



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN  
NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS:

***CENTRAL DE BOMBEROS ORIENTE  
EN MORELIA MICHOACÁN***

Asesor:

Dr. en Edu. Fernando Alejandro Ávalos

Sinodales:

Mta. en Arq. Yunuen Yolanda Barrios Muñoz

Arq. José Arturo Zariñana Herrejón

Presenta:

**Julio César Garza Morales**

Para obtener el título de Arquitecto

Morelia, Michoacán, Noviembre 2021

Morelia, Michoacán

Noviembre 2021



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TESIS:

# CENTRAL DE BOMBEROS ORIENTE

EN MORELIA, MICHOACÁN

Presenta:

Julio César Garza Morales

Para obtener el título de

ARQUITECTO

Asesor:

Doctor en Educación Fernando Alejandro Ávalos

Sinodales:

Maestra en Arquitectura Yunuén Yolanda Barrios Muñoz

Arquitecto José Arturo Zariñana Herrejón





## DEDICATORIA

Le dedico este logro a mi familia, en especial a mi madre; Marbella, quien me apoyó absolutamente durante toda la carrera, a mi tía Martha por ayudarme en mi educación previa a la licenciatura, a mis abuelas, a mis hermanos y mis primos, en especial a mi primo Nicolás.



## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero dar gracias a la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por brindarme la oportunidad de formar parte de esta familia Nicolaíta.

Agradezco enormemente a la Facultad de Arquitectura por mi estadía en el lugar, por haberme proporcionado todos los conocimientos necesarios con los cuales alcancé a llegar hasta este punto, porque gracias a sus profesores pude formarme profesionalmente en este ámbito del Arquitecto.

También doy gracias a mis compañeros y amigos de la carrera por los momentos vividos durante esta etapa de estudio, y que les deseo lo mejor a todos.



## ÍNDICE DE TESIS

PORTADA.....	00
CONTRAPORTADA.....	01
DEDICATORIA.....	02
AGRADECIMIENTOS.....	03
RESUMEN.....	07
ABSTRACT.....	08
INTRODUCCIÓN.....	09
<b>CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>13</b>
1.1 Antecedentes.....	13
1.2 Problemática.....	14
1.3 Justificación.....	15
1.4 Objetivos.....	18
1.5 Alcances y metodología.....	19
<b>CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES (ENFOQUE TEÓRICO) .....</b>	<b>22</b>
2.1 Conceptos básicos (definición del tema).....	23
2.2 Antecedentes históricos.....	24
2.2.1 Antecedentes del tema.....	24
2.2.2 Antecedentes históricos del sitio.....	31
2.2.3 Análisis estadístico de la población a atender.....	32
2.2.4 Aspectos económicos relacionados con el proyecto.....	34
2.3 Conclusión aplicativa.....	37
<b>CAPÍTULO 3: DETERMINANTES.....</b>	<b>39</b>
3.1 MEDIO AMBIENTALES.....	39
3.1.1. Localización.....	39
3.1.2. Afectaciones físicas existentes.....	41
3.1.3. Climatología.....	45
3.1.4. Vegetación.....	48
3.2 Conclusión aplicativa.....	50
3.3 URBANAS.....	51
3.3.1. Equipamiento urbano.....	51
3.3.2. Infraestructura.....	53
3.3.3. Imagen urbana.....	53
3.3.4. Vialidades principales.....	56
3.3.5. Problemática urbana vinculada con el tema.....	58
3.4 Conclusión aplicativa.....	58



<b>3.5</b>	<b>NORMATIVOS Y TÉCNICOS CONSTRUCTIVOS.....</b>	<b>59</b>
3.5.1.	Programa de desarrollo urbano.....	59
3.5.2.	Leyes y reglamentos de carácter general.....	59
3.5.3.	Leyes y reglamentos de carácter específico.....	59
3.5.4.	Tabla comparativa de reglamento y su aplicación.....	59
3.6	Conclusión aplicativa.....	62
<b>3.7</b>	<b>FUNCIONALES.....</b>	<b>63</b>
3.7.1.	Análisis de Analogías arquitectónicas.....	63
3.7.1.1	Internacional.....	64
3.7.1.2	Nacional.....	66
3.7.1.3	Regional.....	68
3.7.1.4	Comparación de casos análogos.....	69
3.7.2.	Análisis del perfil del usuario.....	70
3.7.2.1	Organigrama.....	70
3.7.2.2	Usuarios.....	71
3.7.2.3	Programa de Actividades.....	72
3.7.2.4	Programa de Necesidades.....	74
3.7.3.	Determinación del programa Arquitectónico.....	75
3.7.4.	Diagramas de análisis.....	76
3.7.5.	Zonificación.....	78
3.7.6.	Estudio de áreas.....	79
3.8	Conclusión aplicativa.....	82
<b>CAPÍTULO 4:</b>	<b>ANÁLISIS DE INTERFASE PROYECTIVA Y FUNCIONAL.....</b>	<b>84</b>
4.1	Fundamentación conceptual (filosofía del proyecto).....	84
4.2	Exploración formal (organizativa, geométrica y expresiva).....	84
4.3	Integración urbana (bi y tridimensional).....	85
4.4	Cualidades espaciales.....	93
4.5	Emplazamientos, soportes y pieles.....	94
4.6	Conclusión aplicativa.....	95
<b>CAPÍTULO 5:</b>	<b>PLANIMETRÍA.....</b>	<b>96</b>
5.1.	Topográfico.....	98
5.2.	Arquitectónicos (Plantas Arquitectónicas, Azotea, Conjunto, Cortes, Fachadas)....	99
5.3.	Criterio estructural.....	106
5.3.1	Cimentación.....	107
5.3.2	Estructura.....	109
5.3.3	Losas.....	113
5.4.	Albañilería.....	116
5.5.	Instalaciones. (general y detalle).....	120
5.5.1	Instalaciones Hidráulicas.....	121
5.5.2	Instalaciones Sanitarias.....	127
5.5.3	Instalación Eléctrica (criterios de iluminación).....	130
5.6.	Acabados.....	133



5.7. Herrería Cancelería y Carpintería.....	138
5.8. Paisaje Jardinería (vegetación) .....	147
5.9. Mobiliario.....	149
5.10. Voz y Datos.....	152
5.11. Señalización.....	155
5.14. Estrategias de Sostenibilidad.....	159
5.15. Renders interiores y exteriores.....	161
<b>CAPÍTULO 6: COSTO.....</b>	<b>184</b>
6.1 Costo paramétrico.....	185
<b>CAPÍTULO 7: A MANERA DE CONCLUSIÓN.....</b>	<b>186</b>
7.1 Conclusión.....	187
Referencias (bibliografía) .....	189
Anexos.....	192



## RESUMEN

En esta investigación de tesis, se retomó la importancia que existe de reducir los incendios, más específicamente; los incendios urbanos, esto con enfoque desde la arquitectura, remediando un poco el problema mediante la implementación de una central de bomberos. Ya que estos siniestros; los incendios urbanos, se han generado en prácticamente cualquier ciudad del mundo, acabando con la vida de muchas personas, animales, áreas verdes y con grandes daños en edificaciones.

El objetivo principal es desarrollar el proyecto arquitectónico, de una Central de Bomberos para la zona Oriente de la Ciudad de Morelia, Michoacán, que brinde atención de manera eficiente a las emergencias de la población, debido a que los incendios urbanos son lo más constante que se presenta, por motivo de la variedad de inmuebles que existen en las comunidades como Ciudad Industrial, La Aldea, Isaac Arriaga y Atapaneco.

Esta investigación se desarrolló mediante aspectos cuantitativos y cualitativos, considerando una parte teórica, donde se desarrolló el análisis previo y una práctica, donde se ejecutó la información obtenida y se aplicó al proyecto.

## PALABRAS CLAVE

- ✓ Protección contra incendios
- ✓ Incendio
- ✓ Central de bomberos
- ✓ Seguridad
- ✓ Zona urbana
- ✓ Incendio urbano



## ABSTRACT

In this thesis research, the importance of attacking fires was taken up, more specifically; urban fires, this with an architectural approach, remedying the problem a bit through the implementation of a fire station. Since these claims; urban fires have been generated in practically any city in the world, ending the lives of many people, animals, green areas and with great damage to buildings.

The main objective is to develop the architectural project of a Fire Station for the eastern area of the City of Morelia, Michoacán, that efficiently cares for emergencies in the population. In eastern Morelia, Michoacán, because urban fires are the most constant that occurs, due to the variety of properties that exist in communities such as Ciudad Industrial, La Aldea, Isaac Arriaga and Atapaneo.

This research was developed through quantitative and qualitative aspects, considering a theoretical part, where the previous analysis was developed, and a practice, where the information obtained was executed and applied to the project.

## KEYWORDS

- ✓ Fire protection
- ✓ Fire
- ✓ Fire station
- ✓ Security
- ✓ Urban area
- ✓ Urban fire



## INTRODUCCIÓN

En esta investigación de tesis, se retoma la importancia que existe de remediar y reducir los incendios, más específicamente los generados en zonas urbanas que se generan dentro y fuera de los inmuebles, esto con enfoque desde la arquitectura, remediando un poco el problema mediante la implementación de una central de bomberos. Ya que estos siniestros; los incendios urbanos, se generan en prácticamente cualquier ciudad del mundo, dejando como resultado pérdidas humanas, daños a la flora y fauna del lugar y que a su vez repercute mucho en los costos por daño al edificio, dejando así grandes consecuencias. De esta manera, mediante una investigación previa, se realizó una propuesta arquitectónica.

El objetivo principal es desarrollar el proyecto arquitectónico, de una Central de Bomberos para la zona Oriente de la Ciudad de Morelia, Michoacán, que brinde atención de manera eficiente a las emergencias de la población de las comunidades cercanas que se encuentran desprotegidas, con un diseño funcional y adecuado, integrado al contexto con aspectos eco-arquitectónicos.

Los incendios urbanos son un fenómeno actual que se vive en todo el mundo, en este caso, en la ciudad de Morelia, debido a un gran número de causas ya sean accidentales o intencionales, y que de esta manera afectan a la población de dicho lugar, así como a las edificaciones mismas, que además de ello, es este sector oriente el que no cuenta con la existencia de equipamiento de dicho servicio de emergencia.

La razón por la que se desarrolló esta investigación, fue por la necesidad de atender este problema, el entender el como la arquitectura puede ayudar en el combate de los incendios urbanos, mediante los edificios que resguardan a los equipos de bomberos y al personal que coordina ante eventos como este.

La pregunta importante de esta investigación es ¿Realmente es de suma importancia una central de bomberos en este lugar, y ayudaría a combatir la problemática que la acoge? La



hipótesis es que sería beneficiosa para las comunidades de esa zona oriente, y que eventualmente resolvería de cierta forma el peligro inminente de incendios, para proteger y atender las emergencias ante un peligro de incendio urbano a las comunidades, se plantea la implementación de una Central de Bomberos en la zona Oriente de Morelia, Michoacán, que atenderá de forma inmediata y eficiente a los inmuebles en su rango de alcance, salvaguardando las vidas de las más de 18 000 personas y 571 establecimientos comerciales e industriales.

Esta investigación se desarrolló mediante aspectos cuantitativos y cualitativos, para ello, para la investigación cuantitativa; se utilizaron herramientas digitales como la obtención de datos a través de libros, tesis y revistas científicas, así mismo, se utilizaron paginas para la obtención de estadísticas como INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), Market Data México, IMPLAN Morelia. Para la consulta y creación de mapas se utilizaron; INEGI: Espacio y datos de México, Google MapStyle, Google Earth. También se utilizaron plataformas cómo Meteonorm, Polar Sun Chart y MeteoBlue, para algunos datos como clima, asoleamiento y vientos respectivamente. Para las normativas se consultaron los reglamentos de Morelia, el reglamento de bomberos municipales de Morelia, y el Sistema de Equipamiento Urbano Tomo VI. Para la parte cualitativa; se realizaron entrevistas y consultas a personal de bomberos del municipio de Morelia, al igual que se desarrollaron visitas al terreno destinado para el proyecto de la Central de Bomberos en zona oriente de Morelia.

Debido a la pandemia del Covid-19, no fue posible indagar más, para obtener más datos con personas por salud de ambos, sin embargo, las pocas visitas a instituciones fueron de gran ayuda para la obtención de información. Es por ello que la mayor parte del trabajo de investigación fue llevada a cabo por medio de plataformas digitales.

La parte teórica se divide en 5 capítulos, en donde, el primer capítulo; “Capítulo 1: planteamiento del problema” se analiza a mayor rasgo la problemática, junto a su justificación,



objetivos, alcances y su metodología. En el “Capítulo 2: antecedentes” se engloba todo el contexto teórico sobre el tema, como conceptos, antecedentes históricos, antecedentes del tema de investigación, antecedentes del sitio, aspectos de población y económicos; para comprender de mejor manera su importancia, lo que se ha hecho y de qué forma ha ido evolucionando. En el “Capítulo 3: determinantes” se analiza la información que dará algunas delimitantes para el desarrollo del proyecto arquitectónico, como lo son determinantes ambientales, urbanas, normativas y funcionales, que son parte importante para el proceso de diseño porque dan pauta a lo que se debe hacer y lo que no. En el “Capítulo 4: análisis de interfase proyectiva y funcional” se desarrolla la parte conceptual y de diseño del proyecto, como el análisis de formas, su integración con el contexto bi y tridimensional y los materiales a emplear para de este modo, el diseño arquitectónico tenga un mayor sustento. En la segunda parte de la tesis; lo práctico, se encuentra en el “Capítulo 5: planimetría” se encuentra toda la fase de planos de diseño arquitectónico, así como de criterios estructurales, instalaciones hidrosanitarias, que son el resultado del análisis de los capítulos anteriores, y por último, en el “Capítulo 6: a manera de conclusión”, se encuentra el resultado final de la investigación, así como una conclusión final de lo logrado en este trabajo.



# ***CAPITULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA***

## INTRODUCCIÓN DE CAPITULO

En general, en este capítulo se englobará la parte inicial que se centra en la identificación del problema, desde una perspectiva global, hasta llegar a lo local; identificando el problema específico de un lugar, en este caso en la Ciudad de Morelia. Así mismo se incluye la justificación del proyecto, hipótesis, objetivos y la metodología a emplear.



## CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Antecedentes

Los incendios han causado grandes daños irreversibles, para la flora y fauna, daños a la propiedad (edificios, comercios, viviendas, etc.) y que consecuentemente afecta a la población, se da cuando existe un descuido u accidente, como lo describe Protección Civil (2019); los incendios son la “ignición no controlada de materiales inflamables y explosivos, debido al uso inadecuado de sustancias combustibles, fallas en instalaciones eléctricas defectuosas y al inadecuado almacenamiento y traslado de sustancias peligrosas.”

A nivel global, los incendios han creado una cadena de efectos; que van desde destrucción y pérdidas humanas, hasta el deterioro de la capa de ozono con los gases emitidos; “de efecto invernadero, concretamente dióxido y monóxido de carbono, metano y nitrógeno” Comisión Nacional Forestal (CNF, 2018). Es por ello, que muchas personas alrededor del mundo han sufrido algún daño por incendio, más específicamente, en un incendio urbano, generado en la ciudad en cualquier tipo de edificación, provocando heridas leves, intoxicaciones, hasta incluso la muerte.

En México, ocurre lo mismo, existen un gran número de incendios urbanos, entre ellos, incendios en fábricas, tal como lo menciona Jaime A. Mocada (2020) en su nota *Documentación y estadísticas de incendios*; “Los incendios en edificaciones grandes y en la industria, aunque no causan un número estadísticamente significativo de muertes, tienen un costo desproporcionadamente alto.” Y cabe aclarar que es importante cualquier vida humana y ser vivo, pero también repercute mucho, como el menciona, que el costo en estos casos es muy alto, por todos los daños al inmueble que posteriormente trae más consecuencias negativas. También se han registrado porcentajes de las afectaciones por incendio según cada edificación; “vivienda 33%, manufactura 30%, industria pesada 11% y comercio 26%” (Contra Incendio,



2019). Un ejemplo de estos accidentes dentro del país, es el sucedido en una industria en Cuernavaca, señalado en el fragmento de la siguiente nota:

*“Cuernavaca, Mor. Una fábrica dedicada a elaborar productos de uso cosmético, ubicada en la Ciudad Industrial del Valle de Cuernavaca (CIVAC), en el municipio de Jiutepec, se incendió durante la noche de ayer, informó la Coordinación Estatal de Protección Civil Morelos (CEPCM).*

En la Ciudad de Morelia, se han generado incendios en viviendas, negocios, fábricas o cualquier edificación, como sucede en la zona de mayor riesgo, que se encuentra en la periferia hacia el noreste de Morelia, en donde existen ciertos rasgos que lo convierten en un foco rojo. Un ejemplo de ello, es lo más reciente sucedido el año pasado, señalado en la siguiente nota publicada por Cable News Network Español:

*“Se registra un incendio de grandes proporciones en la zona conocida como “Ciudad Industrial” en Morelia, Michoacán. La coordinadora estatal de Protección Civil confirmó que se trata de un incendio en una fábrica de plásticos y aceites, pero que hasta al momento no se reportan personas heridas. La zona es considerada como de “alto riesgo” y por ello se ha pedido a la gente que desaloje los alrededores. La Secretaría de gobernación anunció en su cuenta de twitter que se deben mantener a un kilómetro de distancia de la zona y, por lo tanto, vías de circulación han sido cerradas. Cuerpos de Protección Civil y Bomberos trabajan para apagar el incendio.”*

## **1.2 Problemática**

En la zona que corresponde al oriente de la ciudad y sus alrededores, en Morelia, presenta un problema en particular; un alto riesgo de incendios, de acuerdo a Protección Civil y Bomberos de Morelia.

Ya que en ella (zona oriente) hay un conjunto de fábricas, comercios, viviendas, escuelas, que no cuentan con otra protección o ayuda en caso de un incidente, más que por



sus propios medios, como fuentes de agua y apoyo entre sí mismos, y la única estación que brinda atención a las emergencias del lugar, es la estación de Protección civil y bomberos municipales ubicados en Leandro Valle, pero afirman que no es lo adecuado debido al tiempo de traslado que se necesita para llegar a Ciudad Industrial; “el tiempo adecuado debe ser de no más de 10 minutos desde una estación al lugar afectado” (Protección Civil y Bomberos de Morelia, 2020). Además de ello, en las fábricas que se encuentran en la zona se manejan diversos materiales peligrosos e incluso inflamables, añadiendo también que muchos de los trabajadores no saben cómo actuar ante un incendio incrementa el nivel de riesgo.

Esto trae como consecuencias la inconformidad de los habitantes y trabajadores del lugar, estos últimos llegan a abandonar sus empleos por miedo y poca seguridad en ese ámbito, o los daños inmuebles que se presentan en casos de incendios en el cual no solo una fábrica sale afectada sino varias más a su alcance, incluyendo las viviendas y comercios cercanos, lo cual trae repercusiones monetarias tanto para los dueños como para los empleados.

Los incendios pueden extenderse hacia las viviendas o áreas verdes cercanas, dañando la flora y fauna y los habitantes de esas comunidades.

Los siniestros provocan muertes humanas y contaminación; que a su vez los vientos dominantes de Morelia atraen todo ese material tóxico a la ciudad, causando desconecto de los ciudadanos con las autoridades e inclusive daños a la salud.

### **1.3 Justificación**

La solución está por medio de una propuesta arquitectónica de una central de bomberos inmediata al lugar que ayudará a combatir los incendios que se presenten, atendiendo rápida y eficazmente ante los incidentes de las edificaciones; viviendas, comercios, fábricas y entre otros establecimientos desprotegidos de la zona oriente de la ciudad de



Morelia. El promotor de dicho proyecto estaría a cargo de obras públicas del municipio, con gestión de Protección Civil y Bomberos Municipales.

Es de admirar el trabajo del cuerpo de bomberos, su disposición de ayudar a las personas aun cuando ponen en riesgo sus vidas. Es por ello que la problemática sobre la zona oriente de Morelia es de vital importancia, es excelente trabajar en un proyecto que pueda ayudar y que además es necesario.

Es importante atender este problema, ya que sería altamente benéfico para la sociedad, ya que técnicamente, este sector de la población carece del equipamiento respectivo, pero de tenerlo, se brindaría la atención y reacción de manera más inmediata de acuerdo por los lineamientos que señala Protección Civil y Bomberos Municipales, que aproximadamente, un buen servicio de emergencia de bomberos debe abarcar alrededor de 10 minutos de distancia, desde la estación, hasta el lugar, siendo así, en la siguiente imagen se muestra el rango aproximado de atención que solventaría este proyecto.

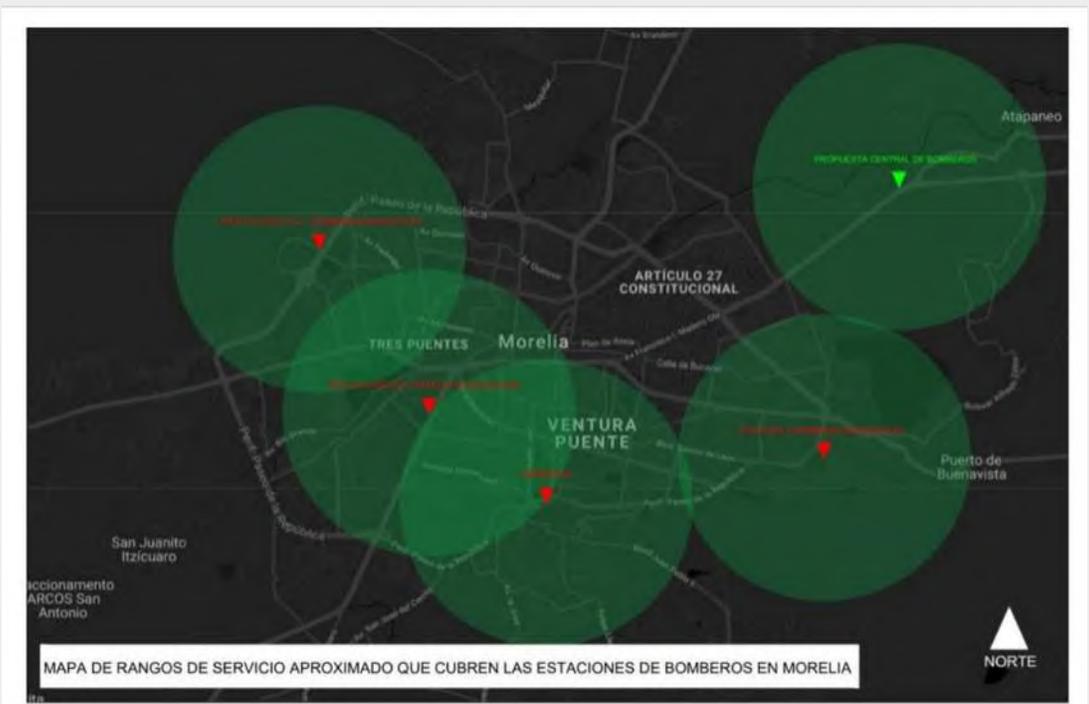
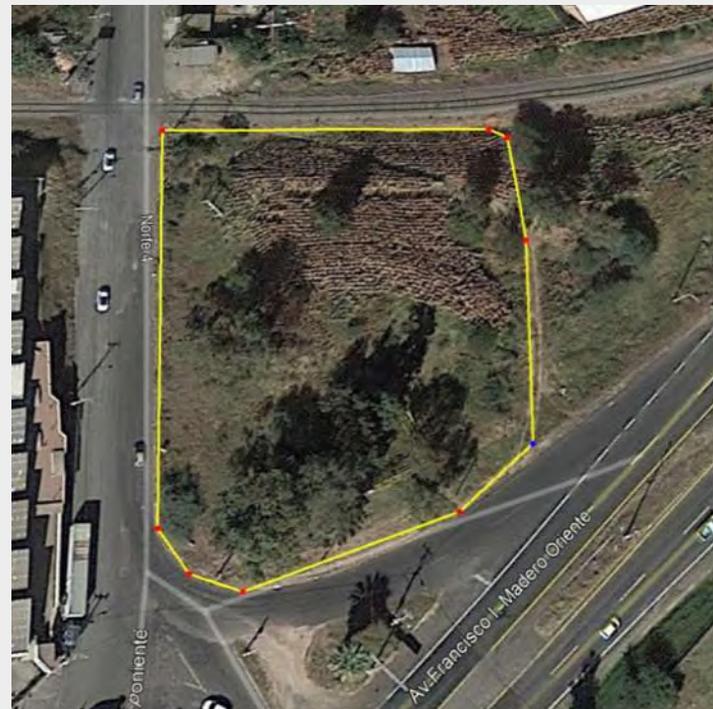


figura 1: Mapa de rangos aproximados de servicio, basado en los lineamientos de bomberos, hecho por; Julio César Garza Morales

En el mapa anterior se observan las zonas que están dentro del rango de atención de servicio aproximado, donde podemos observar que, de llevar a cabo este proyecto en la zona oriente, cerca de Ciudad Industrial, se abarcaría la misma y las comunidades desprotegidas a su alrededor, cumpliendo satisfactoriamente la necesidad, beneficiando a un promedio de 18 000 personas entre habitantes y trabajadores, y cerca de 571 establecimientos comerciales e industriales (promedio según Marquet Data México) de la zona.

El problema es real y actual, y la estación de bomberos municipales tienen dentro de sus planes un proyecto de una central de bomberos en esa zona, incluso ya se tiene un terreno destinado para el futuro proyecto; Es un terreno donado por el municipio exclusivamente para un proyecto de este tipo. Se encuentra en por avenida Francisco I. Madero Oriente, por salida a Charo, justo en la intersección con la calle Norte 4, en Morelia.



*figura 2: Imagen aérea del terreno destinado a la estación de bomberos, imagen tomada desde Google Earth*

Dentro de los varios beneficios que traería el proyecto, se encuentran:

- Ciudad Industrial, Isaac Arriaga, Atapaneo, La Aldea, entre otras comunidades aledañas, serán a quien se brindará el servicio de manera inmediata, debido a su cercanía.
- Se tendría una mayor seguridad para la zona.
- Los trabajadores y habitantes estarían en contento con las autoridades municipales.



- Los daños serían menores por ser controlados a tiempo.
- Salvar vidas humanas.
- Menor pérdida monetaria (debido al resguardo de las fábricas, viviendas y comercios).
- Ayudaría eventualmente a la población de la ciudad de Morelia en sí, porque como mencionó el arquitecto Rodolfo Hernández (Protección Civil y Bomberos Municipales), “todos los contaminantes los traen los vientos dominantes hacia la ciudad”, esto debido a que a causa de un incendio en las fábricas, estos gases son enviados a la ciudad debido a los vientos
- Sería un proyecto viable, factible, que ya está destinado para realizarse.
- Se protegerían las áreas verdes cercanas a la zona, ante estos siniestros.

#### **1.4 Objetivos**

##### ***Objetivos generales y particulares***

###### **General.**

Desarrollar el proyecto arquitectónico, de una Central de Bomberos para la zona Oriente de la Ciudad de Morelia, Michoacán, que de atención de manera eficiente a las emergencias de la población de las comunidades cercanas que se encuentran desprotegidas, con un diseño funcional y adecuado, integrado al contexto con aspectos eco-arquitectónicos.

###### **Particulares.**

- ✓ Proyectar un edificio funcional; con espacios necesarios y adecuados de acuerdo a su uso específico, esto mediante el análisis previo de las actividades y necesidades de los usuarios.
- ✓ Diseñar un edificio con aspectos eco-arquitectónicos, por medio de integración de vegetación en áreas verdes, como ornamento, y control de; asoleamiento y vientos dominantes, además de sistemas que involucren la energía solar y el reúso de agua pluvial.



- ✓ Entregar un proyecto que se integre a su contexto mediante materiales (utilizando los adecuados referentes a la zona) y de manera urbana, (con implementación de banquetas, señalamientos, rampas, entre otros).

### **Delimitación del tema.**

Si bien existen otros peligros o riesgos por incendios, y la central de bomberos atenderá también a las comunidades dentro de su rango de servicio, esta investigación se limita a solo enfocarse en los incendios de las viviendas, comercios e industrias, es decir, los incendios urbanos especialmente en la zona mencionada.

### **Hipótesis.**

La hipótesis es que, para proteger y atender las emergencias ante un peligro de incendio urbano a las comunidades, se plantea la implementación de una Central de Bomberos en la zona Oriente de Morelia, Michoacán, que atenderá de forma inmediata y eficiente a los inmuebles en su rango de alcance, salvaguardando las vidas de las más de 18 000 personas y 571 establecimientos comerciales e industriales.

## **1.5 Alcances y metodología**

### ***Metodología***

Las metodologías a utilizar en esta investigación serán de dos tipos; cualitativa y cuantitativa, llevando a cabo un número de pasos a seguir para desarrollar el tema, de inicio identificado el problema, desarrollándolo hasta llegar a una solución por medio de un proyecto arquitectónico. A continuación, la siguiente lista los instrumentos a utilizar:

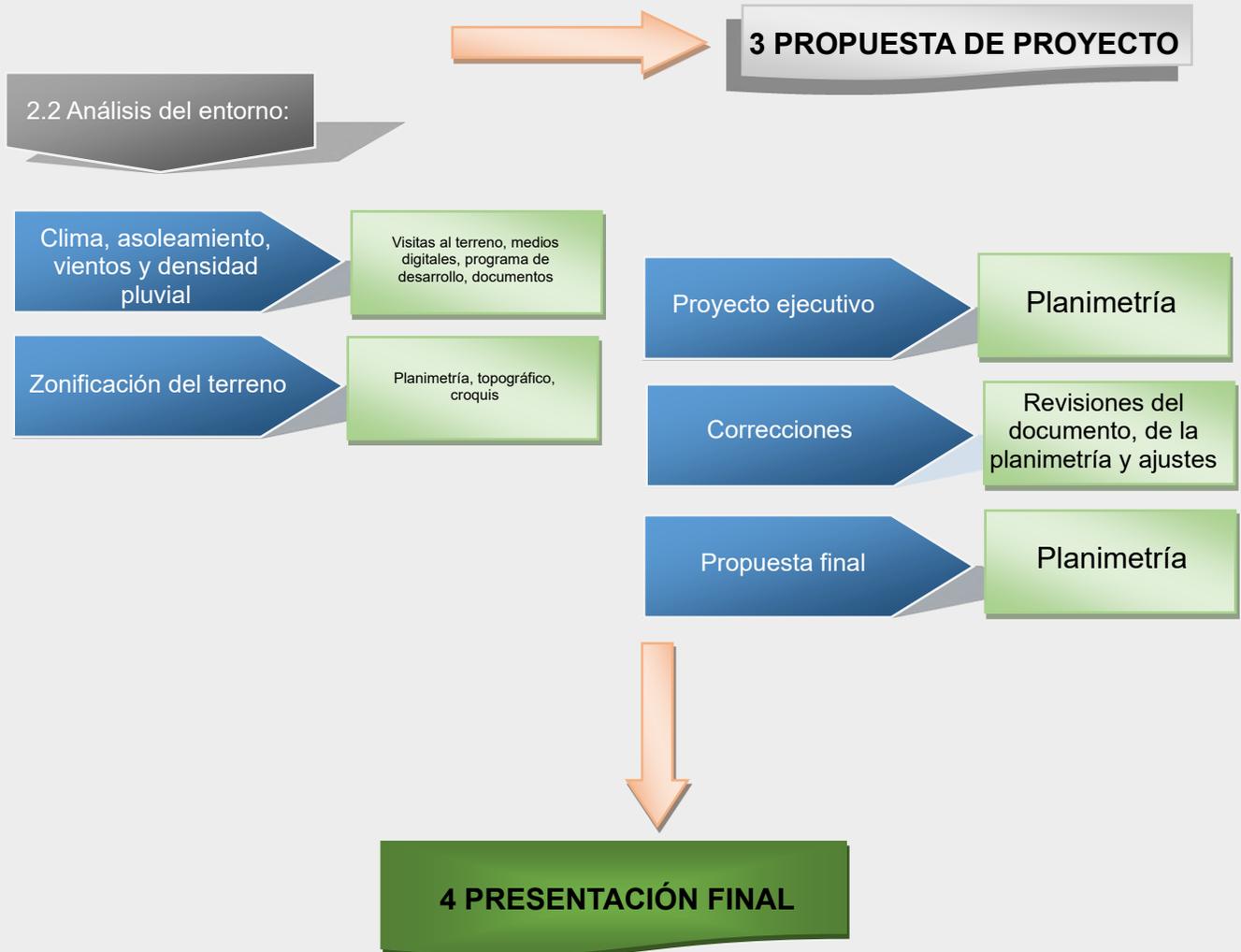
- Entrevistas
- Encuestas
- Búsqueda de información por medios digitales (notas, revistas, documentales, entre otros)
- Consultar tesis similares



- Graficas
- Croquis
- Planos
- Zonificaciones
- Visitas al lugar
- Recopilación de fotografías

Lo anterior tiene un proceso, el cual se llevará de la siguiente forma:







## ***CAPITULO 2: ANTECEDENTES***

### INTRODUCCIÓN DE CAPITULO

En general, en este capítulo se englobará todo el contexto teórico sobre el tema; antecedentes de cómo evolucionó el problema sobre los incendios urbanos de acuerdo a diversos autores, y como de ello surgió la necesidad de la creación de los cuerpos de bomberos, así mismo, como las centrales de bomberos tuvieron que irse adaptando conforme al paso del tiempo.



## CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES

### 2.1 Conceptos básicos (definición del tema)

En este apartado se muestran algunas definiciones de conceptos para lograr comprender más sobre el problema a tratar y el proyecto en sí:

**Central de bomberos:** De acuerdo a la secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) “Inmueble en el que se realizan actividades administrativas de organización y coordinación del cuerpo de bomberos, para proporcionar los servicios adecuados en la extinción de incendios, auxilio a la población en diversos tipos de siniestros o accidentes, así como establecer y difundir a la población las medidas preventivas para evitarlos, y en su caso de cómo actuar en caso de presentarse una emergencia.” pp. 85

**Bombero:** “1. m. y f. Persona que tiene por oficio extinguir incendios y prestar ayuda en otros siniestros.” (RAE,2014)

**Fuego:** “El FUEGO, es una reacción química entre tres elementos: oxígeno, combustible y calor, que, al hacer combustión, despiden luz, humo y gases. Es uno de los cuatro elementos básicos para la existencia del hombre, además se ser una importante fuente de energía, que, al estar fuera de control, se transforma en un elemento peligroso con efectos destructivos y en ocasiones hasta letales para los seres vivos.” (PC,2019)

**Incendios:** “Se define como INCENDIO a la ignición no controlada de materiales inflamables y explosivos, debido al uso inadecuado de sustancias combustibles, fallas en instalaciones eléctricas defectuosas y al inadecuado almacenamiento y traslado de sustancias peligrosas.” (PC,2019)

**Industria:** 2. f. Conjunto de operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos naturales. 3. f. Instalación destinada a la industria.” (RAE,2014)



## **2.2 Antecedentes históricos**

### **2.2.1 Antecedentes del tema: Revisión diacrónica y sincrónica**

En el siguiente apartado se desglosa una serie de investigaciones que han realizado diversos autores, referentes al problema sobre los incendios urbanos, mencionando parte de sus investigaciones y aportes:

#### Investigaciones de autores:

Varios autores alrededor del mundo, han tratado aspectos entorno a los incendios, como lo son incendios en casas habitación, comercios, escuelas, industrias, en general en toda edificación.

Las formas en que pueden ser provocados, como se ocasionan en distintos tipos de inmueble son demasiados, por lo que es indispensable evitar o disminuir estos siniestros, tal es el caso de lo que menciona Pinyol (2008), donde hace referencia a que proteger es más bien reducir a límites aceptables:

*“Sin embargo, esta precisión va mucho más lejos: las expresiones «condiciones de protección contra incendios» se han sustituido por «seguridad en caso de incendio», y la palabra «proteger» se transforma en «reducir a límites aceptables». “*

esto anterior, se interpreta que de cierta forma no puede ser posible del todo evitar los incendios, puesto que son accidentes que como tal no se pueden predecir, pero que se puede llegar a reducir en lo más mínimo, como el menciona, sin embargo, estos accidentes se pueden dar de distintas maneras en los edificios, ya sea accidentales o intencionales.

Dentro de las viviendas esto puede ser causado por una falla en la instalación eléctrica, a causa de un descuido con los tanques de gas domésticos o una fuga del mismo y que con una chispa se detone un incendio, por alguna veladora o fuente de fuego (un encendedor o un



cerillo por mencionar otros ejemplos), entre otros descuidos humanos o accidentales. Sucede de igual forma en los comercios, escuelas, o incluso en hospitales.

Dentro de las industrias, también suceden por distintas circunstancias, tal como Storch y García (2008) en su libro sobre seguridad industrial en plantas químicas y energéticas, mencionan lo siguiente:

*“Uno de los orígenes más frecuentes de los accidentes que nos ocupan son las fugas de sustancias en forma de escapes (gases y vapores) y derrames (líquidos)”*

estos accidentes, como mencionan también, tienen ciertos tipos de evolución, que determinan que tan devastador puede llegar a ser el incendio, como lo son:

- a) *“Condiciones (presión, temperatura, cantidad) y estado físico del fluido fugado.*
- b) *Naturaleza química (inflamabilidad, toxicidad).*
- c) *Tipo de sistema de contención equipo cerrado o abierto) en el que se origina la fuga)*
- d) *Condiciones de entorno (geometría, topografía, meteorología) hacia el que se produce la fuga.” (Storch y García, 2008)*

También mencionan que los incendios en este tipo de inmueble se pueden generar por el calor, humos u ondas expansivas.

Esto indica que existen ciertos factores que pueden iniciar un incendio dentro de la industria y que, de acuerdo a sus características, este puede ser más grave, lo cual provocaría más destrucción. Dentro de su libro también mencionan una clasificación de incendios industriales, que son;

*“incendio de líquido en disposición abierta, de líquido de rebosamientos violentos, de gases o vapores y de gases o vapores en fuga local presurizada” (Storch y Garcia, 2008)*



Ahora bien, Storch y Tomás García hacen énfasis en lo que provoca un incendio en el sector industrial y cómo evoluciona, pero volviendo a Sans Pinyol, él menciona que los daños en la construcción dependen del mismo edificio:

*“En resumen, el incendio es de origen accidental, pero la magnitud de los daños puede ser consecuencia de las características del proyecto, la construcción, el uso y el mantenimiento del edificio”*

Esto indica que el nivel de afectación del inmueble va a depender de él mismo, y esto implicaría sus materiales, su estado de conservación hasta incluso las medidas que tenga como podría ser alguna especie de equipamiento contra incendios. Esto aplicaría para cualquier tipo de inmueble, como ya se mencionó anteriormente; viviendas, comercios, escuelas, hospitales, industrias, entre otras, dependerán de sí mismas, como dice Pinyol, de sus características constructivas el que tanto se ven afectados por un siniestro de este tipo.

También es importante que, dentro de su normativa, Sans recalca unas exigencias; *“propagación interior y exterior, evacuación de ocupantes, instalaciones de protección contra incendios, intervención de bomberos y resistencia estructural contra incendios” (Pinyol, 2008)*

las cuales serían como las fases en las que se enfrenta un siniestro, y para que estas funcionen, deberían de llevarse a cabo meticulosamente, siendo de vital importancia para el caso, sin importar la magnitud del edificio o el incendio. Este protocolo a seguir en caso de incendio, se aplica técnicamente en cualquier lugar y es de lo más adecuado.

Especialmente hablando del tema en México, existen normas para prevenir y combatir los incendios, tal como lo establece la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, sobre la norma NOM-002-STPS-2010:

*“A fin de reducir riesgos a la salud y a la integridad física de los empleados, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) cuenta con una normatividad específica que todos los centros laborales en el País deben cumplir en materia de prevención de incendios.”*



*Conforme la normatividad, al patrón corresponde clasificar el riesgo de incendio en sus plantas, edificios o niveles; además de contar con un croquis, plano o mapa general del inmueble, actualizado y colocado en los principales lugares de entrada, tránsito, reunión o puntos comunes de estancia o servicios para los trabajadores. “ (STPS, 2017)*

En esta normatividad se establecen rasgos a seguir por las empresas y que deben acatar todo el personal para poder actuar ante un incendio dentro del inmueble.

Todo lo anterior, a criterio se puede mencionar a que desde la construcción, es necesario planear desde su fase de proyecto todo lo respectivo para combatir un incendio urbano; tanto equipamiento, salidas de emergencia, tener protocolos de seguridad, puntos de reunión, etc. así como también tener más control y que los empleados tengan la mayor capacitación para combatir un incendio, o en caso de viviendas y otros establecimientos también los usuarios estén preparados para actuar ante ello, con lo cual se ayudaría a disminuir los riesgos de los mismos.

Así mismo, Sans en sus exigencias, recalca que hay un punto en el que deben intervenir los bomberos para sofocar el siniestro.

Tal es el caso, que, a lo largo de la historia, se ha combatido contra estos siniestros, formando grupos de personas que, dispuestas a todo, ayudarían contra los incendios.

En México, no hay registro de que existieran personas dispuestas a hacer este trabajo antes de la conquista, sin embargo, el Heroico Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de México (HCBCM), si cuenta con un historial de cómo surgió la necesidad de este tipo de equipamiento y que conforme el tiempo, tuvo que ir evolucionando:

*“Aunque es de suponer que nuestros antecesores mesoamericanos tuvieron que enfrentarse al fuego, no existen referencias históricas concretas que nos permitan hablar de un Cuerpo de Bomberos organizado en esa época.”*



Sin embargo, a partir de la época colonial es cuando se encuentran los primeros registros de ello:

*“Al fundarse la Ciudad de México en 1524, se elaboraron una serie de lineamientos administrativos, acordes a la importancia de la Nueva España; donde encontramos las primeras ordenanzas para los Bomberos.” (HCBCM, 2020)*

*“Las primeras referencias históricas acerca de la existencia de grupos dedicados a combatir un siniestro, ya hablaban de un grupo de indígenas en colaboración con un soldado español, controlaron el fuego que comenzaba a consumir los productos del “Parían” (mercado de Tlatelolco) dentro del complejo de la entonces Gran Tenochtitlán.” (HCBCM, 2020)*

Fue así como se empezaron a establecer lo que más tarde sería el cuerpo de bomberos. También mencionan que 1772, en la Ciudad de México, era obligatorio que personas relacionadas a la construcción brindarán ayuda ante un incendio:

*“Ante el incremento del número de incendios y considerando a una población de 112,462 habitantes en 1772, el Coronel Don Jacinto de Barrios, Corregidor de esta ciudad, expide una orden el 7 de agosto de 1773 por la cual todo maestro de arquitectura, oficial albañil, sobrestante o persona que conozca de construcción de edificaciones, debía asistir en el momento oportuno al lugar del siniestro a prestar ayuda. En el caso, que se notifique a través del toque de las campanas, voces u otros movimientos de alarma y de no hacerlo así se les multaba con \$10.00 y cinco días de cárcel.” (HCBCM, 2020)*

Más tarde, se empezaron a abastecer a los grupos, para que así estuviesen mejor equipados contra los siniestros:

*“El año de 1790, el Conde de Revillagigedo II, decretó en un Reglamento las medidas necesarias y apropiadas para prevenir los desbastadores incendios que iban en aumento y afectaban a los 131,000 habitantes de la Ciudad. Se abasteció al grupo de Bomberos con las*



*dos primeras bombas importadas de España y el Ayuntamiento autorizó la cantidad de \$2.000.00 para la compra de herramientas contra incendios.” (HCBCM, 2020)*

Así finalmente, en 1842 se hace público el nuevo cuerpo de bomberos, en la Plaza Mayor, sin embargo, no se contaban con instalaciones o equipamiento total, con lo cual, hacían los llamados de emergencia con ayuda de las campanas de las iglesias:

*“La forma de avisar a la comunidad de la existencia de un incendio, era por medio de 100 toques precipitados de campana de la Iglesia más cercana, y la alarma de una esquila (campana pequeña) en el lugar donde se requiriera el auxilio. Sin duda, las campanas más utilizadas para dar la alarma de incendio eran las de la Catedral de la Ciudad de México. Estas disposiciones refuerzan la tradición todavía hoy vigente de la campana, en los vehículos de bomberos. “ (HCBCM, 2020)*

Como dice lo anterior, ciertos elementos que se utilizaban se fueron adaptando con el paso del tiempo. Así como también se inició con el desarrollo de las primeras centrales de bomberos:

*“Para el año de 1850, existe un proyecto para formar en esta Ciudad, la primera Compañía de Bomberos-Zapadores sostenida con fondos del Municipio; aunque pasaron muchos años más, para que pudiera llevarse a cabo. El 17 de febrero de 1862, se otorgan las primeras instalaciones que se habilitan como cuartel para la Compañía de Bomberos, en la parte superior del edificio de la Diputación.” (HCBCM, 2020)*

Pero realmente, el primer grupo formado y establecido fue en Veracruz:

*“Sin embargo, es hasta el 22 de febrero de 1873, en el puerto de Veracruz, donde se formó oficialmente el Cuerpo de Bomberos de aquella ciudad, considerado oficialmente, el primero y, por tanto, el más antiguo a escala nacional; cuyo fundador y pionero fue el distinguido*



*filántropo de la labor de bomberos profesionales en nuestro país, el C. Don Domingo Bureau, 1er. Capitán y Jefe de Corporación.” (HCBCM, 2020)*

Fue hasta el Porfiriato, que existe un cambio mayor para los bomberos, que como se menciona en la historia, ya se inició a dotar de más estaciones en la ciudad, y a tomar de una forma más importante la necesidad de implementar este equipamiento:

*“Debido al aumento de la incidencia de servicios y el crecimiento de la Ciudad, y reducir el tiempo de respuesta, el Heroico Cuerpo de Bomberos en 1891, es dotada con 3 estaciones. En 1901, el Heroico Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal se moderniza con su primera línea telefónica.” (HCBCM, 2020)*

Más tarde se mejoró el equipamiento automotor con el que contaban los bomberos:

*“En 1914, al ser reconocida la labor realizada en beneficio a la sociedad, el Gobierno dotó de los primeros vehículos de motor de combustión interna basado en gasolina; sustituyendo a los de tiro. Esto provocó la asignación de nuevas plazas en la Corporación, como la de oficial mecánico, para dar mantenimiento a estos vehículos. El primero en ocupar esta plaza fue el C. Agustín Pérez, quien años después llegó a ser Jefe del Cuerpo. “ (HCBCM, 2020)*

Así que arquitectónicamente, esto fue generando más espacios de trabajo para los usuarios. Así mismo, hubo la necesidad de recurrir a los llamados casos análogos, para poder mejorar las centrales de bomberos:

*“En 1917, la necesidad de contar con el equipo moderno y un personal mejor preparado, obligan al ejecutivo de la nación, por medio del gobernador del Distrito Federal, General César López de Lara, comisionar al Comandante de Bomberos Coronel Blanquel, para visitar las Estaciones similares que operaban los Estados Unidos para así adaptar técnicas que pudieran ser funcionales y aplicables en nuestro país, además de la adquisición de equipo moderno.*



*El entonces Presidente de la República Mexicana Venustiano Carranza, durante su informe de ese año, mencionó a la población las condiciones morales y económicas del país, que se traducían en beneficios en los servicios públicos, como el de Bomberos.” (HCBCM, 2020)*

Es así, como actualmente, se sigue buscando la mejora del servicio, actualizando el equipamiento a los grupos de bomberos y mejorando sus instalaciones, para de esta manera su servicio de emergencia sea más eficiente y se lleve de mejor manera su trabajo.

### **2.2.2 Antecedentes históricos del sitio**

La Ciudad de Morelia, es la capital de Michoacán y cabecera del municipio del mismo nombre. La ciudad fue fundada por el Virrey Don Antonio de Mendoza el 18 de mayo de 1541, con el nombre original de “Nueva Ciudad de Michoacán”, que cambió a “Valladolid” en 1578. Pero desde 1828 se llama “Morelia” en honor a su hijo Don José María Morelos y Pavón, héroe de la Independencia de México.

Así mismo, el 12 de diciembre de 1991, Morelia fue declarada patrimonio cultural de la humanidad por la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura).

En esta ciudad, se encuentran establecidos cuerpos de bomberos, como lo son; la estación de Protección Civil y Bomberos Municipales, la Estación 1 de Bomberos de Morelia (que esta fuera de funcionamiento), la Estación 2 de Bomberos Morelia y la más nueva; Estación II de Bomberos Municipales, que fue remodelada y puesta en marcha después de casi 4 años de abandono.



### 2.2.3 Análisis estadístico de la población a atender

A continuación, se muestran datos de población que se encuentra dentro de las comunidades mencionadas, mencionando la cantidad de población y rangos de edades por localidad:

#### Población.

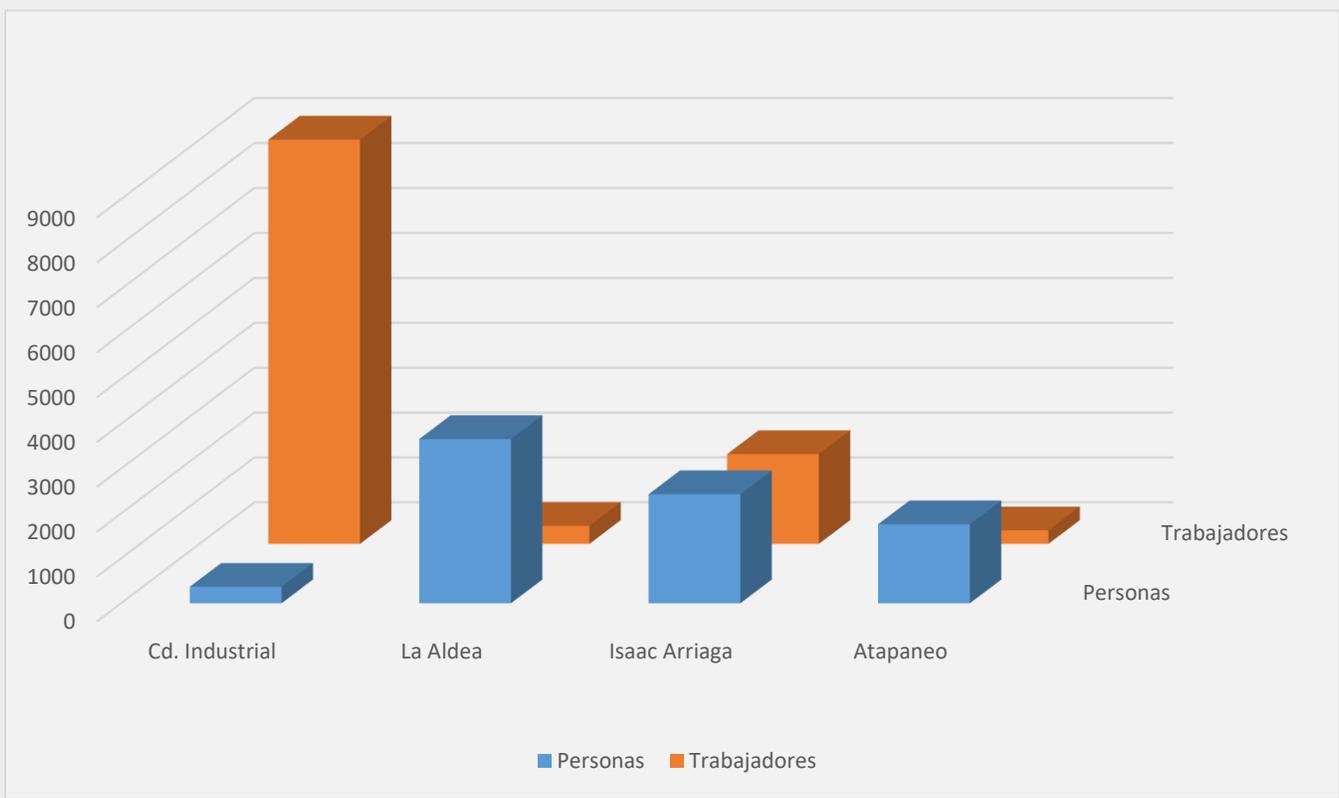


figura 3: Gráfica de estadísticas de población; por personas (habitantes) y trabajadores

En esta grafica se muestran la representación de cantidad de personas aproximadas que viven en las comunidades en el oriente de la ciudad de Morelia, siendo La Aldea, la colonia con mayor número de población siendo alrededor de 3660 personas, no obstante, la que alberga a mayor número de trabajadores por la existencia de fábricas, es sin dudas Ciudad Industrial, con un aproximado de 9000 trabajadores.



### Viviendas.

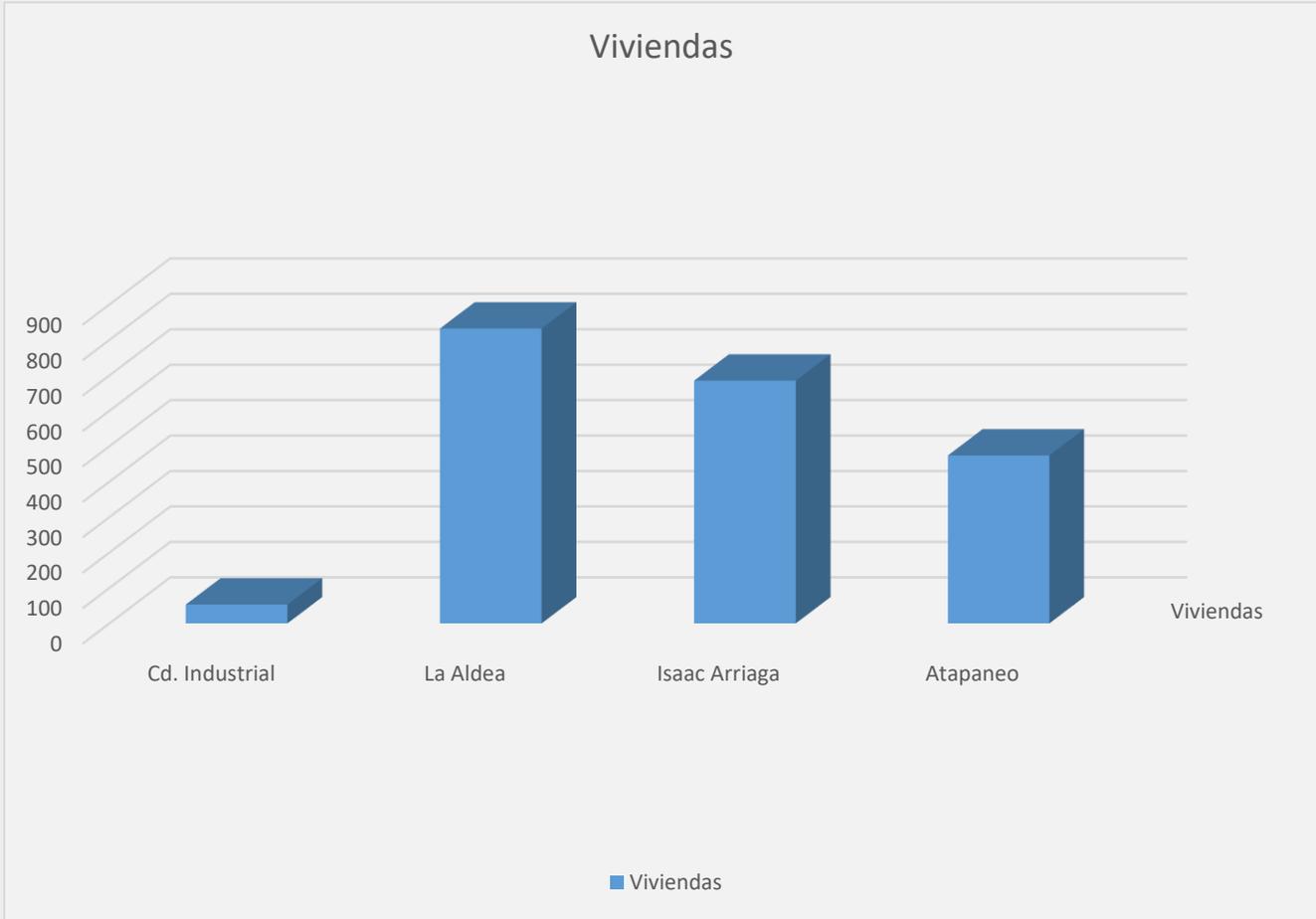


figura 4: Gráfica de estadísticas de viviendas por comunidad (inmediatas al proyecto)

En esta grafica se muestran la representación de cantidad de viviendas aproximadas que se encuentran en las comunidades en el oriente de la ciudad de Morelia, siendo La Aldea, la colonia con mayor número de viviendas.



## Años de escolaridad.



figura 5: Gráfica de grado escolar (años de estudio) de las comunidades inmediatas al proyecto

En esta grafica se muestran la representación de años de escolaridad con la que cuentan las personas de las comunidades en el oriente de la ciudad de Morelia, siendo Isaac Arriaga, la colonia con mayor número de años de escolaridad.

### 2.2.4 Aspectos económicos relacionados con el proyecto

Como ya se mencionó con anterioridad en el capítulo 1, el promotor de dicho proyecto estará a cargo de obras públicas del municipio, con gestión de Protección Civil y Bomberos Municipales.

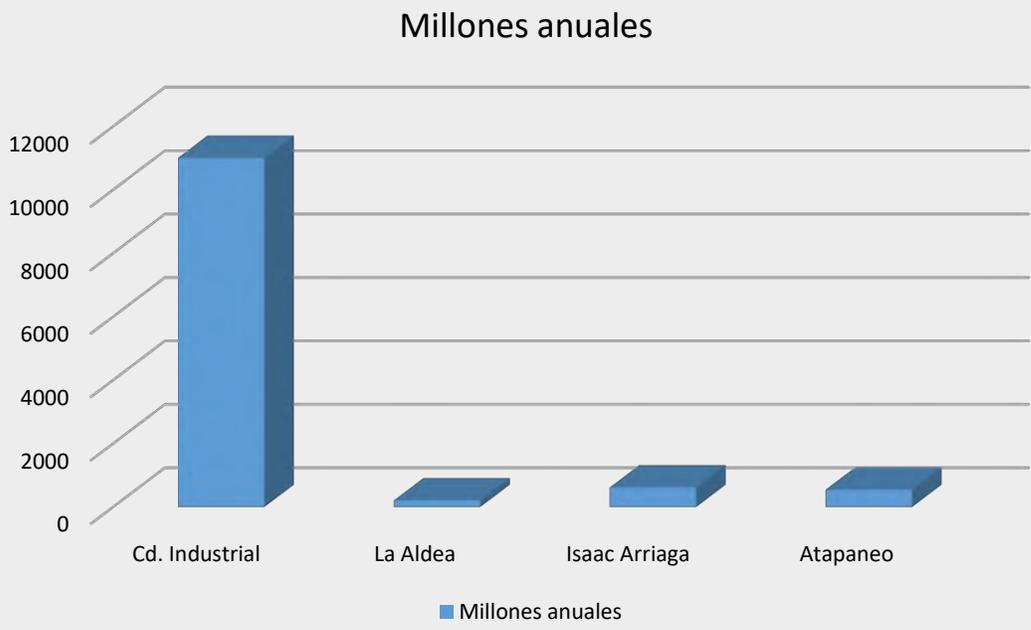
Sin embargo, otros aspectos económicos que giran en torno al proyecto, no es precisamente que el edificio en si vaya a generar algún tipo de ganancia monetaria, sin embargo, lo importante en cuestión económica, es lo que la intervención que tiene la central de bomberos, puesto que el hecho de atender las emergencias a tiempo, reduce en gran medida el



costo de afectación que se puede tener en caso de incendio en un inmueble, o entre otras repercusiones en dinero como en este caso, la población.

Y es que si bien, lo más importante es salvar vidas, también se puede cuidar la economía de la población. De igual manera se analizan las comunidades más próximas al proyecto, a continuación, se muestra una gráfica de los ingresos en millones al año por comunidad:

**Economía.**



*figura 6 : Gráfica de economía (millones anuales) de las comunidades inmediatas al proyecto*

En esta grafica se muestran la representación de los ingresos de las comunidades analizadas, donde se muestra en millones al año, observando que Ciudad Industrial es la colonia que más ingresos registra, con unos 11 mil millones anuales, esto debido a la actividad de las fábricas existentes.

En el caso de Ciudad Industrial, que es la que más ingresos al año genera, \$6 millones corresponde a ingresos generados por los hogares y unos \$11,000 millones a ingresos de los 200 establecimientos que ahí operan, esto según cifras de Market Data México (MDM, 2019).

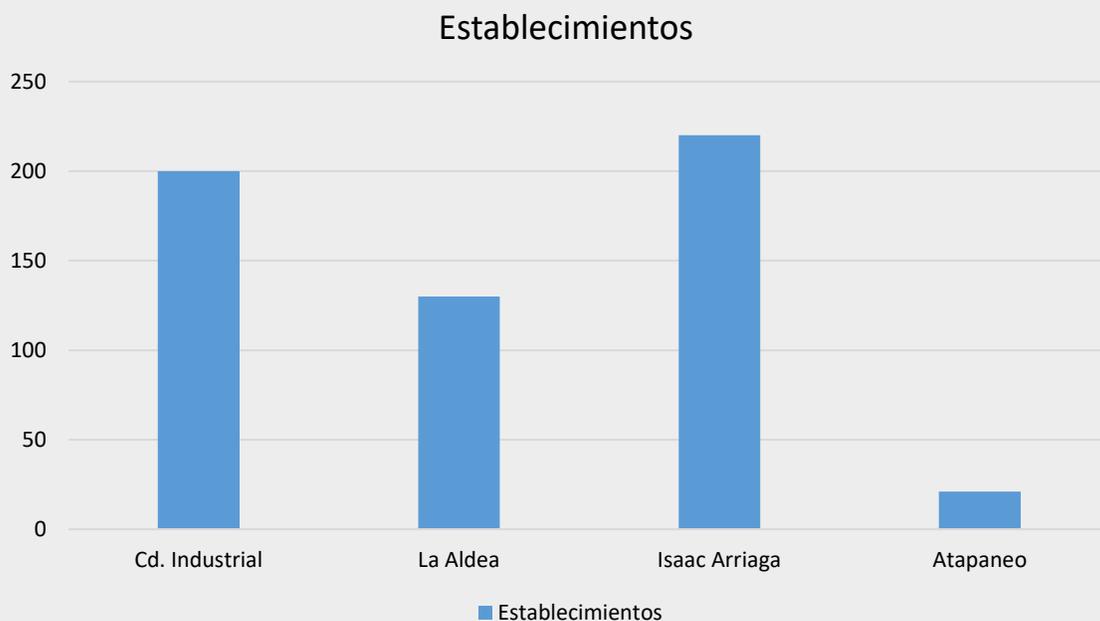


La segunda colonia es Isaac Arriaga, con un ingreso anual de 610 millones anuales aproximadamente, de los cuales \$140 millones corresponde a ingresos generados por los hogares y unos \$470 millones a ingresos de los establecimientos, (MDM, 2019).

Y las últimas dos comunidades que son Atapaneo con \$540 millones anuales y La Aldea con \$200 millones.

Estos ingresos, tomando las estadísticas económicas generadas por los establecimientos, también se tiene registro del número de estos mismos, a continuación, esos datos son analizados en una gráfica:

### Empresas y empleo.



*figura 7: Gráfica de Empresas y empleos (Establecimientos ) de las comunidades inmediatas al proyecto*

En esta gráfica, se observa los lugares que dan empleo a la zona oriente, siendo Ciudad Industrial e Isaac Arriaga las que más empleos generan, así mismo, se entiende el por qué son las que más millones anuales generan.



### **2.3 Conclusión aplicativa**

De acuerdo a los antecedentes del problema a atender y del proyecto a realizar, podemos entender la importancia que ha tenido este tema a lo largo de la historia, y como la necesidad de atacar el problema de los incendios fue cómo surgió la solución parcial a través de los cuerpos de bomberos, otorgando desde la arquitectura, el equipamiento arquitectónico que hoy en día son conocidas como; central de bomberos. Y de acuerdo a los datos de población, se estarían salvado y protegiendo a 18 000 personas aproximadamente y 571 establecimientos comerciales e industriales.

Así mismo, se protege una economía de más de 12 mil millones de pesos anuales, generados en el lugar.



## **CAPITULO 3: DETERMINANTES**

### INTRODUCCIÓN DE CAPITULO

En este capítulo se analiza la información que dará algunas delimitantes para el desarrollo del proyecto arquitectónico, como lo son determinantes ambientales, urbanas, normativas y funcionales.

Dentro de las determinantes serán utilizadas de igualmente para la parte de diseño del proyecto, puesto que son fundamentales para el confort del usuario, para su integración al contexto urbano, para ajustarse a las leyes aplicables y para que así mismo el edificio funcione adecuadamente.

## CAPÍTULO 3: DETERMINANTES

A continuación, se muestra información sobre las determinantes ambientales, urbanas, normativas-técnico constructivas, funcionales, que ayudarán para analizar la fase de diseño del proyecto, ya que de esa información depende el uso de estrategias para el confort del usuario, así como también el diseño atractivo y funcional del proyecto.

### 3.1. MEDIO AMBIENTALES

#### 3.1.1. Localización.

El lugar de investigación para desarrollar el proyecto, se encuentra de la República Mexicana:



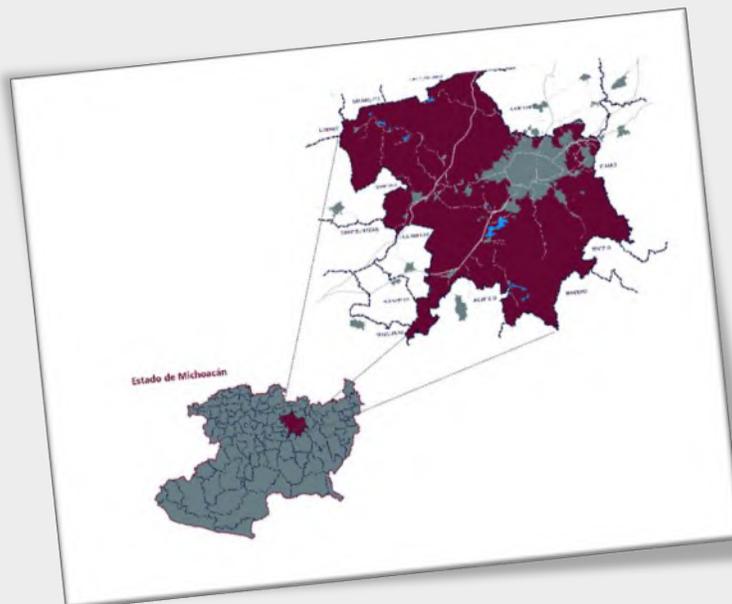
*figura 8: Mapa de la República Mexicana, INEGI, fuente;  
<https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/>*

Dentro de la república mexicana, el municipio a analizar se encuentra dentro del estado de Michoacán:



*figura 9: Mapa de ubicación de Michoacán dentro de la República Mexicana, INEGI, fuente; <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/>*

Así mismo, el municipio donde se encuentra el sitio de estudio, es en Morelia, la capital del estado de Michoacán:

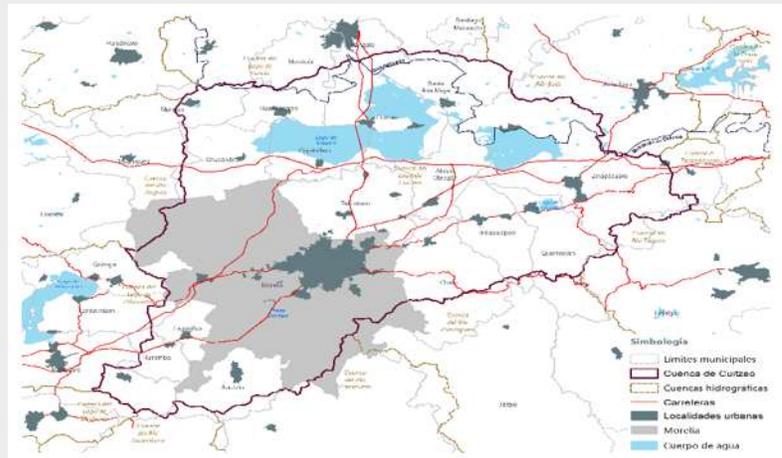


*figura 10: Ubicación de Morelia dentro del estado de Michoacán, IMPLAN Morelia*





En la siguiente figura de la derecha, tomada del mapa del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), se muestran esos cuerpos de agua antes mencionados:



*figura 12: Localización del municipio de Morelia en la cuenca del lago de Cuitzeo, IMPLAN Morelia ,<https://implanmorelia.org/virtual/mapas-pmd/>*

### Orografía.

Con las características de la orografía de Morelia, se determinan los obstáculos que podrían influir sobre el terreno del proyecto, ya que se tienen en cuenta para elegir en tal caso la cimentación del edificio y así estas características físicas no intervengan o conflictúen el diseño.

Tales como relieves montañosos, fallas geográficas, tipo de suelos, tipo de rocas. Para esto, se revisan estos aspectos a continuación.

**Fisiografía:** La provincia a la que pertenece Morelia es el Eje Neovolcánico (98.40%) y Sierra Madre del Sur (1.60%), siendo así su subprovincia Neovolcánica Tarasca (50.68%), Sierras y Bajíos Michoacanos (25.14%), Mil Cumbres (22.14%) y Depresión del Balsas (1.60%).



En la siguiente figura se observan los relieves físicos de la ciudad de Morelia, proporcionados por el IMPLAN Morelia:

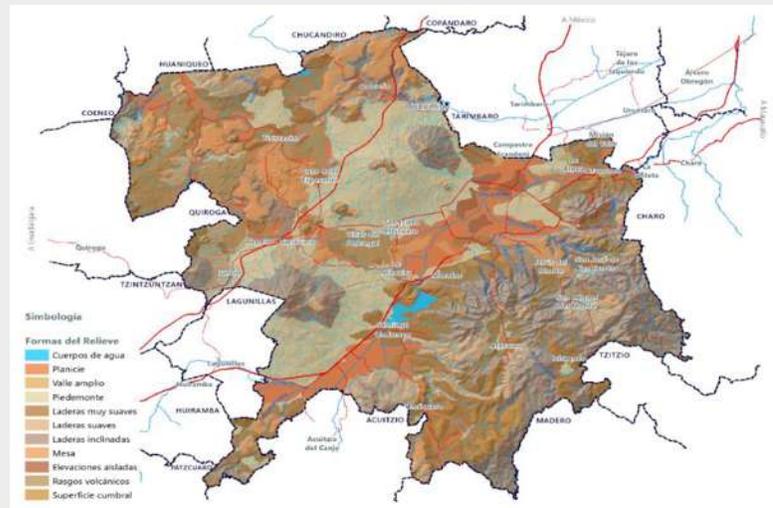


figura 13 : Mapa de formas del relieve del municipio de Morelia, IMPLAN Morelia, <https://implanmorelia.org/virtual/mapas-pmd/>

**Geología:** Pertenece al periodo Plioceno-Cuaternario (48.90%), Neógeno (34.55%) y Cuaternario (6.72%), con rocas: Ígnea extrusiva: basalto (50.04%), andesita-brecha volcánica intermedia (14.61%), toba ácida (10.55%), dacita-brecha volcánica ácida (6.06%), dacita (1.14%), brecha volcánica básica (0.77%), volcanoclástico (0.41%), riolita (0.38%), andesita (0.24%), toba básica (0.18%) y toba intermedia-brecha volcánica intermedia (0.13%)  
Sedimentaria: conglomerado (0.29%) Suelo: aluvial (5.16%) y lacustre (0.22%).

**Edafología:** Dominan los suelos Luvisol (50.59%), Andosol (13.22%), Vertisol (9.57%), Leptosol (9.27%), Phaeozem (6.24%), Planosol (0.75%) y Regosol (0.14%),



En el mapa de la derecha se muestra la distribución de estos suelos en el municipio:

En color violeta oscuro se encuentra los suelos Andosoles, en gris los tipo Leptosol, en verde Luvisol, en café claro los Phaeozem, en naranja Planosol, rosa claro son de tipo Regosol, rosa es Vertisol, azul claro son cuerpos de agua y en amarillo la zona urbana.

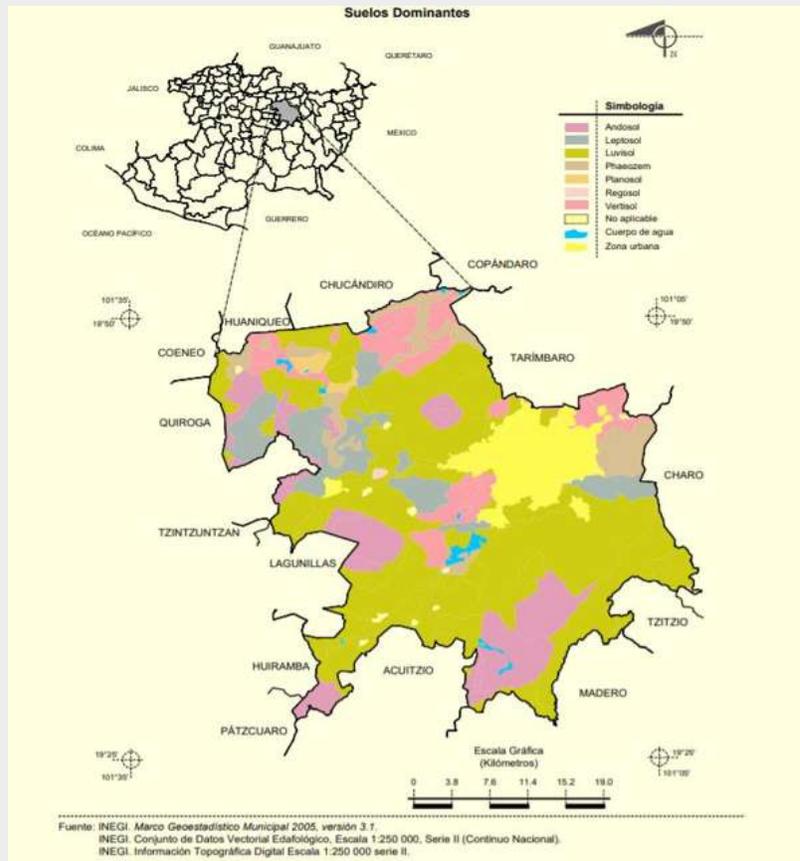


figura 14 : Suelos dominantes de Morelia, Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, INEGI;

[http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos\\_geograficos/16/16053.pdf](http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/16/16053.pdf)

El terreno donde se ubica el proyecto dentro de Morelia, se encuentra en un suelo tipo Vertisol, como se observa en el mapa anterior, esto de acuerdo a datos del INEGI, a continuación, un acercamiento:



figura 15: Mapa tipo de suelo en el terreno, Vertisol, INEGI, fuente: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx>

### 3.1.3. Climatología Temperatura.

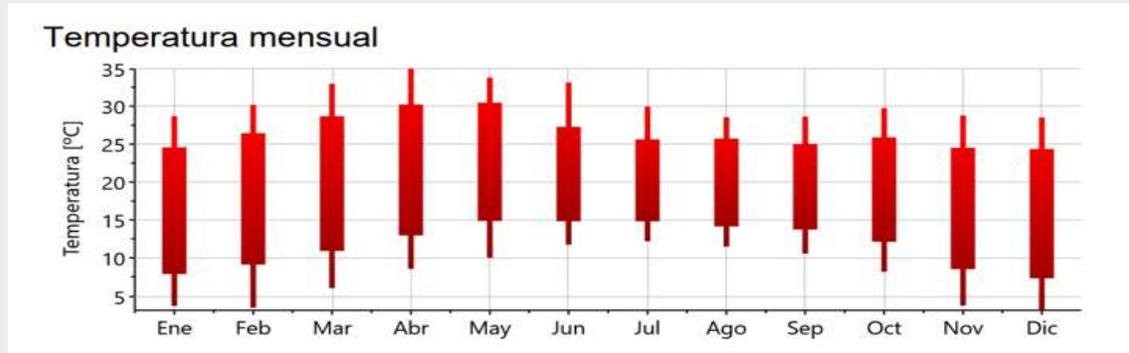


figura 16 . TEMPERATURA MENSUAL, Meteonorm, Temperatura de Morelia

Según lo obtenido por estadísticas de Meteonorm, la ciudad de Morelia cuenta con una temperatura promedio de entre los 15°C y 25°C durante todo el año, con bajas mínimas en diciembre con 8°C aproximadamente y sus máximas temperaturas han sido registradas en el mes de mayo con 32°C, variando estas temperaturas en donde incluso se han registrado de 35°C en la máxima mientras en la mínima registrada ha sido de 0°C.

También se muestra en la siguiente gráfica, una muestra de temperaturas diarias aproximadas, donde se observa la variación diaria de temperatura debido a que otros factores ambientales influyen en ello, como los vientos y la precipitación, así como también la inclinación del sol: A la izquierda se muestra las temperaturas en grados centígrados, mientras que en la parte de abajo se muestran los meses del año, donde se muestra más preciso que la temperatura media podría ser de 20°C.

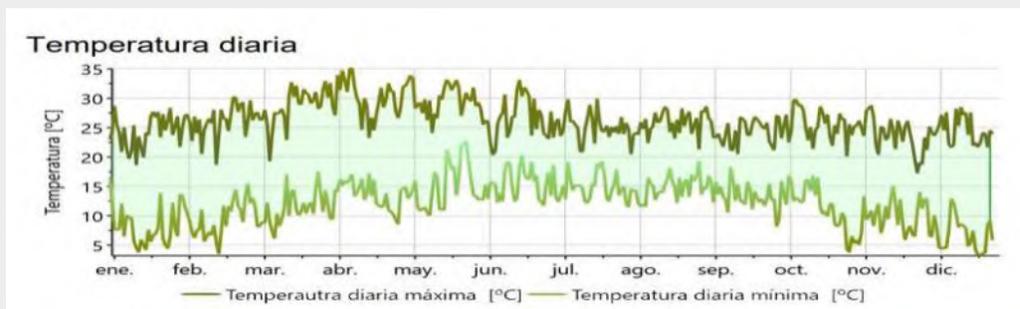


Figura 17: TEMPERATURA DIARIA, Meteonorm, Temperatura de Morelia



## Precipitación pluvial.



Figura 18: PRECIPITACION PLUVIAL, Meteonorm, Temperatura de Morelia

En cuanto a la precipitación pluvial de Morelia, tenemos que las mayores lluvias son en el mes de julio, aproximadamente entre la primera quincena, siendo una precipitación de 120mm, alrededor de 10 días, que a comparación de otros estados de la república es menor.

## Vientos dominantes.

De acuerdo a información sobre los vientos de Morelia, los vientos dominantes provienen del sur de la ciudad, con hasta velocidades de 28km/h, sin embargo, otros vientos a considerar son los del nornoroeste de la ciudad, donde se presentan con hasta velocidades de 19km/h en promedio.



Figura 19: ROSA DE LOS VIENTOS, Meteoblue, Clima Morelia, fuente; [https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/morelia\\_m%C3%A9xico\\_3995402](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/morelia_m%C3%A9xico_3995402)



**Asoleamiento.**

Morelia, y en específico el terreno, se vería afectado por la orientación sur ya que es donde se presenta un mayor asoleamiento durante más horas del día, mayormente durante los meses de enero y febrero aproximadamente, que es donde los rayos del sol están más inclinados con alrededor de 8:00am y las 3:00pm, aunque por dichas fechas la temperatura no es muy alta y se puede aprovechar la luz natural.

En cuanto a otros meses como marzo a junio, el sol tiene una inclinación menor en donde técnicamente está arriba del terreno.

A continuación, podemos observar en la gráfica solar lo dicho anteriormente:

**Gráfica solar.**

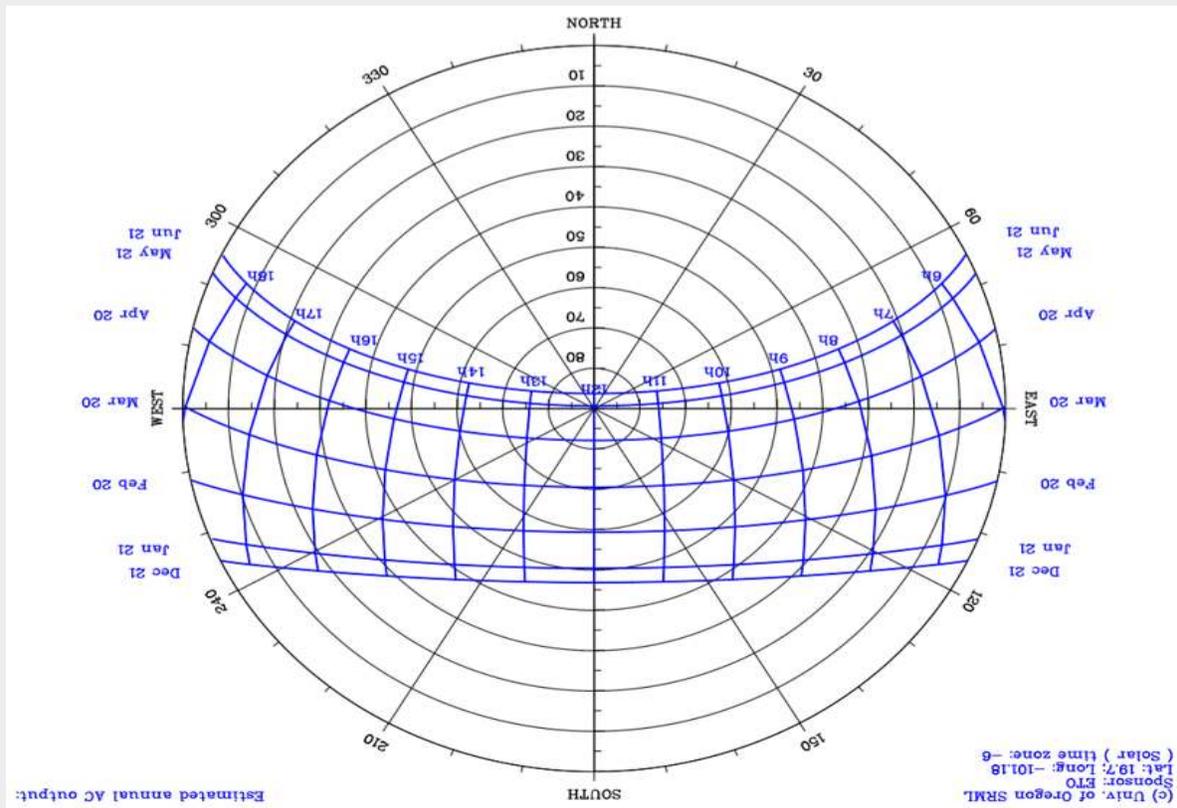


Figura 20: Grafica Solar de Morelia, Polar Sun Chart, Universidad de Oregón, <http://solardat.uoregon.edu/PolarSunChartProgram.html>



### 3.1.4. Vegetación y fauna

La Ciudad de Morelia, siendo la capital del estado de Michoacán, contiene un gran número de vegetación, rodeando su área urbana, diferenciándose entre una gran variedad de la misma, de acuerdo al Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), la vegetación de Morelia es relacionada de acuerdo a aspectos como su altitud y tipos de clima y suelo en el área que se encuentre:

Siendo de esta manera, en la parte del sur del municipio, en la zona montañosa hay coníferas como; pinos, encinos y madroños.



figura 21 : Coníferas, imagen de ejemplo, CONCEPTO DE BOSQUE DE CONIFERAS, *Concepto.de*, fuente: <https://concepto.de/bosque-de-coniferas/>

En la región norte, predomina la existencia de arbustos y matorrales; mezquites, cazahuates, "uña de gato" y huisaches.



figura 22: arbustos y matorrales, imagen de ejemplo, Matorrales: qué son, tipos y fauna, Ecología Verde, fuente: <https://www.ecologiaverde.com/matorrales-que-son-tipos-y-fauna-2103.html>

Entre otros tipos de vegetación existente en esta zona de la región templada de acuerdo a la Comisión Nacional de Fomento a la Vivienda (CONAFOVI), en su guía de diseño de áreas verdes (2005), indica tipos como el Ciprés, Tuja, Amoena, Dracena, y Rosa de laurel, que son arboles y plantas que no requieren un cuidado específico ni costoso, además de poco riego, resistencia a los rayos del sol y un crecimiento considerablemente rápido.

El Ciprés, es un árbol con proyección de sombra media, de madurez a los 20 años que alcanza una altura promedio de 30mts, con diámetro de copa de 2m y necesidad de riego de 5lts por semana. Estos se deben plantar a una distancia de 2m entre cada uno, además de requerimiento de fertilización cada 2 años y no tienen necesidad de poda.

Tuja, con proyección de sombra media, de madurez a los 20 años alcanza una altura promedio de 5mts, con diámetro de copa de 2m y necesidad de riego de 5lts por semana. Distancia de plantación: 4m. Fertilización cada 2 años y sin necesidad de poda.



Amoena, es un planta de 2 m de altura, tallo erecto, cilíndrico, hojas ovaladas, verde brillante, con manchas de color blanco-crema. Vive 6 años. Retiene la humedad, requiere poca agua, sol moderado, y debe ser plantada entre si a una distancia de 80cm.

La Dracena, es una planta perenne, tallo erecto, hojas lanceoladas, puntiagudas, de color verde oscuro, con una banda roja al borde. Vive hasta 4 años. Retiene la humedad, requiere poca agua, sol moderado, y debe ser plantada entre si a una distancia de 40cm.

Rosa laurel, un arbusto leñoso perenne, de 4 m de altura, de hojas verde oscuro, flores en grupos de color rosa, blanco, rojas o amarillas. Vive 8 años. Retiene la humedad, poca agua y mucho sol, con distancia entre plantas de 1.5m.

Esta vegetación es ideal para el proyecto de la central de bomberos por su doble función de ornamentación y control de otros factores, por ejemplo, usando dichos arbustos y plantas para la generación de ambientes frescos, con vientos controlados y que mantienen una armonía entre la arquitectura del edificio y la naturaleza.

### **3.2 Conclusión aplicativa**

De acuerdo a los antecedentes ambientales, puesto que no hay cuerpos relativamente cerca, no representan problema alguno, en cuanto a obstáculos geográficos tampoco se encuentra problema en esa parte, no obstante, en cuanto al tipo de suelo, al ser un suelo tipo Vertisol, se tomarán acciones para ello, ya que son suelos que se revuelven, tienen un alto contenido de arcilla, la cual se expande y se vuelve pegajoso cuando se encuentra en humedad y, en seco forma grietas anchas y profundas. Para esto, se planea cimentación entre losas de cimentación o pilotes, que son cimentaciones para tipos de suelos blandos como en este caso, aunque como el proyecto no representa tanto peso por su tamaño, entonces lo más adecuado es la losa de cimentación. Además de la elección de la vegetación en el proyecto.



### **3.3. URBANAS**

#### **3.3.1. Equipamiento urbano**

Dentro de la cercanía del sitio analizado, se observa un equipamiento como de industrias, viviendas, hospitales, áreas verdes, comercios, banquetas, los cuales son los siguientes:

Las industrias existentes en la zona son varias y de distinta índole, es decir, las fábricas que ahí se encuentran se dedican a desarrollar distintos productos, a continuación, una lista de las fábricas:

- Químicos y plásticos de Morelia SA
- Prefabricados Grupo de Oro
- Continental Tire
- General Electric
- Alianza Planta Morelia
- Andrtz Hydro SA de CV
- Termofoam Valladolid SA de CV
- Industrial La Fama, SA de CV
- TRON
- Indusamex
- Lubtrac SA de CV
- Pochteca Materias Primas-Sucursal Morelia
- Plastomex Morelia
- Sabritas, S de RL de CV
- Saporis Comercial SA se CV
- Pihcsa Para Hospitales SA de CV
- Parque Industrial Morelia
- SIMMEX Equipos para conservación y construcción
- Froza
- Tecnoquimia Cuarzo
- Aceros y trefilados de Morelia SA de CV
- Banco de alimentos de Morelia
- Premix concretos SA de CV
- Planta tratadora de Atapaneo
- Quimicos Monarca
- Salsas Don Vasco
- Captasol



También existen varias escuelas de distinto grado académico, como primarias, secundarias y preparatorias:

- Jardín de niños “Nicolás León Calderón”
- Jardín de niños Matilde Montoya
- Escuela primaria “Benito Juárez”
- Escuela José Vasconcelos
- Escuela secundaria Técnica 114 “Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta”
- Telesecundaria 178
- Secundaria técnica 99
- CETIS 35
- CETIS 120
- CONALEP
- Universidad Tecnológica de Morelia
- Universidad Tecnológica de la Construcción

Los comercios existentes son varios, dentro de los cuales se encuentran:

- Concretos ABCD
- Ferretería Bull Tractor
- Mark Athletic
- Materiales para construcción PRECIO
- Merza Tijeras
- Tortillería La Moreliana
- Ferremateriales Rodríguez
- Súper mercado Garsias
- Ferretería Iker
- Maderería La Aldea
- Pizza Dados
- Centro botanero familiar Pancho Villa
- Gran número de tiendas de abarrotes
- Gran número de micronegocios de comida

Los edificios de atención a la salud, son:

- Hospital infantil Morelia
- Nuevo hospital civil “Dr. Miguel Silva”
- Hospital de alta especialidad ISSSTE

En cuanto a espacios deportivos o áreas verdes, se pueden mencionar:



- Parque de Ciudad Industrial
- Parque Ecológico
- Cancha del Lifinjudem
- CEFOMM
- Centro de formación Monarca Morelia
- Canchas de fútbol deportivo Nuevo Tepeyac
- Canchas de fútbol Atapaneo

### **3.3.2. Infraestructura**

El lugar cuenta con todos los servicios, en este caso el terreno planteado tiene red de electricidad, agua potable, alcantarillado, servicio de recolección de basura, servicio de internet y teléfono, televisión por cable y transporte.

### **3.3.3. Imagen urbana**

Inmediato al sitio, se observan más las fábricas, que como se mencionó anteriormente, son diferente índole, fabricas que se dedican a la elaboración de productos desde alimentos, plásticos, llantas, químicos, productos para la construcción, entre muchos otros.



*figura 23 : Fabricas, zona oriente de Morelia, Imagen urbana, Julio Garza*

En lo cual predomina mucho los colores fríos y materiales como el ladrillo, y el metal de las maquinarias, todos estos elementos combinando entre sí, ya que no se resalta mucho del otro. Se observan las carreteras que se ubican justo a un lado del terreno, por tanto, las vistas sur del mismo predominan los automóviles, todos esos transportes como tractocamiones que salen de la zona industrial, así como también el transporte público que se dirige hacia las comunidades y conjuntos habitacionales cercanos.



*figura 24: Tránsito de camiones pesados, Ciudad Industrial, Imagen urbana, tomada de Google Earth, Julio Garza*

Justo al norte del terreno, existe el paso de las vías férreas, se observan muchos postes y antenas que se integran al contexto industrial, así como en segundo plano, se pueden ver las viviendas ubicadas en las colonias inmediatas.



*figura 27: Vías férreas al norte del terreno, (Paso del Tren), Julio Garza, 2020*



*figura 26: Terreno, Imagen Urbana, Julio Garza, 2020*



*figura 25: Vegetación, Imagen Urbana, Julio Garza, 2020*

De igual manera, hay gran existencia de vegetación, sobre todo arboles de gran altura que resaltan dentro del entorno construido, y que además de dar una buena imagen al contexto industrializado, funcionan como filtros del dióxido de carbono generado, y al ser fabricas las que se encuentran; los arboles ayudan bastante en contra de la contaminación.



### 3.3.4. Vialidades principales

#### Red vial.

En Morelia, hay distintos tipos de vialidades. Las vialidades urbanas incluyen: Ampliaciones, avenidas, bulevares, calles, callejones, calzadas, carreteras, cerradas, circuitos, diagonales, privadas, prolongaciones y retornos; Las vialidades peatonales incluyen: andadores y calles peatonales; ambas clases dentro de los polígonos amanzanados de las zonas urbanas del Marco Geoestadístico (INEGI, 2018).

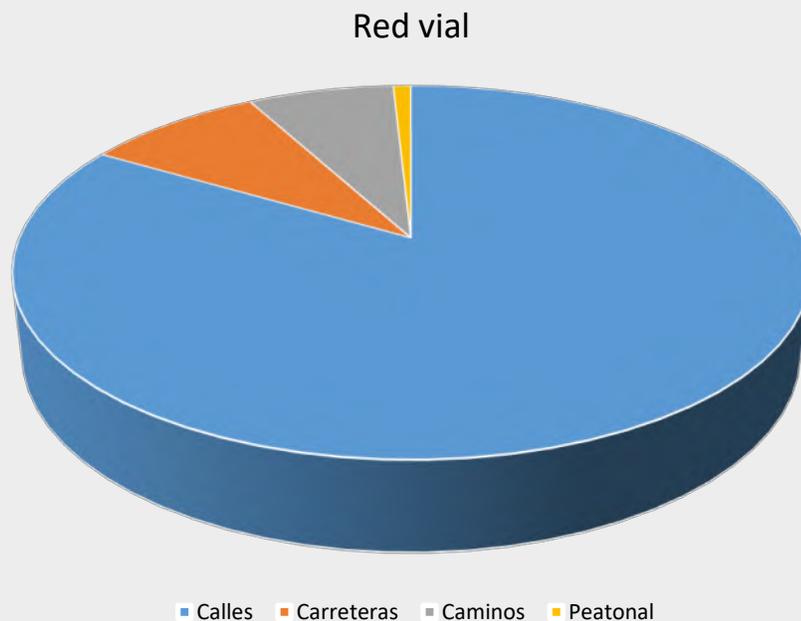


Figura 28: Red vial, IMPLAN Morelia, <https://implanmorelia.org/virtual/infraestructura/>

El lugar, aunque distante, se encuentra en buena ubicación, cuenta con vialidades como principales y secundarias; como las carreteras que conectan con Maravatio, como las calles que existen dentro del área donde se ubica el terreno.

A continuación, se presenta un mapa de las vialidades vinculadas al proyecto:



Mapa de vialidades:



figura 29: Mapa de Vialidades principales y secundarias, Espacio y Datos de México, tomado de INEGI, fuente; <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx>

En el mapa anterior, se observan un gran número de vialidades entre carreteras, caminos, terracerías, así como también se encuentran las estaciones de servicio (gasolineras) cercanas, y la localización de las vías férreas.

De entre ellas, las vialidades principales por su cercanía al terreno son la carretera Morelia-Maravatio (al sur), Avenida Madero Oriente(sur) y la calle Norte 4 (al poniente del terreno), las cuales conectan el terreno con la ciudad, y en este caso, son importantes que sean conectoras hacia cualquier destino de emergencia, mientras al norte se encuentra la vía ferroviaria.

Además, cerca al terreno, también se encuentran calles como la Oriente 4, Oriente 2, Oriente-Poniente, Norte 6, Oriente 4, Plaza de los Sauces, Francisco Javier Clavijero, entre otras.



### **3.3.5. Problemática urbana vinculada con el tema**

Las problemáticas relacionadas al proyecto, son algunas, la primera es la cuestión del paso del tren que transita justo al norte del terreno, como se puede ver en la figura anterior, sin embargo, eso no restringe el proyecto, solo se deben considerar 10 metros a partir de las vías férreas hacia el inicio del área del proyecto, es decir, esos metros no pueden ser construibles por seguridad ante un posible descarrilamiento del tren, esto según datos de la estación de Bomberos Municipales (Protección Civil y Bomberos Municipales de Morelia, PCBMM, 2020).

Además, otro aspecto a considerar son los accesos de las autobombas, los cuales deben ser planeados de manera de que estas puedan entrar y salir de la central planteada, de una manera fácil y rápida hacia las principales vialidades que son la carretera Morelia-Maravatio y la calle Norte 4.

### **3.4 Conclusión aplicativa**

De acuerdo a las determinantes urbanas, y relacionado a la central de bomberos, todo el equipamiento; las viviendas, escuelas, pequeños y grandes comercios, fábricas y en general todos los inmuebles de la zona, serán protegidos por el servicio de bomberos, además, cuenta con red de electricidad, agua potable, alcantarillado, servicio de recolección de basura, servicio de internet y teléfono, televisión por cable y transporte, así que por ese aspecto no hay problema. Su contexto urbano, entre otras cosas, predomina lo industrial, por tanto, la central de bomberos mantendrá un aspecto relacionado que se verá más adelante en el capítulo 4.

Se mantendrá en cuenta las problemáticas vinculadas con la de los accesos al proyecto y el paso del tren. Siendo las dos vialidades a utilizar principalmente la calle Norte 4 y la Morelia-Maravatio.



### **3.5 NORMATIVOS Y TÉCNICOS CONSTRUCTIVOS**

#### **3.5.1. Programa de desarrollo urbano**

Se utilizará el programa de desarrollo urbano de la ciudad de Morelia, tomándolo como base para indicar que en él se especifica. Ver anexo 1

#### **3.5.2. Leyes y reglamentos de carácter general**

Se utilizarán los siguientes reglamentos generales para aplicarlos al proyecto:

- Reglamento de Construcciones y de los servicios urbanos del Municipio de Morelia (2015)
- Tomo VI, Administración Pública y Servicios Urbanos, SEDESOL, 2012

#### **3.5.3. Leyes y reglamentos de carácter específico**

Se utilizará reglamento de Bomberos Municipales de Morelia, ver anexo 1

#### **TABLA COMPARATIVA DE REGLAMENTO Y SU APLICACIÓN**

<u>Reglamento</u>	<u>Aplicación</u>
<p>ARTÍCULO 22.- Las entre calles, juntas constructivas o rejillas tendrán una separación máxima de ½" (media pulgada) o de 13 milímetros. Los pavimentos para peatones, andadores y banquetas serán continuos, sin alteraciones superficiales importantes, la diferencia de niveles entre pavimentos será máximo de ¼"(un cuarto de pulgada) o de 6 milímetros.</p> <p>Las rampas para autos serán diseñada para que no sean obstáculos para el libre tránsito sobre aceras, sus extremos serán siempre boleados para el acceso a las propiedades o lotes, el nivel de banquetas no podrá ser modificado en un ancho de 1.20 metros a partir del alineamiento o límite de la propiedad hacia la guarnición o arroyo vehicular, tendrán una pendiente máxima de 15% (quince por ciento) pero no deberá ocupar más de dos tercios del ancho de la banqueta, las rampas laterales que la misma origine tendrán una pendiente máxima de 18% (dieciocho por ciento) respetando el nivel de la acera 1.20 metros de ancho a partir del alineamiento de los predios hacia la guarnición o desnivel del arroyo vehicular.</p> <p>En todos los casos la construcción, el uso y aprovechamiento de banquetas prohíbe la demolición de las mismas para la construcción de rampas que interrumpan la continuidad peatonal de adultos mayores, así como personas Con discapacidad motriz, en peraltes o alturas que se conviertan en obstáculos insalvables o intransitables que alteran el tránsito de las personas.</p>	<p>En base a ello, se propondrán las banquetas donde sean necesarias en el edificio, que conecten desde los accesos exteriores hasta la entrada principal del proyecto, conectando el estacionamiento de igual forma con el resto.</p> <p>Los accesos vehiculares presentarán una pendiente no mayor del 15%, para que los vehículos, principalmente los camiones de bomberos no tengan problema al acceder al complejo, al igual que las banquetas para peatones, proponiendo vialidad vehicular de entre 6.50mts a 7mts y banquetas de entre 1m y 1.2m.</p> <p>Las rampas propuestas en las banquetas serán para el acceso universal de los peatones, no representarán una pendiente muy notoria que impida la libre circulación por las mismas, además se proponen bolardos para evitar que vehículos interrumpan la vialidad peatonal.</p>
<p>ARTÍCULO 23.- En el sembrado o colocación de árboles y arbustos, considerar la vegetación a una distancia mínima de 75 centímetros respecto al alineamiento, seleccionar árboles sin desarrollo de raíces superficiales, de fronda abundante, preferentemente de crecimiento pivotante como el ciprés, limón, fresno, pino, entre otros, con la finalidad de evitar la ruptura del</p>	<p>De acuerdo a las determinantes ambientales, en cuanto a la vegetación, se propondrán arbustos y plantas que no generen una necesidad de cuidado específico, sembrándolos a la separación indicada de acuerdo a su tipo, especificado en su descripción (véase pág. 49-50).</p>



pavimento, privilegiar aquellos que no tengan ramas quebradizas o de hojas caducas, cuyos brotes o ramificaciones tengan una altura mínima de 2.10 metros sobre el nivel del piso terminado.

ARTÍCULO 42.- Queda prohibido el derribo de árboles en vía pública y predios particulares, salvo casos expresamente justificados y autorizados por la Secretaría, de conformidad con lo establecido por la Ley Forestal y su reglamento, así como con las demás disposiciones legales aplicables en la materia.

En este proyecto no se talará ningún árbol, en tal caso se trabajará el diseño del edificio entorno a la vegetación existente, acoplándose para respetar la naturaleza en medida de lo posible, además de complementar con otra vegetación anteriormente mencionada.

El Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), es la superficie del lote que puede ser ocupada con construcción, considerando los siguientes porcentajes máximos de ocupación: uso habitacional 80% (ochenta por ciento) en vivienda popular, interés social y tipo medio, 75% (setenta y cinco por ciento) en vivienda residencial, en campestre, en uso comercial y de servicios y en uso industrial; la dimensión mínima de los vacíos, patios, ductos de ventilación, cubos de luz, será de 1.50 metros libres medidos de paramento a paramento.

En esta propuesta se tratará de utilizar solo la superficie necesaria para la central de bomberos, en base al Sistema de equipamiento urbano, tomo IV; administración pública y servicios urbanos, para no invadir el terreno en su totalidad.

ARTÍCULO 89.- Para garantizar las condiciones de habitabilidad, accesibilidad, funcionamiento; higiene, acondicionamiento ambiental, eficiencia energética, comunicación, seguridad en emergencias, seguridad estructural, integración al contexto e imagen urbana, de las edificaciones en el Municipio de Morelia, los proyectos arquitectónicos correspondientes deben cumplir con los requerimientos establecidos en este capítulo para cada tipo de edificación, en las Normas Técnicas Complementarias y demás disposiciones legales aplicables.

En base al artículo 89, se utilizará de guía las normas para una central de bomberos, que se presentan a continuación:

ARTÍCULO 94.- Las edificaciones tendrán siempre escaleras o rampas peatonales que comuniquen todos sus niveles, aun cuando existan elevadores, escaleras eléctricas o montacargas y cumplirán con las condiciones de diseño que establezcan las Normas Técnicas Complementarias.

En el diseño de la central de bomberos, se propondrán dos cubos de escaleras, para conectar las áreas de la planta baja con la planta alta sin necesidad de mucho recorrido, para optimizar tiempos de recorrido en el edificio.

De acuerdo al Reglamento de Construcciones y de los Servicios Urbanos de Morelia, para el caso de bomberos, la superficie mínima en el área administrativa 5.50m<sup>2</sup>/empleado, con altura mínima de 2.40m, para dormitorios comunes 4.20m<sup>2</sup>/ persona, con altura de 2.40m.

Medidas como base del espacio, pero mas adelante analizando el mobiliario y el usuario se determinará el espacio necesario para el mismo, además de que la altura será mayor para la integración de las instalaciones, así como para el ámbito estructural

ARTÍCULO 98.- Todo estacionamiento descubierto debe tener drenaje o estar drenado y bardeado en sus colindancias con los predios vecinos.

Todo el conjunto del terreno estará bardeado, además de que el estacionamiento contará con una pequeña pendiente hacia los jardines, esto para en caso de lluvia no se estanque el agua y mandarla a las áreas verdes.

ARTÍCULO 101.- Dotación de Cajones de Estacionamiento: Todos los géneros de edificaciones deben contar con la funcionalidad, el número y dimensiones mínimas de los espacios para estacionamiento de vehículos, considerando maniobras, radios de giro, dimensiones, altura y pendientes de rampas e incluyendo aquellos exclusivos para personas con discapacidad.

De acuerdo al reglamento de Bomberos Municipales de Morelia, se deben contar con al menos 30 cajones para una central de bomberos de 5 autobombas (esto de acuerdo al número de población a atender y la ubicación del proyecto) o 1 por cada 50m<sup>2</sup> construidos, además se propondrán cajones cercanos al acceso del edificio para las personas con alguna discapacidad, dejando una rampa de acceso peatonal relativamente cerca.

ARTÍCULO 104.- Todas y cada una de las edificaciones a que hace referencia este Reglamento, deberán estar provistas del servicio de agua potable propio y no compartido, suficiente para cubrir los requerimientos y condiciones a que se refiere este Reglamento y las Normas Técnicas Complementarias.

La central contará con su suministro propio de agua, con cisterna calculada para el numero de usuarios que la utilizaran, incluyendo los tinacos, de acuerdo al Reglamento de Construcciones y de los Servicios Urbanos de Morelia, la provisión mínima de agua potable para bomberos es de 200lts/persona/día.

Condiciones complementarias para jardines y parques; utilizar agua tratada para el riego.

Se propondrán sistemas de captación de agua de lluvia para reutilizarla en las áreas verdes e incluso en el lavado de vehículos.

ARTÍCULO 106.- La toma de agua potable domiciliaria deberá estar conectada directamente a la red de servicio público: con diámetros de 1/2" (13mm.) y queda sujeta a las disposiciones

Se plantea que la toma hidráulica sea de la parte sur del terreno, para conectar directamente y cercano a una cisterna.



que indique el Organismo Operador de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (OOAPAS).

ARTÍCULO 108.- Las edificaciones deben estar provistas de servicios sanitarios con el número, tipo de muebles y características que se establecen en las Normas Técnicas Complementarias.

De acuerdo a lo anterior:

- hasta 10 personas: 1 inodoro, 2 lavabos y 1 regadera.
- De 11 a 25: 2 inodoros, 2 lavabos y 2 regaderas.
- Cada 25 adicionales o fracción: 1 inodoro, 2 lavabos y 1 regadera.

Los inodoros, lavabos, regaderas a los que se refiere lo anterior, se distribuirán por partes iguales en locales separados para hombres y mujeres. En los casos en que se demuestre el predominio numérico de un género entre los usuarios, podrá hacerse la proporción equivalente, señalándolo así en el proyecto;

En la propuesta se integraran al menos dos módulos de baños, uno para el área administrativa y otro para el área de los bomberos como tal, respetando la división por hombres y mujeres.

Los sanitarios se ubicarán de manera que no sea necesario para cualquier usuario subir o bajar más de un nivel o recorrer más de 50 m. para acceder a ellos.

Debido a la propuesta de dos módulos sanitarios, se evitara lo que menciona en el reglamento.

ARTÍCULO 109.- Las dimensiones que deben tener los espacios que alojan a los muebles o accesorios sanitarios en las edificaciones no deben ser inferiores a las establecidas en las Normas Técnicas Complementarias.

De acuerdo al Reglamento de Construcciones y de los Servicios Urbanos de Morelia, las dimensiones mínimas de los espacios para muebles sanitarios, son:

- Inodoro: 0.75x1.10m
- lavabo: 0.75x0.90m
- regadera: 0.80x0.80m
- inodoro para personas con discapacidad: 1.70x1.70m

Medidas como base para el diseño, que con el análisis previo en el siguiente capítulo puede ser de proporciones mayores.

ARTÍCULO 111.- Las edificaciones deben contar con espacios y facilidades para el almacenamiento, separación y recolección de los residuos sólidos, según lo dispuesto en este Reglamento y/o en las Normas Oficiales Mexicanas.

El edificio contará con contenedores en el conjunto para evitar malos olores u otras afectaciones, y así mismo sea fácil la extracción de los mismos por el servicio de recolección.

ARTÍCULO 130.- Todas las edificaciones deben contar con buzones para recibir comunicación por correo, accesibles desde el exterior.

Se propondrá este aspecto en la parte de los accesos principales.

ARTÍCULO 131.- Todas las edificaciones deben contar con Rutas de evacuación y salidas de emergencia. En las edificaciones de riesgos bajo y medio a que se refiere el artículo 143, el sistema normal de acceso y salida se considerará también como ruta de evacuación con las características de señalización y dispositivos que establecen las Normas Técnicas Complementarias.

Las señalizaciones y rutas de emergencia se indicarán en el proyecto, con extintores en todas las áreas del edificio, además de proponer gráficamente en planimetría el plan de evacuación en caso de un siniestro.

ARTÍCULO 155.- Queda prohibido el uso de gárgolas o canales que descarguen agua fuera de los límites propios de cada predio.

Los desagües serán por sistema de instalación sanitaria, mientras las aguas pluviales serán tratadas y reutilizadas para bien de las propias áreas verdes como ya se menciona anteriormente, así mismo, se planean rejillas en los accesos de las rampas vehiculares para evitar escurrimientos fuera del predio.



### 3.6 Conclusión aplicativa

Las utilizaciones de estos reglamentos también determinan algunos lineamientos del proyecto, que en conjunto con las demás determinantes (ambientales, urbanas y funcionales) darán pie a las bases del diseño arquitectónico, de modo que este se apege a los lineamientos, en este caso, legales, utilizando las medidas mínimas, lo que se debe y no debe hacer, entre otras.

De tal modo que del reglamento general de construcciones de Morelia, se utilizaran e implementaran los aspectos que sean compatibles o apliquen a este tipo de edificación, en cuanto a las normativas de SEDESOL, también se aplicaran las normas que en este caso señala el tomo VI para una Central de Bomberos, así mismo, para complementar, se hará uso de las normas complementarias del reglamento de bomberos de Morelia, utilizando las medidas y equipamiento mínimos como base para el primer acercamiento del proyecto de diseño arquitectónico.



### **3.7. FUNCIONALES**

#### **3.7.1. Análisis de Analogías arquitectónicas**

Los casos análogos son muy importantes dentro del desarrollo de una propuesta, pues permiten dar una idea sobre algo que ya se hizo, para retomar de ello lo más importante o lo que mejor convenga para un proyecto en concreto, en este caso, para la central de bomberos; Es importante la revisión de otras propuestas ya hechas para retomar aspectos que funcionen en nuestras condiciones, como espacios, estrategias y soluciones.



*figura 30 :Casos análogos, ArchDaily, consultados en 2020*

Es así, que en este apartado se presenta el análisis de otros edificios parecidos al proyecto que se pretende desarrollar, en este caso, ejemplos de centrales de bomberos en otros sitios, a nivel internacional (en otra parte del mundo), nacional (en alguna otra parte de México, y así como también dentro del estado de Michoacán o la ciudad de Morelia.

### 3.7.1.1. Internacional

A continuación, se muestran casos análogos de nivel internacional:

<p>Proyecto: <b>Compañía de bomberos N°16</b></p>	<p>Dirección: 3901 South Wabash Avenue, Chicago, IL 60653, USA</p>
<p>Despacho: DLR Group</p>	<p>Año: 2012</p>
<p>Metros cuadrados: 1858 m2</p>	<p>Espacios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahía de aparatos</li> <li>• Torre de vigilancia</li> <li>• Entrada de vehículos</li> <li>• Administración</li> <li>• Formación</li> <li>• Cocina/sala de estar</li> <li>• Dormitorios</li> <li>• Asistencia</li> <li>• Gimnasio</li> <li>• Bodega</li> <li>• Mecánico</li> <li>• Patio al aire libre</li> </ul>

<p>Proyecto: <b>Estación de bomberos 76</b></p>	<p>Dirección: 30300 SE Dodge Park Blvd, Gresham, OR 97080, USA</p>
<p>Despacho: Hennebery Eddy Architects</p>	<p>Año: 2015</p>
<p>Metros cuadrados: m2</p>	<p>Espacios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahía de aparatos</li> <li>• Sala de estar (estancia)</li> <li>• Dormitorios</li> <li>• Lockers</li> <li>• Oficinas</li> <li>• Conferencias</li> <li>• Tienda</li> <li>• patio</li> </ul>

3.7.1.2. Nacional

	<p>1 Level Cafe, Public Space, Reception Area, Storage Room</p> <p>Ground Level Garage, Office, Reception, Training Room</p> <p>Roof</p> <p>1. Level Office, Storage, Control</p> <p>2. Level Dorms, Living Rooms</p>
<p>Proyecto: <b>Estación de Bomberos Ave Fénix</b></p>	<p>Dirección: Insurgentes Centro, México City, Federal District, México</p>
<p>Despacho: BGP Arquitectura + at103</p>	<p>Año: 2006</p>
<p>Metros cuadrados: m2</p>	<p>Espacios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área de entrenamiento</li> <li>• Cocheras de autobombas</li> <li>• Patio publico</li> <li>• Bomberoteca</li> <li>• Estancia</li> <li>• Dormitorios</li> <li>• Gimnasios</li> <li>• Control</li> </ul>

Proyecto: <b>Estación de Bomberos BOCA</b>	Dirección: Boca del Río, Ver., México
Despacho: Taller DIEZ 05	Año: 2017
Metros cuadrados: m2	Espacios: <ul style="list-style-type: none"><li>• Cocheras</li><li>• Sala de conferencias</li><li>• Comedores</li><li>• Administración</li><li>• Dormitorios</li><li>• Sanitarios</li><li>• Vestidores</li><li>• cocina</li></ul>

**3.7.1.3. Regional**

<p>Proyecto: <b>Estación de Bomberos en Villas del Pedregal</b></p>	<p>Proyecto: <b>Estación de Bomberos 2</b> <i>(restauración)</i></p>
<p>Año: 2021</p>	<p>Año: 2020</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cocheras</li> <li>• Comedores</li> <li>• Administración</li> <li>• Dormitorios</li> <li>• Sanitarios</li> <li>• Vestidores</li> <li>• Cocina</li> <li>• Sala</li> <li>• Jardín</li> </ul>	<p>Espacios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cocheras</li> <li>• Comedores</li> <li>• Administración</li> <li>• Dormitorios</li> <li>• Sanitarios</li> <li>• Vestidores</li> <li>• Cocina</li> </ul>



### 3.7.1.4 Comparación de casos análogos

De acuerdo a la información obtenida, y de haber sustraído las características de cada caso análogo, ahora se compararán en la siguiente tabla a fin de detectar que espacios tiene uno y otro proyecto, para determinar cuales se usaran o que otros podrían proponerse:

<b>Bomberos N°16</b>	<b>Bomberos 76</b>	<b>Bomberos Ave Fénix</b>	<b>Bomberos BOCA</b>	<b>Estación 2</b>	<b>Estación Villas del P.</b>
Torre de vigilancia	Conferencias	Área de entrenamiento	Sala de conferencias	Cocheras	Cocheras
Entrada de vehículos	Lockers	Cocheras autobombas	Cocheras	Comedores	Comedores
Administración	Administración	Control	Comedores	Administración	Administración
Formación	Tienda	Administración	Administración	Dormitorios	Dormitorios
Bahía de aparatos	Bahía de aparatos	Sala de estar	Dormitorios	Sanitarios	Sanitarios
Cocina		Dormitorios	Sanitarios	Vestidores	Vestidores
Sala de estar	Sala de estar	Patio	Vestidores	Cocina	Cocina
Dormitorios	Dormitorios	Gimnasio	cocina		Sala
Asistencia	Patio				Jardín
Gimnasio					
Bodega					
Mecánico					
Patio al aire libre					

figura 31 : Tabla comparativa de espacios arquitectónicos de los casos análogos, Julio Garza, 2020.

Así mismo, se determinan los siguientes espacios después de la comparación anterior de casos análogos:



Bomberos N°16	Bomberos 76	Bomberos Ave Fénix	Bomberos BOCA	Reglamento	Estación 2	Estación Villas del P.
Torre de vigilancia	Conferencias	Área de entrenamiento	Sala de conferencias	Autobombas	Cocheras	Cocheras
Entrada de vehículos	Lockers	Cocheras autobombas	Cocheras	Servicios auxiliares	Comedores	Comedores
Administración	Administración	Control	Comedores	Administración y control	Administración	Administración
Formación	Tienda	Administración	Administración	Dormitorios	Dormitorios	Dormitorios
Bahía de aparatos	Bahía de aparatos	Sala de estar	Dormitorios	Vestidores	Sanitarios	Sanitarios
Cocina		Dormitorios	Sanitarios	Cocina, comedor, estancia	Vestidores	Vestidores
Sala de estar	Sala de estar	Patio	Vestidores	Sanitarios	Cocina	Cocina
Dormitorios	Dormitorios	Gimnasio	cocina	Bodegas		Sala
Asistencia	Patio			Patio de maniobras		Jardín
Gimnasio				Estacionamiento		
Bodega						
Mecánico						
Patio al aire libre						

### 3.7.2. Análisis del perfil del usuario.

En relación a los espacios seleccionados en la comparación de casos análogos, y teniendo como base el reglamento de bomberos del municipio de Morelia, se determina el siguiente organigrama:

#### 3.7.2.1 Organigrama

- Administración
- Cocheras Autobombas



- Sala de conferencia
- Área de entrenamiento
- Dormitorios
- Cocina
- Comedores
- Vestidores
- Taller mecánico
- Gimnasio
- Sala de estar
- Patio
- Bodega

### 3.7.2.2 Usuarios

Producto de lo anterior, y de igual manera con base al reglamento de bomberos, se determinan los siguientes usuarios del proyecto:

Director

Subdirector

Jefe Sección de Mandos:

- Oficiales de batallón
- Capitanes o supervisores
- Oficial segundo o jefe de sector

Jefe sección de comunicaciones (ingeniero, mecánico, electricista o técnico reconocido en los equipos especializados de un cuerpo de Bomberos)

- Mecánicos
- Ayudantes



- Técnico
- Jefe de entrenamiento
- Operador de equipos
- Ayudante general

Delegado administrativo

- sección de partes
- sección de personal
- sección secretarial

### 3.7.2.3 Programas de Actividades

Posterior a la obtención de espacios y de los usuarios, se procede a analizar a mayor profundidad estos dos elementos, en este caso, el programa de actividades donde por cada usuario se determina su zona, la actividad a realizar y, por tanto, el espacio/lugar necesario que esta persona/actividad requiere:

USUARIO	ZONA	ACTIVIDAD	ESPACIO
DIRECTOR	PRIVADA	Dirigir, organizar	Oficina, sala de juntas
SUBDIRECTOR	PRIVADA	Dirigir, organizar jefes de mandos	Oficina
JEFE DE S. MANDOS	PRIVADA	Dirigir, organizar jefes de batallón tendrá a su mando la responsabilidad del mismo, o sea el buen funcionamiento y operación de éste, así como todas sus ideas teniendo la obligación de reportar a la Dirección las partes de cada día, trabajará turnos diarios y acudirá a los incendios y servicios	Oficina
OF. BATALLON	SERVICIOS	Dirigirán las operaciones de servicios de incendios	Oficina
CAPITANES/SUPERV.	SERVICIOS	Dirigir, organizar	Oficina
OFICIAL SEGUNDO	SERVICIOS	Dirigir, organizar	Oficina
JEFE S. COMUNICACIONES	PRIVADA	Comunicaciones y teléfono las 24 hrs	Oficina



MECANICOS	SERVICIOS	Mantenimiento de vehículos	Taller
AYUDANTES	SERVICIOS	Trabajarán de 24x24 horas estando listos a toda hora, para brindar ayuda, mantenimiento y combustible en todo lugar de operación de las unidades y equipos	
TECNICO	PRIVADA	Actividades de carpintería, plomería y electricidad, para el mantenimiento de la Estación	Bodega
OFICIALES	PRIVADA	Dirigir, organizar	Oficina
JEFE ENTRENAMIENTO	SERVICIO	Entrenamiento de personal para combatir siniestros, las artes de la prevención y combate del fuego, así como el uso de sus equipos especializados	Patio, modulo, esta sección deberá de contar con una unidad móvil tipo penal, para movilizar equipos a lugares de entrenamiento o de emergencias
OPERADOR DE EQUIPOS	SERVICIO		
AYUDANTE GENERAL	PRIVADO	Auxiliar en las actividades	
DELEGADO ADMIN.	PRIVADO	Administrar y organizar secciones	Oficina
SEC. DE PARTES	PRIVADO	levantamiento diario de informes y o partes que se turnaran a la dirección y dependencias oficiales que los requieran. Esta sección tendrá así mismo la obligación de llevar el día las estadísticas generales de servicios en todos sus renglones	Oficina
SEC. DE PERSONAL	PRIVADO	Controlar el personal	Oficinas, recepción, sala de espera
SEC. SECRETARIAL	PUBLICO	Administrar, correspondencia y el mantenimiento al día del archivo general de la dirección	Módulos y oficina general
RECEPCIONISTA	PUBLICO	Dar información y registrar visitas	Recepción, sala de espera
INTENDENTE	SERVICIO	Mantener el edificio limpio y ordenado	Bodega, intendencia
VIGILANTE	PUBLICO	Resguardar la seguridad	Módulo de vigilancia (caseta)

*figura 32 : Programa de actividades, para "Central de Bomberos Oriente", Julio Garza, 2020*



### 3.7.2.4 Programa de Necesidades (Mobiliario y Equipo)

A continuación, en relación a los espacios determinados en la tabla anterior, ahora se analiza su requerimiento de mobiliario y equipos necesarios, complementarios para el desarrollo de las actividades:

ESPACIO	MOBILIARIO Y EQUIPO
OFICINA DEL DIRECTOR	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras
OFICINA DEL SUBDIRECTOR	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras
OFICINA DE JEFE DE S. MANDOS	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras
OFICINA DE OFICIAL DE BATALLON	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras
OFICINA DE CAPITANES/SUPERV.	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras
OFICINA DE OFICIAL SEGUNDO	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras
OFICINA DE JEFE S. COMUNICACIONES	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras, teléfono
TALLER DE MECANICOS	
OFICINA DEL TECNICO	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras
OFICINA DE JEFE AREA TECNICA	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras
OFICIALES	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras
JEFE ENTRENAMIENTO	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras, trajes antincendios, tanques de oxígeno,
OPERADOR DE EQUIPOS	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras
AYUDANTE GENERAL	
DELEGADO ADMIN.	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras
SEC. DE PARTES	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras
SEC. DE PERSONAL	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras



SEC. SECRETARIAL	Escritorios, sillas, sillones, archiveros, libreros, computadoras, impresoras
ESTANCIA	Sillones, mesas
DORMITORIOS	Camas
RECEPCIÓN	Escritorios, sillas, archiveros, libreros, computadoras, impresoras
BODEGA DE INTENDENTE	Cubetas, trapeadores, escobas, anaqueles, locker
CASETA DE VIGILANTE	Escritorio, sillas, archiveros, computadoras, cámaras, locker

*figura 33 : Programa de Necesidades, para "Central de Bomberos Oriente", Julio Garza, 2020.*

### 3.7.3. Determinación del programa Arquitectónico.

Siiguiente del análisis de espacios, usuarios, de la obtención del programa de actividades y del programa de necesidades, a continuación, se muestra la obtención de los espacios que conformarían el programa arquitectónico, que, de igual manera, en base a los espacios que señala el reglamento de bomberos del municipio de Morelia, se optó por la utilización de los siguientes, complementando con otros espacios básicos como de intendencia, vigilancia e higiene:

- Autobombas
- Administración
- Recepción
- Dormitorios
- Vestidores
- Cocina
- Comedores
- Estancia
- Sanitarios



- Bodegas
- Cuarto de maquinas
- Patio de maniobras
- Estacionamiento
- Intendencia
- Caseta de vigilancia
- Gimnasio
- Cuarto de lavado
- Sala de espera
- Sala de reuniones
- Área de entrenamiento
- Vestidores
- Mecánico
- Patio de maniobras

3.7.4. Diagramas de análisis.

DIAGRAMA DE RELACIÓN

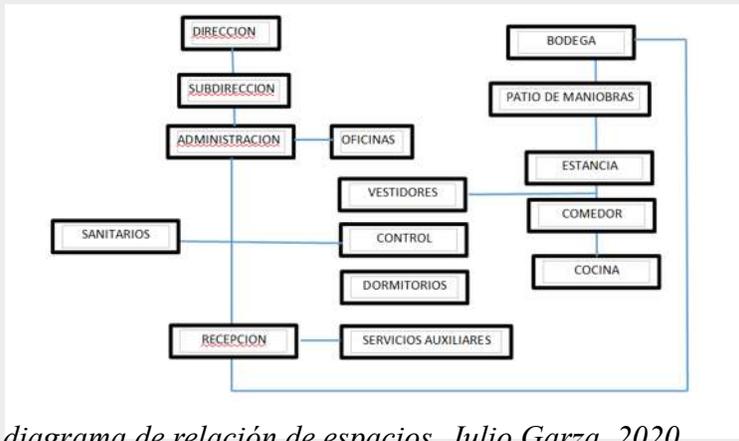


figura 34 : diagrama de relación de espacios, Julio Garza, 2020



### TABLA DE RELACIONES

- Inmediata (I)
- Media (M)
- Nula (N)

ESPACIOS	AB	SA	AD	CO N	DO	VE	CO C	CO M	ES T	SA N	BO D	CM	PM	EM	OF I	RE C
Autobombas	I	I	M	I	N	I	N	N	M	I	I	I	I	I	M	N
Administración	M	M	I	I	N	M	M	M	N	I	N	N	N	N	I	N
Control	I	M	I	I	N	M	M	M	M	M	N	N	N	N	M	N
Dormitorios	N	M	N	N	I	I	N	N	M	I	N	N	M	I	N	N
Vestidores	I	I	M	M	I	I	N	M	I	I	N	N	M	I	N	N
Cocina	N	M	M	M	N	N	I	I	M	N	N	N	N	N	N	N
Comedor	N	M	M	M	N	M	I	I	I	M	N	N	M	M	N	N
Estancia	M	M	N	M	M	I	M	I	I	I	M	M	I	I	N	N
Sanitarios	I	I	I	M	I	I	N	M	I	I	M	M	I	I	M	M
Bodega	I	M	N	N	N	N	N	N	M	M	I	M	I	I	N	N
Cuarto de maquinas	I	M	N	N	N	N	N	N	M	M	M	I	I	I	N	N
Patio de maniobras	I	M	N	N	M	M	N	M	I	I	I	I	I	I	N	N
Estacionamiento	I	I	N	N	I	I	N	M	I	I	I	I	I	I	N	N
Oficinas	M	N	I	M	N	N	N	N	N	M	N	N	N	N	I	M
Recepción	N	N	N	N	N	N	N	N	N	M	N	N	N	N	M	I
Intendencia																
Caseta de vigilancia																

figura 35 : tabla de nivel de relación entre espacios, Julio Garza, 2020



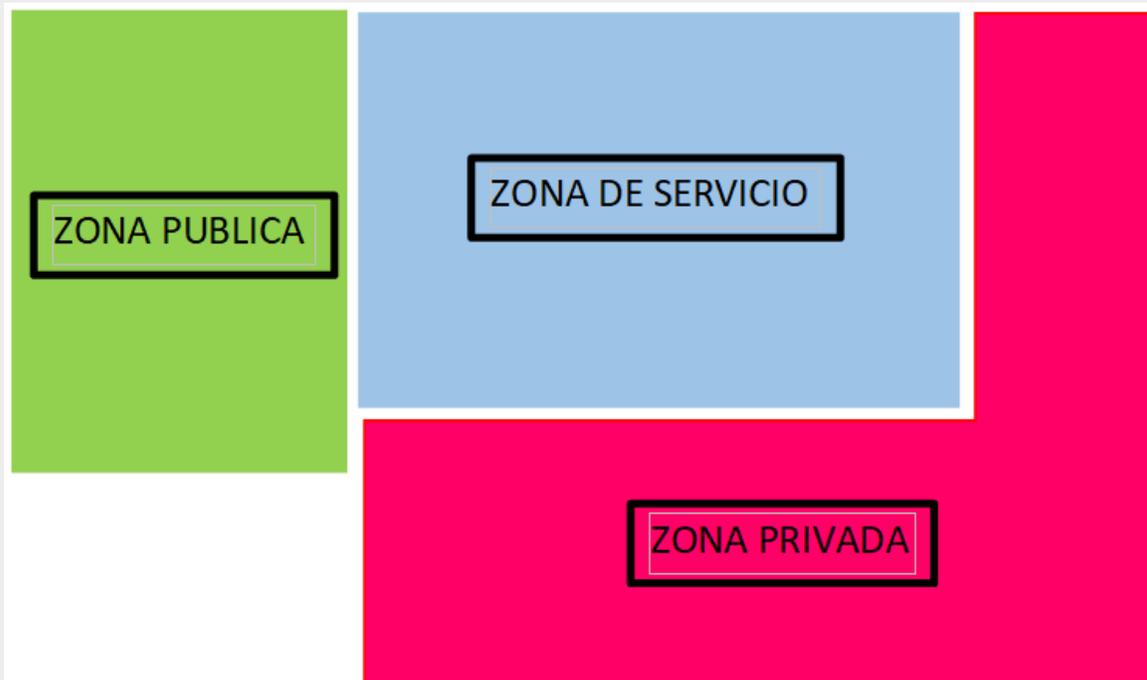
### TABLA DE SERVICIO DE AGUA

FRIA   
CALIENTE 

SERVICIO  SI  NO

ESPACIO	SERVICIO	TIPO DE SERVICIO
AUTOBOMBAS	SI	
SERVICIOS AUXILIARES		
ADMINISTRACIÓN	NO	
CONTROL	NO	
DORMITORIOS	NO	
VESTIDORES	NO	
COCINA	SI	
COMEDOR	NO	
ESTANCIA	NO	
SANITARIOS	SI	
BODEGA	NO	
CUARTO DE MAQUINAS	SI	
PATIO DE MANIOBRAS	SI	
ESTACIONAMIENTO	SI	
OFICINAS	NO	
RECEPCIÓN	NO	

#### 3.7.5. Zonificación.





### 3.7.6. Estudio de áreas.

<b>RECEPCIÓN ( 14.52m<sup>2</sup>)</b>						
<b>MOBILIARIO</b>	<b>DIMENSIONES (M)</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ÁREA DE MOBILIARIO (M<sup>2</sup>)</b>	<b>ÁREA ÚTIL (M<sup>2</sup>)</b>	<b>TOTAL M<sup>2</sup></b>
<b>Escritorio</b>	1.80 de largo frente x 0.60 de ancho x 1.50m de lateral	organizar	1	1.98	3.36	5.34
<b>Silla de recepcionista</b>	0.48cm x 0.46cm	sentarse	1	0.22	1	1.22
<b>Sillas</b>	1.38cm x 39.5cm	sentarse	2	0.54	1.5	5.54
<b>Archivero</b>	0.36cm x 0.45cm	guardar	2	0.16	0.50	1.32
<b>Libreros</b>	1.27cm x 0.40cm	guardar	1	0.51	0.50	1.10

<b>Caseta de vigilancia (6.27m<sup>2</sup>)</b>						
<b>MOBILIARIO</b>	<b>DIMENSIONES (M)</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ÁREA DE MOBILIARIO (M<sup>2</sup>)</b>	<b>ÁREA ÚTIL (M<sup>2</sup>)</b>	<b>TOTAL M<sup>2</sup></b>
<b>Escritorio</b>	2.10cm x 0.90cm	organizar	1	1.89	0.80	2.69
<b>Sillas</b>	39cm x 33cm	sentarse	2	0.13	1	2.26
<b>archivero</b>	0.36cm x 0.45cm	guardar	2	0.16	0.50	1.32

<b>Servicios auxiliares ( 9.4m<sup>2</sup>)</b>						
<b>MOBILIARIO</b>	<b>DIMENSIONES (M)</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ÁREA DE MOBILIARIO (M<sup>2</sup>)</b>	<b>ÁREA ÚTIL (M<sup>2</sup>)</b>	<b>TOTAL M<sup>2</sup></b>
<b>Escritorio</b>	2.10cm x 0.90cm	organizar	1	1.89	0.80	2.69
<b>Sillas</b>	39cm x 33cm	sentarse	3	0.13	1	3.39
<b>archivero</b>	0.36cm x 0.45cm	guardar	4	0.33	0.50	3.32

<b>Control ( 11.06m<sup>2</sup>)</b>						
<b>MOBILIARIO</b>	<b>DIMENSIONES (M)</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>ÁREA DE MOBILIARIO (M<sup>2</sup>)</b>	<b>ÁREA ÚTIL (M<sup>2</sup>)</b>	<b>TOTAL M<sup>2</sup></b>
<b>Escritorio</b>	2.10cm x 0.90cm	organizar	1	1.89	0.80	2.69
<b>Sillas</b>	39cm x 33cm	sentarse	3	0.13	1	3.39
<b>archivero</b>	0.36cm x 0.45cm	guardar	6	0.33	0.50	4.98



### Vestidores ( 17.92m<sup>2</sup>)

MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M <sup>2</sup> )	ÁREA ÚTIL (M <sup>2</sup> )	TOTAL M <sup>2</sup>
lockers		Organizar, guardar				
bancas	2.40cm x 0.40cm	sentarse	2	0.96	2	5.92
vestidores	1m x 1.20m	cambiarse	6	1.20	0	7.20
duchas	1m x 0.80m	ducharse	6	0.80	0	4.80

### Dormitorios ( 16.12m<sup>2</sup>)

MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M <sup>2</sup> )	ÁREA ÚTIL (M <sup>2</sup> )	TOTAL M <sup>2</sup>
Camas literas	1m x 2.03m	dormir	4	2.03	2	16.12

### Estancia ( 21.49m<sup>2</sup>)

MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M <sup>2</sup> )	ÁREA ÚTIL (M <sup>2</sup> )	TOTAL M <sup>2</sup>
Sillas	39cm x 33cm	sentarse	8	0.13	1	10.17
Mesas	1.20cm x 1.20cm		2	2.40	1	6.80
sillones	2.06cm x 0.51cm	sentarse	2	1.06	1.20	4.52

### Oficinas ( 7.40m<sup>2</sup>) CANTIDAD: 16 tota: 118.40m<sup>2</sup>

MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M <sup>2</sup> )	ÁREA ÚTIL (M <sup>2</sup> )	TOTAL M <sup>2</sup>
Escritorio	2.10cm x 0.90cm	organizar	1	1.89	0.80	2.69
Sillas	39cm x 33cm	sentarse	3	0.13	1	3.39
archivero	0.36x0.45m	guardar	2	0.16	0.50	1.32

### Comedor ( 9.84m<sup>2</sup>)

MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M <sup>2</sup> )	ÁREA ÚTIL (M <sup>2</sup> )	TOTAL M <sup>2</sup>
mesa bancos	0.80cm x 1.20cm	organizar	4	0.96	1.50	9.84

### Cocina ( m<sup>2</sup>)



MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M2)	ÁREA ÚTIL (M2)	TOTAL M2
------------	-----------------	-----------	----------	-------------------------	----------------	----------

**Bodega ( m2)**

MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M2)	ÁREA ÚTIL (M2)	TOTAL M2
------------	-----------------	-----------	----------	-------------------------	----------------	----------

Anaqueles organizar

**Sanitarios ( m2)**

MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M2)	ÁREA ÚTIL (M2)	TOTAL M2
------------	-----------------	-----------	----------	-------------------------	----------------	----------

Inodoros higiene

Lavabos Lavarse las manos

**Patio de maniobras ( m2)**

MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M2)	ÁREA ÚTIL (M2)	TOTAL M2
------------	-----------------	-----------	----------	-------------------------	----------------	----------

**Cuarto de máquinas ( m2)**

MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M2)	ÁREA ÚTIL (M2)	TOTAL M2
------------	-----------------	-----------	----------	-------------------------	----------------	----------

**Estacionamiento ( m2)**

MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M2)	ÁREA ÚTIL (M2)	TOTAL M2
------------	-----------------	-----------	----------	-------------------------	----------------	----------

cajones

**Autobombas ( m2)**

MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M2)	ÁREA ÚTIL (M2)	TOTAL M2
------------	-----------------	-----------	----------	-------------------------	----------------	----------

autobombas

**Intendencia ( m2)**



MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M2)	ÁREA ÚTIL (M2)	TOTAL M2
Sillas	2.74x0.85m	sentarse		6.987		

#### Cubículos ( m2)

MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M2)	ÁREA ÚTIL (M2)	TOTAL M2
Escritorio	1.80 de largo frente x 0.60 de ancho x 1.50m de lateral	organizar		1.98		

#### Dirección ( m2)

MOBILIARIO	DIMENSIONES (M)	ACTIVIDAD	CANTIDAD	ÁREA DE MOBILIARIO (M2)	ÁREA ÚTIL (M2)	TOTAL M2
Escritorio	1.80 de largo frente x 0.60 de ancho x 1.50m de lateral	organizar		1.98		
Sillas	2.74x0.85m	sentarse		6.987		
archivero	0.36x0.45m	guardar		0.324		

### 3.8 Conclusión aplicativa

De acuerdo a los antecedentes funcionales, los espacios analizados y obtenidos como programa arquitectónico, serán utilizados para el desarrollo del proyecto, el cual, a través de los análisis, se distribuirán de la mejor manera tomando en cuenta la relación que tienen entre los espacios del programa arquitectónico, si necesitan el servicio de agua, si son espacios de carácter público, privado o servicio, y el área que necesitan, permitiendo así el mejor funcionamiento del proyecto, puesto que sus usuarios desarrollarán sus actividades de la mejor manera; cómoda y eficiente.



## ***CAPITULO 4: ANÁLISIS DE INTERFASE PROYECTIVA Y FUNCIONAL***

### INTRODUCCIÓN DE CAPITULO

En este capítulo se analiza la parte filosófica del diseño del proyecto, desde los principios que se siguen y se implementan, como la forma de integración del edificio en el contexto, y en base a ese análisis previo se desarrollaran las primeras propuestas conceptuales que serán base para el diseño formal y funcional del diseño arquitectónico.



## CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE INTERFASE PROYECTIVA Y FUNCIONAL

### 4.1 Fundamentación conceptual (filosofía del proyecto)

Los Cuerpos de Bomberos se caracterizan por ser personas comprometidas con su trabajo, dispuestas a arriesgar sus propias vidas para salvar a los indefensos, tanto así que muchos los consideran; héroes. Sin embargo, cuando no están atendiendo un incidente, merecen un lugar en el cual descansar y prepararse, es así que una central de bomberos debe ser adecuada para ellos y el demás personal administrativo que se desarrolla en el edificio.

Para ello, a continuación, se retomarán principios de diseño para llegar a lograr un volumen que funcione como partida para el diseño arquitectónico.

### 4.2 Exploración formal

Los elementos de diseño son importantes en la Arquitectura, le dan un orden y perfecta composición al proyecto, donde a partir de lo más básico como la línea el punto y plano, se llega a un volumen que es producto de la composición de las mismas. Es así que, en base a estos principios basados en los libros *Principles of Two-Dimensional Desing* y *Principles of three-Dimensional Desing* (Wusius Wong, 1972), *Fundamentos* de diseño bi- y tri-dimensional en español respectivamente, se pretende utilizar formas geométricas y rectilíneas, aplicando interrelación de formas como; distanciamiento, toque, superposición, penetración, unión, sustracción, intersección, coincidencia.

Posteriormente se pretende utilizar el resultado de la forma/volumen como base para la realización del edificio, aplicando detalles arquitectónicos más específicos, como en el exterior en sus fachadas, como en los interiores, ya que los mismos principios serán utilizados, de manera que sus fachadas sobre todo la principal presente una modulación espacial en sus formas con estructuras formales y semiformales, así como la modulación de los espacios en su interior.



Estas estructuras modulares se podrán aplicar también en las texturas en muros, pisos y plafones, como lo son en el caso de las estructuras formales, se utilizará la estructura de repetición del tipo enrejado básico (combinación, divisiones ulteriores y enrejado triangular).

### **4.3 Integración urbana (bi y tridimensional)**

#### **Integración bidimensional.**

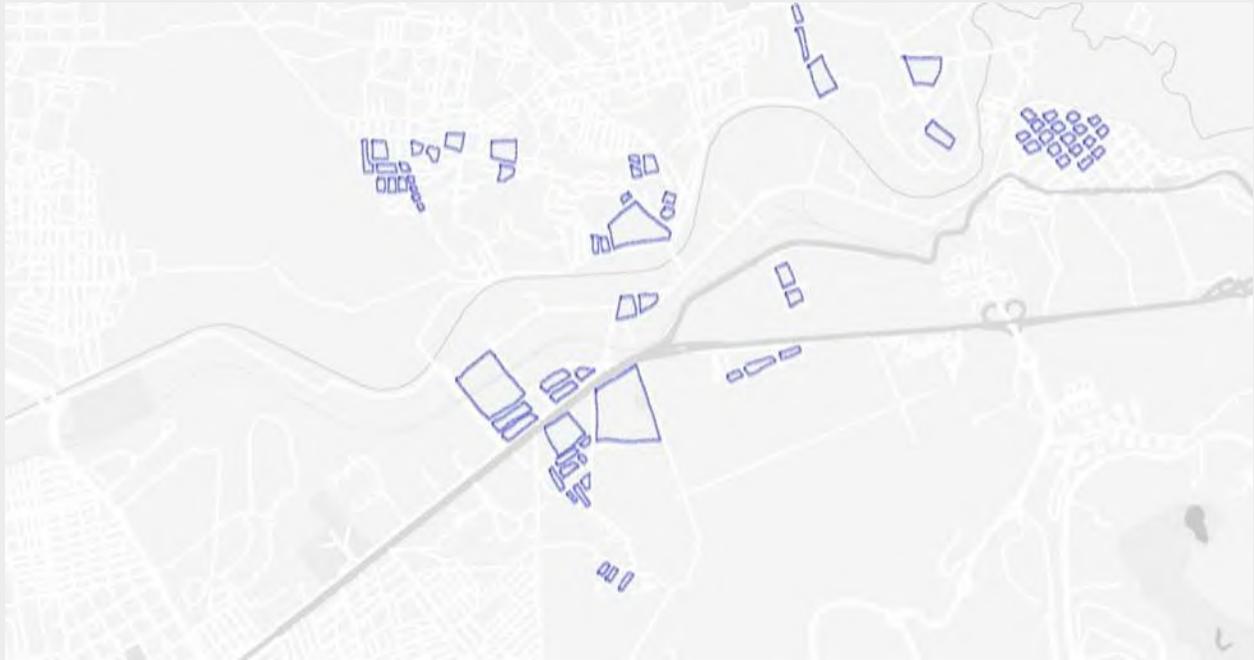
El edificio se integrará al contexto urbano de manera bidimensional, desde una vista en planta mediante la utilización de formas formales y semiformales, de acuerdo a los patrones que se repitan en el área, mezclándose con las formas del contexto, esto en vista aérea.

Lo anterior, lleva a un análisis de patrones o módulos repetitivos que se observan en la zona:

Este es una vista aérea de la zona, donde se pueden observar todas esas líneas que dan lugar a formas de todo tipo:



A continuación, se muestran esas formas que se perciben en la imagen anterior:



De acuerdo a ello, ciertas formas son repetitivas, cambiando solo de tamaño u orientación en la que se posicionan, sin embargo, en resumen, podemos encontrar las siguientes formas clasificadas en:

- Forma A
- Forma B
- Forma C
- Forma D
- Forma E
- Forma F
- Forma G

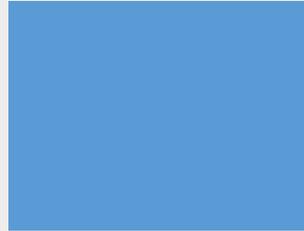


Estas formas, son las siguientes:

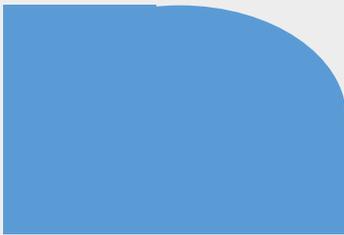
Forma A:



Forma B:



Forma C:



Forma D:



Forma E:



Forma F:

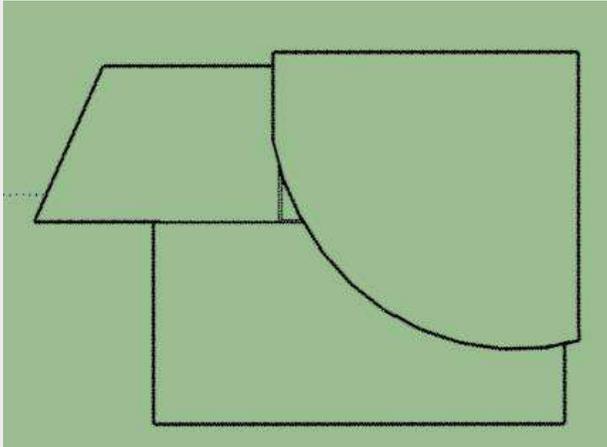


Forma G:



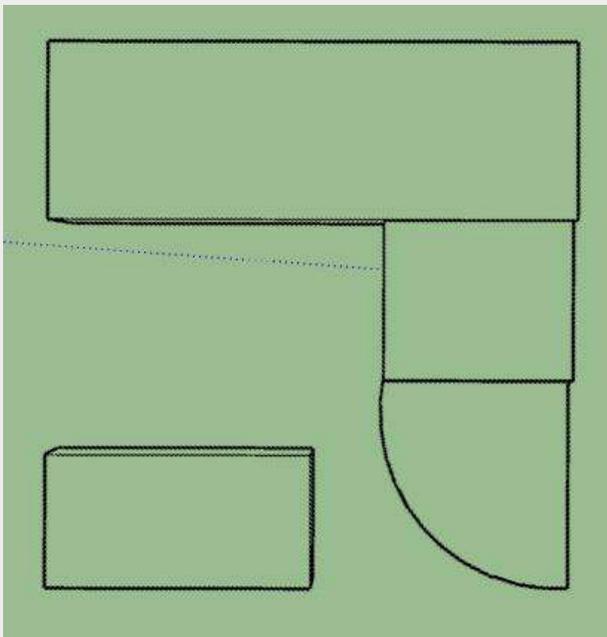
Estas formas analizadas se utilizan para obtener composiciones conceptuales en base a los principios de diseño, que son los siguientes conceptos bidimensionales:

#### CONCEPTO 1



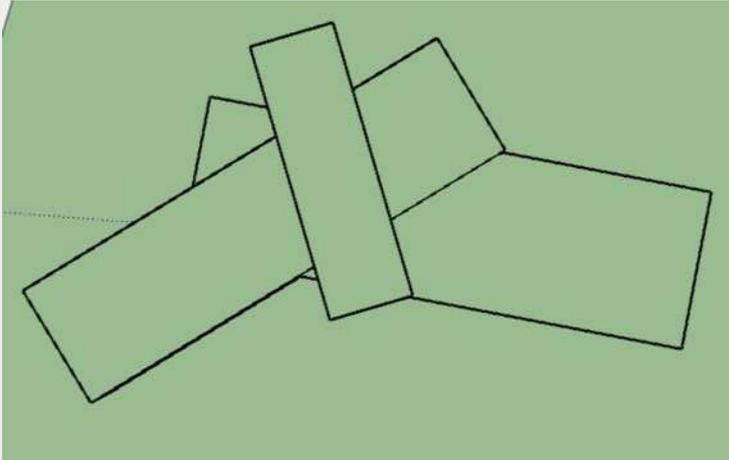
En este concepto, se utilizaron formas formales y semiformales, se le aplicó el principio de superposición e intersección.

#### CONCEPTO 2



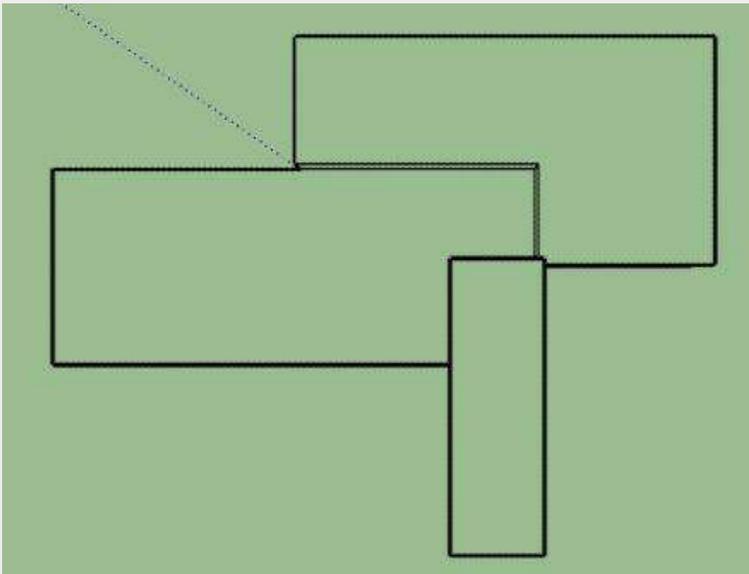
En este conjunto de formas, se utilizó unión y distanciamiento.

### CONCEPTO 3



En este concepto se utilizó el principio de interrelación de formas de penetración y superposición.

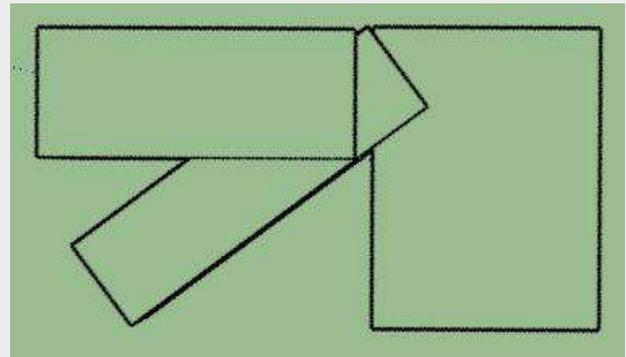
### CONCEPTO 4



En este conjunto de formas, se utilizó superposición e intersección.

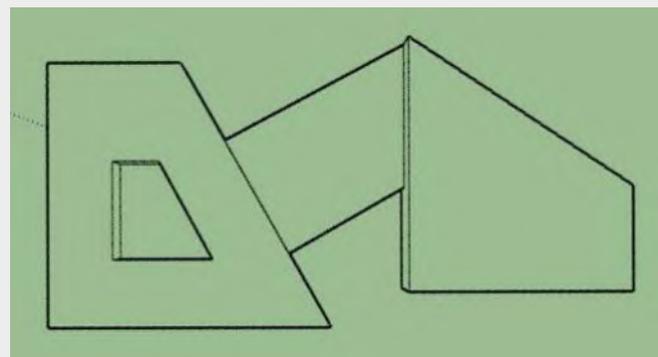


CONCEPTO 5



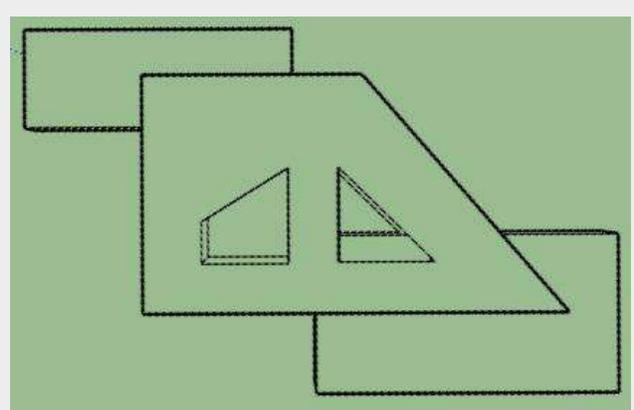
En este concepto se utilizó el principio de interrelación de formas de penetración y superposición.

CONCEPTO 6



En este conjunto de formas, se utilizó sustracción y toque.

CONCEPTO 7



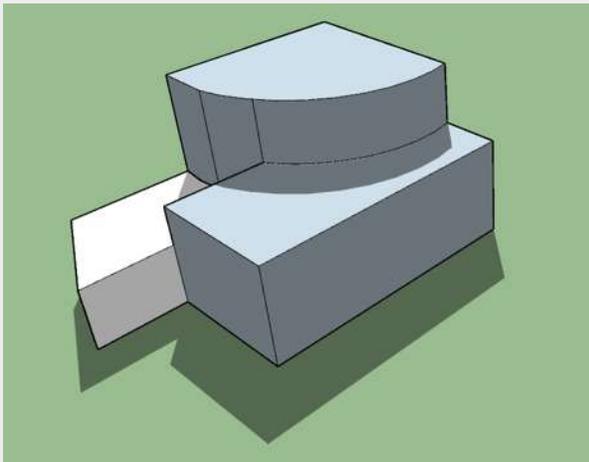
En este concepto se utilizó el principio de interrelación de formas de sustracción y superposición.

### Integración tridimensional.

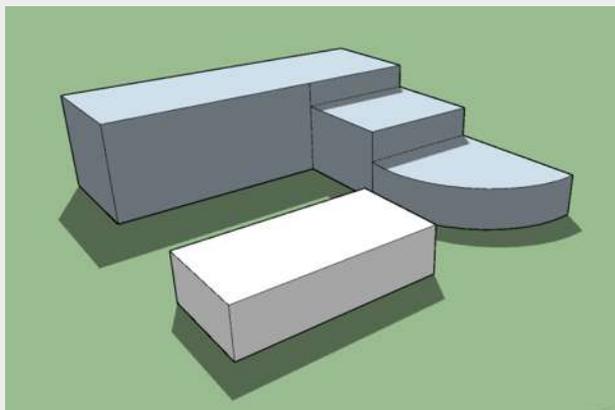
Después del análisis de formas, y que con las mismas se crearan conceptos bidimensionales, lo siguiente es llevar esos conceptos unos en tercera dimensión, esto para apreciar mejor su composición y tener un mayor acercamiento al diseño base del edificio.

A continuación, se muestran los diseños conceptuales tridimensionales:

#### CONCEPTO 1

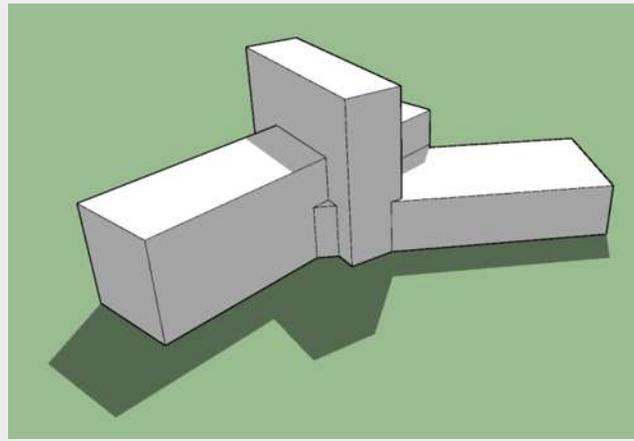


#### CONCEPTO 2

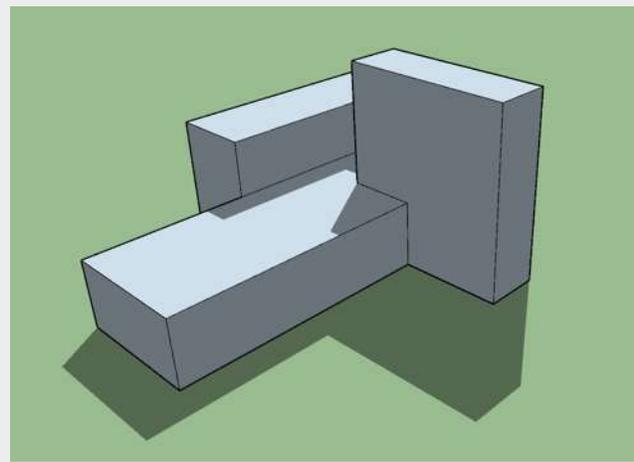




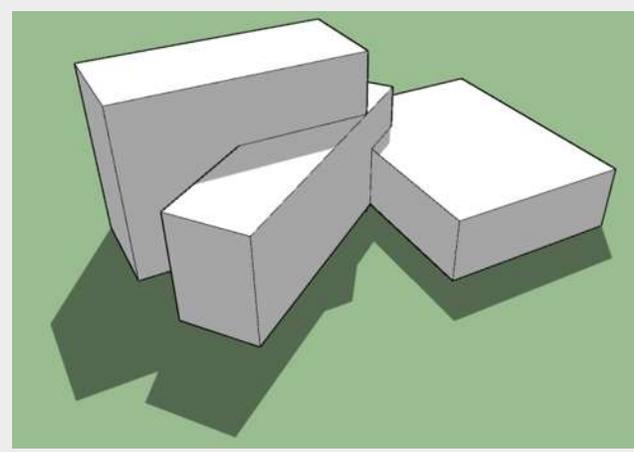
CONCEPTO 3



CONCEPTO 4

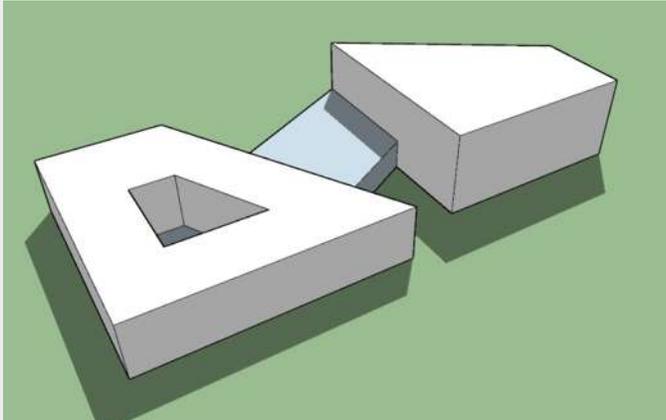


CONCEPTO 5

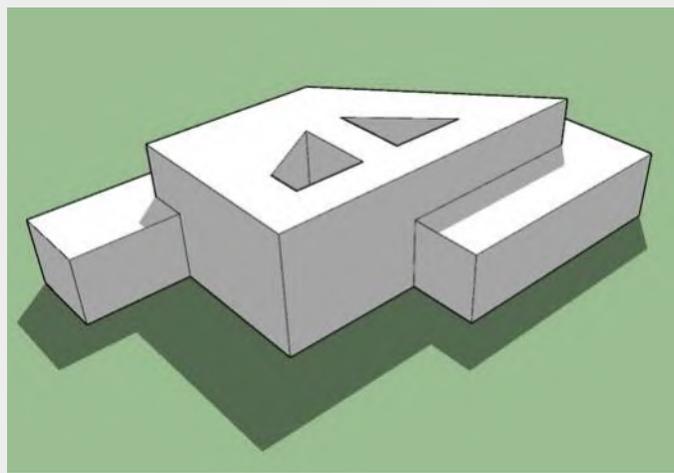




CONCEPTO 6



CONCEPTO 7



Estos conceptos, son base para el diseño del anteproyecto, ya que estos ayudarán a tener más claro una volumetría e irla moldeando, estos a su vez, pueden mezclarse para obtener una composición más adecuada para el desarrollo del proyecto arquitectónico.

**4.4 Cualidades espaciales**

Edificio con amplios espacios con un ambiente fresco e iluminado adecuadamente, donde los usuarios puedan experimentar un lugar agradable y esto los motive a realizar sus actividades de una mejor manera, logrando un sentimiento de tranquilidad y confort.



Para esto, la utilización de grandes ventanas es inminente, espaciado de muebles amplio de acuerdo al uso de la antropometría, alturas grandes en sitios que necesiten un flujo de aire mayor, así mismo, la vegetación dentro y fuera del edificio es indispensable.

#### **4.5 Emplazamientos, soportes y pieles**

En este sentido, se proponen andadores iluminados y con vistas a las áreas verdes, para que su uso sea más agradable, así mismo, los andadores exteriores deben conectar las áreas exteriores con el edificio, de modo que la orientación sur sea protegida con vegetación, en esta misma se propone la ubicación del estacionamiento de las autobombas y vehículos del cuerpo de bomberos.

En la orientación norte se propone el área administrativa, , al este, el área de servicio y al sur el área pública. Esto debido a la orientación del sol y de los vientos, además de que al oeste se encontrarán el estacionamiento y vialidades.

También se propone estructura metálica, para que los espacios sean más amplios y se logre una mayor iluminación en los mismos.

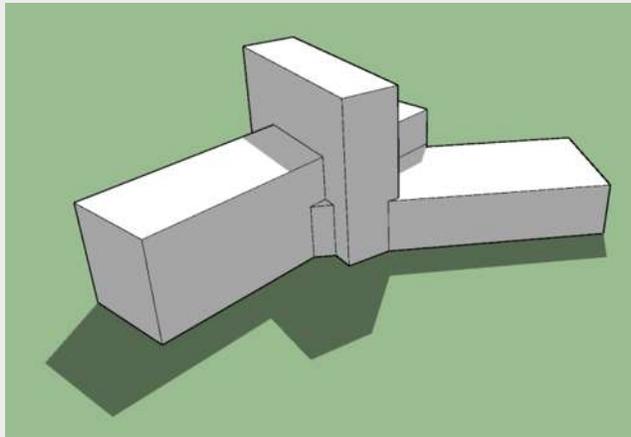
Y la utilización de materiales como el concreto, ladrillo aparente, vidrio y madera, son necesarios para darle esa integración al contexto que lo rodea, esto debido a que son los materiales que predominan en la zona.



#### **4.6 Conclusión aplicativa**

Se opta por tomar el concepto número tres como base de diseño del proyecto, puesto que su composición es más adecuada para la integración y distribución de los espacios en el terreno determinado para el edificio, esto en base a la zonificación previamente realizada, aplicando los análisis de las determinantes igualmente previas, para ir desarrollando la propuesta arquitectónica.

#### **CONCEPTO 3**





## ***CAPITULO 5: PLANIMETRIA***

### INTRODUCCIÓN DE CAPITULO

En este capítulo se desarrollará toda la parte de planimetría referente al proyecto de Central de Bomberos Oriente, desde la parte arquitectónica; plantas, cortes, fachadas, perspectivas, hasta los criterios estructurales, de instalaciones hidrosanitarias, eléctricas, entre otras, que complementaran la propuesta para un diseño más sólido y real.



# *PLANO TOPOGRÁFICO*

# ¡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](mailto: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