO "CONDUIT"
TUBERIA SUBE
LAMPARA DE GABINETE
APAGADOR SENCILLO
CONTACTO TRIFASICO

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO.
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO:
PLANTAS DE INSTALACIONES

REVISO:
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE SIN.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

FECHA. SEP/2019

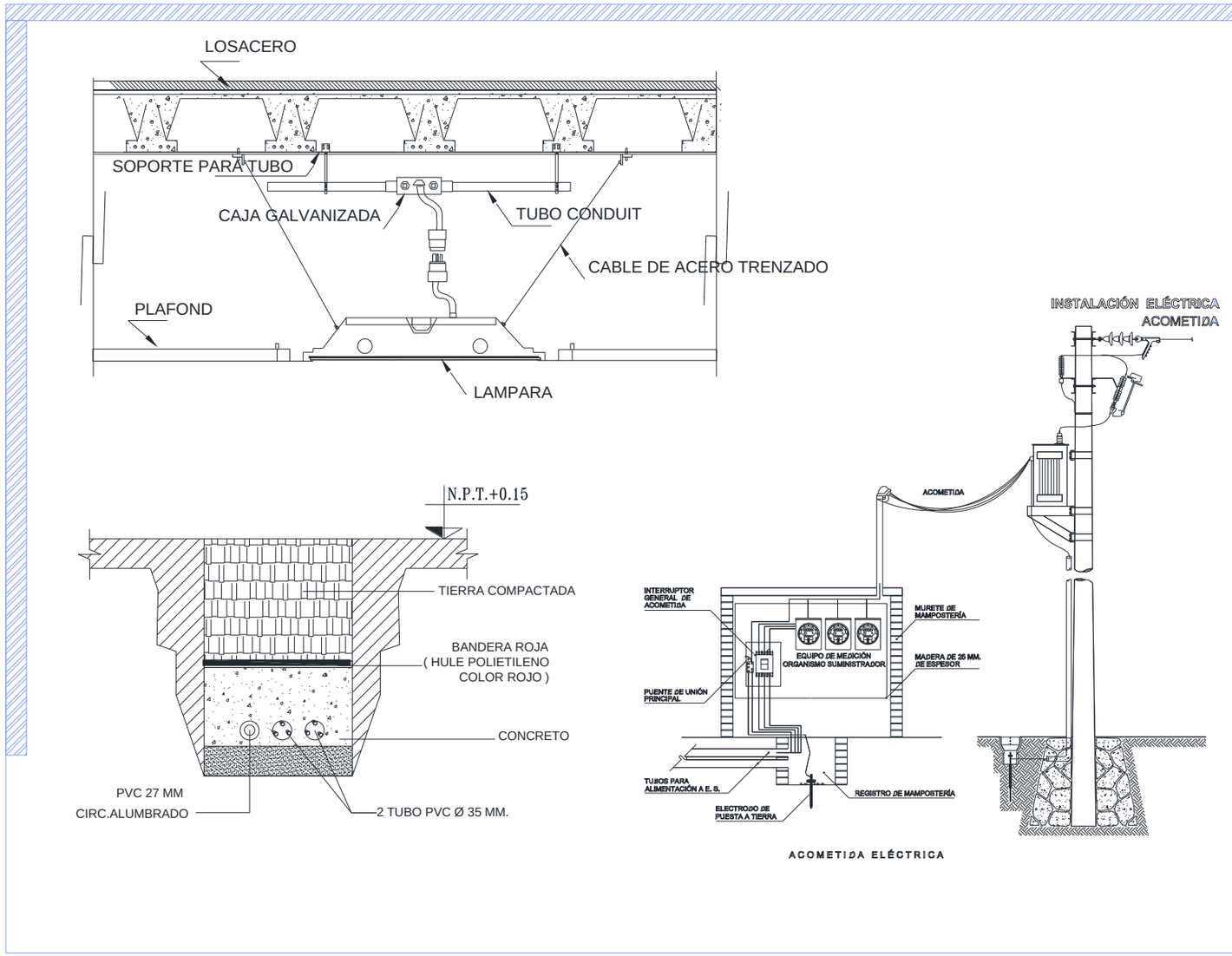
ESCALA DEL PLANO. 1:200

ESCALA GRAFICA.

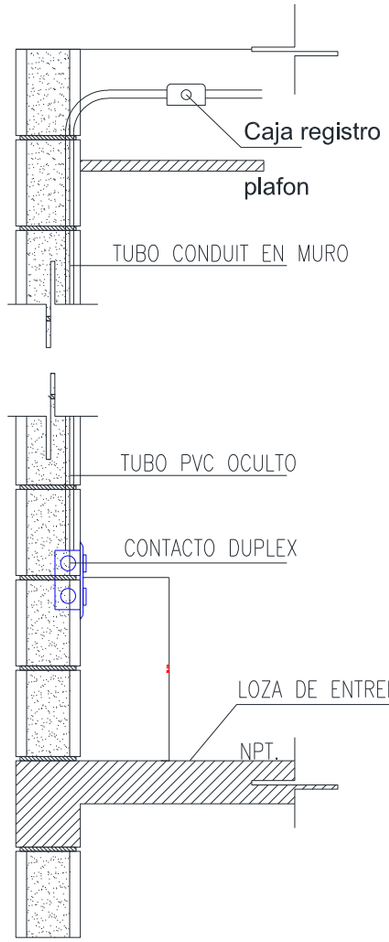
CLAVE DEL PLANO.

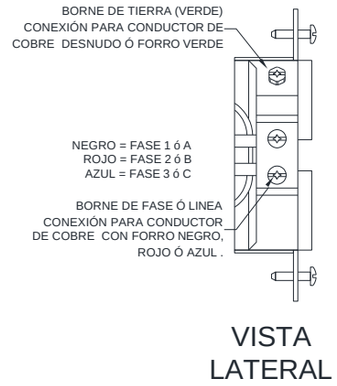
INST.ELEC 04

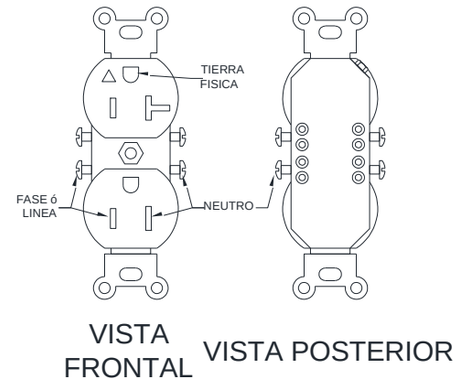
TESIS PROFESIONAL

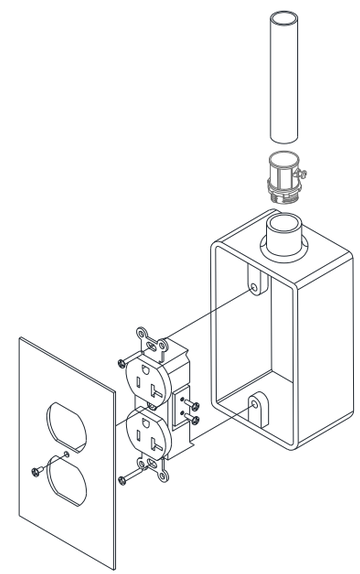


TESIS PROFESIONAL









UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO.
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO:
DETALLES

REVISO:
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

FECHA.	ESCALA DEL PLANO.
NOV/2019	1:200

ESCALA GRAFICA.

CLAVE DEL PLANO.

DETALLES

MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Como criterio de diseño, se colocará cualquier dispositivo aprobado capaz de detectar la presencia de calor, llama, humo o vapores o condiciones que puedan provocar un incendio.

En caso de emergencia los detectores activaran una alarma de evacuación, simultáneamente activara una señal a la central de detección ubicando la zona donde se origina el incendio.

Se utilizará una red de tubería que en su extremo exterior tendrá una toma siamesa para conexión de los servicios de bomberos y en el otro extremo estará conectada a la bomba contra incendios, ambas conexiones se interconectaran y se derivaran en una columna que suministrara el agua para el sistema contra incendio.

En cada planta se colocarán gabinetes para manguera y extintores.

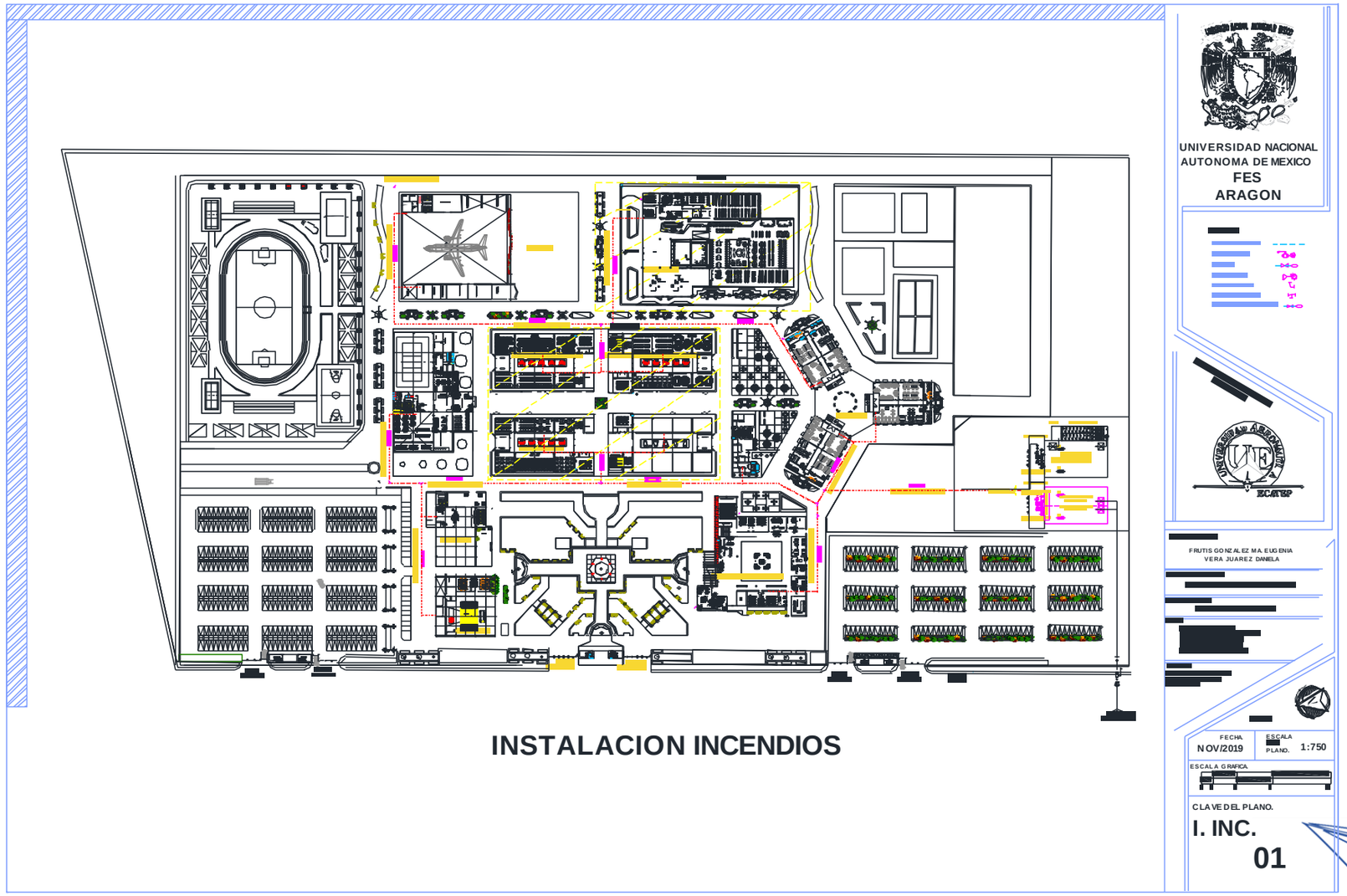
De acuerdo a las normas técnicas complementarias para previsiones contra incendios, la universidad se encuentra en el rango de edificaciones de riesgo mayor, de acuerdo al artículo 117 del reglamento la vigencia de inspección será anual obligatoria.

Se propone extintores para fuego clase A que son de fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica tales como papel, viruta, basura en general materiales solidos que al quemarse producen cenizas y brazas.

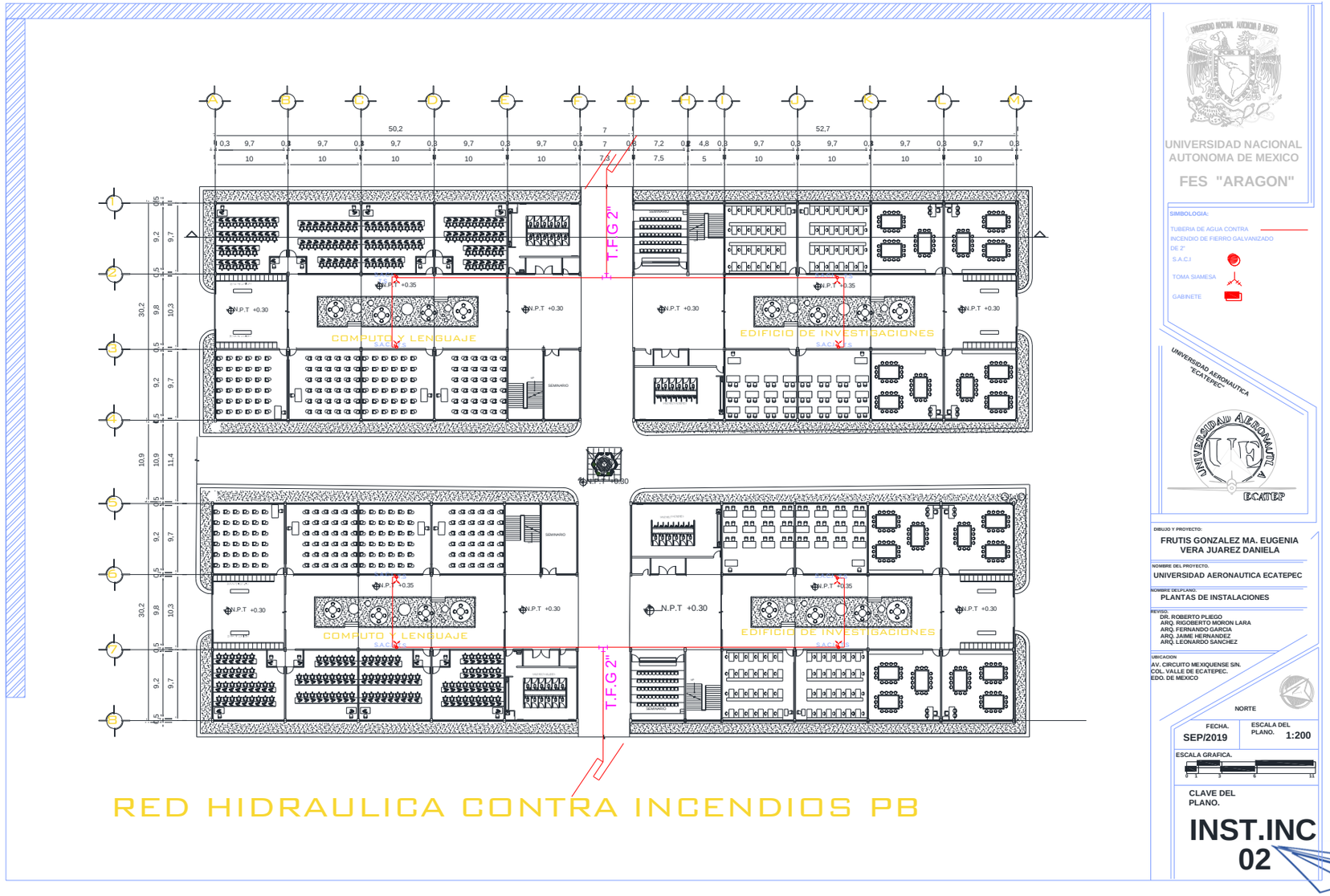
Los extintores serán colocados en lugares fácilmente accesibles a una altura de 1.60cm del nivel del piso terminado a su gancho de sujeción y demás requerimientos en el art.121 de RCDF.

La señalización de seguridad es fijar los criterios y la simbología que deberán usarse para atraer la atención en forma sencilla y rápida, colores de identificación, el rojo es un color básico para la identificación de equipo y aparatos contra incendios.

PLANOS DE RED CONTRA INCENDIOS



TESIS PROFESIONAL



TESIS PROFESIONAL

RED HIDRAIULICA CONTRA INCENDIOS PA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

TUBERIA DE AGUA CONTRA INCENDIO DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"

S.A.C.I

TOMA SIAMESA

GABINETE

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO.
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO:
PLANTAS DE INSTALACIONES

REVISO:
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

FECHA. NOV/2019

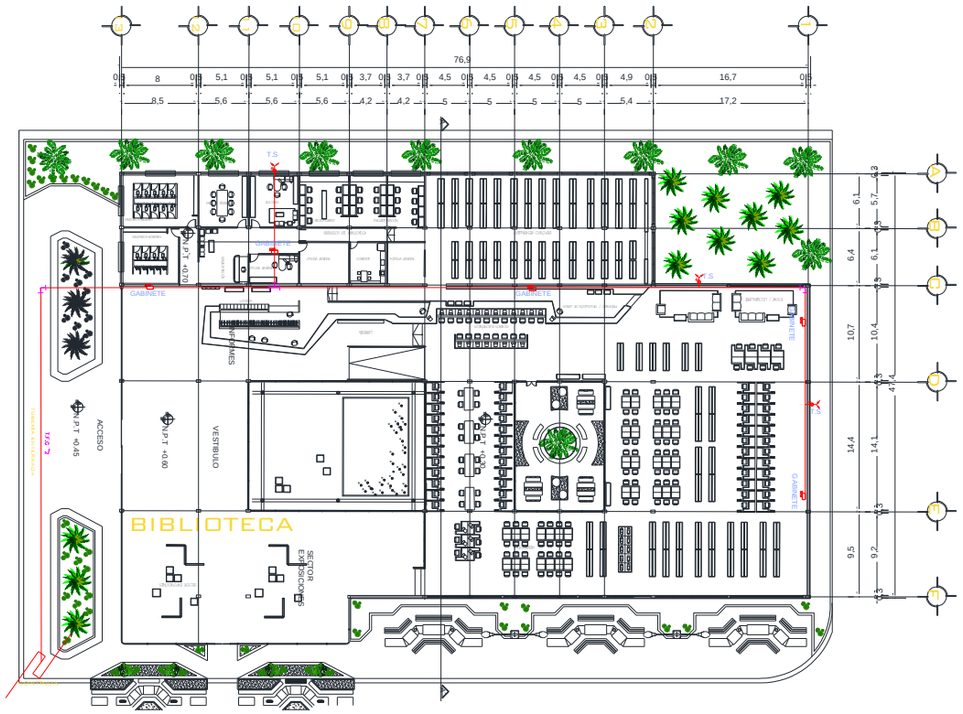
ESCALA DEL PLANO. 1:200

ESCALA GRAFICA.

CLAVE DEL PLANO.

INST.INC 03

TESIS PROFESIONAL



PLANTA BAJA BIBLIOTECA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

TUBERIA DE AGUA CONTRA INCENDIO DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"

S.A.C.I.

TOMA SIAMESA

GABINETE

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO.
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO
PLANTAS DE INSTALACIONES

REVISO:
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

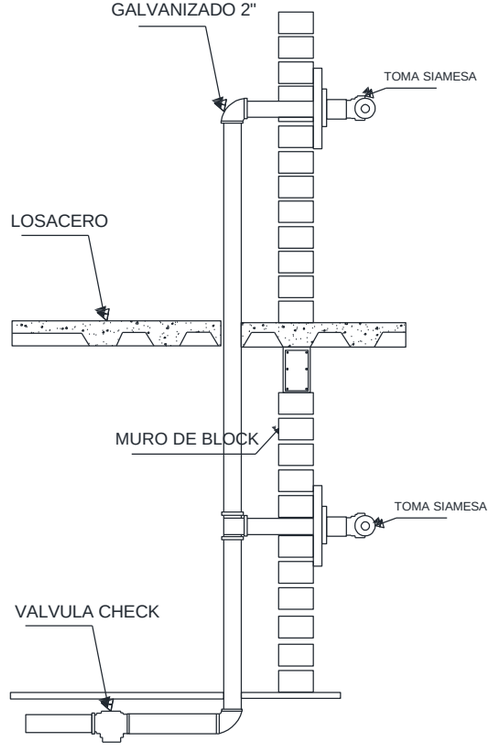
FECHA.	ESCALA DEL PLANO.
NOV/2019	1:200

ESCALA GRAFICA.

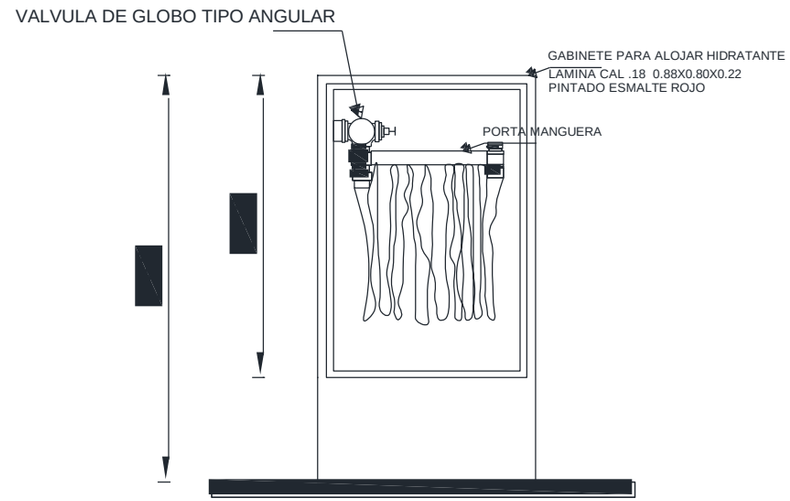
CLAVE DEL PLANO.

INST.INC 04

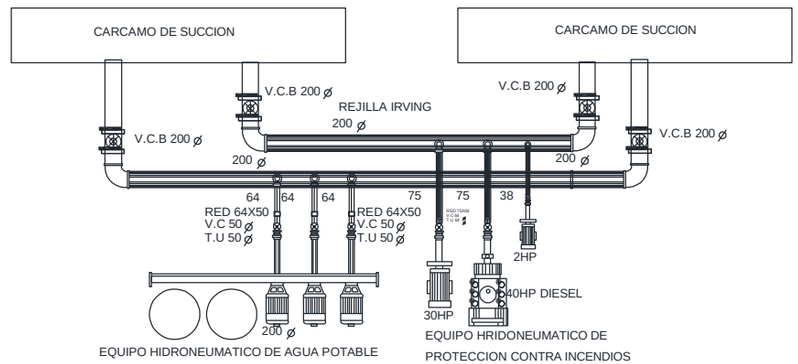
TESIS PROFESIONAL



DETALLE TOMA SIAMESA



DETALLE DE GABINETE



EQUIPO DE HIDRONEUMATICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO.
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO:
DETALLES

REVISO:
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE SIN.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

FECHA. NOV/2019

ESCALA DEL PLANO. 1:200

ESCALA GRAFICA.

CLAVE DEL PLANO.

DETALLES

TESIS PROFESIONAL

MEMORIA DESCRIPTIVA DETECTORES DE HUMO

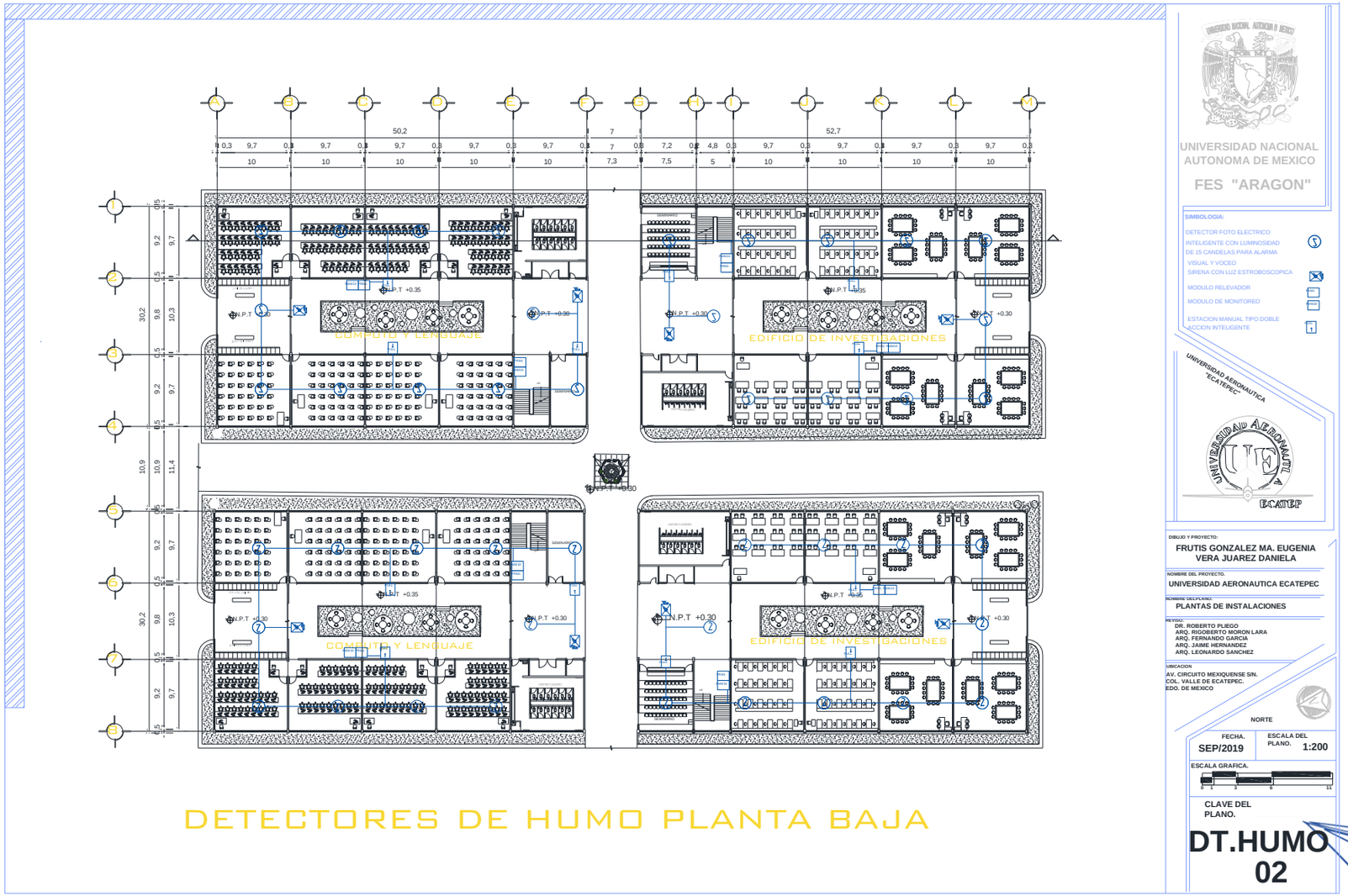
Según la NOM-002-STPS del diario oficial de la federación[79], los detectores de humo más usados son los que utilizan los principios de ionización y los foto electrónicos. Como regla general se recomienda instalar un detector cada 80m2 de techo sin obstrucciones entre el contenido del área y el detector, con una separación máxima de 9metros entre los centros de los detectores.

Los valores básicos parten desde el área abierta con plafón o cielorraso plano de 3metros de altura, donde si el ambiente este vacío y al mismo tiempo encerrado entre cuatro paredes de cualquier superficie no superior a 2.5 metros, los más recomendable es fijarlos de la manera siguiente:

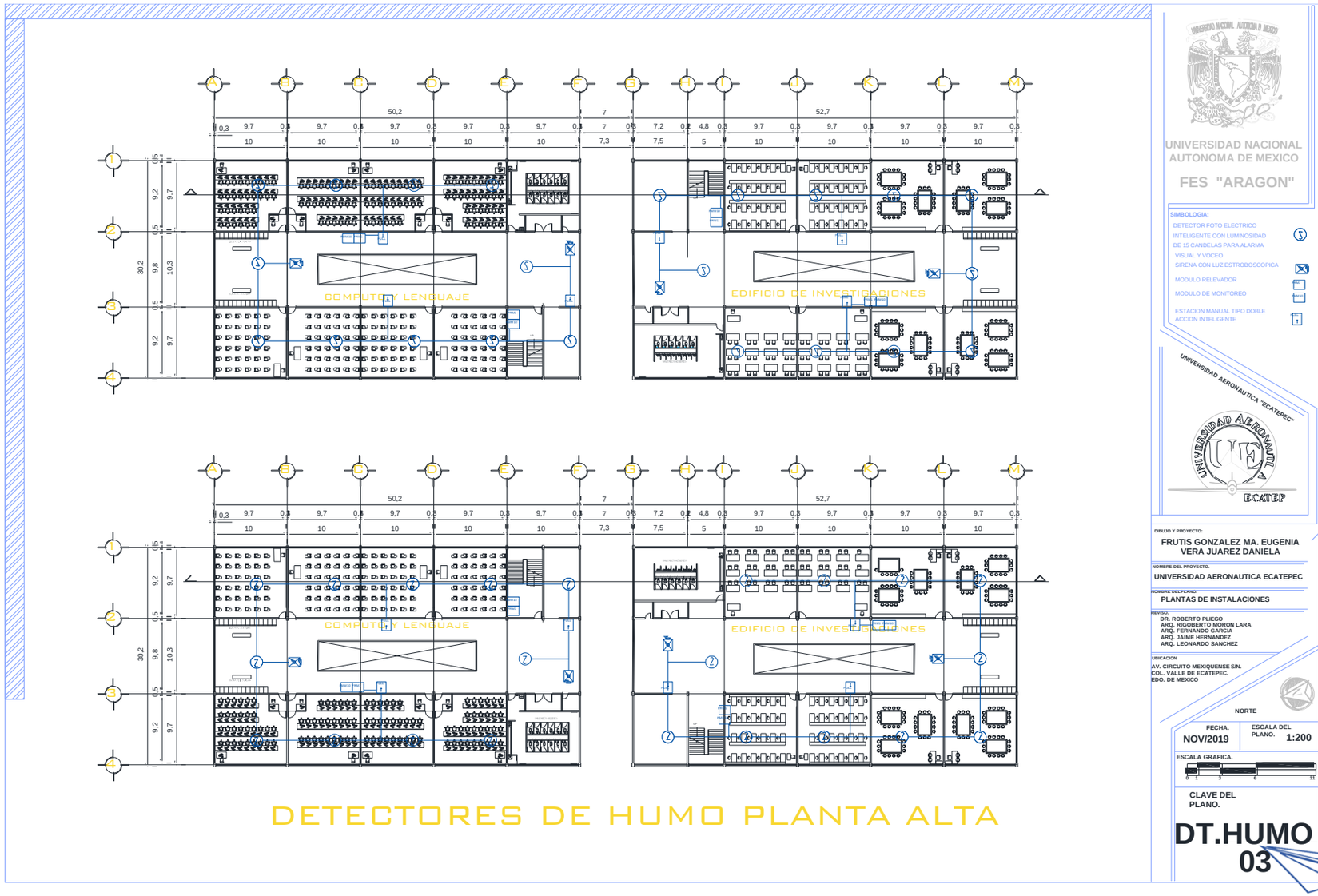
- Ningún detector podrá instalarse a menos de 0.10 metros de distancia desde la intersección de cualquier pared lateral y el plafón, de instalarse en la pared lateral será de 0.10 metros por debajo del plafón.
- La distancia máxima medida desde cualquier pared hasta la primera línea de detectores no podrá exceder los 4.50 metros, excepto si se trata de detectores de humo lineales en cuyo caso será de 7.50 metros.
- La distancia máxima entre dos detectores de humo para una altura mínima de 3 metros medidos entre el piso y el plafón será de 9 metros o cuando la losa o plafón no tenga vigas descendientes que sobre salgan hacia abajo más de .45cm
- Cuando la altura de la losa o plafón comienza a incrementarse desde los 3 metros hasta los 9 metros, el espacio entre detectores comenzará a reducirse dado que la distancia a recorrer del humo o fuego será mayor.

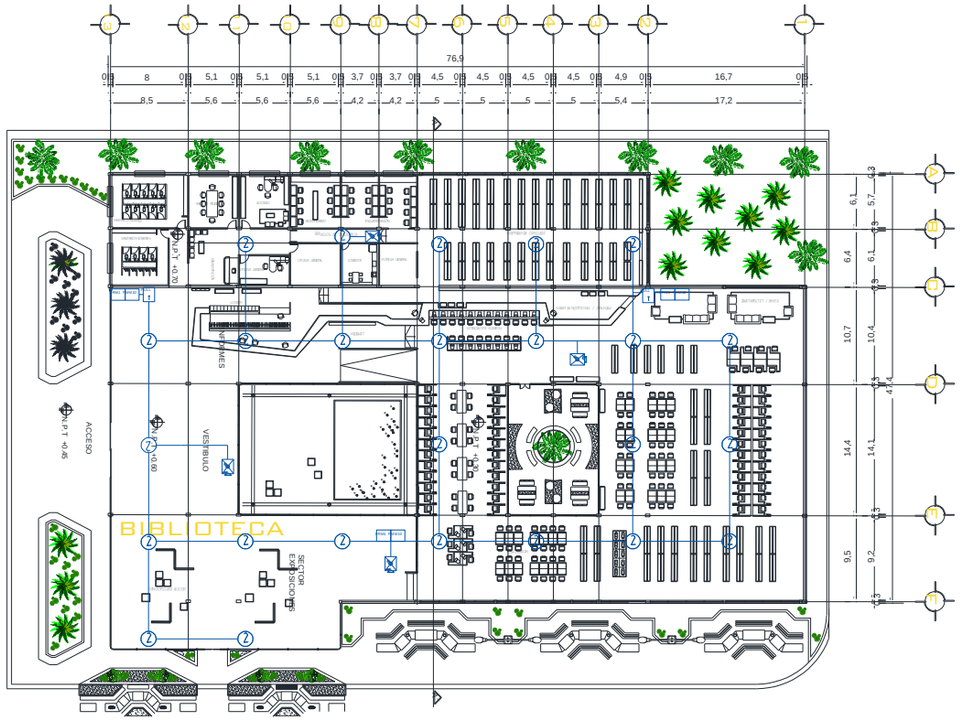
[79] NOM-002-STPS del diario oficial de la federación

PLANOS DE DETECTORES DE HUMO



TESIS PROFESIONAL


COMPUTO Y LENGUAJE
EDIFICIO DE INVESTIGACIONES
COMPUTO Y LENGUAJE
EDIFICIO DE INVESTIGACIONES
DETECTORES DE HUMO PLANTA ALTA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FES "ARAGON"
SIMBOLOGIA:
DETECTOR FOTO ELECTRICO INTELIGENTE CON LUMINOSIDAD DE 15 CANDELAS PARA ALARMA VISUAL Y VOCEO
SIRENA CON LUZ ESTROBOSCOPICA
MODULO RELEVADOR
MODULO DE MONITOREO
ESTACION MANUAL TIPO DOBLE ACCION INTELIGENTE
UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"
ECATEP
DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA
NOMBRE DEL PROYECTO.
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC
NOMBRE DEL PLANO:
PLANTAS DE INSTALACIONES
REVISO:
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ
UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO
NORTE
FECHA.
NOV/2019
ESCALA DEL PLANO.
1:200
ESCALA GRAFICA.
CLAVE DEL PLANO.
DT.HUMO 03



PLANTA BAJA BIBLIOTECA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

DETECTOR FOTO ELECTRICO INTELIGENTE CON LUMINOSIDAD DE 15 CANDELAS PARA ALARMA VISUAL Y VOCEO

SIRENA CON LUZ ESTROBOSCOPICA

MODULO RELEVADOR

MODULO DE MONITOREO

ESTACION MANUAL TIPO DOBLE ACCION INTELIGENTE

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO.
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO.
PLANTAS DE INSTALACIONES

REVISO.
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

FECHA. NOV/2019

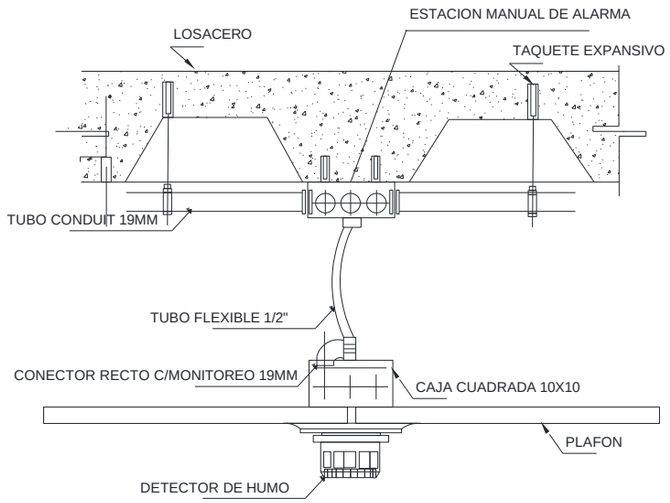
ESCALA DEL PLANO. 1:200

ESCALA GRAFICA.

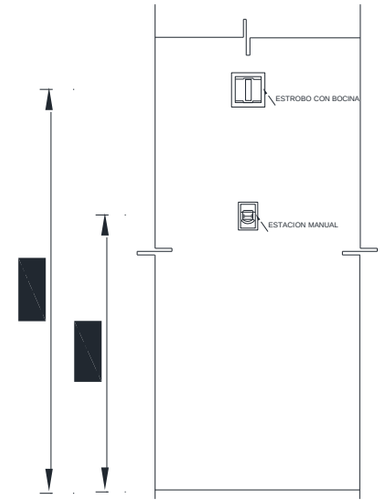
CLAVE DEL PLANO.

DT.HUMO 04

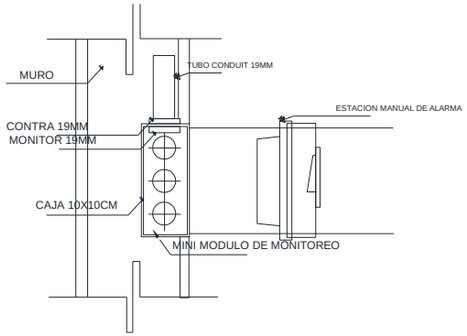
TESIS PROFESIONAL



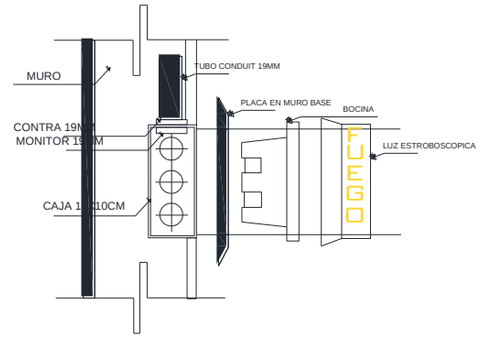
DETALLE ENSAMBLE DETECTOR DE HUMO



DETALLE ENSAMBLE ESTACION MANUAL EN MURO



DETALLE ENSAMBLE ENSAMBLE DE ESTACION MANUAL



DETALLE ENSAMBLE ENSAMBLE DE ESTROBO CON BOCINA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FES "ARAGON"

SIMBOLOGIA:

UNIVERSIDAD AERONAUTICA "ECATEPEC"

DIBUJO Y PROYECTO:
FRUTIS GONZALEZ MA. EUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NOMBRE DEL PROYECTO.
UNIVERSIDAD AERONAUTICA ECATEPEC

NOMBRE DEL PLANO:
DETALLES

REVISO.
DR. ROBERTO PLIEGO
ARQ. RIGOBERTO MORON LARA
ARQ. FERNANDO GARCIA
ARQ. JAIME HERNANDEZ
ARQ. LEONARDO SANCHEZ

UBICACION
AV. CIRCUITO MEXIQUENSE S/N.
COL. VALLE DE ECATEPEC.
EDO. DE MEXICO

NORTE

FECHA. NOV/2019

ESCALA DEL PLANO. 1:200

ESCALA GRAFICA.

CLAVE DEL PLANO.

DETALLES

TESIS PROFESIONAL

MEMORIA DESCRIPTIVA DE RED PLUVIAL

El propósito del sistema propuesto es elaborar un sistema de captación de agua pluvial en las azoteas de los edificios por medio de coladeras que se conectaran y conducirán por "bajadas de aguas pluviales" de P.V.C, que llevaran las aguas recolectadas hasta un filtro de ahí a una cisterna para su rehúso.

El diseño de la red se ha elaborado tomando en cuenta la distribución arquitectónica y y se captaran de las azoteas considerando el impacto de la tormenta extraordinaria de acuerdo a los manuales de hidráulica urbana editadas por la extinta Dirección General de Construcción y Operación hidráulica hoy llamada Sistema de Aguas de la CDMX (SACM), así como las recomendaciones de los fabricantes de los elementos de captación.

La experiencia y la conservación, así como la operación de estos sistemas ha demostrado universalmente que el diámetro mínimo que deben tener las tuberías para evitar obstrucciones debe ser de 15cm.

Para registros pluviales la separación máxima entre registro y registro no debe ser mayor a 10mts y la profundidad mínima que debe tener cada registro es de .60cm de acuerdo al reglamento de construcción de la CDMX.

PRECIPITACION DE LLUVIA

Según los datos proporcionados por INEGI, en donde se presentan las precipitaciones medias regionalizadas para el Estado de México, calculadas para una duración de 60m minutos y un periodo de retorno de 10 años y según las coordenadas de la zona se determinó una altura de lluvia base de HP(BASE)= 40mm, obtenida esta precipitación se procedió a ajustarla para una precipitación de diseño con una duración de 60 minutos y un periodo de retorno de 5 años con la siguiente formula según el manual de Hidráulica Urbana, Tomo 1:

$$Hp(5.60)=HP(BASE)*Ftr*Fd*Fa$$

Donde:

HP(BASE)= Lluvia asociada en periodo de retorno de 10 años y duración de 60 minutos=40mm

Hp(diseño)= Lluvia con retorno de 5 años con duración de 60 minutos.

Ftr(5años)= Factor ajuste por periodo de retorno=1.00

Fd(60min)= Factor ajuste por duración=1.20

Fa= Factor ajuste por área=1.00

Sustituyendo valores:

Hp(5.60)=40.00*1.00*1.20*1.00=48.00mm

Una vez determinados estos parámetros, se procedio a evaluar la intensidad de la lluvia:

$$I = \frac{(HP(DISEÑO)*d)}{Tc} = \frac{48.00*60}{60} = 48.00mm$$

DETERMINACION DEL GASTO PLUVIAL

Para calcular el gasto pluvial se aplicó la formula racional cuya expresión es de la siguiente forma, considerando una hora de duración de la tormenta:

Q=2.778 CIA

Donde:

Q= Gasto, pico o máximo.

C= Coeficiente de escurrimiento

I= Intensidad de lluvia en mm/hr

A= Area de proyecto en ha.

El área de captación que se considera para el cálculo del gasto pluvial será el área total del predio en hectáreas:

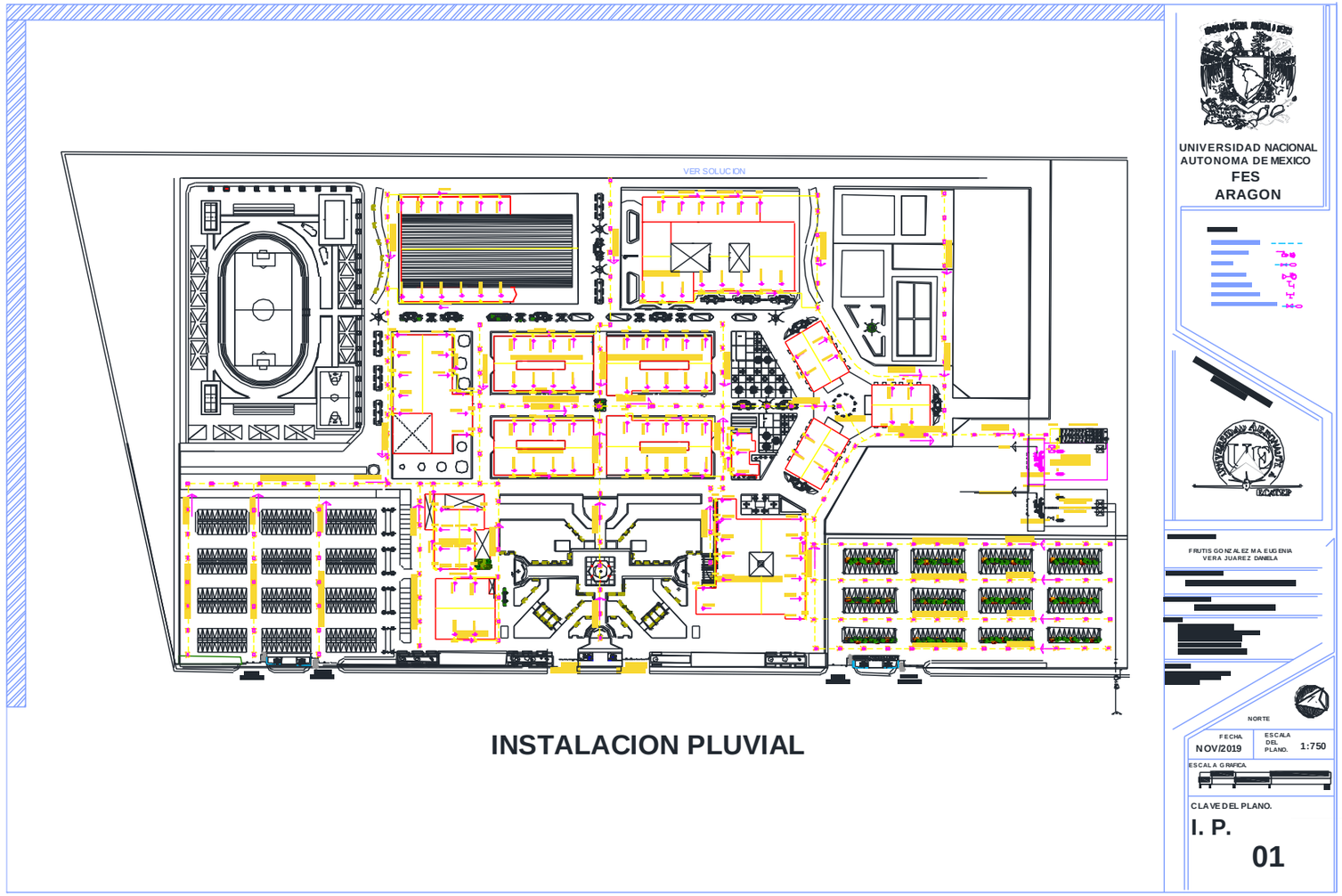
Q= 2.778*0.9500*48.0*6.264636=8.353.516lts/seg.= 0.008353m3/seg.

CALCULO DE BAJADAS DE AGUA PLUVIAL

Para el diseño de las bajadas pluviales se utilizó una intensidad de 150mm/hr con tormentas cuya duración es de 5 minutos de acuerdo a las normas técnicas complementarias.

En el reglamento de ingeniería sanitaria relativa a casa y **edificios**, dice que por cada 100m2 de azotea de proyección horizontal, se instalara por lo menos una bajada de 10.0 ("4") de diámetro, esto para evitar grandes rellenos en azoteas, al dar a estas las pendientes necesarias para el escurrimiento del agua de lluvia hacia la bajada.

PLANOS DE RED PLUVIAL



INSTALACION PLUVIAL

TESIS PROFESIONAL

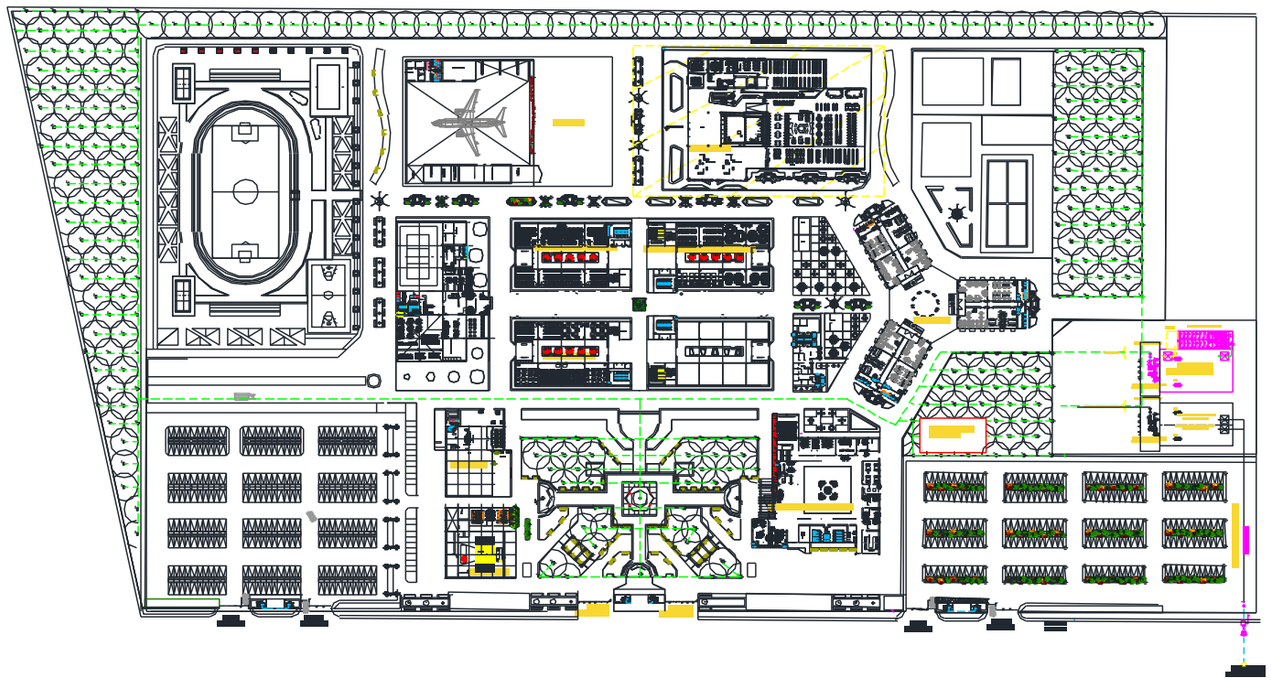
MEMORIA DESCRIPTIVA DE RED DE RIEGO

En la actualidad el recurso hídrico es cada vez más escaso, por eso en este proyecto se propone la reutilización de las aguas negras y pluviales.

Las aguas negras son enviadas a una planta de tratamiento y de ahí a una cisterna de agua tratada para su reutilización a las áreas verdes y núcleos sanitarios.

De igual forma por medio de la captación de agua pluvial, esta se manda a un filtro que posteriormente desemboca en la cisterna de agua tratada para reutilizarla.

PLANOS DE RED DE RIEGO



INSTALACION DE RIEGO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FES
ARAGON

UNIVERSIDAD AERONAUTICA

FRUTIS GONZALEZMAEUGENIA
VERA JUAREZ DANIELA

NORTE

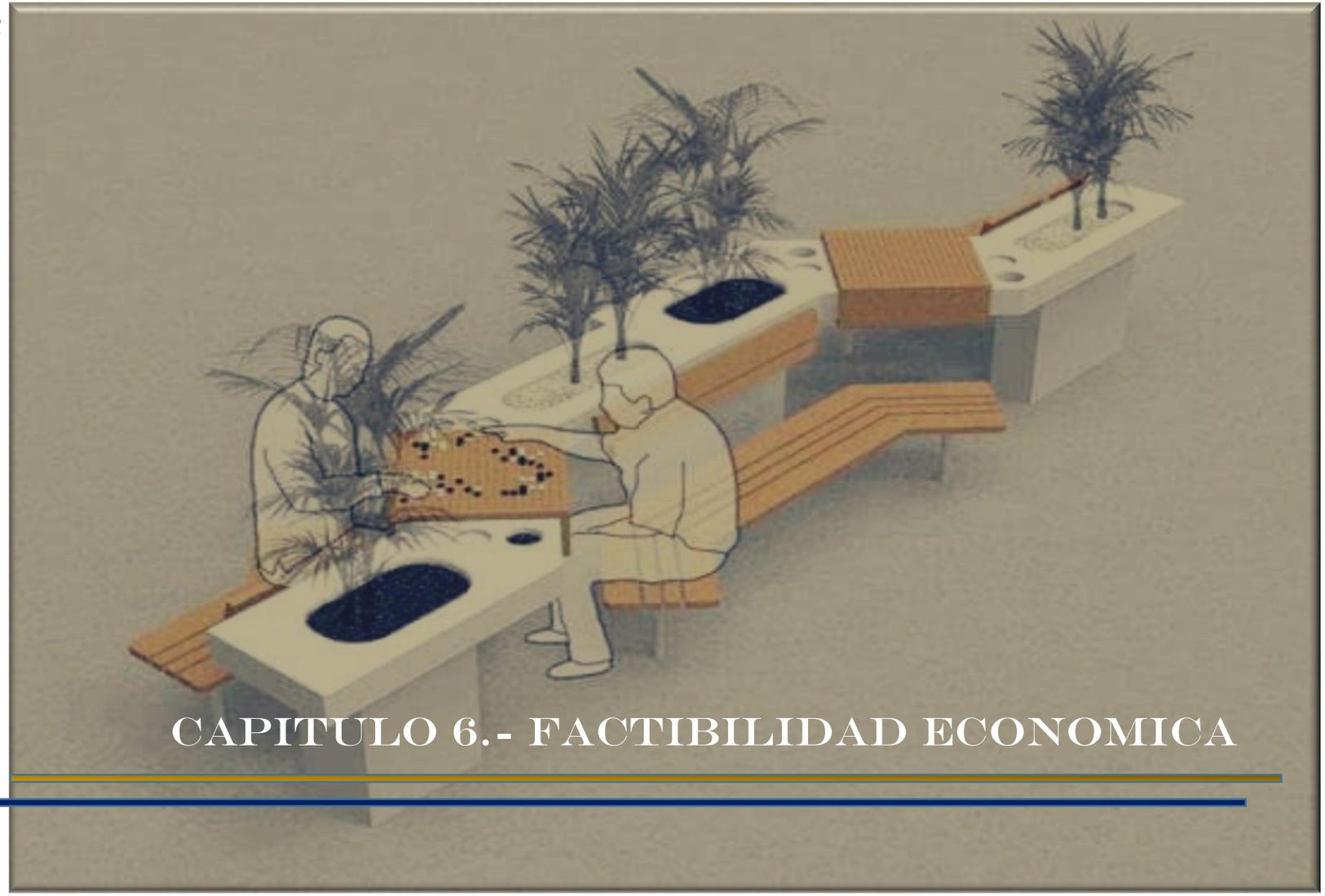
FECHA
NOV/2019

ESCALA
PLANO. 1:750

ESCALA GRAFICA

CLAVE DEL PLANO.
I. R.
01

TESIS PROFESIONAL



CAPITULO 6.- FACTIBILIDAD ECONOMICA

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Para tal desarrollo se consideraron los siguientes aspectos, el primero es determinar el costo paramétrico de construcción de la obra tomando para tal efecto las tablas BIMSA 2019, además de los honorarios profesionales del Colegio de Arquitectos de acuerdo a los aranceles CAM-SAM.

Para determinar la procedencia de los recursos financieros, el proyecto puede ser administrado por el sector público, privado o ambos, dentro de estas dependencias encontramos el gobierno estatal y municipal, en lo que respecta a la iniciativa privada se cuenta con el ingreso económico de la aerolínea Aeroméxico.

El desarrollo del proyecto se da en relación a las características de la normativa actual, tomando en cuenta las nuevas tendencias constructivas que se están dando actualmente

PRESUPUESTO GLOBAL POR ZONAS

ZONAS	M2	$/M2	TOTAL
AULAS	6.000	$9,500.09	$57,000.540
TALLERES	1.500	$9,052.69	$13,579.035
HANGAR	2.500	$9,950.09	$24,875.225
BIBLIOTECA	3.555	$10,150.67	$36,085.631
AUDIO VISUALES	30	$7,956.78	$23,870.000
AUDITORIO	600	$14,339.85	$8,603.910
CAFETERIA	650	$15.987.30	$10,391.745
ESPACIOS REC.Y DVOS	10.020	$375.00	$3,757.500
GIMNASIO	950	$6.825.00	$6,483.750
ESPACIOS DE SEGURIDAD	1.200	$ 389.00	$4,668.000
ADMINISTRATIVA	650	$11.504.85	$7,478.152
SERVICIOS	250	$7.875.00	$1,968.75
ESTACIONAMIENTO	23.350	$890.00	$20,781.50
TOTAL	31,781.25	$62,646.36	**$219,543.738.00**

DISTRUBUICION PORCENTUAL POR PARTIDAS

PARTIDAS	%	MONTO
PRELIMINARES	2%	$4,390.874.76
CIMENTACION	20%	$43,908.747.60
ESTRUCTURA	17%	$37,322.435.46
ALBAÑILERIA	10%	$21,954.373.80
INSTALACION HIDRAULICA	5%	$10,977.186.90
INSTALACION SANITARIA	5%	$10,977.186.90
INSTALACION ELECTRICA	7%	$15,368.061.66
INSTALACIONES ESPECIALES	3%	$6,586.312.14
ACABADOS	15%	$32,931.560.70

CANCELERIA	3%	$6,586.312.14
HERRERIA	3%	$6,586.312.14
CARPINTERIA	2%	$4,390.874.76
JARDINERIA	7%	$15,368.061.66
LIMPIEZA	1%	$2,195.437.38
TOTAL	100%	**$219,543.738.00**

PROGRAMA DE OBRA CON FLUJO DE CAJA

PARTIDAS	%	MONTO	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
PRELIMINARES	2%	$4,390.874.76										
			$4,390.874.76									
CIMENTACION	20%	$43,908.747.60										
			$4,390.874.76	$4,390.874.7	$4,390.874.7	$4,390.874.7	$4,390.874.7	$4,390.874.7	$4,390.874.7	$4,390.874.7	$4,390.874.7	$4,390.874.76
ESTRUCTURA	17%	$37,322.435.46										
				$2,332.652	$2,332.652	$2,332.652	$2,332.652	$2,332.652	$2,332.652	$2,332.652	$2,332.652	$2,332.652
ALBAÑILERIA	10%	$21,954.373.80										
												$1,995.852
INST.HIDRAULICAS	5%	$10,977.186.90										
			$1,097.718		$1,097.718	$1,097.718	$1,097.718			$1,097.718	$1,097.718	$1,097.718
INST.SANITARIAS	5%	$10,977.186.90										
			$1,097.718		$1,097.718	$1,097.718	$1,097.718			$1,097.718	$1,097.718	$1,097.718
INST.ELECTRICAS	7%	$15,368.061.66										
											$1,182.158	$1,182.158
INST.ESPECIALES	3%	$6,586.312.14										
ACABADOS	15%	$32,931.560.70										
CANCELERIA	3%	$6,586.312.14										
HERRERIA	3%	$6,586.312.14										
CARPINTERIA	2%	$4,390.874.76										
JARDINERIA	7%	$15,368.061.66										
LIMPIEZA	1%	$2,195.437.38										
			$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812
TOTAL	100%	$219,543.738.00	$11,708.997	$7,455.338	$9,650.774	$9,650.774	$9,650.774	$7,455.338	$7,455.338	$9,650.774	$10,832.932	$12,828.784

SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO
5											
$2,332.652	$2,332.652	$2,332.652	$2,332.652	$2,332.652	$2,332.652	$2,332.652					
$1,995.852	$1,995.852	$1,995.852	$1,995.852	$1,995.852	$1,995.852	$1,995.852	$1,995.852	$1,995.852	$1,995.852		
$1,097.718	$1,097.718	$1,097.718									
$1,097.718	$1,097.718	$1,097.718									
$1,182.158	$1,182.158	$1,182.158	$1,182.158	$1,182.158	$1,182.158	$1,182.158	$1,182.158	$1,182.158	$1,182.158	$1,182.158	
										$731.812	$731.812
				$1,937.150	$1,937.150	$1,937.150	$1,937.150	$1,937.150	$1,937.150	$1,937.150	$1,937.150
										$823.289	$823.289
										$823.289	$823.289
$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812
$8,437.909	$8,437.909	$8,437.909	$6,242.474	$8,179.624	$8,179.624	$8,179.624	$5,846.972	$5,846.972	$5,846.972	$6,229.510	$5,047.352

SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	TOTAL .
									$4,390.874.76
									$43,908.747.60
									$37,322.435.46
									$21,954.373.80
									$10,977.186.90
									$10,977.186.90
									$15,368.061.66
									$6,586.312.14
$731.812	$731.812	$731.812		$731.812	$731.812	$731.812		$731.812	
									$32,931.560.70
$1,937.150	$1,937.150	$1,937.150	$1,937.150	$1,937.150	$1,937.150	$1,937.150	$1,937.150	$1,937.150	
									$6,586.312.14
$823.289	$823.289	$823.289				$823.289	$823.289	$823.289	
									$6,586.312.14
$823.289	$823.289	$823.289				$823.289	$823.289	$823.289	
									$4,390.874.76
			$878.174	$878.174	$878.174	$878.174	$878.174		
									$15,368.061.66
		$2,195.437	$2,195.437	$2,195.437	$2,195.437	$2,195.437	$2,195.437	$2,195.437	
									$2,195.437.38
$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	$731.812	
$5,047.352	$5,047.352	$7,242.789	$5,742.573	$6,474,385.000	##########	$8,120.963	$7,389.151	$7,242.789	$219,543.738.00

HONORARIOS DEL PROYECTO

H= (S)(C)(F)(I)/100)(K)

S= SUPERFICIE DEL TERRENO S= 31.781.25

C= COSTO POR METRO CUADRADO C= $6,907.96

F= FACTOR PARA LA SUPERFICIE POR CONSTRUIR F= 0.80

I= FACTOR INFLACIONARIO I= 1

K= FACTOR CORRESPONDIENTE A CADA COMPONENTE ARQUITECTONICO K=

FUNCIONAL Y FORMA	FF	(31.781.25*6,907.96 *0.80*1/100)(4.00)	TOTAL	$4,390.870
CIMENTACION Y ESTRUCTURA	CE	(31.781.25* 6,907.96*0.80*1/100)(0.885)	TOTAL	$1,984.571
ALIMENTACION Y DESAGUES	AD	(31.781.25* 6,907.96*0.80*1/100)(0.348)	TOTAL	$5,046.970
PROTECCION CONTRA INCENDIOS	PI	(31.781.25* 6,907.96*0.80*1/100)(0.087)	TOTAL	$2,018.791
ALUMBRADO Y FUERZA	AF	(31.781.25* 6,907.96*0.80*1/100)(0.722)	TOTAL	$2,432.616
DETECCION DE HUMOS	OE	(31.781.25* 6,907.96*0.80*1/100)(0.087)	TOTAL	$2,018.791
			TOTAL	**$17,892.609**

Mas el 10% de los honorarios correspondientes a las áreas libres quedando un total de:

TOTAL	**$19,681.869**

Por lo tanto el arquitecto podrá cobrar la cantidad antes mencionada para la realización del proyecto.

Dándonos una cantidad entre el presupuesto tal de la obra y los honorarios un total de **$239,225.607 MXN**

PLAN DE FINANCIAMIENTO

El proyecto requiere de un financiamiento público para su construcción y funcionamiento, el cual será otorgado por distintas dependencias gubernamentales desde municipales, estatales y federales, además de las aportaciones del sector privado. Se planea cubrir este monto de las siguientes instituciones: Gobierno del Estado de México, Municipio de Ecatepec y del sector privado Aeroméxico, dividiéndose en los siguientes porcentajes:

Gobierno del Estado de México 10%, equivalente a $35,883.841 MXN

Municipio de Ecatepec 10% equivalente a $35,883.841 MXN

Iniciativa privada 80% equivalente a $167,457.924 MXN

H. AYUNTAMIENTO DE ECATEPEC DE MORELOS

CONCLUSIONES

Durante la elaboración de esta tesis se logró un proyecto enfocado en el mejoramiento urbano y social de la población perteneciente a Ecatepec de Morelos.

La oportunidad de proyectar un espacio-forma dedicado a la aeronáutica, nos brindó la oportunidad de poner a prueba los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

Durante el desarrollo de este proyecto se cumplieron varios objetivos que se mencionaron en los primeros capítulos.

Basándonos en la presente tesis los objetivos principales de la arquitectura como lo son la composición, el ritmo, la estética y calidad se ven reflejadas en dicho proyecto, cumpliendo también los lineamientos del plan de estudios de la carrera de Arquitectura que se imparten en la Fes Aragón.

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

BIBLIOGRAFÍAS

http://cienciauanl.uanl.mx , fecha de consulta, Septiembre 2018.

Secretaría de la Defensa Nacional y Secretaría de Marina Armada de México, 2013
[1] Cámara de Diputados et al., citada en Hernández 2015

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES , REGLAMENTO de Escuelas Técnicas de Aeronáutica.

SEDESOL

[1] INIFED

[1] https://www.unaq.edu.mx/nosotros/instalaciones/

[1] www.ing.unlp.edu.ar/plano_facultad

https://es.wikipedia.org/wiki/Facultad_de_Ingenier%C3%ADa_(UNLP)
[1] http://www.aero.ing.unlp.edu.ar/historia.php

http://www.upiig.ipn.mx

Plan de Desarrollo Municipal Ecatepec de Morelos.

Plan de desarrollo urbano de Ecatepec.

www.ecatepec.gob.mx

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.