

## Escuela Superior De Ingeniería Y Arquitectura Unidad Tecamachalco

*“Plaza Comercial Parque Sendero Con Losetas Generadoras De Energía Eléctrica  
En El Municipio Cayetano Rubio, Querétaro, Querétaro”*

### Opción de Titulación Curricular.

#### Para Obtener El Título De:

Ingeniero Arquitecto

#### Que Presenta:

Luis Alberto Martínez Ramírez.

#### Asesora De Tesis:

Ing. Arq. Ma. Catalina Audelo González,

#### Sinodales:

Ing. Arq. Gerardo Pillado German.  
Ing. Arq. José Othón Quiroz Arellano.  
M. En A.V. Blanca Margarita Gallegos Navarrete.  
Ing. Arq. José Ignacio Hernández Vázquez.

Naucalpan, Edo de México, Octubre de 2016

## Agradecimientos

---

**A mis padres:**

Alberto Martínez Monroy

Isabel Ramírez Martínez

**A mis hermanos:**

Sergio Martínez Ramírez

Alis Martínez Ramírez

**A mis amigos y compañeros que compartieron conmigo todo este trabajo.**

**Al Instituto Politécnico Nacional**

**A la ESIA Tecamachalco**

<b><u>Introducción</u></b> .....	3
<b><u>I.- Antecedentes (Ámbito Municipal)</u></b> .....	4
1. Localización	
2. Topografía	
3. Medio Físico	
3.1 Temperatura	
3.2 Precipitación Pluvial	
3.3 Vientos Dominantes	
4. Riesgo Y Vulnerabilidad	
4.1 Riesgo Hidrológico	
4.2 Medio Físico	
4.3 Áreas Naturales Protegidas	
4.4 Riesgo Geológico	
5. Demografía	
5.1 Población	
5.2 Natalidad Y Mortalidad	
5.3 Expectativa De Vida	
5.4 Habitantes Por Edad Y Sexo	
6. Uso De Suelo	
7. Infraestructura	
7.1 Agua Potable	
7.2 Drenaje Y Alcantarillado	
7.3 Red Eléctrica	
8.0 Vialidades	
9.0 Equipamiento Urbano	
10. Restricciones Y Afectaciones	
<b><u>I.1 -Delimitación Del Problema</u></b> .....	52
<b><u>I.2.-Objetivo General</u></b> .....	53
<b><u>I.3.-Objetivos Particulares</u></b> .....	53
<b><u>I.4.-Marco Teórico- Conceptual</u></b> .....	54
<b><u>I.5.-Análisis Del Sitio Delimitado</u></b> .....	58
<u>I.5.1 Definición De Género Y Tipología</u> .....	59
<u>I.5.2-El Terreno Y Su Entorno</u> .....	60
<u>I.5.3-Impacto Urbano Y Vialidades</u> .....	62
<u>I.5.4-Principales Servicios Y Equipamiento</u> .....	65
<u>I.5.5-Vialidades Y Transporte Publico</u> .....	68

## II.- Metodología Arquitectónica

<u>Introducción</u> .....	71
<u>II.1.-Justificación</u> .....	73
<u>II.2.- Normatividad Aplicada</u> .....	76
<u>II.3.-Radio De Acción Y Dimensionamiento</u> .....	82
<u>II.4.- Programa De Necesidades Y Arquitectónico</u> .....	83
<u>II.4.1-Estudio De Áreas</u> .....	84
<u>II.4.2-Programa Arquitectónico</u> .....	85
<u>II.4.3-Matriz De Interacción</u> .....	87
<u>II.4.4-Diagrama De Funcionamiento</u> .....	88
<u>II.4.6-Propuesta De Zonificación</u> .....	89
<u>II.5.- Inversión Y Financiamiento</u> .....	90
<u>II.6.- Datos Topográficos Del Terreno</u> .....	92

## III.- Justificación De La Tecnología

<u>III.1.- Zona Propuesta</u> .....	94
<u>III.2.- Revisión De La Tecnología</u> .....	95
<u>III.3.-Funcionamiento De La Tecnología</u> .....	98
<u>III.4.-Costo De La Tecnología</u> .....	102
<u>III.5.-Recuperación De Inversión</u> .....	103
<u>III.6.-Datos Técnicos De Instalación</u> .....	104

## IV.- Proyecto Ejecutivo

<u>IV.1.-Memoria De Cálculo Estructural</u> .....	116
<u>IV.2.-Memoria Descriptiva De Instalaciones Básicas</u> .....	134
<u>IV.3.-Memoria Descriptiva De Instalaciones Especiales</u> .....	151
<u>IV.4 Proyecto Ejecutivo ( Ver Anexo A)</u> .....	Anexo A
<u>Conclusiones</u> .....	171
<u>Referencia Digitales</u> .....	174
<u>Glosario de términos</u> .....	175

## Introducción

---

Cuando hablamos de arquitectura siempre imaginamos aquellos espacios que nos ofrecen confort y comodidad pero cuando combinamos la arquitectura con la aplicación de una tecnología relacionada con la energía eléctrica lo primero que pensamos es en la iluminación de la misma; en nuestra época estamos tan familiarizados con la energía eléctrica y no imaginamos siquiera habitar un espacio sin ella ya que se ha convertido en una parte muy esencial en nuestras actividades diarias,

Al día de hoy existen infinidad de aportaciones tecnológicas que nos ayudan a consumir menos energía eléctrica, hasta hace algunos años el consumo energético de edificios era demasiado costoso sin embargo a lo largo de la implementación de nuevas tecnologías el costo es menor y cada vez se aplica más a nuestras construcciones.

Una de las tecnologías más importantes para diferentes áreas, especialmente en la arquitectura es el descubrimiento de convertir la energía mecánica en energía eléctrica y aplicarla a la construcción, el combinar esta tecnología nos ayudara a crear un espacio más sustentable logrando así espacios más autónomos e inteligentes, es necesario e indispensable que se usen estas tecnologías ya que pueden llegar a aportarnos espacios agradables de forma autónoma.

## Tema

---

El trabajo descrito a continuación corresponde a la elaboración del proyecto arquitectónico de una plaza comercial de nivel socioeconómico medio-alto en el municipio de Cayetano rubio en el estado de Querétaro con una tecnología aplicada de pisos generadores de energía eléctrica con los cuales se pretende reducir el costo en el consumo energético convirtiendo la energía mecánica en eléctrica aplicada en los estacionamientos y en los pasillos a lo largo de la plaza comercial.

Este proyecto surge a partir de que las personas de ese lugar necesitan un espacio de este género y al mismo tiempo requiere de una nueva arquitectura que trate de ser convivir con la naturaleza de forma natural.

## Origen

---

Santiago de Querétaro está en crecimiento y es requerido que se creen nuevos espacios de esparcimiento, convivencia social y consumo, los lugares preferidos al día de hoy para realizar este tipo de actividades son las plazas comerciales, para ello se detecta que las plazas comerciales existentes en el municipio son pequeñas y con espacios insuficientes para el número de personas que las visitan y para las nuevas personas que habitaran la zona, es ahí donde la problemática surge; a partir de lo mencionado se requieren edificios autosustentables que cada vez sean más gentiles con el medio ambiente, la intención de crear esos espacios que sean autónomos y que al ser sustentables se dañe menos al medio ambiente, aplicando nuevas tecnologías para crear sistemas donde nosotros mismos podamos ayudar a que el edificio pueda subsistir.

## Hipótesis

---

Con la realización de este edificio pensamos en mitigar la necesidad de espacios de recreación y consumo de la población que existe al día de hoy en el municipio de Cayetano rubio, con esto se pretende que el municipio esté preparado para un posible incremento en la población, la plaza deberá de contar con pasillos amplios y largos para que las personas puedan tener libre tránsito.

Con la tecnología aplicada de pisos generadores de energía podremos hacer que las pisadas de los usuarios generen energía suficiente para abastecer al 15 % de la iluminación de la plaza comercial, y así contribuir a reducir el costo energético de la plaza.

Con la circulación de la los autos en el estacionamiento pretendemos general el 25 % de energía eléctrica ya que la presión en los dispositivos generadores es más grande.

## Objetivo

---

El objetivo de este trabajo es el Proponer, sustentar y crear un centro comercial de nivel medio- alto en la zona de Santiago de Querétaro para cubrir la demanda de servicios de comercio y recreación de los nuevos habitantes de clase media alta del municipio respetando los lineamientos y requerimientos del municipio, para alcanzar el resultado de un edificio sustentable, con tecnología de pisos eléctricos aplicada al edificio para lograr integrar nuestro edificio con el medio ambiente.

## Antecedentes

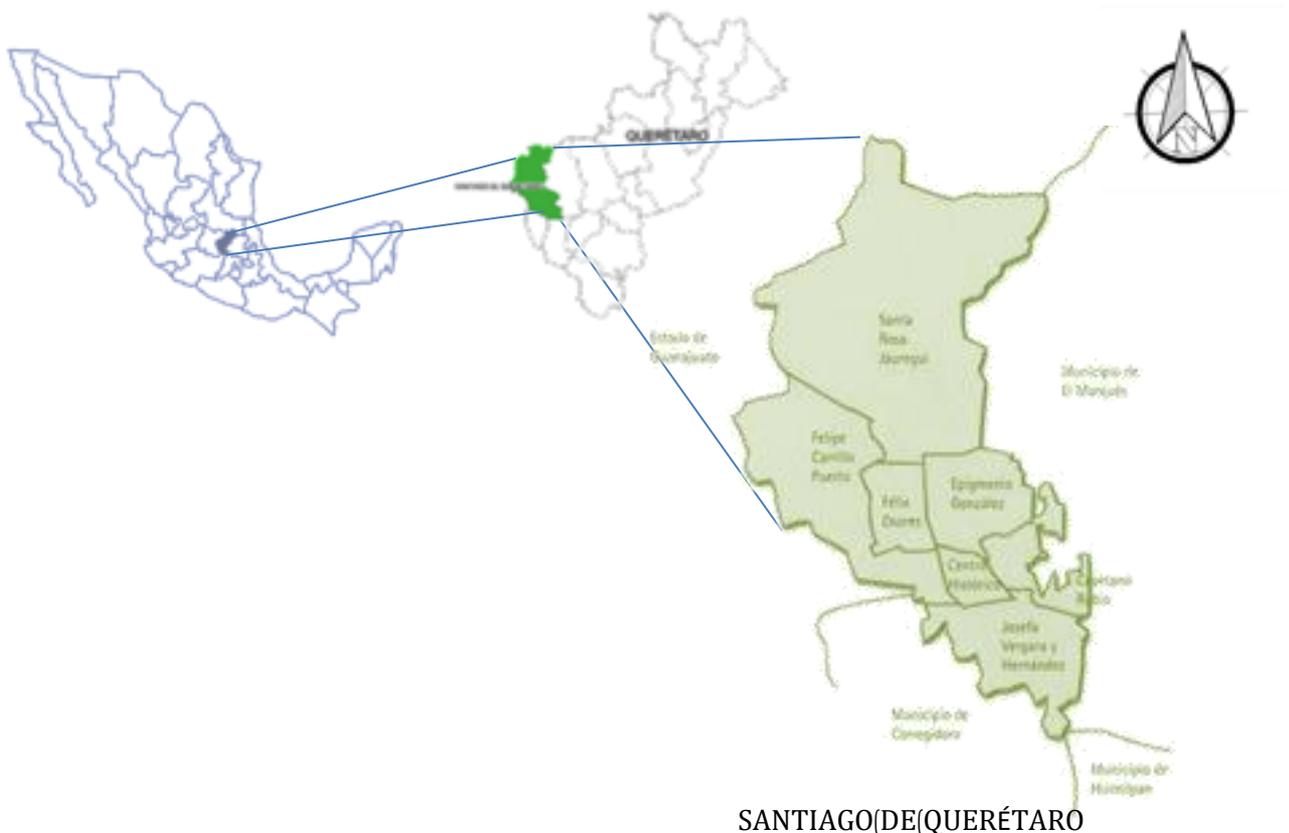
El municipio de Santiago de Querétaro colinda con los siguientes municipios: al norte con el municipio de San José de Iturbide, Comonfort y San Miguel de Allende al poniente, Apaseo el Grande al sur poniente, en la parte este con el Allende al poniente, Apaseo el Grande al sur poniente, en la parte este con el Municipio de El Marqués, al sur con Huimilpan y Corregidora.

LATITUD NORTE **20° 56'**

LONGITUD OESTE **100° 36'**

ALTITUD promedio de **1,820** metros sobre el nivel del mar.

SUPERFICIE TERRITORIAL: **759.9** km<sup>2</sup>



<http://www.inegi.org.mx/>

## LOCALIZACION

---

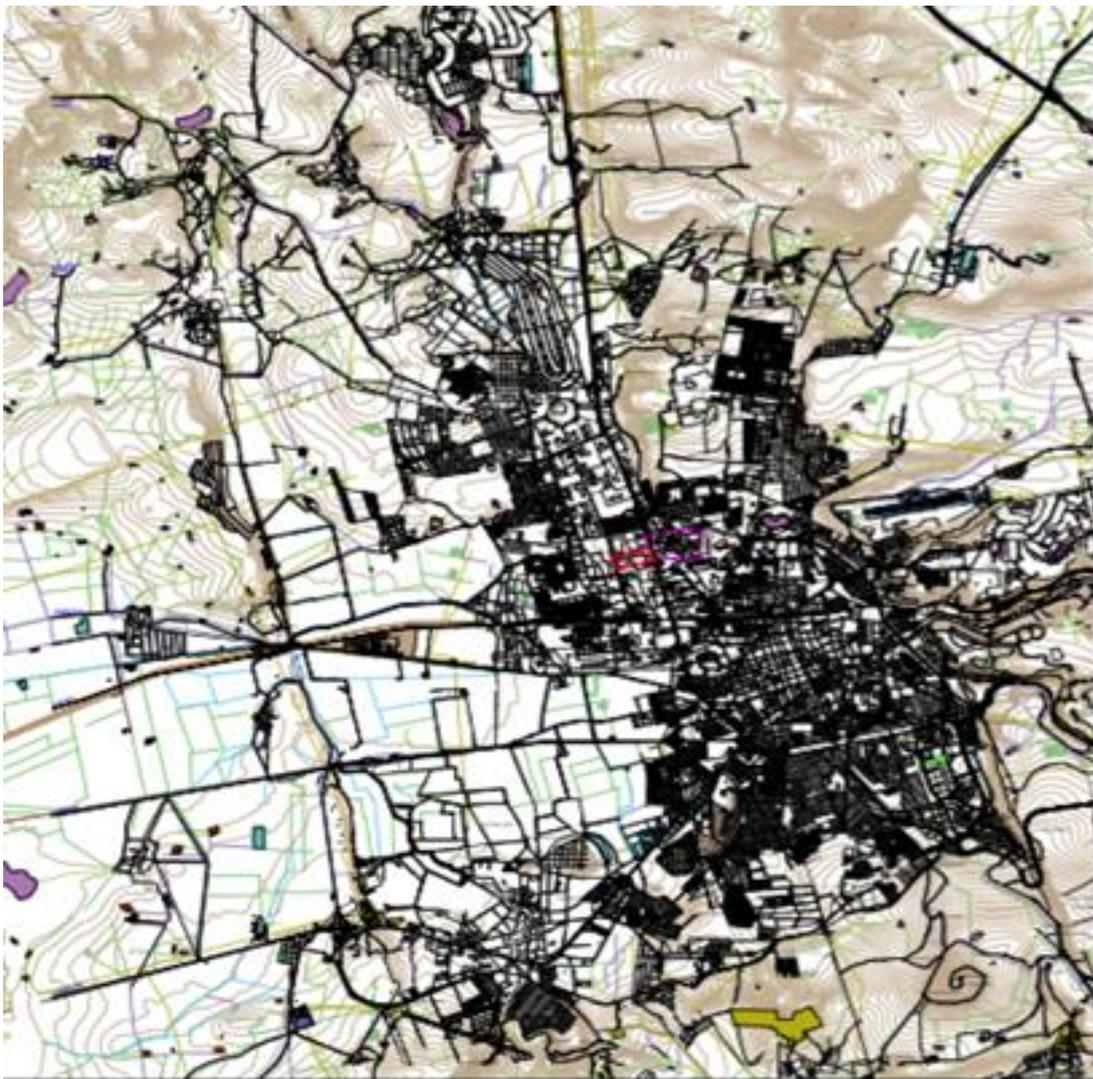
Tiene una extensión de 759.9 km<sup>2</sup>, que corresponde al 6.5% de la extensión Total del Estado. Ocupa el séptimo lugar en extensión territorial en el Estado. El municipio cuenta con 233 comunidades, integradas en 7 delegaciones, 133 De las cuales son menores a 50 habitantes.

Delegación+	Superficie+
Centro+Histórico+	18+km <sup>2</sup> +(2.6%)+
Félix+Osores+Sotomayor+	40+km <sup>2</sup> +(5.2%)+
Cayetano+Rubio+	43+km <sup>2</sup> +(5.6%)+
Epigmenio+González+	65+km <sup>2</sup> (8.6%)+
Josefa+Vergara+y+Hernández+	86+ km <sup>2</sup> +(11.34%)+
Felipe+Carrillo+Puerto+	146+ km <sup>2</sup> (19.21%)+
Santa+Rosa+Jáuregui+	361+ km <sup>2</sup> (47.45%)+

## TOPOGRAFIA

---

Santiago de Querétaro presenta grandes irregularidades en el sitio, la mayor parte son pequeños cerros que hacen que el terreno tenga pendientes muy marcadas, existen áreas que son áreas naturales protegidas. Llegando



<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geografia/default.aspx>

## MEDIO FISICO

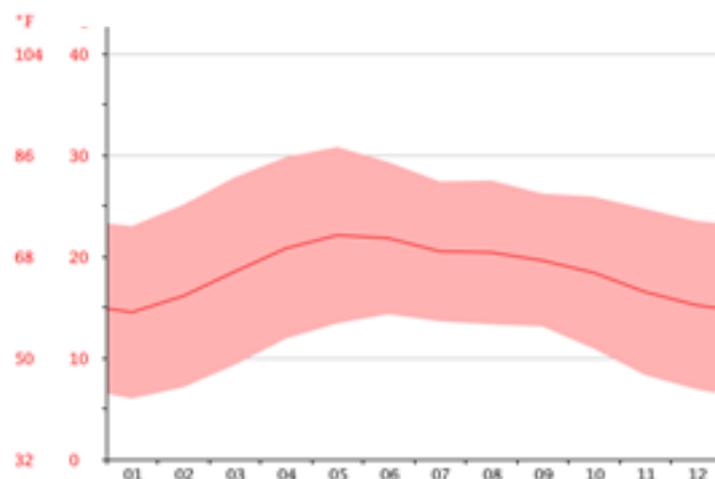
### TEMPERATURA:



<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geografia/default.aspx>

El mes más caluroso del año con un promedio de 22.1 °C de mayo. El mes más frío del año es de 14.5 °C en el medio de enero.

Grafica del promedio del clima en el estado de Querétaro



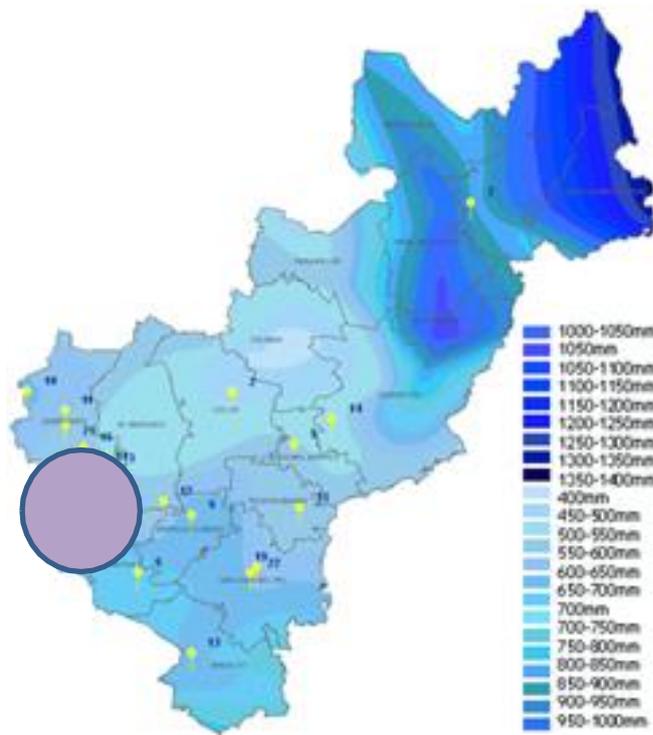
<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geografia/default.aspx>

# MEDIO FISICO

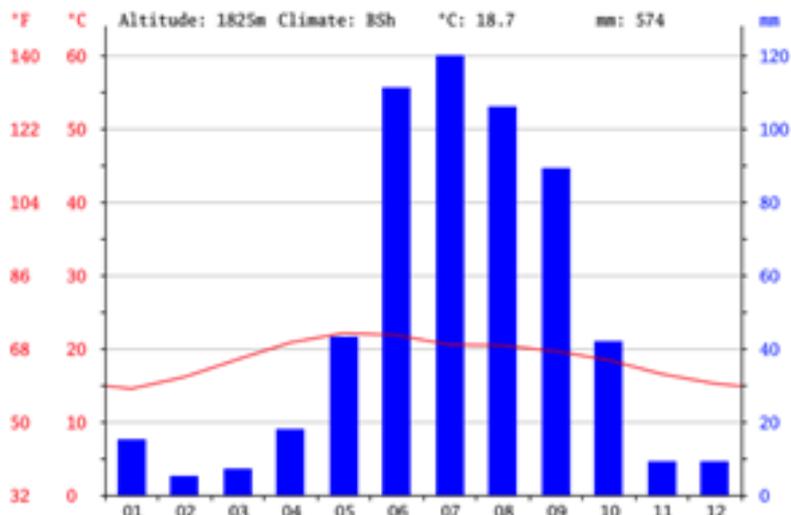
## PRECIPITACIÓN PLUVIAL

El mes más seco es febrero, con 5 mm. 120 mm, mientras que la caída media en julio. El mes en el que tiene las mayores precipitaciones del año.

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 115 mm. Las temperaturas medias varían durante el año en un 7.6 °C.



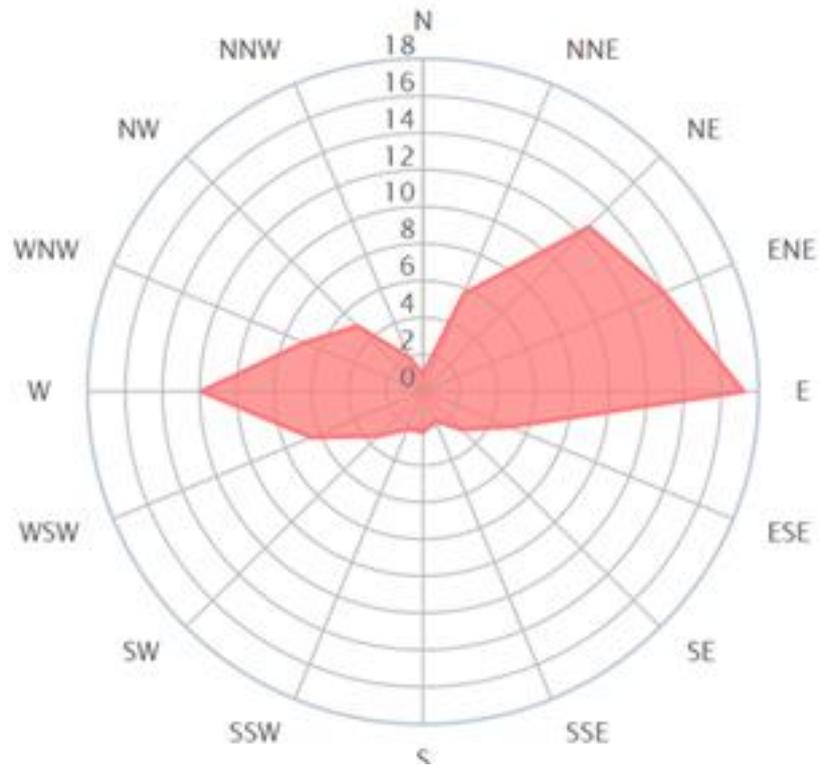
Grafica de precipitación pluvial.



## MEDIO FISICO

---

### VIENTOS DOMINANTES:



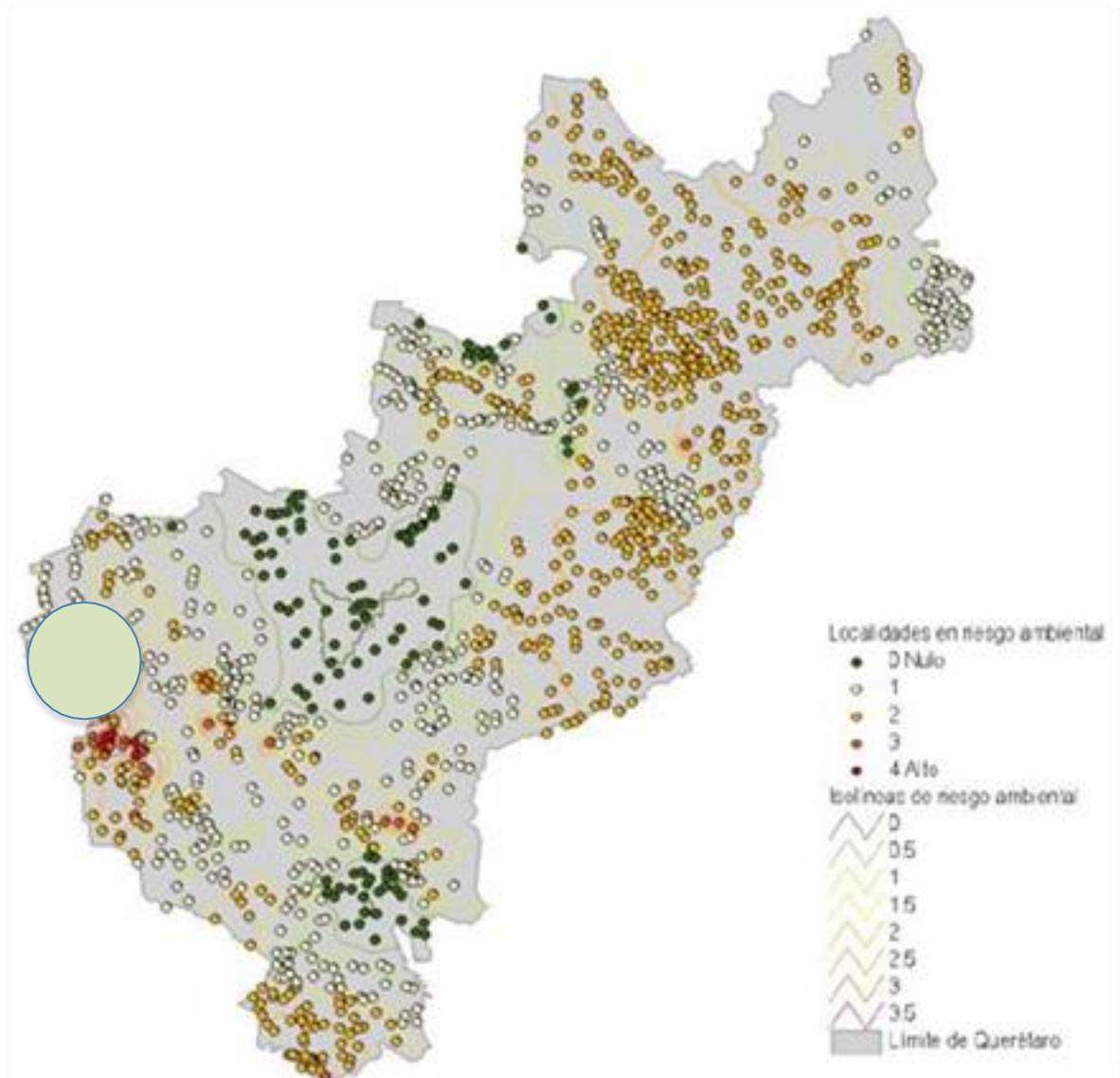
[http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI\\_collection&client=INEGI\\_Default&proxystylesheet=INEGI\\_Default&getfields=\\*&entsp=a\\_\\_inegi\\_politica&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&filter=1](http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystylesheet=INEGI_Default&getfields=*&entsp=a__inegi_politica&lr=lang_es%257Clang_en&lr=lang_es%257Clang_en&filter=1)

Los reportes dados por el servicio meteorológico señalan que se presentan vientos dominantes durante el primer semestre del año, con dirección oeste y velocidades de 13 a 20 km/h, y durante el segundo semestre predominan los vientos con dirección este y velocidades de 16 a 26m/s.

## RIESGO Y VULNERABILIDAD

Se identifican concentraciones en áreas específicas del estado donde confluyen diversos factores de riesgo ambiental.

Donde podemos ubicar la Delegación Cayetano Rubio, Santiago de Querétaro con tres factores de riesgo coincidentes de nivel bajo.



[http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI\\_collection&client=INEGI\\_Default&proxystylesheet=INEGI\\_Default&getfields=\\*&entsp=a\\_\\_inegi\\_politica&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&filter=1](http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystylesheet=INEGI_Default&getfields=*&entsp=a__inegi_politica&lr=lang_es%257Clang_en&lr=lang_es%257Clang_en&filter=1)

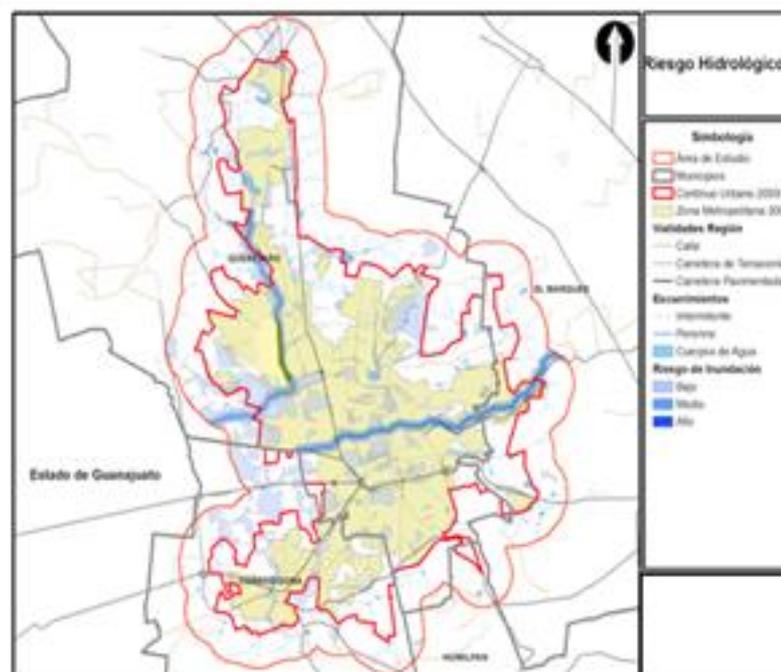
## RIESGO Y VULNERABILIDAD

### RIESGO HIDROLOGICO

Es importante resaltar que la Zona Metropolitana de Querétaro en su mayoría es un territorio con zonas bajas, por lo que existen varias zonas que son aptas para la captación de aguas.

Vemos que paralelo a la zona de estudio bajan escurrimientos que son importantes, los cuales se deberán tomar en cuenta para garantizar que no existan encharcamientos e inundaciones.

En los valles de Querétaro, El Marqués, San Juan del Río y Tequisquiapan, en la zona norte también cuenta con aguas subterráneas como los manantiales de Río Blanco, Los Encinos, Higueras y La Huerta, hay manantiales o nacimientos de aguas termales, como los de San Bartolomé de los Baños, Conca, Purísima, Tancama y Galindo, entre otros, hay presas como **Constitución**, San Ildefonso, Batán y Jalpan, entre las más conocidas, tiene gran importancia la Presa Hidroeléctrica Zimapán que genera energía para el estado y el país.

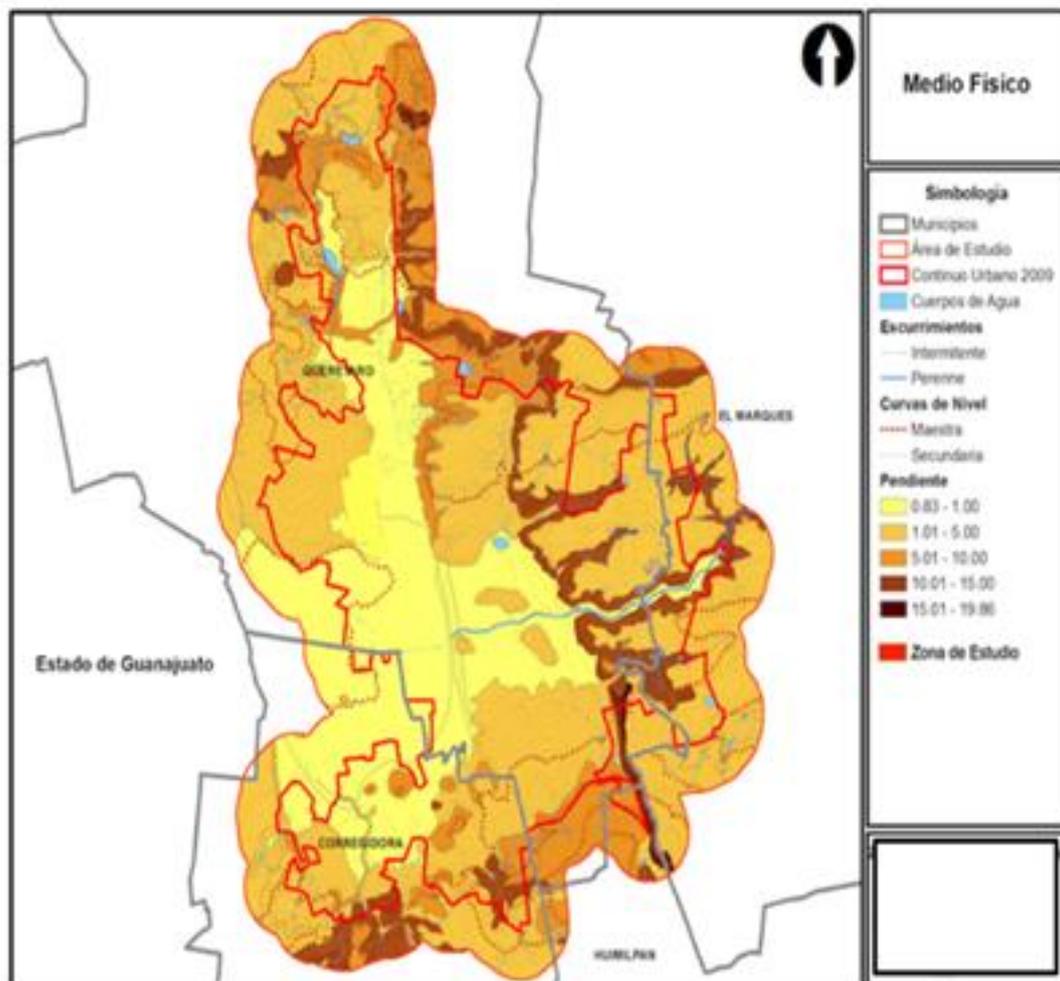


[http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI\\_collection&client=INEGI\\_Default&proxystylesheet=INEGI\\_Default&getfields=\\*&entsp=a\\_\\_inegi\\_politica&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&filter=1](http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystylesheet=INEGI_Default&getfields=*&entsp=a__inegi_politica&lr=lang_es%257Clang_en&lr=lang_es%257Clang_en&filter=1)

## RIESGO Y VULNERABILIDAD

### MEDIO FISICO

Se muestra el medio físico, podemos ver como en la zona de estudio un 75% del área tiene muy poca pendiente que va entre 1.01 y 5.00 apta para los desarrollos habitacionales y un 25% tiene pendiente casi nula que va entre 0 y 1.01

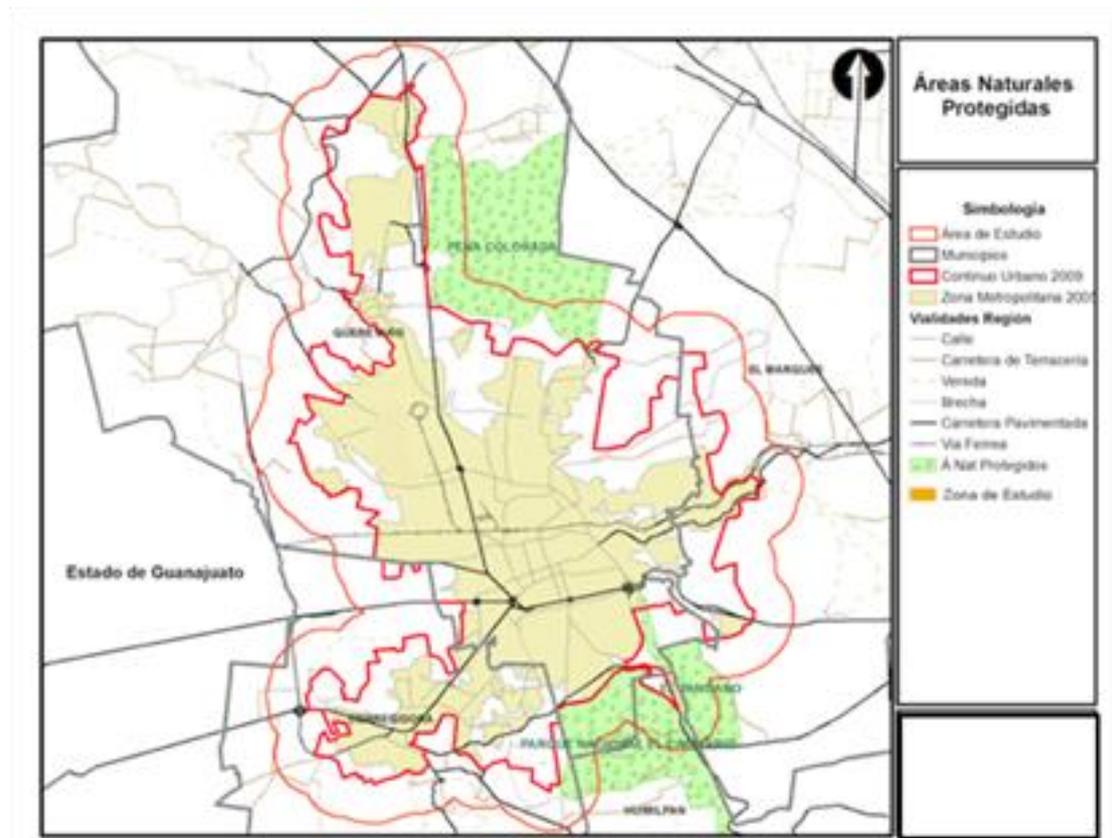


[http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI\\_collection&client=INEGI\\_Default&proxystylesheet=INEGI\\_Default&getfields=\\*&entsp=a\\_\\_inegi\\_politica&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&filter=1](http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystylesheet=INEGI_Default&getfields=*&entsp=a__inegi_politica&lr=lang_es%257Clang_en&lr=lang_es%257Clang_en&filter=1)

## RIESGO Y VULNERABILIDAD

### AREAS NATURALES PROTEGIDAS

Podemos identificar que en la zona metropolitana de Querétaro contamos con grandes extensiones de áreas protegidas, de aquí importante resaltar que están concentradas principalmente en 2 grandes zonas; Peña Colorada y Parque natural del Cimatario y en la zona Poniente no tenemos ninguna siendo la zona en la que el continuo urbano queda más cercano; por lo tanto, se puede identificar un área de oportunidad para nuevos usos relacionados.

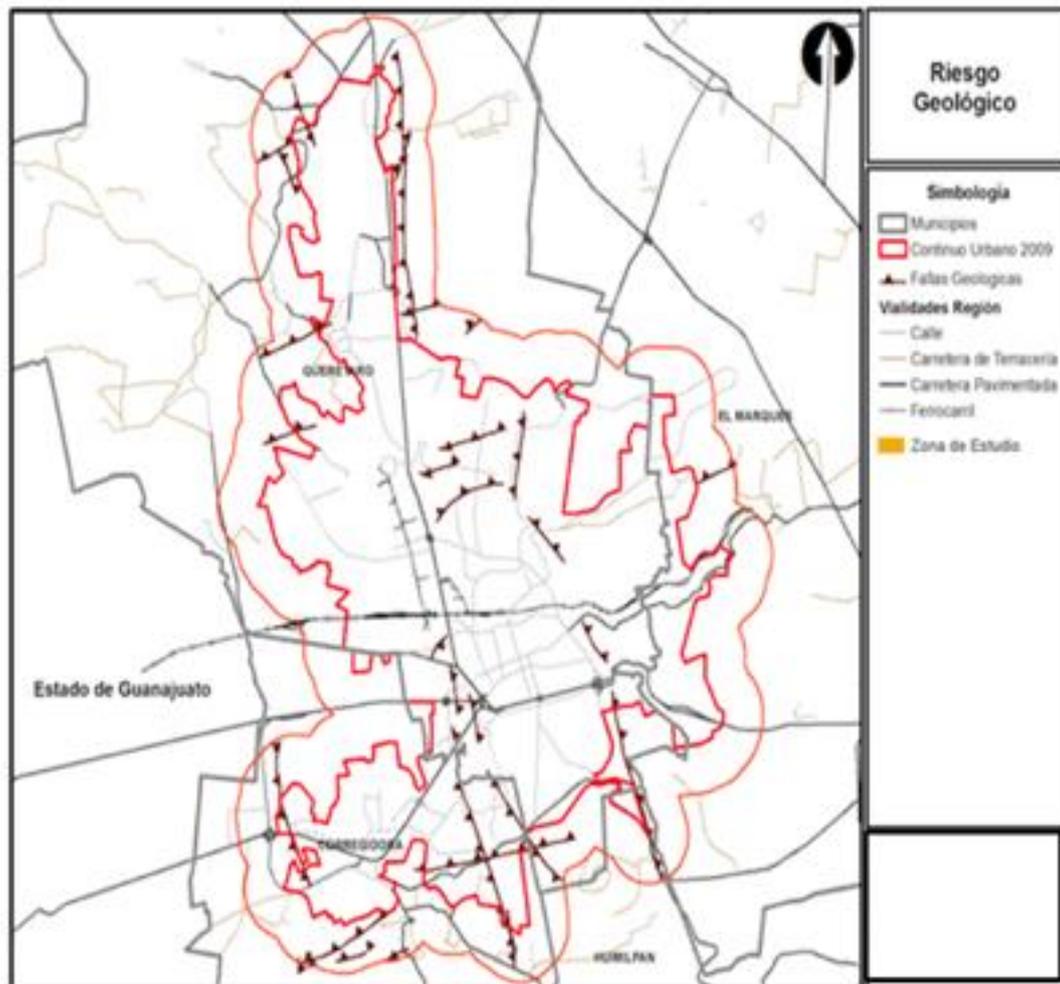


[http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI\\_collection&client=INEGI\\_Default&proxystylesheet=INEGI\\_Default&getfields=\\*&entsp=a\\_\\_inegi\\_politica&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&filter=1](http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystylesheet=INEGI_Default&getfields=*&entsp=a__inegi_politica&lr=lang_es%257Clang_en&lr=lang_es%257Clang_en&filter=1)

## RIESGO Y VULNERABILIDAD

### RIESGO GEOLOGICO

El riesgo geológico en la zona es considerablemente bajo ya que no encontramos la presencia de fallas geológicas, cercanas a Santiago Queretaro.

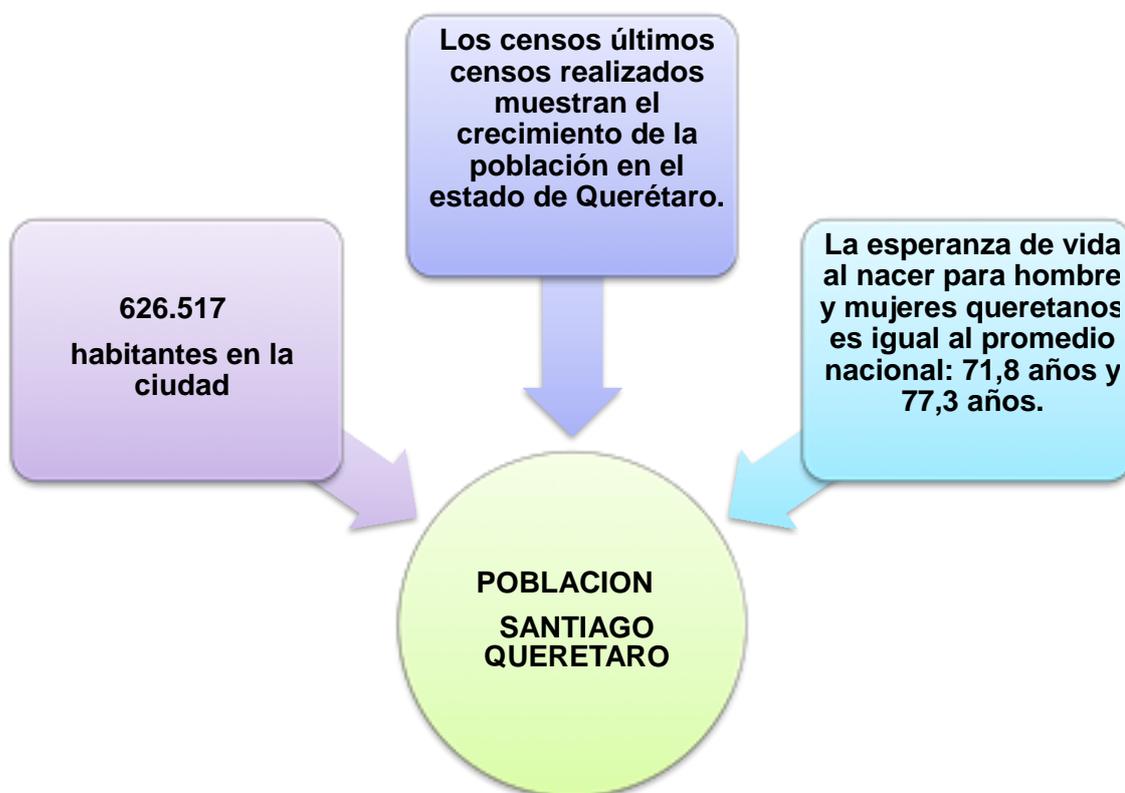


[http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI\\_collection&client=INEGI\\_Default&proxystylesheet=INEGI\\_Default&getfields=\\*&entsp=a\\_\\_inegi\\_politica&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&filter=1](http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystylesheet=INEGI_Default&getfields=*&entsp=a__inegi_politica&lr=lang_es%257Clang_en&lr=lang_es%257Clang_en&filter=1)

## DEMOGRAFIA

### POBLACION

En 2005, la población de la ciudad de Santiago de Querétaro era de 596.450 habitantes su zona metropolitana alcanzo una población de 950.828 habitantes. De acuerdo con los resultados preliminares del XIII Censo de Población y Vivienda, al 12 de junio de 2010 habían 626.517 habitantes en la ciudad y 801.833 habitantes en el municipio, mientras que su zona metropolitana alcanzó 1.086.978 habitantes, lo que lo ha convertido en la décimo-primer zona metropolitana más grande del país. Santiago de Querétaro es la segunda ciudad más grande del bajío.



## DEMOGRAFIA

---

### NATALIDAD Y MORTALIDAD

Al 2012 en Querétaro se han registrado:



El estado de Querétaro de Arteaga cuenta con el 46 % de su población total en la capital, Santiago de Querétaro. Esta concentración también se ve reflejada en el hecho de que, del 54 % que vive en el resto de los municipios queretanos, más de la mitad reside en zonas rurales.

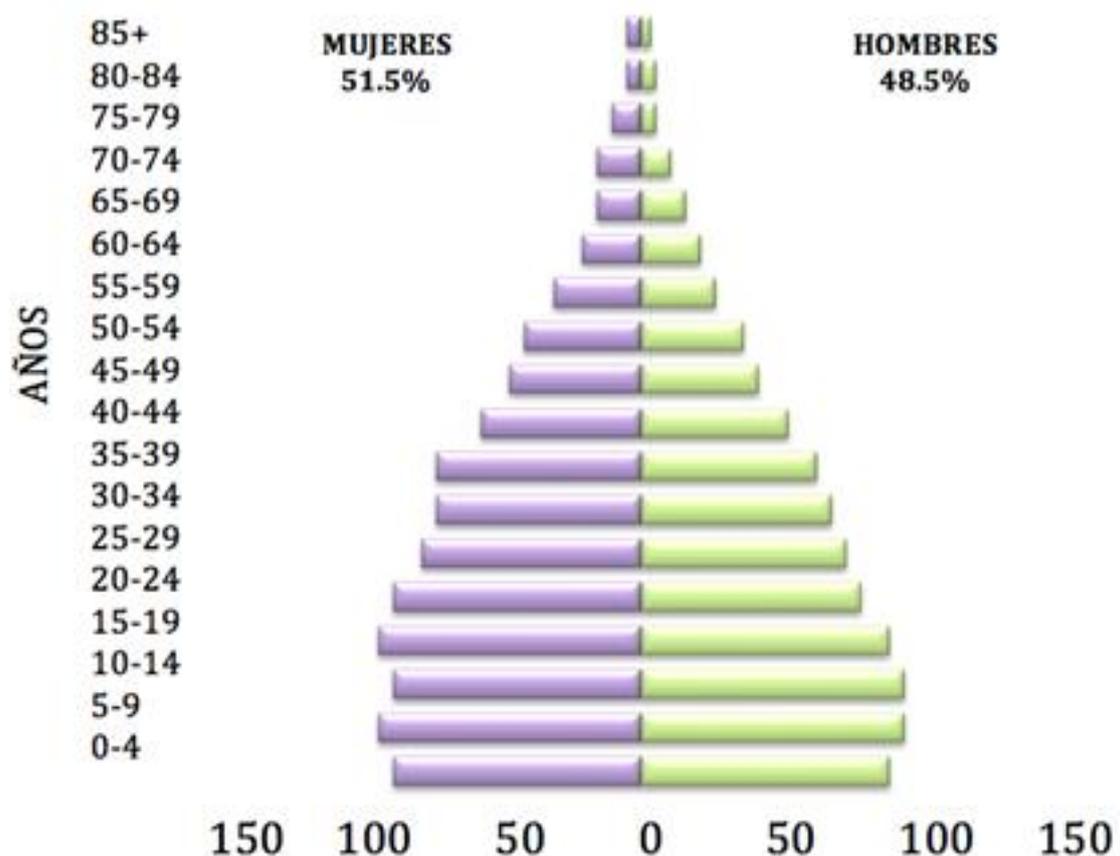
## DEMOGRAFIA

### ESPECTATIVA DE VIDA

La expectativa de vida para los hombres es de 71.8 años y en las mujeres es de 77,3 años.

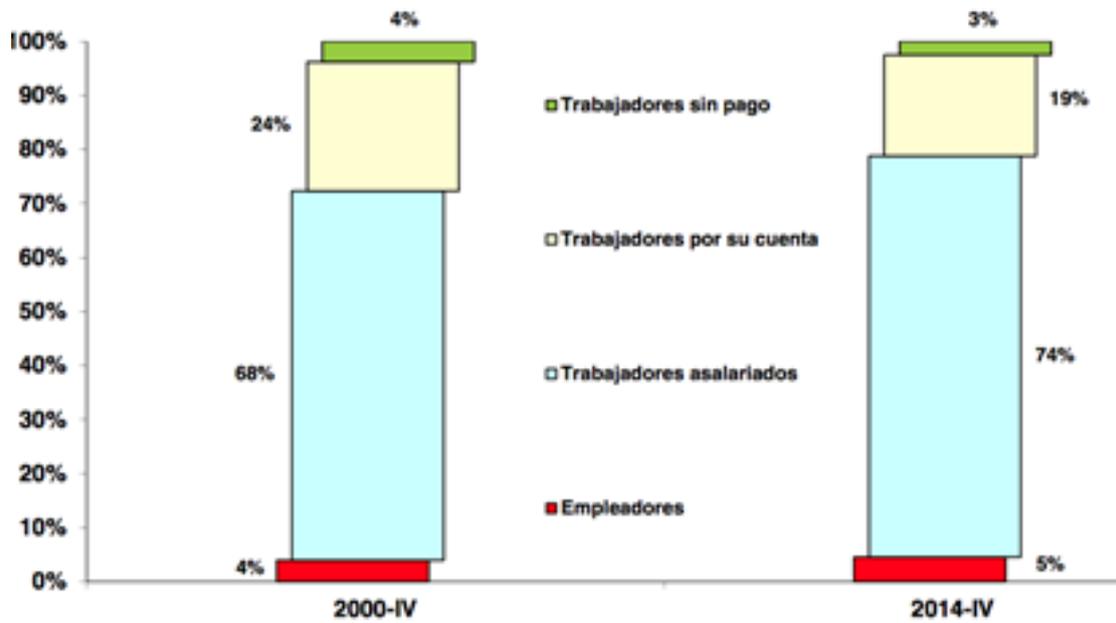
Actualmente debido a causas que se relacionan con la educación, economía, seguridad y calidad de vida, ha habido una migración de los personas que se encuentran en el norte y centro del país hacia la ciudad de Santiago de Querétaro. El 5 % de los niños menores de 15 años no asiste a la escuela.

### HABITANTES POR EDAD Y SEXO

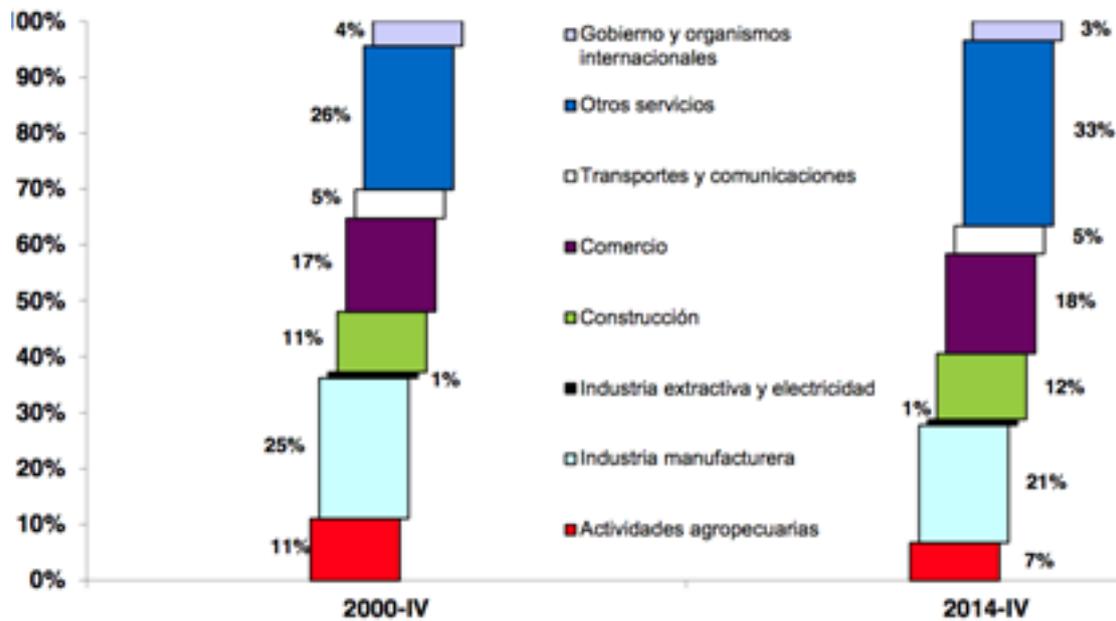


# DEMOGRAFIA

## OCUPADOS POR POSICIÓN EN EL TRABAJO



## OCUPADOS POR RAMA DE ACTIVIDAD ECONÓMICA



[http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI\\_collection&client=INEGI\\_Default&proxystylesheet=INEGI\\_Default&getfields=\\*&entsp=a\\_\\_inegi\\_politica&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&filter=1](http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystylesheet=INEGI_Default&getfields=*&entsp=a__inegi_politica&lr=lang_es%257Clang_en&lr=lang_es%257Clang_en&filter=1)

## USO DE SUELO

---

al día de hoy Querétaro es un estado en crecimiento, al existir mas población se requiere crear zonas que den espacios para la demanda que la sociedad necesita. en el estado de Santiago de Querétaro. la zona centro se encuentra bien definida, sin embargo las zonas a la redonda se encuentran en expansión para ello el plan de desarrollo urbano propone un uso de solo destinado a cubrir las demandas que la sociedad necesita A MEDIANO Y CORTO PLAZO, sin embargo el crecimiento es mayor de lo estimado y es por ello que el uso de suelo el algunas zonas se ah ajustado con la correspondiente autorización del municipio.

Querétaro tiene diversas zonas y se clasifican de la siguiente manera:

La zona industrial

La zona habitacional

- Zona residencial
- Conjuntos habitacionales
- Vivienda popular

Zona de comercio

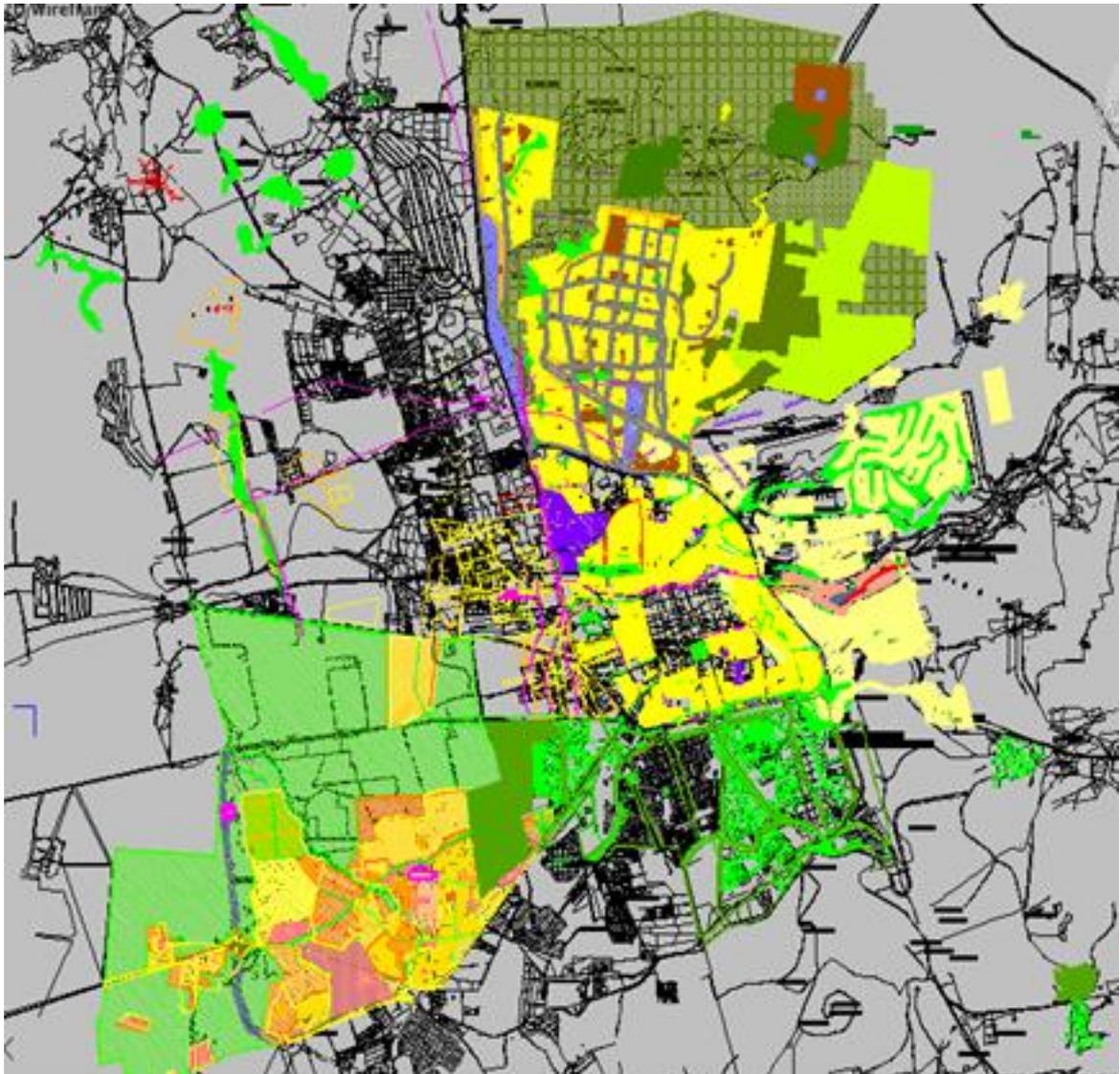
Zona de equipamientos urbanos y servicios

Zona reservas natural

## USO DE SUELO

---

MAPA DE USOS DE SUELO SANTIAGO DE QUERETARO.



-  identificando:
-  areas de vivienda (varios)
-  areas industriales
-  areas naturales
-  areas de servicio y equipamiento

## USO DE SUELO

---

### Zona industrial

Santiago de Querétaro al ser un estado en crecimiento tiene como una de sus principales actividad la industria, para ello se apoya en las principales zonas industriales:

- Parque Industrial Benito Juárez, 450 hectáreas, 105 empresas
- Parque Industrial Querétaro, 347 hectáreas, 40 empresas
- Parque Industrial Jurica, de 70 hectáreas, 60 empresas
- Parque La Montaña, 29 hectáreas, 17 empresas.

Siendo el parque industrial Querétaro (PIQ) el mas destacado el cual Desde 1997 se ha consolidado como un complejo integral para el desarrollo de empresas nacionales e internacionales. Mediante una mezcla efectiva de infraestructura y servicios de primer nivel, el Parque ha brindado espacios que optimizan el crecimiento y oportunidad de negocio de la industria, contribuyendo paralelamente a mejorar la calidad de vida de la población cuidando siempre el entorno social y ecológico.

Con una sólida trayectoria y amplia experiencia, el PIQ es reconocido como un complejo industrial único en Latinoamérica, ofreciendo un espacio seguro, sustentable y con oportunidades de desarrollo.

El parque industrial Querétaro tiene una excelente infraestructura y el potencial de crecimiento cercano de la ciudad de México para muchas empresas nuevas que están llegando a invertir en el estado.

## USO DE SUELO

---

### Zona habitacional

Dentro del municipio de Querétaro encontramos área habitacional con diferentes restricciones.

**La zona residencial** de Querétaro se encuentra en espacios perimetrales al centro, cuentan con todos los servicios, con áreas de recreación y las vialidades para su comunicación.



Zona residencial Cayetano rubio



Zona residencial Cayetano rubio

**Los conjuntos habitacionales** se encuentran en algunas zonas centrales de Querétaro y en las áreas perimetrales, cuentan con todos los servicios, los espacios para vivir son reducidos y los servicios se encuentran a corta distancia.



Conjunto habitacional Cayetano rubio



Conjunto habitacional Cayetano rubio

## USO DE SUELO

---

La **vivienda unifamiliar** era la más común hasta que llegaron los fraccionamientos sin embargo aun existen zonas en Querétaro donde se pueden conseguir terrenos para este tipo de vivienda, lamentablemente los costos son mas altos mientras mas cercanos al centro estén además de que este tipo de vivienda tiene mas restricciones y cada una depende de la Delegación donde se empleara.

A continuación podemos ver los tipos de vivienda permitidos en el plan de desarrollo urbano y como se menciona, los niveles y el área estará regulada por la delegación correspondiente.



Tipos de vivienda existentes y sus vialidades

Hablando del tema de vivienda a continuación se muestra la tabla que contiene los tipos de vivienda que están permitidos en el municipio.

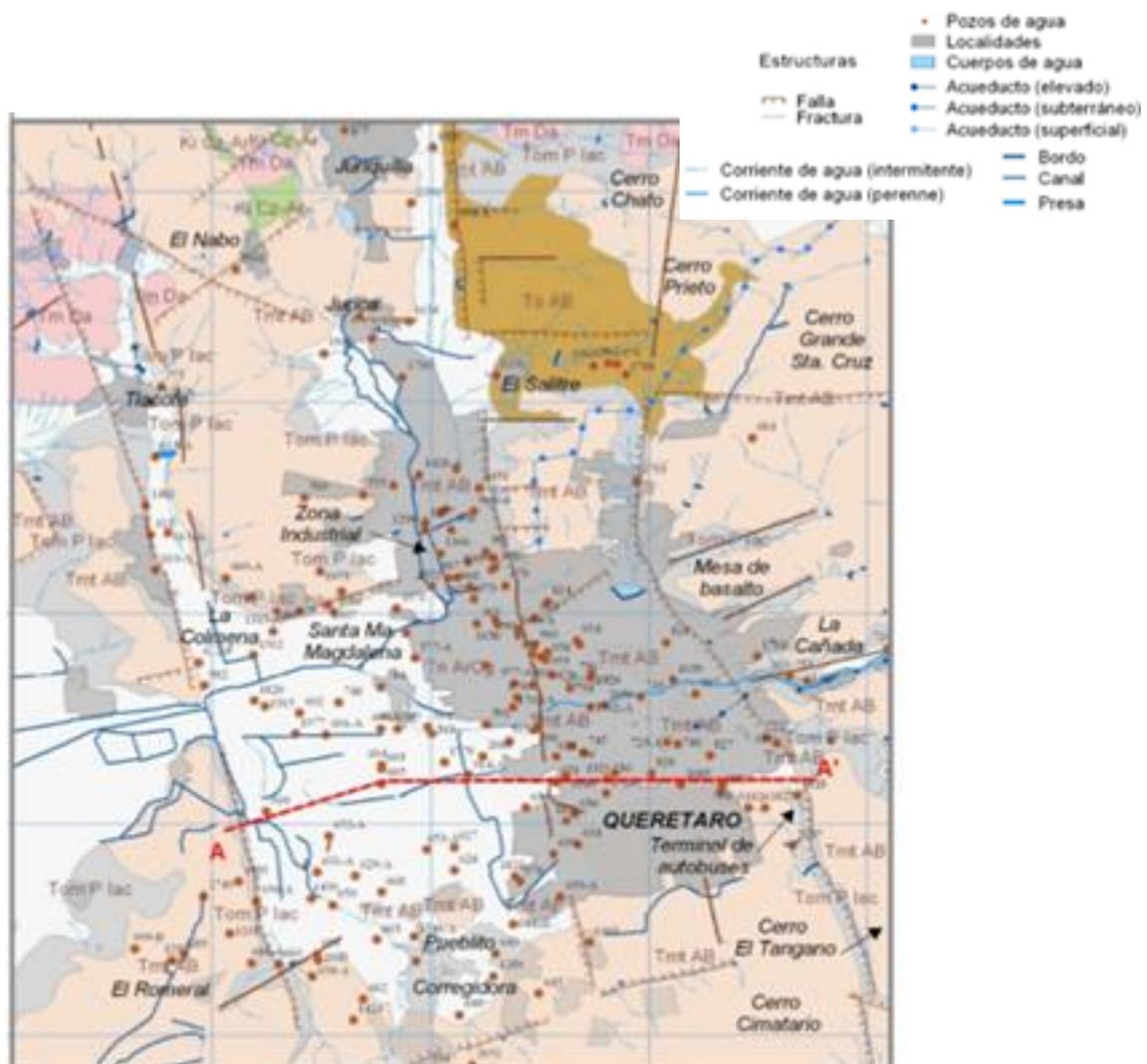


## INFRAESTRUCTURA

### AGUA POTABLE

Santiago de Querétaro cuenta con un río principal que es conocido bajo el nombre de Río Querétaro, este alimenta de agua a la zona centro del municipio.

Dado que el municipio aún se encuentra en desarrollo urbano, no se cuenta con un número exacto de pozos de agua, ya que la demanda de consumo de agua potable va en aumento se hacen perforaciones en la tierra para llegar a los mantos acuíferos de la región *Figura 1.1*



[http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI\\_collection&client=INEGI\\_Default&proystylesheet=INEGI\\_Default&getfields=\\*&entsp=a\\_\\_inegi\\_politica&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&filter=1](http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proystylesheet=INEGI_Default&getfields=*&entsp=a__inegi_politica&lr=lang_es%257Clang_en&lr=lang_es%257Clang_en&filter=1)



## INFRAESTRUCTURA

---

Se estima que una vez conectando la redes de agua potable al dren El Arenal cubra otro porcentaje del consumo diario, de esta manera se ha llevado a cabo estudios de las para avenidas que cruzan las zona al igual que se deberá de tomar en cuenta los principales vasos reguladores, llámense bordos, presas o cuerpos de agua así como la conformación topográfica de los mismos los cuales son útiles para el modelo hidrológico e Hidráulico, todo esto con el único fin de que no afecte a un futuro desarrollo de la zona.

Con relación a la topografía del Dren El Arenal, esta se encuentra desde el bordo, la toma hasta su confluencia con el Río Querétaro. Las secciones del dren El Arenal son varias una de 6.00 m de base y en otros tramos de hasta 12.00 m con taludes de 2:1 con plantillas de tierra y pendientes de 0.001.

En las *Figuras 1.3 y 1.4* se muestran las secciones características del Dren El Arenal en la actualidad y que se van a rectificar en el proyecto para un gasto de hasta 87.00 m<sup>3</sup>/seg y para un periodo de retorno de 50 años.



*Figura 1.3.* Fotografía que muestra una sección del Dren El Arenal que se localiza cerca del fraccionamiento Jurica. (Foto tomada en sitio)



*Figura 1.4.* Cauce de alivio del Río Querétaro en su cruce con el puente de acceso al poblado de Santa María Magdalena. (Foto tomada en sitio)

## INFRAESTRUCTURA

---

Dentro del municipio en la delegación Jaugueri se encuentra la presa de Juriquilla ( ver *Figura 1.5*) que no ha tenido el mantenimiento adecuado para el almacenamiento de agua, CONAGUA que sufre de daños estructurales y es de suma importancia darle atención a este problema dado que esta presa proporciona agua a las zona centro y la delegación Jaugueri.



*Figura 1.5 fotos tomadas de Google Earth*

Con la finalidad de apoyar el crecimiento urbano y para el abastecimiento de agua se ha llevado a cabo el proyecto del sistema Acueducto II, abastece de agua a 60% de la población queretana y garantizará el líquido 100 años más, de acuerdo con expertos.

Su centro de operaciones está ubicado en el municipio de Cadereyta y su longitud total es de 123 kilómetros.

Diseñado para transportar más de mil 800 litros por segundo, ahora conduce, desde los manantiales hasta los hogares, mil 400 litros por segundo. Se trabaja para que en la zona metropolitana de Querétaro este abastecida de agua potable.

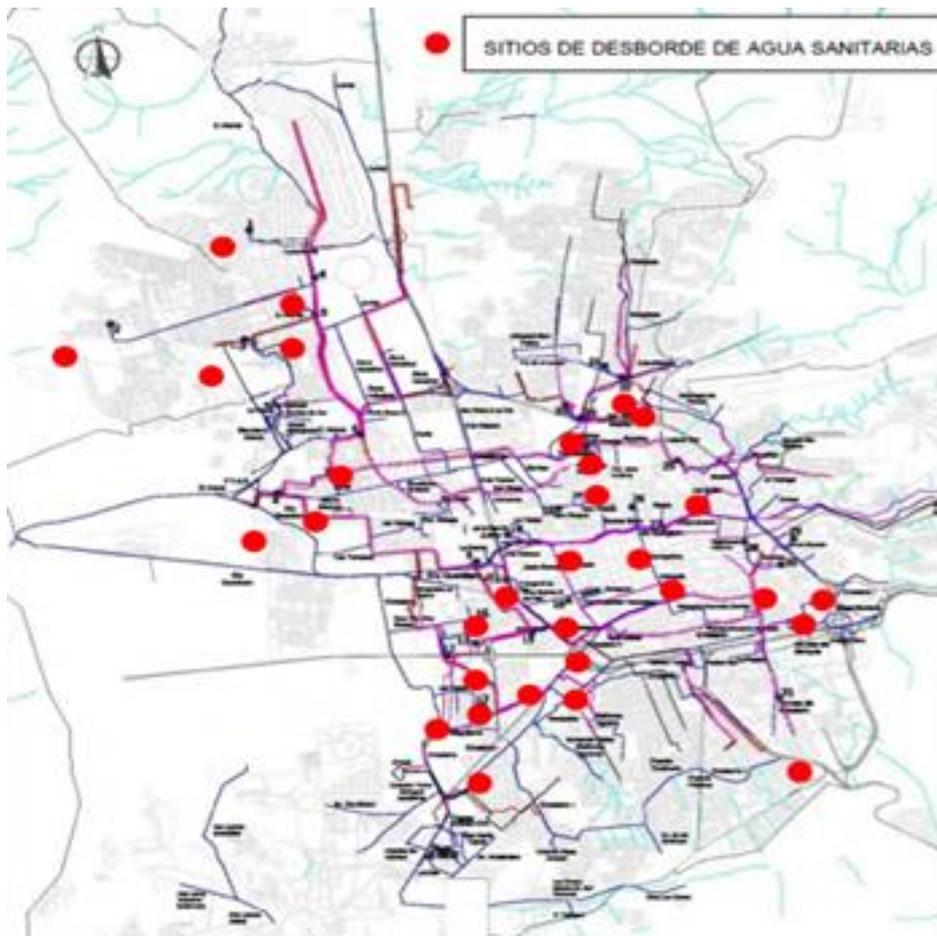
Diseñado para transportar más de mil 800 litros por segundo, ahora conduce, desde los manantiales hasta los hogares, mil 400 litros por segundo.

# INFRAESTRUCTURA

## DRENAJE Y ALCANTERILLADO

Queretaro cuenta con un alcantarillado que no se da abasto con la recolección de aguas negras y es por ello que el municipio tiene la propuesta de un proyecto de captación de agua pluvial el cual tiene como objetivo crear un doble drenaje que lleve el agua a un captador para enviarlo a una de las 2 plantas de tratamiento que existen en el municipio, el objetivo es evitar la saturación de los drenajes y así evitar las inundaciones de aguas negras.

Al ser inicialmente una ciudad de pocos habitantes el sistema de drenaje se estimó para pocos usuarios y al día de hoy no es tan efectivo, el municipio nos solicita que la separación de los pozos de visita sea de mínimo 60 m. Hasta los 120 m. Para un mejor funcionamiento en los nuevos sitios de expansión.



## INFRAESTRUCTURA

### Imágenes de la problemática de inundaciones



*Foto que muestra una de las calles donde se desborda el agua negra del drenaje sanitario, correspondiente a la colonia Álamos.*

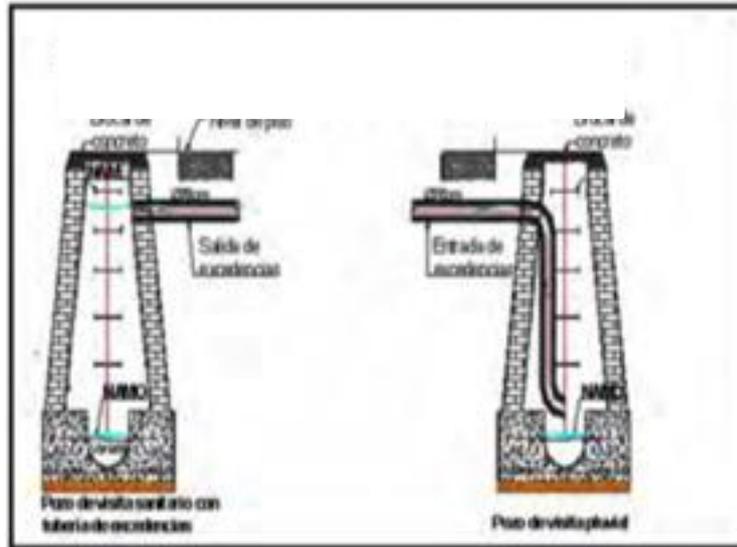
Proyecto de captación de agua para evitar la saturación de aguas negras.



Identificando las líneas de desfogue de aguas de lluvia y la zona con problema de encharcamiento de aguas negras con problemas de inundación a causa de la saturación de las tuberías de drenaje.

# INFRAESTRUCTURA

Esquemas de la implementación de pozos de desfogue.

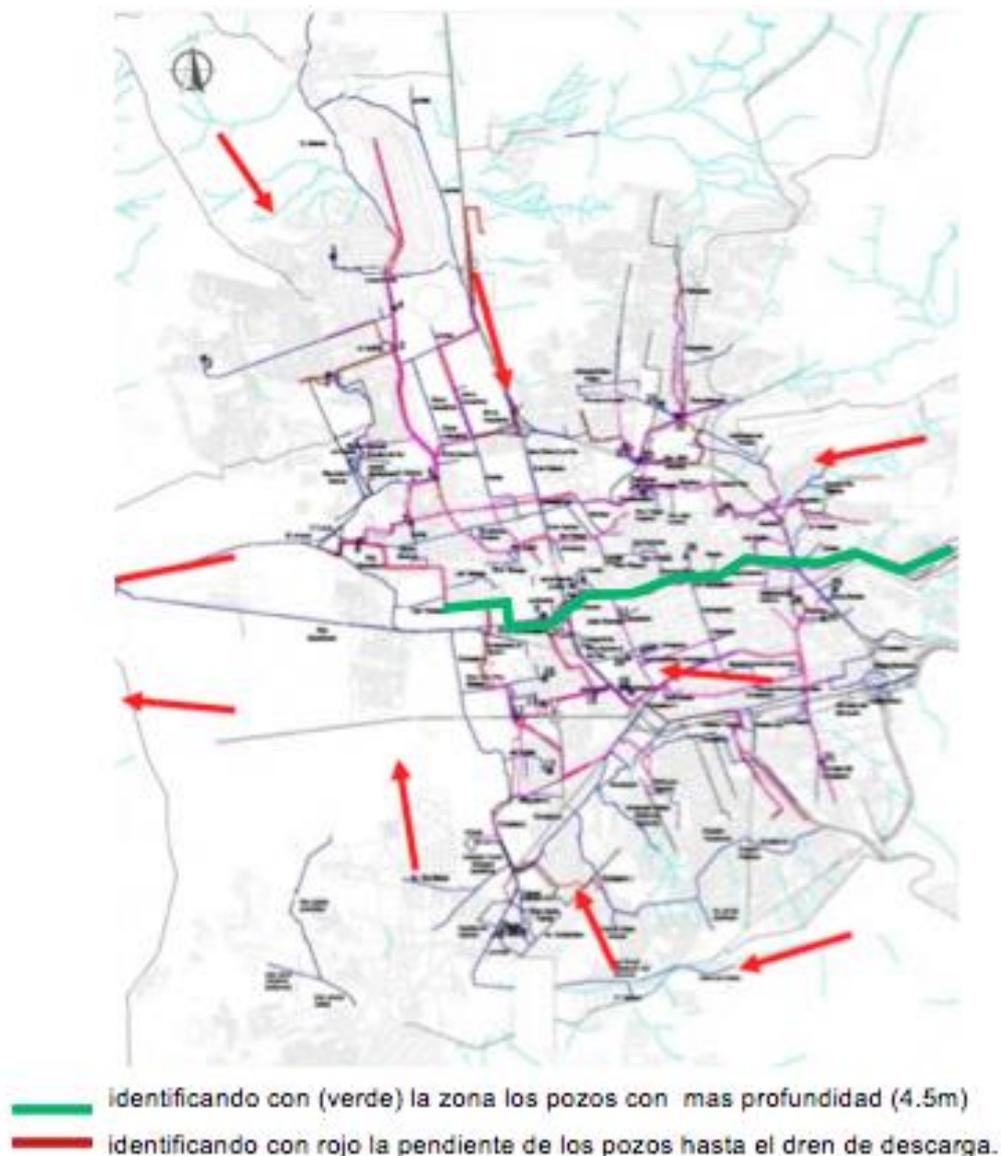


Dren de desfogue Fotografía tomada en sitio  
(Foto tomada en sitio)

## INFRAESTRUCTURA

Al día de hoy la pendiente corre hasta un dren principal a media profundidad que se encarga de llevar las aguas negras a la planta de reciclaje para después darle los usos de riego en las áreas verdes del municipio.

Las tuberías usadas son de concreto pero según el plan de desarrollo urbano se pretende hacer el cambio de tuberías, inicialmente en el centro y posteriormente en el resto, exceptuando la zona donde apenas se implementa el servicio, en esos casos debe de llevar tuberías de alta durabilidad. De acuerdo a las especificaciones que la delegación defina.



## INFRAESTRUCTURA

### PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA

Una vez captada el agua se dirige a las plantas de tratamiento, las cuales están a las orillas del municipio pero que se enfocan principalmente a Santiago de Querétaro se encuentran 2 grandes plantas las cuales reabastecen a la población y entregan agua de gran calidad debido a sus sistemas los cuales quitan sedimentos, filtran y purifican el agua.

#### Plantas de tratamiento

● La planta de tratamiento El Marqués da servicio a 80,000 personas abastece 1200 litros por segundo

● Planta Tratadora de Aguas Residuales San Pedro Mártir, cuyo vital líquido permite el saneamiento de la cuenca Río Querétaro que se traslada hasta la Cuenca Lerma-Chapala. Abasteciendo hasta mil 500 litros por segundo



[http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI\\_collection&client=INEGI\\_Default&proxystylesheet=INEGI\\_Default&getfields=\\*&entsp=a\\_\\_inegi\\_politica&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&filter=1](http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystylesheet=INEGI_Default&getfields=*&entsp=a__inegi_politica&lr=lang_es%257Clang_en&lr=lang_es%257Clang_en&filter=1)

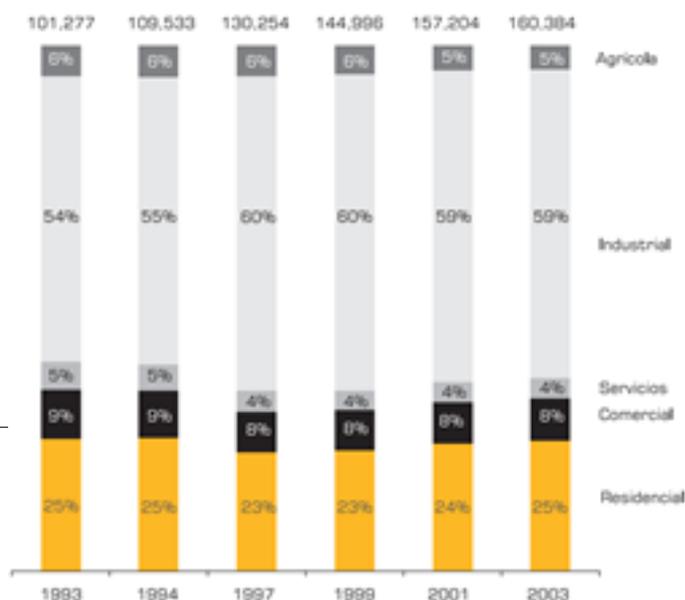
## INFRAESTRUCTURA

### ELECTRICIDAD

La demanda del servicio de energía eléctrica incrementa anualmente 7% en promedio, debido al rápido y sostenido crecimiento de la entidad en los últimos años.

El año pasado se registró un incremento de 6.7%, refiriendo que en la dependencia se hacen planeaciones a 10 años normalmente, con base en los crecimientos, haciendo una preparación en materia de infraestructura que aguante dicho crecimiento; destaca que, en promedio, al año se crean dos nuevas subestaciones de suministro de energía aproximadamente.

El crecimiento de Querétaro se da en los sectores con menos participación y que en su conjunto representan el 17% de la demanda de energía eléctrica son el agrícola, servicios y comercial. El 84% de las ventas totales de energía eléctrica está concentrada en los sectores industrial y residencial, los cuales muestran una tendencia a la baja en sus incrementos anuales debido a la disminución de la actividad económica en el país.

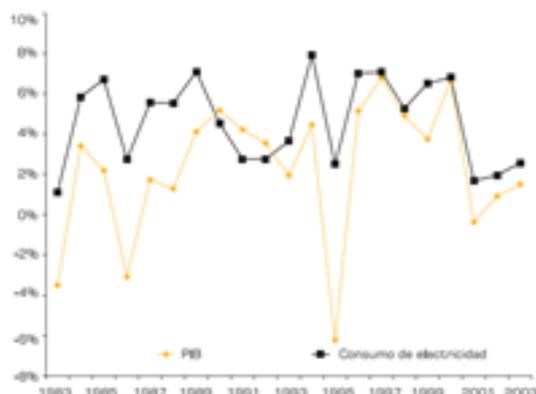


Fuente: Comisión Federal de Electricidad

En el periodo de 1993-2003 la tasa de crecimiento del número de usuarios del sector eléctrico fue de 3.8%; cabe destacar que en 2003 se tuvo un aumento de 4.1%. Actualmente se registran 26.9 millones de usuarios, es decir, un incremento de 8.5 millones desde 1993.

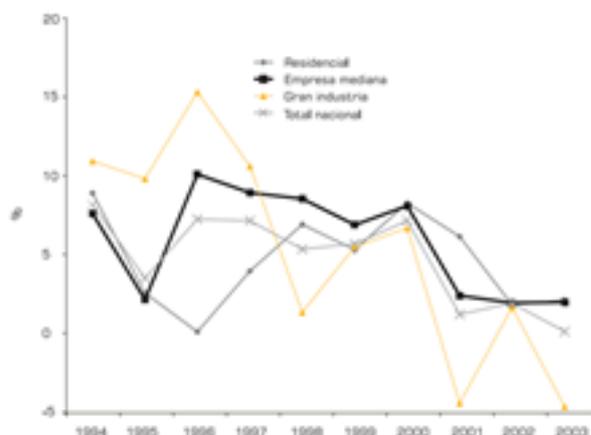
# INFRAESTRUCTURA

Evolución del consumo de electricidad, 1983-2003 (%)



Fuente: Comisión Federal de Electricidad

Crecimiento anual de las ventas sectoriales (porcentajes).



Fuente: Comisión Federal de Electricidad

[http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI\\_collection&client=INEGI\\_Default&proxystylesheet=INEGI\\_Default&getfields=&entsp=a\\_\\_inegi\\_politica&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&filter=1](http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystylesheet=INEGI_Default&getfields=&entsp=a__inegi_politica&lr=lang_es%257Clang_en&lr=lang_es%257Clang_en&filter=1)

Querétaro cuenta con 476 kilómetros de vías férreas y cuenta con un aeropuerto internacional.

Infraestructura en el Estado de Querétaro	
Vías Férreas (Km)	476
Troncales y ramales	387
Secundarias	68
Particulares	22
Puertos Marítimos	0
De Altura y Cabotaje	0
De Cabotaje	0
Aeropuertos	1
Nacionales	0
Internacionales	1

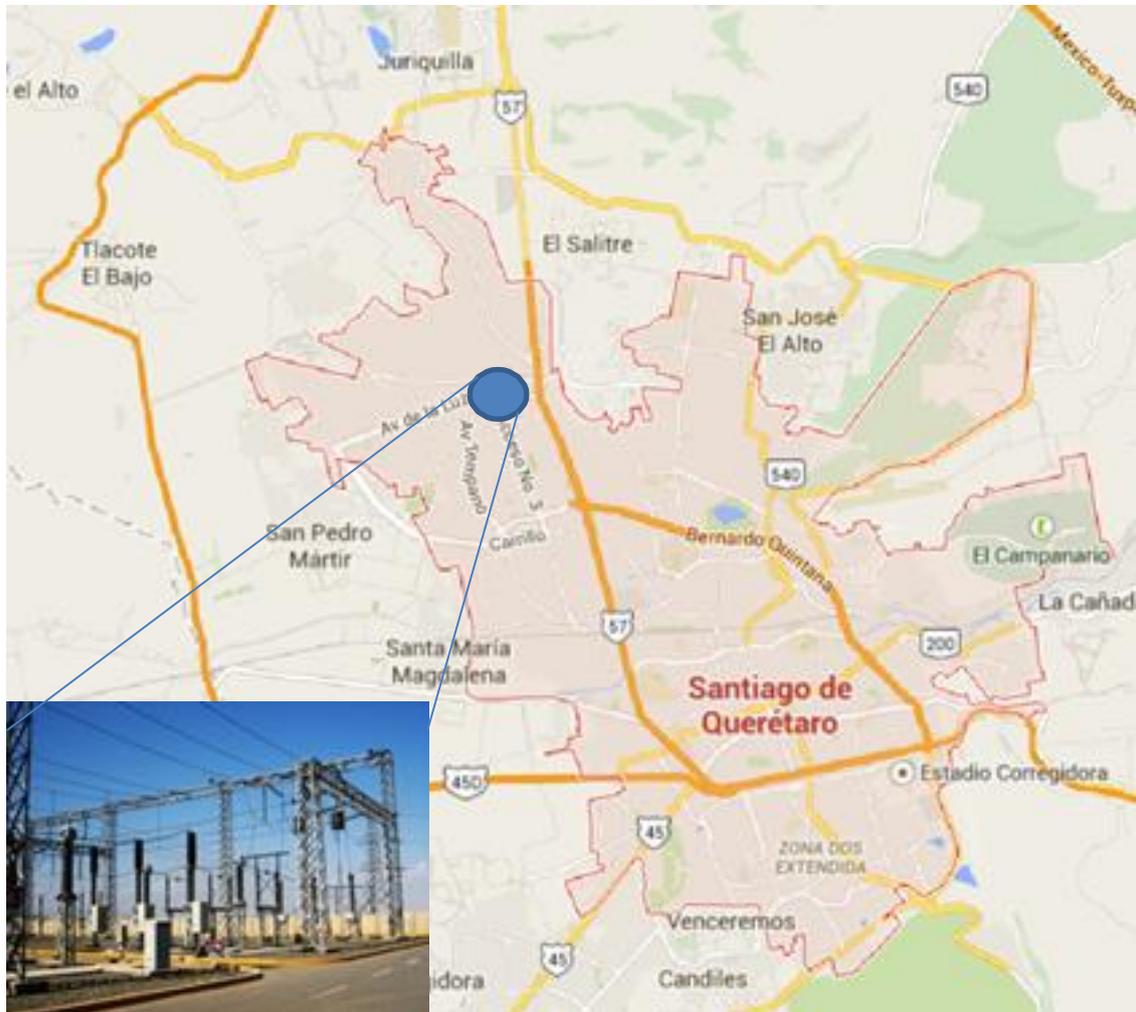
Fuente: SCT 2014, y AEPEF 2013 de INEGI.

Infraestructura en el Estado de Querétaro	
Unidades Médicas	381
Públicas	307
Privadas	74
Establecimientos para hospedaje	309
Habitaciones	10,810

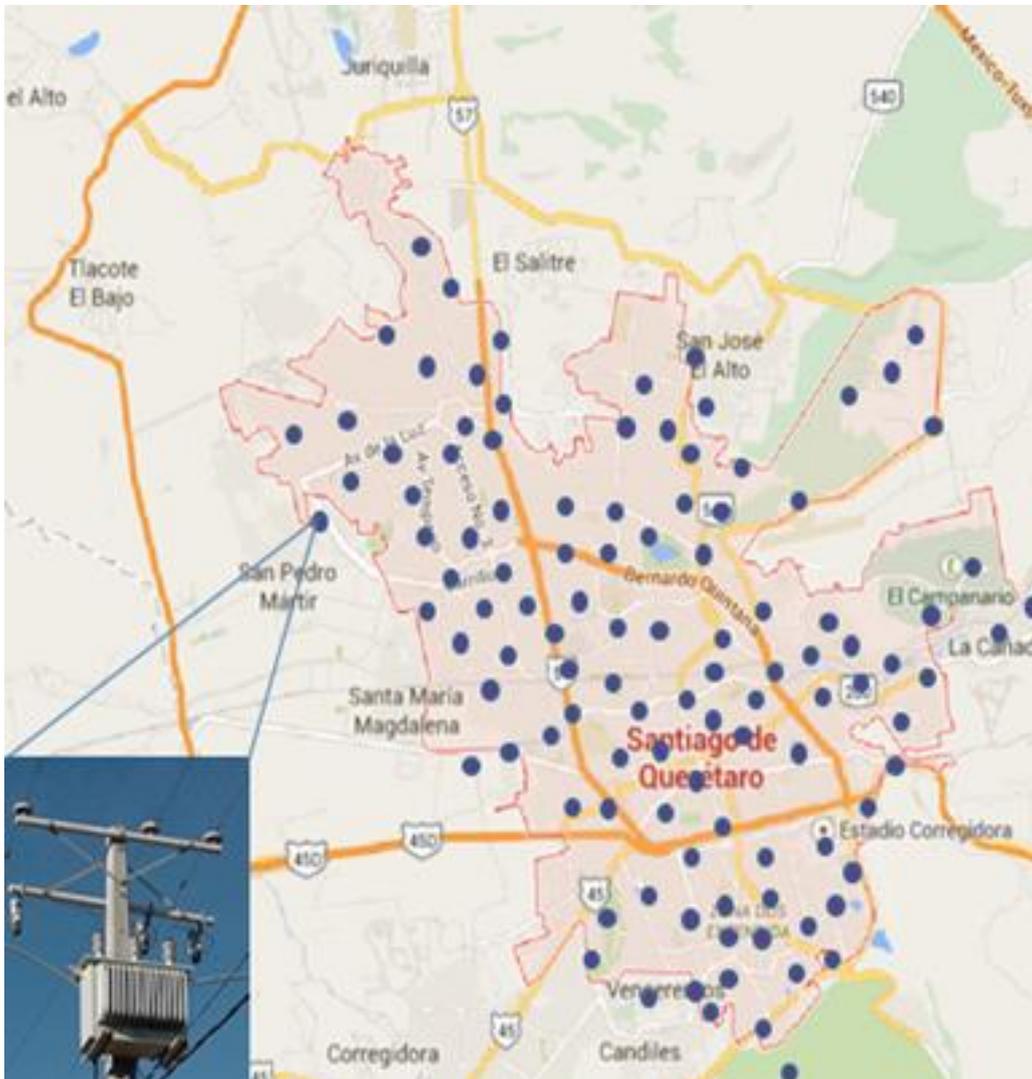
Fuente: SCT 2014, y AEPEF 2013 de INEGI.

# INFRAESTRUCTURA

## Subestaciones de transmisión de energía eléctrica



Transformadores de distribución de energía eléctrica



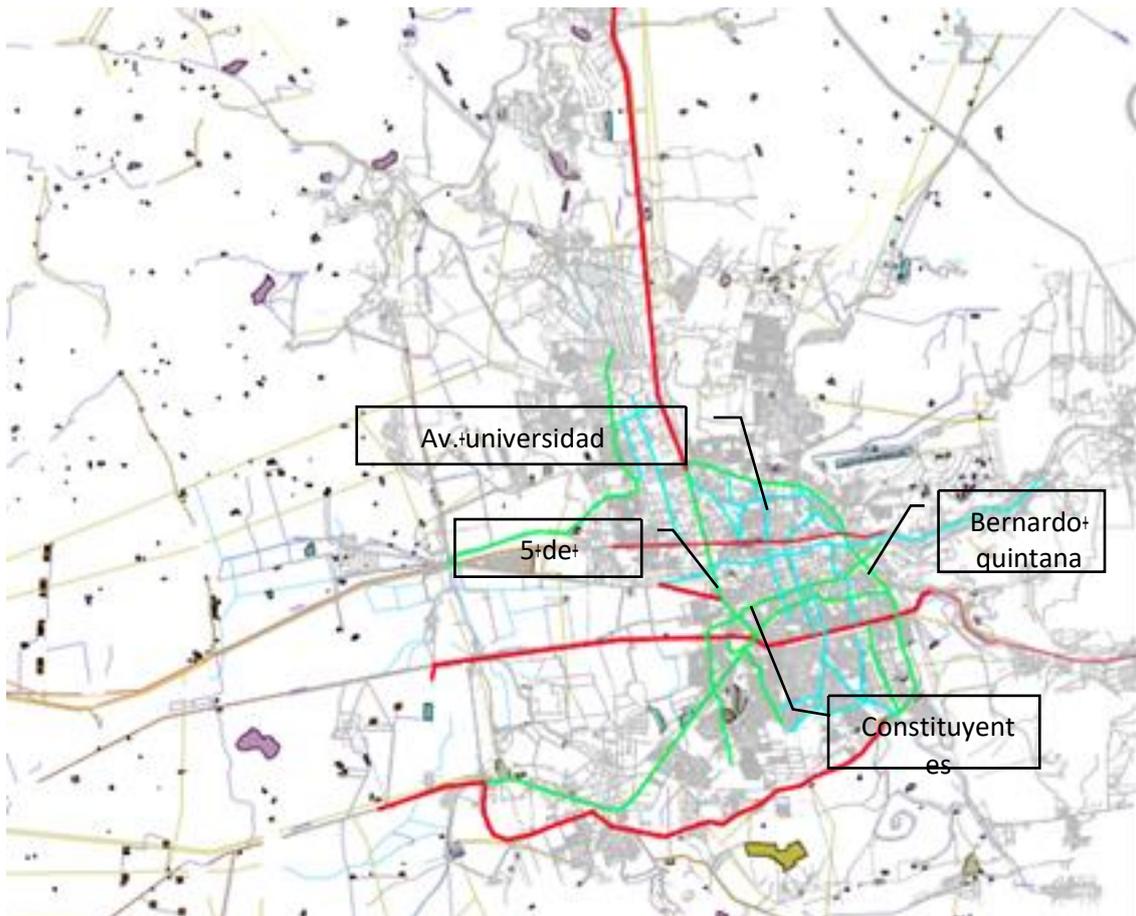
Plano que muestra el equipamiento energético de la zona



## VIALIDADES

Querétaro está rodeado por las siguientes carreteras: México-Querétaro, Querétaro- Celaya, Querétaro- San Luis.

Las avenidas principales de Querétaro son: Bernardo quintana al oriente, y Norte universidad en el norte, al sur la avenida constituyentes y al poniente la Av. 5 de febrero , y cuenta con 3 carreteras.



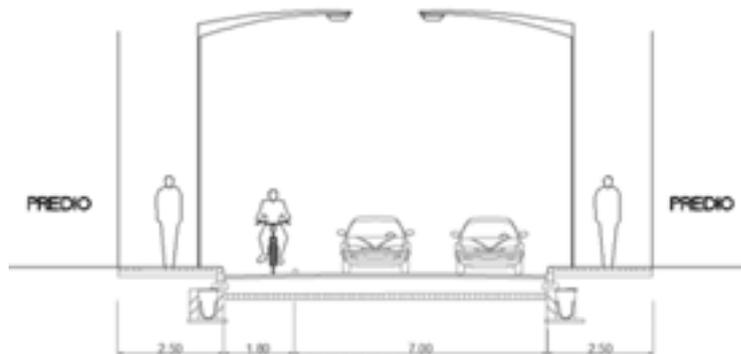
Santiago de Querétaro tiene bien claro que el municipio debe ser sustentable y ecológico y es por ello que a la fecha ya se están implementando ciclovías para el desplazamiento de la gente. LA AVENIDA UNIVERSIDAD es una de las primeras calles que tienen este proyecto en uso y según el plan de desarrollo urbano próximamente se implementarán en más vialidades.

# VIALIDADES

Reduciendo un carril vehicular y promoviendo dejar el uso del automovil, otro de los proyectos a mediano plazo es el uso de corredores de transporte publico.

Tabla de anchos de vialidades			
vialidad	Ancho minimo	Ancho maximo	Ancho de paramento
Primaria	9m	12m.	Minimo 1.5 m
Secundaria	8.5m	9.0m	Minimo 2.0m
terciaria	6.0	8.0	Minimo 2.0m
andadores	Mayor a 3 m.	variable	NA

## Esquemas de calles



Av. Universidad  
Calle con ciclovía  
(vialidad secundaria)

Corte transversal



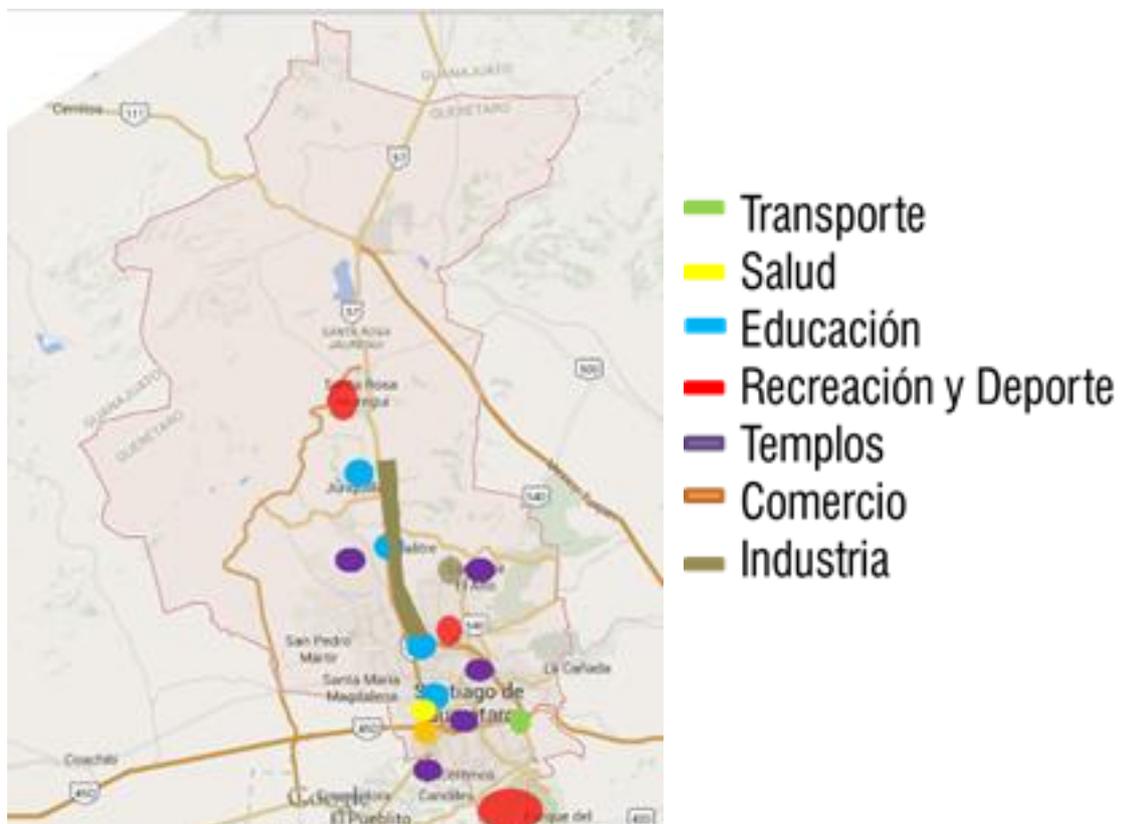
CALLE BERNARDO QUINTANA vialidad primaria

## EQUIPAMIENTO URBANO

El municipio de Santiago de Querétaro cuenta con un equipamiento aun en desarrollo, por lo que la mayoría de este se encuentra en la zona centro.

Mientras las mancha urbana siga en crecimiento el equipamiento deberá ir de igual manera incrementando, pero como en todo crecimiento se ira haciendo gradualmente; cómo podemos ver en la *Figura 1.1* se tiene variedad entre el equipamiento, haciendo de este un lugar apropiado para vivir, aun desarrollo y extendiéndose desde el centro hacia las demás delegaciones.

Santiago de Querétaro debe principalmente su crecimiento al área industrial, ya que gracias a ello ha podido generar empleos y en consecuencia a ello mantiene un desarrollo favorable para los que integran el municipio.



*Figura 1.1 (ver plano de Equipamiento)*

## EQUIPAMIENTO URBANO

---

Dentro del equipamiento tiene siete puntos que se han considerado el transporte, salud, educación, recreación, templos, comercio e industria, siendo este último uno de los más importantes.

El Parque Industrial Querétaro localizado en Carretera Querétaro-San Luis Potosí KM 28.5, Santa Rosa Jáuregui, es uno de los más importantes en la zona. Se ha consolidado como un complejo integral para el desarrollo de empresas nacionales e internacionales. Mediante una mezcla efectiva de infraestructura y servicios de primer nivel, el Parque ha brindado espacios que optimizan el crecimiento y oportunidad de negocio de la industria, contribuyendo paralelamente a mejorar la calidad de vida de la población cuidando siempre el entorno social y ecológico (*Figura 1.2*).



Figura 1.2. Vista aérea del Parque Industrial Querétaro.

En el transporte se encuentra la terminal camionera de Querétaro en donde llegan los autobuses que vienen de otros estados, de ahí parte transporte público que se distribuye en todo el territorio del municipio, entre los cuales son camiones y principalmente taxis, siendo este el más demandado por los usuarios (*Figura 1.3*).



Figura 1.3. Vista aérea de la terminal camionera y vista de la zona de taxis.

## EQUIPAMIENTO URBANO

---

En la parte de recreación y deporte cuenta con el Parque el Cimatario y el Parque Alfalfares, ambos en Santiago de Querétaro entre los más representativos y en los cuales se pueden realizar diversas actividades deportivas (*Figura 1.4*).



Figura 1.4.

Parque Alfalfares, Santiago de Querétaro



Parque el Cimatario,  
Santiago de Querétaro

El Templo de Santa Rosa de Viterbo es uno de los atractivos turísticos que ofrece el centro, siendo considerado patrimonio histórico (*Figura 1.5*).



Figura 1.5 foto tomada en sitio.

## EQUIPAMIENTO URBANO

Como inicio de algo más que solo mercados, comercio ambulante y local comercial, tenemos una plaza comercial, Galerías Querétaro, de tal manera que sirve para distracción y concentración de otro tipo de mercancías (*Figura 1.6*).



Dentro del sector salud se cuentan con dos hospitales que se encuentran en la zona centro, siendo estos los principales de la zona, estos son el Hospital General de Querétaro y el IMSS Unidad de medicina familiar (*Figura 1.7*).



Hospital General (Santiago de Querétaro)

IMSS Unidad de medicina familiar (Santiago de Querétaro)



## EQUIPAMIENTO URBANO

En el sector educativo resaltan la Universidad Autónoma de Querétaro Santiago de Querétaro, Universidad Autónoma de Querétaro campus Juriquilla y el Tecnológico de Monterrey, campus Querétaro (*Figura 1.8*).



Tecnológico de Monterrey, campus Querétaro



Universidad Autónoma de Querétaro  
Santiago de Querétaro.



Universidad Autónoma de Querétaro campus Juriquilla

Figura 1.8.

<https://www.google.com.mx/maps/place/Cayetano+Rubio,+Ensue%C3%B1o,+76178+Santiago+de+Quer%C3%A9taro,+Qro./@20.5898964,-100.3385284,3a,60y,256.05h,80.68t/data=!3m6!1e1!3m4!1sbf5dBXgE1ul15tbh31uf2Q!2e0!7i13312!8i6656!4m5!3m4!1s0x85d34535d47f8949:0xa20a463e955de6bd!8m2!3d20.5822138!4d-100.41437>

## RESTRICCIONES Y AFECTACIONES

---

- ✎ Según el Reglamento de Construcciones de Querétaro, se consideran importantes los siguientes artículos:

**ARTICULO 11.** Los proyectos para la construcción de obras, deberán considerar en el diseño los siguientes factores:

- I. 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% en vivienda popular, 75% en residencial, 60% en campestre, 75% en uso comercial y de servicios y 65% en uso industrial;
- II. El Coeficiente de Absorción del Suelo (CAS), es la superficie mínima del lote libre de construcción, que pueda ser susceptible de destinarse a área verde o que permita la infiltración natural del agua, debiendo respetar los siguientes porcentajes: uso habitacional 10% en vivienda popular, 12.5% en residencial, 40% en campestre, 12.5% en uso comercial y de servicios y el 18% en uso industrial, formando dicha superficie parte de las áreas libres;
- III. El Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), es la superficie máxima de construcción que se permitirá en un predio y se expresa con el número de veces que se construya en la superficie del lote, por lo tanto, se recomienda que el (CUS), no exceda de 1, siempre y cuando cumpla con lo establecido en los planes y programas de desarrollo urbano. En ambos casos, los coeficientes variarán de acuerdo con las características específicas de cada delegación, considerando su tipología y densidad de población.

**ARTICULO 14.** Quedará prohibido todo tipo de construcciones en aquellas zonas que por su naturaleza representen riesgos derivados de fallas geológicas o medios físicos en general.

## RESTRICCIONES Y AFECTACIONES

---

**ARTICULO 15.** Las construcciones deberán apegarse a lo que indiquen los planes, o estudios específicos realizados para cada zona donde exista cualquier elemento de riesgo, fallas geológicas o desplazamiento del subsuelo, de la misma manera deberá respetarse la Zona Intermedia de Salvaguardia, donde se almacenen, utilicen y/o procesen componentes químicos y/o peligrosos o se edifiquen proyectos con gran impacto urbano, que signifiquen un riesgo para el entorno. Los estudios complementarios se darán a conocer en su oportunidad marcando con toda exactitud las normas técnicas aplicables en cada caso que serán analizadas y dictaminadas en coordinación con las dependencias correspondientes.

Tratándose de construcciones que requieran de una Zona Intermedia de Salvaguardia, esta deberá ser parte del predio motivo de la autorización.

**ARTÍCULO 16.** Las construcciones que se proyecten en zonas decretadas o declaradas de patrimonio histórico, artístico, arqueológico o de conservación natural por la Federación, el Estado o el Municipio de Querétaro, deberán sujetarse a las restricciones de altura, materiales, acabados, colores, aberturas y todas las demás que señalen para cada caso las diferentes autoridades, en su respectivo ámbito de competencia.

**ARTÍCULO 18.** Los propietarios de las construcciones de dos o más niveles que ejecuten fachadas de colindancia que formen parte de los paramentos de patio de iluminación y ventilación de construcciones vecinas o fachadas visibles, ubicadas en zonas urbanas habitacionales de acuerdo con la zonificación de los Planes, deberán tener acabados impermeables y de color claro.

**ARTÍCULO 34.** Los cables de retenidas y las ménsulas, las alcayatas, así como cualquiera otro apoyo para el ascenso de los postes o a las instalaciones, deberán colocarse a no menos de 2.50 m. de altura sobre el nivel de la acera.

## RESTRICCIONES Y AFECTACIONES

---

**ARTÍCULO 36.** Los propietarios de postes o instalaciones colocados en la vía pública, estarán colocados dentro de la banqueta después de la guarnición cuando esta sea menor a 1.50 m. y con una distancia mínima de 40 cm entre el borde de la guarnición y el punto más próximo del poste.

**ARTÍCULO 53.** Las construcciones cuyo límite posterior sea orientación norte y altura mayor a 9.00 m. o tres niveles deberán observar una restricción hacia dicha colindancia del 20% de su altura máxima en el paramento de la obra propuesta, sin perjuicio de cumplir con lo establecido en este Reglamento para patios de iluminación y ventilación.

- ✎ Según el Plan de Desarrollo Urbano de Querétaro, se consideran importantes los siguientes artículos:

**DUCTOS DE COMBUSTIBLE:** Se establecerán áreas de restricción para el establecimiento de zonas habitacionales y comerciales en un área de 10 m. por lado de la zona de los drenes, franjas que deberán ser consideradas como áreas verdes o vialidades.



### VÍAS PRIMARIAS

Se eliminara la restricción al frente salvo en uso industrial disperso intraurbano donde se mantiene de 15 m. Todo estacionamiento será al interior del predio, fuera de vista.

### VÍAS DENTRO DE LA MANCHA URBANA EXISTENTE

## RESTRICCIONES Y AFECTACIONES

---

Todas las vías primarias tendrán banquetas de 3.50 m (2.00 m pavimentados y 1.50 m jardinado o arbolado), medida desde la guarnición existente en zona ya urbanizada.

En avenidas en derecho de vía de la CFE, la guarnición se ubica en el límite del derecho para permitir el arbolado de las banquetas con especies de copa baja y ancha.

### **VÍAS FUERA DE LA MANCHA URBANA EXISTENTE**

Serán de 60 m de ancho, con el carril de alta velocidad del cuerpo central reservado para rutas de autobús troncal; los cuerpos laterales se construirán en primera etapa.

**VIALIDAD REGIONAL:** Se establecerá en un rango de 15 m. a lo largo de ambos lados de la carretera.

**TRATAMIENTOS DE AGUAS:** Se propone prever sistemas de tratamiento y reúso de aguas residuales en cada desarrollo inmobiliario o fraccionamiento.



**ZONAS DE AMORTIGUAMIENTO:** Franjas de terreno de 20 metros de ancho que rodea a las Áreas Naturales Protegidas.

Los predios así clasificados en el Plan solamente podrán ser destinados a la

## RESTRICCIONES Y AFECTACIONES

---

edificación correspondiente y podrán ser usados sólo con este fin.

**ZONA DE FALLA (ÁMBITO RURAL):** Restringir en una línea de 5 m. a los lados sobre el escarpe de falla, donde no se permitirá establecer la construcción de ningún tipo de inmuebles.

**ZONA DE FALLA (ÁMBITO URBANO):** Restricción de construcción de inmuebles en una franja de 10 m. por lado de la falla.

### RESTRICCIONES EN USOS MIXTOS

Los usos mixtos en corredores urbanos, se han asignado primordialmente sobre vialidades primarias.

En corredores urbanos se construirá un basamento de 3 a 5 pisos según tipo de corredor, alineado con la banqueta y los linderos laterales, tendiente a formar una cinta urbana corrida.

**ANUNCIOS COMERCIALES:** Solamente se permiten anuncios colocados a paño de la fachada de los establecimientos comerciales y que no excedan desproporcionadamente sus dimensiones.

No podrán existir letreros luminosos que alteren la característica estructural y la imagen del edificio y la zona. Deberá tener una altura que no sobrepase a los edificios existentes y que no afecte la imagen de éstos.

## Antecedentes

el primer prototipo se realizó en el año 2010 por la compañía **pavegen systems** desde su aparición se han convertido en un medio que ayuda a aportar energía eléctrica mediante el contacto de piezo eléctricos al caminar.

En el ámbito habitacional y recreativo, este tipo de energía se usa para alimentar innumerables aparatos autónomos, para producir electricidad en diversas zonas, iluminar pabellones, corredores o inclusive usarlos en zonas de transito como ocurrió en el primer proyecto.



en este proyecto se instalaron piezoeléctricos en la estación de tren de **Francia, en Saint Omer** el constante caminar de la gente aporta energía mecánica y se puede iluminar el corredor acumulando la energía en una batería.



<http://www.pavegen.com/>



esta tecnología ha avanzado considerablemente en los últimos años y se pretende que queretaro sea el primer lugar de mexico donde se pueda ver esta tecnología.

Entre los años 2010 y 2014 se ha producido un crecimiento exponencial de la producción de energía piezoeléctrica, lo cual ayuda a bajar sus costo hasta un 50% por cada año.

Si esta tendencia continúa, la energía fotovoltaica cubriría el 10% del consumo energético mundial en 2018, alcanzando una producción aproximada de 2.200 TWh, y podría llegar a proporcionar el 100% de las necesidades energéticas actuales en torno al año 2027.

## Delimitación del problema

La problemática que enfrenta el estado de Querétaro en la actualidad es la misma que

enfrentan todas las ciudades en crecimiento y es la demanda de servicios, de espacios para vivir, espacios urbanísticos y la creación de vías de comunicación.

Al estar en crecimiento los nuevos espacios poblados demandan centros recreativos y convivencia, se pretende generar dichos espacios que la sociedad necesita.

Considerando un territorio como Querétaro en pleno crecimiento determinamos que lo que hace falta en la zona



es un centro comercial, en base al plan de desarrollo urbano se determina que el proyecto puede ser viable en la zona.

la problemática que nos deja ver el plan de desarrollo urbano de dicho estado es que:

Querétaro quiere ser un espacio sustentable, para lograr que esto sea posible se pretenden aprovechar la energía mecánica de la gente y los recursos naturales al máximo para ser un estado con tecnología y ser uno de los más amigables con la naturaleza.

Santiago de Querétaro es una localidad que cuenta con grandes espacios para vivienda y servicios, cuenta con vivienda de interés medio-alto y de nivel residencial en algunas áreas, pero carece de espacios de comercio, la gente necesita lugares de servicio y es por eso que se propone el general una plaza comercial para cubrir las necesidades.



<https://www.google.com.mx/maps/place/Cayetano+Rubio,+Ensue%C3%B1o,+76178+Santiago+de+Quer%C3%A9taro,+Qro./@20.5898964,->

[100.3385284,3a,60y,256.05h,80.68t/data=!3m6!1e1!3m4!1sbf5dBXgE1u15tbh31uf2Q!2e0!7i13312!8i6656!4m5!3m4!1s0x85d34535d47f8949:0xa20a463e955de6bd!8m2!3d20.5822138!4d-100.41437](https://www.google.com.mx/maps/place/Cayetano+Rubio,+Ensue%C3%B1o,+76178+Santiago+de+Quer%C3%A9taro,+Qro./@20.5898964,-100.3385284,3a,60y,256.05h,80.68t/data=!3m6!1e1!3m4!1sbf5dBXgE1u15tbh31uf2Q!2e0!7i13312!8i6656!4m5!3m4!1s0x85d34535d47f8949:0xa20a463e955de6bd!8m2!3d20.5822138!4d-100.41437)

## Objetivo General

---

Tomando en cuenta las nuevas tecnologías y viendo la necesidad de aportar a la sociedad ahorros energéticos y aprovechar los recursos naturales aplicándolos en la arquitectura se propone la elaboración de un proyecto arquitectónico con carácter de plaza comercial en el estado de Santiago de Querétaro precisamente en el municipio de Cayetano Rubio, ya que es un sitio que actualmente está en crecimiento y se requiere para cubrir los servicios de la población cercana.

## Objetivos Particulares

Con el uso de esta tecnología en centros comerciales lograremos que Querétaro pueda ser la ciudad que tenga la tecnología en cada uno de sus edificios.

Lograremos que nuestro centro comercial sea el principal en la creación de energía eléctrica, se propone reducir los gastos y con ello contribuir a la alimentación de algunos espacios.



Conseguiremos que todos los usuarios contribuyan a la creación energética, que todos puedan aportar de forma inconsciente energía y que no sea desperdiciada para así poder alimentar diversas zonas que requieren energía eléctrica, especialmente en la iluminación y aperturas eléctricas.

Con



esto reducimos el consumo de energía eléctrica y podemos lograr que nuestro centro comercial sea un espacio inteligente.

## Marco teórico conceptual

---

La tecnología de los pisos eléctricos tiene su origen en el año 2010 el primer país en poner este tipo de tecnología fue Inglaterra, posteriormente se ha promovido a lo largo del mundo.

En el 2011 se instaló en la estación de trenes de Francia el cual ha ayudado a recolectar energía suficiente para la iluminación de la misma.

En el 2012 se instaló el proyecto de pisos eléctrico en una escuela de Inglaterra la cual ayuda a generar energía eléctrica a los pasillos de la misma escuela.

Durante el 2013 la empresa que introdujo el producto se dedicó a buscar y aplicar la tecnología a sus proyectos futuros. Y fue hasta el 2014 cuando se lanzó el nuevo sistema que está acompañado de un software, que marca el estatus de cada una de los pisos instalados, mide la corriente eléctrica generada y da información en tiempo real, este prototipo el cual se demostró en Brasil durante la inauguración del mundial.

En el 2015 se ha producido un crecimiento exponencial de la producción de energía piezoeléctrica, lo cual ayuda a bajar sus costos hasta un 50% por cada año.

Si esta tendencia continúa, la energía fotovoltaica cubriría el 10% del consumo energético mundial en 2018, alcanzando una producción aproximada de 2.200 TWh, y podría llegar a proporcionar el 100% de las necesidades energéticas actuales en torno al año 2027.

Los puntos más relevantes que se deben tomar en cuenta para la implementación de

implementación debe considerar principalmente:

- una zona en la república que demandara el uso de esta tecnología.
- que la población estuviera en crecimiento.
- que se proponga un edificio que tenga gran cantidad de usuarios.
- que los usuarios estén en constante movimiento.

El piso estará sometido a desgaste debido a la gran cantidad de peatones que circularán sobre ella, por lo tanto debe ser hecha de un material resistente a la abrasión. Los pisos pueden instalarse en ambientes exteriores, por lo que no debe ser de un material de fácil oxidación y/o corrosión.

Es importante que el piso sea rígido ya que la idea es que la energía se transmita directamente del pie de la persona al piezoeléctrico, más no que sea disipada por la loseta.

### **Criterios a tomar en cuenta:**

Rigidez: este es un factor que se debe tener muy en cuenta en el diseño, ya que la idea de la baldosa es que la mayor parte de la energía que se transmite del peatón hacia el suelo, sea recibida por el piezoeléctrico. El material de la baldosa debe ser bastante rígido para cumplir con dicho cometido. Si se piensa por ejemplo en una plastilina, al hacerse una fuerza sobre ella, casi la

totalidad de la energía impregnada en el movimiento pasaría a convertirse en la deformación de la misma. Dicha analogía es la que se pretende evitar con un material rígido, que permita vía libre para que la energía llegue al piezoeléctrico sin desvanecer. A este punto se le otorga un peso de 30% dentro del total.

Resistencia a la abrasión: como se mencionó anteriormente, el objetivo del piso consiste en que muchos peatones circulen sobre ella, lo cual aumenta el desgaste de la misma. A este punto no se le concede un peso muy grande debido a que en su mayoría, los zapatos son hechos de suelas de caucho, por lo cual no se espera un desgaste excesivo, sin embargo, se debe tener en cuenta este factor en el largo plazo. Se estableció a este punto un peso de total de 75kg.



<http://www.pavegen.com/>

Debe tomar en cuenta el mantenimiento si se tiene que retirar el material en caso de que el sistema requiera mantenimiento o que deba ser cambiado por una nueva loseta debe ser fácil.

se desea que la loseta sea lo más liviana posible para que se pueda transportar fácilmente en caso de ser necesario. Finalmente, se le otorga a esta variable un peso del 15%.

En la Tabla siguiente, se observa la matriz de selección que se elaboró para determinar el material más apropiado en el proyecto. Se utilizaron valores del 1 al 5 en la calificación, donde el 5 representa la mejor puntuación mientras que el 1 significa la más baja.

Criterio de selección	Rigidez		Resistencia a la abrasión		Resistencia al deterioro ambiental		Facilidad de instalación		Peso		Total
	Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total	
<b>Peso del criterio</b>	30%		15%		20%		20%		15%		100%
<b>Alternativa</b>	Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total	Valor	Total	
<b>Adoquín de concreto</b>	5	1,5	4	0,6	4	0,8	3	0,6	2	0,3	3,8
<b>Baldosa cerámica</b>	3	0,9	5	0,75	4	0,8	4	0,8	5	0,75	4
<b>Baldosa de concreto</b>	5	1,5	4	0,6	4	0,8	4	0,8	4	0,6	4,3
<b>Gres porcelánico</b>	3	0,9	4	0,6	5	1	4	0,8	4	0,6	3,9

#### Propiedades eléctricas

Un transductor eléctrico tiene una muy alta impedancia de salida de corriente continua y puede ser modelado como una fuente proporcional de voltaje y como una red de filtro. El voltaje  $V$  en la fuente es directamente proporcional a la fuerza, presión o tensión aplicada. La señal producida está relacionada con esta fuerza mecánica como si hubiera pasado a través de un circuito equivalente. Un modelo detallado incluye los efectos de la construcción mecánica del sensor y otras no idealidades. La inductancia  $L_m$  es causada gracias a la masa sísmica y la inercia del propio sensor.  $C_e$  es inversamente proporcional a la elasticidad mecánica del sensor.  $C_0$  representa la capacitancia estática del transductor, la cual es resultado de la inercia de una masa de tamaño infinito

---

## Materiales sensibles

Dos grandes grupos de materiales son usados en los sensores piezoeléctricos: cerámicos piezoeléctricos y materiales de un solo cristal. El material cerámico (como por ejemplo la cerámica PZT) tienen una sensibilidad constante que es aproximadamente dos órdenes de magnitud más grande que los materiales de un solo cristal y pueden ser producidos a través de procesos de sinterización de bajo costo. El Efecto “Piezo” en las piezocerámicas se considera que es “entrenado” por lo que desafortunadamente su alta sensibilidad se ve degradada con el tiempo. Esta degradación está altamente correlacionada con la temperatura. Los materiales de cristal menos sensibles (fosfato de galio, cuarzo, turmalina) cuando se manipulan con cuidado tienen mayor estabilidad a largo plazo.

## Criterios a evaluar

Forma geométrica del dispositivo piezoeléctrico: Se desea definir si es mejor una forma cuadrada o circular para el material piezoeléctrico.

Tipo de conexión entre los piezoeléctricos: la baldosa debe contar con más de un piezoeléctrico, ¿es más adecuado entonces conectarlos en serie o en paralelo?

- Definir si es mejor tener piezoeléctricos con área pequeña o grande: la idea de este numeral es determinar de forma concreta si es más adecuado utilizar elementos piezoeléctricos de tamaño reducido, o de mayor tamaño. Teniendo definido este numeral, en el siguiente capítulo se decide el número y tamaño exacto de los piezoeléctricos a utilizar.

- Forma de ensamblar la baldosa con los piezoeléctricos: por último se plantean dos alternativas para ensamblar la baldosa y los piezoeléctricos. La primera consiste simplemente en anclar los piezoeléctricos sobre el suelo y poner sobre ellos una única baldosa como protección.

## Definición de género y tipología

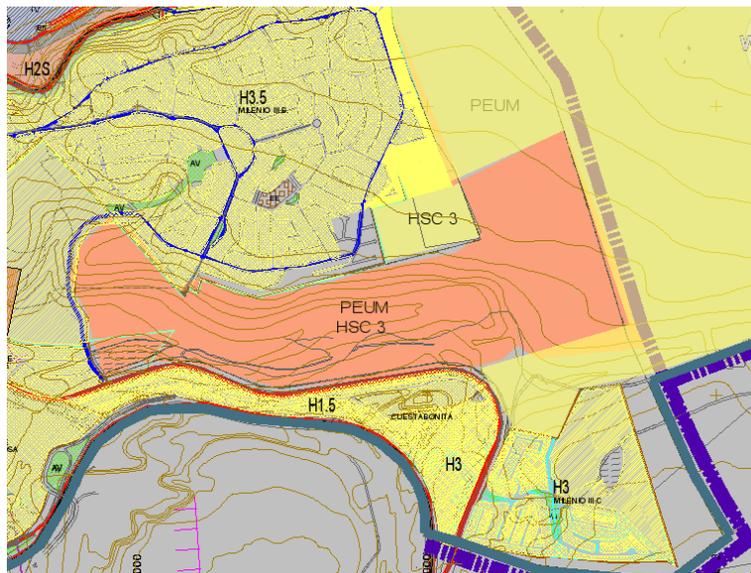
El genero de edificio propuesto es de un centro comercial de tipo región center, el cual tiene las siguientes características:

**centro comercial Tipo "Regional Center":** abarca todo tipo de mercancía, productos de moda, perfumería, zapatos, etc., y por lo general es un espacio cerrado, aunque también puede ser abierto, se pueden encontrar restaurantes de comida rápida y entretenimiento bajo techo, cines etc.

### uso de suelo de la delegación cayetano rubio, queretaro.

tras identificar la falta de una plaza comercial en la delegación de Cayetano rubio se revisa el uso de suelo de la delegación con la finalidad de identificar si es posible hacer una construcción de ese tipo.

como se observa en las imágenes el municipio permite la implementación de



comercio y servicio en un espacio ubicado entre 2 zonas residenciales

Plano elaborado de acuerdo a la zonificación marcada en

<http://www.municipiodequeretaro.qob.mx/listadocontenidos.aspx?q=DIW7ReCaSmiA2a3jxH4tPtWkSxI7V/feUEn0uDnp0R8=>

(ver plano de uso de suelo).

Según el plano anterior, la nomenclatura es de HSC3, donde:

la altura mínima de construcción será de 4.50 m, la máxima del edificio será de hasta 3 niveles o , considerando extra la altura de tinacos, según sea el caso se puede pedir la modificación de altura del terreno en la delegación correspondiente donde mediante estudios y análisis se determinara la viabilidad de esta.

Zonificación Secundaria	Densidad (hab/ha)	Vivienda/Ha	Lote min (m2)	Frente min (mts)	COS	CUS	Altura Máxima permitida		Restricciones (mts)			Restricción de construcción frente a Vialidad Regional (mts)	
							Niv	Mts	*F	*L	*P		
H 0.5	Habitacional hasta 50 hab/ha	50	10	720	20	0.4	1.2	3	10.5	5	3	3	s/r
H 1	Habitacional hasta 100 hab/ha	100	20	360	15	0.5	1.5	3	10.5	5	s/r	3	5
H 2	Habitacional hasta 200 hab/ha	200	40	180	9	0.6	1.8	3	10.5	3	s/r	3	5
H 3	Habitacional hasta 300 hab/ha	300	60	120	6	0.6	2.4	4	14	2	s/r	2	5
H 4	Habitacional hasta 400 hab/ha	400	80	105**	6	0.75	3	4	14	2	s/r	2	5
H 5	Habitacional hasta 500 hab/ha	500	100	135*	9	0.5	3	6	21	2	s/r	2	5
H 6	Habitacional hasta 600 hab/ha	600	120	135*	9	0.4	3.2	8	28	2	s/r	s/r	5
H2S	Habitacional hasta 200 hab/ha/servicios	200	40	135	9	0.6	1.8	3	10.5	5	s/r	s/r	5
H4S	Habitacional 400 hab/ha/servicios	400	60	90	6	0.75	3	4	14	5	s/r	s/r	5
HRCS	Habitacional Rural con comercio y servicios	100	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	s/r	s/r	s/r	5
THE	Turístico Hotelero Extensivo	n/a	n/a	n/a	n/a	0.4	5	12.5	43.8	s/r	s/r	s/r	s/r
CS	Comercio y Servicios	Hasta 600	120	135*	9	0.6	3.6	6	21	2	s/r	s/r	s/r
SU	Sub centro Urbano	Hasta 400	80	90	6	0.6	3.6	6	21	2	s/r	2	s/r
CoU	Corredor Urbano	De acuerdo a la zona secundaria donde se ubiquen los predios zonificados como CoU											
CB	Centro de Barrio	Hasta 200	40	135	9	0.6	1.8	3	10.5	3	s/r	3	s/r

Fuente:

<http://www.municipiodequeretaro.gob.mx/listadocontenidos.aspx?q=DIW7ReCaSmiA2a3jxH4tPtWkSxI7V/feUEn0uDnp0R8=>

**Anuncios comerciales:** Solamente se permiten anuncios colocados a paño de la fachada de los establecimientos comerciales y que no excedan desproporcionadamente sus dimensiones, siempre apegados a la reglamentación municipal en la materia.

Área del terreno 10 hectáreas (COS 0.6) (CUS 3.6)

## El terreno

el terreno propuesto cuenta con 10 hectáreas de superficie con un desnivel del 4% en su tramo mas largo de 500m. ubicado sobre la av. prolongación constituyentes, colonia el mirador



Identificando el terreno con fondo azul

fuelle:<https://www.google.com.mx/maps/place/Cayetano+Rubio,+Ensue%C3%B1o,+76178+Santiago+de+Quer%C3%A9taro,+Qro./@20.5898964,100.3385284,3a,60y,256.05h,80.68t/data=!3m6!1e1!3m4!1sbf5dBXgE1ul15tbh31uf2Q!2e0!7i13312!8i6656!4m5!3m4!1s0x85d34535d47f8949:0xa20a463e955de6bd!8m2!3d20.5822138!4d100.41437><http://www.municipiodequeretaro.gob.mx/listadocontenidos.aspx?q=DIW7ReCaSmiA2a3jxH4tPtWkSxI7V/feUEn0uDnp0R8=>

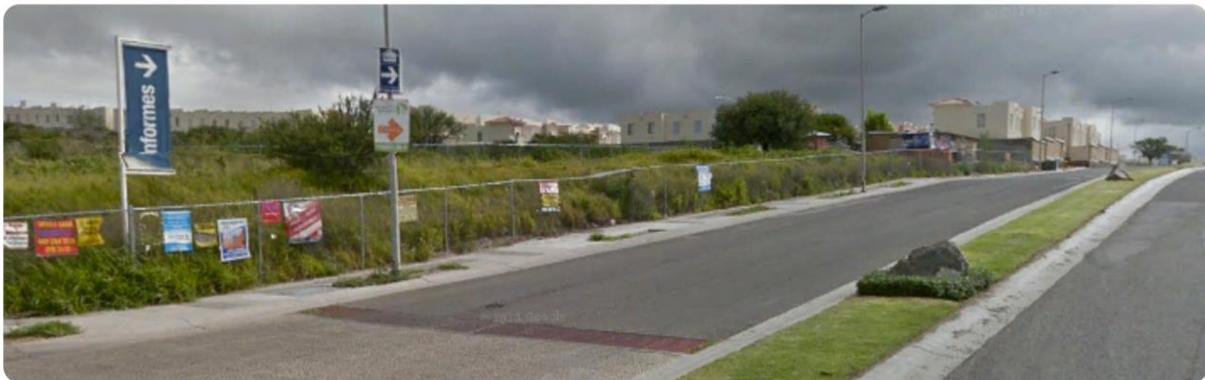
### Marco legal para altura de la edificación:

ARTÍCULO 45. Es facultad del H. Ayuntamiento fijar y determinar las zonas en que se divida el Municipio de Querétaro, así como el uso al que podrán destinarse los Predios.

La autorización respecto a la altura de las edificaciones será determinada por la Dirección, previos dictámenes técnicos que correspondan, atendiendo al perfil del terreno natural, las condiciones topográficas y visuales de la zona..

ARTÍCULO 46. La Secretaría establecerá en los programas parciales las restricciones que juzgue necesarias para la construcción o para uso de los bienes inmuebles ya sea en forma general, en fraccionamientos, en lugares o en predios específicos, y las hará constar en los permisos, licencias o constancias de alineamiento o zonificación que expida, quedando obligados a respetarlas los propietarios o poseedores de los inmuebles, tanto públicos como privados.

fotografias del entorno



## Impacto urbano y vialidades

Las calles cuentan con el suficiente espacio de circulación para autos y peatones.

Los anchos de las vialidades no se verían afectados de manera directa por el nuevo aforo vehicular, son lo suficientemente anchas para soportar el nuevo aforo de circulación, sin embargo en las zonas aledañas podría impactar la demanda de espacios de estacionamiento, se propiciaría mal estacionamiento y se comenzarían a congestionar las vialidades.



Fuente: fotografía extraída de google maps.



Fuente: fotografía extraída de google maps.

Las vialidades primarias y secundarias están previniendo el paso de transporte público, actualmente cuentan con señalamientos y con espacios destinados a futuro transporte.



Fuente: fotografía extraída de google maps.

## El Entorno

---

un impacto que hay que tomar en cuenta es el aumento de personas en una determinada área, el aumento de personas generara que la mayor parte de las zonas habitacionales se vuelvan áreas privadas con accesos controlados para asegurar su privacidad, esto con el fin de evitar que gente extraña tome rutas alternas dentro de un fraccionamiento.



Fuente: fotografía extraída de google maps.

Como se comentó al inicio el problema que se empieza a denotar es el estacionamiento en zona ilegal lo cual si no se ataca con espacios dentro de la plaza puede convertirse en un problema mas grande al saturar las calles a la redonda y entorpecer la circulación.



Fuente: fotografía extraída de google maps.

## Impacto en vialidades y entorno

La zona perimetral tiene espacios de accesibilidad bien definidos en zonas habitacionales, vías primarias y secundarias, el incremento de gente generara basura y desgaste de mobiliario urbano, por tal motivo será necesario más mobiliario urbano, sitios de esparcimiento y el mantenimiento de zonas ecológicas aledañas para evitar espacios sucios.



Fuente: fotografía extraída de google maps.



Fuente: fotografía extraída de google maps.

La cantidad y calidad de luminarias en las zonas perimetrales no tiene problema. El cableado es subterráneo y está de acuerdo con los nuevos requisitos de infraestructura.

## Principales servicios dentro de la zona

---

Los servicios cercanos con los que cuenta este municipio son:

2 hospitales

1 aeropuerto

1 universidad

4 escuelas de nivel básico

2 centros religiosos

Y diversas zonas de esparcimiento y cultura

En el límite de la delegación nos encontramos con un centro de convenciones de mas 600mil m2.



Fuente: fotografía extraída de google maps.

El terreno se encuentra dotado por los servicios básicos de agua, luz y drenaje:

para el caso del agua notamos que se distribuye en la zona por medio de tubos de poliestileno el cual aporta mas durabilidad facilitando su mantenimiento, el agua dotada proviene de los posos cercanos y de la



Fuente: fotografía extraída de google maps.



Fuente: fotografía extraída de google maps.

planta de tratamiento

luz eléctrica

la zona de cayetano rubio cuenta con alumbrado publico, en la zona de el mirador el cableado ya se hace bajo el suelo, algunas zonas aun presenta cableado exterior, las lamparas son ahorradoras y se trata de optimizar la energía.



Fuente: fotografía extraída de google maps.



Fuente: fotografía extraída de google maps.

## Drenaje

la zona de drenaje es lo suficientemente amplia par prever el desahogo de aguas negras de la nueva zona, en esta delegación es requerido que los nuevos edificios sean sustentables y tengan sistemas de tratamiento de aguas residuales y recolección de aguas pluviales, las cuales cuentan con una red independiente de aguas negras y pluviales.



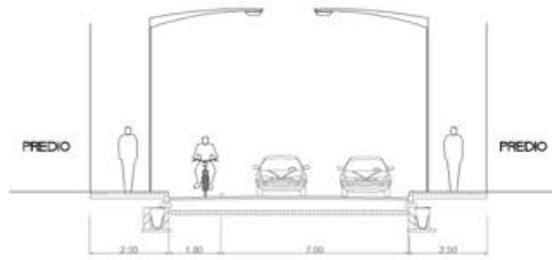
Fuente: fotografía extraída de google maps.



Fuente: fotografía extraída de google maps.

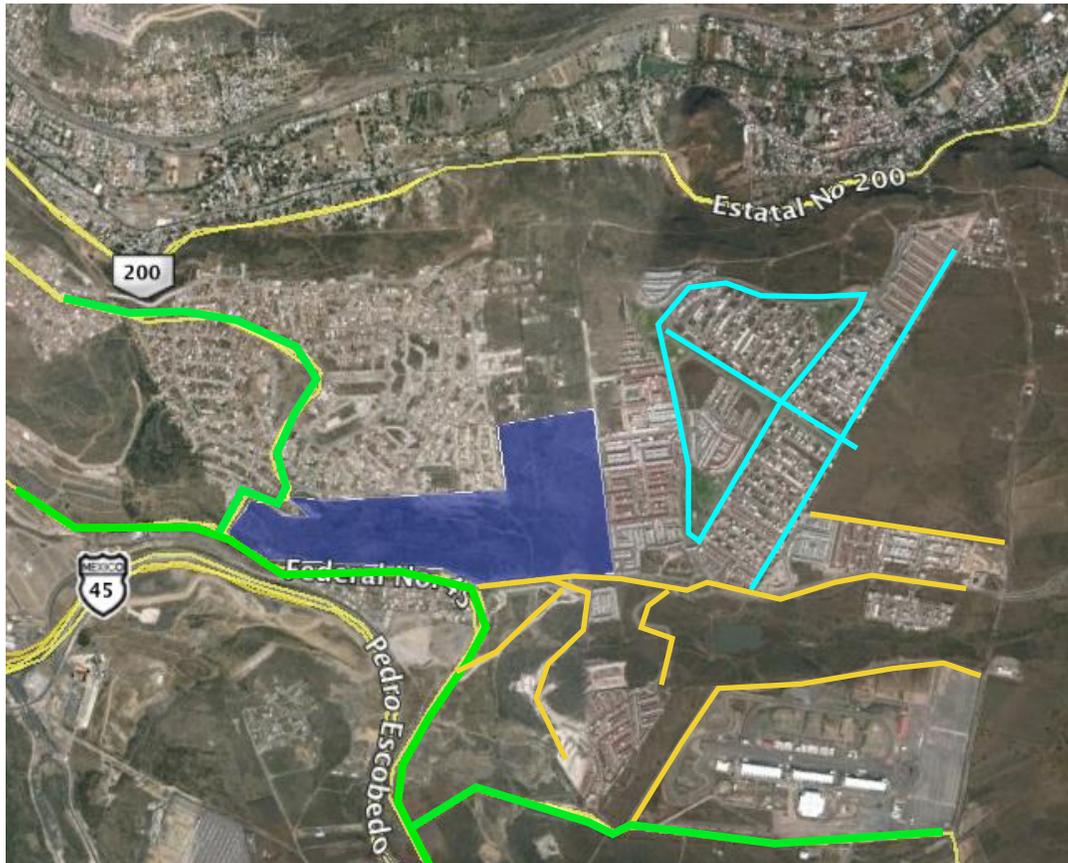
## vialidad y transporte

en la zona de cayetano rubio ya se implementan rutas de circulación alternos al transporte publico y al vehiculo promoviendo ciclovias para eficientar tiempos y no contaminar, se cuida al peatón y su circulacion, ademas de los espacios para personas con capacidades diferentes



## Vialidades cercanas al terreno

De acuerdo con el mapa podemos ver que el terreno se encuentra rodeado por una carretera federal y por un vialidad secundaria, muy cerca podemos ver que existen vialidades terciarias

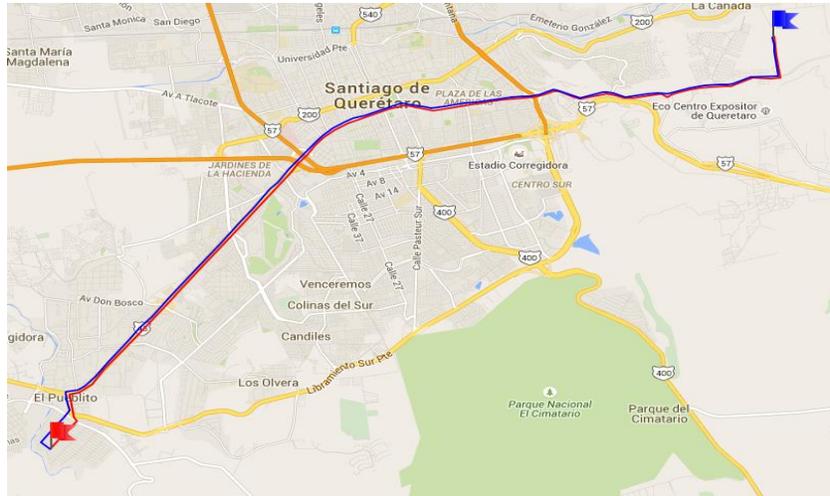


	carretera
	vialidad primaria
	vialidad local

Fuente: fotografía extraída de google maps.

## Transporte publico

Existe una ruta de transporte público, la ruta 69 corre desde el fraccionamiento el mirador , cruzando por la avenida de constituyentes y continuando por la carretera Querétaro Celaya y terminando en la calle Gustavo díaz del municipio del pueblito Querétaro



Fuente: fotografía extraída de google maps.



Fuente: fotografía extraída de google maps.

Actualmente no existen paraderos ni control en la vida pública para evitar el congestionamiento, el gobierno del estado propone ubicar paradas de transporte público en puntos estratégicos para que la circulación vehicular no se vea afectada.

---

## *La metodología*

Para llevar a cabo este trabajo se recurrió al método de análisis en campo, se consultó en sitio donde puede implementarse el terreno, se exploró la zona y se comprobó el tipo de suelo existente en el predio, se revisó y se analizó la normatividad que aplica en el municipio, se estudió de qué forma entran los servicios al terreno,

Se analizaron las vías de comunicación para que la accesibilidad fuera sencilla, se estudió el nivel de la población, además antes de proponer se visitaron diversas plazas comerciales a lo largo del municipio para saber el comportamiento de la gente y proponer mejores espacios.

Se realizó consulta de bibliografías y datos del municipio como:

El reglamento de construcciones y el reglamento de vialidad del municipio, protección civil y de maniobras dentro del predio.

Se aplicó el método estadístico para saber cuántas personas tenían vehículos y de qué tipo, el número potencial de usuarios, el peso promedio de la gente así como su estatura.

Se analizó la temperatura del clima y los meses con más lluvias en el año, la tasa de mortalidad y natalidad así como el costo de las energías que ofrece CFE.

Posteriormente al contar con todo el análisis del terreno se llevó a cabo la propuesta arquitectónica de todos los espacios junto con la aplicación de la tecnología la cual esta última fue implementada en los accesos y pasillos de los usuarios y en los accesos vehiculares garantizando así su óptima función.

## Introducción

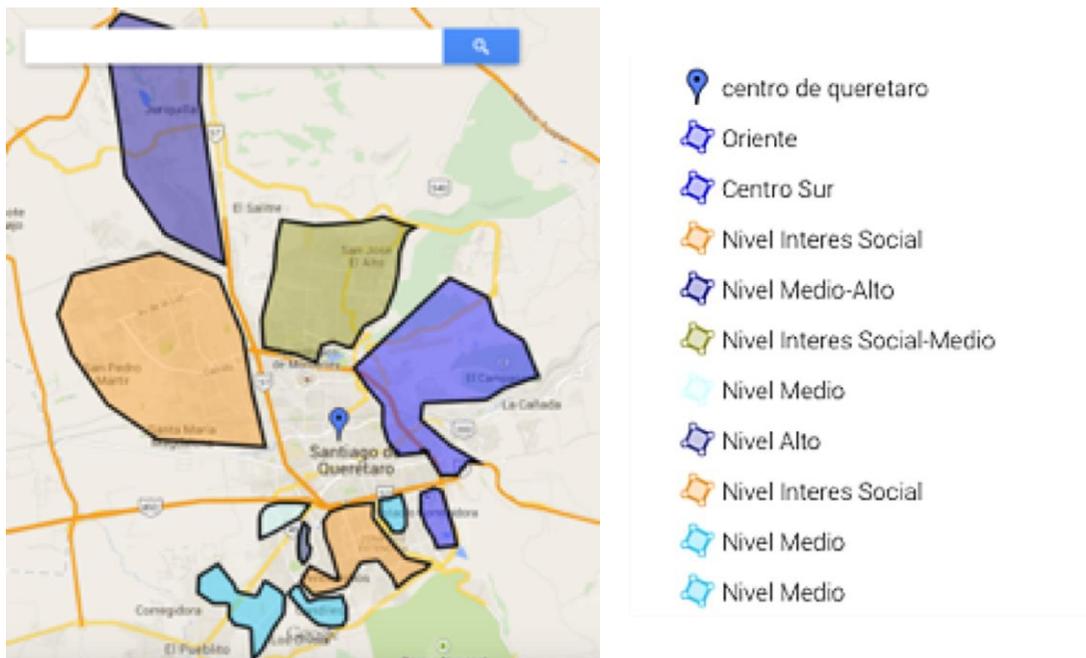
---

Santiago de Querétaro es un municipio en crecimiento por tal motivo es de suma importancia proponer aquellos espacios que la sociedad requiere para cubrir las necesidades de los nuevos habitantes a mediano y largo plazo ya que al día de hoy se realizan obras de vivienda unifamiliar y grandes fraccionamientos de alto nivel económico en zonas que no eran habitadas, siendo al día de hoy espacios de alto nivel, esta nueva vivienda demanda servicios y comercio cuya solvencia se dará mediante la creación de un centro comercial de tipo *region center* en una zona económicamente bien ubicada creando espacios de abastecimiento, consumo y convivencia dentro de la zona, implementando tecnología que los nuevos usuarios puedan desarrollar de manera inconsciente.

## Justificación

### Zonas económicas

El proyecto de centro comercial será implementado en una zona económica media-alta, para ello identificamos las zonas con mejor nivel económico, con la finalidad de saber cuál es la zona donde se puede implementar el centro comercial.

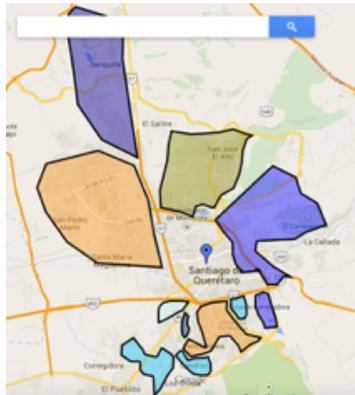


Fuente: fotografía extraída de google maps.

Como se muestra en el mapa de arriba la zona con mejor nivel socioeconómico es la morada, pertenecientes a la zona de juriquilla y Cayetano rubio. Con esto podemos definir que las 2 zonas más grandes son las más viables. Para implementar el centro comercial.

Analizando las 2 áreas

Anteriormente señaladas, podemos ver que la zona 1 cuenta actualmente con un centro comercial, ( plaza antea) la cual es un región center que dota de servicios y de entretenimiento a la zona de juriquilla, dicha plaza cuenta con más de 50 locales, 2 tiendas anclas y un cine.



teniendo ya una zona ocupada, podemos ver que las plazas comerciales que están dentro del municipio no se encuentran dentro de la zona de mayor nivel económico



Fuente: fotografía extraída de google Eart.

(cayetano rubio), en base a esto determinamos que la implementación del proyecto es viable en la zona ya que no hay nada que amortigüe las necesidades de la población.

El municipio cuenta con una población total de: 1,827,937

Si consideramos las edades de 5 años hasta 99 años obtenemos:

705685 personas potenciales, a las cuales es necesario brindarles un espacio, si a ese número le restamos la cantidad de personas que ya son atendidas por las 6 plazas comerciales que existen al día de hoy y con las normas de sedesol,

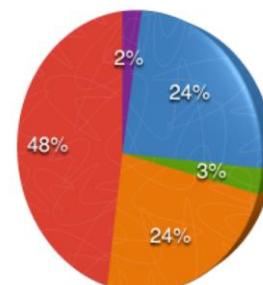
MATRIZ DE INTERACCIÓN														
SECTOR	TIPOLOGIA	POBLACION DE SITIO	UNIDAD BASICA DE SERVICIO (UBS)	METROS CUADRADOS QUE SE PUEDEN CONSTRUIR	CANTIDAD DE UBS REQUERIDAS	DIMENSION MINIMA DE LOCALES	NIVEL SOCIOECONOMICO	M2 CONSTRUIDOS POR UBS	SECTOR PUBLICO	SECTOR PRIVADO	POBLACION DIARIA	DEFICIT	RADIO DE SERVICIO	
COMERCIO	CENTRO COMERCIAL REGION CENTER	626495	M2 DE AREA DE VENTA	+10,000	167-333	50	MEDIO-ALTO	1.78	X	X	20000	336685	500-M 1.5 KM	
	CENTRO			30000	170	NA	ALTO	NA		X	19178			
	POBLACION DE 5 A 99 AÑOS	705685												
	PLAZA MAS GRANDE	19000	369000											
	PLAZAS	150000												
	OTROS	180000												
	MI PLAZA	20000												
	DEFICIT	336685												

obtenemos la siguiente tabla:

Basado en el número de déficit de personas, determinamos de acuerdo a las normas de SEDESOL que es factible la implementación de una plaza comercial para un nivel socioeconómico medio-alto para aproximadamente 20,000 usuarios que dará servicio a un radio máximo de 1.5 km

La gráfica que sustenta el déficit quedaría representada de la siguiente forma, donde podemos ver que la deficiencia llega al 48%, este porcentaje nos arroja que es necesario crear plazas comerciales para solventar las necesidades de 336,685 personas.

● PLAZA MAS GRANDE
 ● OTROS
 ● ABARCAR
 ● PLAZAS ACTUALES
 ● DEFICIT



## Normatividad aplicada

Tabla 21. Cálculo de la composición de los residuos en el Estado de Querétaro

Subproductos	Querétaro (%)	Corregidora (%)	San Juan del Río (%)	Promedio Querétaro (%)	Generación Residuos (t/día)
Algodón	1.4	0.15	0.14	0.56	8.86
Cartón	3.9	3.95	7.35	5.07	79.65
Cuero	1.3	-0.05	0.16	0.47	7.39
Residuo fino	4.3	1.25	1.33	2.29	36.05
Envase de cartón encerado	3	2.15	2.62	2.59	40.71
Fibra dura vegetal	0	1.45	0.17	0.54	8.49
Fibras sintéticas	0.4	-0.05	0.37	0.24	3.77
Hueso	1.5	1.05	1.01	1.19	18.65
Hule	0	0.65	0.51	0.39	6.08

Tabla 28. Parque vehicular utilizado en la recolección en los Municipios del Estado de Querétaro

Municipio	Cantidad de vehículos por tipo								
	Camionetas	Mini-compactador	Volteo	Redilas	Roll-on	Carga trasera	Carga lateral	Otros	Total
Amealco de Bonfil	8	0	0	0	0	0	0	0	8
Arroyo Seco	0	0	0	ND	0	ND	0	0	3
Cadereyta de Montes	0	0	9	0	0	1	3	0	13
Colón	0	0	0	0	0	4	2	0	6
Corregidora	1	0	0	0	0	9	0	1	11
Ezequiel Montes	0	6	0	0	0	1	0	1	8
Huimilpan	0	0	0	0	0	6	0	0	6
Jalpan de Serra	0	0	0	ND	0	ND	0	0	4
Landa	0	0	0	ND	0	ND	0	0	5
El Marqués	0	0	0	ND	0	ND	0	ND	12
Pedro Escobedo	0	0	1	1	0	3	1	0	6
Peñamiller	0	0	0	ND	0	ND	0	ND	5
Pinal de Amoles	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Querétaro	7	0	0	0	9	68	0	0	84
San Joaquín	3	0	0	0	0	0	0	0	3
San Juan del río	4	0	0	0	0	14	0	0	18
Tequisquiapan	4	0	1	1	0	5	0	2	13
Tolimán	1	0	0	0	0	4	0	0	5
Total	31	6	10	2	9	115	6	4	213

Fuente: SEDESU con información de los Ayuntamientos (Ver metodología)

### 3.PARTICIPACIÓN DEL SECTOR PRIVADO

¿Cuál debe ser la participación de los integrantes del sector privado para aportar soluciones al problema?

- Empresas prestadoras de servicios de aseo urbano
- Empresas industriales
- Empresas de servicios
- Medios de comunicación

Deberían:

- Dar cumplimiento estricto a las normas y legislación de acuerdo con la naturaleza de sus actividades
- Colaborar con la difusión y la apertura de espacios privilegiados de comunicación
- Contribuir a cerrar los círculos de los materiales
- Asumir un compromiso ambiental y su responsabilidad social
- Participar en el desarrollo de patrones de ecología industrial
- Adquirir un compromiso ético en la promoción de cambios culturales hacia el consumo responsable y manejo adecuado de los residuos con información veraz
- Contribuir a la formación de agentes multiplicadores de la educación ambiental
- Certificarse mediante normas de calidad ISO 9000 y desempeño ambiental ISO 14000 de sus procesos
- Actuar como catalizador y facilitador de procesos sociales que lleven a mejorar la gestión de los residuos
- Contribuir a fortalecer la capacidad nacional de reciclaje
- Mejorar los servicios de manejo de residuos
- Incluir información relevante para el cálculo de la huella ecológica de sus productos y servicios en las etiquetas o publicidad
- Adoptar procesos limpios de producción
- Asumir el liderazgo ambiental

Indispensable y trascendente la participación de los medios de comunicación responsables.

**Tabla 5. Contenido del Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Querétaro previsto en la Ley Estatal (LPGIRQ)**

Contenido del Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Querétaro previsto en la Ley Estatal(LPGIRQ)
<p>I. Consideraciones Generales.</p> <p>1. Diagnóstico para sustentar la planeación del desarrollo de sistemas de gestión integral de residuos con un enfoque regional.</p> <p>a) Situación de los residuos en los distintos municipios del estado. b) Infraestructura pública y privada disponible para el manejo de los residuos y capacidad instalada.</p> <p>2. Descripción de los elementos que constituyen los sistemas de gestión integral de residuos.</p> <p>a) Reciclado de materiales. b) Tratamiento biológico: Composta y biogasificación. c) Tratamiento térmico con o sin recuperación de energía. d) Rellenos sanitarios con o sin generación y aprovechamiento del biogás. e) Otros que se considere pertinentes.</p> <p>3. Elementos básicos para la formulación de los sistemas de gestión integral de residuos atendiendo a las necesidades municipales y regionales.</p> <p>a) Inventarios de residuos a manejar. b) Combinación de formas de manejo apropiadas. c) Consideración de costos y aspectos financieros. d) Promoción de inversiones. e) Comunicación y participación social. f) Educación y capacitación. g) Otros.</p> <p>II. Promoción de la Minimización.</p> <p>1. Descripción de actividades de separación en la fuente y reciclado de tipos de residuos prioritarios.</p>

Fuente: SEDESU

Contenido del Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Querétaro previsto en la Ley Estatal(LPGIRQ)
<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Materiales orgánicos: alimenticios, de plantas de interior, de jardinería, fibras vegetales y otros.</li> <li>b) Materiales inorgánicos: vidrio, papel y cartón, aluminio, plásticos y otros que el diagnóstico permita identificar.</li> </ul>
<p>2. Descripción de planes de manejo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Residuos sólidos urbanos o de manejo especial sobre los cuales se elaboran o se han establecido planes de manejo.</li> <li>b) Características de los planes de manejo establecidos.</li> </ul>
<p>3. Convenios con grandes generadores de residuos sólidos urbanos o de manejo especial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Tipos de residuos sujetos a programas de minimización.</li> <li>b) Características de los convenios.</li> </ul>
<p>III. Formulación, desarrollo e implantación del sistema de pago variable por manejo de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Diseño de la estructura del sistema de pagos variables.</li> <li>c) Objetivo y metas del sistema.</li> <li>d) Determinación de los montos de los pagos.</li> <li>e) Mecanismos de cobro del pago.</li> <li>f) Construcción de consensos para implantar el pago.</li> <li>g) Educación y participación social.</li> <li>h) Aspectos legales.</li> <li>i) Utilización de los recursos provenientes del pago para fortalecer la capacidad de los servicios de limpia.</li> </ul>
<p>IV. Participación social.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Creación o fortalecimiento de grupos intersectoriales para el manejo ambiental de los residuos.</li> <li>b) Desarrollo de foros de información y consulta.</li> <li>c) Actividades de difusión, educación y capacitación.</li> </ul>
<p>V. Lineamientos generales para la operación de los servicios de limpia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Desempeño ambiental a alcanzar en las distintas fases que comprende el servicio.</li> <li>b) Establecimiento de mecanismos para lograr la sustentabilidad del servicio.</li> <li>c) Incorporación de los servicios de limpia en los sistemas de gestión integral de residuos.</li> <li>d) Características y restricciones relativas al depósito de residuos en rellenos sanitarios.</li> </ul>
<p>VI. Eliminación de tiraderos de residuos a cielo abierto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Inventario y caracterización de tiraderos.</li> <li>b) Mecanismos para proceder a su cierre.</li> <li>c) Mecanismos para evitar la creación de nuevos tiraderos.</li> </ul>

## Normativas urbanísticas

---

Dotar efectivamente a la comunidad del equipamiento urbano, sobre todo en aquellos sectores donde se acusa el mayor déficit, previendo los incrementos en la demanda por parte de la población futura, de modo que sean congruentes con las estrategias y etapas de desarrollo urbano.

Utilizar el equipamiento urbano y la operación de los servicios públicos como factores de ordenación territorial y eficiencia administrativa interna.

Localizar adecuadamente el equipamiento primario y secundario de acuerdo con el proceso de desarrollo urbano buscando un equilibrio entre las diferentes zonas del municipio y la zona conurbada.

- Crear corredores urbanos en las arterias más importantes de la ciudad, con el objeto de homogeneizar la imagen de éstas y de darles más jerarquía, propiciando la conformación de una “cinta urbana” mediante el aumento de alturas y el uso mixto del suelo.
- Ampliación de banquetas, utilizando en algunos casos el área actual de estacionamiento, para dar al peatón un espacio más digno y atractivo.
- Arborización de banquetas con árboles de hoja perenne o caduca según sea el caso por situación de clima y ornato, para lo cual se prevé dejar un espacio adecuado en la ampliación de banquetas.
- Identificación y propuesta de algunos espacios urbanos que por sus características de localización y accesibilidad puedan ser utilizados construyendo edificios de gran altura que den una imagen dinámica, moderna y de prestigio a la ciudad. En estos casos la altura deberá de ser compensada con espacios públicos muy generosos mediante el uso del concepto de transferencia de densidades.

estructura vial

- Definir la estructura vial primaria que integre el futuro crecimiento urbano con la zona actual, las zonas industriales y el sistema carretero regional.
- Eficientar la movilidad en la zona, reestructurando el sistema vial existente, privilegiando la conectividad entre las cuatro direcciones cardinales.
- Establecer un sistema peatonal y facilitar el desplazamiento de otros modos de transporte personal no contaminante que conecten a los elementos del equipamiento urbano con las zonas habitacionales y las destinadas a los servicios comunitarios.

---

## Normativas del Medio Natural y Recursos Naturales

- Orientar y regular los mecanismos de crecimiento físico de la zona conurbada de manera que se asegure y vigile que no se invadan las zonas de conservación ecológica.
- Controlar y evitar la erosión de los bordos y cerros que se mencionan en el diagnóstico.
- Prevenir la contaminación del aire, agua y suelo.
- Evitar la proliferación desordenada de tiraderos de basura al aire libre.
- Controlar las zonas industriales para clasificarlos adecuadamente, evitando la instalación de empresas nocivas que contaminen el aire, el suelo, los cauces de los ríos y las presas.
- Recuperar y mejorar la calidad de los ecosistemas afectados por el crecimiento de la mancha urbana y los nuevos asentamientos.
- Respetar la vocación y uso del suelo, alentando su desarrollo bajo el esquema del mejor y más rentable uso, dentro del criterio DUERS.
- Proteger la flora y fauna propias del medio natural para evitar su extinción.
- Preservar y conservar la calidad natural de los cuerpos de agua para que las condiciones ambientales de los mismos sean óptimas.
- Mejorar, incrementar y conservar los lugares de atractivo turístico natural y del patrimonio cultural edificado.

## Radio de Acción y Dimensionamiento

### Radio de alcance

Según las normas de sedesol el radio de acción de la plaza comercial debe ser de 500 a 1500m, en base a esto el espacio de centro comercial tendrá como propuesta el siguiente radio de alcance



**Identificando con verde el radio de alcance de la plaza comercial**

Con este radio de alcance se cubre perfectamente zona de vivienda de alto nivel y también se prevé un posible crecimiento que también está contemplado en el radio de acción, este radio de acción puede llegar a ser más amplio dependiendo de la demanda que se tengan de los locales.

## Programa de necesidades Plaza Comercial

### Comprador

- Llegar a pie o auto
- Circular al exterior e interior
- Informarse
- Realizar compras
- Observar mercancías
- Seleccionar
- Probarse
- Realizar compra
- Fisiológicas
- comer

### Vendedor

- Llegar a pie o auto
- Circular al exterior e interior
- Registro de asistencia
- Cambio de ropa y guardado de pertenencias
- Instalar a trabajar

### Personal de intendencia y mantenimiento

- Cambio de ropa y guardado de pertenencias
- Recoger Y almacenar el material de limpieza
- Alimentarse

### Estacionamiento de Vehículos

- Particular
- Automóviles
- Bicicletas
- Motocicletas
- Camionetas
- Camiones de carga

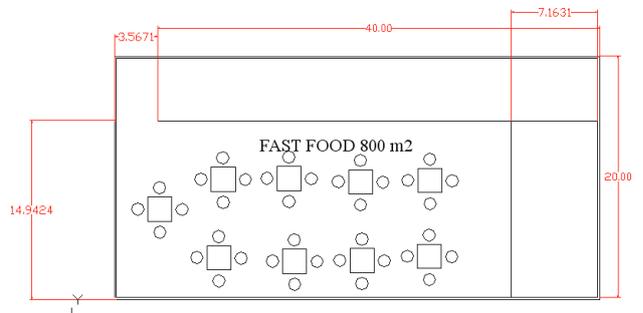
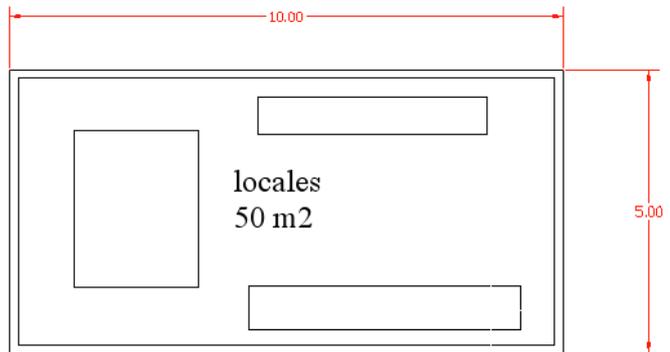
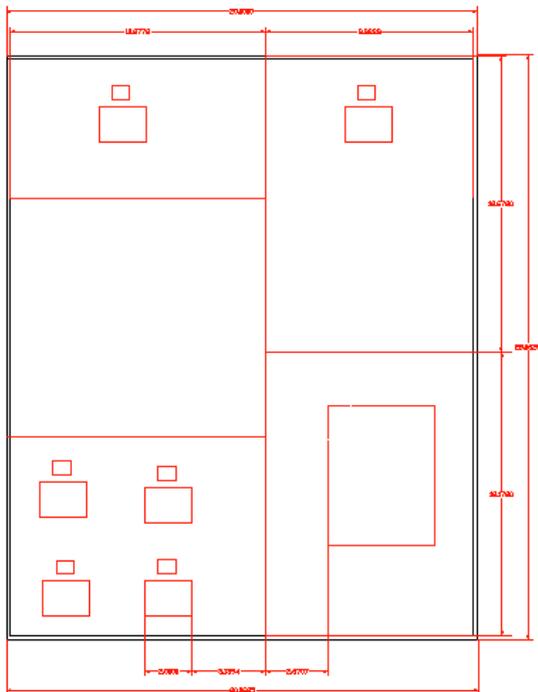
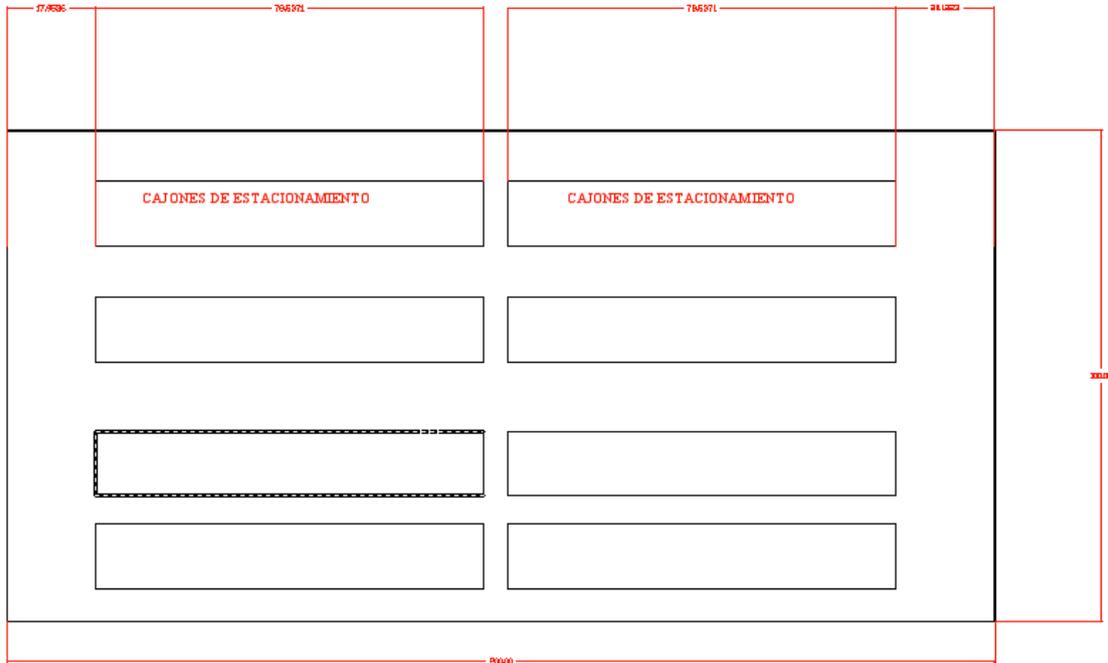
### Personal de servicios y proveedores

Llegar en auto

Estacional vehículo

- Cargar o descargar vehículo
- Trasladar la mercancía a cada local
- Necesidades fisiológicas

# Estudio de áreas



## PROGRAMA ARQUITECTONICO

AREAS	NUMERO DE LOCALES
<b>AREA DE CIRCULACIÓN</b>	
Vestíbulo	NA
Elevadores	2
Pasillos	NA
Escaleras	NA
Rampas	NA
<b>AREA DE BANCOS</b>	
cajas	5
sala de espera	1
zona de cajeros automaticos	2
boveda	2
<b>Tienda Ancla Liverpool (por departamentos)</b>	
provadores	5
niñas	1
Niños	1
damas	1
Caballeros	1
Electrónica	1
Deportes	1
zapatería	1
Joyería	1
Júniors dama y caballero	1
lujetería	1

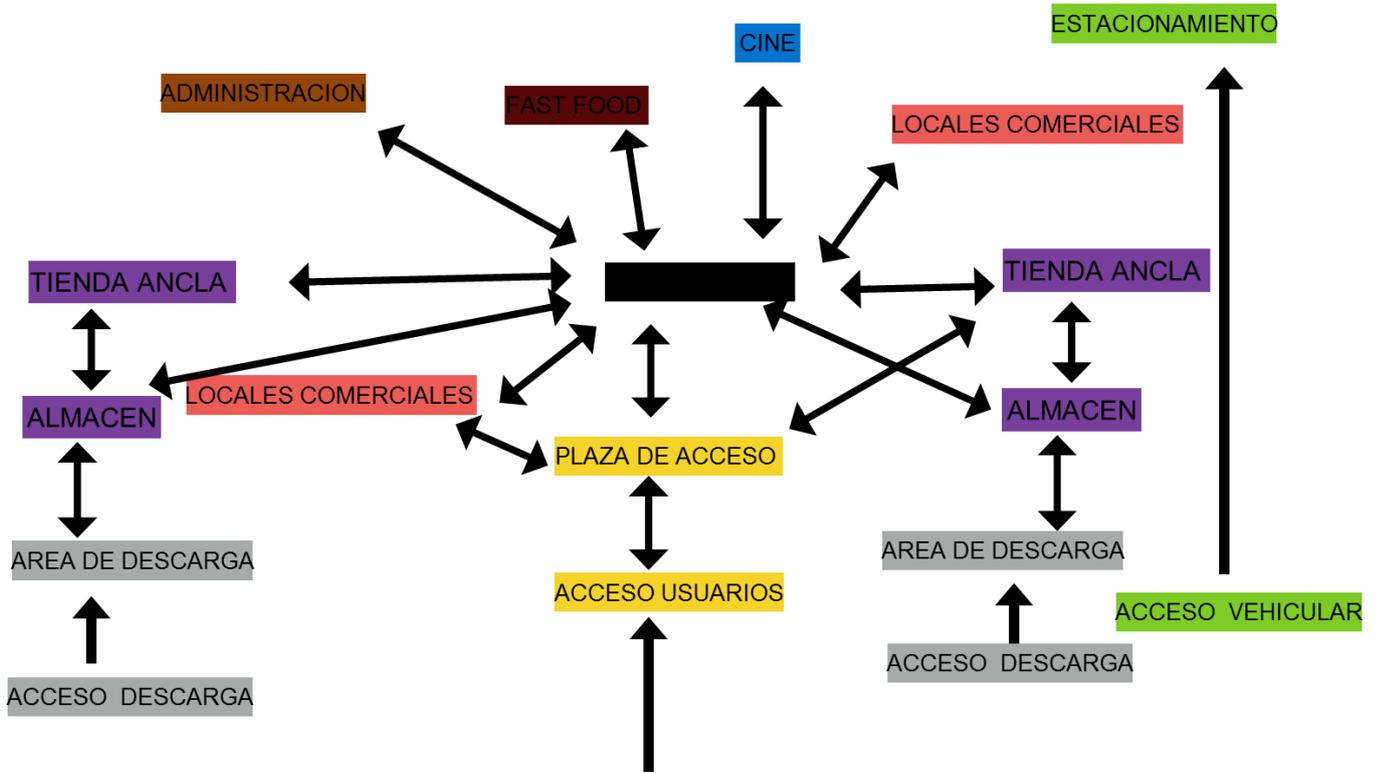
<b>FAST FOOD</b>	
mc donalds	1
sbarro	1
teriyaki	1
dominos pizza	1
green salad	1
<b>AREA RENTABLE</b>	
sara	1
ishop	1
aldo conti	1
berska	1
adidas	1
nike	1
pull and bear	1
springfield	1
shaza	1
mr teniz	1
la milagresa	1
aeropostale	1
c&e	1
mango	1
stradivariuos	1
steren	1
converse	1
polo	1
tomy	1

lacoste	1
Sony	1
Vicky form	1
victoria secret	1
liz mineli	1
Sanborns	1
iusacell	1
telcel	1
martí	1
nutrisa	1
deblyn	1
lux	1
nivada	1
levy's	1
mascota	1
vans	1
dolce gavana	1
prada	1
<b>CINES</b>	
sala 4d	1
imax	1
normales	6
vip	3
sanitarios	2
dulceria	2
cafeteria	1
Elevadores	1
espacios de circulación	1
<b>VIGILANCIA</b>	
cuarto de vigilancia	2
vestidores	1

<b>MANTENIMIENTO</b>	
almacen	2
comedor	2
vestidores	2
bodega	3
<b>SERVICIOS</b>	
subestacion	1
area de descarga	1
estacionamiento proveedores	1
area de carga	1
<b>ADMINISTRACION</b>	
oficina dirección	1
oficina subdireccion	1
cubiculos de asistentes	3
sala de juntas	1
<b>TIENDA ANCLA 2 PALACIO DE HIERRO</b>	
niñas	1
Niños	1
damas	1
Caballeros	1
Electrónica	1
Deportes	1
zapatería	1
Joyería	1
Júniors dama y caballero	1
Juguetería	1
Perfumería	1

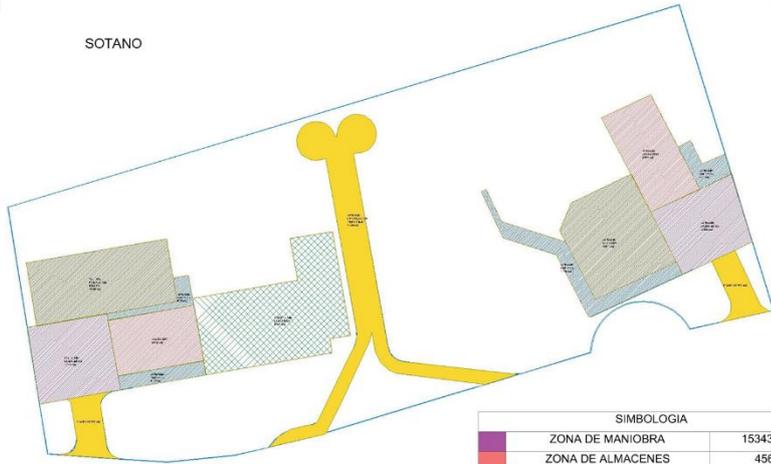


## DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



# Zonificación

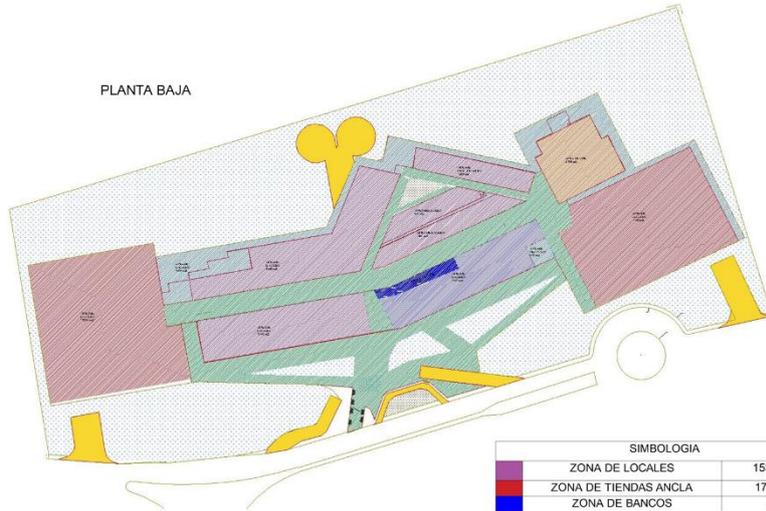
SOTANO



SOTANO

SIMBOLOGIA	
ZONA DE MANIOBRA	15343 m2
ZONA DE ALMACENES	456 m2
SOTANOS DE TIENDAS ANCLA	2334 m2
CUARTO DE MAQUINA	17500 m2
ZONA DE SERVICIO	539 m2
CIRCULACION VEHICULAR	5724 m2

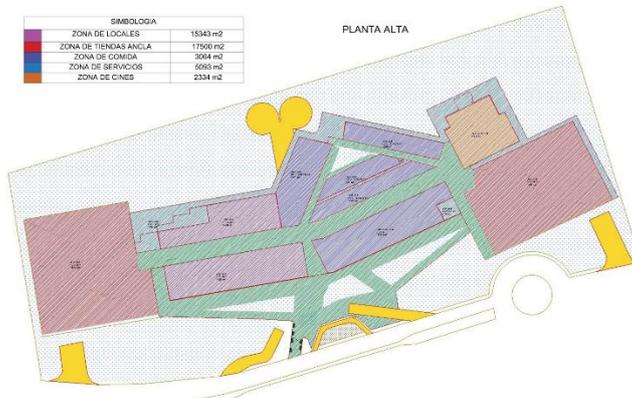
PLANTA BAJA



SIMBOLOGIA	
ZONA DE LOCALES	15343 m2
ZONA DE TIENDAS ANCLA	17500 m2
ZONA DE BANCOS	539 m2
CIRCULACION VEHICULAR	3064 m2
ZONA DE SERVICIOS	5093 m2
ZONA DE CINES	2334 m2

SIMBOLOGIA	
ZONA DE LOCALES	15343 m2
ZONA DE TIENDAS ANCLA	17500 m2
ZONA DE COMIDA	3064 m2
ZONA DE SERVICIOS	5093 m2
ZONA DE CINES	2334 m2

PLANTA ALTA



## Inversión y financiamiento

---

en el caso de este proyecto dicho presupuesto tendrá una estructura de financiamiento para la inversión que constara de tres partes. la primera parte es el aporte del terreno por parte del consorcio **new england sport**, dicho consorcio es propietario actualmente de una cartera de compañías que incluyen los Boston Red Sox, New England Sports Network, Fenway Sports Group y Roush Fenway Racing. el cual tendrá la aportación económica de 6,000,000.00, siendo el dueño absoluto del terreno, una aportacion en base a un crédito de 4,000,000 cuyas condiciones son del 8.5% anual, con pagos trimestrales durante los próximos 4 años.

finalmente la parte restante de la inversión se solventara con la venta de 15 locales, con esto se aportara dinero sin un coste financiero.

el proyecto se encuentra financiado por medio de estas tres fuentes pero debemos determinar si los aportes le dan al inversionista un mayor porcentaje de participación en el proyecto, para ello la siguiente tabla en donde se presenta distribuida la inversión y el porcentaje de cada parte al proyecto quedando la venta de locales de la siguiente forma:



area de local en m2 = 150

precio por m2 = \$14,000

**total de recuperación por todos los locales = \$2,100,000**

Percepciones económicas del municipio.

---

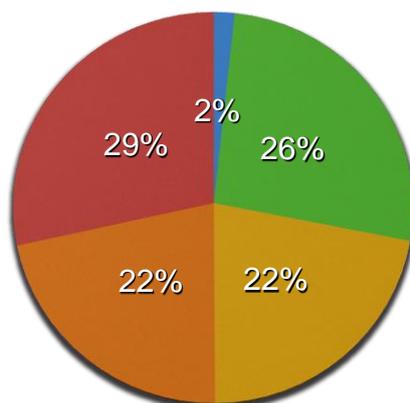
Según datos del INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), en la entidad cada trabajador gana en promedio cinco salarios mínimos, es decir ocho mil 862 pesos al mes. Dado que la entidad se coloca como una de las 21 entidades del país clasificados en la zona C de salarios mínimos, el ingreso por día con salario mínimo es de 66.45 pesos.

Según datos oficiales, la Población Económicamente Activa (PEA) de la entidad, se calcula en 59.2% su población total -basados en el último dato del INEGI que indica que hay un millón 827 mil 937 queretanos- es decir que un millón 82 mil están en edad de ejercer un trabajo.

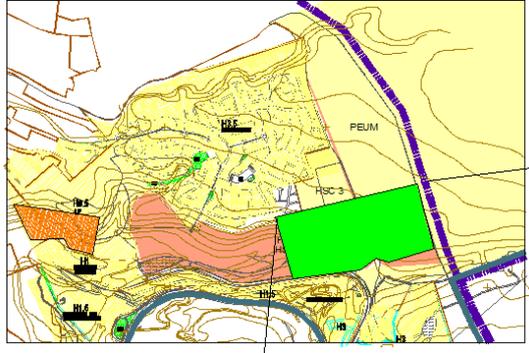
Sin embargo, el reparto es inequitativo, dependiendo de la labor de cada persona, pues hay quienes ganan un salario mínimo –o por debajo- y quienes se ubican por encima de la media, llegando hasta los 10 salarios mínimos, es decir casi 20 mil pesos al mes.

el 1.7% de gana un salario mínimo, el 26.4%, gana entre uno y dos salarios mínimos (hasta 118.16 pesos); 21.8%, recibe un pago de entre dos y tres salarios mínimos (hasta 117.24 pesos) y 21.6% de los trabajadores, ganan de tres a cinco salarios mínimos mientras que el resto llega hasta los 10 salarios mínimos, según datos registrados.

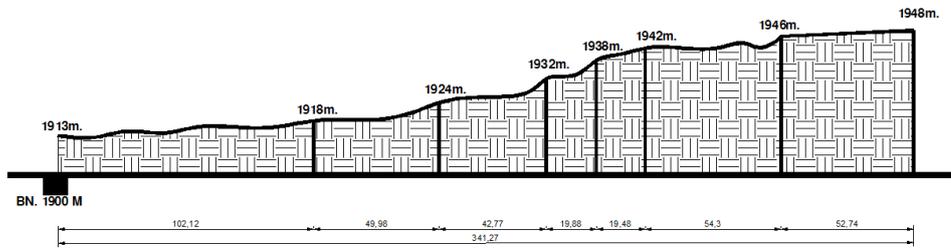
■ minimo      ■ 1-2 salarios      ■ 2-3 salarios  
■ 3-5 salarios      ■ 5-10 salarios



## Datos topográficos del terreno

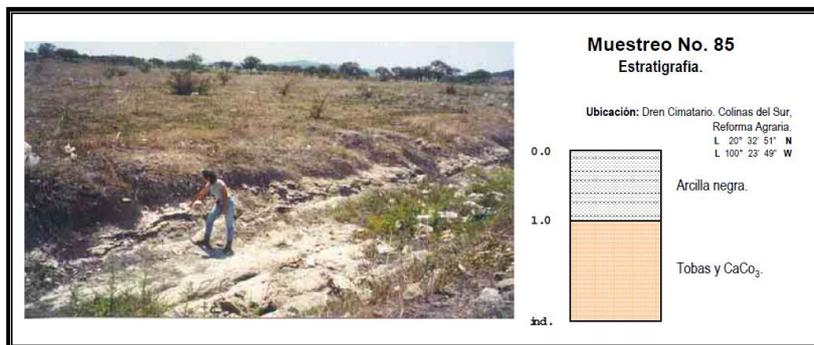


El terreno presenta un desnivel de 35 m. en su tramo transversal ubicando el banco de nivel a los 1900m. SNM.



**CORTE TRANSVERSAL  
CT-1**

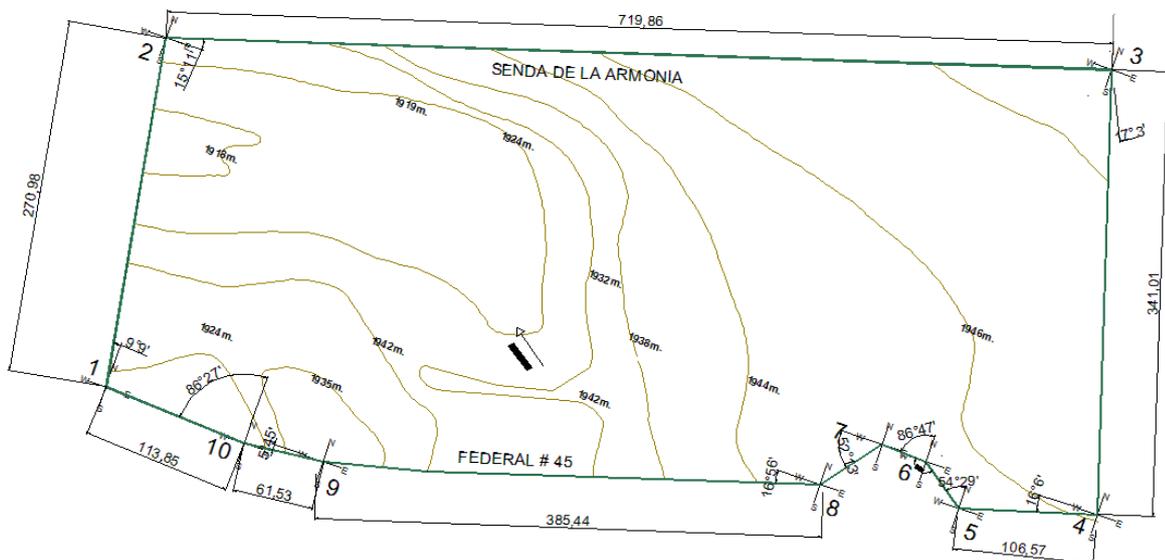
presenta una estratigrafía correspondiente a unos cuantos centímetros de arcilla negra, descansando sobre un capa aproximada de 1.2 metros de espesor de carbonatos y finalmente basalto con una gran cantidad de familia de juntas.





DATOS TOPOGRAFICOS				
PUNTOS	CUADRANTE	RUMBO	CONTRARUMBO	AZIMUT
1	N-W	9° 9' N-W	9° 9' S-E	9° 9'
2	N-E	15° 11' N-E	15° 11' S-W	74° 49'
3	S-E	17°13' S-E	17°13' N-W	162° 57'
4	S-W	16°6' S-W	16°6' N-E	73° 54'
5	N-W	54° 29' N-W	54° 29' S-E	125° 31'
M	N-W	86° 47' N-W	86° 47' S-E	93° 13'
7	S-W	52° 13' S-W	52° 13' N-E	37° 47'
8	S-W	16°56' S-W	16°56' N-E	73° 4'
9	S-W	5° 45' S-W	5° 45' N-E	84° 15'
10	N-W	86° 27' N-W	86° 27' S-E	93° 33'
TOTAL		360° 05'	360° 05'	

Curvas de nivel y dimensiones del terreno



---

### III JUSTIFICACION DE LA TECNOLOGIA

*“pisos generadores de energía”*

QUEREMOS

## Zona propuesta para implementación de pisos eléctricos

Considerando un territorio como Querétaro en pleno crecimiento determinamos que lo que hace falta en la zona es un centro comercial, en base al plan de desarrollo urbano que el proyecto puede ser construido en la zona siempre y cuando sea sustentable.

la problemática que nos expone el plan de desarrollo urbano de dicho estado es que:

Querétaro debe ser un espacio sustentable.

- Se pretenden aprovechar los recursos naturales al máximo para ser un estado con tecnología y ser uno de los mas amigables con la naturaleza.
- al tener mas población los servicios como el abasto de energía eléctrica y espacios de comercio son indispensables, es por eso necesario crear dichos espacios.

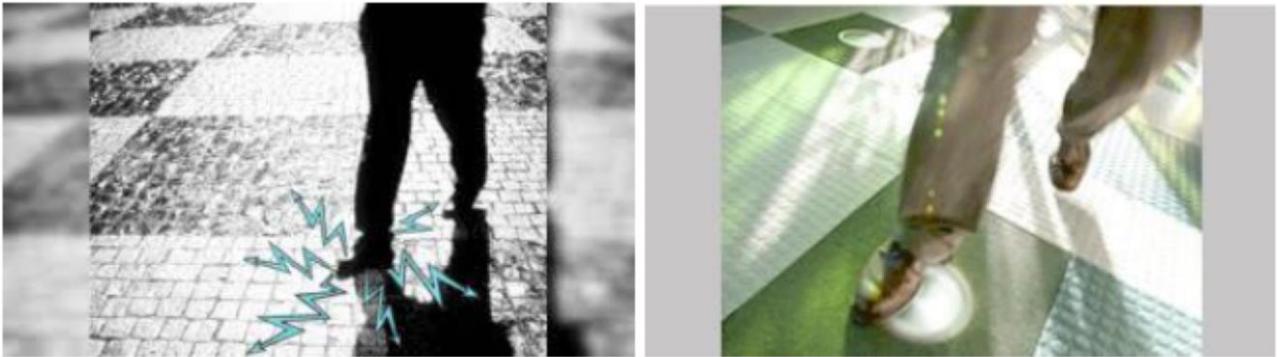


Santiago de Querétaro es una localidad que cuenta con grandes espacios que actualmente no están totalmente urbanizados, cuenta con vivienda de interés medio-alto y de nivel residencial en algunas áreas, pero carece de espacios de comercio, la gente necesita lugares de servicio y es por eso que se propone el general una plaza comercial para cubrir las necesidades de iluminación de una determinada zona de la plaza.

## **Análisis de la tecnología.**

Tecnología propuesta: pisos eléctricos

El uso de pisos eléctricos en otros países funciona principalmente para amortiguar el consumo de la energía eléctrica, se propone su uso en diversos locales o zonas específicas donde pueda haber concentración de gran cantidad de usuarios, de este modo se puede coleccionar gran cantidad de energía, la cual puede ser almacenada o usada en tiempo real.



los puntos mas relevantes a tomar en cuenta para el local de implementación debe considerar principalmente:

- una zona en la república que demanda el uso de esta tecnología, (plan de desarrollo urbano de Queretaro) (pag 57) .
- que la población estuviera en crecimiento.
- que se proponga un edificio que tenga gran cantidad de usuarios.

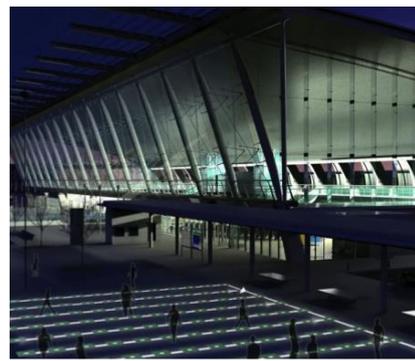
---

## Un caso de éxito la implementación

El primer descubrimiento y la implementación está a cargo de la compañía Pavegen; su primera instalación permanente fue en una acera se encuentra fuera de una estación ocupada en Saint Omer, Francia, ahí se instalaron 14 losetas en pasillos de alto tráfico en marzo de 2014 para así aprovechar y convertir la energía cinética de los pasos de los viajeros en una fuente de energía sostenible.



Dichas losetas se encuentran instaladas a lo largo del pasillo, al llegar a la zona de espera la energía recolectada se usa para generar la iluminación y para proveer de energía a los dispositivos móviles de los usuarios que lo necesiten.



Además, cuenta con tecnología inalámbrica la cual mostrará datos de la potencia agregada en una pantalla dentro de la estación, así como informar a los ciudadanos de su consumo de energía.

Tabla de posible aportación energética de la tecnología al día

		energía generada por loseta en watts			total en kilowatt
personas diarias	500				
losetas electricas	1000	7	500,000		3,500,000
accesos y salidas a estacionamientos					
pisos eléctricos en estacionamiento	192	16	3072		
coches estimados	50	153,600			153600
<b>total de energía que se puede recolectar</b>					<b>3653.600</b>

este sistema reduce el consumo de energía para la iluminación al aire libre en un 30%, alentando a las comunidades y organizaciones circundantes a comprometerse con una solución tangible.



Los materiales usados son materiales que no soportan mucho desgaste sin embargo se habla de que se usaran materiales reciclables para próximos proyectos.



## Funcionamiento de la tecnología

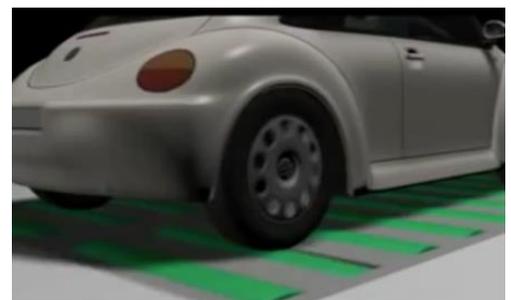
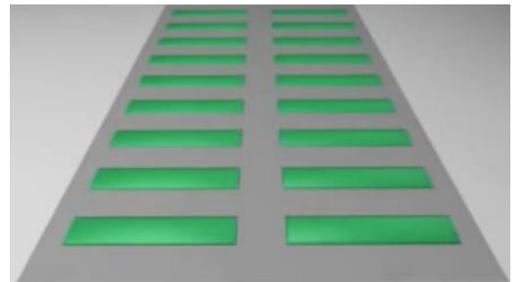
---

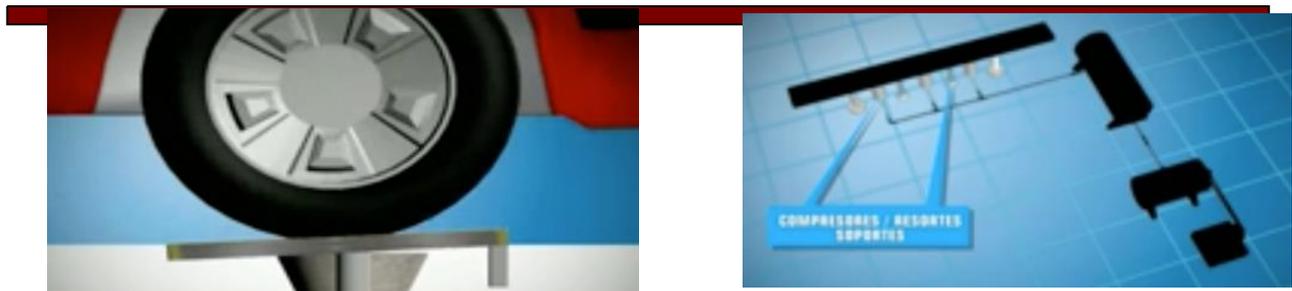
los pisos eléctricos actualmente son solo usados para transito peatonal sin embargo la implementación de este sistema en otros lugares podrían ayudar a que se generara mas energía eléctrica



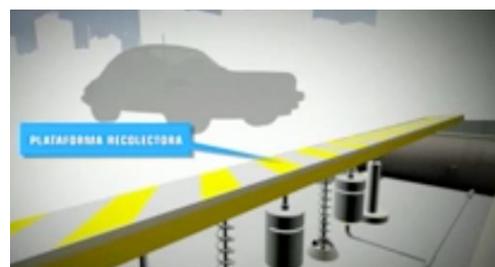
para el caso de los pisos eléctricos se desarrolla de la siguiente manera:el trafico de los automóviles ayudan a generar hasta 10 veces mas energía que

las pisadas, el sistema consiste en que el paso de los vehículos activen pistones, los cuales estaban colocados a lo largo de una rapa de acceso



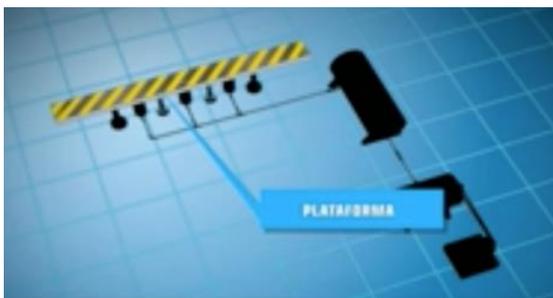


los compresores se activan con el paso de los vehículos, aplican la fuerza y se traduce en mayor cantidad de aire, dicha plataforma no obstruye la circulación de los vehiculos



el

aire generado es recolectado, el aire llega un tanque de almacenamiento, posteriormente ese aire activa una turbina que genera la energía inyectando directamente



este sistema garantiza, bajos costo en mantenimiento, alta producción de energía con bajo indice de contaminación ambiental.

---

## **Tiempos de vida:**

el tempo de vida de los materiales depende del transito que se tenga, al día de hoy se elaboran con materiales como plásticos reciclados biodegradables que tiene en promedio mas de 5 años de duración usado en exteriores, en interiores su uso se eleva un 15% mas.

inicialmente el uso de pisos eléctricos se maneja con un sistema de almacenamiento, el objetivo es lograr su uso directamente a nuestro abastecimiento de corriente o en su defecto lograr la inyección al suministro de CFE.

para eficientar el proyecto se propone que la instalación de pisos eléctricos también sea aplicado en las entradas y salidas de estacionamientos, zonas donde habrá que proponer materiales mas duraderos de acuerdo con el desgaste como caucho reciclado y las propias losetas que usamos actualmente.

en base a la siguiente tabla

podemos ver que tenemos un estimado aproximado de 14224 kw por día, los cuales pueden servir para mitigar el consumo requerido en la plaza comercial.

## Análisis del costo de la tecnología

análisis de costo por losetas en accesos						
	costo por unidad	losetas estimadas	inversión necesaria			
loseta electrica	1007	5000	5035000			
desglose de costos						
piezoelectrico/12 pzs	625					
cajon para instalacion	130					
loseta intercambiable	71					
resortes	61					
cableado.	120					
análisis de costo por sistema generados vehicular						
	costo	cantidad	total			
sistema generador de electricidad						
piston hidraulico	1400	6	8400			
tanque de aire comprimido 40 lts	3400	1	3400			
turbina de aire	2100	1	2100			
dinamo industrial	7500	1	7500			
	costo total por sistema en estacionamiento		21400	21400 x 2 = 42800		
sumatoria de costos	\$5,077,800.0					

Resumiendo: si el costo por kw es de \$2.80 estaríamos ahorrando diariamente un promedio de \$ 10230.08

El mes ahorraríamos aproximadamente \$ 306902.4

Si la inversión de la tecnología fuera aproximadamente de \$5,035,000, la recuperación de la inversión sería en **16.41** meses

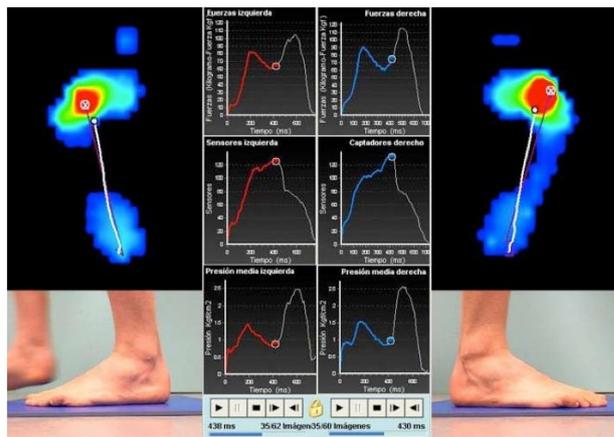
## Recuperación de la inversión

	energía generada por pisada en cada loseta (en watts)	energía estimada en base a usuarios del día en kw	costo por kilowatt	ahorro en pesos por día	ahorro en pesos al mes	costo de la tecnología	tiempo de recuperación	cantidad de losetas propuestas
dimensión del proyecto	0.007	210.007	2.75					
usuarios mínimos al día	0.084	420.084	2.75	1155.231	34656.93	5035000	145.281189072431	
usuarios máximos al día	0.084	1680.084	2.75	4620.231	138606.93	5035000	36.3257450403093	
	energía generada por auto en cada rampa en watts	energía estimada en base a usuarios del día en kw	costo por kilowatt	ahorro en pesos por día	ahorro en pesos al mes	costo de la tecnología	tiempo de recuperación	cantidad de accesos vehiculares
	0.45	45.45	2.8	127.26	3817.8	42800	11.2106448740112	
	autos por día							
	100							

## Datos técnicos de instalación

“Una persona de **68 kg** con un porcentaje de grasa corporal del **15%** equivale a una energía química acumulada de **384 MJ**” (Stamer & Paradiso, *Low-power electronics design*, New York, 2004).

esa persona de  
a generar hasta  
frecuencia de 2



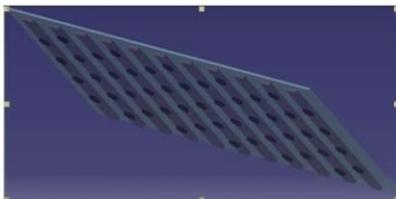
68kg puede llegar a  
67w con un  
pasos/seg.

El diseño del generador contendrá 3 niveles:

**Nivel Superficial:** loseta intercambiable que recibe la pisada.

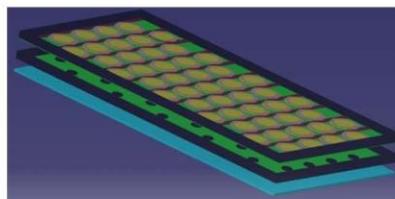
**Nivel de Generación:** piezoeléctricos apoyados en los extremos de la estructura mecánica que permite la flexión de manera simétrica.

**Nivel Inferior:** componentes electrónicos para la conversión de energía



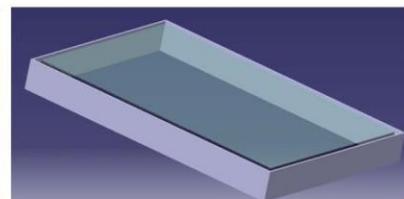
Nivel Superior:

**Pavimento superficial**



Nivel Intermedio:

**Generación  
Piezoeléctrica**



Nivel Inferior:

**Conexionado eléctrico**

(condensadores, rectificadores, cableado, etc.)

**Generación de electricidad** en la loseta piezoeléctrica se produce en 3 fases:

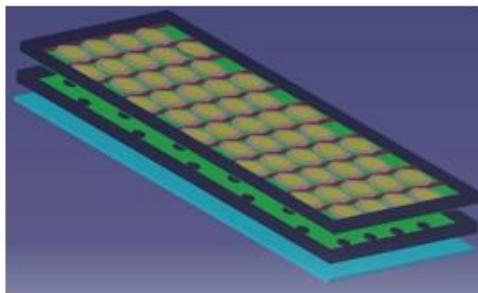
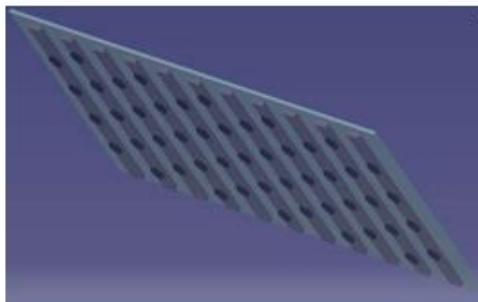
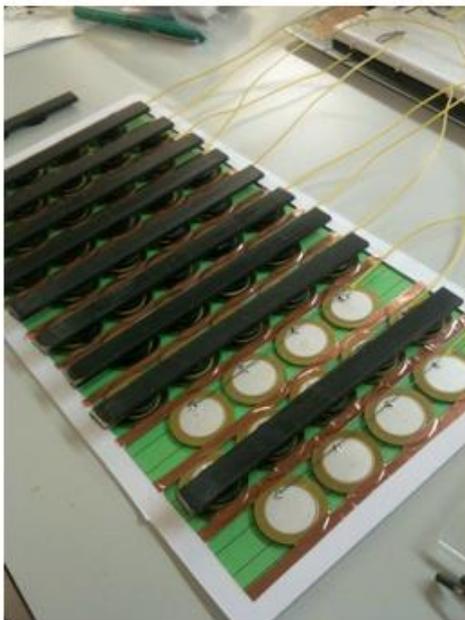
**1ª Fase: Captación Energía Mecánica** de la pisada: **Fuerza sobre el generador.**

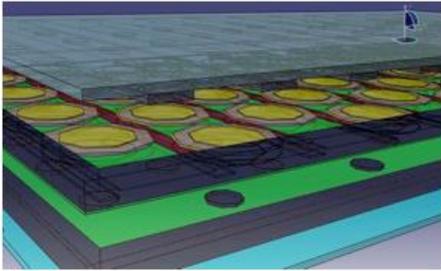
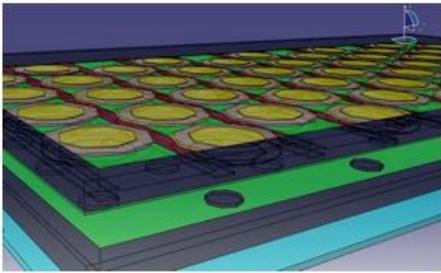
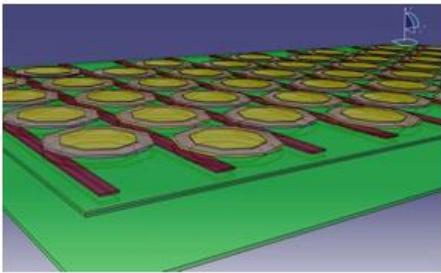
**2ª Fase:** La compresión (**FLEXIÓN**) origina un **Voltaje (AC)** por efecto piezoeléctrico.

**3ª Fase:** La **ddp** permite disponer de **Energía Eléctrica** en la salida.

En cada una de las fases: **pérdidas por transmisión de energía** (mecánica, mecánica-eléctrica y eléctrica). Rendimiento de la transformación no es del 100% (ideal).

**Conexionado** eléctrico entre los piezoeléctricos agrupados en filas:





Pavimento superficial

Barras distribución esfuerzo

Material piezoeléctrico

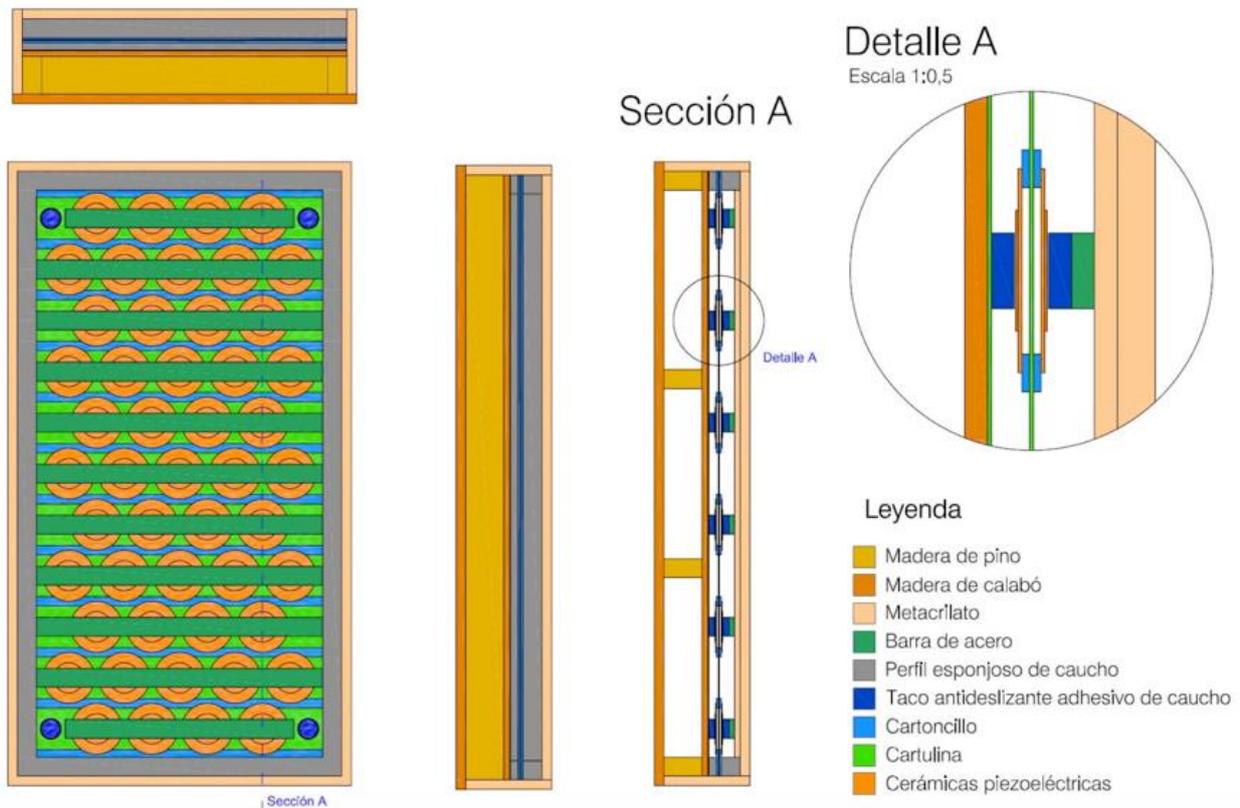
Conexión eléctrico



Pisada persona

Cajón para electrónica

### Proceso de Ensamblaje



istema constructivo

### ¿Cómo capturan la energía mecánica y lo convierten en energía eléctrica?

para lograrlo es necesario Poner en contacto una cerámica piezoeléctrica con un material metálico.

#### VENTAJAS:

- Gran **Simplicidad**.
- **Pequeñez** (cabere en sistemas micro electromecánicos – MEMS).
- Larga **Vida útil**.
- **Reducir** el **peso** de la batería.
- **Satisfacer** determinadas **aplicaciones** (móviles, portátiles, tablets,...)

## NCONVENIENTES:

---

- Poco explotados: ***poca electricidad*** generada a la salida.

pistón hidráulico

Diseñado para todo tipo de operaciones de energía este piston corto es ideal para espacios reducidos. Se usa para levantar equipo pesado lo suficiente alta para la colocación de montacargas o gato.

- Útil para enderezar el metal deformado después de la soldadura
- Se suministra con acoplador de conexión rápida
- Con sellos de poliuretano para una larga vida útil

Altura mínima: 52mm

Altura máxima: 63 mm

Ram Diámetro: 2 "

Ram viaje: 7/16 "(11 mm)

Presión de trabajo: 9250 PSI

1/4 "-18 NPT

13/16 "-20 UNEF hilo

Dimensiones: 5-7/10 "x 3" W x 2 "H

Peso para el envío: 5.80 libras

# Detalles de la tecnología



---

# Proyecto Ejecutivo

---

## Planos del proyecto ejecutivo

- Topográfico
- Arquitectónico
- Cortes y fachadas
- Tecnología
- Instalación eléctrica
- Instalación hidrosanitaria
- Instalación pluvial
- Sistema contra incendio
- Albañilería
- Tablaroca
- Acabados
- Herrería y cancelería
- Voz y datos

Nota: El alcance en el proyecto ejecutivo y las memorias descriptivas corresponden a una zona del total del proyecto ya que así fue requerida por la terna durante el periodo de elaboración.

# Memoria descriptiva estructural

---

## ÍNDICE

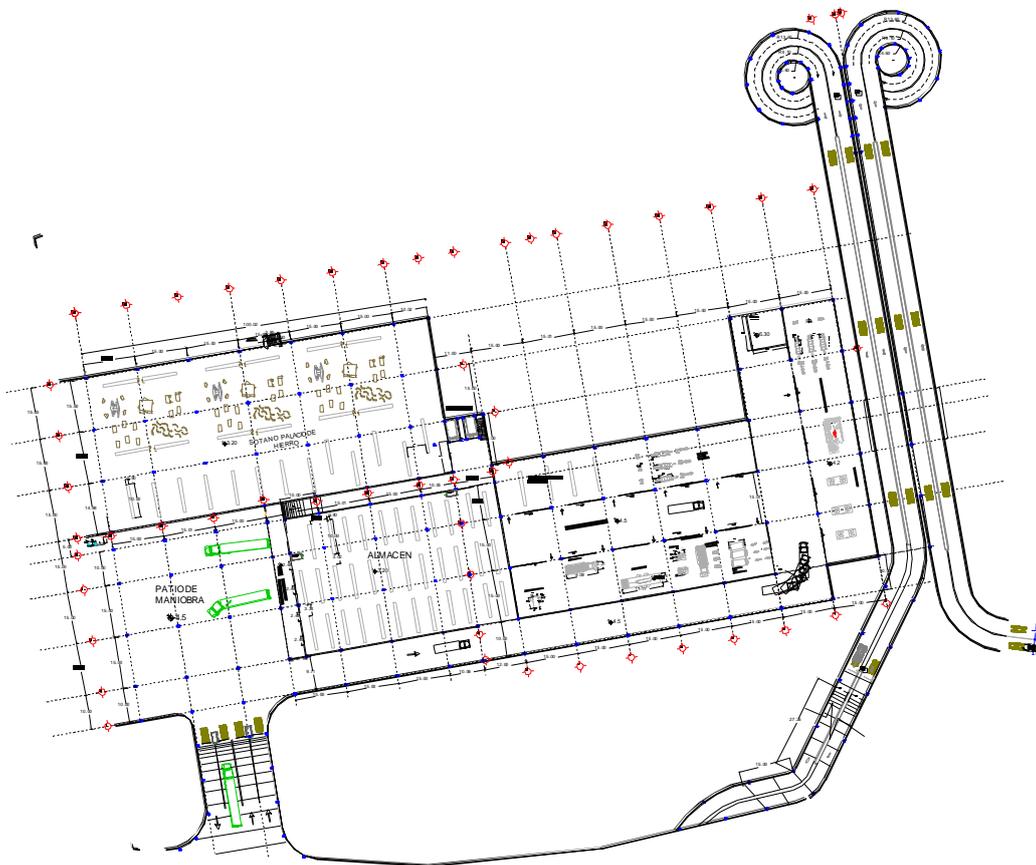
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	31
1.1 PLANTAS ARQUITECTÓNICAS .....	31
2. CLASIFICACIÓN POR UBICACIÓN .....	33
3.- CLASIFICACIÓN POR USO: .....	33
4.- FACTOR DE CARGA, COEFICIENTE SISMICO Y FACTOR DE COMPORTAMIENTO SISMICO: .....	33
5.- ANÁLISIS DE CARGAS: .....	34
6.- CONSIDERACIONES DEL CÁLCULO .....	35
7.- MODELOS TRIDIMENSIONALES .....	36
8.- SISMO EN X.....	37
9.- SISMO EN Z.....	38
10.- FLECHA ADMISIBLE.....	38
11.- REVISIÓN POR DESPLAZAMIENTO.....	39
12.- CALCULO DE COLUMNAS .....	39
13.- CALCULO DE TRABE PRINCIPAL .....	40
14.- CALCULO DE TRABE SECUNDARIA.....	40
15.- CALCULO DE CONTRATRABE .....	41
16.- CALCULO DE LOSA DE CIMENTACION .....	42
17.- CALCULO DE MURO DE CONTENCIÓN .....	44

## 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

el proyecto es una obra nueva de un centro comercial construido a base de columnas IPR traves primarias y secundarias de IPR y una losa de cimentación.

El cálculo se realizara a base del programa Staad Pro V8i, Para el soporte de la estructura se propone un sistema a base de marcos rígidos constituidos mediante columnas y traves de acero, el entrepiso será de losacero con capa de compresión de 5 cm, reforzadas con malla electro soldada 6-6/10-10.

### 1.1 PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



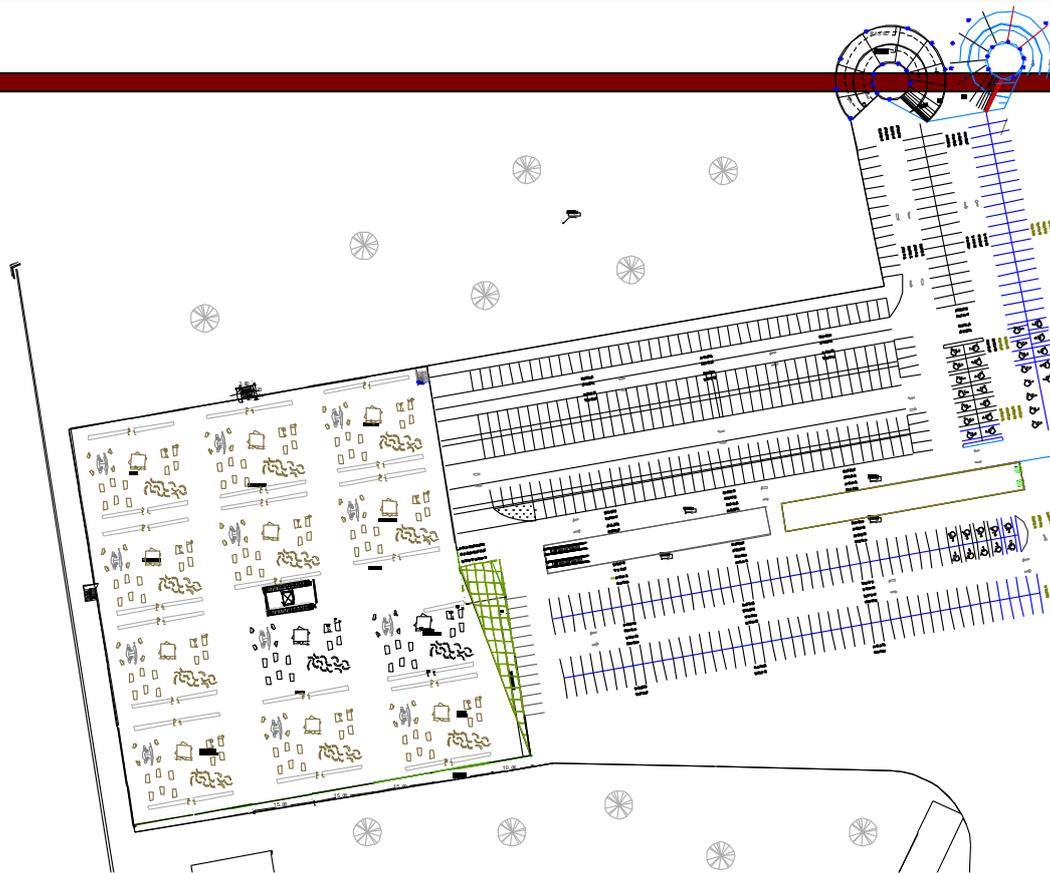
PLANTA SOTANO



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA



PLANTA AZOTEA

## 2. CLASIFICACIÓN POR UBICACIÓN

Ubicada en la av. hda. Del campanario sn. Delegación Cayetano rubio, Santiago de Querétaro, basados en la dirección sabemos que se encuentra ubicado en la zona I con una resistencia del terreno de  $19.00 \text{ t/m}^2$ , a una profundidad de 1.20 m

## 3.- CLASIFICACIÓN POR USO:

Al ser un proyecto de un centro comercial será del grupo B (tomando como referencia el reglamento de construcción del Distrito Federal. En su artículo 139)

## 4.- FACTOR DE CARGA, COEFICIENTE SISMICO Y FACTOR DE COMPORTAMIENTO SISMICO:

FACTOR DE CARGA.

De acuerdo a las Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el diseño Estructural de las Edificaciones, el factor de carga es:

(Inciso 3.4) Factores de carga:

a).- Para combinaciones de acciones clasificadas en el inciso 2.3.a, se aplicara un **factor de carga de 1.4 por ser parte del grupo B**

**COEFICIENTE SÍSMICO.**

para las edificaciones clasificadas como del grupo B en la norma técnica complementaria del Reglamento de construcción del Distrito Federal, se tomará igual a 0.16 en la zona I.

Tabla 3.1 del diseño por sismo en las normas técnicas complementarias del reglamento de construcción del Distrito Federal

Zona	C	a <sub>0</sub>	T <sup>´</sup> a	T <sup>´</sup> b	r
I	<b>0.16</b>	0.04	0.2	1.35	1.0

De acuerdo a las Normas Técnicas para Diseño por Sismo en el punto 5 los requisitos para el FACTOR DE COMPORTAMIENTO SÍSMICO en el inciso 5.3 para Q = 3 son:

Se usará Q = 3 cuando se satisfacen las condiciones 5.1.b y 5.1.d ó 5.1.e y en cualquier entrepiso dejan de satisfacerse las condiciones 5.1.a ó 5.1.c, pero la resistencia en todos los entrepisos es suministrada por columnas de acero o de concreto reforzado con losas planas, por marcos rígidos de acero, por marcos de concreto reforzado, por muros de concreto o de placa de acero o compuestos de los dos materiales, por combinaciones de éstos y marcos o por diafragmas de madera. Las estructuras con losas planas y las de madera deberán además satisfacer los requisitos que sobre el particular marcan las Normas correspondientes. Los marcos rígidos de acero satisfacen los requisitos para ductilidad alta o están provistos de contraventeo concéntrico dúctil, de acuerdo con las Normas correspondientes.

**5.- ANÁLISIS DE CARGAS:**

Lechada	$1.00 \times 1.00 \times 0.001 \times 1510 \text{ kg/m}^3 = 1.51 \text{ kg/m}^2$
En ladrillado	$1.00 \times 1.00 \times 0.025 \times 1800 \text{ kg/m}^3 = 45 \text{ kg/m}^2$
Mortero para adherir	$1.00 \times 1.00 \times 0.025 \times 2000 \text{ kg/m}^3 = 40 \text{ kg/m}^2$
Losacero	$= 10 \text{ kg/m}^2$
Relleno de tezontle	$1.00 \times 1.00 \times 0.10 \times 1300 \text{ kg/m}^3 = 130 \text{ kg/m}^2$
Mortero para adherir	$1.00 \times 1.00 \times 0.025 \times 2000 \text{ kg/m}^3 = 40 \text{ kg/m}^2$
Losa de concreto 5 cm espesor	$0.0869 \times 2400 \text{ kg/m}^3 = 209 \text{ kg/m}^2$
Falso plafón e instalaciones	$= 50 \text{ kg/m}^2$
	<hr/>
	Carga muerta 526 kg/m <sup>2</sup>
	Carga viva 100 kg/m <sup>2</sup>
	<hr/>

### Carga de servicio de Azotea 626 kg/m<sup>2</sup>

Concreto hidraulico	$1.00 \times 1.00 \times 0.10 \times 2400 \text{ kg/m}^3 =$	240 kg/m <sup>2</sup>
Mortero para adherir	$1.00 \times 1.00 \times 0.025 \times 2000 \text{ kg/m}^3 =$	40 kg/m <sup>2</sup>
Losacero		= 10 kg/m <sup>2</sup>
Base hidráulica	$1.00 \times 1.00 \times 0.10 \times 2000 \text{ kg/m}^3 =$	200 kg/m <sup>2</sup>
Losa de concreto 5 cm espesor	$0.0869 \times 2400 \text{ kg/m}^3 =$	209 kg/m <sup>2</sup>
Peso vehicular		= 120 kg/m <sup>2</sup>
Falso plafón e instalaciones		= 50 kg/m <sup>2</sup>
	Carga muerta	869 kg/m <sup>2</sup>
	Carga viva	250 kg/m <sup>2</sup>

### Carga de servicio de estacionamiento 1119 kg/m<sup>2</sup>

Loseta	$1.00 \times 1.00 \times 0.05 \times 2000 \text{ kg/m}^3 =$	100 kg/m <sup>2</sup>
Mortero cem-arena	$1.00 \times 1.00 \times 0.03 \times 2000 \text{ kg/m}^3 =$	60 kg/m <sup>2</sup>
Losacero		= 10 kg/m <sup>2</sup>
Mortero para adherir	$1.00 \times 1.00 \times 0.025 \times 2000 \text{ kg/m}^3 =$	40 kg/m <sup>2</sup>
Losa de concreto 5 cm espesor	$0.0869 \times 2400 \text{ kg/m}^3 =$	209 kg/m <sup>2</sup>
Falso plafón e instalaciones		= 50 kg/m <sup>2</sup>
	Carga muerta	469 kg/m <sup>2</sup>
	Carga viva	250 kg/m <sup>2</sup>

### Carga de servicio entrepiso 719 kg/m<sup>2</sup>

Carga Viva.- valor tomado del reglamento de construcción del Distrito Federal en sus normas técnicas complementarias tabla 6.1 Cargas vivas

## 6.- CONSIDERACIONES DEL CÁLCULO

El cálculo se realizó con ayuda del programa de cálculo "STAAD PRO" V8i. En la sección de sismo se indicaron, los valores directos en el programa donde se configuro directamente el factor de la zona sísmica tipo I, el grupo B y el factor de comportamiento sísmico Q=3.

Edit :

×

### Seismic Parameters

Type : MEX: CFE - 1993  Include Accidental Load

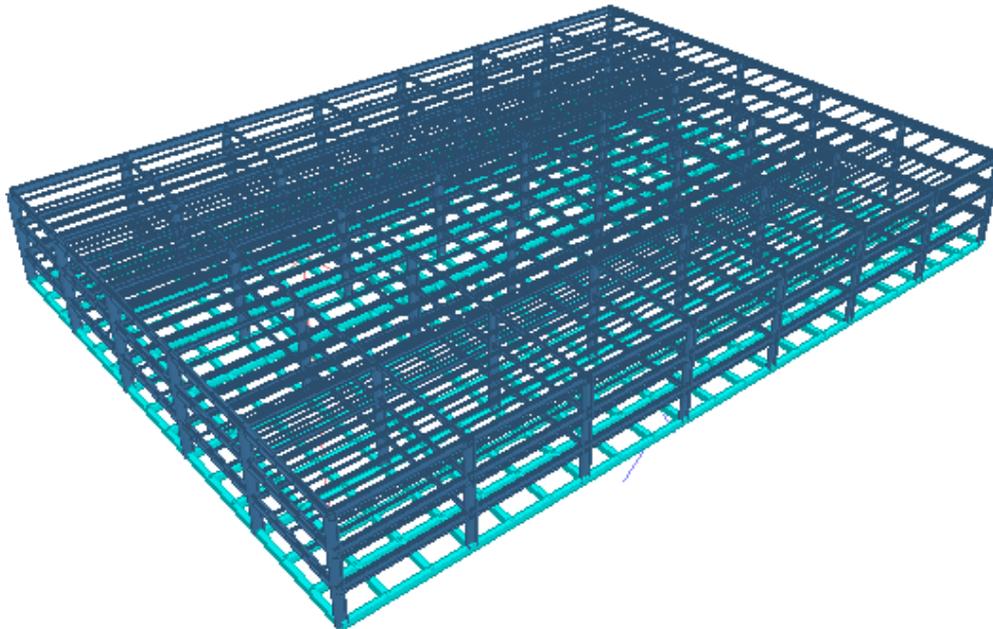
Parameter	Value	Unit
Zone	1	
Seismic Behaviour Factor X	3	
Seismic Behaviour Factor Z	3	
Group of Structure	B	
Soil Profile Type (STYP)	1	
Regular Structure	No	
* Site characteristic period (TS)		
* Period in X Direction (PX)		seconds
* Period in Z Direction (PZ)		seconds

Zone Factor

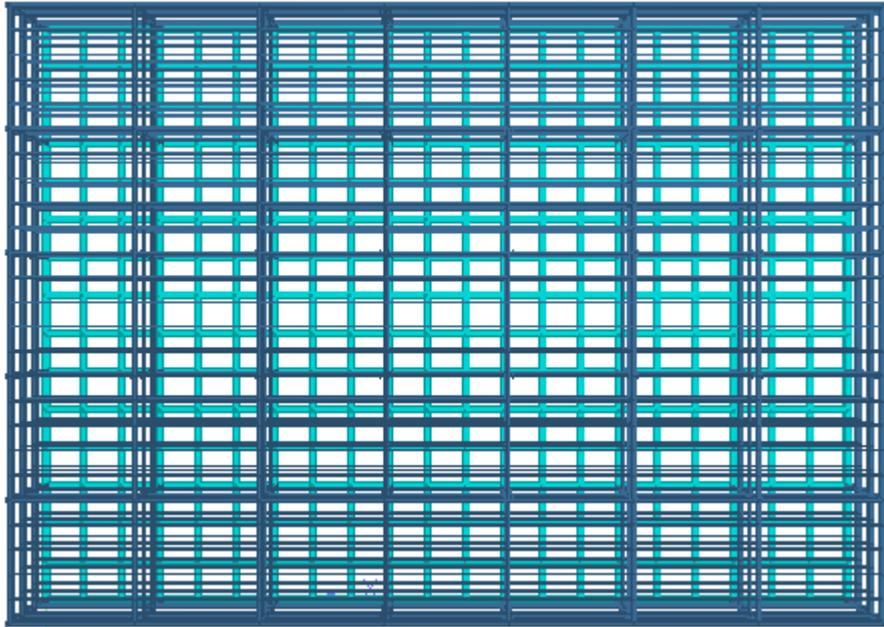
Load & Definition

- [-] **D** Definitions
  - D** Vehicle Definitions
  - D** Time History Definitions
  - D** Wind Definitions
  - D** Snow Definition
  - D** Reference Load Definitions
  - [-] **D** Seismic Definition ( MEX: CFE - 1993)
    - [-] **D** ZONE 1 QX 3 QZ 3 GROUP B STYP 1
      - D** FLOOR WEIGHT
        - D** \_ENTREPISO2 FLOAD 680
        - D** \_ENTREPISO1 FLOAD 680
        - D** \_CIMENTACION FLOAD 680
        - D** \_AZOTEA FLOAD 1080
  - D** Pushover Definitions
  - D** Direct Analysis Definition
- [+] **L** Load Cases Details
- L** Load Envelopes

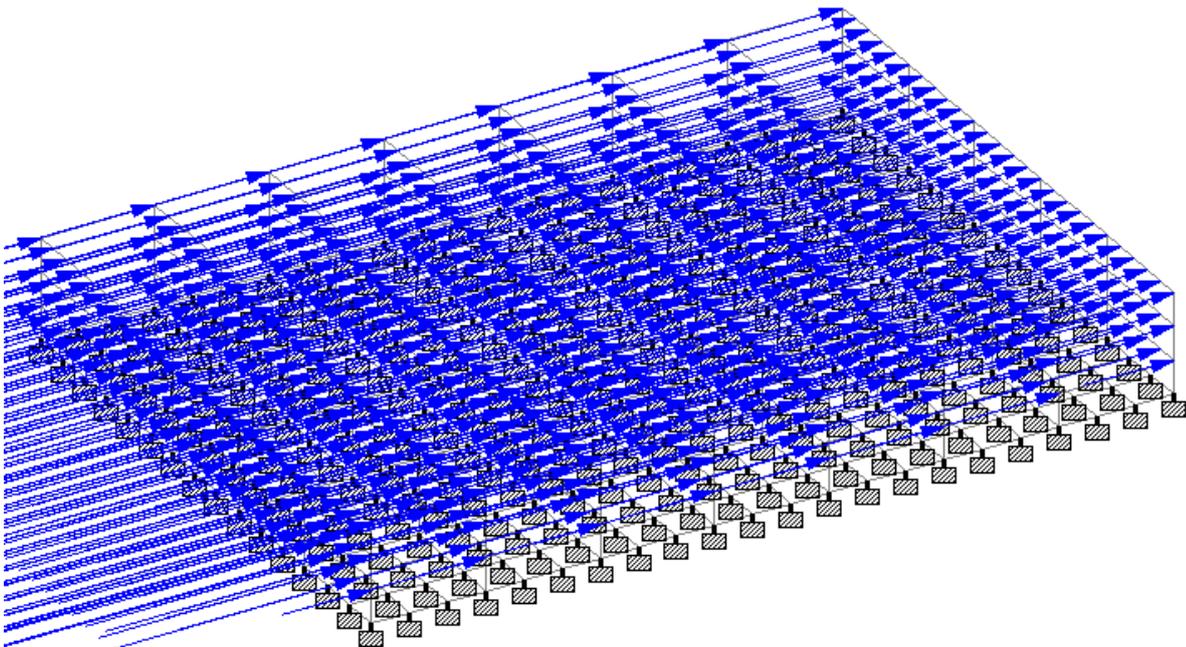
7.-  
VIS



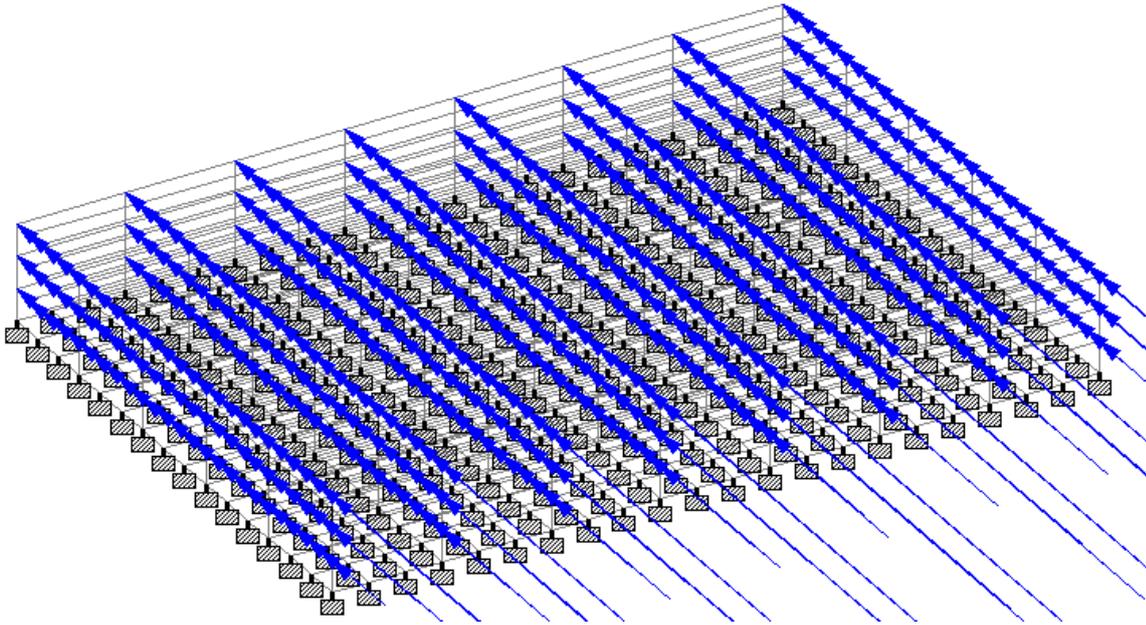
VISTA PLANTA



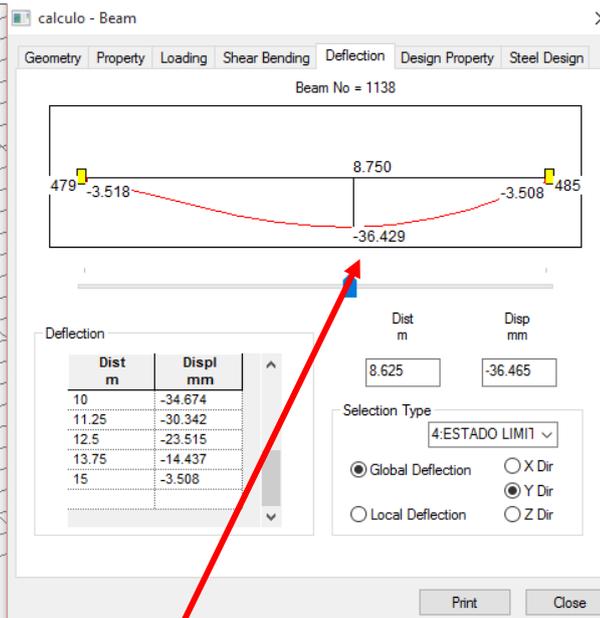
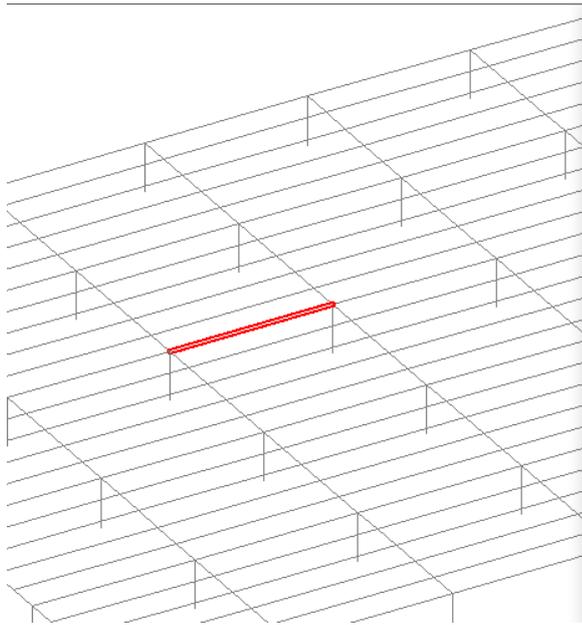
## 8.- SISMO EN X



## 9.- SISMO EN Z



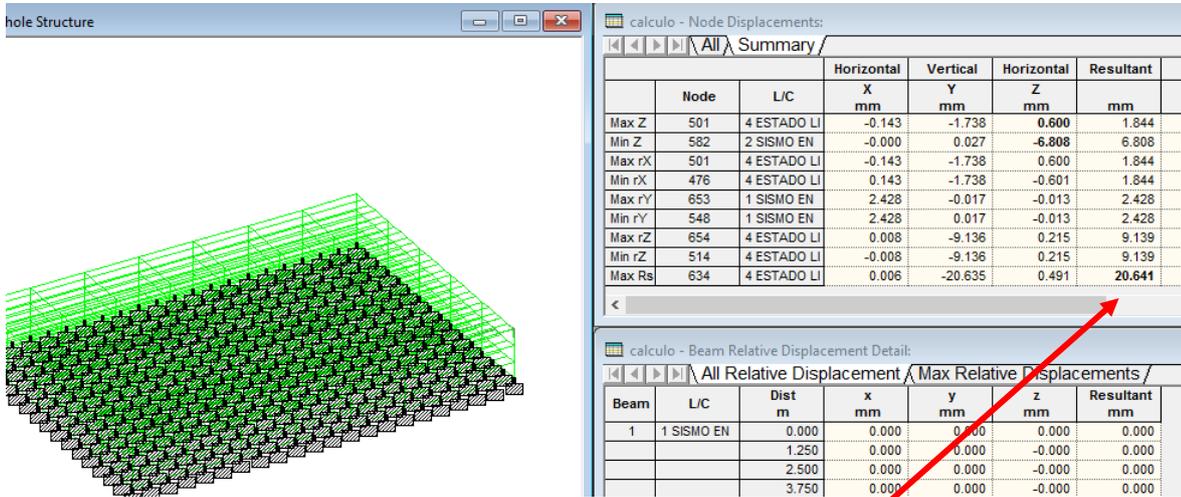
## 10.- FLECHA ADMISIBLE



$$\begin{aligned} \text{Flecha Adm} &= L/240 + (0.50) = \\ &= 1500/240 + (0.50) = 6.75 \text{ cm} \\ &= 6.75 \text{ cm} > 3.6 \text{ cm} = \end{aligned}$$

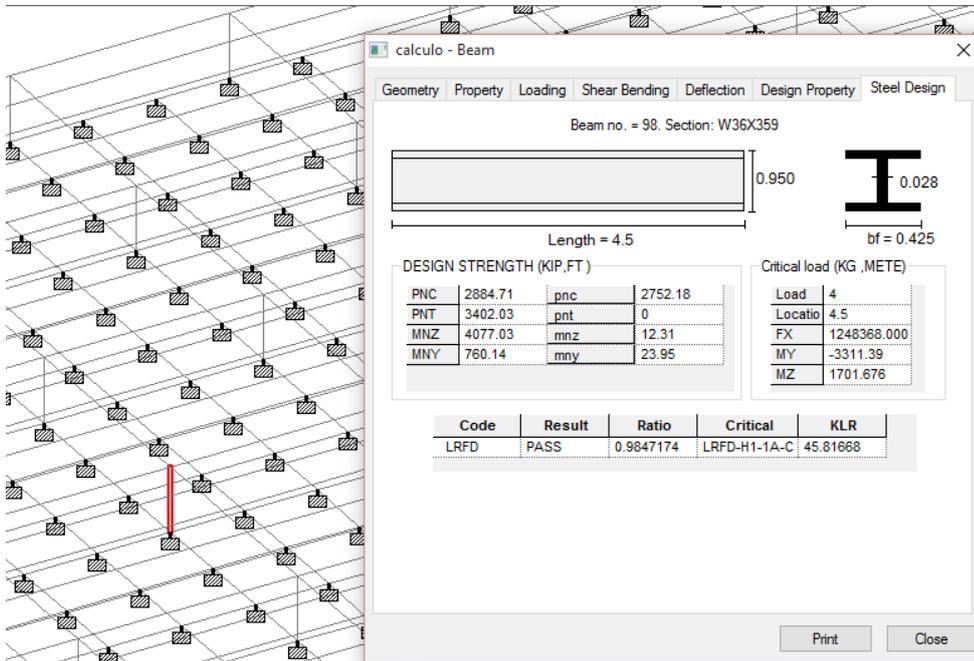
=== Por lo tanto si pasa

## 11.- REVISIÓN POR DESPLAZAMIENTO



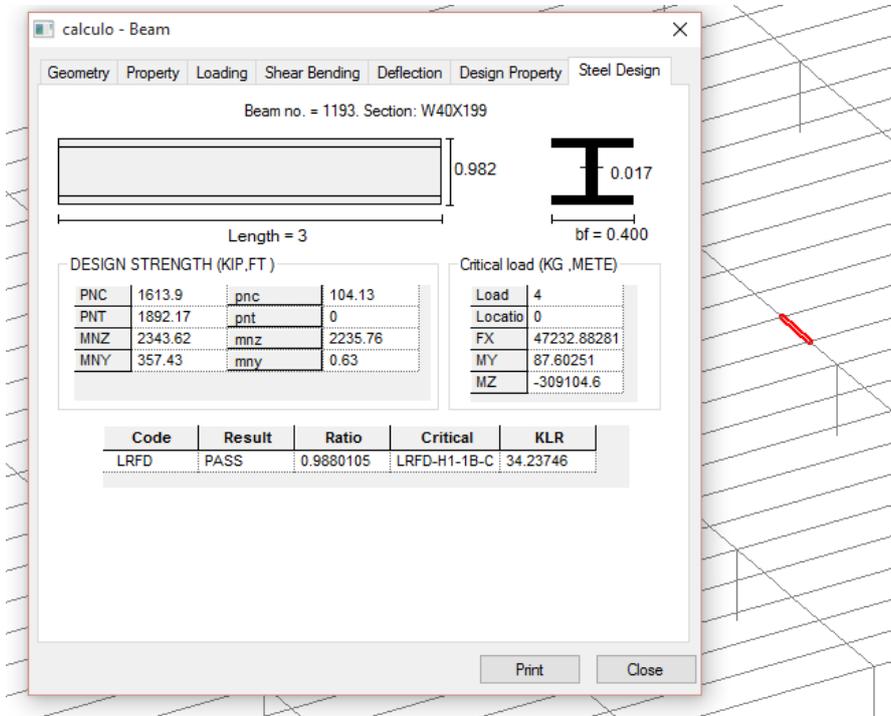
Desplazamiento = (H) (0.007)=  
 = (13.5) (0.007)=  
 = 9 cm=> = 2 cm = Por lo tanto si pasa

## 12.- CALCULO DE COLUMNAS



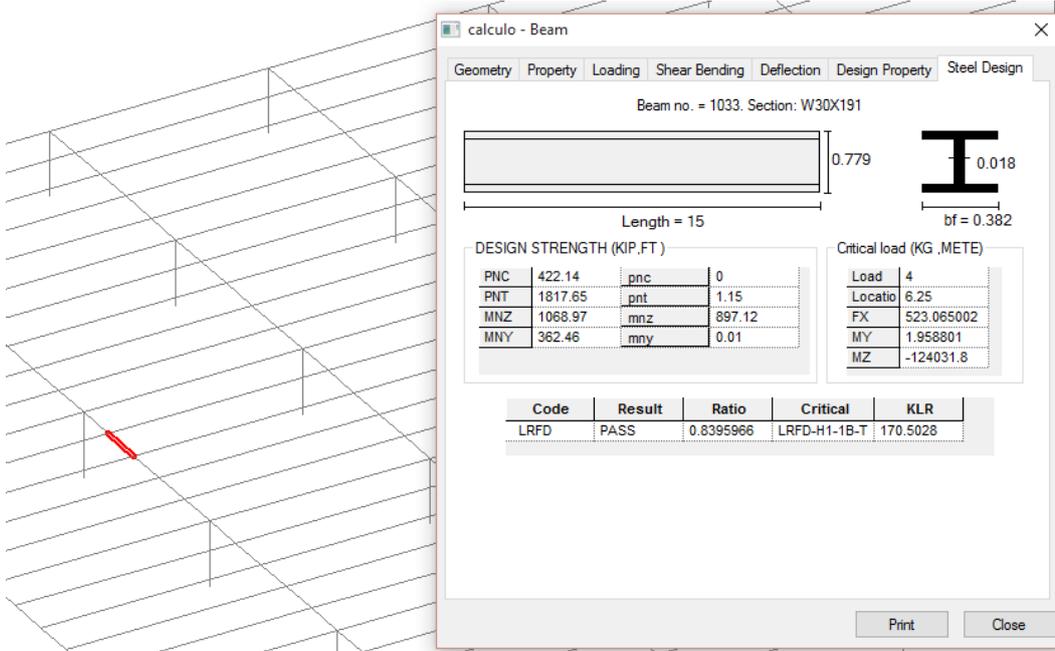
Columna calculada de IR 36" X 16 1/2" 537.8 kg/ml

### 13.- CALCULO DE TRABE PRINCIPAL

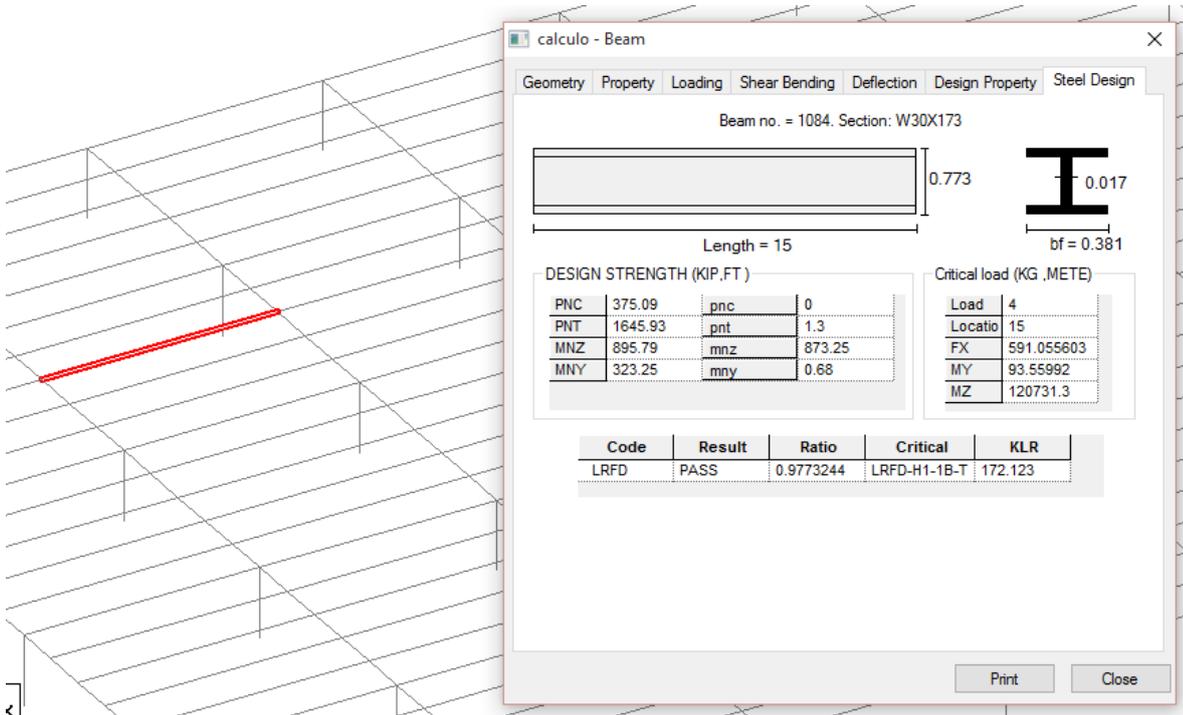


Trabe principal de IPR 40" x 16" x 269 Kg/m

### 14.- CALCULO DE TRABE SECUNDARIA

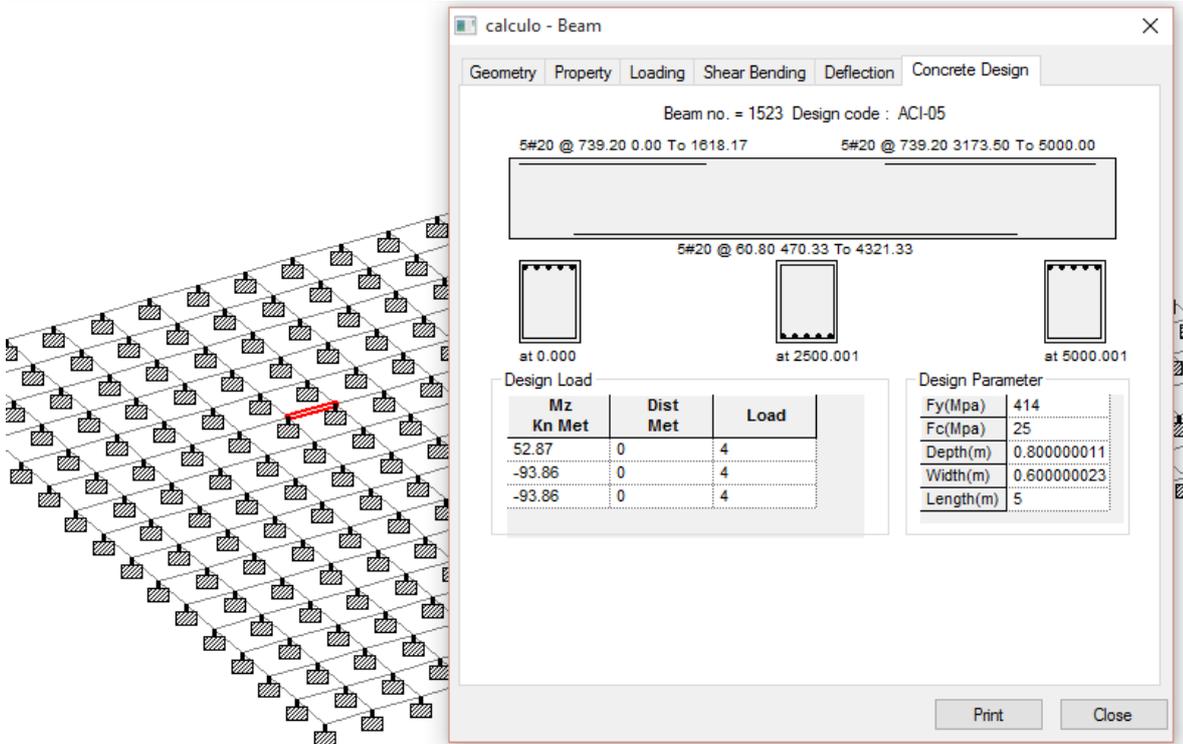


Trabe secundaria de IPR 30" x 15" x 284.1 Kg/m



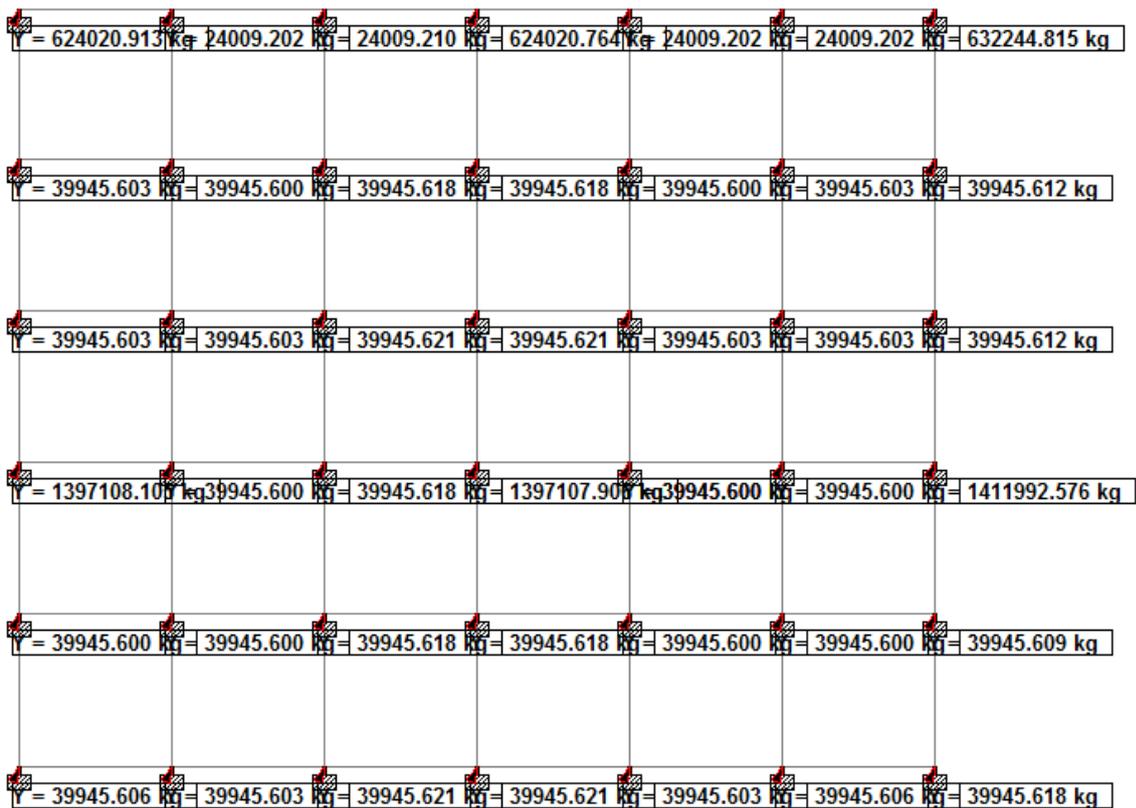
Trabe secundaria de IPR 30" x 15" x 257.3 Kg/m

## 15.- CALCULO DE CONTRATRABE



Contratrabe de 80 x 40 armada con 5 varillas del número 6 en la parte superior y 5 varillas del número 6 en la parte inferior y 2 varillas del número 3 adicionales de refuerzo

## 16.- CALCULO DE LOSA DE CIMENTACION



## DISEÑO DE LOSAS A FLEXION

### AREA DE ACERO

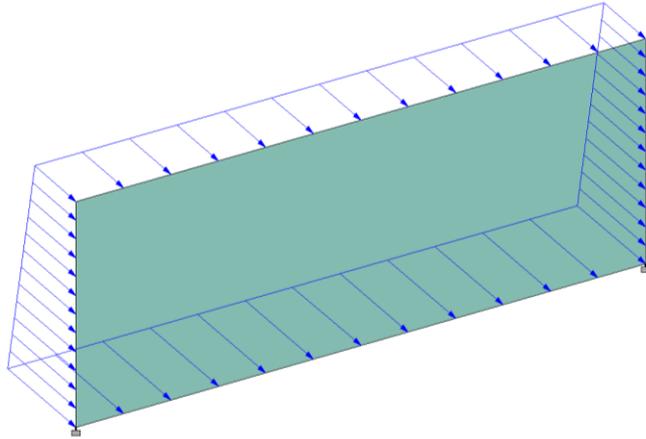
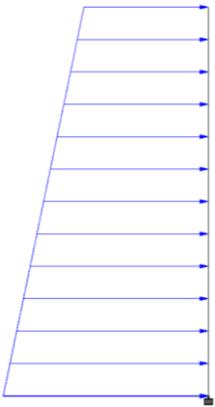
DATOS	CODIGO	UNIDADES	IZQUIERDO	CENTRO	DERECHO
<b>MOMENTO</b>	<b>Mu</b>	<b>T-M</b>	<b>20.83</b>	<b>10.42</b>	<b>20.83</b>
<b>CORTANTE ULTIMO</b>	<b>Vu</b>	<b>Ton</b>	<b>25.00</b>	<b>0.00</b>	<b>25.00</b>
<b>BASE</b>	<b>b</b>	<b>cm</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>
<b>ALTURA</b>	<b>h</b>	<b>cm</b>	<b>50.00</b>	<b>50.00</b>	<b>50.00</b>
<b>RECIBRIMIENTO</b>	<b>r</b>	<b>cm</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>	<b>5.00</b>
<b>esfuerzo del concreto</b>	<b>f'c</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>250.00</b>	<b>250.00</b>	<b>250.00</b>
<b>esfuerzo del acero</b>	<b>fy</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>4200.00</b>	<b>4200.00</b>	<b>4200.00</b>
<b>FACTOR DE REDUCCION</b>	<b>FR</b>		<b>0.90</b>	<b>0.90</b>	<b>0.90</b>
<b>PERALTE EFECTIVO</b>	<b>d</b>	<b>cm</b>	45.00	45.00	45.00
<b>ESFUERZO DE CONCRETO A</b>					
<b>CORTANTE</b>	<b>f*c</b>	<b>kg/cm2</b>	200.00	200.00	200.00
<b>BETA 1</b>			<b>0.85</b>	<b>0.85</b>	<b>0.85</b>
<b>BETA 2</b>			0.91	0.91	0.91
<b>BETA FINAL</b>			0.85	0.85	0.85
<b>ESFUERZO DE DISEÑO</b>	<b>F''C</b>	<b>kg/cm2</b>	170.00	170.00	170.00
<b>A</b>			-466.94	-466.94	-466.94
<b>B</b>			170100.00	170100.00	170100.00
<b>C</b>			2083333.33	1041666.67	2083333.33
<b>AS Calculado</b>	<b>AS</b>	<b>CM2</b>	<b>12.69</b>	<b>6.23</b>	<b>12.69</b>
<b>AS mínimo</b>	<b>AS min</b>	<b>cm2</b>	11.86	11.86	11.86
<b>AS máximo</b>	<b>AS max</b>	<b>cm2</b>	68.30	68.30	68.30
<b>AS FINAL</b>	<b>AS fin</b>	<b>CM2</b>	<b>12.69</b>	<b>11.86</b>	<b>12.69</b>

#### VARILLAS CORRIDAS

<b>DIAMETRO VARILLAS</b>			<b>4.00</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>
<b>AREA DE VARILLAS CORRIDAS</b>	<b>as</b>		1.27	1.27	1.27
<b>SEPARACION DE VARILLAS CALCULADA</b>	<b>sep</b>	<b>cm</b>	10	11	10
<b>SEPARACION DE VARILLAS MAXIMA</b>	<b>sep max</b>	<b>cm</b>	158	158	158
<b>SEPARACION FINAL</b>	<b>sep fin</b>	<b>cm</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>

<b>VCR2</b>	<b>P = &lt;</b>	<b>KG</b>	25455.84	25455.84	25455.84
	<b>REVICION POR CORTANTE</b>		SI PASA	SI PASA	SI PASA

## 17.- CALCULO DE MURO DE CONTENCIÓN



Calculo de empujes de tierra

Los empujes del terreno son proporcionados por el estudio de mecánica de suelos en diversas alturas

### Datos:

$$\gamma = 1.78 \text{ TON/m}^3$$

$$\Theta = 32.0^\circ$$

$$H = 1.0 \text{ a } 5.0 \text{ m}$$

N.A.F. = No se detecto

Sobre carga de 1.0ton/m<sup>2</sup>

Altura en metros	Empuje activo (ton/m)
1	1.27
1.5	1.61
2.0	2.09
2.5	2.70
3.0	3.46
3.5	4.34
4.0	5.37
4.5	6.53
5.0	7.83
7.0	10.96

## MUROS DE CONTENCIÓN

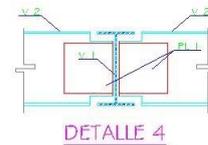
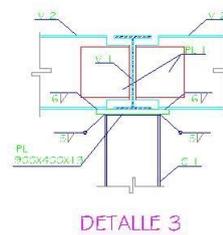
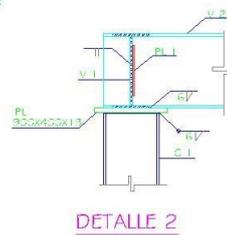
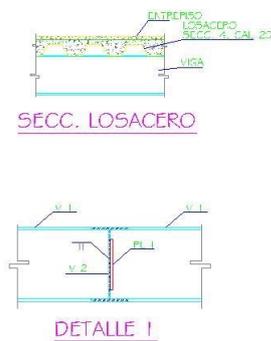
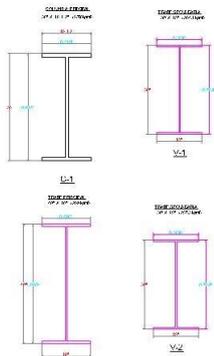
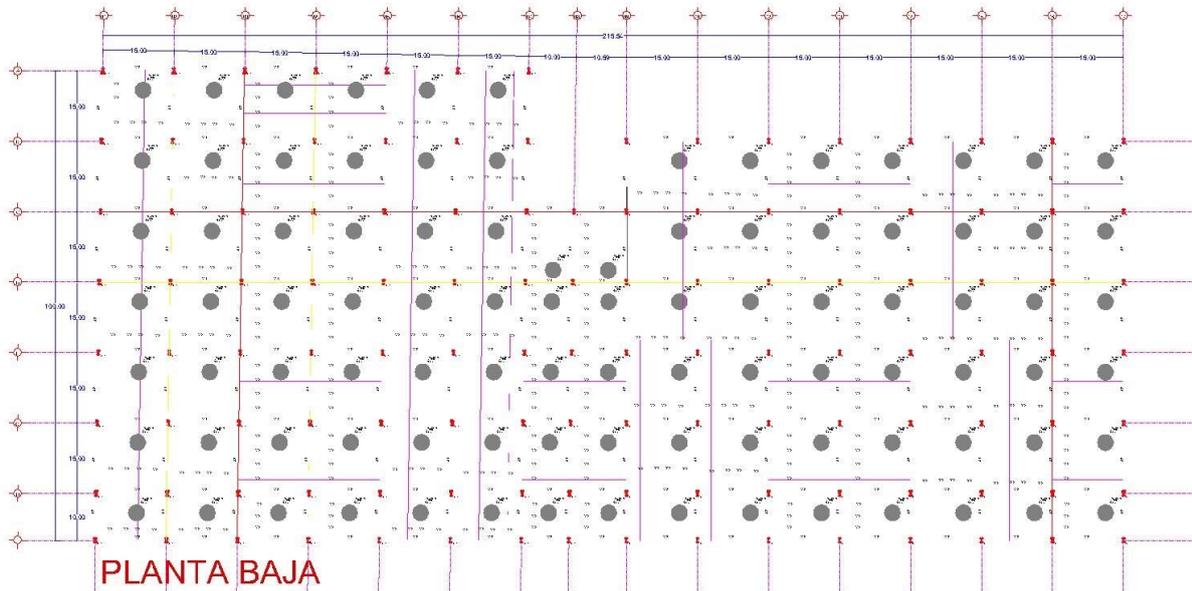
### CALCULO VERTICAL

DATOS	CÓDIGO	UNIDADES	VERTICAL
<b>MOMENTO</b>	<b>Mu</b>	<b>T-M</b>	<b>3.32</b>
<b>CORTANTE ULTIMO</b>	<b>Vu</b>	<b>Ton</b>	<b>2.47</b>
<b>BASE</b>	<b>b</b>	<b>cm</b>	<b>100.00</b>
<b>ALTURA</b>	<b>h</b>	<b>cm</b>	<b>30.00</b>
<b>RECUBRIMIENTO</b>	<b>r</b>	<b>cm</b>	<b>5.00</b>
esfuerzo del concreto	f'c	kg/cm2	250.00
esfuerzo del acero	fy	kg/cm2	4200.00
<b>FACTOR DE REDUCCIÓN</b>	<b>FR</b>		<b>0.90</b>
<b>PERALTE EFECTIVO</b>	<b>d</b>	<b>cm</b>	<b>25.00</b>
<b>ESFUERZO DE CONCRETO A CORTANTE</b>	<b>f*c</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>160.00</b>
<b>BETA 1</b>			<b>0.85</b>
<b>BETA 2</b>			0.94
<b>BETA FINAL</b>			0.85
<b>ESFUERZO DE DISEÑO</b>	<b>F'c</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>136.00</b>
<b>A</b>			-583.68
<b>B</b>			94500.00
<b>C</b>			-332000.00
<b>AS Calculado</b>	<b>AS</b>	<b>CM2</b>	<b>3.59</b>
<b>AS mínimo</b>	AS min	cm2	5.89
<b>AS máximo</b>	AS max	cm2	30.36
<b>AS FINAL</b>	<b>AS fin</b>	<b>CM2</b>	<b>5.89</b>
VARILLAS CORRIDAS			
<b>DIÁMETRO VARILLAS</b>			<b>6.00</b>
<b>ÁREA DE VARILLAS CORRIDAS</b>	as		2.85
<b>SEPARACIÓN DE VARILLAS CALCULADA</b>	sep	cm	20
<b>SEPARACIÓN DE VARILLAS MÁXIMA</b>	sep max	cm	48
<b>SEPARACIÓN FINAL</b>	<b>sep fin</b>	<b>cm</b>	<b>20</b>
<b>VCR2</b>	P = < 0.015	KG	12649.11
<b>REVISIÓN POR CORTANTE</b>			SI PASA

## MUROS DE CONTENCIÓN

### CALCULO HORIZONTAL

DATOS	CÓDIGO	UNIDADES	HORIZONTAL
<b>MOMENTO</b>	<b>Mu</b>	<b>T-M</b>	<b>3.32</b>
<b>CORTANTE ULTIMO</b>	<b>Vu</b>	<b>Ton</b>	<b>2.47</b>
<b>BASE</b>	<b>b</b>	<b>cm</b>	<b>100.00</b>
<b>ALTURA</b>	<b>h</b>	<b>cm</b>	<b>30.00</b>
<b>RECUBRIMIENTO</b>	<b>r</b>	<b>cm</b>	<b>5.00</b>
esfuerzo del concreto	f'c	kg/cm2	250.00
esfuerzo del acero	fy	kg/cm2	4200.00
<b>FACTOR DE REDUCCIÓN</b>	<b>FR</b>		<b>0.90</b>
<b>PERALTE EFECTIVO</b>	<b>d</b>	<b>cm</b>	<b>25.00</b>
<b>ESFUERZO DE CONCRETO A CORTANTE</b>	<b>f*c</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>160.00</b>
<b>BETA 1</b>			<b>0.85</b>
<b>BETA 2</b>			0.94
<b>BETA FINAL</b>			0.85
<b>ESFUERZO DE DISEÑO</b>	<b>F''C</b>	<b>kg/cm2</b>	<b>136.00</b>
<b>A</b>			-583.68
<b>B</b>			94500.00
<b>C</b>			-332000.00
<b>AS Calculado</b>	<b>AS</b>	<b>CM2</b>	<b>3.59</b>
<b>AS mínimo</b>	AS min	cm2	5.89
<b>AS máximo</b>	AS max	cm2	30.36
<b>AS FINAL</b>	<b>AS fin</b>	<b>CM2</b>	<b>5.89</b>
VARILLAS CORRIDAS			
<b>DIÁMETRO VARILLAS</b>			<b>6.00</b>
<b>ÁREA DE VARILLAS CORRIDAS</b>	as		2.85
<b>SEPARACIÓN DE VARILLAS CALCULADA</b>	sep	cm	20
<b>SEPARACIÓN DE VARILLAS MÁXIMA</b>	sep max	cm	48
<b>SEPARACIÓN FINAL</b>	<b>sep fin</b>	<b>cm</b>	<b>20</b>
<b>VCR2</b>	P = < 0.015	KG	12649.11
<b>REVISIÓN POR CORTANTE</b>			SI PASA



---

## Instalaciones básicas

<u>INSTALACION ELECTRICA</u>	131
Objetivo	
Normatividad aplicada	
Consumo eléctrico del edificio	
Descripción de la instalación	
Cálculos	
<u>INSTALACION HIDRAULICA</u>	134
Objetivo	
Normatividad aplicada	
Consumo eléctrico del edificio	
Descripción de la instalación	
cálculos	
<u>INSTALACION SANITARIA</u>	141
Objetivo	
Normatividad aplicada	
Consumo eléctrico del edificio	
Descripción de la instalación	
cálculos	
<u>AGUAS PLUVIALES :</u>	142
Objetivo	
Normatividad aplicada	
Consumo eléctrico del edificio	
Descripción de la instalación	
Cálculos	
<u>SISTEMAS CONTRA INCENDIOS</u>	143
Objetivo	
Normatividad aplicada	
Consumo eléctrico del edificio	
Descripción de la instalación	
Cálculos	

## INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El objeto del presente es describir las características técnicas y reglamentarias que darán un correcto funcionamiento de la instalación eléctrica de la **plaza sendero**, considerando materiales de alta durabilidad cumpliendo en los estándares de las normas leed.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

reglamento de construcción del estado de queretaro.

normas técnicas complementarias del reglamento del estado de queretaro.

normas regulatorias de C.F. E

### CONSUMO ELÉCTRICO DEL EDIFICIO

La instalación eléctrica del Edificio dará servicio a:

- Tomas de corriente para usos varios del edificio
- Instalaciones de protección contra incendios y cuarto de maquinas.
- Instalación de climatización.
- Luminarias interiores para alumbrado normal
- Luminarias de emergencia., etc
- Otros equipos especiales como ascensores y escaleras mecánicas.

Tabla de cargas

Nº GRUPO		40w	60w	40w	60w	54w	2x32w	2x17w	34w	180w	CONTACTO ELÉCTRICO 1472 W	CONTACTO ELÉCTRICO 666W	BOMBEA DE 1.5 HP	MONTACAR GAS-4000 wB	ARE ACONDICIONADO 4300 wB	ESCALER AS ELÉCTRIC AS 3000 wB
C-1	TIENDA ANCLA				171120	201330	10640			6720		21600				
	privaciones				4040					2060		1800				
	niñas					5270				2060		1800				
	niños						5300			2060		1800				
	denas						5300			2060		1800				
	Caballeros							5170		2060		1800				
	Electrónica							5170		21260		1800				
	Departes								5170	2060		1800				
	zapatería								5170	2060		1800				
	Joyería								5170	2060		1800				
	Juveleros denas y caballeros					5270				2060		1800				
	Juguetería					5270				2060		1800				
	Perfumería					5270				2060		1800				
C-2	AREAS DE DESCARGA Y MTO					211134	201280		6272	6720	11460	21600				
	pasillo descarga					211134				2060	11460	1800				
	pasillo de ultrason						201280			2060	11460	1800				
	balcones								6272	2060						
C-3	ALMACEN	101430				201080	10640	5170	10340	6720	11460	21600				
	almacén	5000				10540	5300	3102	5170	3540	11460	1800				
	almacén	5000				10540	5300	3102	5170	3540	11460	1800				
	plata															
	plata plant		8								11460	1800				
	plata org		10	5							11460	1800				
	plata										11460	1800				
	plata		5		10						11460	1800				
	plata		10	5							11460	1800				
	plata						2				11460	1800				
	ALASUR TIENDAS	5000				10540	5300	298	5170	3540	11460	1800				
	plata	6240	5000	5000												
	la máquina	6240	5000	5000												
	plata	6240	5000													
	plata	6240	5000													
	plata	6240			6240	5000										
	plata	6240				5000										
	plata	6240				5000										
	plata	5000			6240	5000										
	plata 21				6240	5000										
	plata & bear				6240	5000										
C-4	SERVICIOS Y VESTIBULOS		362160			16864				x	11460	x				
			563360							6720	34416	21600				
C-5	AREA ADMINISTRATIVA									6720	11460	21600				
	area administración	6240	5000		6240	5000					TOTAL	TOTAL				
	area de juntas	6240				5000										
	vigilancia					5000										
	CONTACTOS DE FUERZA															
C-6	ARE ACONDICIONADO									x	x	x			612500	
C-7	CUARTO DE MAQUINAS									180	11460	x	1040			
C-8	ESCALERAS ELÉCTRICAS															26000
C-9	MONTACARGAS									x	x	x		21800		

---

## DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

La distribución de la energía eléctrica del edificio, se realizará a partir de la alimentación principal

(acometida), procedente de un transformador de C.F.E.

Cuya alimentación proporcionada será trifásica convencional, 380 V entre fases, de donde se obtendrán 3 fases con 230 V entre fase y neutro. Este sistema asegura la alimentación de los tableros de este proyecto, y contempla el dimensionado de sus protecciones de entrada, se instalara una subestación eléctrica que por distancia dará paso a otra subestación para evitar caída de tensión, esta a su vez estará conectada a los tableros ggenerales que distribuirán la energía a cada zona, incluyendo elevadores y la zona de aire acondicionado

Desde dicho tablero, se alimentará a los servicios propios del edificio tales como:

- Alumbrado Interior, tanto normal como de emergencia
- Tomas de corriente para Usos Varios
- bombas para funcionamiento del cuarto de máquinas y mantenimiento
- zona de tienda ancla
- Ascensores y escaleras mecánicas.
- zonas de pasillos y áreas comunes

El interruptor general será del tipo semi automatico en carga, en caja moldeada aislante, de corte plenamente aparente.

Todas las salidas estarán constituidas por interruptores automáticos magnotérmicos modulares para mando y protección de circuitos contra sobrecargas y cortocircuitos, de las características queresulten del calculo.

Todas las salidas estarán protegidas contra defectos de aislamiento mediante interruptores diferenciales.

Se cuidará especialmente la puesta a tierra de las puertas, mediante trenzas de cobre flexibles, de forma que las aperturas no deterioren a las mismas.

---

Los conductores serán de acero CONDUIT de tipo EMT los cuales tienen la característica de instalarse bien en los plafones, (lugar donde se canalizarán todas las instalaciones). es un material con certificación leed ya que no propagan llamas y es un material libre de halógenos. Se instalarán terminales de presión en ambos extremos y debidamente numerados y certificados por normas leed.

El cableado vendrá realizado ordenadamente, con recorridos claros y de forma que permita una fácil identificación de los circuitos, los calibres del cable serán respecto al cálculo de cada zona.

- Siendo las siguientes
- Tienda ancla
- Pasillos
- Servicios sanitarios
- Área administrativa
- Interior de locales comerciales.

En los sub-tableros, todos sus elementos serán perfectamente registrables y accesibles, e identificables todas las protecciones con sus códigos correspondientes, además tendrán una pastilla para evitar sobrecargas.

Los tableros a calcular así como sus sub-tableros serán los siguientes:

tablero 1

almacen

- tomas de corriente
- luminarias

cuarto de manto

- tomas de corriente
- luminarias
- bombas

elevadores

patio de maniobras

- tomas de corriente
- luminarias

tienda ancla

- tomas de corriente
- luminarias

tiendas comerciales

- tomas de corriente
- luminarias

---

## **INSTALACIÓN HIDRAULICA**

El objeto del presente es la definición de las características técnicas y reglamentarias de la instalación hidráulica, desde la toma de suministro situada en el exterior del edificio, hasta los distintos puntos de consumo de la plaza comercial Senderos.

### **LEGISLACIÓN APLICABLE**

La instalación hidráulica cumplirá la normativa vigente de:

Reglamento de construcción del estado de Querétaro.

Normas técnicas complementarias del reglamento del estado de Querétaro.

Y tomara como base los requerimientos de la C.N.A. y las normas técnicas del IMSS

### **DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

#### **APARATOS DE CONSUMO**

Se proyecta una red de abastecimiento de agua potable en la plaza comercial sendero, para la alimentación de los aparatos sanitarios existentes en los baños y para las tomas de agua en los locales de sotano, planta baja, alta, considerando también el sistema contra incendios, Por lo tanto, el número de puntos de consumo será el siguiente:

Tabla de muebles sanitarios y consumos

NIVEL	MUEBLE	NUMERO DE MUEBLES	UM	LITROS REQUERIDOS	GASTO EN L.P.S.	ALTURA	DIAMETROS	DIAMETROS SANITARIOS
SOTANO								
	SANITARIO	10	5	50	75	4,5	3/4	100
	MINGITORIO	4	5	20	60	4,5	3/4	50
	LAVABOS	6	3	18	12	4,5	1/2	50
P.B.								
	SANITARIO	30	5	50	75	9	3/4	100
	MINGITORIO	10	5	50	60	9	3/4	50
	LAVABOS	20	3	60	12	9	1/2	50
P.A.								
	SANITARIO	30	5	50	75	13,5	3/4	100
	MINGITORIO	10	5	50	60	13,5	3/4	50
	LAVABOS	20	3	60	12	13,5	1/2	50
2do NIV. ANCLA								
	SANITARIO	10	5	50	75	18	3/4	100
	MINGITORIO	4	5	20	60	18	3/4	50
	LAVABOS	6	3	18	12	18	1/2	50
			52	496	588			

Y está determinada de la siguiente manera:

zona	dotación diaria	area	litros
comercio	6 l/m <sup>2</sup> /dia	73584	455250
administracion	50 l/ per/dia	15	750
cine	10l/asis/dia	700butacas	7000
fast food	12 l /per/dia	350*8 hrs	33600
estacionamiento	8 l/cajon/dia	30166	241328
area libre	5l/m <sup>2</sup>	44364	221820
<b>total</b>			<b>959,748</b>
sistema contra incendios	5l/m <sup>2</sup>	64684	323420

#### **Dimensionamiento de la cisterna**

gasto total diario de agua : 959748 lts / día x3 dias = 2879244 lts/1000=2879.25 lts3

$$H = 2879.25 / 2.5 = 1151.7$$

$$\sqrt{1151.7} = 33.94\text{m} = \mathbf{34\text{ m}}$$

**Altura de la cisterna: 2.5 mts**

**Cisterna cuadrada de 34m por lado**

#### **Calculo del llenado de cisterna.**

La presión de entrada de agua potable es de pulgada con una presión de red de 2.5m/s a 6.5 kg de presión

Tiempo de llenado de cisterna:

V= velocidad de presión de la red de suministro 2.5 m/s

A= área de la tubería

Q= gasto

---

$$D = 6'' = .1016 \text{ m} / 2 = .0762 \text{ m}$$

$$A = \pi r^2 = 3.1416 * .0762 \text{ m}^2 = .0182 \text{ m}^2$$

$$Q = VA \quad 2.5 \text{ m/s} * .0182 \text{ m}^2 = .0456 \text{ m}^3/\text{s} \text{ o' } \mathbf{45.6 \text{ lts/seg.}}$$

$$45.6 * 60 \text{ seg.} = \mathbf{2736.2 \text{ lts x min.}}$$

$$2736.2 * 60 = \mathbf{164173 \text{ lts x hr}}$$

$$164173 * 8 \text{ hrs} = \mathbf{1313388.8 \text{ lts por jornada de 8 horas}}$$

**agua requerida por jornada: 959,748 lts por lo tanto esta cubierta la dotacion**

### **EQUIPO DE BOMBEO**

A partir del numero de usuarios y de la demanda de agua potable será propuesta una cisterna la cual bombeara el agua con unas bombas anteriormente al equipo de bombeo, se instalará un filtro, el cual evitará el paso de suciedad procedente del depósito acumulador, alargando así la vida útil de los equipos instalados. Asimismo, se dotará a la tubería de aspiración de una válvula de pie que asegure la presurización de la misma, para evitar el descebado del cuarto de bombeo.

Las características de este equipo son las siguientes:

Marca ESP A

Modelo PRISMA15 3M 242

Caudal Máximo 3.600 l/h

Potencia eléctrica 0,61 Kw

Depósito de Presión Hidrosfera de 25 litros

### **TUBERÍAS Y ACCESORIOS HIDRAULICOS**

La instalación de la instalación hidráulica se ejecutará en tubería rotoplas, y la trayectoria será mediante plafones

El dimensionado de cada uno de los tramos de la instalación quedara reflejada tanto en los Planos como en el Anexo de Cálculos correspondiente siendo 2" la medida con la que se acceda al local desde el suministro.

Se dotará al Edificio de una llave de corte general, incorporada en el contador general y una válvula antiretorno, situada en una arqueta empotrada en la acera circundante del mismo. Asimismo, se proyecta la instalación de llaves de corte en los puntos de entrada de las tuberías de agua fría a cada aseo y local. Además, cada uno de los aparatos sanitarios dispondrá de llaves de escuadra, todo lo cual posibilitará independizar cada elemento de la instalación en caso de eventuales averías.

---

La ecuación para calcular la potencia de una bomba es la siguiente:

$$HP = \frac{Q \times h}{76 \times \eta}$$

Donde:

HP = Potencia del motor en HP

Q = caudal o gasto en litros por segundo

76 = constante para convertir a HP (para caballos de vapor HV usar una cte. 75)

h = altura o carga a vencer (ADT)

$\eta$  = eficiencia

$$HP = \frac{Q \times h}{76 \times \eta}$$

$$588 \times 18 / 76 \times 70 = 105840 / 5320 = \mathbf{1.98 \text{ HP}}$$

Nota: Eficiencia  $\eta$  para bombas:

De 1/4 a 2 HP = 50 a 60% De 2 a 10 HP = 60 a 70% Mas de 10 HP = 70 a 80%

#### RESULTANTE

2 H.P. – 2" X 1 1/2" - 228 lpm - 51 psi (36 mca) EF 52%

Precio: \$ 3,039.71 m.n. más IVA

Modelo: 5502MEAU

Línea: Bombas Centrífugas

Tipo: Baja y media presión

Capacidad: 328 lpm

Presión: 31 psi (36 mca)

#### LONGITUD EQUIVALENTE AL MUEBLE MÁS DESFAVORABLE.

Esta longitud se obtiene sumando la longitud de tubería recta, la longitud

equivalente de las conexiones y accesorios instalados en la red.

Tubería: La longitud es igual a :

$$L = 425.65 \text{ m} \text{ Conexiones: } 225.72 \text{ m} + 18.00 \text{ m} + 35.50 = 279.22 \text{ m}$$

DIÁMETRO DEL RAMAL PRINCIPAL ( $\Phi$  = PULG.) Y VELOCIDAD DE FLUJO ( $V$  = M/S)



---

Con el factor de presión obtenido y el caudal que requerimos encontramos un diámetro de 3 1/2" con una velocidad de 2.2 m/s (la velocidad se debe encontrar en un rango de 0.9 a 2.9 m/s).

### **CALCULO DEL TANQUE HIDRONEUMÁTICO , CICLOS DE BOMBEO**

Se denomina ciclos de bombeo al número de arranques de una bomba en una hora. Por convención se usa una frecuencia de 4 a 6 ciclos por hora.

El punto en que ocurre el número máximo de arranques, es cuando el caudal de demanda de la red alcanza el 50% de la capacidad de la bomba. En este punto el tiempo que funcionan las bombas iguala al tiempo en que están detenidas. Si la demanda es mayor que el 50%, el tiempo de funcionamiento será mas largo; cuando la bomba se detenga, la demanda aumentada extraerá el agua útil del tanque más rápidamente, pero la suma de los dos periodos, será mas larga.

Para el tanque se requiere conocer la presión mínima y presión máxima. 4.4.2

#### **PRESIÓN MÍNIMA**

La presión mínima de operación  $P_{min}$  del cilindro en el sistema hidroneumático deberá ser tal que garantice en todo momento, la presión requerida (presión residual) en la toma más desfavorable y podrá ser determinada por la fórmula siguiente:

$$min h + hf + 2g + hr P = \sum v^2$$

Donde:

$h$  = Altura geométrica entre el nivel inferior y el superior del líquido (entre el nivel de descarga del tanque al nivel mas elevado).

$hf$  = La sumatoria de todas las pérdidas (tanto en tubería recta como en accesorios) que sufre el fluido desde la descarga del tanque hasta la toma mas desfavorable.

$hr$  = Es la presión residual que debe vencer la bomba cuando el fluido llegue a su destino o punto mas desfavorable.

Para cada término:

$$h = 18.00 \text{ m}$$

$hf$  : descarga = altura horizontal + altura horizontal al mueble mas desfavorable

$$h_f = 0.15 + 9.16 = 9.31 \text{ m}$$

---

= Energía cinética o presión dinámica (del mueble mas desfavorable).

$$v^2/2g : \text{mingitorio } 5 \text{ U.M.} = 15 \text{ l/min} = 2.5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$$

$$\text{Diámetro } \phi \text{ de descarga} = 25 \text{ mm} = 0.025 \text{ m}$$

$$\text{Área} = (0.025)^2 / 4 = 156 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$V = Q/A = 2.5 \times 10^{-4} \text{ m/s} / 156 \times 10^{-6} \text{ m}^2 = 1.60 \text{ m/s}$$

$$V^2/2g = 1.60^2 / 2 (9.81) = 0.13 \text{ m}$$

*h<sub>rd</sub>* : por ser el mueble mas desfavorable el mingitorio, la presión de trabajo es de 1.09 kg/cm<sup>2</sup>

$$h_{rd} = 10.9 \text{ m.}$$

Sustituyendo tenemos:

$$P_{\text{min.}} = 7.11 + 9.31 + 0.13 + 10.9 = 27.45 \text{ m}$$

La presión mínima del tanque es de 2.745 kg/cm<sup>2</sup>

Por norma sabemos que la presión máxima es de 6 kg/cm<sup>2</sup>

La ecuación para calcular el volumen total del tanque es la siguiente:

$$T_c = 1 \text{ hora } U$$

$$1 \text{ hora} = 3600 \text{ s}$$

$$U = \text{No. De ciclos por hora} = 6$$

$$T_c = 3600 \text{ s} / 6 = 600 \text{ s}$$

## INSTALACIÓN SANITARIA

El objeto del presente proyecto es describir las características técnicas y reglamentarias de la instalación sanitaria de la plaza comercial sendero necesarias para su correcto funcionamiento y su correcta aplicación conforme a las normas leed para lograr un edificio sustentable.

### LEGISLACIÓN APLICABLE :

reglamento de construcción del estado de queretaro.  
normas técnicas complementarias del reglamento del estado de queretaro.  
normas técnicas de la C.N.A

### DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se prevé un sistema de evacuación de tipo unitario que evacua todo tipo de aguas negras por una sola red de conductos, recogándose de forma conjunta las aguas residuales procedentes del aseo y las aguas pluviales procedentes de la cubierta. A los pies de las bajantes se construirán registros. La pendiente de la conducción de dichos registros no será inferior a 1,5% y será uniforme, se instalaran trampas de grasas en las zonas procedentes de lbocas de tormentas en rampas y en estacionamiento, al final se colocara un trampa de arenas en las saludas pluviales. Los diámetros de salida de los muebles sanitarios son los siguientes:

Mueble	Diámetro de salida (mm)
W.C. con fluxómetro	100
Mingitorio	50
lavabo	50

Para el caso de la tubería el diámetro será de 200 mm y los ramales tendrán tapones registros en los ductos. Los pozos de visita están marcados a cada 60m de distancia

Diámetro de tubería	Separación de pozos de visita
De 150 a 200 mm	60 m máximo

## RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Dichas aguas residuales procederán de los aparatos sanitarios existentes en los aseos (lavabos, urinarios e inodoros) y la cubierta.

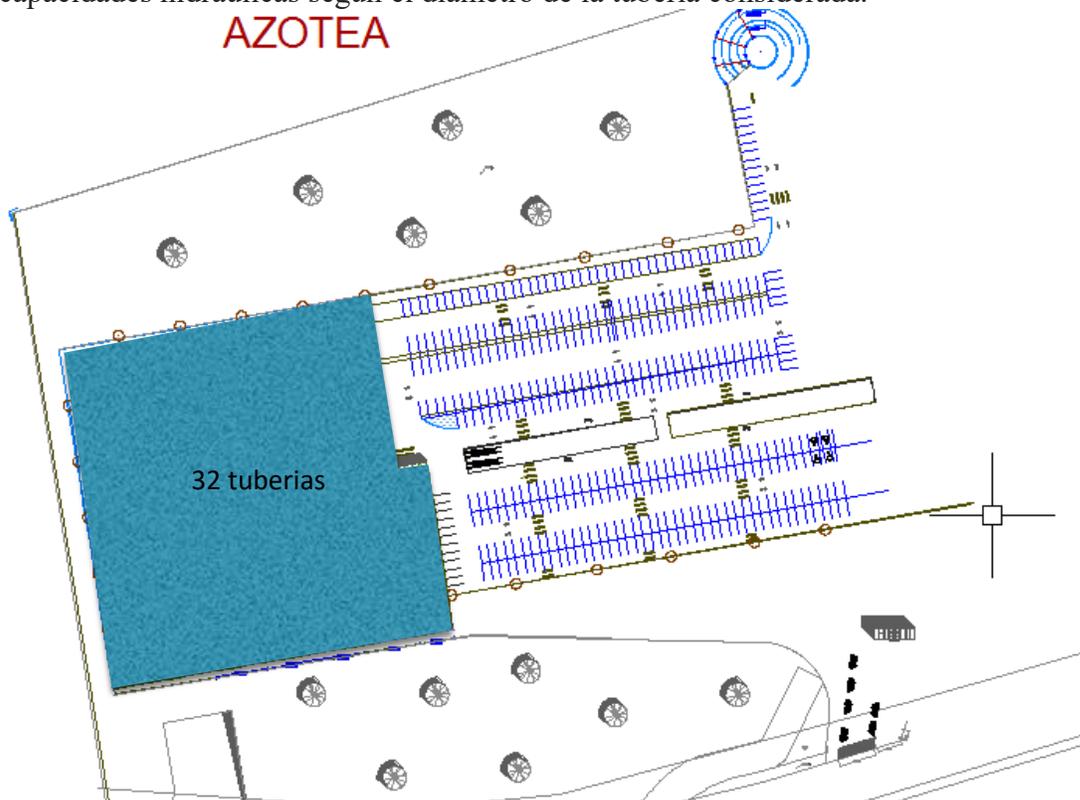
## RED DE RECOLECCION DE AGUAS PLUVIALES

El agua de las precipitaciones que fluye por la cubierta del edificio se recogerá, según la formación de pendientes representada en los Planos, mediante diversas bajantes que desembocan a la planta baja cuya pendiente será del 1.5%. La bajantes se realizarán en tubería de pvc , en el perímetro del edificio, desembocando en un registro que conducirá el agua a un filtro de trampas de grasa para estacionamiento y trampas de arena antes de salir al colector de red de aguas grises.

## SISTEMA DE CÁLCULO EMPLEADO.

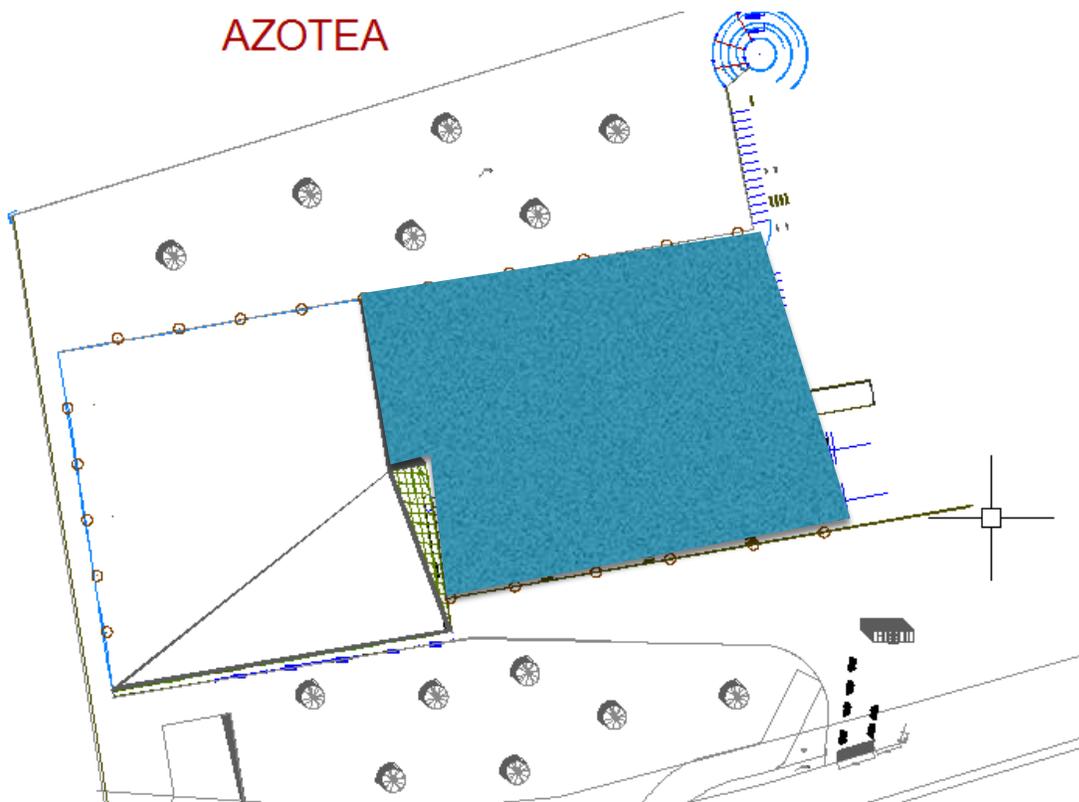
Para el dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales, se calculará el diámetro de las bajantes en función del área de la superficie a evacuar, así como del índice pluviométrico y la pendiente de la tubería. En función de dicho caudal será dimensionado el colector correspondiente, teniendo en cuenta las distintas capacidades hidráulicas según el diámetro de la tubería considerada.

## AZOTEA



Para una precipitación de 190 mm por minuto con una tubería de 100 mm  
Se cubre un área de 289m<sup>2</sup> por lo tanto para cubrir 9000m<sup>2</sup>

$9000/289= 31.1$  tuberías de 100mm ....**32 tuberías**



Para una precipitación de 190 mm por minuto con una tubería de 100 mm  
Se cubre un área de 289m<sup>2</sup> por lo tanto para cubrir 9000m<sup>2</sup>

$14000/289= 48.4$  tuberías de 100mm....**49 tuberías**

la pendiente de salida de aguas pluviales será de 15%, será enviado a la red de agua tratada pasando antes por un filtro de arena para aguas pluviales y una trampa de grasa para estacionamientos.

---

## PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El objeto de la presente memoria es describir las características técnicas y reglamentarias de las instalaciones de protección contra incendios de la plaza comercial sendero.

### LEGISLACIÓN APLICABLE

reglamento de construcción del estado de Querétaro.

Normas técnicas complementarias del reglamento del estado de Querétaro.

NOM-002-STPS "Condiciones de seguridad – Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo"

NOM-005-STPS "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas"

NOM-026-STPS "Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías"

### ALCANCE DE LA INSTALACIÓN

- Se proyectan los siguientes sistemas de detección y extinción de incendios:  
Sistemas de detección y alarma.
- Sistema combinado de detección automática de incendios.
- Extintores portátiles.
- Extinción Automática: rociadores. Equipos de manguera.

### DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PROYECTADAS

Se detallan a continuación la instalación de protección contra incendios previstas en el edificio, definiéndose los criterios adoptados para su diseño e indicándose los diferentes elementos constitutivos en los diferentes ramales, las cuales serán conformes a la normativa vigente, teniendo en cuenta también la específica de la localidad y la normativa leed vigente.

### SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS

Se proyecta la instalación de un sistema de detección automática que cubra la totalidad del Edificio, compuesto por los siguientes dispositivos:

**Detectores de Humo:** Se dispondrán detectores de tipo "óptico de humos" en todas las áreas, Estos detectores son capaces de detectar incendios en su primera fase de humos, antes de que se produzcan llamas o aumentos peligrosos de temperatura.

El área de “vigilancia” de este tipo de detectores se encuentra comprendida entre los 60 y 80 m<sup>2</sup>, para estancias de altura menor de 12 m.

En pasillos o zonas estrechas, con ancho igual o inferior a 4 m la separación máxima entre detectores de humo será de 11,5 m, para que cualquier punto del techo no diste más de 5,8 m de un detector.

**Central de Detección y Alarma de Incendios:** Se prevé la instalación de una central analógica de un lazo en el cual se conectarán los diferentes detectores, agrupándose por zonas, de tal manera que cualquiera de estos elementos, al ser activado, transmitirá una señal de alarma a la Central, indicándose en ésta la zona en la que se ha producido la activación.

### RED DE BOCAS DE INCENDIO

Se instalarán 25 tomas siamesas para uso exclusivo de bomberos. A cada 90 m en la fachada principal, en los interiores y exteriores, estos se conectarán a la red general mediante tubería de 4” para los tramos más cercanos y para los más lejanos será de 2 “como mínimo.

### EXTINTORES PORTÁTILES

De acuerdo con la normatividad Se dépondra de extintores móviles de polvo polivalentes de eficacia mínima 21-A-113-B en todos los comercios del edificio, de manera que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 20 m.

DISPOSITIVOS	GRADO DE RIESGO		
	BAJO	MEDIO	ALTO
EXTINTORES *	Un extintor, en cada nivel, excepto en vivienda unifamiliar	Un extintor por cada 300.00 m <sup>2</sup> en cada nivel o zona de riesgo	Un extintor por cada 200 m <sup>2</sup> en cada nivel o zona de riesgo
DETECTORES	Un detector de incendio en cada nivel -del tipo detector de humo- Excepto en vivienda.	Un detector de humo por cada 80.00 m <sup>2</sup> ó fracción o uno por cada vivienda.	Un sistema de detección de incendios en la zona de riesgo (un detector de humo por cada 80.00 m <sup>2</sup> ó fracción con control central) y detectores de fuego en caso que se manejen gases combustibles. En vivienda plurifamiliar, uno por cada vivienda y no se requiere control central.
ALARMAS	Alarma sonora asociada o integrada al detector. Excepto en vivienda.	Sistema de alarma sonoro con activación automática. Excepto en vivienda.	Dos sistemas independientes de alarma, uno sonoro y uno visual, activación automática y manual (un dispositivo cada 200.00 m <sup>2</sup> ) y repetición en control central. Excepto en vivienda.
EQUIPOS FIJOS			Red de Hidrantes, tomas siamesas y depósito de agua
SEÑALIZACIÓN DE EQUIPOS		El equipo y la red contra incendio se identificarán con color rojo	Señalizar áreas peligrosas, el equipo y la red contra incendio se identificarán con color rojo; código de color en todas las redes de instalaciones

**EQUIPOS FIJOS** Los equipos fijos comprenden: Redes de Hidrantes, Redes de Rociadores y Redes de Inundación.

Las redes de hidrantes serán obligatorias para todas las edificaciones de grado de riesgo alto en las que se manejen almacenamientos de productos o materiales inflamables. Su uso es contraindicado en el caso de solventes, aceites y combustibles líquidos, así como en zonas de equipos eléctricos y electrónicos, por lo que se prohíbe su instalación en estaciones de servicio y en locales o áreas de equipos eléctricos.

Las redes de rociadores automáticos se permitirán con el objeto de incrementar la seguridad, que ofrecen las redes de hidrantes sin que puedan sustituir a estas últimas.

Las redes de inundación automática de gases o elementos inhibidores de la combustión, solo se permitirán para casos especiales en que se justifique plenamente su uso, en base al alto valor que representa el equipo o material a proteger y la imposibilidad de hacerlo por otros medios y cuando se garantice que se activarán las alarmas necesarias con el tiempo suficiente para el desalojo del personal en el recinto en que se apliquen.

#### REDES DE HIDRANTES

Tendrán los siguientes componentes y características:

- I. Tanques o cisternas para almacenar agua en proporción a  $5 \text{ lt/m}^2$  construido, reservada exclusivamente a surtir a la red interna para combatir incendios. La capacidad mínima para este efecto será de 20,000 L;
- II. Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con una presión constante entre  $2.5$  y  $4.2 \text{ kg/cm}^2$  en el punto más desfavorable;
- III. Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente las mangueras contra incendios, dotadas de tomas siamesas y equipadas con válvula de no retorno, de manera que el agua que se inyecte por la toma no penetre a la cisterna; la tubería de la red hidráulica contra incendio debe ser de acero soldable o fierro galvanizado C-40, y estar pintada con pintura de esmalte color rojo;
- IV. Tomas Siamesas de 64 mm de diámetro, 7.5 cuerdas por cada 25 mm, cople movable y tapón macho, equipadas con válvula de no retorno, de manera que el agua de la red no escape por las tomas siamesas. Se colocará por lo menos una toma de este tipo en cada fachada, y en su caso, una a cada 90 m lineales de fachada y se ubicará al paño del alineamiento a un metro de altura sobre el nivel de la banqueta;
- V. La red alimentará en cada piso, gabinetes o hidrantes con salidas dotadas con conexiones para mangueras contra incendios, las que deben ser en número tal que cada manguera cubra una área de 30 m de radio y su separación no sea mayor de 60 m. Uno de los gabinetes estará lo más cercano posible a los cubos de las escaleras;
- VI. Las mangueras deben ser de 38 mm de diámetro, de material sintético, conectadas permanentemente y adecuadamente a la toma y colocarse plegadas o en dispositivos

- VII. especiales para facilitar su uso. Estarán provistas de Pitones de paso variables de tal manera que se pueda usar como chiflones de neblina, cortina o en forma de chorro directo;
- VIII. de salida para manguera de 38 mm se exceda la presión de  $4.2 \text{ kg/cm}^2$ ;
- IX. La red de distribución debe ser calculada para permitir la operación simultanea de al menos 2 hidrantes por cada  $3,000 \text{ m}^2$  en cada nivel o zona, y garantizar una presión que no podrá ser nunca menor  $2.5 \text{ kg/cm}^2$  en el punto más desfavorable. En dicho calculo se debe incluir además de la presión requerida en el sistema de bombeo, la de los esfuerzos mecánicos que resista la tubería, tales como golpe de ariete y carga estática; y
- X. El troncal principal no debe ser menor de 3" (75mm). Los ramales secundarios tendrán un diámetro mínimo de 2" (51 mm), excepto las derivaciones para salidas de hidrante que deben ser de 1 1/2" (38 mm) de diámetro y rematar con una llave de globo en L, a 1.85 m s.n.p.t., cople para manguera de 1 1/2" (38 mm) de diámetro y reductor de presiones, en su caso.

#### REDES DE ROCIADORES

Se instalarán únicamente con el objeto de incrementar la seguridad que ofrecen las redes de hidrantes sin que puedan sustituir a estas últimas y tendrán las siguientes características:

- I. Tanques o cisternas para almacenar agua en un volumen adicional a la reserva para la red de hidrantes en función al gasto nominal del 10% del total de los hidrantes instalados en un nivel, que garantice un periodo de funcionamiento mínimo de una hora;
- II. Dos bombas automáticas autocebantes cuando menos, una eléctrica y otra con motor de combustión interna, con succiones independientes para surtir a la red con la presión nominal de los rociadores, en el punto más desfavorable, que pueden ser las mismas del sistema de hidrantes. Se requiere además obligatoriamente de una bomba jockey (de presurización de línea) que mantenga presión continua en la red;
- III. Una red hidráulica para alimentar directa y exclusivamente la red de rociadores, la red hidráulica contra incendio debe ser de acero soldable o fierro galvanizado C-40 y estar pintada con pintura de esmalte color rojo;
- IV. La red alimentará en cada piso, o zona, líneas de rociadores que se activarán en forma automática e independiente por detectores de temperatura integrados;
- V. Deben instalarse los reductores de presión necesarios para evitar que en cualquier rociador se exceda la presión de trabajo de los mismos y válvulas normalmente abiertas que permitan el mantenimiento o reposición de rociadores sin suspender el funcionamiento de la red de hidrantes;
- VI.** La red de distribución debe ser calculada para permitir la operación simultanea de al menos 5 hidrantes por cada  $500 \text{ m}^2$  en cada nivel y garantizar una presión que no podrá ser nunca menor  $2.5 \text{ kg/cm}^2$  en el punto más desfavorable, sin reducir las condiciones de

## Memoria descriptiva de instalaciones especiales

---

<b><u>1.- Obra negra</u></b> .....	<b>pag. 132</b>
Muros de block´s.....	pag. 133
Muros durock .....	pag. 134
Escaleras de concreto .....	pag. 134
<b><u>2.-Instalaciones especiales</u></b> .....	<b>pag.135</b>
2.1. elevadores	
2.2.escaleras electricas	
2.3 redes de voz y datos	
2.3.1. Cámaras de seguridad	
2.3.2 telefonía	
2.3.3 internet	
2.3.4 sonido y voz	
2.4 montacargas.	
2.5 Aire acondicionado	
2.6 pararrayos...	
<b><u>3.0 Herrería y cancelería</u></b> .....	<b>pág. 143</b>
3.1 Canceleria de tiendas	
3.2 Herrería exterior.	
3.3 Cortinas de protección.	
3.4 Pasamanos.	
3.5 islas	
<b><u>4.0 Carpintería</u></b> .....	<b>pag.145</b>
4.1 Puertas	
<b><u>5.0 Acabados</u></b> .....	<b>pag.146</b>
5.1 pisos	
5.2 muros	
5.3 plafones	

## 1.-Obra negra

### Muros de block.

El proyecto consta de una construcción a base de marcos rígidos, de acuerdo a las condiciones requeridas podrán usarse muros de block hueco en algunas áreas de la plaza comercial sendero.

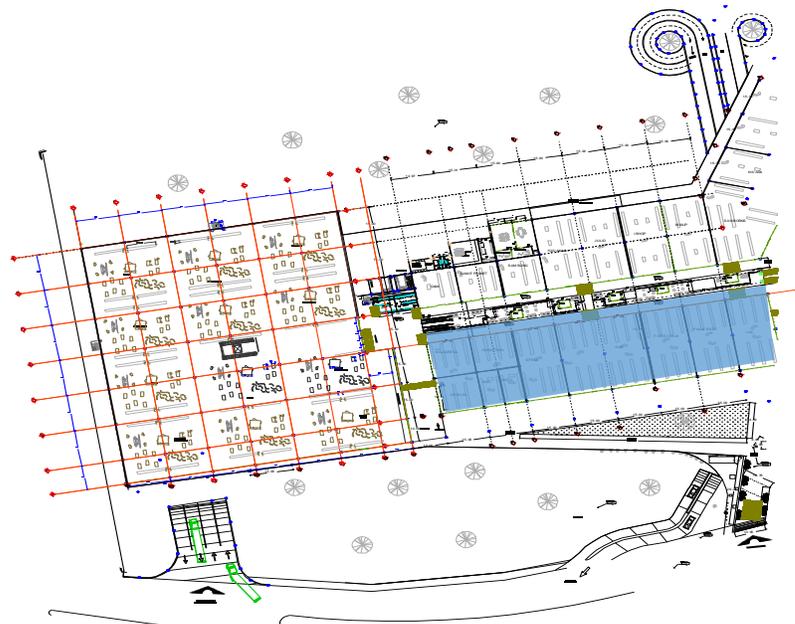
Los muros citados se emplearán en la zona perimetral marcado en los planos con línea azul, estarán colocados en forma de cuatrapeo, los block's huecos aligerados tendrán dimensiones de 10x20x40, serán plomeados y asentado con mortero cemento arena con proporción: 1:3 de 1 cm de espesor con la finalidad de instalar de manera fácil las instalaciones dentro de muros según sea el caso.



Los locales que contarán con este tipo de muros son: tienda ancla (áreas de sótanos y muros de planta alta donde no haya cancelería).

Zona sur de tienda ancla en los locales de:

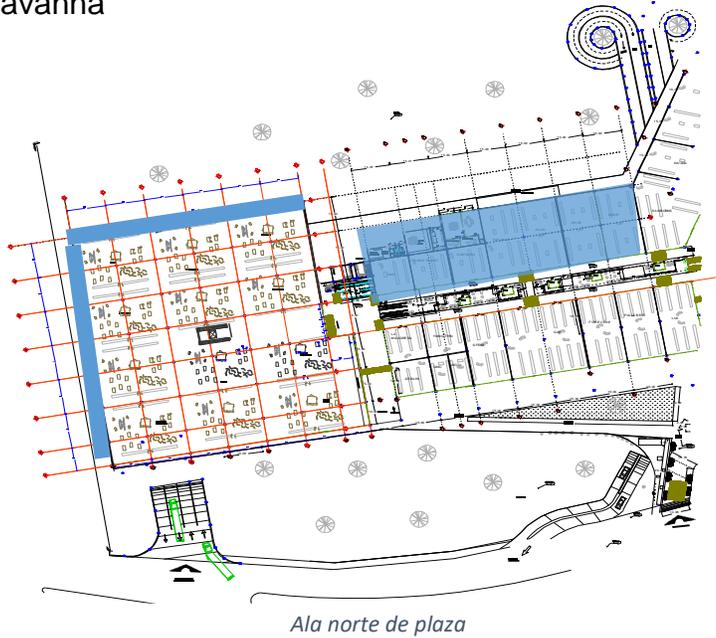
- la milagrosa
- deblyn
- hang thin
- gmc
- +kota
- sfera
- gap
- forever 21
- pull & bear



*Ala sur de plaza*

En el ala norte se instalan muros de block en las siguientes tiendas:

- mixup
- ishop
- julio
- havanna
- samsung
- game planet
- g&m



Además de esos locales también se implementaran muros de block en la **tienda ancla** en sus muros poniente y norte.

## Los muros de panel durock

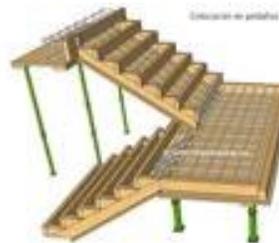
---

Se usarán para la separación de los locales, este panel tendrá 10 cm de espesor con postes de sujeción a cada 80cm los cuales estarán representados en los planos con color morado.



## Escalera de entrepiso

Se contará con 3 escaleras de concreto en el tramo calculado de la plaza y serán en forma de "U" con material de concreto, las dimensiones de las huellas serán de .30m y de tendrá un peralte de .18 cm, contando así con 25 escalones, dicha escalera estará empotrada y soldada a la columna de tipo IR.



---

## 2.-INSTALACIONES ESPECIALES (ASCENSORES Y ESCALERAS MECÁNICAS)

### 2.1 ASCENSORES

Se instalarán en el patio central de la plaza comercial dos ascensores modelo Otis 2000 VF- MRL sin cuarto de máquinas y de frecuencia variable. El ascensor Otis 2000 VF-MRL dispone de una máquina de tracción versión VAT instalada en la parte superior del recinto.

Su integración con el sistema Otis de Frecuencia Variable(OVF) garantiza la mínima generación de ruido.

Normatividad aplicada:

NOM-001-SEDE, “Instalaciones eléctricas (utilización)”

NOM-025-STPS, “Condiciones de iluminación en los centros de trabajo”

NOM-007-ENER, “Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en edificios no residenciales”

NOM-008-ENER, “Eficiencia energética en edificios, envolvente de edificios no residenciales”

NOM-013-ENER, “Eficiencia energética en sistemas de alumbrado para vialidades y exteriores de edificios”

NOM-053-SCFI “Elevadores eléctricos de tracción para pasajeros y carga- especificaciones de seguridad y métodos de prueba”

Específicamente diseñada para tal fin. De forma que en la segunda planta el cuadro de maniobra sobresale 150 mm.

En el siguiente cuadro se resumen el peso, la velocidad y las dimensiones características:

---

**Capacidad de carga 630 Kg ( 8 personas )**

**Velocidad 1 m/s**

**Dimensiones cabina 1100 x 1400 mm**

**Dimensiones hueco 2030 x 1800 mm**

**Paso de puerta 900 mm**

**Foso 1100 mm**

**Tiempo de espera 18 seg.**

Cabina

Versión "CL" con panel de mando en columna convexa, de suelo a techo, acabada en acero inoxidable y de la que emana la luz de la cabina. Pantalla informativa de cristal líquido. Paneles en laminado estratificado. Módulo de espejo ocupando 1/3, de suelo a techo en pared opuesta al panel de mando.

Techo abovedado color blanco. Pulsadores de microrrecorrido, cóncavos, enmarcados en placas acabadas en cromo con numeración arábiga y en sistema Braille. Pasamanos tubular cromado. Rodapié de aluminio acabado satinado. Suelo de goma marmolizada.. Puerta de cabina y frentes en acero inoxidable satinado.

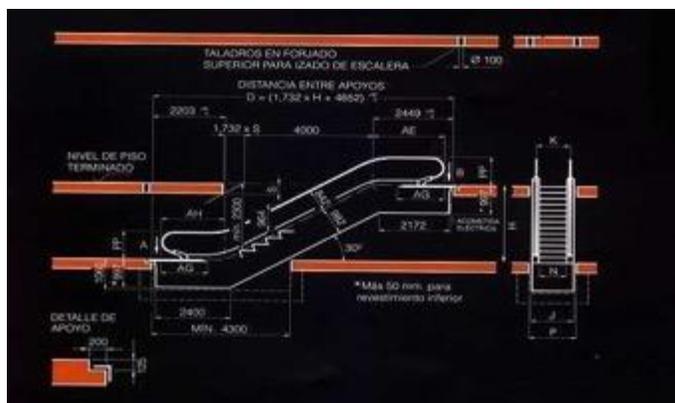
Puertas de piso

Automáticas de apertura central de 900 mm de paso por 2000 mm de alto.

Acabado en acero inoxidable. Homologadas "Parallamas" 30 minutos.

## 2.2 ESCALERAS MECANICAS

Se instalarán en el patio central del edificio 2 escaleras mecánicas de velocidad 0,5 m/s, una de subida y otra de bajada modelo Otis 506 NCE. Estarán provistas de elementos de seguridad tales como reflectores, revestimiento de faldillas y distancias mínimas y constantes entre escalón y faldillas, la instalación se hará de acuerdo a las especificaciones del fabricante.



Las dimensiones correspondientes con los parámetros de la figura superior son:

**H 4.5 m.**

**AG 1300 mm**

**N 1000 mm**

**AH 1974 mm**

**D 11580 mm**

**PP 1000 mm**

**K 1208 mm**

**N 1550 mm**

**J 1630 mm**

**AE 2220 mm**

---

### 2.3.1 camaras de seguridad

se instalaran camaras de seguridad en puntos estrategicos de la plaza comercial con la finalidad de monitorear que la convivencia sea de la mejor manera posible,prevencion de accidentes y deteccion de actos ilisitos, para ello se usaran camaras de alta definicion con sistema de infrarojo nocturno de la marca s.o.s security,modelo"IP 66" con alcance de hasta 15 m. de distancia, dichas camaras transmitiran la imagen a travez de wifi hasta el al site donde se almacenara en un servidor la infromacion.



### 2.3.2 TELEFONIA

se considera 1 linea telefonica por cada 5 tiendas con salida propia de llamadas para cada una que seran controladas por un conmutador marca: **Avaya IP Office 500®**



que gestionara la direccion de las llamas de acuerdo a la extencion que sea asignada a cada local.

Las llamadas las registrara el conmutador y sabran de que local y cuantas llamas se realizaron con la finalidad de controlar y cubrir el gasto de llamdas que usa cada tienda, dejando la renta dividida entre los locales.

Los modelos de los telefonos seran: **Siemens EUROSET 5020**, interconectados con cable telefonico y dirigidos al conmutador del site.



---

### 2.3.3 red de datos

La red de datos estara distribuida por medio de cableado de red de datos de tipo ethernet con salidas del mismo tipo los cuales estan conectados directamente al servidor, cabe mencionar que la tienda ancla cuenta con su propio sistema de distribucion de internet y datos. Para administrar la velocidad y la cantidad de datos de cada tienda, todo esto sera mediante el cableado a travez de la caneleta de datos instalada en el plafon de la tienda.

Se contara tambien con 10 modem de tipo **BSNL UTStar WA3002G4** que como un "plus" daran suministro de internet inalambrico a los usuarios de la plaza. Sin disminuir la velocidad de navegacion de los locales



### 2.3.4 voz y sonido

se instalaran 15 bocinas para ambientacion de sonido al exterior de la plaza, dichas bocinas serviran tambien como parlantes de microfono para dar avisos solo en ocasiones que asi lo demanden.

las bocinas seran de la marca **Bosse** modelo: **FreeSpace DS 16F**, las cuales estaran conectados por cable de audio y la musica de ambientacion sera controlada por los administradores de la plaza, mediante un tendido que llevara el mismo destino hasta llegar a la consola de audio general.

Cada local tendra ese mismo sistea instalado para que se cree un ambiente propio al ingresar a cada tienda.



---

## 2.4 montacargas

se usaran 2 montacargas hidraulicos con las siguientes características

### **CARACTERÍSTICAS**

Tipo:	Montacargas con cuarto de máquinas
Tracción:	hidraulica 1:1 o 2:1
Carga:	150 – 6.000 Kg
Velocidad:	26 ms x min
Recorrido:	Hasta 15 m.
Paradas:	Hasta 3 paradas
Embarques:	1 normal o doble embarque.

### **CABINA**

Modelo:	Barandas de contención c/s/ techo
Suelo:	Chapa dd, semilla de melón o baldosas de goma
Techo:	Chapa dd o acero inoxidable
Iluminación:	Tubo Fluorescente
Dimensiones interiores:	Ver tabla (ancho x profundo)
Altura:	hasta 2.100 mm.

### **PUERTAS DE CABINA**

Tipo:	Puede no llevar o sino serán Guillotinas, tablilla o tijeras.
Acabado:	Chapa dd o Acero inoxidable.
Dimensiones:	Ver tabla
Seguridad:	Micro

### **PUERTAS DE PASILLO**

Tipo:	Automáticas, guillotina, tablilla o tijera.
Acabado:	Chapa dd.
Dimensiones:	Ver tabla x 800

### **HUECO**

Dimensiones:	Ver tabla o ver situación del cliente
Foso:	Ver tabla
Recorrido libre de seguridad:	Ver tabla

### **SEÑALIZACIÓN Y MANDO**

Pulsadores:	Incorpora pulsadores braille en piso exterior
-------------	---

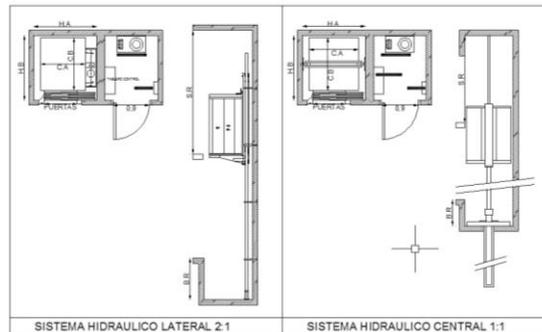
### **MANIOBRA**

Tipo:	Maniobra CMC con microprocesadores
Armario de Maniobra:	En sala de maquinas.

### **POTENCIA**

Tensión de Fuerza:	Trifásica de 380 v
Alumbrado:	220 v
Frecuencia:	50 Hz

los cuales serán usados para transportar la mercancía proveniente del almacén del sótano para abastecer los locales comerciales por medio de pasillos ocultos o en su caso en horarios nocturnos donde la actividad de usuarios es nula.



## 2.5 aire acondicionado

se instalará un sistema de aire acondicionado solo para el interior de los locales de la paza comercial y para la tienda ancla, la instalación será a base de ductos de (dimension) desde el cuarto de máquinas donde habrá unos generadores de aire acondicionado modelo: **ARYC 36-90c** marca: **AIRSTAGE** hasta los difusores ubicados en los plafones donde el tipo de rejilla que se usará será: de la marca **INNES** modelo: **SFRA-C** CON DIMENSIONES DE 15"X15" ubicados al interior de los locales con un regulador de aire independiente en cada tienda para controlar la cantidad de aire que entra.



ARYC 36-60 G



ARYC 75-90 G



## 2.6 INSTALACIÓN DE PARARRAYOS

se instalarán 5 pararrayos de la marca INGESCO modelo PDC 6.4, estos irán conectados a una red reticular, el conductor de cobre desnudo será de 50 mm<sup>2</sup> de sección, distribuido por todo el perímetro de la cubierta en su punto más alto el cual será de 10m,

Con dicha disposición se protegerá todo el volumen cubierto por la malla.

Se colocarán como mínimo cuatro bajadas independientes de la malla reticular

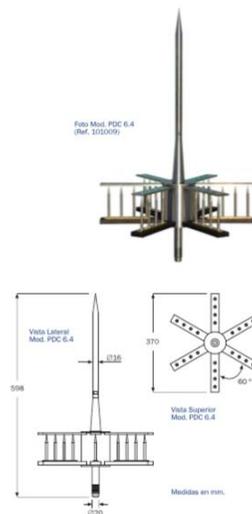
Estas bajadas se ejecutarán en

conductor de cobre rígido de 50 mm<sup>2</sup> de sección, y se sujetarán a los cerramientos mediante grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m.

Las bridas de sujeción consistirán en dispositivos metálicos provistos de contacto con conductor desnudo mediante material aislante de porcelana o similar, de características aislantes conforme a la especificación técnica y

la fijación de éstas se estará protegida contra la corrosión.

Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm., y una abertura del ángulo no superior a 60°.



### 3. Herreria y canceleria

#### aluminio

El proyecto contara con canceleria de aluminio en todas las fachadas de los locales y tienda ancla con una distancia de .80m de separacion de cada poste los cuales tendran una inclinacion de 45° en la fachada exterior, en el interior se colocaran vidrios unidos con silicon y soportados en algunos casos con spyders y con perfiles que actuaran como rieles de 2" de ancho de color gris espacial, la instalacion y ensamblaje se hara en sitio, sera taqueteado y sellado.



Los locales contaran con una cortina de proteccion especial que sera contra incendios de la marca pre-fire modelo e -60.



herreria.

Los barandales de la plaza comercial se realizaran con tubular galvanizado redondo de 5" de diametro sueldado y esmerialado en las uniones el cual servira como pasamanos.

---

El resto del barandal sera de acero inoxidable de 2.5" sueldado y pulido, fijado con taquetes y atornillado a la huella del escalon con postes a cada 3 escalones.y a cada 4 m. De separacion

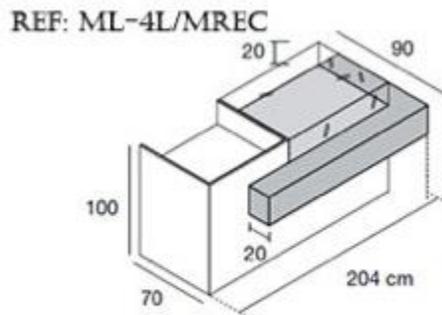


se colocaran puertas de acero galvanizado de la marca indera modelo 70\*200 DCHA de tipo multiusos frabricada con dos chapas de acero 0,5/0,6 mm, ensamblada con plegados y ventilada con rejillas.



## 4.0 Carpinteria:

se elaboraran diversos muebles especiales en la zona de locales, como lo son mostradores, y gabinetes de exhibicion con las siguientes dimensiones



**los muebles de exhibicion** seran de diferentes tipos de acuerdo a la necesidad de cada tienda, en algunos casos se usaran exhibidores de ropa de tipo isla y empotrado y se usara un stand especial para los articulos en tiendas de electronica.



## Acabados

---

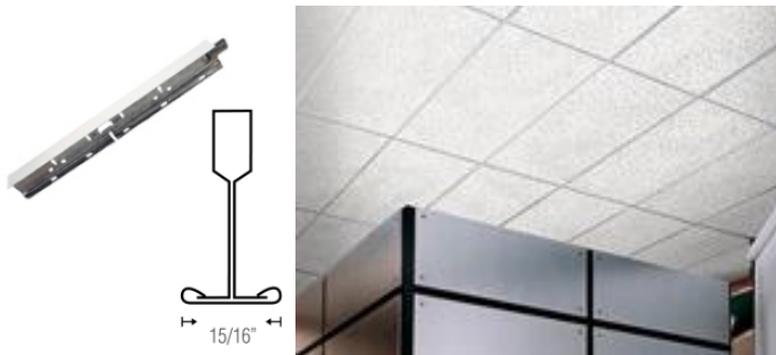
### Pisos

Los pisos serán de loseta cerámica modelo: rocalla de 50x50 de la marca interceramic, y será colocado con mortero cemento arena, con giro de la loseta a 45°, esta será colocada en los pasillos exteriores de la plaza, salvo en los casos donde aplica la tecnología los cuales serán de caucho reciclado, la loseta cerámica seleccionada se aplicara con la finalidad de dar un ambiente de frescura al usuario



plafones.

Los plafones serán prefabricados y se instalarán mediante placas de tablero de yeso Tablaroca texturizada de 9.7 mm de espesor y 61 x 122 cm en acabado texturizado de color blanco, fijados por una Tee principal de 3.66 m; conectoras de 1.22 y 0.61 m con patín de 15/16”.



## RENDERS



## COSTO TOTAL DEL PROYECTO

PARTIDAS	COSTO POR PARTIDA		
PRELIMINARES	\$38,000,000.00		
EXCAVACIONES	\$98,800,000.00		
CIMENTACION	\$106,400,000.00		
ALBAÑILERIA	\$182,400,000.00		
INSTALACIONES	\$114,000,000.00		
ACABADOS	\$152,000,000.00		
JARDINERIA	\$38,000,000.00		
LIMPIEZA	\$7,600,000.00		
TERRENO	\$22,800,000.00		
<b>TOTAL DE LA OBRA</b>	<b>\$760,000,000.00</b>		
LOCALES EN RENTA	RENTA DE CADA LOCAL	PERCEPCION MENSUAL RENTA DE LOCALES	
45	\$240,000.00	<b>\$10,800,000.00</b>	
VENTA DE LOCALES	PRECIO POR LOCAL	PERCEPCION POR LOCALES	
15	\$1,500,000.00	<b>\$22,500,000.00</b>	
GASTOS MENSUALES DE ADMINISTRACION Y SERVICIOS			
<b>\$120,000.00</b>			
CREDITO PROPORCIONADO POR EL BANCO 50% DE LA OBRA			
<b>\$380,000,000.00</b>			
PAGOS MENSUALES DEL PRESTAMO AL MES INCLUYENDO 10% A 36 MESES			
<b>\$10,555,555.56</b>			
TOTAL DE PERCEPCIONES AL MES			GASTOS MENSUALES
<b>\$10,800,000.00</b>			<b>\$10,675,555.56</b>

**COSTO TOTAL DE LA OBRA \$760,000,000**

## Conclusiones

---

La presente tesis tuvo como objetivo demostrar que se pueden aplicar nuevas tecnologías sustentables a una plaza comercial requerida por una zona en crecimiento.

Con la investigación de este proyecto comprobamos la necesidad existente de implementar una plaza comercial en Cayetano rubio Querétaro.

Actualmente la economía del municipio crece cada día y cada vez es más necesario crear espacios de mayor confort para una sociedad que se preocupa más por el medio ambiente.

Este proyecto concluye en que se cumplen las hipótesis planteadas al inicio, se creó un espacio arquitectónico cuya conceptualización está inspirada en la fusión con la naturaleza cumpliendo con todos los factores normativos que señala el municipio dando como resultado espacios donde la gente pueda convivir y satisfacer necesidades de consumo de forma segura, se logró una integración donde pueden convivir las personas que visitan la plaza comercial con el medio ambiente a través de sus espacios libres y zonas naturales ventiladas sin dejar de lado toda la funcionalidad que el edificio requiere.

La creación de espacios arquitectónicos como éste crean conciencia en que la arquitectura debe ser funcional y estética, se debe pensar en todos los posibles usuarios como lo son: las personas con movilidad limitada, niños, jóvenes y adultos, el tipo de comportamiento de cada género de persona para así proponer zonas de esparcimiento y crear locales que pueden llamar su atención.

---

Mediante el análisis de los posibles usuarios se concluyó en implementar pasillos inducidos mediante los cuales se crea una vestibulación adecuada y sobre todo se adaptan a la perfección al tipo de tecnología propuesta.

La creación de pasillos inducidos tiene un gran papel en este tipo de construcciones ya que al tener un tráfico fluido de pisadas de la gente, la creación de energía es constante, entre mas personas caminen de manera inconsciente por la plaza comercial el consumo de energía eléctrica disminuye ya que la energía de las pisadas es inyectada directamente para alumbrar algunos espacios de la plaza comercial, este tipo de acción trae como resultado ahorro económico, el mantenimiento preventivo es nulo y la duración es alta.

Al día de hoy el mantenimiento y el costo de las nuevas tecnologías pueden ser altos pero a pesar de ello el tiempo de recuperación es óptimo, conforme se vayan aplicando las nuevas tecnologías podría llegar a reducir el costo para que así sean cada vez más lugares que hagan aportación de este tipo.

La tecnología original de este proyecto fue modificada en la zona de estacionamientos ya que al moverse un auto para encontrar lugar desperdicia energía que puede ser usada de la misma forma que las pisadas dando como resultado una mayor aportación energética.

---

En la actualidad el arquitecto debe manejar la arquitectura como una parte esencial de su formación y labor profesional; será en este momento cuando la sociedad habite en un mundo que refleja la unión con la naturaleza de forma más óptima, deteniendo la sobreexplotación de los recursos naturales; por esta razón es importante contribuir en los proyectos mediante el diseño de espacios sustentables y es por eso que esta propuesta debe ser tomada en cuenta para ese futuro .

## Referencias Digitales

---

Sistemas pavegen pisos eléctricos

<http://www.pavegen.com/>

Reglamento de construcción del estado de Querétaro

<http://www.colegiodeingenieroscivilesdequeretaro.org/descargas/REGLAMCONSTRUCCION.pdf>

Reglamento de protección civil del estado de Querétaro

<http://www.municipiodequeretaro.gob.mx/proteccioncivil/>

Reglamento de construcción del D.F.

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Distrito%20Federal/wo27568.pdf>

Instituto Nacional De Estadística Y Geografía

[http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI\\_collection&client=INEGI\\_Default&proxystylesheet=INEGI\\_Default&getfields=\\*&entsp=a\\_inegi\\_politica&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&lr=lang\\_es%257Clang\\_en&filter=1](http://buscador.inegi.org.mx/search?tx=queretaro&q=queretaro&site=sitioINEGI_collection&client=INEGI_Default&proxystylesheet=INEGI_Default&getfields=*&entsp=a_inegi_politica&lr=lang_es%257Clang_en&lr=lang_es%257Clang_en&filter=1)

## Glosario de términos

---

### A

**Acera(s):** Parte de la vía pública destinada a la circulación de peatones.

**Altura de la edificación:** Distancia vertical medida, en su fachada, desde el nivel de la acera hasta el plano superior del techo del último de los pisos comprendidos en su altura. No se incluyen los motivos ornamentales como torres abiertas, cúpulas y pérgolas. Se expresa en plantas (pisos) y en metros.

**Ampliación:** Toda nueva construcción anexa al inmueble original que forme parte del mismo y se encuentre unida a éste por una puerta, pasillo, escalera o cualquier otra solución constructiva.

**Antepecho:** Pretil o murete de baja altura debajo de ventanas o utilizado como elemento parcial de cierre y protección.

**Área construida:** Sumatoria del área construida en cada uno de los niveles de un inmueble. Para cada nivel se considera el 100 % del área cubierta y cerrada con cuatro paredes; el 50 % del área en terrazas voladas y el 75 % del área en terrazas con 3 paredes perimetrales.

**Área libre:** Todo espacio descubierto (no techado), independientemente de su uso. Área ocupada: Proyección en planta de la construcción techada que no incluye sus áreas descubiertas pavimentadas.

**Áreas verdes:** zona compuesta por vegetación

**Autorización de construcción:** Permiso oficial para realizar los trabajos que por sus características de poca complejidad no están comprendidos en la licencia de construcción o de obra.

### B

**Balcones:** Plataformas estrechas en voladizo, protegidas por pretilos o barandillas, que prolongan el pavimento de un piso fuera de la fachada a través de una abertura del muro o pared exterior.

**Barrera arquitectónica:** Impedimento físico-constructivo que interfiere o dificulta la accesibilidad y circulación de personas discapacitadas y de adultos mayores.

**Basamento:** En arquitectura, cuerpo situado debajo del fuste de la columna que comprende la base y el pedestal; asiento sobre el que se supone la columna o estatua, o eventualmente elemento que funciona como zapata. En urbanismo, alegoría para señalar las bases y cuerpos bajos de edificios, empleados en ocasiones para ubicar equipamiento y servicios, u otras funciones diferenciadas arquitectónica y urbanísticamente.

---

## C

**Cajas seccionales:** Cajas eléctricas bajo pavimento donde se enlazan cables secundarios soterrados.

**Calificación del suelo:** Utilización genérica a la que el plan de ordenamiento territorial y urbano destina un área determinada del territorio.

**Calle:** Vía destinada al tránsito de vehículos y peatones dentro de zonas urbanizadas o núcleos urbanos. Es el espacio público entre límites de propiedad, cuyos componentes son aceras y contenes a ambos lados, así como la calzada al centro con o sin separador o paseo.

**Calzada:** Parte de la vía normalmente utilizada para la circulación de vehículos por una o más sendas. Una vía puede comprender varias calzadas separadas entre sí por una franja divisoria. También en Cuba se usa como acepción de gran avenida franqueada por portales corridos en la terminología del urbanismo tradicional.

**Categorías de uso:** Determinaciones para normar las funciones de cada una de las zonas de intensidad urbana:

1. Prohibido/a: uso no permitido o vedado, para impedirlo.
2. Restringido/a: uso limitado o reservado, para hacerlo restrictivo.
3. Permisible: uso admitido o tolerado, para aceptarlo en algunos casos según proyecto.
4. Preferente: uso seleccionado o preferido sobre otro, para favorecerlo.

**Cercados:** De cercar, cerca, valla o muro circundante empleado para delimitar parcelas de terreno con o sin construcciones. En este territorio generalmente se utilizan soluciones a base de barras de acero o balaustradas de mortero sobre muretes de ladrillos o bloques.

**Chaflán:** Parte de muro en esquina de una construcción que une dos paramentos o superficies planas que forman ángulo.

**Coefficiente de ocupación del suelo (C.O.S.):** Resultado de dividir la proyección del área edificada u ocupada en metros cuadrados, entre el área total de la parcela. Se expresa en por cientos.

**Coefficiente de uso del suelo (C.U.S.):** Resultado de dividir la totalidad del área construida (sumatoria de cada uno de los niveles) entre el área ocupada en la parcela (proyectada en planta) cuya equivalencia es metros cuadrados de techo por metros cuadrados de suelo. También se le conoce como edificabilidad. Se expresa en  $m^2 / m^2$ .

---

**Conservación:** Conjunto de trabajos de mantenimiento o reparación que se realiza a una edificación, vías públicas, redes técnicas o espacios urbanos, para protegerlos del desgaste y prolongar su vida útil.

**Consolidación:** Operaciones necesarias para restablecer las condiciones originales de trabajo mecánico de una estructura, elemento arquitectónico, escultórico o pictórico de un acabado perteneciente a un bien mueble o inmueble.

**Construcción:** Toda nueva edificación que se ejecute.

**Contención:** Borde exterior de la acera que sirve de límite entre ésta y la calle o entre el separador intermedio y la calle.

**Corredor:** Vía flanqueada por instalaciones de interés comercial, turístico o de otra índole y que vincula zonas o núcleos de interés urbano, caracterizado por una gran circulación peatonal.

## E

**Edificios:** Se entiende por edificio una construcción de la que se conserva al menos el 80% de sus muros, incluida la fachada, así como restos o huellas evidentes de su estructura de cubierta y entrepisos, por lo que es posible hacer una lectura de sus características constructivas más importantes.

**Elementos de protección:** Se refiere a carpinterías, herrerías, guardacantones, guardapolvos u otros tradicionales en la arquitectura de esta zona.

**Elementos decorativos:** Se refiere a esculturas, zócalos, cenefas, fuentes, portadas, copas, portafaroles, escudos u otros tradicionales en la arquitectura de esta zona.

**Elementos estructurantes:** Se refiere a muros, vanos, balcones, logias, aleros, pretilos, cornisas u otros.

**Entrepiso:** Estructura permanente -plana y horizontal- de las edificaciones, que divide dos plantas habitables.

**Espacio público:** Espacios libres constituidos por plazas, plazuelas y otros, que se producen como resultado del ensanche de las vías de circulación, parques, isletas con vegetación y/o mobiliario, paseos y también las calles y demás vías de circulación, así como las correspondientes áreas tributarias de las instalaciones públicas y de servicios públicos.

---

## F

**Frente de calle:** Zócalo urbano integrado linealmente por los elementos tipológicos que conforman la ocupación y alineación de los límites de propiedad y de las líneas de fachadas o de construcción en cada cuadra de las manzanas. Según su calificación, se pueden caracterizar por su valor urbano requerido patrimonialmente.

## H

**Habitable:** Condición que se otorga a una vivienda o edificación que cumple con los requisitos mínimos exigidos en cuanto a área, ventilación, iluminación, accesibilidad, privacidad, higiene sanitaria y técnico constructivos.

## I

**Inhabitable:** Se refiere al estado técnico del inmueble, cuando éste presenta lesiones estructurales de envergadura por encima del 20 %, tales como: fallos en vigas y columnas, fallas en cubiertas y muros, alto deterioro de los entrepisos, grietas y desplomes parciales, y hundimiento de pisos, condiciones todas que determinan peligrosidad en su estabilidad, con riesgo para la vida.

**Instalaciones Ligeras:** Cuando la parcela está ocupada por instalaciones ligeras o levantadas con carácter temporal (casetas, kioscos, pequeños locales). Se incluyen también aquellas construcciones que se encuentren en proceso de ejecución.

**Intensidad urbana:** Es la integración coordinada de los elementos urbanos caracterizados por la ocupación, la utilización, las tipologías, el uso, la morfología y la densidad, a los efectos de mantener y/o lograr la preservación patrimonial de los respectivos valores culturales y naturales de un área determinada urbanizada o urbanizable, sujeta a regulación bajo código urbano así estipulado. Su carácter y tipo definen el grado de aplicación en el área de que se trate según su imagen básica y la clasificación que se determine, a partir de la calificación territorial adjudicable a los referidos elementos urbanos y por consiguiente de la correspondiente definición de cada zona.

**Intersecciones:** Espacio que se forma por el cruce de dos (o más) calles, a partir del trazado de una línea imaginaria entre las esquinas de las manzanas que tributan a ella. No incluye las aceras.

## J

**Jardín:** Espacio semipúblico descubierto dentro de la parcela, dedicado a la ubicación de áreas verdes. En este territorio se presenta excepcionalmente en algunas edificaciones memoriales y civil-públicas.

---

## L

**Licencia de Construcción (Licencia de Obra):** Es el documento técnico legal o permiso oficial que se emite para la realización de las obras constructivas correspondientes, en el que se señalan los requisitos y condicionales que deben cumplirse obligatoriamente en la realización de la acción constructiva en cuestión.

**Límite de propiedad:** Lindero o línea que confina físicamente la titularidad o posesión de un terreno o parcela.

**Lotes:** Se entiende por lote:

- La porción de terreno indiviso comúnmente asociado a un único propietario. Se define para agrupar elementos con características urbanísticas similares. Corresponde espacialmente a la primera subdivisión de la parcela, segunda de la manzana.
- Cada una de las porciones en que se subdivide una parcela para su edificación. Por lo general parcela y lote resultan equivalentes. En ocasiones sin embargo, la parcela contiene dos o más edificaciones, que son independientes desde el punto de vista interno, pero que tienen una imagen exterior unitaria, expresándose a través de un esquema de casas "gemelas" o "en tira". En estos casos hablamos de una parcela con varios lotes. Desde el punto de vista operativo, la distinción implica que cualquier intervención a ejecutar en uno de los lotes deberá tener en cuenta el conjunto de los lotes que conforman la parcela.
- Consideramos también ( caso singular ) como lotes independientes las partes de "conjuntos arquitectónicos" que no responden a un mismo momento constructivo ni tienen las mismas características tipológicas. Es el caso, por ejemplo, de ciertos conjuntos religiosos (templo o iglesia con uno o más claustros conventuales).

**Luces:** Se refiere a los rompimientos menores en paredes, que sirvan más bien para iluminar que para mirar al exterior.

---

## M

**Mantenimiento:** Acción constructiva en una edificación para protegerla del desgaste, mantenerla en buen estado constructivo y de funcionamiento y prolongar su vida útil. Se corresponden con reparaciones menores en paredes, carpintería, pintura o sustitución de piezas en el sistema hidrosanitario. Es aplicable a inmuebles con un bajo grado de deterioro.

**Manzana:** Se entiende por manzana la medida básica que surge de la unión de la masa urbana y el tránsito. También se entiende como un espacio urbano delimitado por todas partes, por calles o en algunos casos por accidentes geográficos importantes.

**Mezanine:** Entrepiso que se construye en el interior de un establecimiento industrial, comercial o de servicio, guardando distancia de la línea de fachada, de modo que se logra un mayor aprovechamiento del puntal y se favorece la vinculación espacial y funcional entre las áreas del mismo.

**Mobiliario urbano:** Conjunto de elementos utilitarios, ornamentales o conmemorativos situados en los espacios públicos y en la vía pública, tales como: luminarias, farolas, bancos, apeaderos, fuentes, esculturas, bustos, estatuas, jardineras, cestos, señalizaciones, entre otros.

## N

**Nueva edificación:** Construcción de nueva planta de un inmueble

## P

**Parcela:** Porción pequeña de terreno en este caso en zona urbana. En el catastro, cada uno de los terrenos de un propietario, llamado entonces lote (finca urbana). Por regla

**Pasillos laterales y de fondo:** Espacios sanitarios, de protección y circulación, entre el límite, lindero o cercado de la parcela de terreno y los bordes o paredes de la edificación interior excepto el frente, que forman parte de una superficie descubierta.

**Plano catastral:** Es el documento gráfico que permite la identificación de las parcelas, constituyendo una garantía en caso de tramitación legal de las mismas. Se confecciona a partir de normas técnicas que lo hacen compatible con otros mapas y planos, pudiendo incorporar información temática referida a medidas lineales y de superficie, datos físicos de las edificaciones y la ubicación de elementos puntuales asociados al mobiliario y las redes de infraestructura urbana.

---

**Plazas:** Sistema de espacios públicos centrales de la ciudad.

**Plazas y Plazuelas:** Espacio libre que se forma por la discontinuidad de la trama vial, creando espacios relativamente amplios, que favorecen la realización de actividades públicas. Aparecen generalmente enfrentadas a edificios religiosos o civiles de gran relevancia en la época colonial.

**Plazuelas:** Sistema de espacios públicos de la ciudad colonial, asociado a las construcciones religiosas, que fungían como su antesala.

## R

**Rehabilitación:** Intervención dirigida a recuperar y/o mejorar la capacidad de uso de un conjunto urbano, de un inmueble o de la infraestructura urbana, a través de diversas acciones constructivas y ajustes en el régimen de uso.

**Remodelación:** Acciones constructivas o de arreglo interior o exterior de una edificación que, dirigidas al diseño de nuevos espacios a partir del inmueble existente, altere su trazado o composición original y le introduzca cambios estructurales a ese fin.

## T

**Terrazas:** Son espacios cubiertos o descubiertos de un edificio, generalmente limitados por muros, rejas o balaustradas, retranqueados de la primera línea de fachada y/o en

**Tipología arquitectónica:** Es el resultado de la agrupación de las edificaciones en "tipos" a partir de la detección en ellas de determinados rasgos constantes, que las hacen integrar un conjunto claramente identificable.

**Tramo de calle:** Espacio que se forma entre dos manzanas enfrentadas, medido entre los extremos de las edificaciones o parcelas de esquina. Se divide en calles y aceras.

**Trampas de grasa:** Dispositivos que se colocan en las instalaciones de producción industrial, agropecuarias y otras, para recoger los residuos de lubricantes minerales, o compuestos orgánicos (glicéridos, lipoideos y otros), a fin de evitar la contaminación ambiental.

**Tratamiento de residuales:** Son las técnicas, dispositivos y procedimientos que se aplican a los desechos sólidos, líquidos y gaseosos provenientes de la producción industrial, agropecuaria y otros, entre ellos los de origen doméstico, y que se realizan de forma previa a la disposición final de éstos, a fin de proteger el medio ambiente contra la contaminación. El tratamiento puede consistir en dispositivos mecánicos, físicos, químicos y biológicos.

---

## U

**Uso de suelo:** Calificación funcional urbanística y empleo inmobiliario del terreno urbanizado y urbanizable. Aprobación oficial para utilizarlo a tal fin.

**Uso temporal:** Uso de un inmueble o parcela libre fijado para un espacio de tiempo limitado, con un máximo de hasta tres años.

**Uso transitorio:** Uso de un inmueble o parcela libre fijado para un espacio de tiempo pasajero, fugaz, que caduca prontamente, con un máximo de hasta un año.

**Utilizable:** Documento que se otorga al ocupante de un inmueble como prueba fehaciente de que las obras han sido realizadas de acuerdo con la Licencia de Microlocalización concedida, declarándose por tanto que el mismo puede ser utilizado.

## V

**Valor arquitectónico:** Aquella cualidad de un bien cultural, en todo o alguna de sus partes componentes o en su especialidad y tipología, que lo distingue de otro común por los rasgos que lo definen dentro de alguna tendencia estética cualificada, o presenta características y aportes relevantes en lo expresivo.

**Valor artístico:** Aquella cualidad de un bien cultural que lo distingue de otro común por las características y aportes relevantes en el estilo, la forma y los materiales de reconocidos elementos plásticos, de elementos decorativos o de mobiliario.

**Valor histórico:** Aquella cualidad de un bien cultural que lo distingue de otro común por su relación directa con la ocurrencia de hechos o acciones relevantes para la ciudad o el país en el ámbito político, social, científico o cultural, o asociados a la presencia de personalidades.

**Valor urbanístico:** Aquella cualidad de un conjunto, sector, zona o área urbana, o de una ciudad, que la distingue de otro común, por las características y aportes relevantes en cuanto a tipología, morfología, paisaje, historicidad e innovaciones tecnológicas y funcionales en el contexto de su región, país o área geográfica.

**Vano:** Hueco o abertura en paredes constituido por puertas y ventanas o simplemente calado.

**Vía pública:** Fajas pavimentadas destinadas al libre tránsito de vehículos y/o peatones tales como arterias, calles, senderos peatonales, paseos.

**Viga:** Sistema constructivo a base de perfiles metálicos a modo de vigas separadas entre sí de 0,60 a 1,00 metro sobre las que se apoyan pequeñas losas prefabricadas de diferentes soluciones.

