



UNIVERSIDAD MICHOACANA
DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
Cuna de héroes, crisol de pensadores

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS
DE HIDALGO



umsnh

FACULTAD DE ARQUITECTURA

**“Escuela para la Licenciatura de Ingeniería Biomédica
en el Instituto Tecnológico Superior P’urhépecha en
Cherán Michoacán”**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ARQUITECTO

PRESENTA: SHARON ESTEFANIA CORONA ZEPEDA

Directora de Tesis:

ARQ. M en ARQ. Mirna Rodríguez Cazarez

Morelia, Michoacán Diciembre de 2017.

Índice

Agradecimientos.....	2
Resumen.....	3
Abstract.....	4
Introducción.....	5
Definición.....	6
Demanda.....	7
Expectativas.....	10
Objetivos	
General.....	11
Particular.....	11
Esquema metodológico.....	12
Aspecto Físico Geográfico	
• Localización.....	14
• Clima.....	16
• Suelo.....	18
• Flora y fauna.....	18
• Relieve.....	18
• Orografía.....	19
• Hidrografía.....	19
• Riesgo.....	19
Perfil Urbano	
• Vialidad.....	20
• Transporte.....	20
• Infraestructura.....	21
• Equipamiento.....	22
• Perfil urbano.....	24
Normatividad	
• Normatividad de inifed.....	26
• Normatividad de la SEP.....	28
Aspecto técnico constructivo	
• Estructura.....	30
• Acabados.....	31
• Instalación hidráulica.....	32
• Instalación sanitaria.....	32
• Instalación eléctrica.....	33
Perfil del usuario	
• Reseña histórica.....	35
• Atractivos culturales.....	36
• Cherán hoy en día.....	37
• Población.....	38
Diagramática	
• Casos similares.....	40
• Programa arquitectónico.....	42
• Programa de necesidades.....	45
• Programa de actividades.....	46
• Tabla comparativa.....	48
• Programa arquitectónico.....	49
• Estudio de áreas.....	50
• Diagrama de funcionamiento.....	52
• Zonificación.....	53
Expresión formal	
• Antecedentes.....	55
Planimetría	
• Listado de planos.....	57
Conclusión.....	93
Bibliografía.....	95
Índice de imágenes.....	97

Agradecimientos

Agradezco a mis profesores por sus enseñanzas ya que ellos también son parte de mi formación como arquitecta. En especial a la M. Arq. Alma Rosa Rodríguez por enseñarme a que no se juzga un libro por su portada y a sus buenos consejos para lograr a ser mejor.

Del mismo modo les agradezco en especial a mis padres ya que ellos me apoyaron en todo momento durante toda la carrera y sus grandes consejos para no darme por vencida en ningún momento y seguir adelante para ser una gran profesionalista en la vida.

A mi mayor bendición mi hijo Ian Dael que cada día me animaba con sus locuras cada día de estrés que pase y que por el sigo adelante y con la cara en alto para salir adelante en todo y cualquier momento de la vida y de que si se puede lograr todo solo falta que tú te lo propongás para poder terminar lo que un día inicio como un sueño.

Resumen

La Ingeniería Biomédica es una disciplina de reciente creación. Su definición más aceptada podría ser la aplicación de los principios de la ingeniería a las ciencias de la vida. Combina los criterios de diseño en ingeniería y las herramientas de análisis provenientes de las matemáticas, la física y la química a la resolución de problemas en medicina, biología, biotecnología, farmacia, etc.

La presente tesis se demuestra por la falta de escuelas públicas, el rezago social que existe en los jóvenes de entre 15 y 24 años de edad, al no continuar con sus estudios ya que ellos son el futuro que atenderán las necesidades sociales que existan.

La falta de ingenieros biomédicos ya que existe un déficit de 2500 ingenieros que faltan en el sector de salud; en virtud a esto se realiza el proyecto de una escuela de ingeniería biomédica para cubrir con estas demandas que son las más importantes para dicho proyecto.

Esto consiste en construir una Escuela de Ingeniería Biomédica para el Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha en Cherán Michoacán, ya que esto fue una petición al Instituto de la Infraestructura Física Educativa del Estado de Michoacán para la creación de la misma ya que no cuenta con dichas instalaciones para impartir la carrera.

Para esto presento a continuación la investigación para desarrollar La Escuela de Ingeniería Biomédica.

Palabras clave:

- Biomédica
- Escuelas
- Jóvenes
- Ingeniería
- Educación

Abstract

Biomedical Engineering is a discipline of recent creation. Its most accepted definition could be the application of the principles of engineering to the life sciences. It combines engineering design criteria and analysis tools from mathematics, physics and chemistry to solving problems in medicine, biology, biotechnology, pharmacy, etc.

The present thesis is presented by the lack of public schools, the social backwardness that exists in the young people between 15 and 24 years of age to not continue with their studies since they are the future that will meet the social needs that exist.

The lack of biomedical engineers since there is a deficit of 2500 engineers who are missing in the health sector; In virtue of this the project of a biomedical engineering school is realized to cover with these demands that without the most important ones for that project.

This consists of building a School of Biomedical Engineering for the P'urhépecha Higher Technological Institute in Cherán Michoacán, as this was a request to the Institute of Physical Educational Infrastructure of the State of Michoacán for the creation of the same since it does not have said Facilities for imparting the race.

For this I present below the research to develop The School of Biomedical Engineering.

Introducción

El presente documento analiza la propuesta de una escuela de ingeniería biomédica para el Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha en Cherán Michoacán, que se lleva a cabo como una propuesta de tesis para obtener el título de Arquitecto.

En México existe un déficit de cerca de 2,500 ingenieros biomédico¹, de acuerdo con la norma debería haber un especialista de este ramo por cada 24 camas en hospitales. La prestación de servicios de la atención a la salud tiene una estrecha relación con el empleo de tecnologías para la salud, mismas que, debido al acelerado avance tecnológico, son cada vez más complejas, lo cual justifica la formación de Ingenieros Biomédicos a fin de que se encarguen, entre otros campos de conocimiento, de la gestión especializada del equipo médico.

Esta ingeniería busca implantar nuevas tecnologías a la asistencia, cuidado, prevención, diagnóstico y corrección de la salud. En el marco de la presentación de la nueva carrera de ingeniería biomédica, son pocas las escuelas que cuentan con dicha oferta.

Existe la falta de escuelas públicas de dicha carrera en Michoacán ya que solo escuelas de paga como lo son el Tecnológico de Monterrey y Universidad La Salle por mencionar algunas son las que cuentan con la carrera de ingeniería biomédica. Ya que algunos jóvenes no cuentan con tal recurso para asistir en una escuela como estas; Esto conlleva a un rezago social en el cual los jóvenes deciden por no estudiar y dedicarse a trabajar para sostenerse económicamente, en Michoacán solo el 13.3% de los jóvenes concluyen sus estudios exitosamente.

¹ Ingeniería biomédica: es el resultado de la aplicación de los principios y técnicas de la ingeniería al campo de la medicina, tomado www.ingenieriabiomedica.org 2013.

Definición

Escuela.- Establecimiento o institución donde se dan o se reciben ciertos tipos de instrucción.²

Ingeniería.- Conjunto de conocimientos orientados a la invención y utilización de técnicas para el aprovechamiento de los recursos naturales o para la actividad industrial.³

La ingeniería biomédica es el resultado de la aplicación de los principios y técnicas de la ingeniería al campo de la medicina. Se dedica fundamentalmente al diseño y construcción de productos sanitarios y tecnologías sanitarias tales como los equipos médicos, las prótesis, dispositivos médicos, dispositivos de diagnóstico (Imagenología médica) y de terapia. También interviene en la gestión o administración de los recursos técnicos ligados a un sistema de hospitales. Combina la experiencia de la ingeniería con las necesidades médicas para obtener beneficios en el cuidado de la salud.⁴

La ingeniería biomédica es ampliamente reconocida como un campo multidisciplinario, resultado de un largo espectro de disciplinas que la influyen desde diversos campos y fuentes de información. Debido a su extrema diversidad, no es extraño que la bioingeniería se centre en un aspecto en particular. Existen muy diversos desgloses de disciplinas para esta ingeniería.

² Escuela, tomado Diccionario de la Real Lengua Española, 23.ª edición 2014.

³ Ingeniería, tomado Diccionario de la Real Lengua Española, 23.ª edición 2014

⁴ tomado www.ingenieriabiomedica.org 2013

Demanda

Es necesario que en cada institución del sector de salud haya un ingeniero biomédico para el arreglo de equipos médicos, estudios de prótesis o inclusive la realización de estas cuando se le requieran y el mantenimiento de todo el equipo existente en cada unidad hospitalaria.

La prestación de servicios de la atención a la salud tiene una estrecha relación con el empleo de tecnologías para la salud, mismas que, debido al acelerado avance tecnológico, son cada vez más complejas, lo cual justifica la formación de Ingenieros Biomédicos a fin de que se encarguen, entre otros campos de conocimiento, de la gestión especializada del equipo médico.⁵

Ya que por otro lado muchos jóvenes no cuentan con un gran recurso o inclusive algunos no lo tienen para poder desempeñarse en una rama tan importante como lo es esta tienden a no terminar sus estudios, sin embargo solo el 13.3 % de los jóvenes en Michoacán concluyen su estudios exitosamente.⁶

Existían pocas motivaciones para que los jóvenes retomaran o siguieran con sus estudios, de cada 100 persona de 15 o más años solo el 9.1% no cuenta con ningún grado de escolaridad, el 60.2 % tienen la educación básica terminada, 17.0 % finalizaron la educación media superior. (INEGI)

Los jóvenes de 18 a 24 años de edad constituyen la población objetivo de la educación superior que atenderán en el futuro las necesidades sociales y se anticiparán a ellas.

La educación que se imparte en este nivel educativo comprende la promoción de la investigación con observaciones a elaborar y aplicar nuevas tecnologías y garantizar la prestación de capacitación técnica y profesional, la educación empresarial y los programas de aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Al ampliar el acceso, la educación superior debe tratar de alcanzar simultáneamente los objetivos de equidad, pertinencia y calidad. En este

⁵ El economista 2014 (29 de Abril del 2014) A México le hacen falta 2,500 ingenieros biomédicos

⁶ INEGI información de México para niños

empeño, la consideración del volumen y ubicación de la población potencial es esencial para el desarrollo de acciones necesarias para alcanzar a toda la población. En Michoacán se estima que en 2013 la población de 18 a 24 años es de 589 977 jóvenes, cifra que se descenderá a 582 188 en 2025 ya 543 667 en 2030. Gran parte de estos jóvenes no contarán con los recursos necesarios para ingresar en una institución que imparta educación superior, pero demandarán este tipo de educación a partir de los avances logrados en el nivel educativo previo. Además, se tiene que tomar en consideración que la sociedad del conocimiento necesita diversos sistemas de educación superior, con una gama de instituciones que tengan cometidos variados y lleguen a diversos grupos poblacionales. Este objetivo exigirá ampliar las nuevas alternativas educativas, como el aprendizaje abierto y a distancia con el respaldo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).⁷

Teniendo en cuenta estas estadísticas y número de jóvenes en el estado de Michoacán que puede haber en el futuro es necesario la realización de más escuelas con licenciaturas nuevas que a lo largo del tiempo han salido y con nuevas expectativas de vida para los jóvenes.

Así mismo la carrera de ingeniería biomédica hoy en día es muy para el equipo médico, prótesis y de terapia entre otras. Los estudiantes pueden desarrollarse en diferentes campos no sólo hablando en instituciones de salud; sino también como investigadores, peritos y auditores; con un desarrollo a futuro muy amplio. Así mismo como los médicos de hoy en día se apoyan mucho de equipo médico para llevar a cabo el proceso de enfermedades desarrollables o avance de rehabilitación de las personas que lo requieran.

La incorporación de ingenieros biomédicos en los equipos al cuidado de la salud, se ha ido incrementando en los últimos años. Como ejemplo, se mencionó que en la mayoría de los Institutos Nacionales de la Secretaría de Salud, se deberá contar con un área de ingeniería biomédica, no sólo para desarrollar actividades relacionadas con la administración de la tecnología médica, como son: el control de equipo, mantenimiento preventivo y correctivo, la participación en el interés de equipo nuevo, el

⁷ Dinámica demográfica 1990-2010 y proyecciones de población 2010-2030
[http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Cuadernos/16_Cuadernillo_Michoacan.p](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Cuadernos/16_Cuadernillo_Michoacan.pdf)
df

desarrollo de programas de seguridad hospitalaria, entre otros sino también para incorporarse en las reglas de investigación.⁸

La Ingeniería Biomédica es un área especializada cuya finalidad es asesorar y generar información técnica en materia de equipo médico y su gestión tecnológica a las diferentes unidades médicas y administrativas del Sistema Nacional de Salud, buscando impactar positivamente en la calidad de la atención de los servicios, la seguridad del paciente y la optimización de los recursos para la gestión de los dispositivos y equipos médicos.

Por estas y otras necesidades que ya existen es que se propuso tener más escuelas para la creación de nuevos profesionistas no solo pueden servir en un solo campo de especialización sino que en otros campos más se pueden desempeñar.

Se propuso realizar una escuela en Cherán Michoacán ya que es la primera universidad pública en el estado, no solo los jóvenes de Cherán se beneficiaron con ella ya que a Paracho entra en el radio de influencia de la universidad. El Instituto Tecnológico Superior Purépecha se interesó en la propuesta de una nueva escuela de Ingeniería Biomédica ya que fue una petición al IIFEEM para la realización de dicha escuela. (Programa de obras del IIFEEM)

⁸Glosario de Gestión de Equipo Médico (27 de Junio del 2016). <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/glosario-de-gestion-de-equipos-medicos?idiom=es>

Expectativas

- ✚ El aumento de profesionistas ingenieros biomédicos y cubrir la norma que en cada institución de la salud posea un ingeniero biomédico.
- ✚ El aumento de la oferta de educación superior.
- ✚ Aumentar la educación del nivel superior en el estado ya que existe un rezago social.

Objetivo

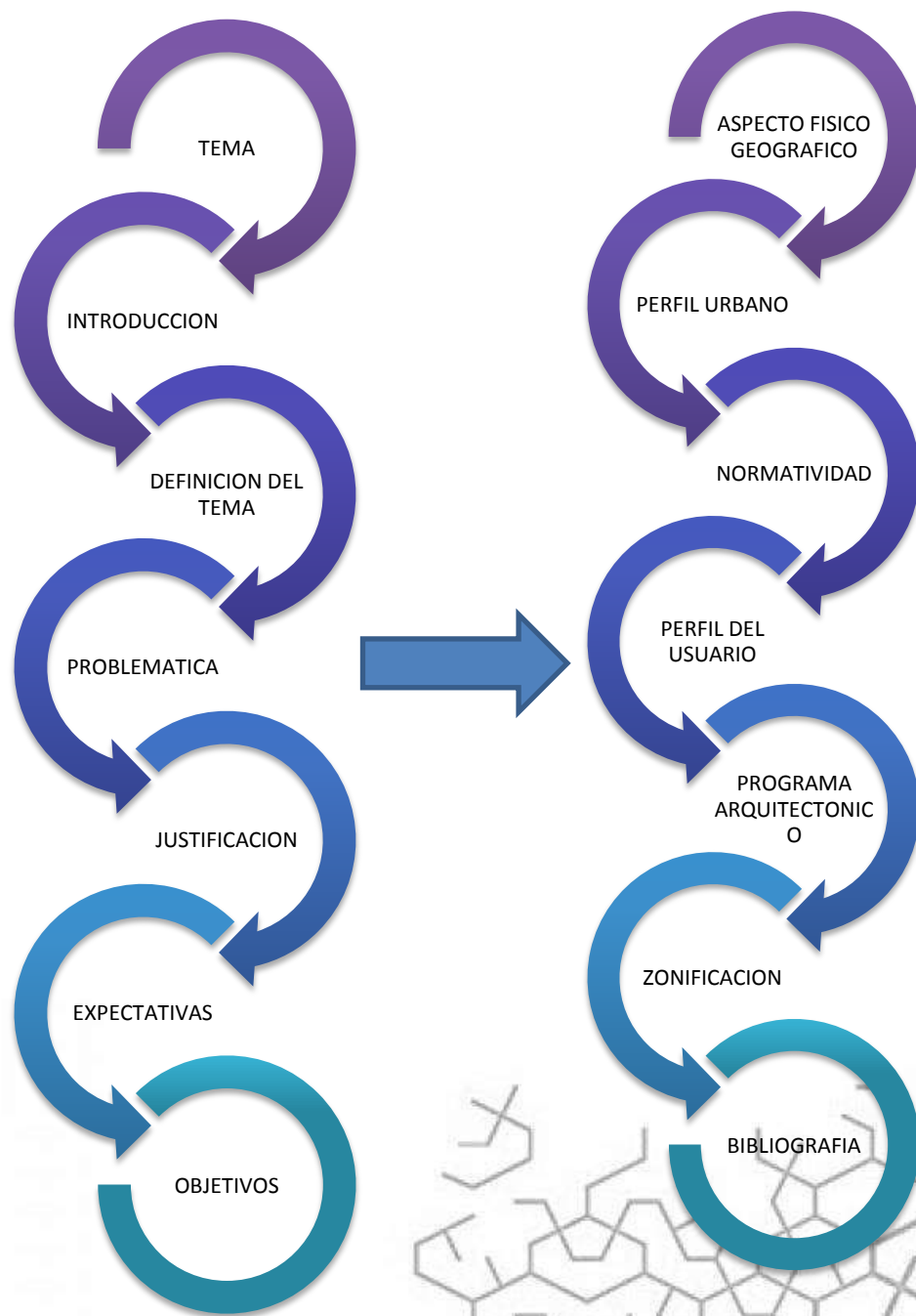
General

Diseñar una escuela de ingeniería biomédica en Cherán Michoacán que ayude a más jóvenes de Cherán y Paracho, para que tengan la comodidad de tener instalaciones óptimas para su desarrollo profesional dentro del Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha de Cherán Michoacán.

Objetivos particulares

- ✚ Realizar un módulo para la producción de más escuelas específicamente de la licenciatura de biomédica y lo puedan utilizar el Instituto de la Infraestructura Física Educativa del Estado de Michoacán (IIFEEM).
- ✚ Realizar el proyecto bajo una orientación norte sur para tener una buena condición climática.
- ✚ Crear un patio central con la piedra del municipio para crear una forma abstracta y novedosa.

Esquema Metodológico



ASPECTO FÍSICO GEOGRÁFICO



Localización

El municipio de Cherán se encuentra localizado en el centro del estado de Michoacán, en la región denominada como la Meseta Purépecha y se considera como uno de los principales zonas habitadas por el pueblo purépecha; tiene una extensión territorial de 221.88 kilómetros cuadrados, sus coordenadas extremas son 19° 38' - 19° 51' de latitud norte y 101° 52' - 102° 08' de longitud oeste y su altitud fluctúa entre un máximo de 3 299 y un mínimo de 2 200 msnm.

Limita al noreste con el municipio de Zacapu, al sureste con el municipio de Nahuatzen, al sur y suroeste con el municipio de Paracho y al noroeste con el municipio de Chilchota.⁹

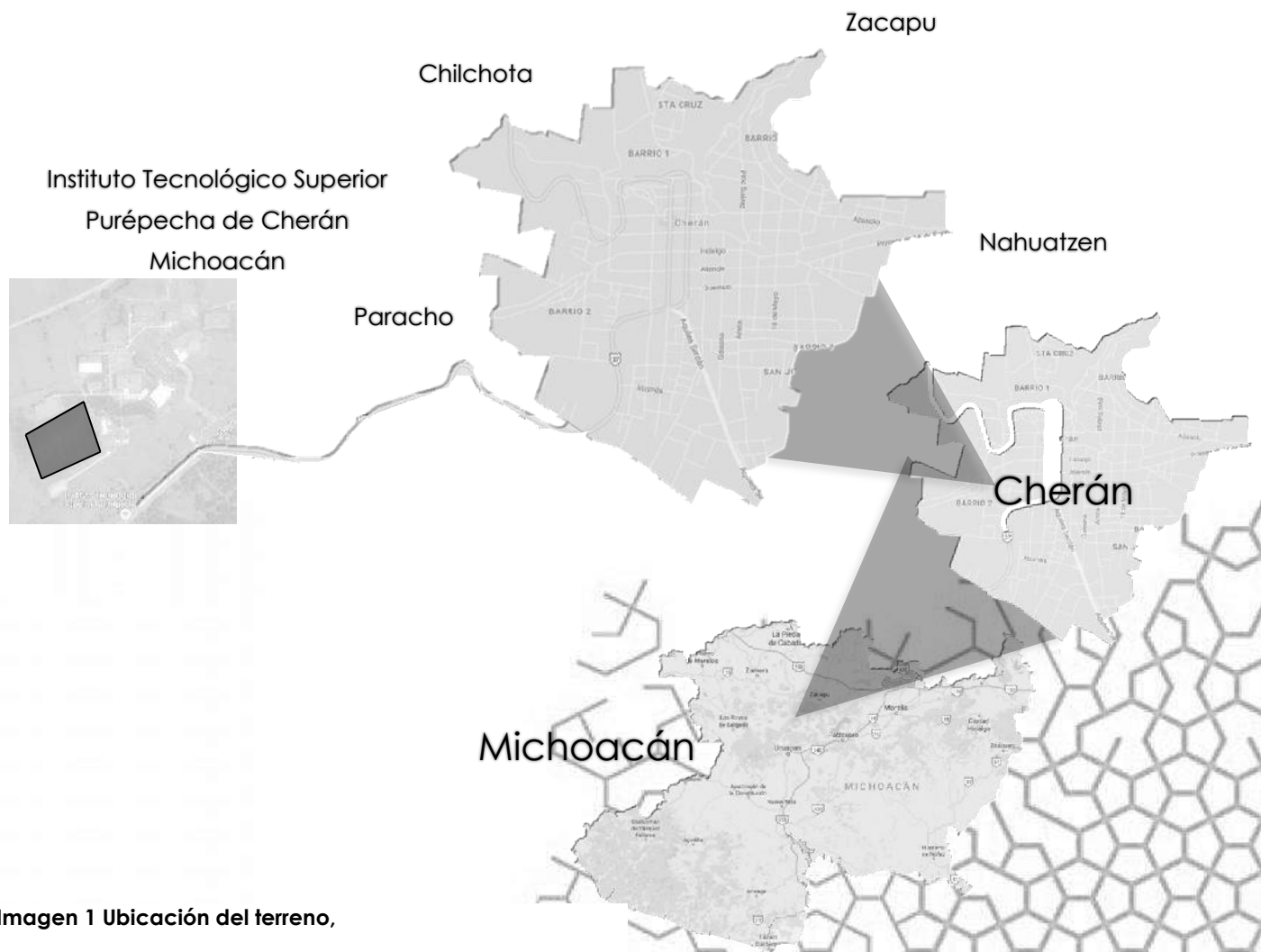


Imagen 1 Ubicación del terreno,

⁹Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Cherán, Michoacán de Ocampo 2009. (PDF)

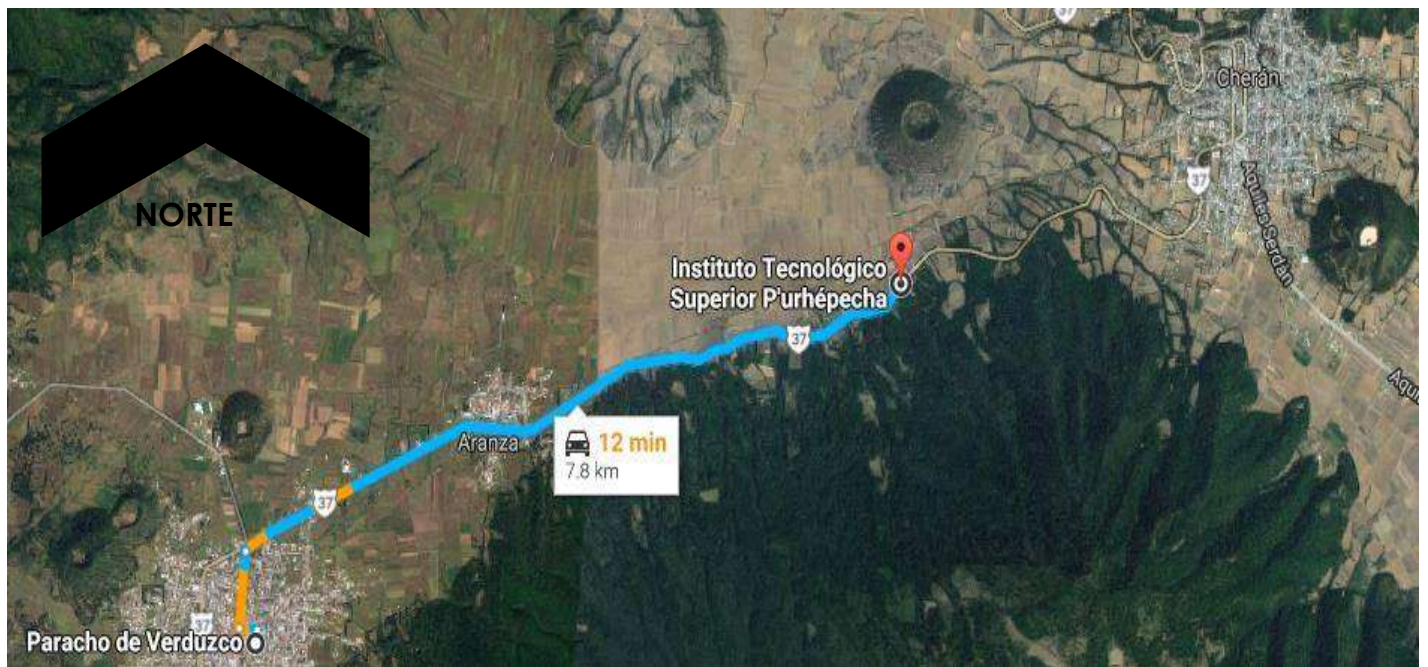


Imagen 2 Ubicación del terreno en el Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha

El predio fue proporcionado por el Instituto de la Infraestructura Física Educativa del Estado de Michoacán y está ubicado en el Instituto Tecnológico Superior Purépecha. El cual se encuentra a 5 km de Cherán y a 7.2km de Paracho.

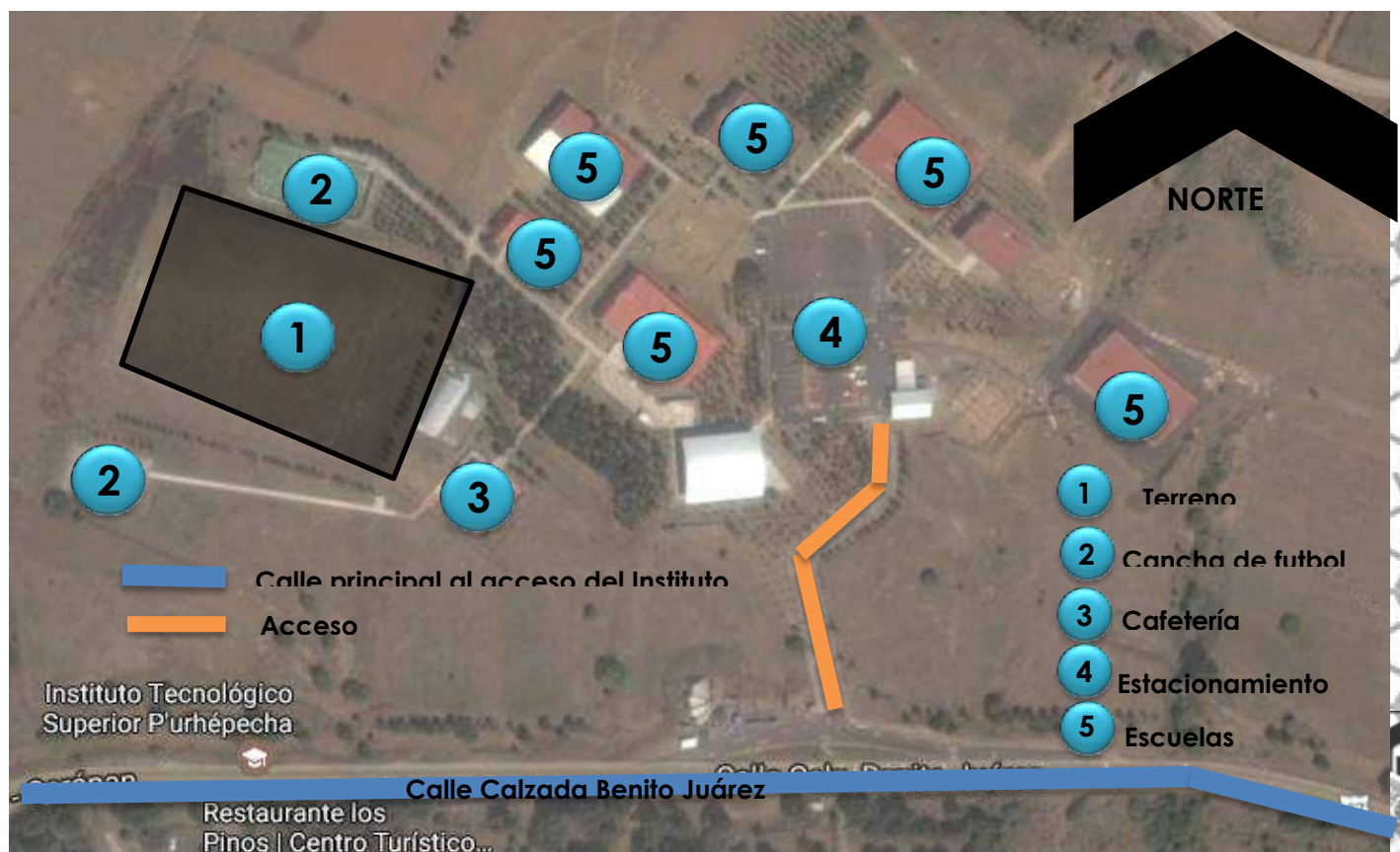


Imagen 3 Instituto Tecnológico Superior Purhépecha Localización del terreno

Clima

En todo el municipio de Cherán el clima que se registra se encuentra clasificado como templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (IMAGEN 4); la temperatura media anual se registra en el extremo oeste es de 16 a 24°C donde se localiza el predio.

La precipitación pluvial anual de todo el municipio es de 1 000 a 1 200 mm. Para nuestro predio se harán pozos de absorción de agua para evitar un poco la humedad presentada en la zona Cuenta con una mayor humedad del 100%.¹⁰

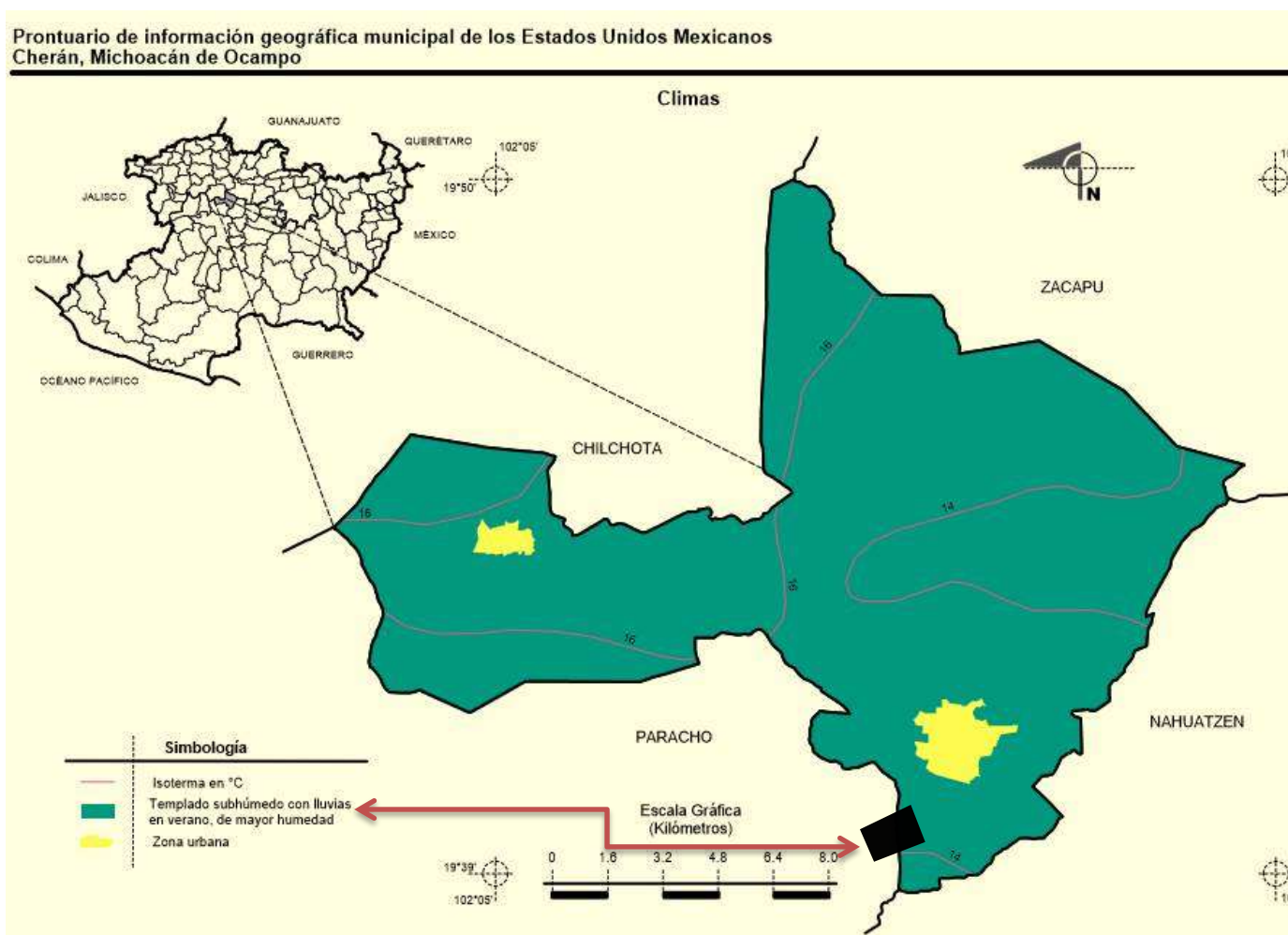


Imagen 4 tipo de clima en el predio templado subhúmedo con lluvias en verano

¹⁰ Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Cherán, Michoacán de Ocampo 2009. (PDF)

Vientos Dominantes

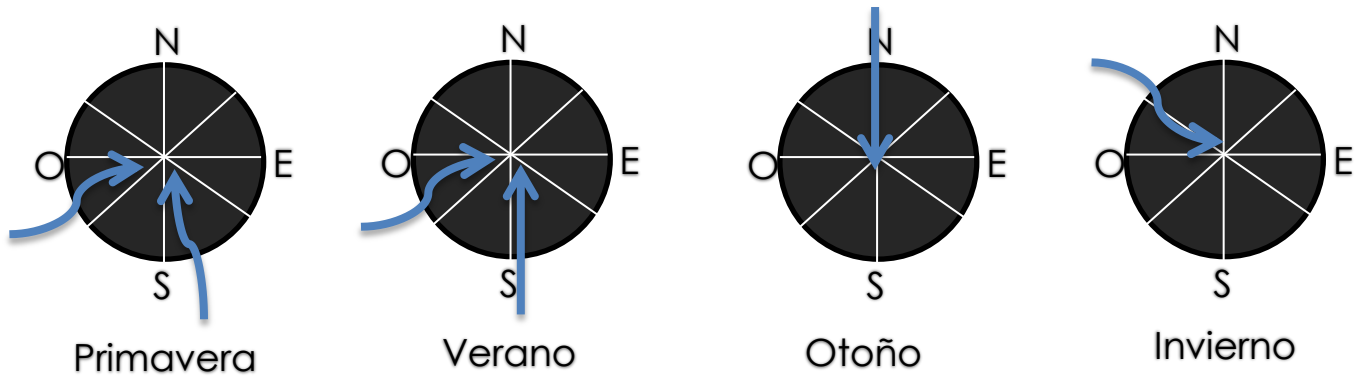


Imagen 5 vientos dominantes de acuerdo a las estaciones del año en Cherán Michoacán

Como se muestra en la imagen 6 que el predio está localizado en una zona donde el sol no dará directamente al edificio y tendrá una buena temperatura en tiempo de frío.

Graficas Solares



Imagen 6 grafica solar vista en planta del terreno. Fuente:

Suelo

El tipo de suelo que predomina en el lugar donde se localiza el terreno es andosol ya que delimita en la zona este del municipio. (Imagen 7)

Flora y fauna

En el municipio predomina el bosque mixto con pino y encino; una poca pradera con huisache, nopal y mezquite. Su fauna la conforman principalmente tlacuache, mapache, gato montés, cacomixtle, ardilla, armadillo, liebre, coyote, güilota y cerceta.

Relieve

Cabe mencionar que el predio cuenta con una pendiente del 5% positiva la cual está dentro de los parámetros de construcción para escuelas. (IIFEEM 2016)

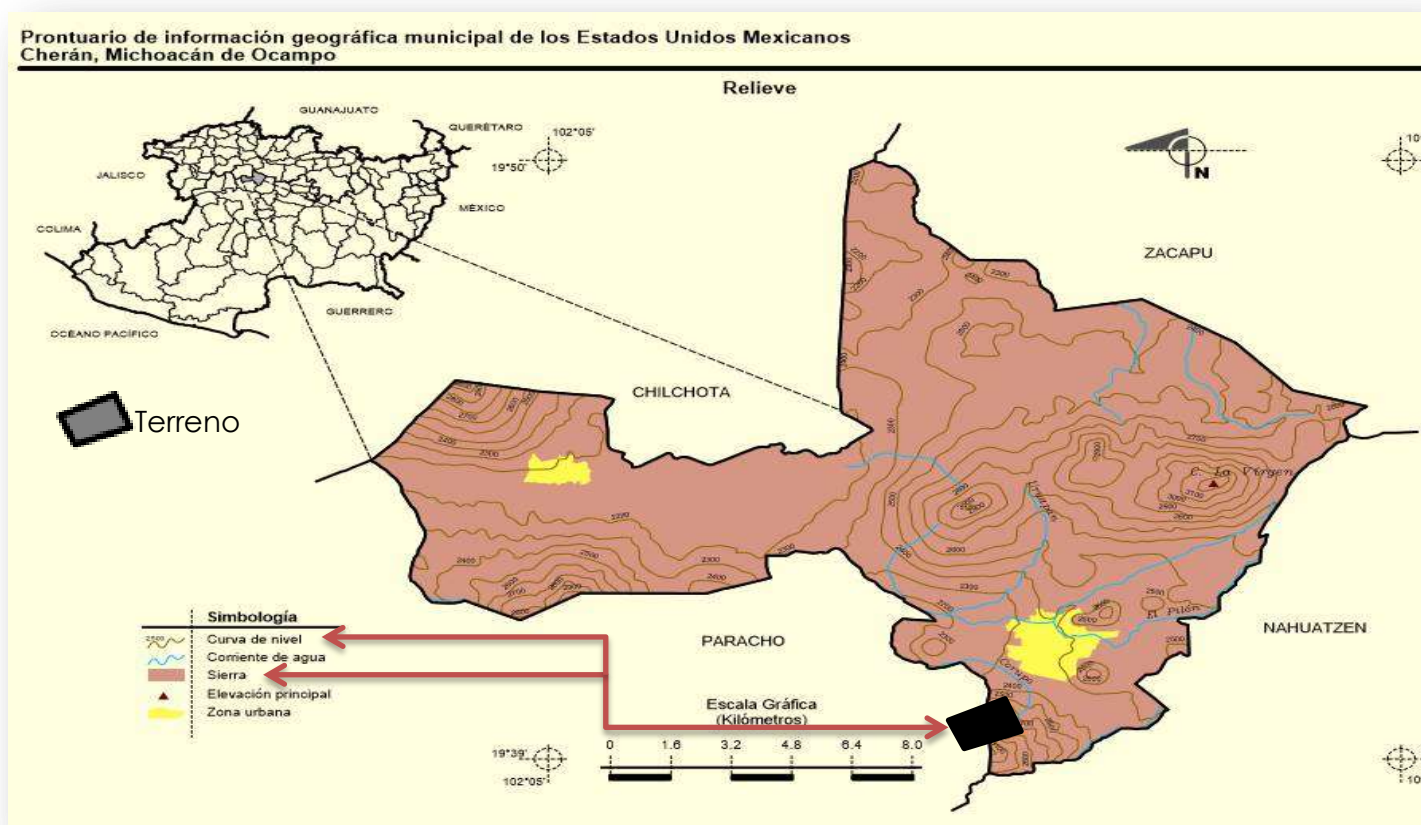


Imagen 7 Curvas de nivel y pendiente del terreno

Orografía

El municipio de Cherán pertenece al sistema volcánico transversal y está considerado como una zona de alto riesgo existen varias apariencias volcánicas inactivas colindantes al sitio ubicados al noroeste, suroeste y oeste, él terreno se encuentra en la zona este por lo tanto también puede ser afectado por sismos.¹¹

Hidrografía

El predio no cuenta con ninguna corriente de agua ni cuerpos de agua.

Riesgo

El terreno cuenta con riesgo ya que se encuentra en una de las zonas más sísmicas de los municipios de Michoacán y con formas volcánicas. (Imagen 8)

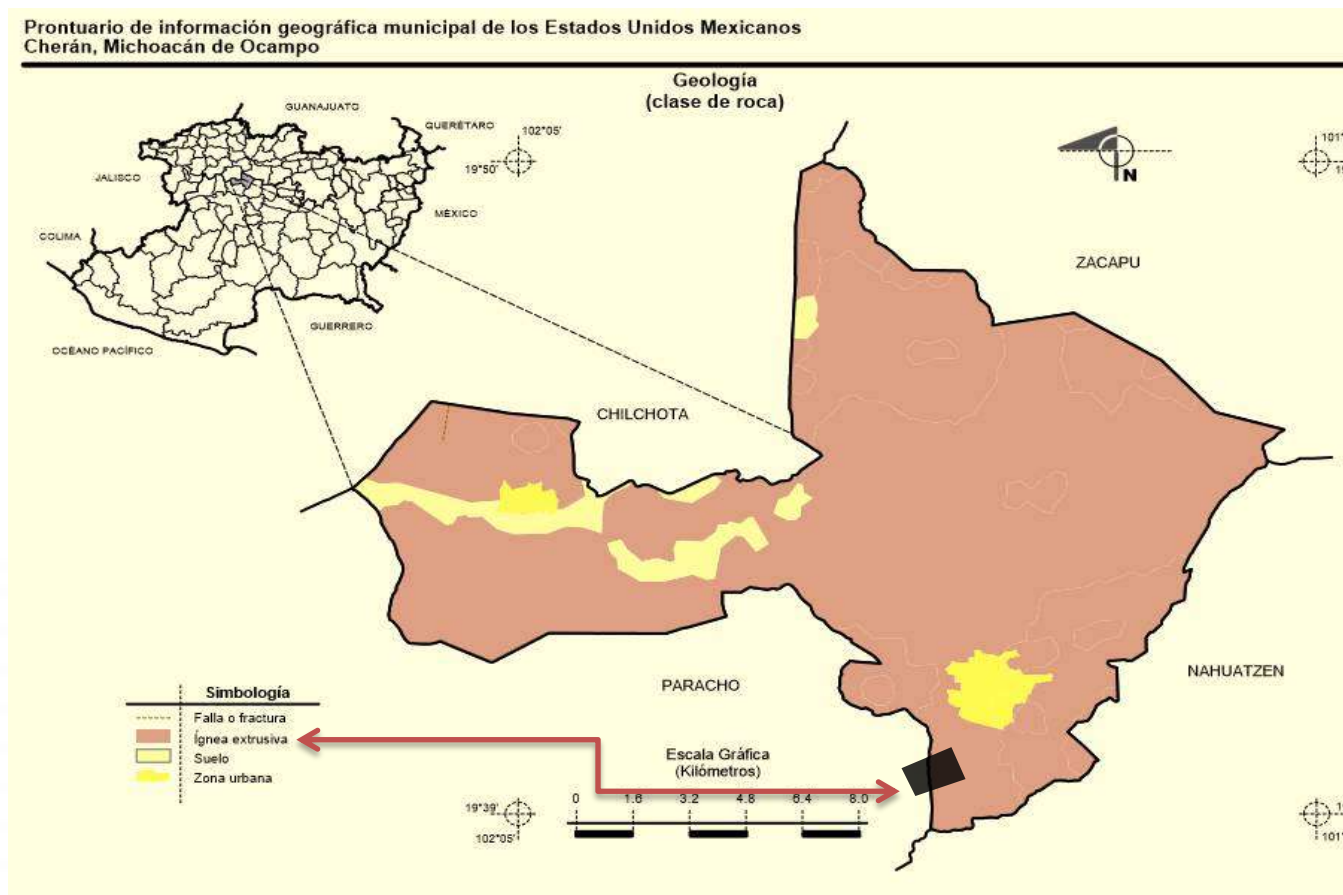


Imagen 8 Fallas geológicas o riesgo de sismos y el tipo de roca del terreno

¹¹ Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Cherán, Michoacán de Ocampo 2009. (PDF)

Perfil Urbano

Vialidad

El municipio está comunicado por la carretera federal No. 15 y 37, en sus tramos Morelia-Zacapu y Carapan-Cherán respectivamente. Tiene comunicación con sus comunidades a través de caminos de terracería y algunos pavimentados.¹²

El terreno está cerca de la carretera federal No. 37 la cual es Carapan-Cherán calle calzada Benito Juárez.



Imagen 9 Instituto Tecnológico Superior Purhépecha vialidad principal.

¹² Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México estado de Michoacán de Ocampo
<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16024a.html>

Transporte

Existen tres rutas de combis que dan servicio a la población.¹³

Infraestructura

La cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del H. Ayuntamiento:

- Agua Potable 80 %
- Drenaje 70 %
- Pavimentación 60 %
- Alumbrado Público 90 %
- Recolección de Basura 35 %



Imagen 10 Localización de agua, luz y drenaje en el Instituto y el predio.

¹³h. Ayuntamiento constitucional de Cherán, Mich. Programa de desarrollo urbano de centro de población de Cherán, Mich.

El predio cuenta con los siguientes servicios que son:

- Agua potable
- Drenaje
- Alumbrado Público (imagen 10)

Equipamiento

El municipio de Cherán cuenta con:

- 1) Instituto Tecnológico Superior Purhépecha: la demanda de alumnos que tiene la institución, con el número de aulas existentes es insuficiente para una mejor atención.



Imagen 11 alumbrado público del predio

Existe una Biblioteca Pública que cumple con el servicio; el Auditorio Municipal se encuentra en condiciones desfavorables por falta de mantenimiento, la Casa de la Cultura de acuerdo a la normatividad de la SEDESOL tiene un déficit del 4.2 % por espacio construido (las instalaciones se encuentran inconclusas por lo que existe un mayor déficit por obra terminada de 45%).

Salud y asistencia social.- Se cuenta con 3 instalaciones de salud, de las cuales 2 son Unidades Médicas Familiares (IMSS) y un hospital integral comunitario y una instalación del DIF. Actualmente existe un déficit de

equipamiento y especialistas en el sector salud.

Las instalaciones del DIF se encuentran en buenas condiciones sin embargo no cuentan con una cocina para impartir las clases de cocina, así como un aula más amplia para tener una mejor atención de los niños con capacidades especiales.

Comercio y abasto.- Se cuenta con un Mercado Municipal el cual tiene un déficit del 21.68%, teniendo 65 locales lo cual ha provocado parte del comercio ambulante, se cuenta con un Rastro Municipal de bovinos y

porcinos en buenas condiciones, sin embargo existen mataderos clandestinos que pueden ser focos de infección.

Recreación y deporte.- El equipamiento de deporte cuenta con una Unidad Deportiva con múltiples canchas y áreas de recreación (1 cancha de fútbol empastada, 1 de fútbol rápido, 1 pista de atletismo, 2 canchas de básquetbol, 2 canchas múltiples y áreas de juegos infantiles) 5 canchas de básquetbol y 2 canchas de fútbol. En el equipamiento de recreación se cuenta con 1 plaza de toros y 1 parque eco turístico privado, existe un déficit de áreas de esparcimiento como parques de barrio, juegos infantiles, áreas verdes ya que no existen estos en el centro de población.

Administración pública y servicios urbanos.- Se cuenta con un Palacio Municipal en condiciones físicas regulares por falta de mantenimiento y un Centro de Readaptación Social con déficit de 5 celdas. Existe una oficina de tránsito. En cuestión de Servicios Urbanos el Cementerio tiene un superávit de fosas ocupadas y no hay espacio suficiente para resolver el problema de mortalidad. La Planta de Tratamiento de aguas residuales no ha finalizado su construcción por lo que las aguas negras que llegan a ésta se descargan directo a la barranca sin ningún tratamiento.¹⁴ (Imagen 12)



Imagen 12 Ubicación del equipamiento y servicios que se encuentran cerca del terreno y en Cherán

¹⁴ Dinámica demográfica 1990-2010 y proyecciones de población 2010-2030

http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Cuadernos/16_Cuadernillo_Michoacan.pdf

Perfil Urbano

Paracho se encuentra a 7.5 km del lado este del terreno, Cherán está a 4.2 km del lado oeste del terreno. A 850 m aproximadamente se encuentra un volcán.

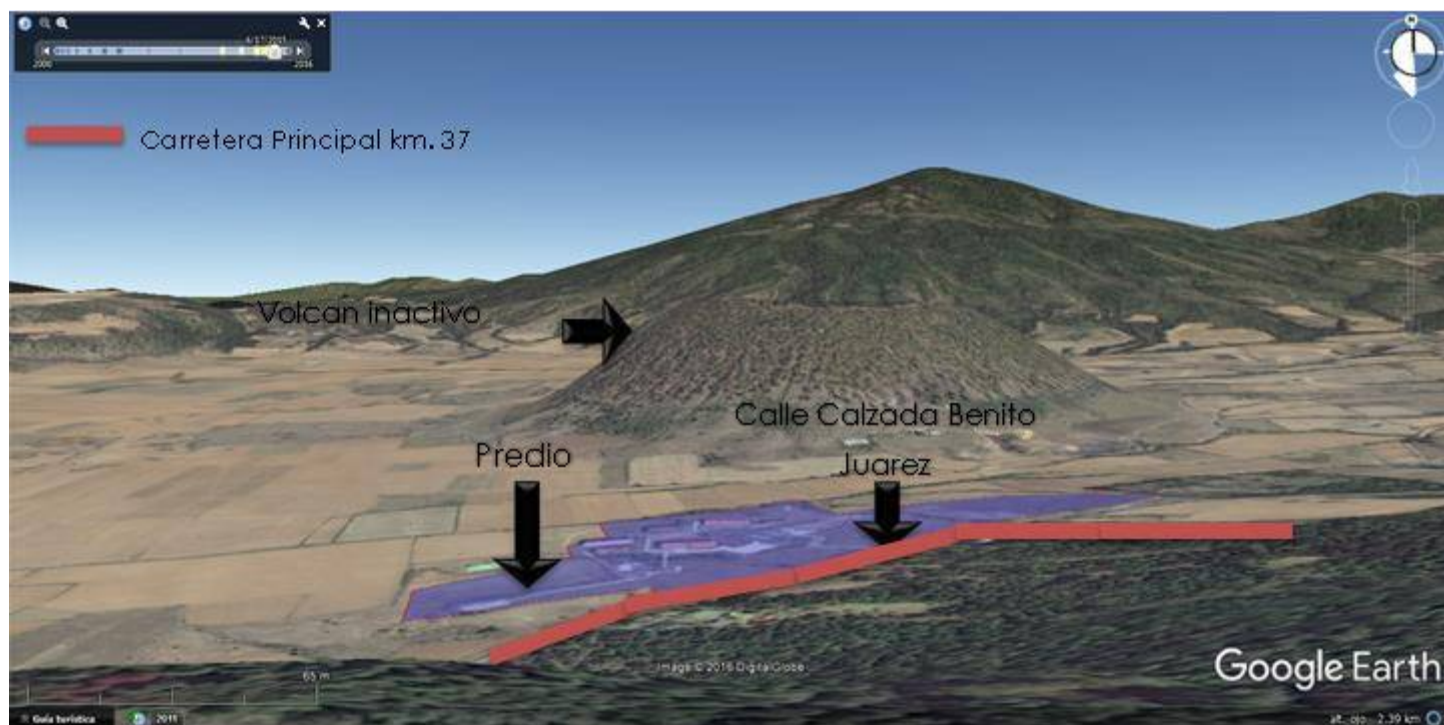


Imagen 14 Vista norte del perfil urbano del terreno



NORMATIVIDAD

Normatividad del Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED) nivel superior.

NECESARIO	CANTIDAD
Iluminación natural	60%
Iluminación artificial	200 a 266 luxes
Ventilación	9 renovaciones
Sanitarios para alumnos	Mujeres: • 12 excusados • 4 lavabos Hombres: • 8 excusados • 4 mingitorios • 4 lavabos
Espacio de maniobra para personas con discapacidad	La dimensión mínima es de 1.22 m
Puertas	• Ancho mínimo 1.20 m • Manija tipo palanca con una altura de .90 m
Rampas	• Pendiente máxima es de 6% con una longitud mayor a 600 cm. • Ancho mínimo de 1 m libres • De doble circulación un ancho mínimo de 2.10 m
Rampas de banqueta	• Pavimento táctil o textura 30 cm adyacente a la guarnición • Pendiente máxima de 8% para peraltes hasta de 18 cm
Escaleras	• Ancho mínimo de escaleras 1.80m • Altura de pasamanos 75 y 90 cm en ambos lados • Peralte máximo de 17 cm. • Tamaño de huella 30cm. • Los escalones deben de contar con una franja antiderrapantes.
Aulas	Un espacio por cada 40 alumnos
Sanitarios	• Contarán con módulos sanitarios que reunirán las condiciones para su uso por personas con discapacidad • Serán de uso mixto

Proyecto Estructural

- Planos Estructurales de Cimentación deben de contener:
 - ✚ Detalles de excavación
 - ✚ Anchos de cimentación y cepas
 - ✚ Niveles y profundidades de desplante
 - ✚ Capacidad de suelo
 - ✚ Zona sísmica considerada con un alto grado de seguridad
- Las edificaciones comunes sujetas a acciones permanentes o variables, la revisión del estado límite de desplazamientos se cumplirá si se verifica que no exceden los valores siguientes:
 - ✚ Un desplazamiento vertical en el centro de trabes en el que se incluyen efectos a largo plazo, igual al claro entre 240 más 5 mm.
 - ✚ Un desplazamiento horizontal relativo entre dos niveles sucesivos de la estructura, igual a la altura del entrepiso dividido entre 500, para edificaciones en las cuales se hayan unido los elementos no estructurales capaces de sufrir daños bajo pequeños desplazamientos.
 - ✚ En otros casos, el límite será igual a la altura del entrepiso dividido entre 250.

Normatividad Secretaría de Educación Pública (SEP)

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 ¹⁵			Programa Sectorial de Educación
Meta Nacional	Objetivo de la Meta Nacional	Estrategias del Objetivo de la Meta Nacional	Objetivo del Programa
México con Educación de Calidad.	1.- Desarrollar el potencial humano de los mexicanos como educación de calidad.	Modernizar la Infraestructura y el equipamiento de los centros educativos	Objetivo 1: Asegurar la calidad de los aprendizajes en la educación y la formación integral de todos los grupos de la población.
	2.-Garantizar la inclusión y la equidad en el Sistema Educativo.	Crear nuevos servicios educativos, ampliar los existentes y aprovechar la capacidad instalada de los planteles.	Objetivo 3: asegurar mayor cobertura, inclusión y equidad educativa entre todos los grupos de la población para la construcción de una sociedad más justa.
	3.- Ampliar el acceso a la cultura como un medio para la formación integral de los ciudadanos.	Asegurar las condiciones para que la infraestructura cultural permita disponer de espacios adecuados para la difusión de la cultura en todo el país.	Objetivo 5: promover y difundir el arte y la cultura como recursos formativos privilegiados para impulsar la educación integral.
	4.- Promover el deporte de manera incluyente para fomentar una cultura de salud.	Crear programa de infraestructura deportiva	Objetivo 4: fortalecer la práctica de actividades físicas y deportivas como un componente de la educación integral.
	5.- Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.	Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país.	Objetivo 6: impulsar la educación científica y tecnológica como elemento indispensable para la transformación de México en una sociedad del conocimiento.

¹⁵ Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 información obtenida de PDF



ASPECTO TÉCNICO CONSTRUCTIVO

El terreno elegido se localiza dentro del Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha en Cherán Michoacán, y está localizado en una zona sísmica de la meseta purépecha, donde los servicios e infraestructura pueden ser obtenerse fácilmente.

ESTRUCTURA

Se considera seguridad estructural a las condiciones y características que deben cumplir las construcciones a fin de garantizar un comportamiento satisfactorio ante condiciones normales de operación y aquellas que se producen por las cargas accidentales debidas a la acción del sismo o el viento; y las condiciones generales de funcionamiento se refieren al estado físico en que se encuentran los diferentes elementos constructivos de los edificios que conforman los planteles educativos.

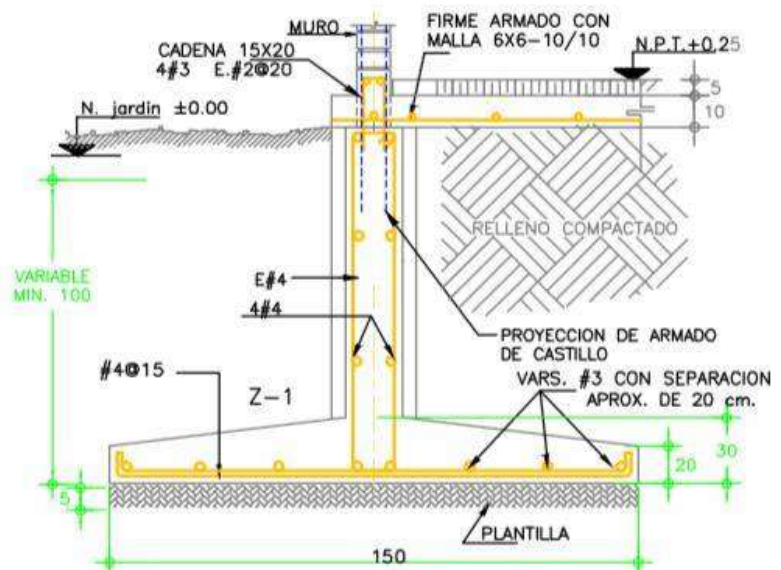


Imagen 15 Zapata Aislada

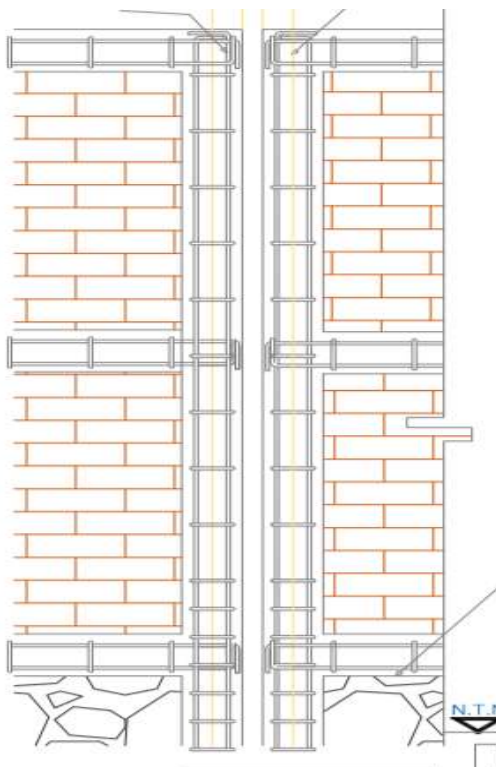


Imagen 16 Junta Constructiva Alzado

En cuanto al sistema constructivo que se empleara en el proyecto será a base de zapatas aisladas ya que está en una zona sísmica el predio seleccionado; las dimensiones de la zapata son de 1.50 m. de ancho con una plantilla de 7 cm. Con una altura mínima de 1 metro armada con varilla del número 3 a cada 20 cm.

Los materiales en los edificios responden a la expansión y a contraerse con los cambios normales temperatura; las juntas constructivas permiten estos movimientos y prevén la distorsión, grietas, etc. En los materiales del

edificio por estos acontecimientos se emplearán juntas constructivas ya que será un edificio un tanto largo y para evitar alguna falla en el futuro también para darle al edificio libertad de desplazarse cuando se presente un sismo ya que el terreno está en una zona sísmica como ya se había mencionado estas estarán localizadas a la mitad de cada edificio que complementa la escuela.

Se usará un concreto con una resistencia a la compresión de un $F'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ para zapatas, trabes, columnas y losas y un concreto de $F'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ para cadenas, castillos, cerramientos, pisos, firmes y banquetas y otro concreto de un $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ solo para plantillas.

Utilizaremos un acero de refuerzo con una resistencia de $F'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ el cual debe cumplir con las normas DGN dando una particular importancia al esfuerzo mínimo de fluencia del corrugado y doblado.

La selección y especificación de los materiales debe sustentarse en el análisis de los requerimientos generales y particulares de los espacios y en la identificación de los productos cuyas propiedades satisfagan estas exigencias en términos de calidad, seguridad, funcionalidad, bajo costo de mantenimiento, vida útil, identidad e integración de los inmuebles a su entorno, considerando así mismo, el nivel operativo, la jerarquía y las condiciones específicas de cada inmueble. Por razones de seguridad, todos los recubrimientos para piso deberán ser materiales con alta resistencia al deslizamiento y a la abrasión, particularmente en escalones y zonas expuestas a la humedad.

Todos los materiales de recubrimiento deberán contar con una resistencia al fuego, igual o superior a la resistencia de los elementos recubiertos.

ACABADOS

El acabado en muros Los recubrimientos se colocarán a nivel y a plomo. Los recubrimientos en muros se colocarán a una altura mínima de 1.72 m sobre el nivel de piso terminado o al paño inferior de las ventanas.

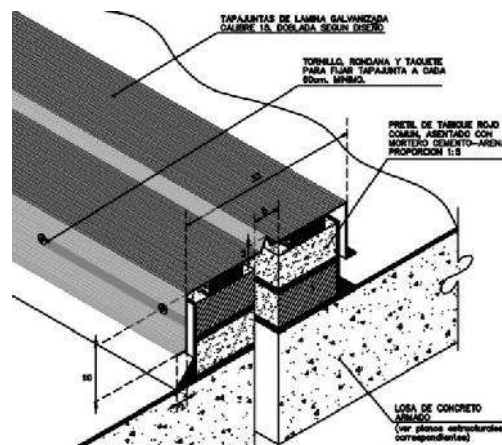


Imagen 17 Isométrico de Junta constructiva

Se colocará un sistema impermeable prefabricado con gravilla color terracota, SBS o APP 4 mm, refuerzo de poliéster, acabado aparente.



Imagen 18 Impermeabilizante

INSTALACION HIDRAULICA

En la instalación hidráulica se usaran tuberías y conexiones que se utilicen en las instalaciones hidráulicas serán de PVC hidráulico RD-26 o materiales que cumplan con las Normas Mexicanas aplicables. La presión de servicio en el punto de entrada a los muebles o equipos, no deberá ser menor de 0.20 kg/cm². Las tuberías, en función de su diámetro y deflexión, se soportarán por medio de abrazaderas, colgantes y accesorios de acero. Los sistemas de abastecimiento y distribución de agua fría deberán diseñarse con las válvulas de control de flujo.



Imagen 19 Tubería de PVC en Instalación hidráulica.

INSTALACION SANITARIA

En la instalación sanitaria usara tuberías, conexiones y accesorios que se utilicen en los desagües e instalaciones de los muebles sanitarios serán de policloruro de vinilo (PVC) tipo "anger" o de otros materiales que cumplan con las Normas Mexicanas aplicables.

La tubería de PVC deberá cumplir con la Norma Mexicana NMX-E-199/1-CNCP-2005 "Industria del plástico – Tubos de policloruro de vinilo (PVC) sin plastificante usados en la construcción de sistemas sanitarios – especificaciones".



Imagen 20 Tubería de PVC en instalación Sanitaria

INSTALACION ELECTRICA

Las instalaciones eléctricas de la escuela se usara Luminario fluorescente de sobreponer 32w T8, tubería del tipo Conduit, se usara un cable de tipo THW y de calibre AWG. El voltaje de utilización no debe superar los 127 volts nominales entre conductores como sigue: 1. Elementos de alumbrado. 2. Cargas de 1440 VA nominales (1296 watts) o menos. 3. Cargas de motores de $\frac{1}{4}$ de CP (187 watts) o menores conectados con cordón y clavija.



Imagen 22 Luminaria Fluorescente



Imagen 21 Tubería Conduit y Cable THW



PERFIL DEL USUARIO

Reseña histórica

Es una población que existió antes que se formara el imperio tarasco y fue de los primeros lugares conquistados por Hiquíngare y Tanganxoan, en su primera expedición de conquista, a la que fueron enviados por su padre y tío. Tariácuri, quien tenía afán de extender su dominio y conformar su imperio.

Durante la conquista española, a Michoacán comenzaron a llegar los misioneros franciscanos, que formaran grandes haciendas productivas, tomando la mano de obra indígena para el trabajo. En 1533 a la llegada de los españoles se le rebautiza con el nombre de San Francisco Cherán, otorgándole el título real por Carlos V. Es probable que los primeros en llegar a Cherán hayan sido los frailes Martín de Jesús y Juan de San Miguel, porque fueron los primeros evangelizadores de esa región; pero hay noticias de Fray Jacobo Daciano, que permaneció en ese lugar durante algún tiempo y seguramente, fue quien construyó una iglesia en el mismo lugar donde se encuentra la actual.



Imagen 23 Actual fachada de la Iglesia del Calvario en Cherán Michoacán

En 1822, mantenía la advocación de San Francisco, contaba con 2,344 almas, cuyas actividades se concentraban en trabajos de la tierra y cultivaban maíz principalmente. En la población se fabricaban zapatos.

En la segunda Ley territorial del 10 de diciembre de 1831, aparece como tenencia del municipio de Nahuatzen. Treinta años más tarde, es constituido en municipio, por ley territorial del 20 de noviembre de 1861.¹⁶

¹⁶ Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México estado de Michoacán de Ocampo
<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16024a.html>

ATRATIVOS CULTURALES Y TURISTICOS ¹⁷

Monumentos Históricos Arquitectónicos: Parroquia de San Francisco, Capilla del Calvario, Edificio de la Escuela Primaria Miguel Hidalgo, en Cherán; en la localidad de Tanaco, el Templo de Santa Cruz.

Fiestas Populares:

- 1o. al 6 de Enero. Conmemoración del año nuevo y Santos Reyes. Marzo-Abril. Semana Santa.
- 24 de Junio. Día de San Juan Bautista.
- 4 de Octubre. Fiesta Patronal dedicada a San Francisco de Asís.

Tradiciones: En el año nuevo y Santos Reyes, se acostumbra la danza de los negritos; el 2 de febrero, danza de los viejitos; en la fiesta de San Francisco de Asís, la danza de los moros; el 1o. y 2 de noviembre, en los panteones se hacen ceremonias, en Corpus Christi, se hace un desfile, en donde los hombres cargan panales de miel y las mujeres llevan vestidos finamente bordados.



Imagen 24 Elaboración de un balero

Música: Pirecuas y música de banda.

Artesanías: Piezas de madera, guitarras, maracas, yoyos, baleros, etc., madera torneada como columnas y puertas. Textiles, blusas de manta tejidas con gancho y deshilados o relindos, delantales bordados en punto de cruz con hilo de un solo color.

Gastronomía: Guisado, llamado churipo. Comida regional a base de maíz; corundas, uchepos, mole de guajolote y atole de grano. Bebidas: Charanda.

Centros Turísticos: Manantiales de Tendeaparacua y artesanías, Templo de la comunidad de Sta. Cruz, la Parroquia de San Francisco y la Capilla del Calvario.

¹⁷ Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México estado de Michoacán de Ocampo
<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16024a.html>

Cherán hoy en día (la coperacha)

Cherán, Michoacán, además de ser uno de los municipios que elige a sus propias autoridades mediante un sistema de usos y costumbres, también es el único y el primero en México que tienen una estructura distinta de gobierno y que es reconocido por la federación, pues no está conformada por un presidente municipal, ni síndicos ni regidores.

Estos avances en materia de autonomía han sido respaldados por sentencias del Tribunal Electoral del Poder Judicial y de la Suprema Corte de Justicia de la Nación en los últimos años. Sin embargo, esta destacada experiencia está presente en planos de la reconstrucción social y comunitaria, que por supuesto incluye el plano económico.

Bienes comunales

Cherán ha logrado la creación de tres proyectos económicos que tienen como base la administración de sus propios recursos naturales. Denominadas empresas comunales, son guiadas por su Concejo de Bienes Comunales que se encarga de salvaguardar y vigilar los bienes territoriales.

El vivero forestal, el aserradero, y su mina de pétreos y adocretos, son los proyectos económicos que generan cerca de 50 empleos directos y varios más temporales.

“En el plano de la economía social es sacar provecho de lo que tenemos, desde un pequeño árbol hasta el agua en nuestro territorio, el objetivo es que se administre de manera sustentable, y ser en el futuro una comunidad autónoma”, explica Salvador Ceja, parte de la Concejo de Bienes Comunales.

La lumbre organizativa

El proceso de gobierno de Cherán tiene un origen proveniente de la defensa de sus recursos naturales. Severiana Fabián, quien es parte del Concejo Mayor de Cherán, narra que al inicio fueron las mujeres quienes comenzaron el movimiento para detener la tala inmoderada y clandestina.

“Ya se habían llevado miles de hectáreas de bosque, cuando hubo una misa las mujeres salieron a decir, ya basta, ya no queremos que se estén llevando madera”, recuerda. En 2011 comenzaron a hacer las fogatas

“esquinas con esquinas” como forma de resistencia. “Ahí comíamos y hacíamos todo, con las opiniones salió el proyecto adelante”, recuerda.

Después vino la defensa por llevar a cabo elecciones bajo sus propios usos y costumbres, y también la expulsión de partidos políticos, y más tarde los fallos por su autodeterminación de un gobierno propio.

El futuro de Cherán

Dentro del cambio de estructura en Cherán para el periodo 2015-2018 resalta la sangre nueva. Yunuén Torres Ascencio, quien es parte del Concejo de Jóvenes, explica que ahora existe una participación de jóvenes del alrededor del 40% en la estructura.

“Aunque siempre ha sido abierta, la participación de los jóvenes no era tan notoria, antes era decir: mis papás están en las asambleas, y ya, no pasaba nada”, explica.

En Cherán son jóvenes los que impulsan la economía social y solidaria a partir de empresas comunales y proyectos con un enfoque social. Por ahora tienen en puerta un restaurante, un proyecto agrícola, uno textil y uno de lácteos.¹⁸

Población

El número de la población en Cherán es de 19081 del cual el 47% (INEGI) de la población son estudiantes de nivel media superior el son 8968 que se divide en mujeres 1434 y hombres 1345 de los cuales el usuario potencial es el 2% de los jóvenes que salen del nivel media superior teniendo estos datos el número de ingreso a la Escuela de Ingeniería Biomédica es de 185.5 de alumnos estos más lo que ya habían ingresado que son 170 alumnos menos el 5% de los que desertan en el año queda un total de 355.5 alumnos por turno.

¹⁸ La coperacha información cooperativa fresca y solida <http://www.lacoperacha.org.mx/Cheran-autonomia-empresas-comunales-jovenes.php>

DIAGRAMMATICA

Diagrams

Casos similares

Se considera esta universidad por el extenso programa de áreas que tiene y así poder tener una idea más clara de las necesidades de los alumnos y componentes de la escuela. Es una de las pocas que muestran su programa arquitectónico completo y claro para su desarrollo y acreditación. Su información es un poco más cercana a la actualidad y no antigua como algunas universidades.

- Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales



Imagen 25 Facultad de ciencias exactas físicas y naturales universidad de Córdoba

Capacidad de la escuela de ing. biomédica para sostener su plan

La Escuela de Ingeniería Biomédica se encarga de sostener el cumplimiento del Plan de Desarrollo de la Carrera, para lo cual cuenta con diferentes instancias e instrumentos, las que le confieren capacidad para tal fin. A los efectos de comprender estas capacidades, se enumeran algunas de sus vinculaciones con diversos órganos de la Unidad Académica (UA):

- ✚ Secretaría Académica (Área Ingeniería).
- ✚ Consejo Asesor de Planificación Académica (CAPA)
- ✚ Departamentos Didáctico-Científicos y reuniones de asignaturas por áreas: el dictado de las asignaturas de la carrera está bajo la responsabilidad de los siguientes departamentos científico-didácticos:
 - 1) Bioingeniería
 - 2) Estructuras
 - 3) Computación
 - 4) Electrotecnia
 - 1) Diseño
 - 2) Física
 - 3) Electrónica
 - 4) Matemática
 - 5) Economía, Administración y Legislación
 - 6) Materiales
 - 7) Producción, Gestión y Ambiente
 - 8) Química
 - 9) Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología
- ✚ Área Administrativa de Registro y Control Académico,
- ✚ Servicio de Orientación Psicopedagógica y Programa de Tutoría de Pares
- ✚ Prosecretaría de Seguimiento, Orientación y Apoyo al Rendimiento Académico de alumnos (SOA)
- ✚ Espacio virtual de Graduados

Programa Arquitectónico

Se determinó mediante el caso análogo Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales y la tira de materias de otras escuelas.

ÁREA	CANTIDAD DE ÁREAS	USUARIO	NECESIDAD	MOBILIARIO	M ²
AULAS	10	Alumno por (40) y profesores	Tomar clase y dar clase	Butacas Escritorio Silla Pizarrón	720 m ²
LABORATORIOS • Electrónica • Química • Bioinstrumentación • Bioquímica clínica • Electroquímica	2	Alumnos y profesores	Tomar clase y prácticas escolares	Mesas de trabajo Bancos Escritorio Silla Área para guardar instrumentación Pizarrón	220m ²
TALLERES • Programación • Métodos numéricos • Diseño • Comunicación y sistemas de información • Hospital virtual	6	Alumnos y profesores	Tomar clase y dar clase	Mesas Bancos Escritorio Silla Pizarrón	400m ²
SALA DE COMPUTO	1	Alumnos	Investigar	Computadora Mesa Silla	40m ²
CUBICULOS PARA PROFESORES	7	Profesores	Investigación o preparación de su clase, revisión de trabajos	Computadora Silla Mesa Archivero	60m ²
BIBLIOTECA	1	Alumnos y profesores y encargados de la misma	Investigar estudiar	Libreros Computadoras Mesas Sillas	150m ²

				Salas de trabajo (grupales e individuales)	
SERVICIOS SANITARIOS	6	Alumnos, profesores, administrativos	Aseo personal	Inodoro Mingitorios Lavamanos	200m ²
SALA DE TRABAJO	2	Alumnos	Realización de tareas o trabajos	Mesas Sillas Proyector	35m ²
CAFETERIA	1	Alumnos y profesores administrativos	Tomar sus alimentos	Área de lavado de trastes Mesas Sillas Estufa Área de guardado de alimentos y bebidas	270m ²
DIRECCION	1	Director	Realización de papeleo y encargarse de la escuela	Escritorio Silla Archivero	30m ²
SUBDIRECCION	1	Subdirector	Encargarse de papeleo	Escritorio Silla Archivero	25m ²
AREA DE SECRETARIAS	1	Secretarias, administrativos	Proposicionar información a los alumnos o personas que lo requieran	Escritorio Silla Archiveros	20m ²
CONTROL ESCOLAR	1	Administrativos	Inscribir a los alumnos y proporcionar información a los alumnos	Silla Escritorios Archiveros	90m ²
SALA DE PROFESORES	1	Profesores	Juntas tomar un descanso	Sillas Mesas	30m ²
AUDITORIO	1	Alumnos, profesores, administrativos, personas externas	Realización de eventos y conferencias	Sillas Escenario	450m ²
ALMACEN	1	Personal de intendencia	Almacenar elementos de aseo		15m ²

AREA DE TITULACION	1	Alumnos, profesores y personas externas	Alumnos que se titularan	Mesas Sillas proyector	70m ²
ESTACIONAMIENTO	1	Alumnos, profesores, administrativo, personas externas a las instalaciones	Estacionar su vehículo llegar y acceder a las instalaciones	Cajones	300m ²

Programa de necesidades.

Necesidades	Zona	Área necesaria
- Estudiar - Investigar - Tomar clases - Realizar practicas de estudio - Diseñar - Realizar tareas	Zona de estudio	✓ Aulas ✓ Talleres de computación ✓ Laboratorios ✓ Biblioteca
- Titularse - Observar presentaciones - Asistir a conferencias	Zona común	✓ Sala de titulación ✓ Auditorio de usos múltiples
- Descansar - Tamar sus alimentos - Llegar - Dejar su auto	Zona exterior	✓ Áreas verdes ✓ Estacionamiento
- Asearse - Comer - Guardar los artículos de limpieza	Zona de servicios	✓ Cafetería ✓ Cubículo de limpieza ✓ Sanitarios
- Archivar papeles - Dar información alumnos o personas externas - Inscribir - Tener juntas - Tener en orden la escuela - Registrarse - Tomar algún alimento	Zona administrativa	✓ Dirección ✓ Control escolar ✓ Administración ✓ Sala de juntas ✓ Sala de profesores

Programa de actividades

Se hace mención de las actividades realizadas de los usuarios del proyecto para saber cuáles serán las áreas en las que circularán los usuarios y cuáles son muy necesarias para la realización de las mismas.



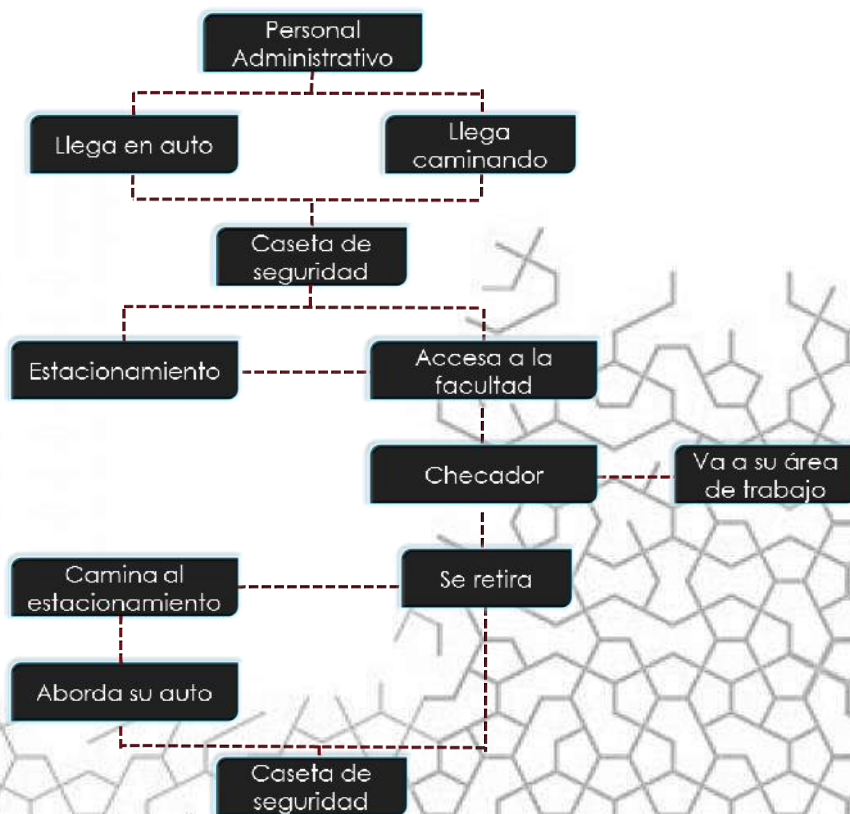
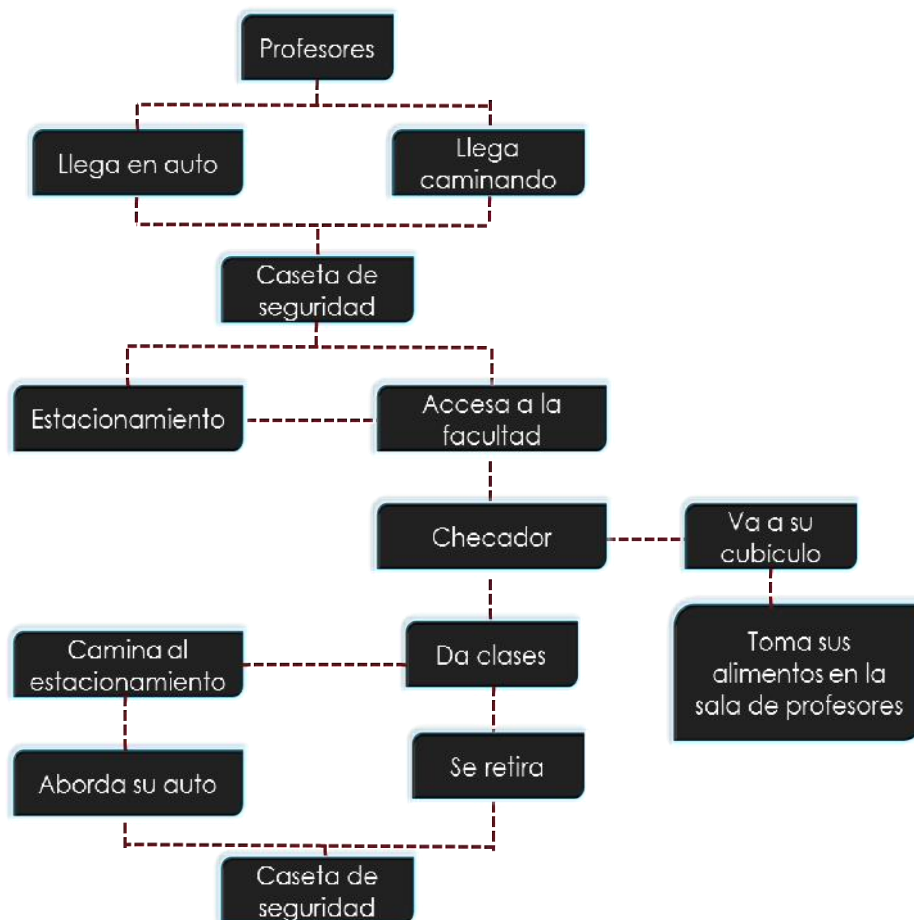


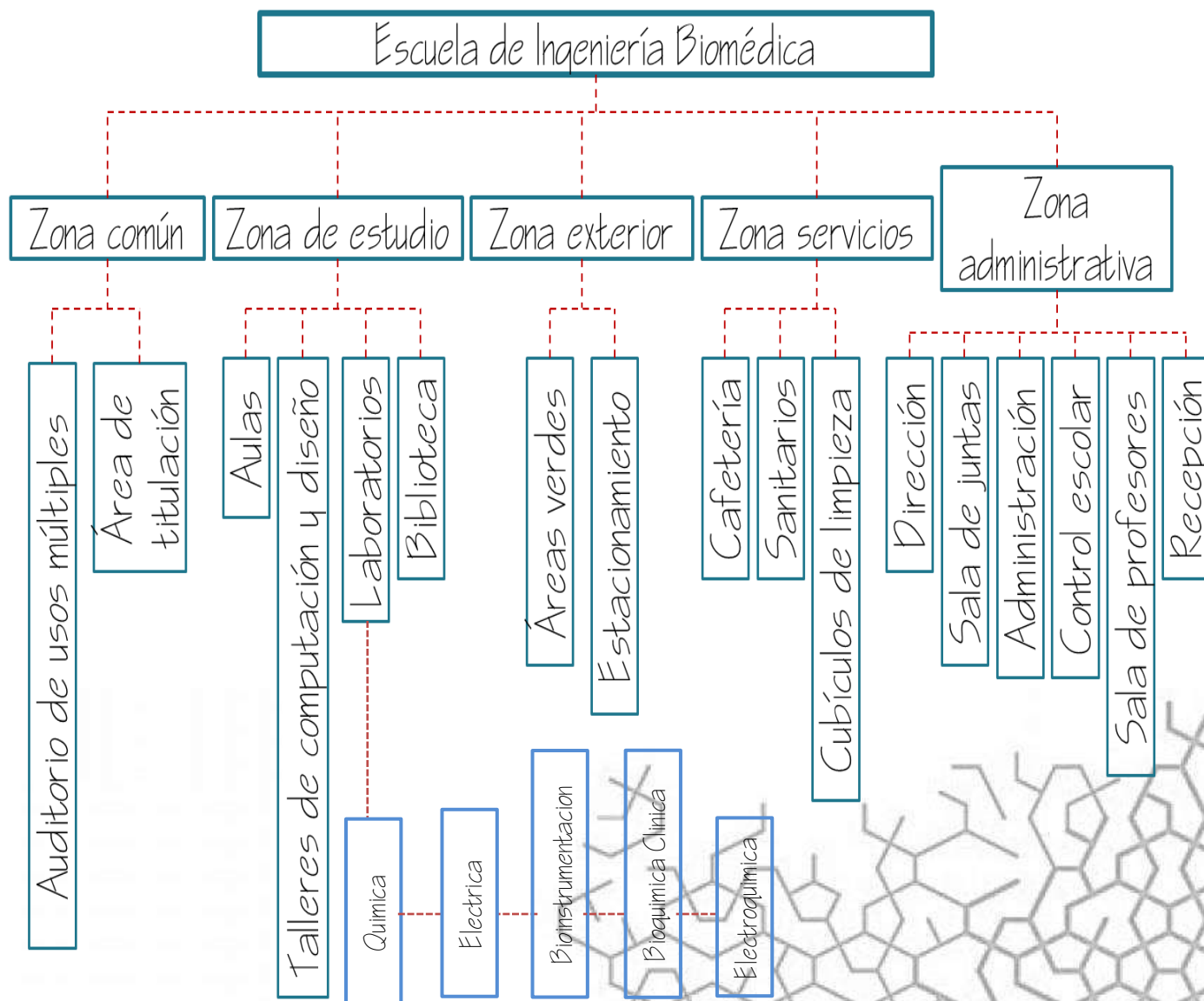
Tabla comparativa

Se elaboró una tabla con los casos similares al proyecto tomando en cuenta la normativa del Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa (INIFED) para saber con qué áreas debe contar una escuela y así poder determinar el programa arquitectónico.

Similar			
Espacio arquitectónico	Norma INIFED	Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales	Programa arquitectónico
Aulas			Aulas
Talleres			Talleres
Laboratorios			Laboratorios
Sanitarios para alumnos			Sanitarios para alumnos
Sanitarios para profesores			
Biblioteca			Biblioteca
Sala de profesores			Sala de profesores
Posgrado			
Sala de titulación			Sala de titulación
Cubículos de profesores			Cubículo de profesores
Dirección			Dirección
Subdirección			Subdirección
Administración			Administración
Control escolar			Control escolar
Sala de juntas			Sala de juntas
Cubículos de limpieza			Cubículos de limpieza
Sala de computo			Sala de computo
Auditorio de usos múltiples			Auditorio de usos múltiples
Cafetería			Cafetería
Estacionamiento			Estacionamiento
Áreas verdes			Áreas verdes

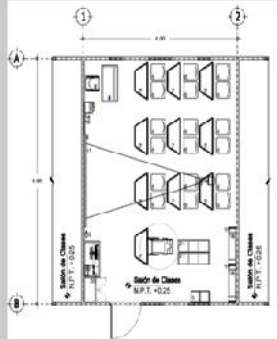
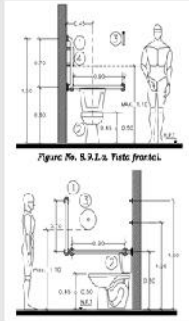
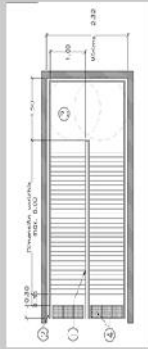
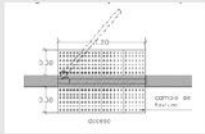
Programa Arquitectónico

Con base a la tabla anterior se determinó el programa arquitectónico y las zonas con las que se realizara el proyecto de una escuela de ingeniería biomédica.



Estudio de áreas.

Es para saber las dimensiones de las áreas con las que cuenta la escuela y así tener una idea del tamaño de los espacios.

Área	Usuario	Mobiliario	Área en m2	Análisis
Aula	- Alumnos - Profesores	- Butacas - Escritorio - Silla - Pizarrón - Proyector	720 m2	
Sanitarios	- Alumnos - Profesores - Administrativos	- Excusados - Mingitorios - Lavamanos - Pasamanos		
Escaleras	- Alumnos - Profesores - Administrativos	Pasamanos	- Ancho 180 cm - Altura de pasamanos 75 y 90 cm	
Puertas	- Alumnos - Profesores - Administradores	Manija	- Ancho de 120 cm - Altura de la manija a 90 cm.	

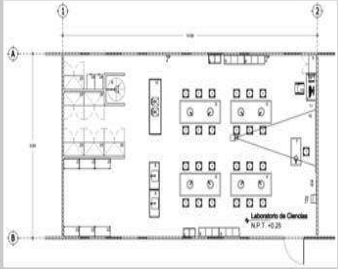
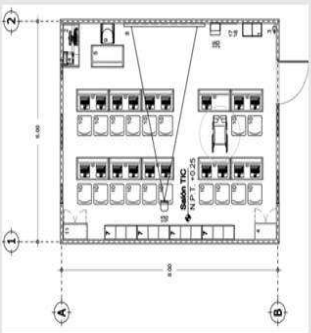
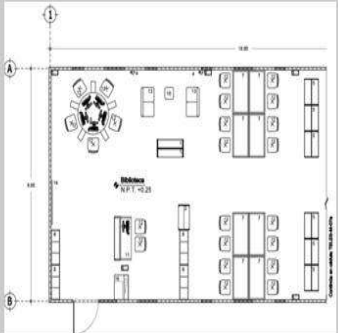
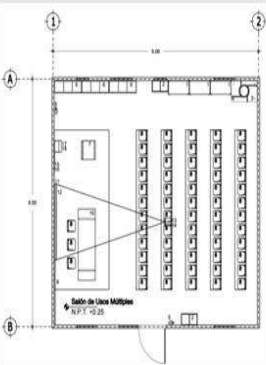
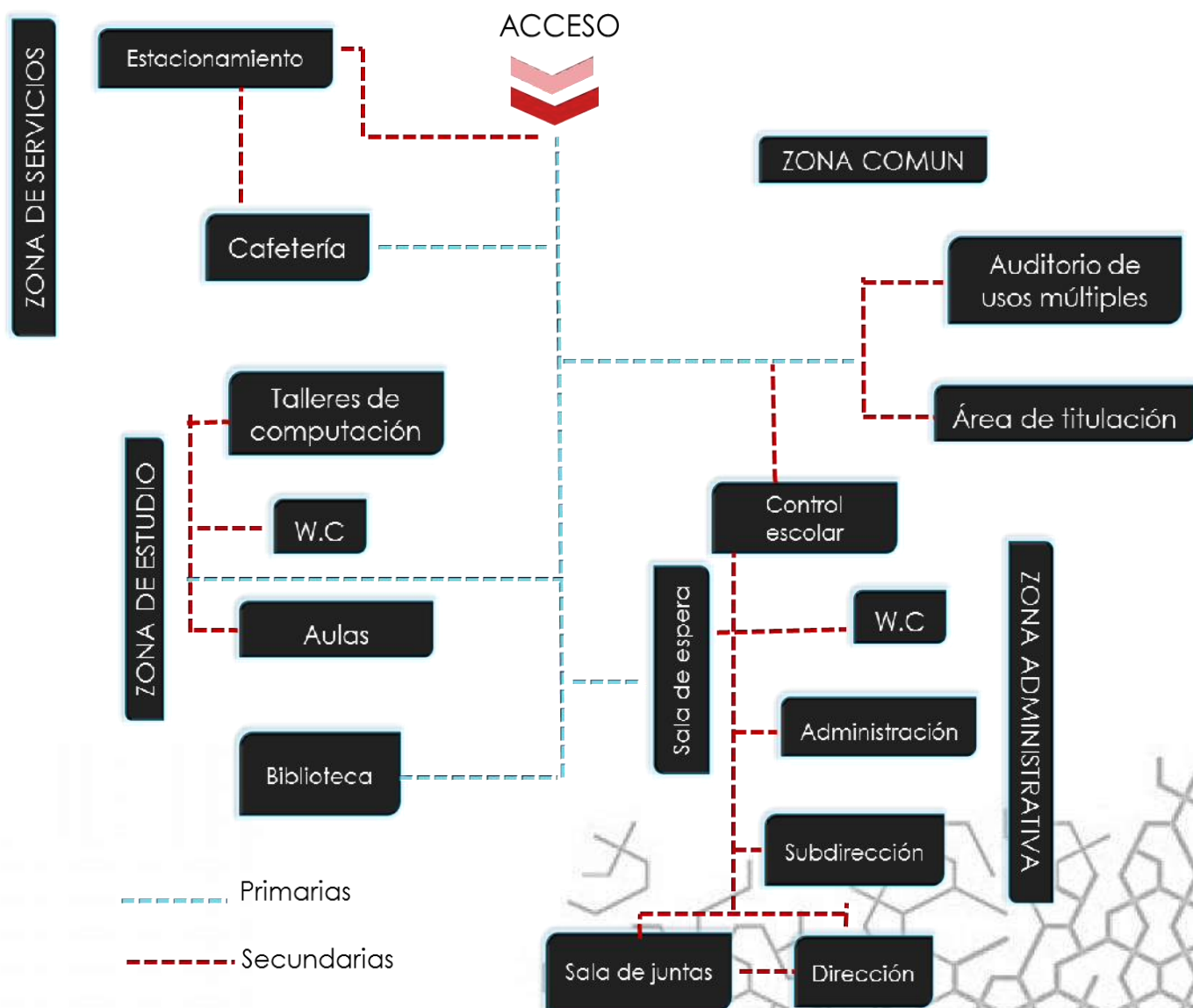
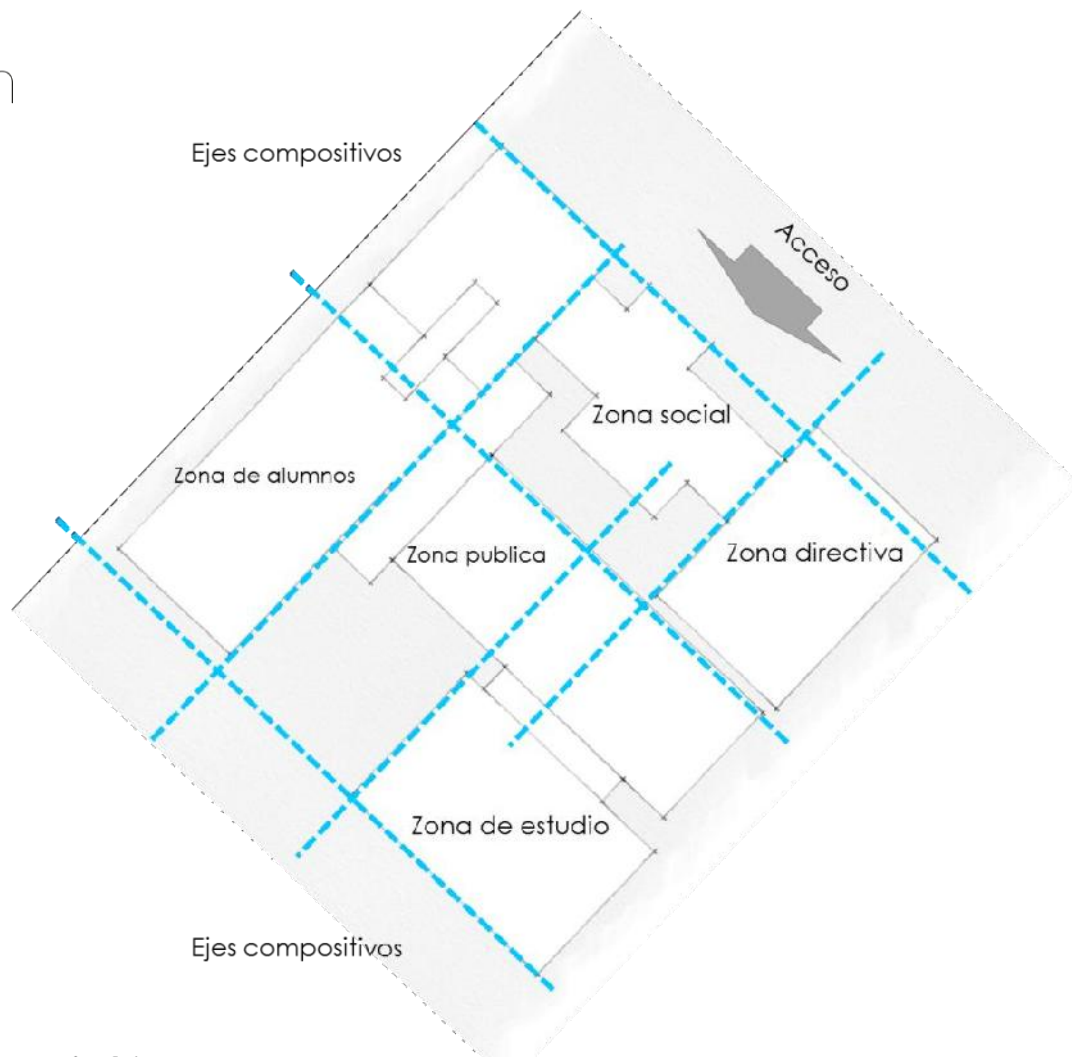
Área	Usuario	Mobiliario	Área en m2	Análisis
Laboratorios	- Alumnos - Profesores	- Lavabos - Escritorio - Bancos - Pizarrón - Proyector	Medidas mínimas 15 x 8 mts.	
Talleres	- Alumnos - Profesores	- Escritorio - Computadoras - Pizarrón - Proyector - Mesas - Sillas	Dimensiones de 6 x 8 mts.	
Biblioteca	- Alumnos - Profesores - Administrativos - Visitantes	- Sillas - Mesas - Libreros - Computadoras	Dimensiones de 18 x 8 mts.	
Área de titulación	- Alumnos - Profesores - Visitantes	- Sillas - Mesas - Proyector	Dimensiones de 8 x 8 mts.	

Diagrama de funcionamiento

Con este diagrama se determinan cómo se relacionan los espacios entre sí y dar una idea de cómo se proyectaría la escuela y la organización de los espacios.

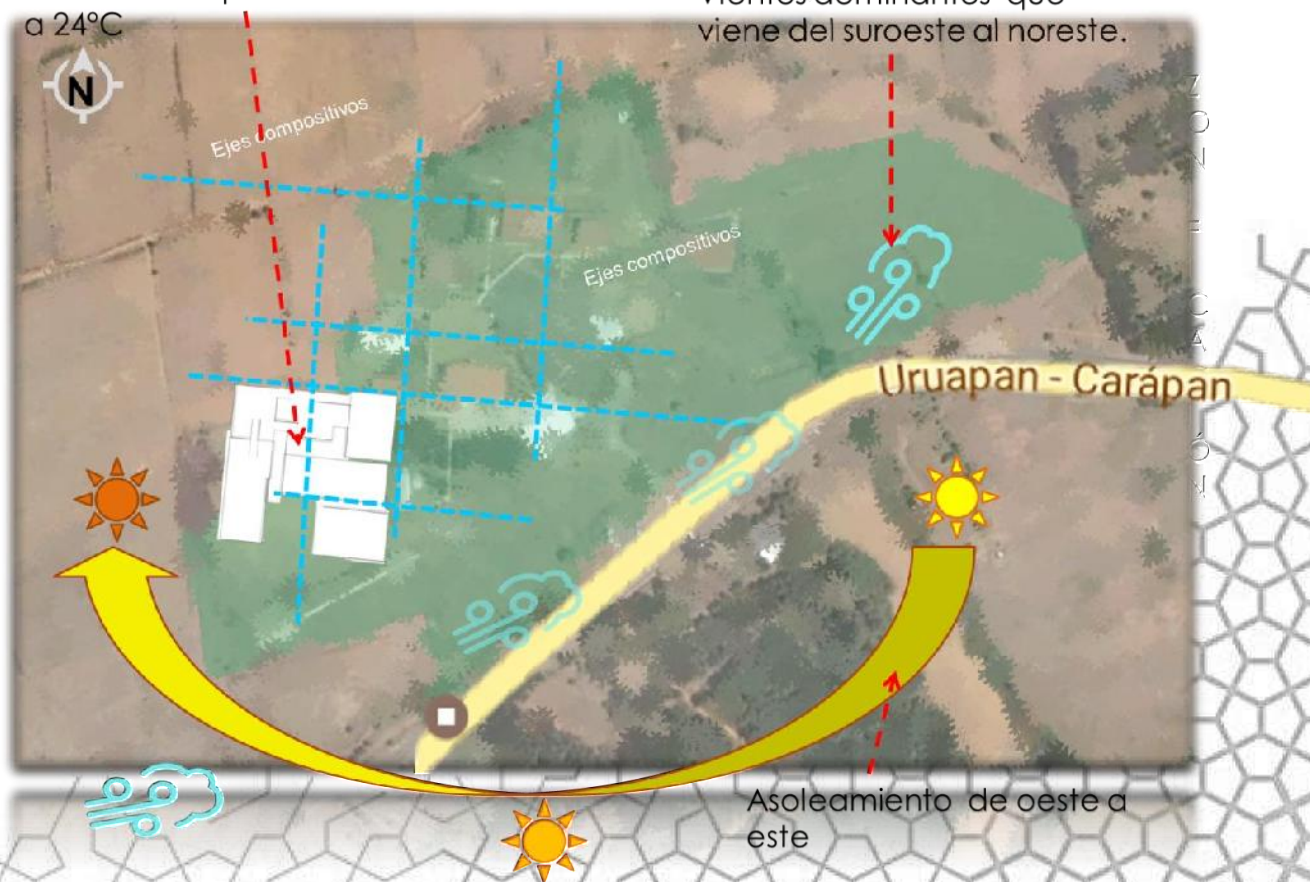


Zonificación



Con una temperatura de 16 a 24°C

Vientos dominantes que viene del suroeste al noreste.





EXPRESIÓN FORMAL

Antecedente

Este proyecto comenzó con los diseños de manos de imágenes que buscaba sobre ingeniería biomédica y sobre la curvatura de mis dedos la cual a través de varios dibujos se fue levantando hasta tener una forma interesante la cual a simple vista no es solo un simple bocetó a través de Michel Rojkind y sus celosías tan novedosas se fue construyendo en mi cabeza poco a poco una idea que al final la concluí y terminé pareciendo una especie de ojo electrónico.

PLANIMETRÍA

Lastado de planos

1. Plano topográfico.
2. Plano de conjunto.
3. Plano arquitectónico planta baja.
4. Plano arquitectónico planta alta.
5. Cortes.
6. Corte de auditorio.
7. Fachada.
8. Arquitectónico fachadas.
9. Plano de Cimentación.
10. Cimentación (detalles).
11. Plano estructural.
12. Estructural (detalles).
13. Plano de instalación hidráulica planta baja.
14. Plano de instalación hidráulica planta alta.
15. Plano de instalación hidrosanitaria.
16. Isométrico.
17. Plano de instalación hidráulica (detalle de cisterna).
18. Plano de instalación sanitaria planta baja.
19. Plano de instalación sanitaria planta alta.
20. Plano de instalación sanitaria (detalles de instalación).
21. Plano de instalación sanitaria (isométrico).
22. Plano de instalación hidrosanitaria (detalles).
23. Plano de instalación eléctrica planta baja.
24. Plano de instalación eléctrica planta alta.
25. Plano de acabados planta baja (muros).
26. Plano de acabados planta alta (muros).
27. Plano de acabados planta baja (pisos y plafones).
28. Plano de acabados planta alta (pisos y plafones).
29. Corte por fachada (corte A-A').
30. Corte por fachada (corte B-B').
31. Corte por fachada (corte C-C').
32. Sistema contra incendios planta baja.
33. Sistema contra incendios planta alta.
34. Detalles de sistema contra incendios.
35. Plano de protección civil planta baja.
36. Plano de protección civil planta alta.

¡AVISO IMPORTANTE!

De acuerdo a lo establecido en el inciso “a” del **ACUERDO DE LICENCIA DE USO NO EXCLUSIVA** el presente documento es una versión reducida del original, que debido al volumen del archivo requirió ser adaptado; en caso de requerir la versión completa de este documento, favor de ponerse en contacto con el personal del Repositorio Institucional de Tesis Digitales, al correo dgbrepositorio@umich.mx, al teléfono 443 2 99 41 50 o acudir al segundo piso del edificio de documentación y archivo ubicado al poniente de Ciudad Universitaria en Morelia Mich.

U.M.S.N.H
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS