

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**  
**Facultad de Arquitectura**



**Ciclovía ecoturística; conservación, adecuación y adaptación  
de la vía angosta del ferrocarril Oriental-Zaragoza-Teziutlán  
(Tramo Oriental-Libres).**

**T E S I S**

**Para obtener el grado de:  
Licenciado en arquitectura**

**Presenta:**

**Julio César Lara Cuaya**

ID 201015747

**Director:**

**Dra. Delia del Consuelo Domínguez Cuanalo**

ID 100079444

**Asesores:**

**Dra. Lilia Varinia Catalina López Vargas**

ID 100187855

**Dr. Agustín López Romero**

ID 100068266

**Fecha: agosto de 2019**

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**  
**Facultad de Arquitectura**



**Ciclovía ecoturística; conservación, adecuación y adaptación  
de la vía angosta del ferrocarril Oriental-Zaragoza-Teziutlán  
(Tramo Oriental-Libres).**

**T E S I S**

**Para obtener el grado de:  
Licenciado en arquitectura**

**Presenta:**

**Julio César Lara Cuaya**

ID 201015747

**Director:**

**Dra. Delia del Consuelo Domínguez Cuanalo**

ID 100079444

**Asesores:**

**Dra. Lilia Varinia Catalina López Vargas**

ID 100187855

**Dr. Agustín López Romero**

ID 100068266

**Asesora Metodológica:**

**Dra. Virginia Cabrera Becerra**

ID 100007077

**Fecha: agosto de 2019**

<< El olvido es más fuerte e irremediable que la muerte.  
Sólo está muerto aquello que definitivamente hemos  
olvidado. >>

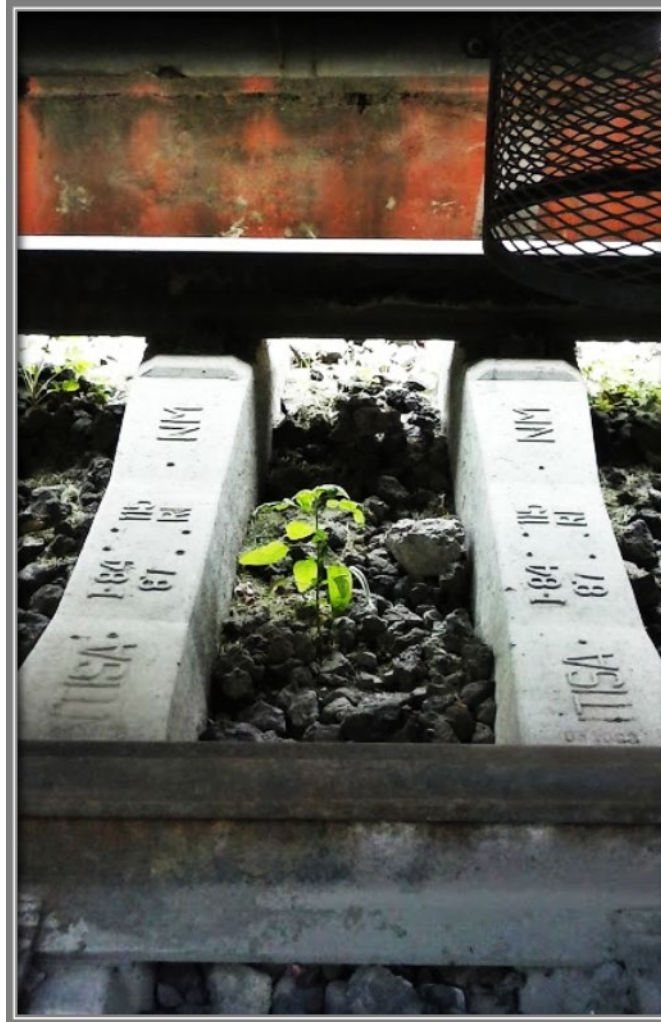
Memorial de la Puna,  
Héctor Tizón

## CONTENIDO

---

Introducción.....	8
Planteamiento del problema .....	9
Objetivos .....	12
Justificación .....	13
Metodología .....	15
<b>Capítulo 1.....</b>	<b>18</b>
<b>Marco teórico.....</b>	<b>18</b>
Conceptualización de proyecto vías verdes .....	19
Casos análogos.....	29
Nacionales .....	29
Internacionales.....	32
Resultado de las analogías .....	34
<b>Capítulo 2.....</b>	<b>35</b>
<b>Estudio de la comunidad .....</b>	<b>35</b>
Línea ferroviaria.....	36
<b>Municipio de Oriental, Puebla. ....</b>	<b>38</b>
Antecedentes históricos .....	38
Economía .....	39
<b>Municipio de Libres, Puebla.....</b>	<b>42</b>
<b>Capítulo 3.....</b>	<b>47</b>
<b>Material de estudio para el diseño.....</b>	<b>47</b>
<b>Aspectos Básicos de la Infraestructura .....</b>	<b>48</b>
Ciclovías en América.....	49
Análisis de dimensiones y materiales de la ciclovía .....	51
<b>Capítulo 4.....</b>	<b>60</b>
<b>Propuesta.....</b>	<b>60</b>
Ciclovía ecoturística.....	61

Curvas de nivel .....	63
Programa de necesidades .....	64
Ruta de ciclovia ecoturística .....	67
Perfil de desniveles existentes .....	68
Ciclovia (Km 0+000 - 12+430) .....	69
Ciclo Estaciones (Km .....	70
Puente Oriental (Km 0+000) .....	72
Puente "UTO" (Km 1+120).....	74
Zona comercial y descanso (Km 5+560) .....	75
Restaurante (km 5+580) .....	77
Taller de bicicletas (km5+420).....	79
Caseta de Vigilancia y módulo de información (km 5+410) .....	81
<b>Conclusión .....</b>	<b>84</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>92</b>
índice de Niveles Socioeconómicos (NSE) .....	93
Carta solar solsticio de verano .....	95
Carta solar solsticio de invierno .....	96
Servicio Meteorológico Nacional.....	97
Normales Climatológicas .....	97
Render Estación Tipo .....	98
Render Zona Comercial .....	98
Render Estación Tipo .....	98
Render Estación Tipo .....	98
Render Parking Bicicletas y Zona de Tianguis.....	99
Render Restaurante Fachada Noroeste .....	99
Render Taller Fachada Suroeste.....	100
Render Taller Fachada Suroeste.....	100



*Ilustración 1 (Reyes María, 2015)*

## ***Ciclovía Ecoturística***

Adecuación, conservación y adaptación de la vía angosta del Ferrocarril Oriental – Zaragoza- Teziutlán (2018)

## RESUMEN

Cuando se habla de arqueología ferroviaria en realidad se habla de lo que rodea la vía e incluye rieles abandonados, estaciones, viaductos, túneles y puentes que fueron utilizados por los trenes. Es importante mencionar que la palabra patrimonio se refiere al valor histórico y cultural para la sociedad.

Para proteger, conservar y restaurar el patrimonio ferroviario se propone a través de este trabajo una alternativa de "Vías Verdes".

Se trata de una ruta turística para cuidar, rescatar y revitalizar la zona, conservando la historia de los pueblos con una actividad interactiva, con alternativa de empleo a las comunidades que rodean la vía. Proyecto que a futuro puede ser complementado con pequeños negocios como restaurantes, módulos de información y eventos culturales.

## **Introducción**

---

El humano y su entorno siempre están en constante cambio, dicho cambio siempre se genera con el fin de buscar el progreso y el confort en sus actividades del día a día. En el caso del transporte, el ser humano lo ha ido adaptando de acuerdo a sus necesidades y hablando específicamente del ferrocarril nos damos cuenta de que algunas rutas se han cerrado para dar paso a carreteras y autopistas.

Es por ello por lo que en esta tesis se propone el diseño de una alternativa de movilidad no motorizada, para revitalizar un espacio que se dedicó al transporte ferroviario. El proyecto contempla una ciclovía con fines de conectividad y se planea como primera etapa desde el municipio de Oriental hasta el municipio de Libres en el Estado de Puebla.

Cabe destacar que ésta propuesta tiene como finalidad aumentar el turismo y favorecer a ambas localidades, recuperando y aprovechando recursos con los que cuentan. Todo esto logrado a través de los estudios previos al diseño y que se explicarán a lo largo del presente escrito.

## **Planteamiento del problema**

---

El equilibrio es un punto que mantiene la seguridad y la armonía en el universo. Es la razón de la existencia de toda materia, de todo ser vivo y del humano mismo. Romper ese equilibrio es arriesgarse a perecer, las consecuencias pueden ser fatales (Morin, 1983, pág. 79). Hoy en día nos damos cuenta de que el planeta atraviesa por una situación muy complicada: el cambio climático. Dicho cambio lo ha provocado el humano al consumir desmedidamente los recursos naturales sin devolver elementos a la tierra para ayudar a su regeneración. Nos creemos capaces de crear todo, y en nuestro afán de lograrlo, destruimos paulatinamente lo que la naturaleza nos ofrece (ibidem, págs. 92-95).

La arquitectura hoy en día ya no se trata sólo de proyectar y construir. Ahora nos enfrentamos a un desafío más grande: anticiparnos a los problemas. Actualmente debemos buscar soluciones o alternativas a las carencias y conflictos existentes en la sociedad y su entorno. El reto es innovar utilizando los recursos que ya tenemos haciendo siempre conciencia del medio ambiente.

Algunos edificios que se han ido deteriorando al paso de tiempo con una propuesta adecuada podrían ser restaurados, revitalizados o adaptados a un uso distinto al que tenían, para adquirir un potencial similar o mayor, beneficiando a la zona en la que se encuentren (Soberanis, 2008, pág. 16).

México es un país muy rico en cultura e historia. Su diversidad en climas, topografía, gastronomía, arquitectura, historia, etnias, lenguajes y vestimentas nos identifica. Sin embargo, con la globalización y específicamente en el ámbito de la construcción, se observa la tendencia en las urbes por crear referentes que puedan ser reconocidos a nivel mundial, con materiales innovadores, seguros y el uso de la domótica en su interior. Pese a la elegancia de sus diseños, distan en grado considerable de una conceptualización enfocada a nuestra historia y nuestra

cultura, ya que se inspiran en estilos arquitectónicos extranjeros.

No siempre es culpa de la sociedad y tampoco es culpa del gobierno. Es cierto que a veces las decisiones que tomamos no son las adecuadas porque nos aferramos a los intereses propios en el momento que de debemos tomarlas, sin considerar que tan perjudicial puede ser a futuro. Tal es el caso de Oriental, un municipio que surgió gracias al ferrocarril. En la década de los 90's se privatizó la industria ferrocarrilera y con ello se otorgó la concesión del Ferrocarril Interoceánico (F.C.I.) y el Ferrocarril de Oriente Mexicano (F.C.O.M.) a empresas extranjeras (López Ortiz & Álvarez Arredondo, 2007, pág. 489) además de que la línea ferroviaria de Oriental a Teziutlán fue cancelada. Las familias que dependían de la estación tuvieron que buscar otros medios para subsistir. El transporte se encareció para ellos, pues ahora tenían que utilizar las carreteras y el automóvil, que era un recurso con el que no todos contaban. De la misma manera las poblaciones que se encontraban al paso de la vía angosta Oriental-Teziutlán (como en el tramo Oriental, Virreyes, La noria y Libres) se vieron afectadas, pues la conectividad que tenían mediante el tren hacia el valle de Puebla se obstaculizó.

A partir de una entrevista realizada a pobladores de la zona (2015) y en la que se eligió en un rango de edad mayor a 30 años se pudo obtener que la cancelación del tren desencadenó un impacto directo a la economía. Como la pérdida de empleos, excesiva contaminación con el incremento en el uso de automóviles, daños a la agricultura por fertilizantes y pesticidas en terrenos adyacentes a la vía. I

Otro problema fue el abandono de las estaciones, que con el desuso y la falta de vigilancia creó puntos de inseguridad, así como el deterioro de los edificios. Los rieles y durmientes de la línea cancelada se vendieron, dejando sólo el terraplén de la ruta. Con ello los agricultores invadieron parte de la propiedad federal que corresponde a la línea férrea, eso a futuro puede ocasionar problemas legales a los propietarios que tienen sus campos junto a la vía (Ídem).

Por último, con la cancelación y el abandono de la ruta se perdió uno de los referentes más grandes que tenían estas poblaciones. Ahora las generaciones más jóvenes quieren recuperar la identidad y el sentimiento de pertenencia que se tenía cuando la ruta ferroviaria estaba en su época de esplendor (Ídem).

## Objetivos

---

### Objetivo General

Generar una alternativa de diseño urbano-arquitectónica para la ruta Ecoturística como ruta no motorizada como una forma de revitalizarla y rescatarla con la participación ciudadana.

### Objetivos Particulares

- ▶ Conocer el grado de deterioro de las vías, estaciones, puentes, infraestructura y el entorno.
- ▶ Incluir una propuesta de diseño para rescatar las características históricas, arquitectónicas y ecológicas en el proyecto que coadyuve a:
  - Recuperar la ruta más importante en su tipo, es decir la vía angosta, mediante un proyecto de revitalización.
  - Presentar una alternativa de plan integral para el sitio que sea de impacto social, económico y cultural.
  - Generar el desarrollo local de la ruta a través de negocios pertenecientes a los habitantes de la zona.
  - Integrar a las comunidades pertenecientes a los municipios de Libres y Oriental para la planeación del proyecto y la generación de empleo
  - Ofrecer al ciclista recorridos atractivos y ricos en cultura y paisaje, e invitarlo a respetar tanto el sitio como las reglas de tránsito como ciclista.



*Ilustración 2 El ferrocarril (Reyes María, 2015)*

A la fecha no existe un proyecto destinado al rescate del Patrimonio Industrial Ferroviario del Ramal Oriental-Zaragoza-Teziutlán, ni una propuesta para el diseño de un plan de movilidad alternativa dónde se prevé el bajo impacto ambiental y que a su vez permita la conectividad de los municipios.

En esta tesis se diseñó un proyecto integral en el cual se permite reutilizar y revitalizar la ruta y espacios que pertenecieron al ferrocarril y que eran un referente de estas comunidades. La propuesta se trata de una ciclo vía que enlaza los municipios de Oriental y Libres como primera etapa y programa piloto. Esto con el fin de coadyuvar a la generación de ingresos de estas comunidades, con la incorporación de pequeños negocios familiares que brinden sus servicios a los usuarios de la ciclo-ruta, tales como talleres de mantenimiento para bicicletas y restaurantes, así como a futuro se pretende contribuir con la operatividad de hoteles y tiendas de abarrotes que brinden sus servicios a los turistas.

También se busca regenerar las relaciones y el bienestar social, pues se proyecta como un punto de encuentro y recreación para los habitantes y visitantes, donde puedan disfrutar de la compañía de la familia y amigos. Además, se busca que la ciclo-ruta cause el mínimo o nulo impacto ambiental, es decir que contribuya positivamente a su entorno, con el uso de ecotecnologías, así como instruir a los usuarios acerca del cuidado del patrimonio histórico y ferroviario, y el cuidado del ambiente durante su recorrido.

Otro beneficio que se contempla en los alcances es la salud del usuario, ya que al estar en contacto con la naturaleza se crea una distracción a los problemas cotidianos que causan estrés y otras alteraciones en el cuerpo como mala circulación de la sangre, dificultades en el metabolismo y vías respiratorias. En su libro Carmichael y Burke (1997, pág. 4-11) explican que el ciclismo como deporte es ideal para combatir el sobrepeso y la obesidad, así como mejorar

los estados de ánimo ya que la actividad física que se desarrolla involucra muchos músculos del cuerpo. Como idea principal el ciclismo es la actividad física que se propone para el proyecto, sin embargo, como alternativas se sugieren otras actividades como la caminata y trotar<sup>1</sup>. De acuerdo a los resultados nacionales que obtuvo la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Gutiérrez JP, 2012) se muestra que la población infantil entre los 5 y 11 años a nivel nacional presenta en sobrepeso el 19.8% mientras que en obesidad el 14.6%, es decir el 34.4% de los niños presenta este problema. En otra categoría representada por adolescentes entre los 12 y 19 años el 34.9% de la población presenta sobrepeso (21.6%) y obesidad (13.3%). Por otro lado, en la categoría de 20 a 49 años divididos por sexo, las mujeres presentan el 35.3% para sobrepeso y 35.2% para obesidad, mientras que la población masculina el 42.6% para sobrepeso y 26.8%, es decir, a nivel nacional el 70.5% de mujeres y el 69.4% de hombres presentan este problema de salud y sus derivados a causa del sedentarismo, falta de actividad física y la mala alimentación. Retomando la idea de actividad física a través del ciclismo, la caminata y el uso de la ciclovía para correr<sup>2</sup>, se propone como alternativa para mejorar la salud y por ende la calidad de vida de los usuarios.

La presente propuesta se complementa por la reforestación del sendero, paraderos intermedios con áreas de descanso, caseta de seguridad, módulos de información turística, espacios para la educación ambiental, así como espacios destinados a los servicios educativos, culturales y recreativos<sup>3</sup>. Se busca armonizar el proyecto con el entorno para que las personas que transiten por la ruta puedan disfrutar del paisaje sin contrastes de tipo antrópico, es decir, que las propuestas de tipo constructivo como el taller y el restaurant se acoplen a las formas, colores y materiales del paisaje. Se propone la utilización de materiales de construcción propios de la región y una paleta de colores que corresponda a los elementos que rodean la ciclovía

---

<sup>1</sup> V. Capítulo 4 en este documento. Página 74.

<sup>2</sup> Ídem.

<sup>3</sup> V. Capítulo 4 en este documento. Página 72.

como lo son estaciones, campos de cultivo, montañas y haciendas.

Además, se respaldará su funcionamiento con el equipamiento, señalización y mobiliario urbano que se requiera para una ciclovía con el fin de garantizar la comodidad y sobre todo la seguridad de quienes la van a utilizar.

Otra de las ventajas que ofrece es la activación del turismo, ya que los municipios cuentan con historia para compartir y dar a conocer a la sociedad. Sus Iglesias y fiestas patronales son un atractivo de la zona. Como se puede inferir, en el presente proyecto se propone integrar el ámbito ecológico, arquitectónico, urbano y social para así ofrecer un diseño de alta calidad y convertirse así en un referente para futuros proyectos que contemplen el cuidado del ambiente y el rescate del patrimonio histórico ferroviario.

## **Metodología**

---

El presente documento se elaboró por aproximaciones sucesivas, elaborando preguntas de investigación que guiaron el desarrollo del trabajo.

De acuerdo a la descripción anterior, realizamos una pregunta:

- ¿Qué pasa con las estaciones, vías y todo lo que conforma el patrimonio ferroviario después de que se cancela una línea ferroviaria?

Dicha pregunta nos llevó a plantearnos más preguntas:

- ¿A que le llamamos patrimonio ferroviario?
- ¿Qué es protección?
- ¿Qué es recuperación?
- ¿Qué es restauración?
- ¿Qué es revitalización?

Se propuso un tema que contemplara la protección, recuperación, restauración y revitalización. De este modo, se prosiguió a buscar espacios que cumplieran los siguientes requisitos:

- Pertenecer a un recorrido ferroviario inactivo, podía ser estaciones, líneas férreas o rutas, talleres de mantenimiento ferroviario.
- Carecer de propuestas de revitalización o recuperación
- Pertenecer al estado de Puebla
- Nivel socioeconómico de la zona

Una vez seleccionados los espacios en los que se podría aplicar el proyecto se investigaron y se descartaron hasta tener uno en particular. De esta manera se seleccionó la Vía Angosta de Oriental a Teziutlán. Así que se prosiguió a la investigación de proyectos que tuvieran la misma idea o similitud para el rescate a vías férreas. Es cuando se conocieron los proyectos de Vías Verdes tanto de España (Ojos Negros, Teruel y costa Valenciana) como de México (Vías Verdes Jalisco) surgieron nuevas preguntas que permitieron enriquecer el tema y comprender cuales podrían ser los alcances:

- ¿Qué es una Vía Verde?
- ¿Qué es el derecho de vía?
- ¿En México como se plantea el proyecto Vía Verde?
- ¿Cuál era la función de una vía angosta?
- ¿Cuál fue el impacto de la cancelación de la vía ferroviaria?
- ¿En la zona donde anteriormente estaba la vía angosta de Oriental a Libres es necesaria una ciclovía?

Así que el reto que se propuso fue el diseñar un proyecto integral que abarcara todas estas preguntas y aportara soluciones en ámbito económico, social, cultural y ambiental a la zona de la línea ferroviaria que iba de Oriental a Libres.

El siguiente paso fue recabar toda la información teórica para saber cuáles eran sus antecedentes y comprender con mayor claridad los posibles obstáculos que se debían contemplar. Se realizaron visitas de campo a la zona donde se tenía planeado realizar el proyecto para poder observar

físicamente las condiciones del lugar, los problemas, y proponer las soluciones que se podían resolver mediante el proyecto. Se realizó el primer recorrido en bicicleta para tener en cuenta tiempos de traslado, el estado de la vía, así como sus pendientes topográficas. Se platicó con algunos habitantes para recolectar información mediante sus experiencias y entender cuál era el impacto del ferrocarril antes y después de su cancelación. Mediante un análisis de tipo FODA se aclararon los puntos a trabajar y posterior a ello se realizaron más visitas de campo para obtener la información necesaria mediante la observación de la interacción de la comunidad, actividades que realizaban y sus frecuencias, formas de trasladarse, así como reportes fotográficos para poder aclarar dudas. Con estos datos se planteó el proyecto a fin de dar soluciones mediante la participación social y la derrama económica para los municipios como idea principal además del rescate histórico y cultural que se propone a partir de la propuesta arquitectónica.

***CAPÍTULO 1***  
***MARCO TEÓRICO***

## Conceptualización de proyecto vías verdes

---

Para poder explicar un proyecto de Vías Verdes es esencial entender su función y los conceptos que los conforman de tal manera que se aclaren las dudas acerca del tema.

### **Patrimonio industrial ferroviario**

En el artículo la Ley Cultural del Estado de Puebla se menciona lo siguiente:

---

*[...]Se entiende por patrimonio cultural tangible el constituido por los bienes muebles e inmuebles, tanto públicos como privados, poblaciones o partes de poblaciones típicas y bellezas naturales, centros históricos, conjuntos urbanos y rurales, así como los bienes que por sus valores antropológicos, arquitectónicos, históricos, artísticos, etnográficos, científicos, cosmogónicos o tradicionales, tengan relevancia para los habitantes del Estado y sean parte de la identidad social, representativos de una época o sea conveniente su conservación para la posteridad[...]. (Gobierno del Estado de Puebla, 2011, pág. 13).*

---

Por lo tanto, el patrimonio podríamos explicarlo como todos los bienes que conforman la historia relevante en el desarrollo económico y social de una época para el país.

Para referirnos a patrimonio Ferroviario hablamos de todo aquello que forma parte de la ruta que seguía un ferrocarril y que es compuesto por las líneas ferroviarias, es decir, las estaciones, los viaductos, túneles y puentes, así como toda la estructura que lo conforma. Sin embargo, para ser denominado patrimonio, como ya se mencionó anteriormente debe contener un valor histórico y cultural.

---

*[...]Los caminos de hierro dieron origen a edificaciones propias necesarias y especializadas del sistema ferroviario y la actividad industrial, las estaciones fueron un nuevo y obligado sistema de construcción*

*requerido por los planes de trabajo de las compañías constructoras del ferrocarril en México; debían poseer la capacidad, seguridad y comodidad necesarias para pasajeros, mercancías y equipo rodante. Cada empresa tenía además la responsabilidad de poner al servicio del público varias estaciones o puntos intermedios del itinerario comprometido. Éste moderno concepto de edificio no solo supuso un reto, sino que se convirtió en un emblema y representación tanto de las compañías constructoras como de las ciudades y regiones [...] (Rangel Vargas & Rangel Vargas, Estaciones ferroviarias de México. Patrimonio histórico, cultural y artístico., 2010, pág. 55).*

---

En el documento “Principio conjuntos del ICOMOS-TICCIH para la conservación de sitios, estructuras, áreas y paisajes del Patrimonio Industrial. Los principios de Dublín” se observa la siguiente definición:

---

*[...]El patrimonio industrial está compuesto por sitios, estructuras, complejos, áreas y paisajes; así como por la maquinaria, los objetos y los documentos relacionados que proporcionan pruebas de procesos de producción industrial pasados o en desarrollo, la extracción de materias primas y su transformación en bienes, y la energía e infraestructura de transporte relacionadas. El patrimonio industrial revela una conexión profunda entre el entorno cultural y natural, mientras que los procesos Industriales – ya sean antiguos o modernos – dependen de fuentes naturales de materias primas, energía y redes de transporte para producir y distribuir productos a mercados más amplios. Comprende activos fijos y variables, además de dimensiones intangibles como el conocimiento técnico, la organización del trabajo y de los trabajadores. (TICCIH-ICOMOS, 2013)*

---

Visto desde esta perspectiva y específicamente en este trabajo se le da a la línea ferroviaria el valor de patrimonio industrial, pues en su tiempo fue un detonante económico y social para la zona en la que se desarrolló su actividad. Asimismo, le asignamos la denominación “Patrimonio Industrial Ferroviario” para delimitar la categoría ya que la

industria a la que pertenece es a la de transportes y específicamente a ferrocarriles compuesta así por vías, estaciones, talleres, maquinaria, puentes y túneles. Además, hablando específicamente de la línea Angosta de Oriental-Teziutlán cabe destacar que su importancia se centra en ser la última vía de su tipo en estar en funcionamiento hasta 1993. Dicho punto se tratará en páginas posteriores.

### **Protección**

Según el artículo 2 fracción XIII de la Ley de Cultura del Estado de Puebla (Gobierno del Estado de Puebla, 2011, pág. 6) la protección se refiere a “conjunto de acciones tendientes a evitar un daño o un perjuicio de un bien constitutivo de patrimonio cultural, tangible e intangible del Estado.” Es decir, todo trabajo que se realice para la preservación sin influir en el diseño o composición del bien mueble o inmueble se denominará protección. Cabe destacar que al decir “influir” exceptuamos la acción “mantenimiento”, ya que para este proyecto es de vital importancia retirar maleza, árboles y vegetación invasiva que dañe la estructura de un edificio o su cimentación. Otro caso de mantenimiento es la limpieza constante de sus áreas y evitar así la presencia o en su caso la detección oportuna de roedores, e insectos como termitas, hormigas u hongos que comprometan la composición del edificio.

### **Recuperación**

El artículo 2 fracción XIV de la Ley de Cultura del Estado de Puebla (Gobierno del Estado de Puebla, 2011, pág. 6) explica que la recuperación son las acciones enfocadas al rescate del patrimonio, es decir toda acción que contribuya a la mantención de bienes. Desde la perspectiva que se usa para el presente trabajo, se refiere a la rehabilitación en cuanto a funcionamiento de las áreas o los bienes. Por ejemplo, el dar mantenimiento y restaurar una estación con el fin de que pueda volver a funcionar, quizá como un punto de recreación o con otro ejercicio, pero con el fin de evitar su

demolición o una modificación que difiera mucho de su característica original hablando constructivamente.

### **Restauración**

La restauración de acuerdo al artículo 2 fracción XV (Gobierno del Estado de Puebla, 2011, pág. 6) son las intervenciones que se aplican a un mueble o inmueble con el fin de regresar las características o funciones de tipo constructivo, estético e histórico. Basándonos en la idea que defiende este concepto, se está en desacuerdo ya que la restauración no regresa al 100% las características históricas, y hablando del concepto patrimonio tratado anteriormente, es una de sus peculiaridades más significativas. Sin embargo, se hace hincapié en que la restauración sólo referencia el estado en el que se encontraba un elemento mas no por ello es el elemento original, siempre existirá la diferencia de tiempo, técnica y material por más que se siga la idea o técnica auténtica. Es por ello que el concepto restauración desde éste trabajo es interpretado como la manipulación del objeto o construcción para regresar su apariencia a un estado similar al que fue fabricado o construido, utilizando las técnicas adecuadas a su estado actual, evitando un deterioro o intervención mayor a futuro a causa de una intervención negligente o errónea, además es necesario tener en cuenta la reacción o comportamiento de los materiales utilizados al momento de su aplicación respecto a los ya existentes.

### **Revitalización**

Cuando en este escrito se menciona la idea de revitalizar, se refiere a devolver la funcionalidad a un espacio que ha sido abandonado o deteriorado con el fin de mantener la importancia que tenía e incluso mejorarla. Una de las formas que actualmente suele ser un recurso común para detonar la actividad en los espacios es el comercio. Otro medio es la difusión a partir de eventos culturales y tradiciones del sitio, cuya intención es atraer al visitante y ofrecer servicios que

puedan ser consumido y que a su vez de recursos para el mantenimiento del lugar. Dicho concepto se explica su función en este proyecto en el capítulo 4.

### ***Derecho de vía***

La Ley Reglamentaria del Sistema Ferroviario (1995, reformada el 30 de noviembre del 2017) establece en el artículo 2 fracción IV que derecho de vía es la franja de terreno que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general para el uso adecuado de una vía general de comunicación ferroviaria, es decir el espacio que se requerirá para que pueda ser instalada la ruta de tren, sus talleres y estaciones, y dichas medidas son estipuladas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

Bazant S. (2013, pag. 42) en su manual de diseño urbano menciona que los derechos de vía se dividen en dos zonas. La primera es cuando la línea cruza un terreno abierto, como puede ser un campo de cultivo, en el cual su derecho de vía será de 7m a cada lado del eje, es decir en total son 14 m de extensión con lo que cuenta la ruta. La segunda zona se refiere a los patios de maniobras, de carga y descarga, en la cual su derecho de vía será a 10 m del eje central hacia cada lado.

Para este proyecto, el espacio que se ocupara es una zona federal, la cual con los permisos adecuados puede ser utilizada (de acuerdo al reglamento para el aprovechamiento del derecho de vía de las carreteras federales y zonas aledañas en el artículo 5°, 1997)

## Vía verde

Para explicar el presente concepto se expondrán dos ideas, la primera pertenece a los creadores del programa original desarrollado en España y el segundo concepto pertenece a la perspectiva retomada de la original, pero situada en México:

---

*Las Vías Verdes son antiguos trazados de ferrocarril en desuso reutilizados como itinerarios no motorizados para ser recorridos a pie y en bicicleta. [...] Estas infraestructuras constituyen un medio atractivo y sostenible para que los ciudadanos disfruten de nuestro entorno natural y de un rico patrimonio ferroviario. Las Vías Verdes facilitan la práctica de un ocio activo y saludable y promueven en la sociedad un cambio de mentalidad a favor de la movilidad sostenible (Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 2018).*

---

Desde la perspectiva de la Fundación de Ferrocarriles Españoles, de acuerdo a la afirmación expuesta en el párrafo anterior, se explica que Vías Verdes es el uso de las antiguas vías del ferrocarril que ya no se ocupan y que se trata de un recorrido de tipo no motorizado con fines recreativos para los ciudadanos, siendo esta premisa su idea clave.

---

*Vías Verdes México es un programa nacional que tiene por eje la preservación del patrimonio cultural ferroviario en su propio contexto y que rescata las antiguas vías del tren mediante su aprovechamiento como infraestructura cultural y para desplazamientos no motorizados que promueven el turismo cultural y natural, el transporte urbano sustentable, el tránsito rural, la recreación y los ambientes saludables, trayendo consecuencias benéficas en términos de desarrollo social y sustentabilidad. (Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos, 2018)*

---

En el caso de Vías Verde México menciona el cuidado y rescate de vías ferroviarias para ser utilizados con fines culturales recreativos, cuya forma de traslado es con medios no motorizados.

En términos generales Vías Verdes es un plan que pretende conservar los bienes ferroviarios como lo son las estaciones, las rutas, los talleres de mantenimiento, las locomotoras, los coches, los vagones, puentes, túneles, viaductos, y todo lo que pertenezca a los ferrocarriles de la ruta que se plantee rescatar. La propuesta es que se pueda transitar sobre ella con transporte no motorizado, es decir, caminar, trotar, correr, ir en patines, patineta o bicicleta. Además de que su uso provocaría la construcción de un carril más amplio y con materiales distintos como el asfalto y el concreto.

Otro punto que es importante mencionar es la integración de la sociedad en el proyecto, ya que su participación puede ser fundamental para resolver puntos, como lo son:

- La seguridad por medio de la vigilancia, además de la atención a usuarios con primeros auxilios.
- La creación de puestos de abastecimiento de alimentos y bebidas para los usuarios de la pista.
- La atención de talleres de mantenimiento y reparación de transporte no motorizado.
- Ofrecer servicio de orientación a foráneos para recorrer la ciclovía y brindar una mejor experiencia.
- Servicio de limpieza y mantenimiento a la ruta y a sus inmuebles.

Vinculado al concepto anterior, se hace mención de división de las vías verdes divididas en tres fases de acuerdo a la aportación del Dr. Luque Valle (2011, pág. 68):

**Vías Verdes Acondicionadas:** cuando se ha efectuado una inversión pública para su recuperación (idem), por lo tanto, ese recurso se destina a su mantenimiento, restauración y equipamiento adecuado para ser utilizado. De acuerdo a Vías Verdes dichas mejoras son enfocadas a la posibilidad que puedan ser utilizadas por ciclistas, caminantes y personas con movilidad reducida (Fundación de Ferrocarriles Españoles, 2018) .

**Vías Verdes en Fase de Obras:** son vías que están en obras y que una finalizadas (Sic.) las mismas y entregadas al órgano gestor pasarán a ser Vías Verdes Acondicionadas (ibidem,

pág. 69). Esto indica que se encuentran en fase de recuperación, reestructuración o mantenimiento con el fin de ser habilitado. Al terminar dicho proceso será entregada al órgano gestor para que puedan ser promovidas y puedan pasar a la fase de Vías verdes acondicionadas.

**Vías Verdes No Acondicionadas:** son líneas de ferrocarril en desuso, tan solo se han desmantelado los raíles y traviesas pero que no ha habido trabajos de recuperación (Ídem, pág. 69). Esto indica que aún no se han presupuestado para ser recuperadas y mucho menos han sido adecuadas, sin embargo, al ser consideradas pueden tener un gran potencial para su uso futuro y puedan continuar con el proceso para convertirse en Vías Verdes acondicionadas. Para ello es necesario que se realice una planeación que guie la implementación de estructura y equipamiento, que gestione su costo y que estudie y plantee los alcances que pueda obtener de acuerdo al recurso con el que cuente durante su fase de obras.

Tomando en cuenta estas fases se podrá entender la realización del proyecto que se plantea en el capítulo cuatro del presente escrito, en el cual se retomarán los conceptos anteriormente mencionados.

### ***Función de la Vía Angosta en Oriental-Teziutlán***

El ferrocarril de Oriental-Teziutlán tenía un fin de comercio para facilitar a las comunidades transportar sus productos con el menor tiempo y costo en la época antigua. Posterior a ello el ferrocarril agregó el carro de pasajeros volviéndose así un medio de transporte para las poblaciones que se encuentran alrededor de la vía.

De acuerdo a una entrevista realizada a Alfredo Nieves Medina (2016), jefe del Departamento de Mapoteca y Planoteca, señala que el municipio de Oriental surge a partir de la necesidad de una estación en la cual se le diera mantenimiento a la línea del ferrocarril de Oriente Mexicano, creando así una estación con talleres para cubrir las necesidades de las locomotoras (entonces de vapor). Es así

como se empieza a poblar con los primeros ferrocarrileros, ingenieros y personal de apoyo, y de la misma manera comienzan a instalarse los primeros servicios que cubrían las necesidades básicas de los habitantes como comercios, escuelas y centros de salud.

### ***El impacto social de la línea ferroviaria Oriental – Teziutlán en Oriental.***

El ferrocarril interoceánico fue un proyecto que se autorizó en 1824 por el Congreso durante la República Federal. Sin embargo, el inicio del tendido de vías se realizó hasta 1857 y cuya concesión la tenía Don Antonio Escandón.

---

*Proyectadas a la vez como estructuras útiles y como piezas de arte, las estaciones ferroviarias en México se adecuaron a los distintos entornos sociales y a los paisajes naturales en los que se establecieron y aún hoy se constituyen "Un testimonio cultural, material y simbólico de los caminos de México" (Rangel Vargas & Rangel Vargas, Estaciones ferroviarias de México. Patrimonio histórico, cultural y artístico., 2010)>*

---

La gente que habitaba en Oriental se beneficiaba con el ferrocarril usándolo como medio de transporte ampliando el comercio a otras poblaciones. En una entrevista con Alfredo Nieves Medina (2016), jefe del Departamento de Mapoteca y Planoteca del CEDIF argumentó que la ruta ferroviaria de vía angosta fue cancelada debido a que se creía que no era sostenible, sin embargo, antes de ser suspendida fue reemplazada por una Carretera Federal, el impacto fue negativo para la comunidad haciendo que el desplazamiento fuera más costoso pues para ello era necesario contar con un automóvil o utilizar el autobús.

### ***Necesidad de una ciclovía***

Cabe mencionar que en las visitas de campo realizadas a los municipios de Libres y Oriental fue posible observar que el

uso de bicicletas y carretas es muy recurrente, ya que son los medios de transporte que permiten el traslado en zonas muy estrechas donde el automóvil, camioneta o en su caso las motocicletas no pueden ingresar debido a las condiciones y características de los caminos, y que estos lugares suelen ser parte de la ruta cotidiana de los pobladores para trasladarse a laborar. Evaluando la situación anterior, se considera que se puede ofrecer a los pobladores una vía de comunicación alterna que conecte los municipios de Oriental y Libres, y estimando a futuro pueda desarrollarse su extensión hacia Ocoatepec, Cuyoaco, Zaragoza, Tlatlauquitepec y finalizar en el municipio de Teziutlán, mediante un terraplén acondicionado para que puedan circular con transporte no motorizado de una manera más cómoda y segura, además de ofrecer un ambiente recreativo, que pueda facilitar su uso cotidianamente así como los fines de semana como un punto de reunión familiar.

Por otro lado, se plantea el aprovechamiento de la visita de turistas a la ciclovía para contribuir a mejorar las posibilidades de venta en los pequeños comercios y establecimientos como lo son las tiendas, restaurantes y hoteles que se encuentran adyacentes a la ruta de la vía ferroviaria.

## Casos análogos

---

Es necesario, antes de presentar el proyecto, que se mencione algunos casos análogos con el fin de comprender aún mejor cuales son los puntos más fuertes para retomarlos, localizar sus debilidades para poder evitar o resolverlas e integrar un proyecto basado en la experiencia, normas y técnicas de proyectos en funcionamiento actualmente.

### Nacionales

---

#### Vías Verdes Jalisco

Después de que en 1996 el transporte ferroviario fuese privatizado (Medina Ramírez, El transporte ferroviario en México, 2013, pág. 10), diversas rutas quedaron fuera de operación en México. Ejemplo de ello fueron los ramales ferroviarios en Jalisco.

Como estrategia cultural del Gobierno del Estado se propuso un programa de rescate a través de vías verdes con el fin de crear una ruta turística –histórica y aprovechar la antigua línea del ferrocarril.

Actualmente Vías Verdes Jalisco es un proyecto compuesto de 121 km divididos en 3 rutas. Su éxito radica en que es una ruta utilizada principalmente por los habitantes con fines de conectividad, puesto que en el trayecto existen diversas poblaciones que actualmente se pueden comunicar con un costo menor. Además, la vía ofrece un recorrido rico en cultura e historia, lo cual lo convierte en una atracción turística importante (Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos, s.f.).

Hoy en día, México se está sumando al programa Vías Verdes, y actualmente hay 4 rutas en desarrollo:

- Parque Lineal Ciclovía De La Ciudad De México el cual consta de (53 Km)
- Sendero Intermunicipal De Movilidad Alterna En Hidalgo (17 Km) el cual está en desarrollo actualmente, siendo su idea principal para el rescate el tema de un “Bosque Urbano”, con el cual pretende habilitar sus

espacios y agregar 14 mil 500 metros cuadrados de áreas verdes (Excelsior, 2016).

- Vía Verde De La Barranca De Metlac En Veracruz (6 Km) que involucra los municipios de Orizaba, Córdoba y Fortín en Veracruz (El Universal Veracruz redacción, 2015). Los paisajes que le rodean son muy bellos, caracterizados por la vegetación que está siempre verde, de acuerdo a visitas de campo realizadas con anterioridad, además del puente Wimmer y el puente de Metlac que son muy vistosos para su recorrido (Bühler, 2010).
- Vía Verde De Iguala De La Bandera (12 Km)



Ilustración 3 Croquis Vías verdes Jalisco (Cámara Rodante, 2014)

# Vías Verdes Jalisco, México



Ilustración 7 Vías verdes Jalisco 2 (Anónimo, Informador, 2013)



Ilustración 4 Vías verdes Jalisco (Anónimo, Informador, 2013)



Ilustración 6 Vías verdes Jalisco 4 (Anónimo, Informador, 2015)



Ilustración 5 Vías verde Jalisco3 (Anónimo, Informador, 2010)

Cabe mencionar que el proyecto de Vías Verdes es de origen europeo, cuyo inicio se da en España y poco a poco se extiende por otros Países de la Unión Europea como Bélgica y Alemania.

Dentro de las vías más importantes en España se encuentran:

- Vía Verde del Ferrocarril Vasco Navarro (II) (Provincias: Navarra - Álava [25 km])
- Vía Verde del Ferro i de Carbó (Provincia Girona, Cataluña [12km])
- Vía Verde de Ojos Negros (II) (Provincia: Teruel [92,5 km])

### **High Line, Nueva York, E.U.**

Uno de los proyectos más exitosos dentro del tema de las ciclovías es el High Line en Nueva York, E.U. Se desarrolló con el fin de darle otra función a una vía ferroviaria construida en 1934, pero que con la creciente actividad del transporte por carretera desde la década de los 50's hasta mediados de los 80's su uso se discontinuó y se clausuró (Friends of the High Line, 200-2018).

Vecinos y personas apegadas a la línea ferroviaria buscaron evitar que la estructura fuese demolida. En el 2003 se empezó a desarrollar un proyecto formal que proponía el rescate de un espacio como un parque lineal, que actualmente tiene 2 km de longitud (Ídem).

El éxito de este parque se basa en la integración de actividades culturales, de recreación y comerciales para atraer a vecinos, locales e incluso a turistas.



Illustration 11 New York High Line 5 (AJsustainability, 2012)



Ilustración 12 High Line (Richards, 2015)



Ilustración 10 High Street Line (Loleta, 2014)

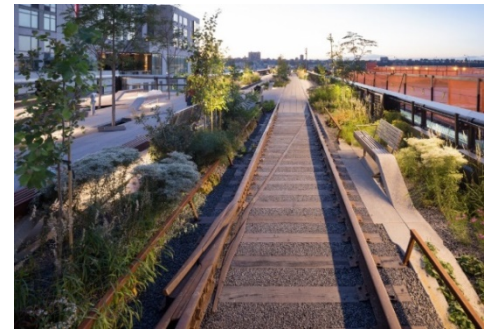


Illustration 9 High Line at the rail (Anónimo, Collective Life Style, 2014)

*High Line,  
Nueva  
York,  
Estados  
Unidos*



Ilustración 8 High Line Map (Anónimo, Quicoto Blog, 2012)

## Resultado de las analogías

De acuerdo a los proyectos observados anteriormente, se hizo un análisis para conocer qué puntos tienen a favor y cuales en contra. Representados en el siguiente cuadro denominado FODA, con el fin de retomar sus propuestas, e intentar fortalecer aquellos puntos en los que se consideran están sus amenazas

<i>Ejemplo</i>	<i>F</i> <i>Fortalezas</i>	<i>O</i> <i>Oportunidades</i>	<i>D</i> <i>Debilidades</i>	<i>A</i> <i>Amenazas</i>
<i>Vías Verdes Jalisco</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Recorrido atractivo</li> <li>‣ Aun cuenta con estaciones completas o en buen estado</li> <li>‣ Imparten talleres culturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Mayor visita de turistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Desmantelamiento de rieles y enojo de algunos pobladores por las diferencias de la antigua ruta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Desagrado de algunos usuarios por el tipo de terraplén de la vía</li> </ul>
<i>Vías Verdes Metlac, Veracruz</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Recorrido Atractivo.</li> <li>‣ Cuenta con túneles, puentes, pendientes, y pasos a desnivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Mayor visita de turismo.</li> <li>‣ Llamativo para ciclistas de montaña.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Aún no se concreta el proyecto</li> <li>‣ Hay inseguridad por falta de vigilancia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Difusión de ser una ruta peligrosa</li> <li>‣ Constantes asaltos</li> <li>‣ Baja de turismo</li> </ul>
<i>High Line, New York</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Recorrido en alto</li> <li>‣ Incluye exposiciones de arte itinerarias o temporales.</li> <li>‣ Se realizan conciertos.</li> <li>‣ Incluye venta de productos como souvenirs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Atracción a turistas y la posibilidad de ofrecer experiencias diferentes a la de un parque lineal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Pocos accesos para personas con movilidad limitada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Limita a los usuarios las posibilidades de acceder o salir de la vía en base a las salidas para personas con movilidad limitada.</li> </ul>
<i>Puntos por retomar</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Recorrido con aporte:</li> <li>‣ Cultural (exposiciones, talleres)</li> <li>‣ Espacios al aire libre para ser utilizados con diversos fines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Ofrecer atractivos para distintos tipos de ciclistas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Urbanos</li> <li>- Montaña</li> <li>- Recreativo</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Integrar a personas con movilidad limitada.</li> <li>‣ Verificar equipamiento de seguridad.</li> <li>‣ Diseñar espacios con adecuada visibilidad para evitar vandalismo o asaltos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>‣ Costo de proyecto.</li> <li>‣ Gestión de recursos y programas</li> </ul>

## ***CAPÍTULO 2***

### **ESTUDIO DE LA COMUNIDAD**

## **Línea ferroviaria**

---

El ferrocarril ha sido uno de los avances tecnológicos más grandes en la historia del hombre. Su importancia está en los fines de conectividad con que se diseñó, puesto que el traslado de mercancía y pasajeros se volvió más cómodo y seguro (Medina Ramírez, El transporte ferroviario en México, 2013).

En México las líneas férreas fueron un detonante económico e histórico muy importante. En la 18va reunión nacional de ingeniería de vías terrestres realizado en León, Guanajuato (2010) se sostiene que uno de los mayores logros durante el régimen de Porfirio Díaz fue el de expandir la red ferroviaria cerca de 20 mil kilómetros. Esto facilitó que se crearan mayores empleos durante la época. Además, que abrió nuevas vías de comunicación y facilitó el transporte de mercancías del puerto a la capital y viceversa.

Otro de los casos en los que hizo su aportación el ferrocarril fue en la creación de estaciones, talleres y patios servicio para darle mantenimiento a sus máquinas. Esto provocó que surgieran pequeñas localidades junto a las estaciones y que posteriormente con el aumento de población se convirtieron en comunidades y en algunos casos en municipios importantes. Los habitantes desarrollaron un sentido de identidad con ello, pues el ferrocarril caracterizaba sus localidades y permitía que la zona obtuviera mayores recursos para su crecimiento y desarrollo (Tirado Villegas, 2007, pág. 17).

Sin embargo, a partir de los años 80 la inversión en los ferrocarriles se enfocó principalmente en el mantenimiento de las líneas ferroviarias. Lo cual provocó que para años posteriores no hubiese expansión de rutas y mucho menos apertura de líneas nuevas (Cerdio, 2005, pág. 716). Aunado a eso las tarifas con las que funcionaban eran anacrónicas, sus operaciones ya no eran adecuadas además de que había un número mayor de empleados del que se requería. A pesar de que se intentó reestructurar la compañía el sindicato no lo permitió (Andalón López & López Calva, 2003, pág. 257).

No conforme a ello, los problemas financieros por los que atravesaba México entre 1994 y 1995

Sin embargo, las inversiones predominantes en las vías férreas eran de origen extranjero, por lo cual su desarrollo demandaba capital a largo plazo cuando los bienes raíces y operaciones hipotecarias del país eran típicamente a corto plazo. Ante este panorama se creó la desconfianza en las financieras internacionales, con ello se encareció el crédito y el costo de los capitales para las compañías ferroviarias foráneas. Esto amenazó la rentabilidad de los proyectos ferroviarios.

La ruta ferroviaria que corresponde al recorrido Oriental-Zaragoza- Teziutlán dejó de funcionar con el último viaje en tren el 14 de marzo de 1993 (Rangel Vargas, Estaciones Mexicanas de Ferrocarril, 2011). Las poblaciones que surgieron como pueblos ferrocarrileros y cuya economía dependían del paso del tren se vieron afectados con la clausura de la vía angosta y tuvieron que buscar otros medios para subsistir económicamente (Castillo Salgado, y otros, 2015). A continuación, se dará una breve explicación de los dos municipios en los que se desarrolla este proyecto con la intención de dar a conocer al lector la importancia que tendría un plan estratégico para la reactivación de la economía.

## Municipio de Oriental, Puebla.

### Antecedentes históricos

*“El primitivo nombre de la población, se origina de las voces nahuas: xalla, arenal y con, en; que quiere decir: “En el arenal”[...] Grupos nahuas se establecieron en la región; la población principal era Xalaco; fueron sometidos por la Triple Alianza de Guerra. Los españoles se ubicaron como encomenderos (INAFED, 2016).*



*Ilustración 13 Andén de la estación de Oriental. (CNPPCF)*

Oriental es un municipio que se desarrolló a partir de que la línea ferroviaria que pasaba por dicho punto necesitaba un taller que le diese mantenimiento antes de llegar a su destino. De esta forma se creó una estación que diera el servicio a la máquina, mientras el maquinista y su equipo comían y descansaban en la estación. De igual manera la gente que daba servicio necesitaba un hogar para vivir, una escuela para sus hijos, un espacio para hacer las compras además de zonas recreativas. Es así como poco a poco se desarrolla una sociedad.



*Ilustración 14 Puente de la estación de Oriental (Lara Cuaya, 2016)*

Cabe destacar que la importancia de Oriental en su época de auge se debía a que era un patio de distribución donde la mercancía proveniente de México o Veracruz podía ser

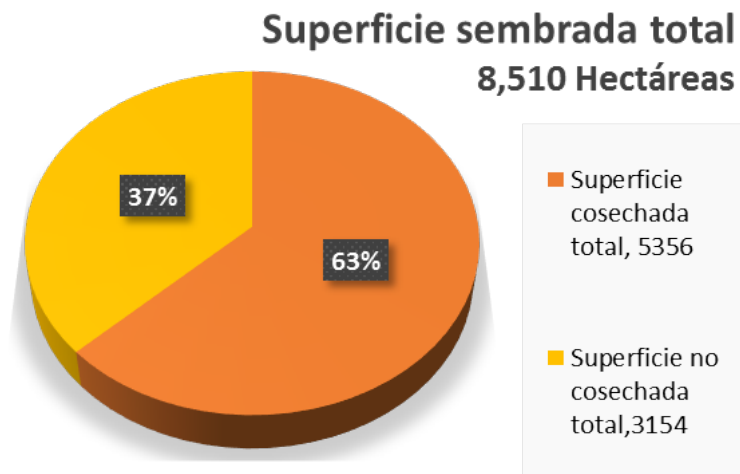
dirigida a Puebla, Teziutlán o Xalapa. Es por eso por lo que era un punto estratégico de comunicación férrea.

Actualmente la estación de Oriental pertenece a una compañía llamada Kansas City Southern de México (KCSM), filial de la norteamericana Kansas City Southern Rail Network, que se dedica a la administración, conducción y mantenimiento de algunas líneas férreas de México, por lo tanto, podemos darnos cuenta de que hoy en día está privatizada. Sin embargo, nos permite aún tener la dicha de observar sus talleres y la estación, así como sus puentes de estructura metálica que en algún tiempo fueron ícono de esa estación. Además, el ferrocarril de México a Xalapa aún se encuentra activo, no con la misma frecuencia de antes, pero aún se ocupa.

## **Economía**

Durante la investigación realizada por una visita de campo, se puede observar que la economía del sitio se debe a que la población poco a poco ha tenido que adaptarse a los cambios que se derivaron a partir de la privatización del tren.

La tierra de la zona es principalmente compuesta por arenas, lo cual no es apto para aprovechar en cultivo. A pesar de que tienen extensas zonas que podrían ser utilizadas con un fin de agricultura, es imposible por las características del suelo. Sin embargo, lo han hecho posible gracias al continuo avance de tecnologías, como es la siembra por riego. Este método es muy común hoy en día. Datos del censo realizado



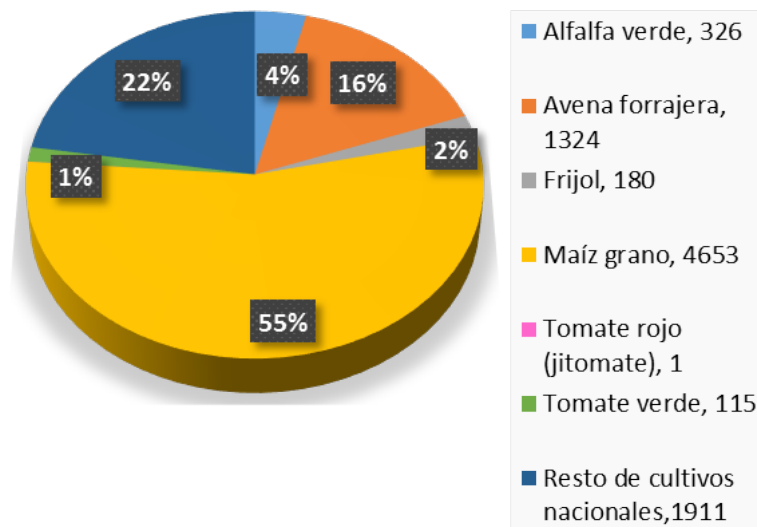
*Ilustración 15 Superficie sembrada en hectáreas en el municipio de Oriental, Puebla. (INEGI, 2011)*

por el INEGI en el 2011 nos permitieron saber más acerca del tema. Que lo presentaremos a continuación como gráficas.

La superficie total que se siembra anualmente es de 8510 hectáreas

De las cuales sólo 63% se cosecha, lo demás se pierde a cause de las heladas, granizo u otras inclemencias climáticas.

### Superficie sembrada total 8,510 Hectáreas

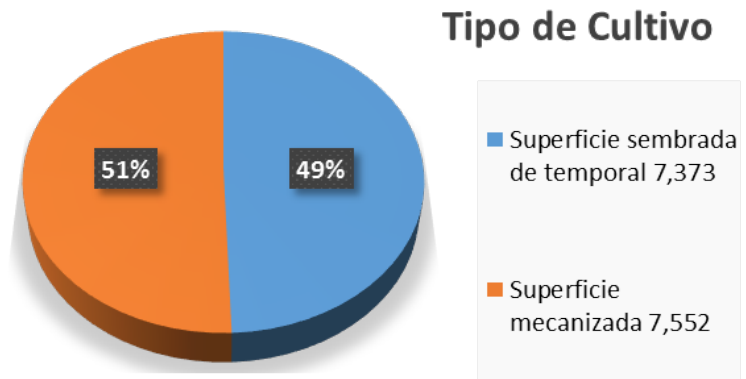


*Ilustración 16 Tipo de cultivos sembrados en el municipio de Oriental por hectáreas. (INEGI, 2011)*

Otros de los datos obtenidos es el tipo de cultivo que se obtiene. La avena forrajera y el maíz son de los más resistentes al clima de la región, y por lo tanto el tipo de cultivo que más predomina seguidos por la alfalfa y el haba también son muy demandadas, ya que la tierra permite su producción y cosecha.

También es importante conocer el tipo de cultivo que se tiene. Específicamente en Oriental el 49 % de los cultivos se hace por siembra de temporal, mientras el resto es por sistema de riego, y específicamente en el espacio por el que pasa la Vía angosta está rodeada de cultivos por riego.

También Oriental basa su economía en el comercio de productos como alimentos, vestimenta y artículos para el hogar. Lo cual principalmente lo hace con la venta “de plaza”, realizada los días domingos en el mercado de Oriental.



*Ilustración 17 Sistema de riego por hectáreas en el municipio Oriental, Pueblas. (INEGI, 2011)*

## Municipio de Libres, Puebla.

---

---

*“El nombre del municipio proviene de las raíces nahuas: “Huey”, grande; “tlalli”, tierra; que significa “tierra grande” [...] Originalmente este lugar se llamó Hueytlalli y estuvo ocupado primero por otomíes y por nahuas. (INAFED, 2016).*

---



*Ilustración 18 Estación de Libres (Reyes María, 2015)*

Actualmente la estación de Libres funciona como un taller dedicado a la enseñanza a niños con actividades propias de la cultura regional tales como la danza, la pintura, la música, el canto y el teatro. Además de que esta estación alberga en sus instalaciones un módulo del DIF que se ocupa para la repartición de leche de tipo Liconsa, así como atención a individuos que requieren orientación y atención familiar. Cabe destacar que actualmente no existen los rieles que pertenecían a la vía, sin embargo, la ruta, la estación y todo lo perteneciente al tren de Libres pertenece legalmente al ayuntamiento del municipio de Libres.

Este municipio anualmente siembra 14,755 hectáreas, de las cuales 8,217 (equivalente al 56%) se cosecha. La zona de libres a pesar de ser más húmeda que Oriental se caracteriza por las fuertes heladas que lo azotan, es por eso por lo que se han adaptado a los cultivos mecanizados, ya que con ese sistema de riego evitan que la cosecha se quemé con el hielo y pueden recuperar mayor parte de lo invertido.

En la zona cercana a la estación las familias viven en un nivel económico medio bajo (v. anexo pág. 88 y 89). Su sustento principal es la siembra y cosecha de los campos. Principalmente del cultivo de haba. Sin embargo, el clima de Libres está en

constante cambio y en ocasiones se puede perder toda la cosecha en caso de fríos extremos.

### Tipo de cultivo

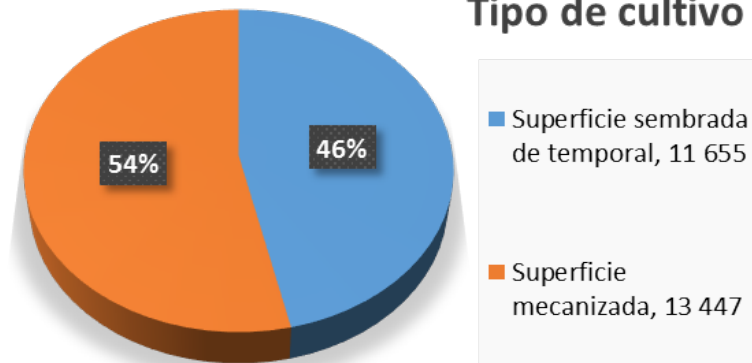


Ilustración 19 Sistema de riego por hectáreas en el municipio Oriental, Puebla (INEGI, 2011)

Durante nuestra investigación y campo pudimos observar que el cultivo de papa es común debido a las características del terreno. También existen terrenos que se destinan a la cosecha de fruta tal como la manzana (tipo rayada temprana), la pera y el durazno, especialmente entre los

### Superficie total sembrada 14,755 Hectáreas

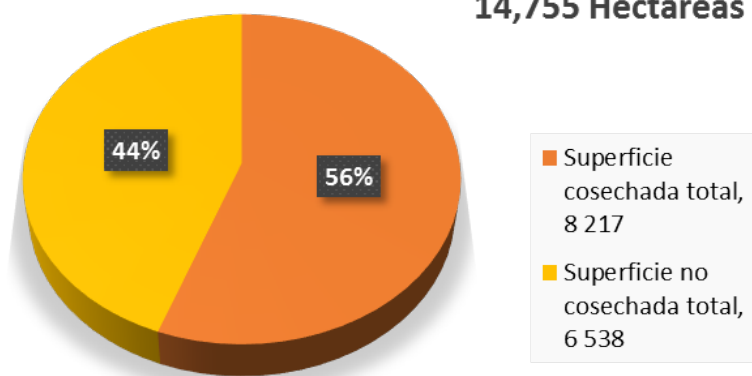


Ilustración 20 Superficie que se siembra, se cosecha y no se cosecha en Libres, Puebla. (INEGI, 2011)

meses de junio y julio ya que es cosecha por temporal. Otras frutas que se cosechan son la ciruela pasa, la ciruela y el

capulín. El piñón también se produce en la zona y es recolectado entre los meses de octubre y noviembre<sup>4</sup>.

Otra de las actividades que se practican para potencializar la economía de la zona es el comercio. Libres se caracteriza especialmente por la calidad de los productos que comercia,



*Ilustración 21 Mercado de Libres, Puebla (Reyes, 2016)*

como la ropa, alimentos y plantas. Lo más buscado son los establecimientos de comida. Durante la estancia en el municipio se pudo observar que los antojitos son muy demandados, tanto por su sabor como por la practicidad y economía al consumirlos. El núcleo principal donde se ve la

---

<sup>4</sup> Datos complementarios de INEGI (INEGI, s.f.)  
<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF00jE5LjYwOTM0LGxvbjotOTcuNTIxNDASEjo3LGw6Y2Fncm8=&layers=c350,c351,c352,c353,c354,c355>

comercialización es en el mercado y calles aledañas al zócalo del municipio.

En cuanto a la bicicleta es el segundo medio de transporte más usado después del transporte público y por encima del automóvil particular, aunque el ayuntamiento municipal plantea que en un futuro se despejen las calles con el fin de



*Ilustración 22 Quiosco del zócalo de Libres (Reyes, 2016)*

darle una mejor imagen urbana. Esta idea comprende retirar el paso de automóviles a las calles centrales, sin embargo, por la táctica que plantean es muy complicado lograr esto, ya que toda la zona comercial se encuentra en las calles centrales y la carga y descarga de productos necesitan un medio de transporte para poder ser trasladados y descargados.

El ayuntamiento y pobladores están buscando un proyecto que pueda ayudarlos a tener un poco más de difusión e

identidad ante los demás municipios del estado de Puebla, por ahora se plantea que con las posadas se pueda iniciar una tradición, sin embargo, piensan que no será suficiente para lograr el objetivo que desean.

## ***CAPÍTULO 3***

### **MATERIAL DE ESTUDIO PARA EL DISEÑO**

## Aspectos Básicos de la Infraestructura

---

El proyecto de la ciclovía está regido de acuerdo a los lineamientos que se especifican en el Manual integral de movilidad ciclista para ciudades mexicanas.

---

*“Está basado en las mejores prácticas a nivel mundial y adaptado al contexto de las ciudades mexicanas. Ha sido elaborado por el Instituto de Políticas para el Transporte y Desarrollo (ITDP México) y la Interface for Cycling Expertise (I-CE). Hecho posible gracias al apoyo de la Embajada de los Países Bajos (Ciclociudades, 2011)”*

---

En base al tomo IV del manual que se refiere a infraestructura y equipamiento para las ciclovías pudimos obtener datos más precisos para poder plantear un mejor servicio y la mayor comodidad del usuario.

Otros de los aspectos que utilizamos para el diseño es la experiencia propia, ya que sería ficticio plantear un ciclo carril sin antes habernos enfrentado a las pruebas que todo ciclista se arriesga cuando las vías que se le destinan no son las adecuadas ya sea por clima, por circulación de vehículos, peatones o simplemente porque el suelo no es el adecuado.

Primeramente, cabe destacar que las dimensiones que se manejarán están pensadas en el peatón, el ciclista con bicicleta de montaña, en el ciclista con triciclo de carga (frontal) y en el usuario con carreta. Por ello se seleccionarán los aspectos de acuerdo a la geometría y el peso de los vehículos, la topografía del sitio y el clima para facilitar el diseño y adecuarlo a las demandas del usuario.

## ***Ciclovías en América***

---

En el continente americano también existen ciclovías dedicadas al tema de la recreación. Participan 12 países, y entre ellos comparten información y realizan propuestas mediante manuales y documentos de apoyo para el diseño, construcción y mantenimiento de las ciclorrutas. Para poder diseñar la ciclovía haremos uso de la información generada por los diseñadores y responsables de estas ciclovías, además de que consultaremos las opiniones de los usuarios que dejan sus comentarios y sugerencias en las páginas de internet como Facebook, blogs y otros espacios destinados a la comunicación. Esto con el fin de enriquecer el proyecto.

# Ubicación geográfica de las ciclovías



## CONVENCIONES

- No activas/ Piloto Ciclovías (menos de dos meses al mes)
- Activas (por lo menos dos veces al mes)

### 1. CANADA

- Halifax
- Ottawa

### 2. U.S.A.

- Seattle
- Portland
- Cambridge
- Cleveland
- New York
- Chicago
- Baltimore
- San Francisco
- El Paso

### 3. MÉXICO

- Ciudad Juárez
- León
- Chihuahua
- Zapopan
- Guadalajara
- Tlaquepaque
- Ciudad de México
- Mérida

### 4. GUATEMALA

- Ciudad de Guatemala

### 5. SALVADOR

- San Salvador

### 6. COSTA RICA

- San José

### 7. VENEZUELA

- Caracas

### 8. COLOMBIA

- Cúcuta
- Medellín
- 5 Antioquia (Municipios)
- Pereira
- Bogotá D.E.
- Soacha
- Armenia
- Ibagué
- Túlúa-Zarzal (sic)
- Popayan (sic)
- Cali
- Pasto

### 9. ECUADOR

- Quito
- Guayaquil (sic)
- Cuenca

### 10. PERU

- Lima

### 11. BRASIL

- Salvador
- Brasilia
- Belo Horizonte
- Rio de Janeiro
- São Paulo
- Sorocaba
- Curitiba
- Florianopolis (sic)

### 12. CHILE

- Santiago

Ilustración 24 Ciclovías Recreativas en las Américas: Un programa de salud pública (L. Sarmiento, y otros, 2010)

## Análisis de dimensiones y materiales de la cicloavía

Uno de los aspectos a valorar para el diseño debe ser el enfoque hacia el usuario. Tomando en cuenta que el objetivo principal es lograr la conectividad entre dos poblaciones, es necesario plantear medidas y materiales que puedan brindar la mayor comodidad posible al usuario, sin fatigarlo y siempre cuidando su integridad desde la proyección de la pista. Para ello existen tres factores en los que debemos ser cuidadosos:

<b>Usuario</b>	Nivel de destreza
	Condición física
	Estado de ánimo

Tabla 1 Facto Usuario  
(Ciclociudades, 2011, pág. 44)

**Usuario:** Así se designa a la persona que circulará por la vía. Hay que tomar en cuenta que existen tres variables que nos ayudarán a determinar el ancho de la vía.

La primera es el nivel de destreza, es decir la habilidad que tiene el individuo para conducir una bicicleta. Esto dependerá de su experiencia (si conduce una bicicleta), de la actividad física que realice en el momento (ya sea que monte el vehículo, camine con él, trote o corra) y del tiempo que dedique a dicha actividad.

La segunda variable es la condición física. Tenemos que tomar en cuenta que no todas las personas tienen el mismo nivel en cuanto a desarrollo deportivo, es muy probable que deportistas de alto rendimiento circulen por la cicloavía, sin embargo, no por eso se deberá planear pendientes con un porcentaje de inclinación que alguien que no está acostumbrado a realizar actividades físicas no pueda soportar. La intención es que pueda ser ocupada por todo tipo de usuarios, y especialmente que pueda tener la inclusión como meta.

<b>Vehículo</b>	Geometría
	Ruedas (Tamaño, tipo, presión de neumáticos)
	Peso
	Sistema de Transmisión

Tabla 2 Factor Vehículo (Ciclociudades, 2011, pág. 44)

El segundo factor por analizar será el tipo de vehículos que transitarán por la cicloavía. Estará prohibida la circulación de vehículos motorizados ya que esta vía estará diseñada para el uso exclusivo de peatones, ciclistas y usuarios con carretas, caballo o mula.

Ahora se va a analizar las dimensiones máximas y mínimas que se considerarán en la ruta (Tabla 3). De acuerdo a las recomendaciones y lineamientos propuestos por el Manual

de Diseño y tráfico de Bicicletas, se debe tomar en cuenta que al transitar con una bicicleta la forma de circular no es lineal, más bien en zigzag, por lo tanto, el diseño no corresponde sólo a la medida del ancho del vehículo, sino que también es necesario contemplar el balanceo del conductor.

Estudios del mismo manual, sugieren que la distancia total del ancho mínimo para un solo carril debería ser de 0.75 m (CROW, 2006, pág. 48). Al adaptar dicha medida al proyecto, se está tomando en cuenta que habrá 2 carriles por cada sentido por lo tanto si se hace la suma de 2 ciclistas será de 1.50 m, por lo tanto, se contempla dar una medida más holgada para evitar posibles accidentes. Para cada sentido se le dará una distancia mínima de 1.80 m, lo que en total sumaría 2.60 m, teniendo en cuenta que fácilmente podrán circular hasta 4 bicicletas pasando por el mismo punto.

Radio	Sobreancho requerido
24-32	0.25 m
16-24	0.50 m
8-16	0.75 m
0-8	1.00 m

Tabla 3 Sobreancho para radio de giro (Ciclociudades, 2011, pág. 69)

Otro dato importante para considerar son las curvas necesarias que tendrá el diseño, ya que el vehículo lleva una aceleración y con ello al radio de giro se le deberá aumentar la distancia que tiene en ancho para evitar que el usuario se salga del espacio destinado a transitar. Para ello nos basaremos en la tabla 4 además de que se debe hacer el cálculo correspondiente para adecuarnos a los requerimientos (Ciclo-ciudades, 2011, pág. 68).

Fórmula para cálculo de radio de curvas.

$$R = \frac{0.0079 V^2}{\tan \theta}$$

**R=** Radio de curva  
**V=** Velocidad de diseño  
**θ=** Ángulo de inclinación

Desnivel a superar	Pendiente	
	Deseable	Máxima
2 m	5%	10%
4 m	2.50%	5%
6 m	1.70%	3.30%

Tabla 4 Pendientes óptimas (Ciclociudades, 2011, pág. 66)

A pesar de que el espacio donde se está planteando la primera etapa de la ciclovia (que corresponde el tramo de Oriental a Libres) carece de pendientes muy inclinadas, es necesario conocer y adelantarnos a las especificaciones para las futuras etapas que se deseen adaptar del proyecto ya que a partir de Libres hasta Teziutlán existen más desniveles

(ideal para pruebas de resistencia y competencias). Es por ello por lo que a continuación se presentarán dos tablas que serán de apoyo para el diseño adecuado.

Pendiente	Longitud		
	25-75 m	75-150 m	>150m
3-5%	35 Km/h	40 Km/h	45 Km/h
6-8%	40 Km/h	50 Km/h	55 Km/h
9%	45 Km/h	55 Km/h	60 Km/h

*Tabla 5 Velocidad que se puede alcanzar en una pendiente (Ciclociudades, 2011, pág. 64)*

Pendiente	Longitud		
	25-75 m	75-150 m	>150m
3-5%	0.00 m	0.20 m	0.30 m
6-8%	0.20 m	0.30 m	0.40 m
9%	0.30 m	0.40 m	0.50 m

\*Para pendientes mayores a 9% aumentar vía a 0.60m

*Tabla 6 Sobreancho de vía para pendientes (Ciclociudades, 2011, pág. 65)*

Entorno	Superficie de Rodadura (Textura, tipo de terreno)
	Topografía
	Viento
	Insolación
	Congestión

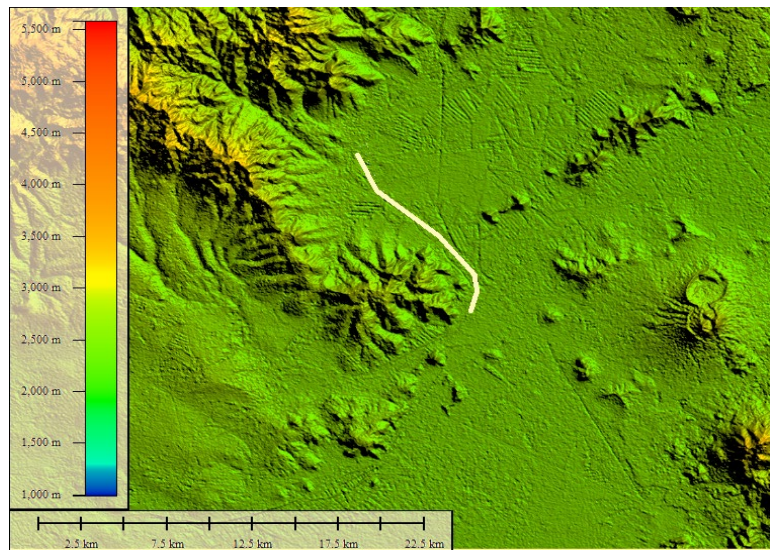
*Tabla 7 Factor Entorno (Ciclociudades, 2011, pág. 64)*

En el caso de las pendientes debemos tomar en cuenta dos aspectos: el porcentaje o los grados de inclinación que se deben superar y la velocidad que el usuario puede alcanzar durante el descenso. La tabla 5 nos muestra el porcentaje de pendiente óptimo en las que debe estar el carril dependiendo el desnivel que se deba vencer. A su vez la tabla 6 nos indica que el vehículo al descender y por aceleración podrá alcanzar cierta velocidad dependiendo de la inclinación que se proponga.

La tabla 7 nos muestra que conforme a la inclinación y el largo de la pendiente se tendrá que hacer más ancha la vía, esto se debe a que durante el descenso el ciclista tiende a zigzaguear para evitar que la bicicleta tenga una aceleración que pueda provocar que pierda el control de esta y caiga. De la misma manera, al subir una pendiente, lo más cómodo que hacemos es subir haciendo pequeñas diagonales debido a que cada esfuerzo que se hace durante el pedaleo hace que la bicicleta se balancee del lado de la pierna que está realizando el esfuerzo. Por lo tanto, el espacio que se le agrega a la ciclovía sirve para que el usuario pueda realizar las modificaciones durante su trayectoria sin riesgo a perder el equilibrio.

Conociendo los parámetros que necesitamos para el diseño de la ciclovía pasamos a explicar el último factor que nos ayudará a elegir los materiales adecuados para la ruta.

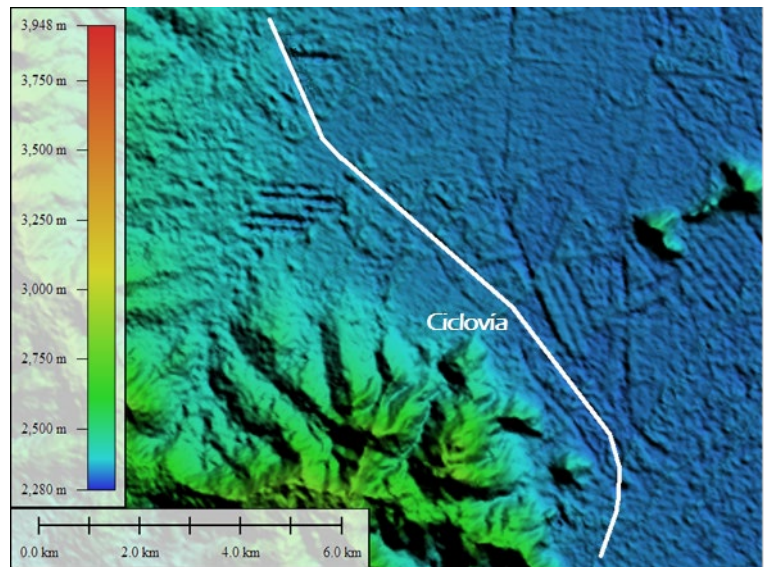
Esta ciclo-ruta se verá enriquecida por los paisajes que ofrece el recorrido, así como las rutas gastronómicas e históricas, espacios de recreación, ciclo estaciones, estacionamientos y talleres de mantenimiento y los destinos a los que se pretende dirigir al usuario. La topografía del lugar se puede utilizar a favor del proyecto, ya que determina la cantidad de flora y fauna que se desarrolla en la región. En la figura 29 se muestra las características topográficas. Como se puede apreciar al oeste de la ciclovía se encuentran unas montañas que son el inicio de la sierra que continua hasta Teziutlán. A pesar de que no cuentan con una gran altura, se puede aprovechar la vista desde el valle dónde se encuentra la línea del ferrocarril (en la imagen la línea blanca).



*Ilustración 25 Mapa digital de terreno*

La siguiente imagen es una ampliación de la anterior donde se puede apreciar con más detalle los cambios de nivel que influyen en el recorrido del municipio de Oriental a Libres, además de que permite observar el contraste o la similitud con el paisaje. Si se le agrega la información de los tipos de vegetación podremos tener un panorama más amplio para integrar el proyecto al entorno. Es así como se estableció un

referente ante las formas, colores, vegetación y tipo de materiales que se utilizarán.



*Ilustración 26 La topografía y la ruta*

Para complementar esta postura se aclararán de forma breve otras características de la zona.

**Vientos dominantes:** Los vientos dominantes van del noroeste el suroeste. Su velocidad cambia de acuerdo a la época del año el clima estacional. Normalmente las corrientes de aire que se presentan esta zona son frías.

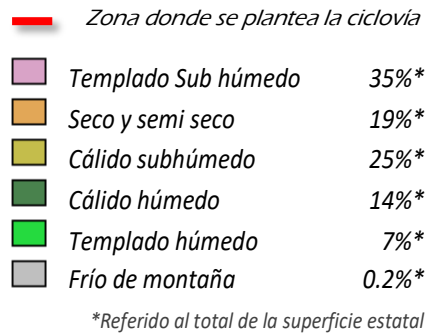


Ilustración 27 Climas del Estado de Puebla (INEGI, 2009)

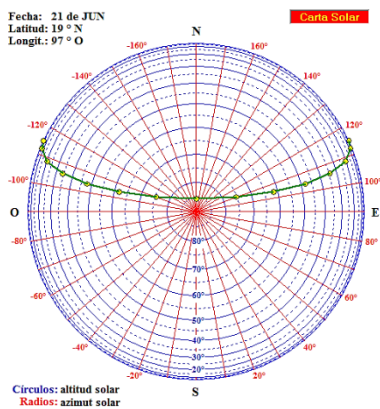


Ilustración 28 Carta Solar para el solsticio de verano (Geosol1.0, 2016)

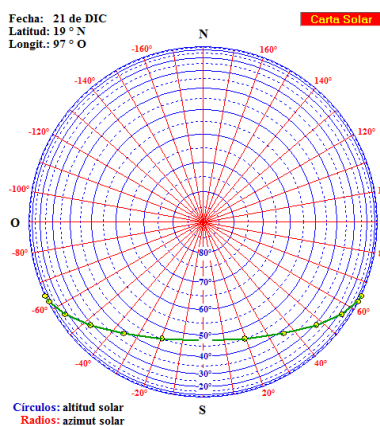


Ilustración 29 Carta Solar para el solsticio de invierno (Geosol1.0, 2016)

**Clima:** En la figura 31 aparecen los climas en el estado de Puebla, Oriental y Libres se caracterizan por tener un clima semiseco. Normalmente por las mañanas y noches es muy frío. El promedio de la temperatura mínima durante el invierno es de 4°C mientras que en verano de 11° C. El promedio anual de temperatura máxima es de 25 °C (Análisis de gráficas s (Foreca, 2015)).

**Asoleamiento:** Definir la intensidad y dirección de los rayos solares es otro tema que nos es de vital importancia tanto para aprovecharla en los espacios a diseñar como para el confort del usuario. De acuerdo a la carta solar extraída de un programa da cálculo (carta completa en anexos), podemos obtener que en verano se tiene alrededor de 12 horas de luz solar con un nivel de radiación de 3.80, mientras que en invierno son 12 horas de luz y un nivel de radiación de 2.86.



Ilustración 30 *Abies Religiosa*  
(Oyamel)



Ilustración 33 *Pinus Montezumae*  
(Ocote)



Ilustración 32 *Quercus Ilex* (Encino)

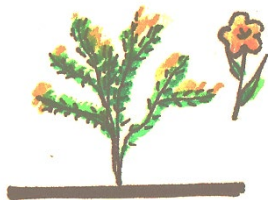


Ilustración 36 *Larrea*  
(Jarilla)



Ilustración 35 *Stipa Ichu*  
(Pastizal)

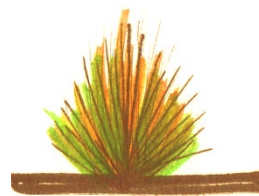


Ilustración 31 *Stipa Obtusa*  
(Pastizal).



Ilustración 34 *Senecio Vulgaris*  
(Senecio).

**Flora:** La flora no sólo es utilizada como ornamentación, si no que se le da una utilidad para la producción, ambientación y aportación en sombra y humedad a lo largo del recorrido. Consideramos además que es necesario presentar una propuesta de reforestación para ayudar ambientalmente a la zona.

La vegetación contempla el uso de flora que presenta la región. La cual la dividiremos en tres categorías: árboles de sombra, árboles frutales y ornamentales.

Para los árboles de sombra se utilizarán oyameles, encinos y ocotes. Estos se situarán a ambos lados de la ciclorruta para crear una barrera natural contra las ventiscas de aire, el polvo y los rayos solares. Cabe mencionar que la selección de esos árboles se debe a la altura y la forma de las ramas. Las raíces también son un factor importante para el diseño del ciclo pista, ya que de los árboles propuestos sus raíces son profundas, lo cual nos ayuda a que no pueda romper en algún momento el pavimento o las guarniciones como es el caso con algunas especies de ficus. El cedro limón es otra especie que tomamos en cuenta, con la diferencia que se utilizará en los espacios en los que no existan veredas por los que tenga que pasar el sistema de riego, ya que por la altura que llega a alcanzar puede no ser benéfico para los agricultores.

En la categoría de árboles frutales estamos considerando aquellos que en la zona se han sembrado con el fin de dar a conocer al turista los productos que se pueden producir en la región, tales como capulín (*prunus salicifolia*), chabacano (*prunus armeniaca*), durazno prisco, ciruela roja (*prunus cerasifera*), ciruela amarilla, además de nisperos, higos, nogales, pera y manzana. Éstos se distribuirán a lo largo del recorrido para que los visitantes, usuarios y los agricultores puedan tomar los frutos para su consumo. De los árboles anteriormente mencionados en su mayoría son bajos de altura y por lo tanto no proveen sombra, a excepción del capulín y el peral que suelen ser más altos.

La vegetación ornamental que contemplamos para la zona se colocará en las zonas más cercanas a los puntos comerciales, esto para que puedan ser cuidadas y regadas por el personal a cargo de los establecimientos, ya que requerirán de un cuidado más minucioso como es el riego y la poda. Geranios, rosas, alcatraces, buganvillas y azucenas son las plantas que más se ven en los hogares de Libres y Oriental.



*Ilustración 38 Didelphis Marsupialis (Tlacuache).*



*Ilustración 37 Sciuridae (Ardilla).*



*Ilustración 39 Lepus (Liebre).*



*Ilustración 40 Ardeidae (Garza).*

**Fauna:** En la región la fauna que más podemos encontrar son pequeños roedores como conejos, tlacuaches, ratones y ardillas. A lo largo de la ciclovía no es recomendable que introduzcamos fauna ya que como colindancias tenemos terrenos de cultivo y puede llegar a ser dañino meter algún tipo de animalito que pueda comerse o roer las cosechas. Sin embargo, estamos conscientes que al colocar vegetación es altamente probable que lleguen algunas especies de aves como las garzas, gorriones morunos y gorriones sabaneros.

El diseño que planeamos para la ciclovía no es crear un espacio sintético pues estamos conscientes de que es un proyecto que trata de integrar la convivencia con el entorno. Mediante la observación pudimos comprender que existen pequeños ecosistemas en la zona que debemos respetar, y que cualquier acción que realicemos puede ser benéfico o perjudicial para el equilibrio hoy existente. Además, tenemos que considerar el entorno debido a que como en párrafos anteriores lo mencionamos, tenemos como colindancia terrenos de cultivo que son una fuente de ingreso económico para algunas familias, de ser ignorado la ciclovía podría ser perjudicial para los plantíos aledaños.

***CAPÍTULO 4***  
**PROPUESTA**

En esta tesis se plantea diseñar un proyecto con el propósito de recuperar la ruta del ferrocarril de vía corta y reutilizarla con el fin de facilitar la conectividad entre poblaciones a través de una vía para transporte no motorizado y así proporcionar al usuario la opción de trasladarse en el menor tiempo posible.

De igual manera se busca que sea benéfico y con el menor impacto ambiental posible. Esto se apoyará con el uso de materiales propios de la región como la piedra, grava y arena, así como el adoquín para el paso peatonal. Cabe mencionar que esto se idealiza a partir de que la vía se pueda conservar con el mínimo mantenimiento posible y haciendo uso de los recursos que están a la mano.

También se plantea que el usuario pueda disfrutar del recorrido con los atractivos que se tendrán a lo largo de la vía como sus paisajes, núcleos deportivos, exposiciones fotográficas y un restaurante, que ofrecerán sus productos elaborados en la región y que podrán ser disfrutados como una ruta gastronómica y sociocultural.

Para desarrollar el proyecto se hizo uso del plano original de la vía para poder rectificar su recorrido, las antiguas estaciones, paradas de bandera y realizar el trazado de forma semejante al original.

Para poder diseñar los espacios anteriormente mencionados es necesario tener en cuenta las siguientes ilustraciones en las cuales se observan la vía que se eligió, su recorrido y que el tramo que abarca en las líneas ferrocarrileras en 1910 (ilustración 41).

Además es importante observar las curvas de nivel (ilustración 42) para planear una estrategia en la que se pueda ofrecer a los usuarios zonas de descanso en el recorrido en las zonas con mayor trayecto o con las pendientes más pronunciadas, en zonas donde se carezca de árboles o vegetación que proporcione sombra y donde se pueda enriquecer el paisaje ya que se plantea que se ocupe la ruta mayormente en horarios entre las 7:00 hrs y las 18:00 hrs.

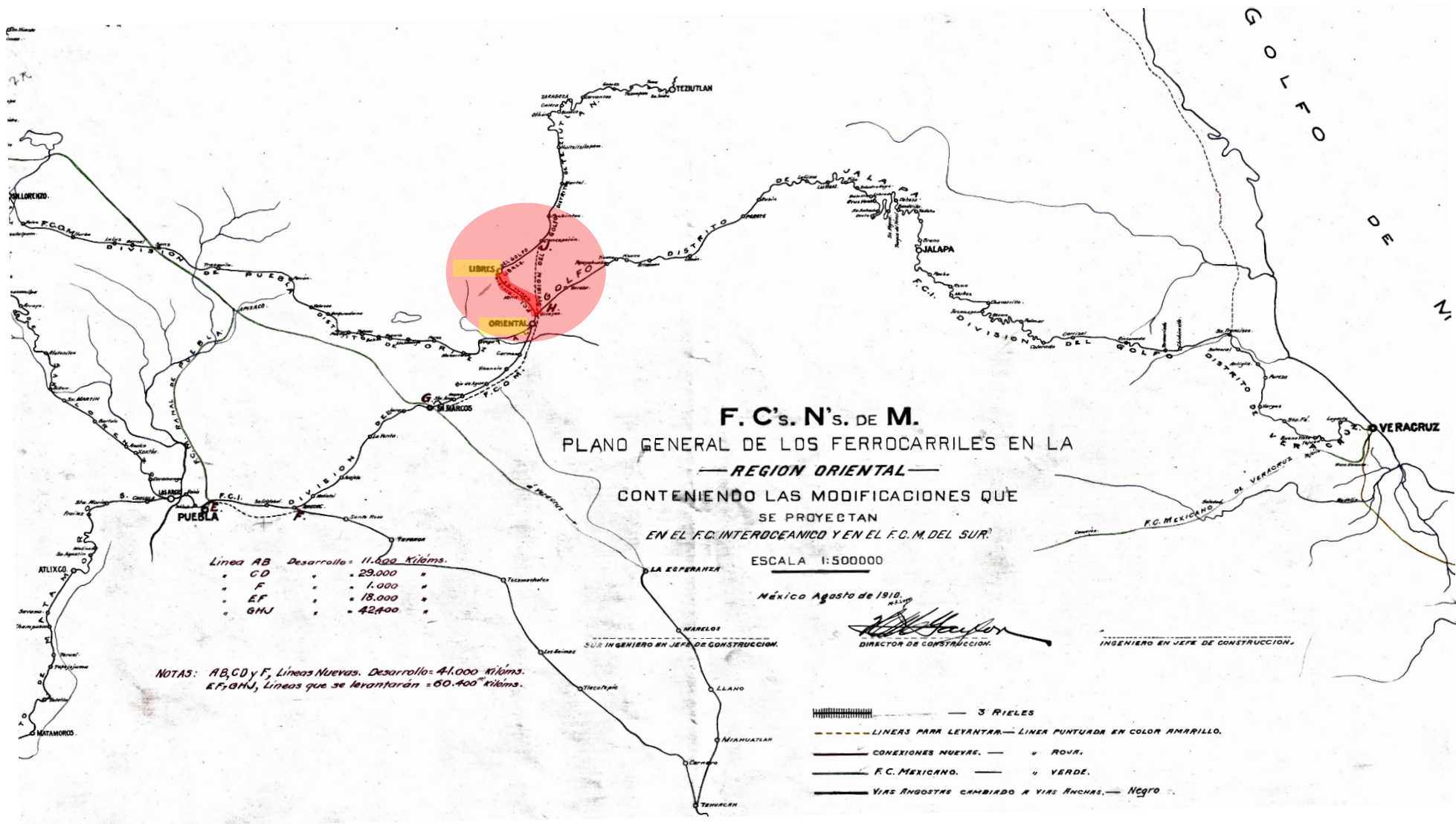


Ilustración 41 F.Cs. N's de M. Plano general de los ferrocarriles en la región Oriental conteniendo las modificaciones que se proyectan en el F.C. Interoceánico y en el F.C.M. del Sur (CNPPCF/CEDIF, 1910).

## Curvas de nivel

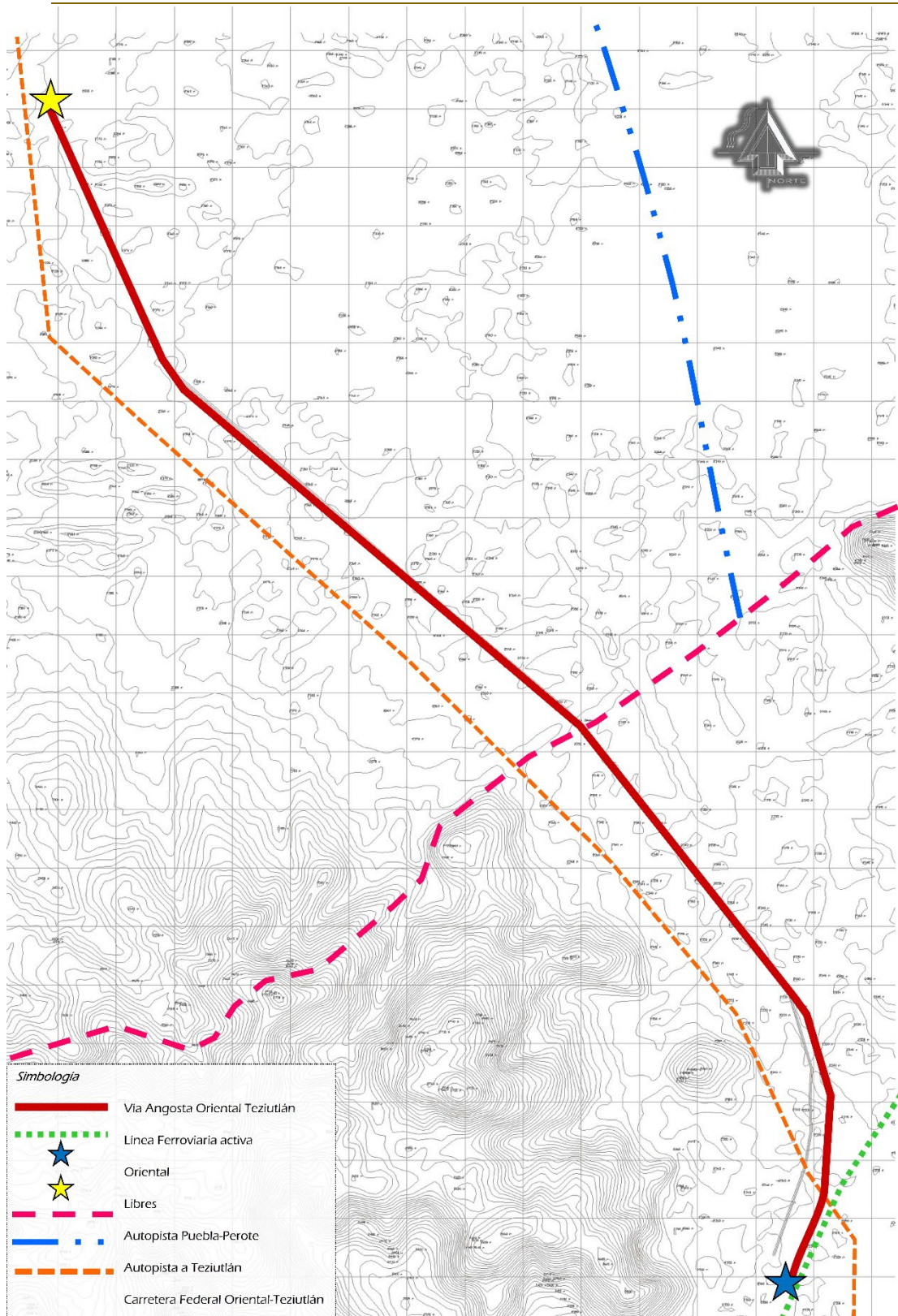


Ilustración 42 Obtenidas con Global Mapper (programa de cómputo).

**Programa de necesidades**

ESPACIO		NECESIDAD	MOBILIARIO O EQUIPAMIENTO	MATERIAL
Espacios peatonales	Paso peatonal	Cruzar vialidades Observar Caminar	Pasos de cebra	Pintura
			Semáforos	Metal
			Aceras	Concreto
	Andador peatonal	Caminar Observar Sentarse platicar	Camino	Adoquín, empedrado, material de la zona
			Bancas	Madera, metal
			Señalamiento	Metal
Espacios de automóviles	Estacionamiento	Descender del vehículo Descender bicicletas Ascender al vehículo Guardar vehículo	Botes de basura	Metal
				Concreto
				Acero
				Equipamiento metálico
Espacio Bicicletas	Estacionamiento Bicicletas	Descender de bicicleta Ascender de bicicleta Guardar Bicicleta	Postes de aseguramiento Bicicletas	Metal
Vía	Ciclovía	Pedalear Observar Beber agua Desplazarse	Camino	Adoquín, empedrado, material de la zona
			Paradero	Adoquín, empedrado, material de la zona
			Señalamiento	Pintura, metálicos
			Botes de basura	Metal
Alamedas	Áreas de juegos	Observar Jugar Platicar Beber	Mesas	Concreto
			Sillas	Concreto
			Juegos	madera
			Bancas	Madera, metal

		Comer Convivir	Palapas	madera
<b>Punto informativo</b>	Módulos de información	Preguntar Hablar Sentarse Escribir	Mesa	Madera
			Silla	Metal
<b>Ciclo-estaciones</b>	Ciclo estaciones	Dar mantenimiento a bicicletas Renta de bicicletas Entrega de equipo rentado	Bancas	Madera, metal
			Mostrador	Madera, metal
			Estantes	Metal
			Sujetador bicicletas	Metal
			Aparcamiento de bicicletas	Metal
<b>Restaurant</b>	Comedor	Comer Beber Escuchar Platicar Sentarse	Sillas	Madera, metal
			Mesas	Madera, metal
			Mostrador	Madera, metal
			Ordenador	Componente comercial
			Estantes	Madera, metal
	Cocina Restaurant	Lavar Cocer Cortar Preparar	Refrigerador	Componente comercial
			Mesas	Madera, metal
			Estufa	Componente comercial
			Fregadero	Madera, metal
	Bodega Restaurant	Almacenar Refrigerar	Estantes	Madera, metal
			Refrigerador	Componente comercial
	Recepción	Cobrar Pagar Recibir	Estantes	Madera, metal
			Mostrador	Madera, metal
Sanitarios	Orinar Defecar	Ordenador	Componente comercial	
		Lavamanos	Cerámica, metal	
			WC	Cerámica, metal

		Lavar manos	Mingitorios (Sanitario caballeros)	Cerámica, metal
		Cambiar pañales	Cambia pañales	Plástico
		Tirar basura	Dispensador papel, jabón, botes de basura	Plástico, Metal
Vigilancia	Caseta	Observar	Mesas	Madera, metal
		Escribir	Sillas	Madera, metal
		Sentarse	Estantes	Madera, metal
		Hablar		
	Puestos de auxilio	Observar	Mesas	Madera, metal
		Escribir	Sillas	Madera, metal
		Sentarse	Estantes	Madera, metal
		Hablar		

*Tabla 8 Programa de necesidades*

## Ruta de ciclovía ecoturística



Ilustración 43 Propuesta de distribución

## SIMBOLOGÍA

	Estación de Libres		Puente para canal
	Primer estación		Primera estación
	Segunda estación		Puente de ingreso a ciclovía
	Restaurant		Estación de Oriental
	Taller		

## Perfil de desniveles existentes

De acuerdo con los datos obtenidos de Google Earth (2016) el terraplén que conecta Libres con Oriental varía muy poco con sus desniveles, lo cual hace óptimo el ascenso o descenso con una bicicleta. La inclinación máxima que llega a presentar este tramo es de 12.1 % y -8.4%, sin embargo, a lo largo del recorrido su inclinación promedio es de 0.8% a -1.0%.

La elevación máxima es de 2393 m sobre el nivel del mar mientras que la mínima es de 2351 m, siendo el promedio 2365 m, lo que a su vez arroja que la diferencia de alturas es de 42m.

Estos números nos permiten determinar que la vía pueda ser ocupada por personas con baja condición física, problemas de tipo respiratorio o de articulaciones, ya que el desgaste físico a lo largo de los 12.5 km es mínimo.

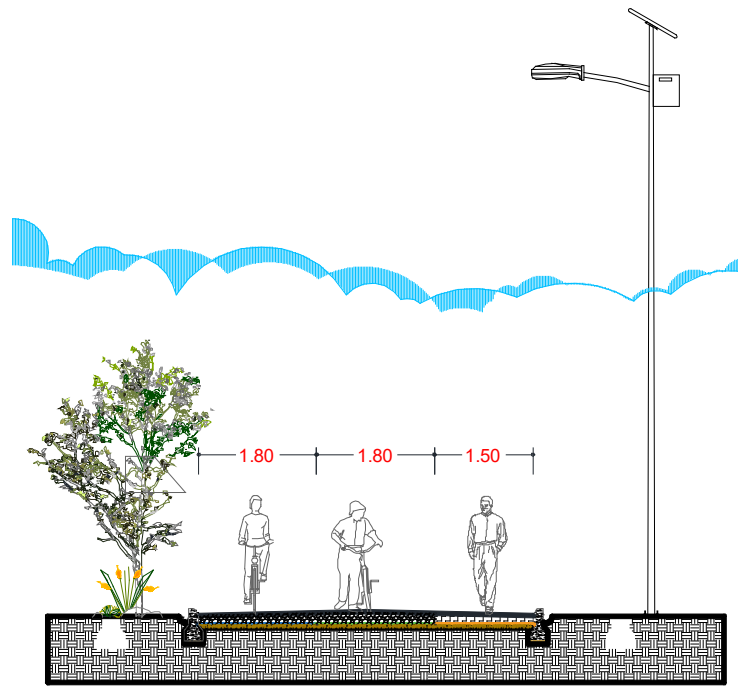


Ilustración 44 Perfil de desniveles (Google Earth, 2016)

## **Ciclovía (Km 0+000 - 12+430)**

La distancia total propuesta para la ciclovía será de 12.43 km, iniciando en el municipio de Oriental y terminando en el municipio de Libres.

El material propuesto para la construcción de la ciclovía será un concreto permeable, esto para evitar encharcamientos en época de lluvias permitiendo así permear el agua pluvial a los mantos acuíferos, beneficiando así los cultivos de los campos que se encuentran en los alrededores.



*Ilustración 45 Propuesta Ciclovía (Anexos Plano: 16-ANDADOR-01)*

Se proponen dos (2) carriles para el uso de la bicicleta y uno (1) para su uso peatonal con una guarnición de 15 cm en cada lado para el confinamiento del concreto. Se considera también el espacio para la colocación de las luminarias de tipo solar a cada 20 m. recomendada según el "Manual de Iluminación Vial" (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2015) así como un espacio para colocar espectaculares a lo largo del recorrido con el fin de realizar exposiciones temporales ya sea de artistas de la región o externas, para promover el deporte y el arte en la comunidad.

## Ciclo Estaciones (Km)

Nombradas como ciclo estaciones, estas son espacios principalmente destinados para el descanso del usuario, pero también contarán con un botón de pánico que estará vinculado a la policía de los municipios de Oriental y Libres, habrá pláticas con las autoridades de ambos municipios para poder recibir el apoyo y poder brindar seguridad a los usuarios que hagan uso de la ciclovía.

A lo largo del recorrido se proponen tres (3) ciclo estaciones distribuidas en los kilómetros 2+275, 5+500 y 8+250 de la ciclovía con la finalidad de que el tiempo de respuesta sea el óptimo en caso de alguna emergencia o accidente que sufra algún usuario.

### ¿QUÉ TAN RÁPIDO ES RÁPIDO EN LA BICICLETA?

VELOCIDAD	CICLISTA PROMEDIO	CICLISTA PROFESIONAL
Velocidad media en terreno plano	29km/h	42km/h
Velocidad promedio en subida con un 5% de inclinación	15km/h	24km/h
Velocidad promedio en subida con un 8% de inclinación	11km/h	19km/h
Velocidad en un descenso	75-83km/h	111-130km/h
Sprint de 5 segundos	53km/h-700 watts	65km/h-1250 watts
Tiempo medio para un gran fondo (160 km)	5.5 hrs.	menos de 4 hrs.

Tabla 09 Tabla de velocidad (Guevara, 2018)

Si tomamos como referencia la "Ilustración 50", seleccionamos una velocidad de 15 km/hr para un ciclista promedio en subida con un 5% de inclinación y considerando que entre cada ciclo estación hay una separación de 2.75 km. Obtenemos el siguiente resultado usando una regla de tres:

Km/hr	Minutos
15.00	60.00
2.75	11.00

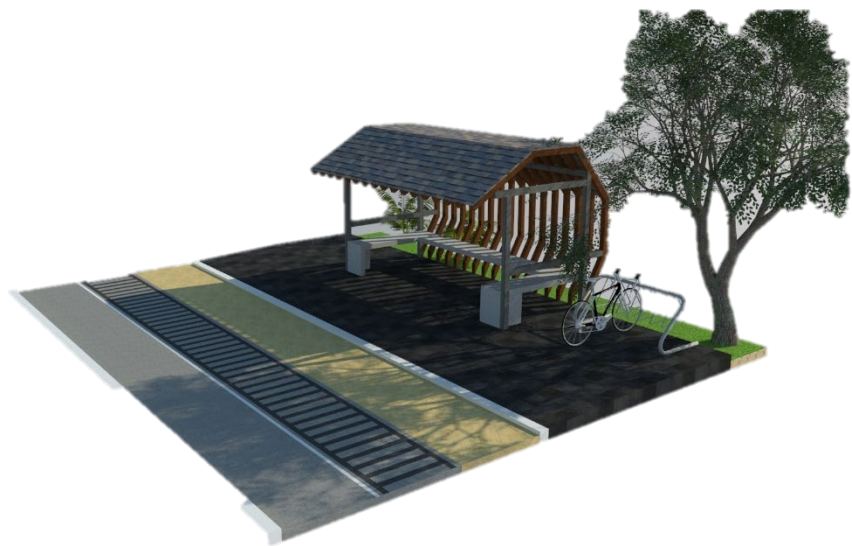
Tabla 10 Tiempo de respuesta en caso de emergencia (Lara Cuaya, 2016)

En los resultados obtenidos en la “Tabla 10” podemos determinar que 11 minutos es el tiempo aproximado que le tomaría en desplazarse de una ciclo estación a otra en condiciones normales.

El material propuesto para la construcción de las estaciones serán perfiles de aluminio y cubierta de teja de la región para reducir el mantenimiento, lograr estructuras ligeras y que no impacten visualmente el contexto de naturaleza que nos ofrece la región.



*Ilustración 46 Propuesta Ciclo estación tipo (Anexos Plano: 15-ARQ-ESTACIÓN-01)*



*Ilustración 47 Render Ciclo estación tipo (Anexos pág. 98)*

## ***Puente Oriental (Km 0+000)***

El recorrido inicia en el municipio de Oriental al que será denominado Km 0+000, el punto de partida será de la antigua estación de Oriental en la cual se propuso la construcción de un puente peatonal y para ciclistas con el fin de resolver los problemas de movilidad que tienen en la estación. En la visita de campo se observó que la gente tenía diversas complicaciones para cruzar de un lado a otro, pasando incluso debajo de los vagones estacionados del tren.



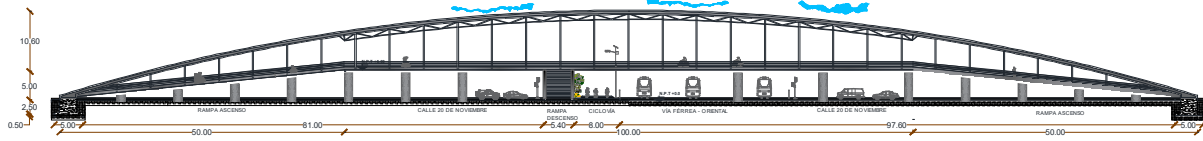
*Ilustración 48 Estado actual estación Oriental (Lara Cuaya, 2016)*

Por esta razón es prioridad buscar una alternativa para solucionar tanto el acceso a la ciclovía como el cruce peatonal beneficiando así a un mayor número de personas, incluyendo a personas con alguna discapacidad.

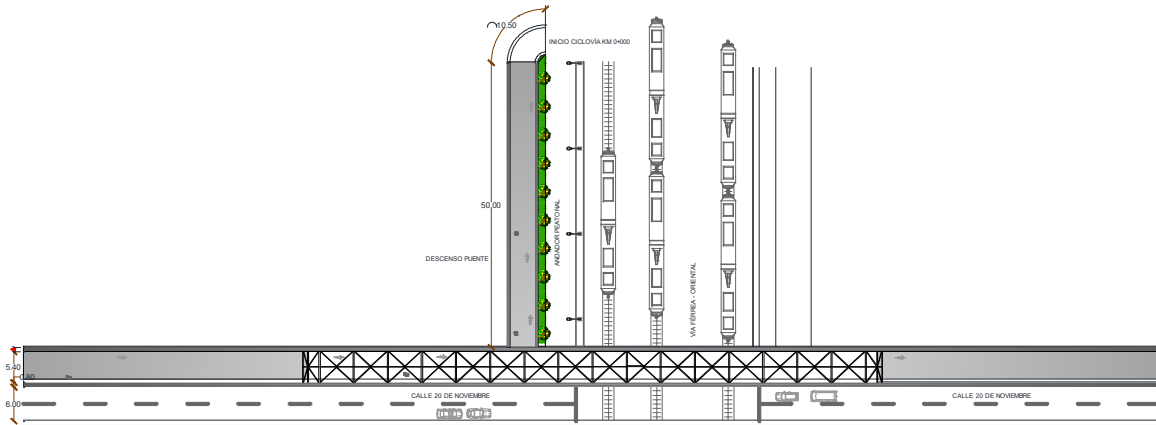
Se tomaron como base para el diseño las líneas existentes en la naturaleza y arquitectura original que fue evolucionando con el paso del tiempo por el municipio de Oriental. Materiales como el acero, madera, piedra han estado presentes desde el origen, por lo que son elementos que serán utilizados para la propuesta arquitectónica.

El material propuesto para la construcción del puente peatonal serán perfiles de acero estructural y concreto premezclado, esto con el fin de facilitar los procesos constructivos y tener un mayor control en la calidad de los materiales.

PUENTE ORIENTAL KM 0+000



VISTA FRONTAL



PLANTA ARQUITECTÓNICA

Ilustración 49 Propuesta "Puente Oriental" (Anexos Plano: 12-ARO-PUENTE-01)

Una serie de columnas de acero distribuidas a lo largo del puente serán las encargadas de sostener la estructura y permitir el paso vehicular y de los vagones del tren que aún siguen en uso. La pendiente será del 8.0 % máximo sugerida según la Norma Oficial Mexicana NOM-233- SSA1-2003.

## Puente "UTO" (Km 1+120)

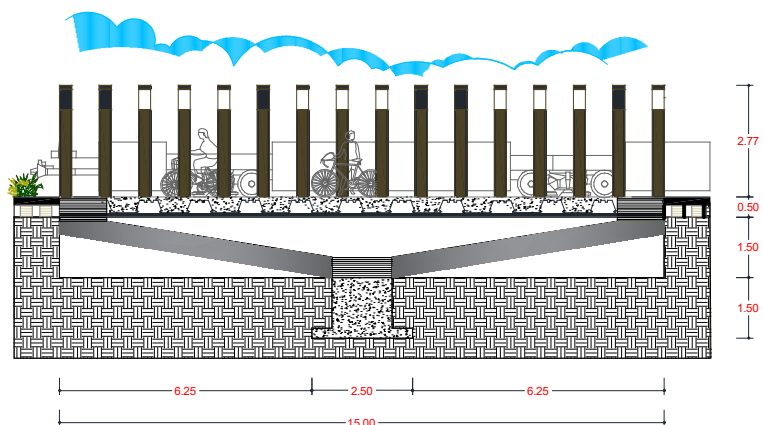
Continuando por el recorrido nos encontramos con una barranca (km 1+120) que atraviesa las vías del tren, en la que fue colocado un puente para permitir el paso del tren.



*Ilustración 50 Puente "UTO" (Lara Cuaya, 2016)*

Justo en frente del puente se encuentra la Universidad Tecnológica de Oriental, por esta razón se le asigna el nombre de puente "UTO".

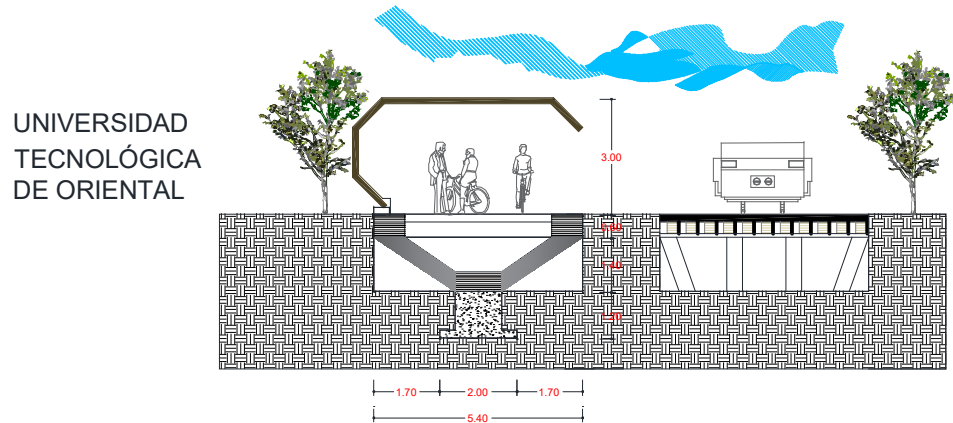
Utilizando parte del material existente se propone un mejoramiento en su diseño para dar una continuidad visual y ofrecer una mayor comodidad al usuario en su uso diario.



## VISTA LATERAL

Ilustración 51 Propuesta "Puente UTO" (Anexos Plano: 14-CORT-PUENTEUTO-01)

Con el uso de vigas de acero ancladas a una zapata intermedia ofrecemos una mayor resistencia a la estructura. De igual manera se propone cubierta en forma de "C" para ofrecer protección al usuario, esta será una estructura de aluminio para hacer más ligera la carga.



## VISTA FRONTAL

Ilustración 52 Propuesta "Puente UTO" ((Anexos Plano: 14-CORT-PUENTEUTO-01)

### Zona comercial y descanso (Km 5+560)

Es un espacio destinado al comercio y descanso, cuenta con un restaurante, espacios recreativos familiares, taller de mantenimiento y renta de bicicletas, módulo de información y seguridad, baños, parking para bicicletas y estacionamiento vehicular público.

Contará además con un espacio destinado para un bazar comunitario temporal, en el que se pondrán a la venta artículos, alimentos o recuerdos elaborados en la zona con el fin de ser un apoyo económico para las familias que deseen vender ahí sus productos los fines de semana.

Se encuentra ubicada en el punto medio entre Libres y Oriental, es una zona estratégica ya que es el único lugar en donde se puede ingresar con vehículo desde la carretera federal Teziutlán-Acajete que comunica a los dos municipios. La gente acceder, estacionar su vehículo, rentar bicicletas, dar mantenimiento a su bicicleta y hacer uso de las distintas áreas.

ZONA COMERCIAL Y DESCANSO KM 5+560

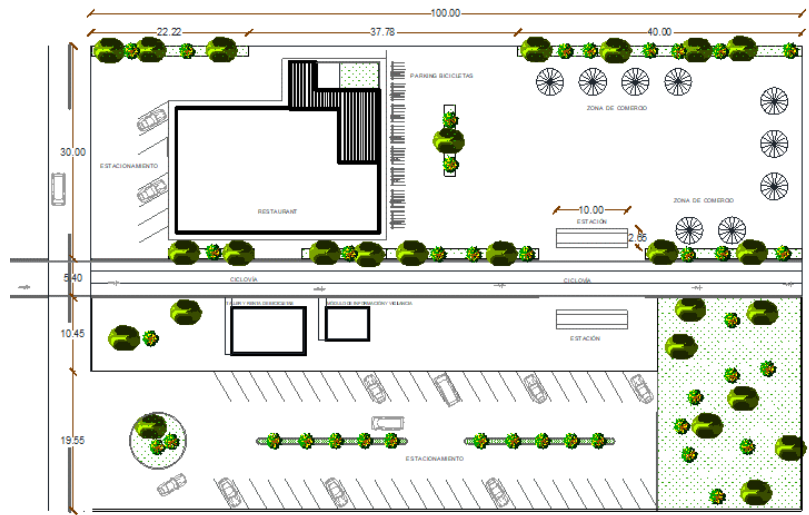


Ilustración 53 Propuesta Zona Comercial (Anexos Plano: 11-CONJ-COMERCIAL-01)



Ilustración 54 Render Zona Comercial (Anexos pág. 96)



Ilustración 55 Render Parking Bicicletas (Anexos pág. 97)

## Restaurante (km 5+580)

El restaurante contará con una gran variedad de alimentos de la región y típicos de temporada, esto con el fin de ofrecer a los visitantes una amplia variedad y a su vez dar a conocer a los turistas los platillos de la región.

El diseño está inspirado en el entorno natural que lo rodea, buscando trazos minimalistas y haciendo uso de materiales de la región, como tabique, acero, piedra y concreto.

El inmueble cuenta con dos niveles que nos ayuda a aprovechar las vistas naturales manteniendo una temperatura agradable en su interior gracias a la doble altura.

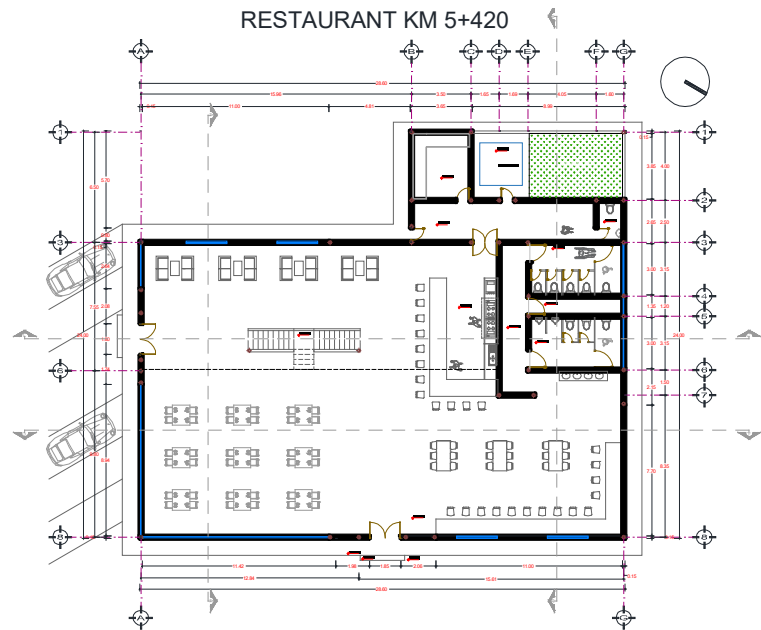


Ilustración 56 Propuesta Restaurante, Planta arquitectónica (Anexos Plano: 1-ARO-REST-PB)

Cuenta con estacionamiento vehicular propio para la comodidad del usuario, sin embargo, también podemos utilizar

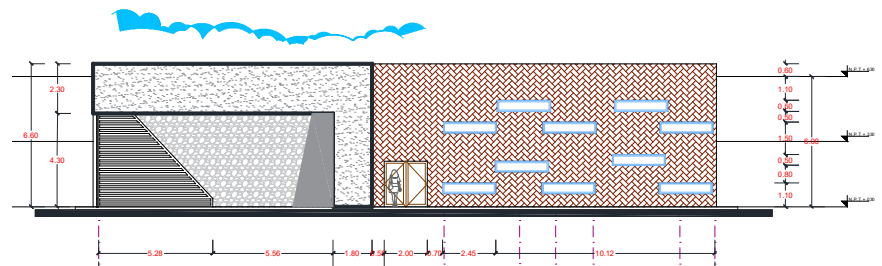


Ilustración 57 Propuesta Restaurante, Fachada Noroeste (Anexos Plano: 3-FACH-REST-01)

el estacionamiento público que se encuentra a unos metros de distancia.

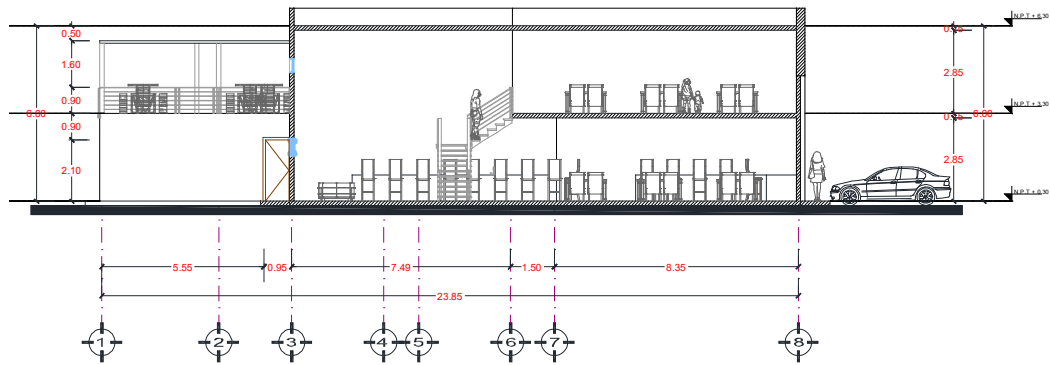


Ilustración 58 Propuesta Restaurante, Sección A-A' (Anexos Plano: 5-CORT-REST-01)

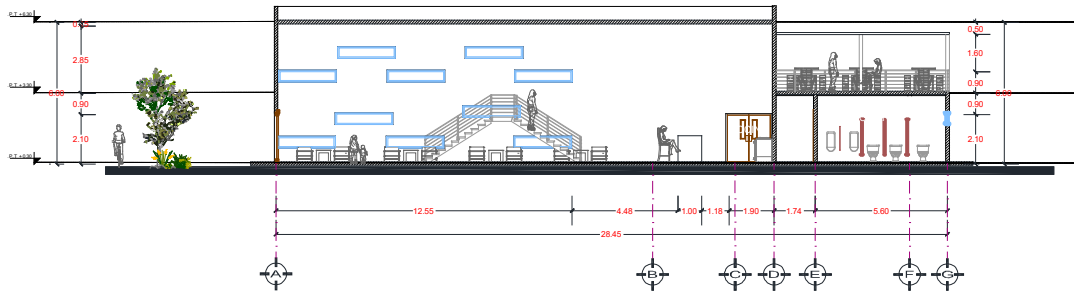


Ilustración 59 Propuesta Restaurante, Sección C-C' (Anexos Plano: 6-CORT-REST-02)



Ilustración 60 Render Restaurante Fachada Noroeste (Anexos pág.99)

## Taller de bicicletas (km5+420)

Es importante contemplar un espacio para el mantenimiento y renta de bicicletas, esto con el fin de prestar un servicio completo al usuario que no cuente con una bicicleta o que simplemente quiera realizar un recorrido corto.

Siguiendo con la línea de diseño propuesta en el proyecto, tenemos líneas simples con trazos rectos para integrarse de manera sutil con el contexto, usando los materiales propuestos anteriormente, como la piedra, tabique y aluminio.

El taller también cuenta con baños públicos que prestarán el servicio a la gente que lo visite, se planeó de esta manera para que el mantenimiento sea por parte de la persona encargada del local y siempre se pueda ofrecer un servicio de calidad.

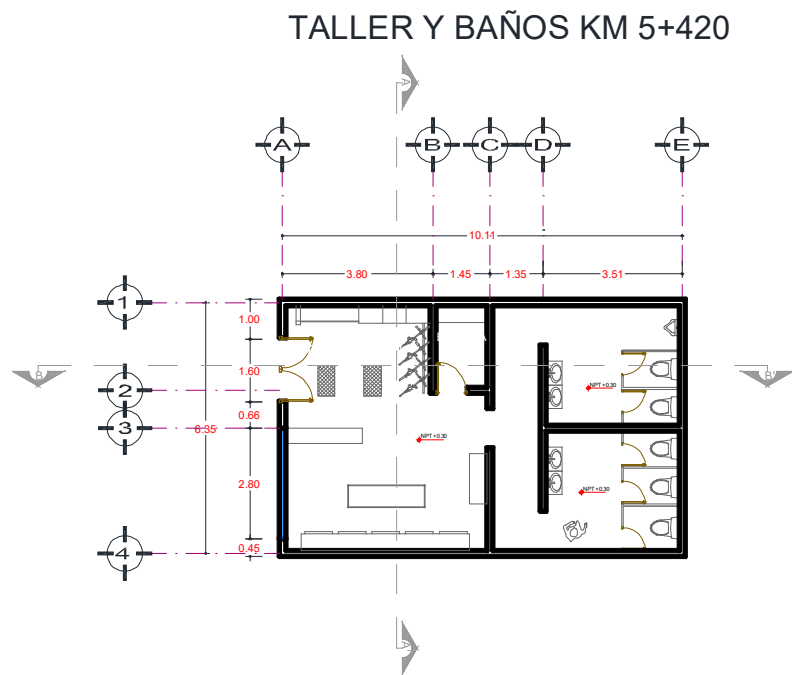


Ilustración 61 Propuesta Taller, Planta arquitectónica (Anexos Plano: 9-CORT-TALLER-01)

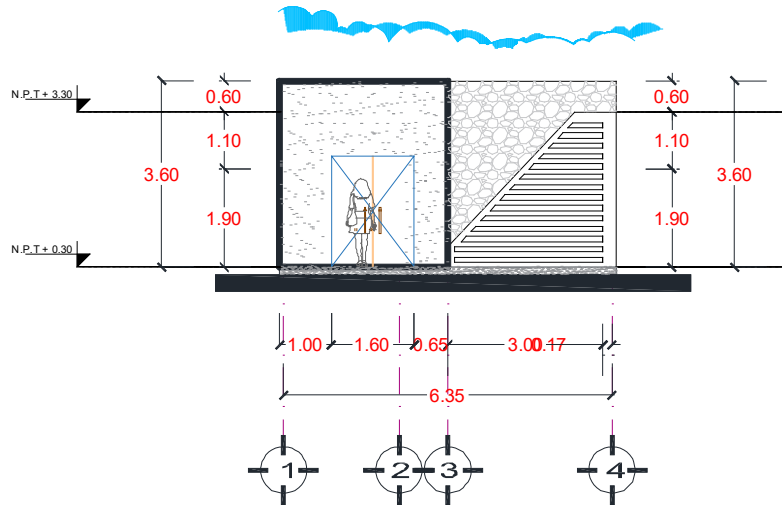


Ilustración 62 Propuesta Taller, Fachada suroeste (Anexos Plano: 10- FACH-TALLER-01)

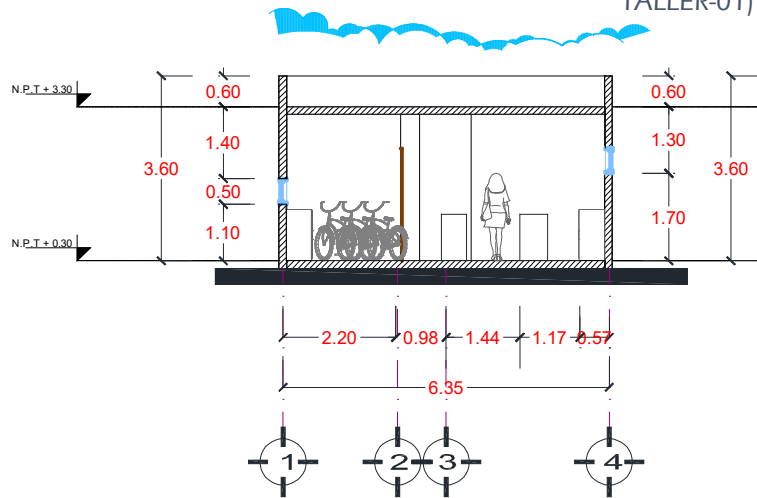


Ilustración 63 Propuesta Taller, Sección A-A (Anexos Plano: 10- FACH-TALLER-01)



Ilustración 64 Render Taller, Fachada suroeste (Anexos pág. 100)

### Caseta de Vigilancia y módulo de información (km 5+410)

Con la finalidad de ofrecer una mayor seguridad se propone una caseta de vigilancia que estará enlazada con el departamento de Seguridad Pública de los municipios de Oriental y Libres para garantizar la seguridad de los usuarios, así como del uso correcto de las instalaciones.

También contará con personal capacitado que nos brindará guías de ayuda para el uso de la ciclovía, así como programación de rutas y aprovechamiento de todos los servicios que se brindarán.

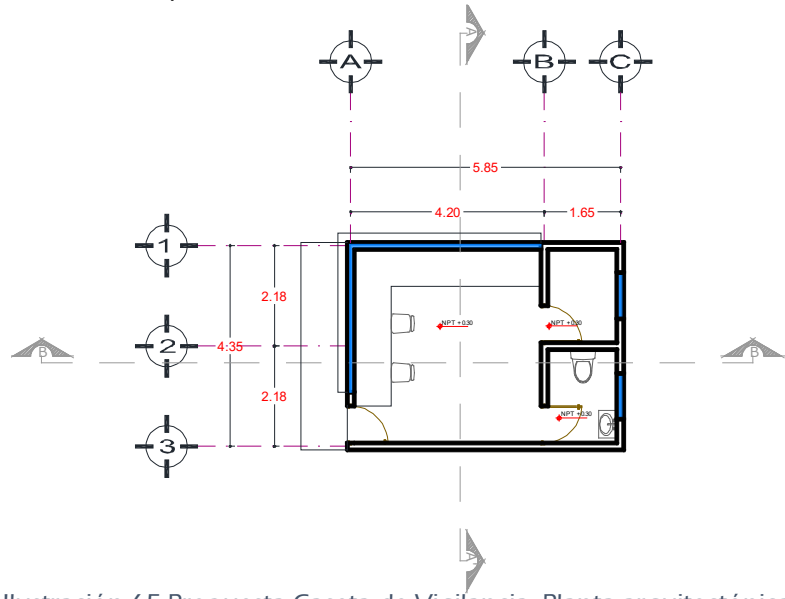


Ilustración 65 Propuesta Caseta de Vigilancia, Planta arquitectónica (Anexos Plano: 8- CORT-CASETA-01)

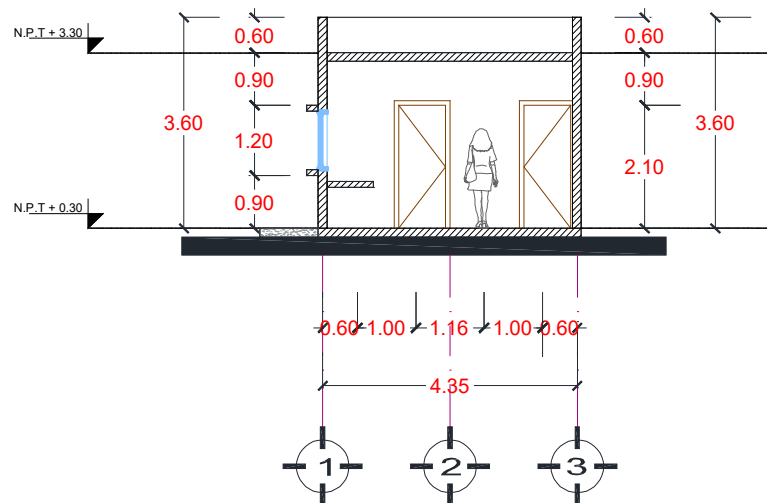


Ilustración 66 Propuesta Caseta de Vigilancia, Sección A-A' (Anexos Plano: 8- CORT-CASETA-01)

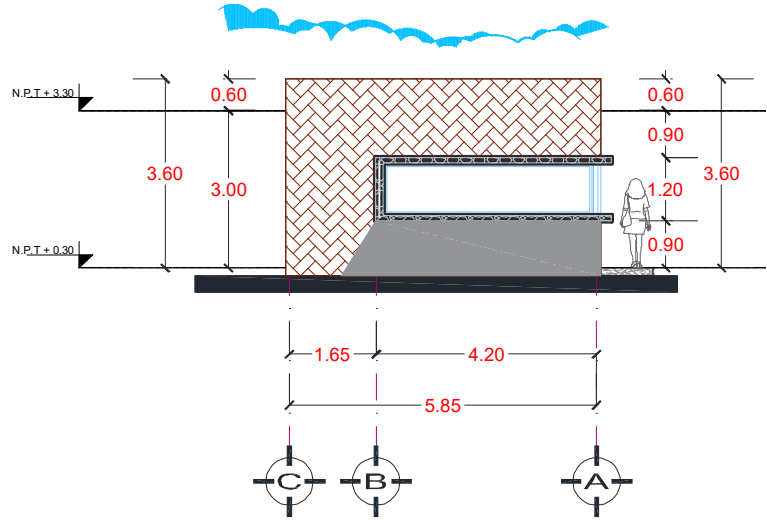


Ilustración 67 Propuesta Caseta de Vigilancia, Fachada Noroeste (Anexos Plano: 7- FACH-CASETA-01)

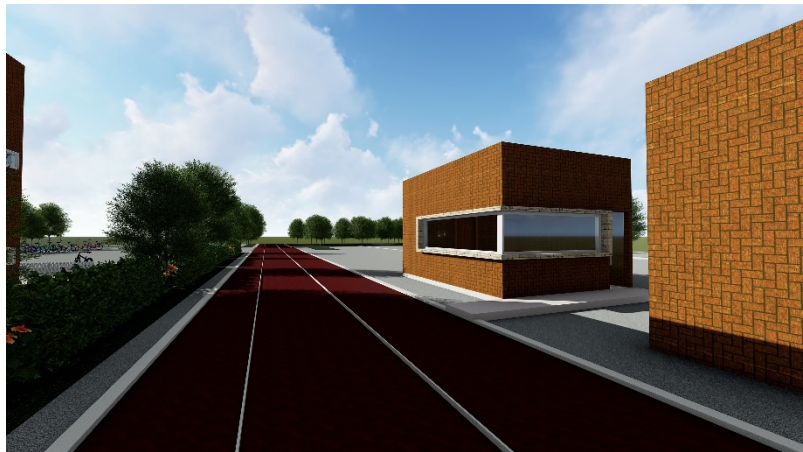


Ilustración 68 Render Caseta de Vigilancia, Fachada Noroeste (Anexos pág.100)



Ilustración 69 Ciclovía  
Holandesa (Holanda, 2016)

## Conclusión

---

Con los datos arrojados a partir de las investigaciones realizadas para esta tesis, me lleva a concluir que el rescate y reutilización de los espacios que han sido abandonados es benéfico para la sociedad. Esto se debe a que con la recuperación del sitio que se pretende utilizar se puede adaptar a los requerimientos del usuario sin necesidad de construir en otro lugar y a su vez puede reducir problemas que se presentan con el abandono tales como de inseguridad, vandalismo, plagas o contaminación visual.

Sin embargo, para poder adaptar y rescatar un espacio es necesario estudiar los alcances, el impacto y buscar la manera de integrar a la sociedad para poder crear un proyecto completo. De esta manera se podrá garantizar que sea exitoso.

Refiriéndome específicamente a el proyecto abordado a lo largo de esta tesis, pude darme cuenta de que se le puede sacar mucho provecho a la zona, ya que es muy rica en historia y cultura. El proponer una ciclovía a lo largo de la línea ferroviaria sólo fue el principio, pues al irme adentrando en la investigación entendí que los beneficios que traería a los municipios de Libres y Oriental son en su mayoría de tipo social, ya que este espacio se vuelve un punto de reunión y recreación, además con el uso de la bicicleta o realizando caminatas ayuda a mejorar la salud del usuario. Otra ventaja potencial es que se puede crear un detonador económico a partir de la creación de pequeños negocios familiares, y que fueron ubicados en puntos estratégicos en el proyecto.

Finalmente creo que Puebla tiene mucho que ofrecer como estado, sus paisajes variados, su cultura y tradición pintoresca, El objetivo es valorar lo que actualmente se tiene, aprovechando los medios y recursos sin pretender modernizar aquello que tiene una gran historia que contar. Hay que basarse en la conservación de nuestras raíces y tradiciones, difundir y mostrar con orgullo aquello que nos identifica como sociedad y diferencia de otras culturas.

## BIBLIOGRAFÍA

- AJsustainability. (Julio de 2012). *The Architect's Journal*. Recuperado el Octubre de 2015, de One month to go: High Line for London contest deadline soon: [http://www.architectsjournal.co.uk/pictures/980x653fitpad\[31\]/9/6/6/1296966\\_new-york-high-line5.jpg](http://www.architectsjournal.co.uk/pictures/980x653fitpad[31]/9/6/6/1296966_new-york-high-line5.jpg)
- AMAI. (2018). *NSE Niveles Socio Económicos*. Recuperado el febrero de 2018, de <http://nse.amai.org/nseamai2>
- AMIVTAC. (15 de Julio de 2010). *Reunión Nacional de Ingeniería en Vías Terrestres*. Recuperado el Noviembre de 2015, de 18 Reunión nacional de ingeniería en vías terrestres: [http://amivtac.org/assets/files/document/7975\\_XVIII%20Reunion\\_05\\_PapFerroca.pdf](http://amivtac.org/assets/files/document/7975_XVIII%20Reunion_05_PapFerroca.pdf)
- Andalón López, M. A., & López Calva, L. F. (2003). Aspectos laborales en las privatizaciones: los trabajadores y la privatización de los Ferrocarriles Mexicanos. *Gestión Política y Pública*, 12(2), 253-290. Recuperado el marzo de 2018, de [https://www.researchgate.net/profile/Mabel\\_Andalon/publication/26420141\\_Aspectos\\_laborales\\_en\\_la\\_s\\_privatizaciones\\_Los\\_trabajadores\\_y\\_la\\_privatizacion\\_de\\_los\\_ferrocarriles\\_mexicanos/links/00b4952c424abab125000000/Aspectos-laborales-en-las-privatizaciones-L](https://www.researchgate.net/profile/Mabel_Andalon/publication/26420141_Aspectos_laborales_en_la_s_privatizaciones_Los_trabajadores_y_la_privatizacion_de_los_ferrocarriles_mexicanos/links/00b4952c424abab125000000/Aspectos-laborales-en-las-privatizaciones-L)
- Anónimo. (2010). *Informador*. Obtenido de INDAABIN libera Vías Verdes: <http://www.informador.com.mx/cultura/2010/228920/6/indaabin-libera-vias-verdes.htm>
- Anónimo. (Enero de 2012). *Quicoto Blog*. Recuperado el Marzo de 2016, de The High Line – Nueva York: <http://www.quicoto.com/the-high-line-nueva-york/>
- Anónimo. (2013). *Informador*. Obtenido de Las Vías Verdes continúan gracias a la venta de rieles: <http://www.informador.com.mx/cultura/2013/455755/6/las-vias-verdes-continuan-gracias-a-la-venta-de-rieles.htm>
- Anónimo. (Septiembre de 2014). *Collective Life Style*. Recuperado el Octubre de 2015, de New York High Line Opens Final Section Extending to 34th St: <http://collectivelifestyle.com/new-york-high-line-opens-final-section-extending-to-34th-st/>
- Anónimo. (2015). *Informador*. Obtenido de Ultiman detalles en Vías Verdes: <http://www.informador.com.mx/cultura/2015/575508/6/ultiman-detalles-en-vias-verdes.htm>
- Bazant S., J. (2013). *Manual de diseño urbano* (Séptima edición ed.). México: Trillas. Recuperado el 15 de Marzo de 2018
- BelleDeese. (7 de Enero de 2013). *Bicycle\_sunset\_sunrise\_sky\_clouds*. Recuperado el 28 de febrero de 2018, de [https://www.wallpaperup.com/28011/bicycle\\_sunset\\_sunrise\\_sky\\_clouds.html](https://www.wallpaperup.com/28011/bicycle_sunset_sunrise_sky_clouds.html)
- Bühler, D. (Enero de 2010). La construcción del Ferrocarril Mexicano (1837-1873). Arte e ingeniería. *Boletín de Monumentos Históricos, Tercera Época*(Núm. 18), 78-95. Recuperado el 3 de marzo de 2018, de <file:///C:/Users/MJAIL%20CANO/Desktop/TESIS/MATERIAL%20DE%20APOYO/3EV18P78%20Puente%20Wlmer%20y%20Metlac.pdf>

- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (12 de mayo de 1995). Ley reglamentaria del servicio ferroviario. Estados Unidos Mexicanos. Recuperado el 27 de febrero de 2018, de [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/209\\_301117.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/209_301117.pdf)
- Cámara Rodante. (24 de Julio de 2014). *Cámara Rodante*. Recuperado el 12 de Octubre de 2016, de <http://camararodante.blogspot.mx/2012/07/a-rodar-las-vias-de-la-revolucion-con.html>
- Carmichael, C., & Burke, E. (1997). *Bicicleta. Salud y ejercicio* (Tercera ed.). España: Editorial Paidotribo. Recuperado el Octubre de 2016
- Castillo Salgado, Y., Lara Díaz, F., Cruz Macías, M., Alegría, Y., Vazquez, M., Hernández Bando, M., . . . Sánchez Vilchiz, I. (17 de Octubre de 2015). Parámetros. (K. M. Reyes María, Entrevistador) Libres.
- Cerdio, M. (Agosto de 2005). El tren, más allá del bien y del mar. *Comercio Exterior*, 55(8), 714-723. Recuperado el 5 de marzo de 2018, de [http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/sp/index\\_rev.jsp?idRevista=81](http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/sp/index_rev.jsp?idRevista=81)
- Ciclociudades. (Junio de 2011). *Ciclociudades*. Recuperado el Marzo de 2016, de Manual Ciclociudades: <http://ciclociudades.mx/manual-ciclociudades/>
- CNPPCF, C. (s.f.). 34c- Andén de la estación de Oriental, Puebla. *Colección Oriental-Teziutlán*. CNPPCF/CEDIF, Puebla, Puebla, México.
- CONEVAL. (2015). *Medidores de pobreza*. Obtenido de [https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/AE\\_pobreza\\_municipal.aspx](https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/AE_pobreza_municipal.aspx)
- CONGRESO DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. (12 de mayo de 1995). *LEY REGLAMENTARIA DEL SERVICIO FERROVIARIO*. Recuperado el Octubre de 2017 , de Transparencia.puebla.gob.mx: [http://transparencia.puebla.gob.mx/docs/adjuntos/902\\_1480450809\\_ec68a97fef99f0de59150315b0b261d8.pdf](http://transparencia.puebla.gob.mx/docs/adjuntos/902_1480450809_ec68a97fef99f0de59150315b0b261d8.pdf)
- CROW. (2006). *Manual de Diseño para el Tráfico de Bicicletas* (Record 27 ed.). (H. Rik de Groot, Ed., & U. Language Unlimited BV, Trad.) Holanda: CROW, Ede.
- El Universal Veracruz redacción. (05 de diciembre de 2015). La Barranca Metlac será una vía verde. *El Universal Veracruz*. Recuperado el 3 de marzo de 2018, de <http://www.eluniversalveracruz.com.mx/desarrollo-sociedad/2015/la-barranca-metlac-sera-una-via-verde-22814.html>
- Excelsior. (14 de 12 de 2016). Alistan construcción de parque lineal en Miguel Hidalgo. Recuperado el 25 de febrero de 2018, de [www.excelsior.com.mx/comunidad/2016/12/14/1134334](http://www.excelsior.com.mx/comunidad/2016/12/14/1134334)
- Foreca. (2015). El tiempo. Puebla. Recuperado el 2016, de <http://www.foreca.es/Mexico/Mexico>
- Friends of the High Line. (200-2018). *The High Line*. Recuperado el febrero de 2017, de [www.thehighline.org/about](http://www.thehighline.org/about)
- Fundación de Ferrocarriles Españoles. (2018). *Vías Verdes*. Recuperado el 21 de Enero de 2017, de [http://viasverdes.com/programa\\_vv/principal.asp](http://viasverdes.com/programa_vv/principal.asp)
- Fundación de los Ferrocarriles Españoles. (Enero de 2018). *Vías Verdes*. España. Recuperado el 9 de marzo de 2018, de [http://www.viasverdes.com/pdf/Folleto\\_VV\\_2018.pdf](http://www.viasverdes.com/pdf/Folleto_VV_2018.pdf)

- Geosol1.0. (2016).
- Gobierno del Estado de Puebla. (2011). Ley de Cultura del Estado de Puebla. Puebla, México: Secretaría de Servicios Legales y Defensoría Pública.
- Google Earth. (2016). Perfil de Elevación.
- Guevara, J. (17 de Mayo de 2018). *La Bicikleta*. Obtenido de La Bicikleta: <https://labicikleta.com/tan-rapido-rapido-la-bicikleta/>
- Gutiérrez JP, R.-D. J.-L.-H.-N. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX),.
- Guzmán Álvarez, M. A. (2013). *Arquitectura de la memoria. Haciendas poblanas* (Primera Edición ed.). (R. Escárcega Méndez, J. J. Ayala Sánchez, & M. Gauchat, Edits.) Puebla, Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Recuperado el 28 de febrero de 2018
- Holanda, O. d. (9 de Marzo de 2016). *Oficina de Turismo de Holanda*. Obtenido de Visita\_Holanda: [https://twitter.com/visita\\_Holanda/status/707620482103664640/photo/1](https://twitter.com/visita_Holanda/status/707620482103664640/photo/1)
- INAFED. (1 de Julio de 2016). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México*. Recuperado el Enero de 2016, de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21094a.html>
- INAFED. (1 de Julio de 2016). *Enciclopedia de Municipios y Delegaciones de México*. Recuperado el Marzo de 2016, de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/municipios/21108a.html>
- INEGI. (2009). *Cúentame*. Obtenido de Puebla: <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/pue/territorio/clima.aspx?tema=me&e=21>
- INEGI. (2011). *Instuto Nacional de Estadística y Geografía*. Recuperado el Febrero de 2016, de México en Cifras: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=21>
- INEGI. (s.f.). *Mapa Digital de México*. Recuperado el 5 de Marzo de 2018, de <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF0OjE5LjYwOTM0LGxvbjotOTcuNTIxNDASEjo3LGw6Y2Fncm8=&layers=c350,c351,c352,c353,c354,c355>
- L. Sarmiento, O., Torres, A., Jacoby, E., Pratt, M., Schmid, T., Stierling, G., . . . Facultad de Medicina. Universidad de los Andes. . (4 de octubre de 2010). *Ciclovías de las Américas*. Recuperado el 3 de marzo de 2018, de [https://cicloviarecreativa.uniandes.edu.co/espanol/promocion/anexos/ESPANOL\\_final\\_vertical.pdf](https://cicloviarecreativa.uniandes.edu.co/espanol/promocion/anexos/ESPANOL_final_vertical.pdf)
- Lara Cuaya, J. C. (2016). *Vía verde*. Elaboración Propia, Puebla, México.
- Loleta. (Julio de 2014). *Loleta*. Recuperado el Octubre de 2015, de Nueva York por las alturas. Un paseo por el High Line: <http://www.loleta.es/high-line-nueva-york/>
- López Ortiz, H., & Álvares Arredondo, R. (2007). *La reforma del Estado en blanco y negro/ Agenda para la reforma del Estado*. México: Grupo Parlamentario del PRD en la LX Legislatura de la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. Recuperado el Octubre de 2016, de Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de

- Luque Valle, P. (2011). Análisis del modelo de uso-visita de los deportistas-turistas de las vías verdes andaluzas. *Tesis doctoral*. (U. d. Córdoba., Recopilador) Granada, Córdoba, España: Juan de Mairena y de Libros.
- Medina Ramírez, S. (Julio de 2013). El transporte ferroviario en México. *Comercio Exterior*, 63(4), 13. Recuperado el 10 de Septiembre de 2016
- Medina Ramírez, S. (julio-agosto de 2013). El transporte ferroviario en México. (B. Castellanos Raffu, M. M. Alva González, & J. A. Rodríguez Pichardo, Edits.) *Comercio Exterior*, 63(4). Recuperado el Junio de 2017, de [http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/sp/index\\_rev.jsp?idRevista=157](http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/sp/index_rev.jsp?idRevista=157)
- Morin, E. (1983). *Le méthode II. La vie de la Vie* (Quinta edición ed.). (A. Sánchez, Trad.) España: Ediciones Cátedra (Grupo Anaya, S.A.). Recuperado el 1 de Marzo de 2018
- Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos. (febrero de 2018). *Centro Nacional para la Preservación del Patrimonio Cultural Ferrocarrilero*. Recuperado el 27 de febrero de 2018, de Vías Verdes México: <http://museoferrocarrilesmexicanos.gob.mx/seccion-vias-verdes-mexico>
- Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos. (s.f.). *Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2015, de <http://www.museoferrocarriles.org.mx/>
- Nieves Medina, A. (Julio de 2016). Ferrocarril Oriental. (K. Reyes María, Entrevistador) Puebla, México.
- Rangel Vargas, L. (20 de mayo de 2011). *Estaciones Mexicanas de Ferrocarril*. (R. Ruelas Gómez, Editor) Recuperado el 1 de marzo de 2018, de Teziutlán PUEBLA: <http://mexlist.com/estaciones/teziutlan01.html>
- Rangel Vargas, L., & Rangel Vargas, J. (2010). *Estaciones ferroviarias de México. Patrimonio histórico, cultural y artístico*. México: CONACULTA.
- Reyes María, K. M. (Agosto de 2015). Entre rieles. Puebla, México.
- Reyes, M. (2016). Vías Verdes. *Logotipo*. Creación personal, Puebla, México.
- Richards, C. (Septiembre de 2015). Recuperado el Octubre de 2015, de The High Line Walk: New to New York Activities: <http://nyrealestatebuzz.com/wp-content/uploads/2015/09/High-Line-Featured-Photo-900x600.jpg>
- Secretaría de comunicaciones y transportes. (noviembre de 1997). Manual de procedimientos para el aprovechamiento del dercho de vía en caminos y puentes de cuota. 38. México, D.F. Recuperado el 15 de marzo de 2018, de <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGDC/Tramites/manual.pdf>
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2015). *Manual de Iluminación Vial*. Obtenido de Manual de Iluminación Vial: [http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/Manual\\_iluminacion/Manual\\_de\\_Iluminacion\\_Vial\\_2015.pdf](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Manuales/Manual_iluminacion/Manual_de_Iluminacion_Vial_2015.pdf)

Sistema Meteorológico Nacional. (1981-2010). *Comisión Nacional del Agua*. Recuperado el 3 de Abril de 2016, de Normales Climatológicas: [http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=42&Itemid=75](http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75)

Soberanis, A. (mayo de 2008). Comentarios al libro El patrimonio industrial jalisciense del siglo XIX.: *Mirada Ferroviaria*(5), 54. Recuperado el 17 de Mayo de 2016, de [http://museoferrocarrilesmexicanos.gob.mx/sites/default/files/adjuntos/mirada\\_feroviaria\\_5\\_digital.pdf](http://museoferrocarrilesmexicanos.gob.mx/sites/default/files/adjuntos/mirada_feroviaria_5_digital.pdf)

TICCIH-ICOMOS. (2013). *Comité Internacional para la Conservación de Patrimonio Industrial*. Obtenido de PRINCIPIOS CONJUNTOS DE ICOMOS - TICCIH PARA LA CONSERVACIÓN DE SITIOS, ESTRUCTURAS, ÁREAS Y PAISAJES DE PATRIMONIO INDUSTRIAL «Los Principios de Dublín»: <http://ticcihmexico.org/pdf/Principios-de-Dublin-2011.pdf>

Tirado Villegas, G. A. (2007). *Los efectos sociales del Ferrocarril Interocéanico. Puebla en el Porfiriato*. Puebla, Puebla, México: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades "Alfonso Vélez Pliego". Dirección de Fomento Editorial. Recuperado el 5 de Marzo de 2018

## Ilustraciones:

Ilustración 1 (Reyes María, 2015).....	6
Ilustración 2 El ferrocarril (Reyes María, 2015) .....	12
Ilustración 3 Croquis Vías verdes Jalisco (Cámara Rodante, 2014).....	31
Ilustración 4 Vías verdes Jalisco (Anónimo, Informador, 2013).....	31
Ilustración 5 Vías verde Jalisco3 (Anónimo, Informador, 2010) .....	31
Ilustración 6 Vías verdes Jalisco 4 (Anónimo, Informador, 2015) .....	31
Ilustración 7 Vías verdes Jalisco 2 (Anónimo, Informador, 2013) .....	31
Ilustración 8 High Line Map (Anónimo, Quicoto Blog, 2012).....	33
Ilustración 9 High Line at the rail (Anónimo, Collective Life Style, 2014) il.....	33
Ilustración 10 High Street Line (Loleta, 2014) .....	33
Ilustración 11 New York High Line 5 (AJsustainability, 2012).....	33
Ilustración 12 High Line (Richards, 2015).....	33
Ilustración 13 Andén de la estación de Oriental. (CNPPCF) .....	38
Ilustración 14 Puente de la estación de Oriental (Lara Cuaya, 2016) .....	38
Ilustración 15 Superficie sembrada en hectáreas en el municipio de Oriental, Pebla. (INEGI, 2011) .....	39
Ilustración 16 Tipo de cultivos sembrados en el municipio de Oriental por hectáreas. (INEGI, 2011) .....	40
Ilustración 17 Sistema de riego por hectáreas en el municipio Oriental, Pueblas. (INEGI, 2011).....	41
Ilustración 18 Estación de Libres (Reyes María, 2015) .....	42
Ilustración 19 Sistema de riego por hectáreas en el municipio Oriental, Pueblas (INEGI, 2011).....	43
Ilustración 20. Superficie que se siembra, se cosecha y no se cosecha en Libres, Puebla. (INEGI, 2011)43	
Ilustración 21 Mercado de Libres, Puebla (Reyes, 2016) .....	44
Ilustración 22 Quiosco del zócalo de Libres (Reyes, 2016).....	45
Ilustración 24 Ciclovías Recreativas en las Américas: Un programa de salud pública (L. Sarmiento, y otros, 2010).....	50
Ilustración 25 Mapa digital de terreno.....	54
Ilustración 26 La topografía y la ruta.....	55
Ilustración 27 Climas del Estado de Puebla (INEGI 2019).....	56
Ilustración 28 Carta Solar para el solsticio de verano (Geosol 1.0, 2016) .....	56
Ilustración 29 Carta Solar para el solsticio de invierno (Geosol1.0, 2016) .....	56
Ilustración 30 Abies Religiosa (Oyamel) .....	57
Ilustración 31 Stipa Obtusa (Patzizal). .....	57
Ilustración 32 Quercus Ilex (Encino).....	57
Ilustración 33 Pinus Montezumae (Ocote) .....	57
Ilustración 34 Senecio Vulgaris (Senecio). .....	57
Ilustración 35 Stipa Ichu (Pastizal) .....	57
Ilustración 36 Larrea (Jarilla) .....	57
Ilustración 37 Sciuridae (Ardilla). .....	59

Ilustración 38 Didelphis Marsupialis (Tlacuache).....	59
Ilustración 39 Lepus (Liebre).....	59
Ilustración 40 Ardeidae (Garza).....	59
Ilustración 41 F.Cs. N's de M. Plano general de los ferrocarriles en la región Oriental conteniendo las modificaciones que se proyectan en el F.C: Interoceánico y en el F.C.M. del Sur (CNPPCF/CEDIF, 1910). .....	62
Ilustración 42 Obtenidas con Global Mapper (programa de cómputo).....	63
Ilustración 43 Propuesta de distribución (Lara Cuaya.....	67
Ilustración 44 Perfil de desniveles (Google Earth, 2016).....	68
Ilustración 45 Ilustración 45 Propuesta Ciclovía (Anexos Plano: 16-ANDADOR-01).....	68
Ilustración 46 Propuesta Ciclo estación tipo (Anexos Plano: 15-AROESTACIÓN-01).....	71
Ilustración 47 Render Ciclo estación tipo (Anexos pág.98).....	71
Ilustración 48 Estado actual estación Oriental (Lara Cuaya, 2016) .....	72
Ilustración 49 Propuesta "Puente Oriental" (Anexos Plano: 12-AROPUENTE-01) .....	73
Ilustración 50 Puente "UTO" (Lara Cuaya, 2016) .....	74
Ilustración 51 Propuesta "Puente UTO" (Anexos Plano: 14-CORTPUENTEUTO-01) .....	74
Ilustración 52 Propuesta "Puente UTO" ((Anexos Plano: 14-CORTPUENTEUTO-01) .....	75
Ilustración 53 Propuesta Zona Comercial (Anexos Plano: 11-CONJ-COMERCIAL-01) .....	76
Ilustración 54 Render Zona Comercial (Anexos pág. 96) .....	76
Ilustración 55 Render Parking Bicicletas (Anexos pág. 97) .....	76
Ilustración 56 Propuesta Restaurante, Planta arquitectónica (Anexos Plano:1-ARO-REST-PB) .....	77
Ilustración 57 Propuesta Restaurante, Fachada Noroeste (Anexos Plano: 3-FACH-REST-01) .....	77
Ilustración 58 Propuesta Restaurante, Sección A-A´ (Anexos Plano: 5-CORTREST-01) .....	68
Ilustración 59 Propuesta Restaurante, Sección C-C´ (Anexos Plano: 6-CORTREST-02) .....	68
Ilustración 60 Render Restaurante Fachada Noroeste (Anexos pág.99) .....	68
Ilustración 61 Propuesta Taller, Planta arquitectónica (Anexos Plano: 9-CORT-TALLER-01).....	79
Ilustración 62 Propuesta Taller, Fachada suroeste (Anexos Plano: 10- FACHTALLER-01) .....	80
Ilustración 63 Propuesta Taller, Sección A-A´ ((Anexos Plano: 10- FACHTALLER-01) .....	83
Ilustración 64 Render Taller, Fachada suroeste (Anexos pág. 100).....	83
Ilustración 65 Propuesta Caseta de Vigilancia, Planta arquitectónica (Anexos Plano: 8- CORT-CASETA-01) .....	83
Ilustración 66 Propuesta Caseta de Vigilancia, Sección A-A´ (Anexos Plano: 8- CORT-CASETA-01).....	83
Ilustración 67 Propuesta Caseta de Vigilancia, Fachada Noroeste (Anexos Plano: 7- FACH-CASETA-01) .....	83
Ilustración 68 Render Caseta de Vigilancia, Fachada Noroeste (Anexos pág.100).....	83
Ilustración 69 Ciclovía Holandesa (Holanda, 2016).....	83

# ***ANEXOS***

El presente proyecto cuenta con material de apoyo, estudios, encuestas, esquemas y planos que se integran en este apartado con el fin de enriquecer y aclarar posibles dudas que puedan surgir.

### **índice de Niveles Socioeconómicos (NSE)**

<b>NIVEL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>A/B</b>	El nivel socioeconómico A/B está conformado mayoritariamente (82%) de hogares en los que el jefe de familia tiene estudios profesionales. El 98% de esos hogares cuenta con Internet fijo en la vivienda. Es el nivel que más invierte en educación (13% de su gasto) y también el que menor proporción gasta en alimentos (25%)
<b>C+</b>	El 89% de los hogares en este nivel cuentan con uno o más vehículos de transporte y un 91% tiene acceso a internet fijo en la vivienda. Un poco menos de la tercera parte (31%) de su gasto se destina a los alimentos y lo que se destina (5%) a calzado y vestido es muy homogéneo con otros niveles.
<b>C</b>	Un 81% de los hogares en este nivel tienen un jefe de hogar con estudios mayores a primaria y 73% cuentan con conexión a Internet fijo en la vivienda. Del total de gastos de este nivel, un 35% son destinados a la alimentación y un 9% a educación.
<b>C-</b>	Un 73% de los hogares en este nivel están encabezados por un jefe de hogar con estudios mayores a primaria. El 47% de estos hogares cuentan con conexión a Internet fijo en la vivienda. El 38% del gasto de estos hogares se asigna para alimentos y un 5% es para vestido y calzado
<b>D+</b>	En el 62% de los hogares en este nivel el jefe de hogar tiene estudios mayores a primaria. Solamente el 19% cuenta con conexión a internet fijo en la vivienda. Un 41% de su gasto se destina a la alimentación y un 7% a educación.
<b>D</b>	En el 56% de hogares el jefe del hogar tiene estudios hasta primaria y únicamente un 4% tiene internet fijo en la vivienda. Un poco menos de la mitad de su gasto (46%) se destina a la alimentación.
<b>E</b>	La gran mayoría de hogares en este nivel (95%) tienen un jefe de familia con estudios no mayores a educación primaria. La posesión de internet fijo en la vivienda es mínima (0.1%) Es el nivel en el que la mayor parte de su gasto se asigna a los alimentos (52%) y el grupo en que se observa menor proporción dedicada a la educación (5%)

*Tabla 9 Asociación Mexicana de agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión (AMAI) (AMAI, 2018)*

**Medición de la pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2010-2015**  
Indicadores de pobreza por municipio

Clave de entidad	Entidad federativa	Clave de municipio	Municipio	Población 2010* (leer nota al final del cuadro)	Población 2015* (leer nota al final del cuadro)	Pobreza						Pobreza extrema						Pobreza moderada					
						Porcentaje 2010	Porcentaje 2015	Personas 2010	Personas 2015	Carencias promedio 2010	Carencias promedio 2015	Porcentaje 2010	Porcentaje 2015	Personas 2010	Personas 2015	Carencias promedio 2010	Carencias promedio 2015	Porcentaje 2010	Porcentaje 2015	Personas 2010	Personas 2015	Carencias promedio 2010	Carencias promedio 2015
21	Puebla	21094	Libres	36,098	31,520	73.0	73.9	26,352	23,288	2.4	2.0	14.0	10.2	5,045	3,213	3.8	3.5	59.0	63.7	21,307	20,075	2.1	1.8
21	Puebla	21108	Oriental	15,332	17,441	68.1	71.8	10,445	12,519	2.8	1.9	16.4	8.6	2,521	1,492	4.1	3.4	51.7	63.2	7,925	11,027	2.3	1.7
21	Puebla	21174	Teziutlán	96,507	107,616	49.7	55.2	47,979	59,435	2.6	2.2	8.6	7.0	8,272	7,584	3.9	3.5	41.1	48.2	39,706	51,852	2.3	2.0
21	Puebla	21186	Tlatlauquitepec	56,012	49,118	70.8	70.2	39,681	34,457	2.8	2.2	19.5	11.9	10,913	5,835	3.8	3.4	51.4	58.3	28,788	28,622	2.5	1.9
21	Puebla	21211	Zaragoza	15,886	15,912	57.5	60.5	9,133	9,631	2.3	1.9	8.5	6.1	1,358	968	3.7	3.4	48.9	54.4	7,775	8,663	2.0	1.7
Clave de entidad	Entidad federativa	Clave de municipio	Municipio	Población 2010* (leer nota al final del cuadro)	Población 2015* (leer nota al final del cuadro)	Vulnerables por carencia social						Vulnerables por ingreso				No pobres y no vulnerables							
						Porcentaje 2010	Porcentaje 2015	Personas 2010	Personas 2015	Carencias promedio 2010	Carencias promedio 2015	Porcentaje 2010	Porcentaje 2015	Personas 2010	Personas 2015	Porcentaje 2010	Porcentaje 2015	Personas 2010	Personas 2015				
21	Puebla	21094	Libres	36,098	31,520	21.0	19.8	7,581	6,251	2.2	1.8	2.1	2.6	766	828	3.9	3.7	1,400	1,153				
21	Puebla	21108	Oriental	15,332	17,441	21.3	17.9	3,260	3,127	2.8	1.8	6.1	6.2	938	1,074	4.5	4.1	688	721				
21	Puebla	21174	Teziutlán	96,507	107,616	25.5	24.0	24,570	25,849	2.1	2.0	9.4	8.7	9,099	9,336	15.4	12.1	14,859	12,996				
21	Puebla	21186	Tlatlauquitepec	56,012	49,118	21.2	19.9	11,850	9,795	2.5	1.9	2.2	3.0	1,257	1,479	5.8	6.9	3,223	3,387				
21	Puebla	21211	Zaragoza	15,886	15,912	19.4	21.9	3,078	3,480	2.0	1.7	9.6	7.1	1,529	1,128	13.5	10.5	2,146	1,673				
Clave de entidad	Entidad federativa	Clave de municipio	Municipio	Población 2010* (leer nota al final del cuadro)	Población 2015* (leer nota al final del cuadro)	Rezago educativo						Carencia por acceso a los servicios de salud											
						Porcentaje 2010	Porcentaje 2015	Personas 2010	Personas 2015	Carencias promedio 2010	Carencias promedio 2015	Porcentaje 2010	Porcentaje 2015	Personas 2010	Personas 2015	Carencias promedio 2010	Carencias promedio 2015						
21	Puebla	21094	Libres	36,098	31,520	24.7	20.3	8,920	6,405	3.4	2.9	27.1	12.5	9,772	3,937	3.0	2.7						
21	Puebla	21108	Oriental	15,332	17,441	25.3	23.3	3,875	4,059	3.7	2.7	41.1	9.4	6,295	1,643	3.5	2.7						
21	Puebla	21174	Teziutlán	96,507	107,616	20.5	19.3	19,786	20,728	3.2	2.8	35.2	27.3	33,963	29,401	2.9	2.7						
21	Puebla	21186	Tlatlauquitepec	56,012	49,118	26.0	21.0	14,574	10,323	3.6	2.9	37.5	11.9	21,008	5,855	3.4	2.8						
21	Puebla	21211	Zaragoza	15,886	15,912	16.2	14.6	2,571	2,328	3.0	2.6	35.0	19.0	5,566	3,025	2.7	2.6						
Clave de entidad	Entidad federativa	Clave de municipio	Municipio	Población 2010* (leer nota al final del cuadro)	Población 2015* (leer nota al final del cuadro)	Carencia por acceso a la seguridad social						Carencia por calidad y espacios de la vivienda											
						Porcentaje 2010	Porcentaje 2015	Personas 2010	Personas 2015	Carencias promedio 2010	Carencias promedio 2015	Porcentaje 2010	Porcentaje 2015	Personas 2010	Personas 2015	Carencias promedio 2010	Carencias promedio 2015						
21	Puebla	21094	Libres	36,098	31,520	89.4	87.6	32,278	27,599	2.4	2.0	26.0	16.4	9,392	5,183	3.5	3.1						
21	Puebla	21108	Oriental	15,332	17,441	82.0	81.6	12,566	14,225	2.8	2.0	33.7	16.7	5,162	2,915	4.2	2.9						
21	Puebla	21174	Teziutlán	96,507	107,616	59.8	62.3	57,703	67,081	2.6	2.3	20.5	16.1	19,757	17,315	3.5	3.1						
21	Puebla	21186	Tlatlauquitepec	56,012	49,118	84.9	81.1	47,534	39,835	2.8	2.1	23.9	11.8	13,405	5,805	4.0	3.3						
21	Puebla	21211	Zaragoza	15,886	15,912	65.1	71.4	10,342	11,356	2.3	1.9	14.7	11.9	2,339	1,888	3.3	2.9						

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2010, la muestra del Censo de Población y Vivienda 2010, el Modelo Estadístico 2015 para la continuidad del MCS-ENIGH y la Encuesta Intercensal 2015.

Notas: La población presentada en estos cuadros tiene un propósito exclusivamente estadístico; está calibrada para que, en las estimaciones de pobreza, la suma de la población municipal sea igual a la población de cada entidad federativa reportada con base en la información del MCS-ENIGH 2010 o del MEC 2015 del MCS-ENIGH publicados.

Por lo anterior, estas cifras de población podrían diferir de las reportadas por el INEGI y CONAPO a nivel municipal.

En 2015 para los municipios de Buenaventura (08010), Carichí (08012), Santa Isabel (08024), Temósachic (08063), Urique (08065) en Chihuahua; San Nicolás de los Ranchos (21138) en Puebla; Matías Romero Avendaño (20057), Santa María Chimalapa (20407), San Francisco Chindúa (20140), Santa María Petapa (20427) en Oaxaca y Gral. Plutarco Elías Calles (26070) en Sonora

no se puede generar estimaciones de los indicadores debido a que no se dispone de la información en la Encuesta Intercensal 2015, como lo especifica el INEGI en [http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva\\_estruc/promo/eic\\_2015\\_presentacion.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/promo/eic_2015_presentacion.pdf)

El municipio de Bacalar (23010) en Quintana Roo fue creado en 2011 anteriormente era parte de Othón P. Blanco (23004), por lo que, en 2010 no se tiene información.

Las estimaciones municipales de pobreza han sido ajustadas a la información reportada a nivel estatal en el MCS-ENIGH 2010 (cifras 2010) o en el MEC 2015 del MCS-ENIGH (cifras 2015).

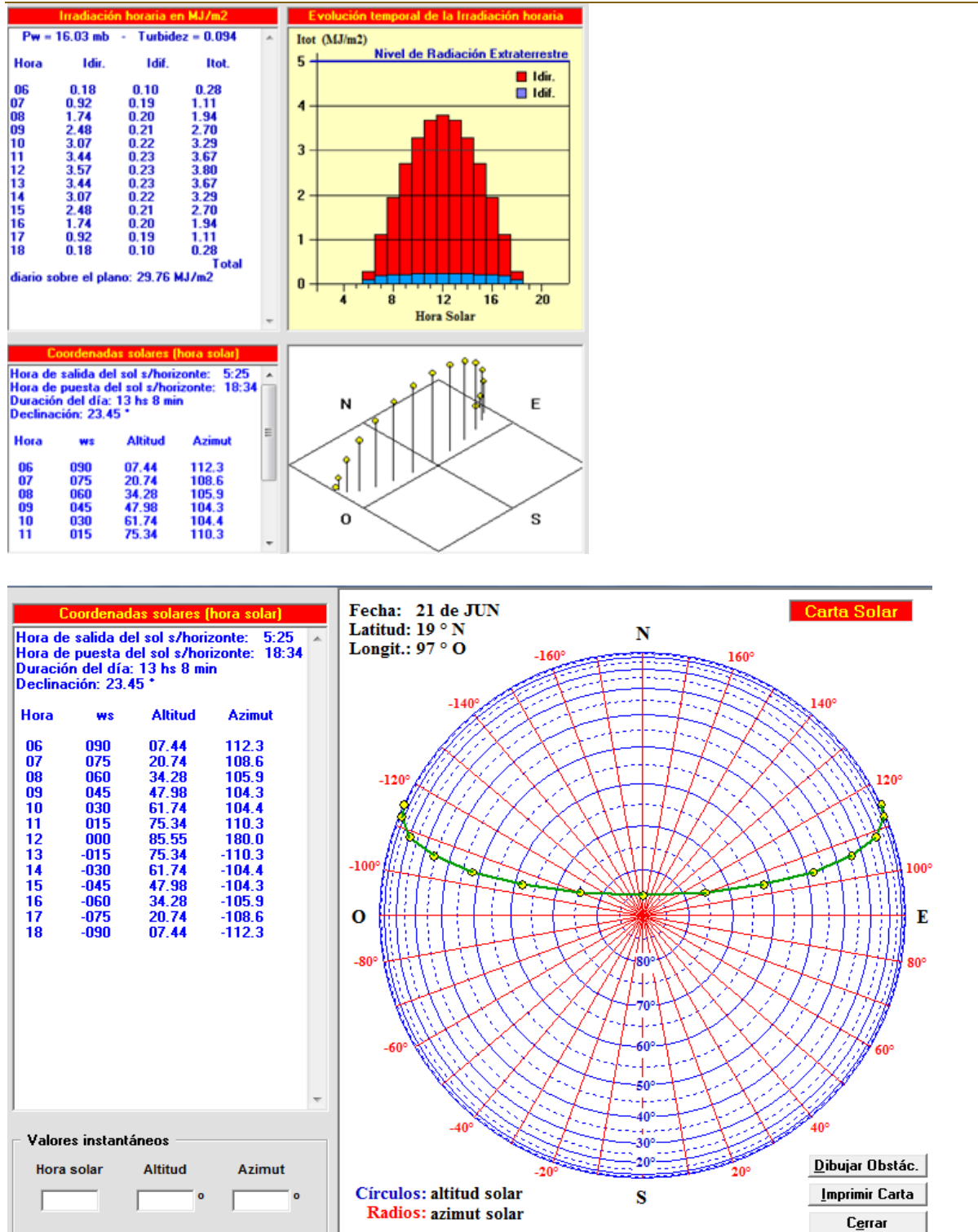
Algunas cifras pueden variar por cuestiones de redondeo.

La información relacionada con la medición de pobreza municipal 2010 se actualiza con fecha 18 de diciembre de 2017, toda vez que en la construcción de la carencia por acceso a los servicios de básicos de la vivienda se considera el combustible que se utiliza para cocinar.

Lo anterior ya se hizo del conocimiento de los usuarios de la información para fines presupuestales y de planeación que se llevarán a cabo a partir de 2018.

Tabla 10 Tabla de indicadores de pobreza (CONEVAL, 2015)

## Carta solar solsticio de verano



## Carta solar solsticio de invierno

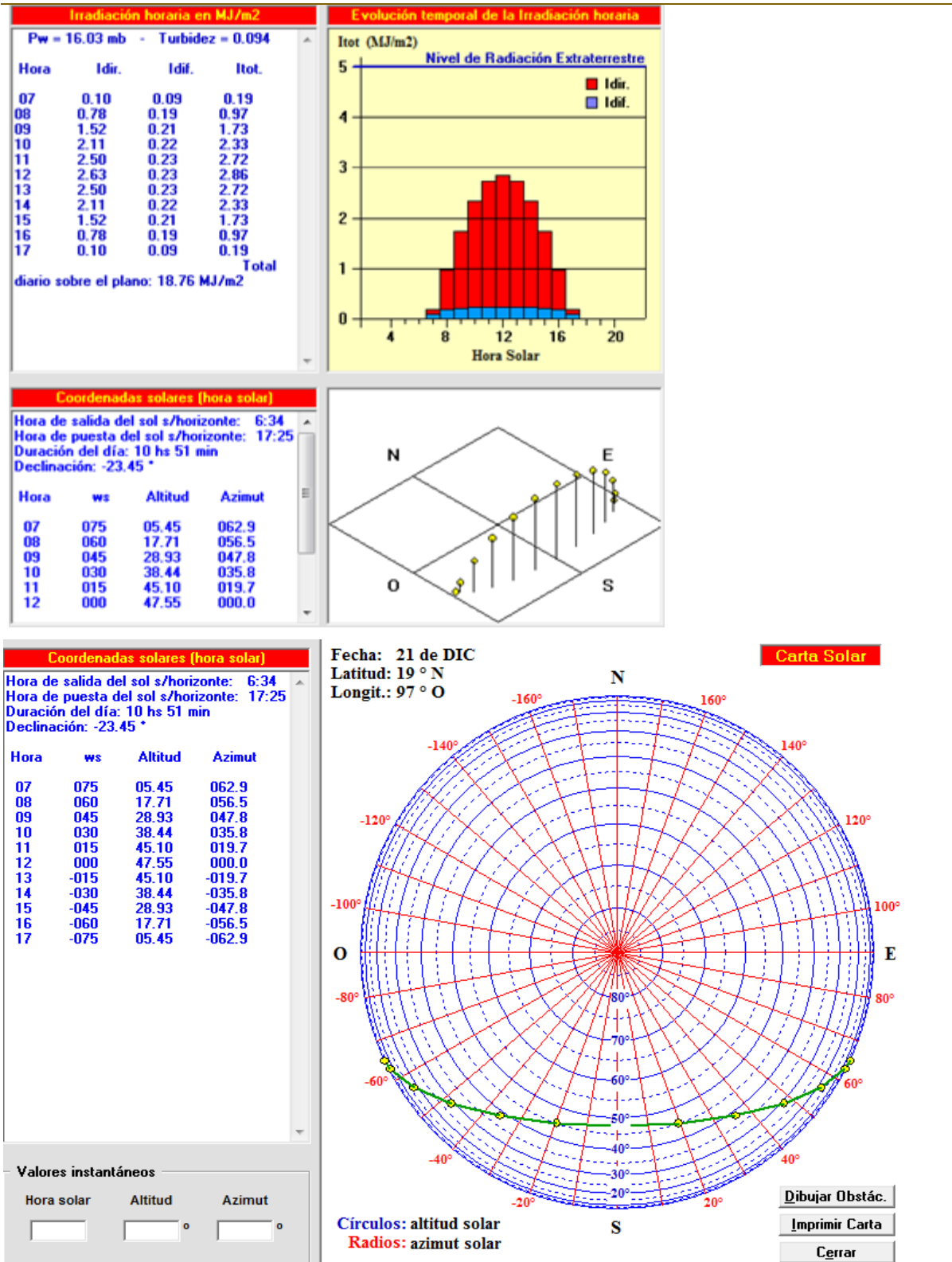


Ilustración 47 Carta Solar del solsticio de Invierno (Geosol1.0, 2016)

## Servicio Meteorológico Nacional

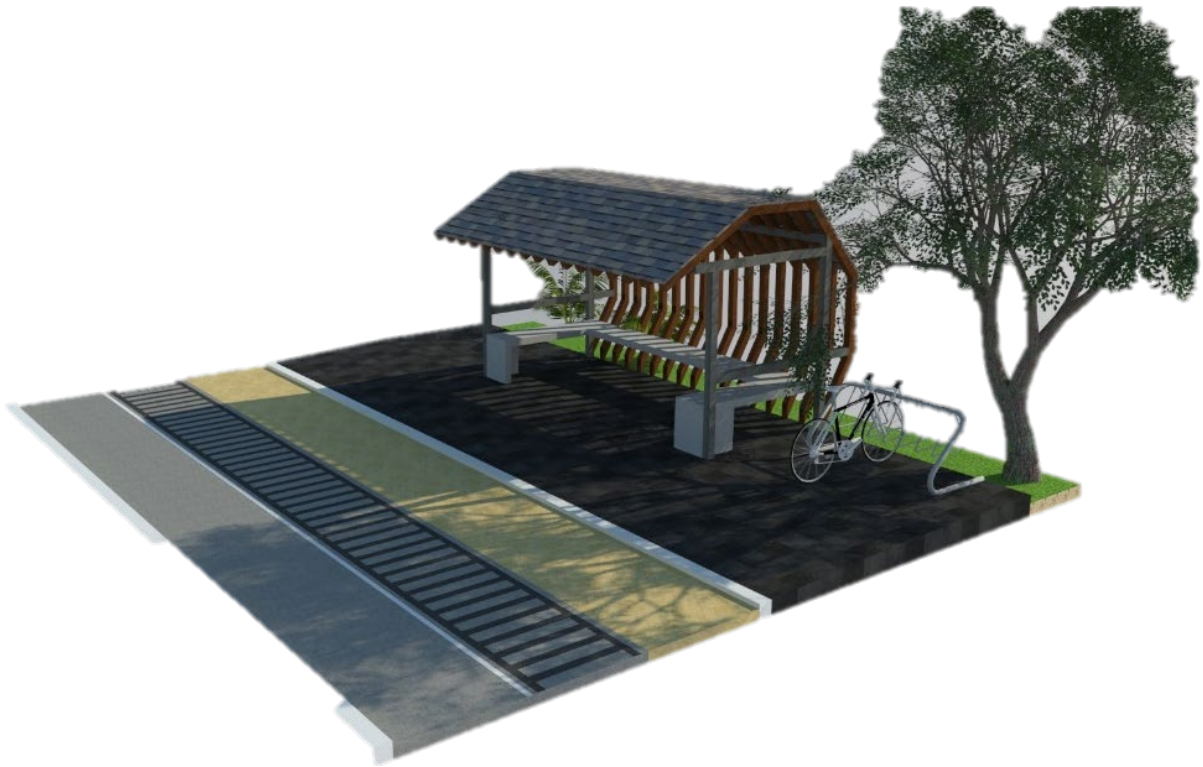
### Normales Climatológicas

ESTADO DE: PUEBLA											PERIODO: 1981-2010					
ESTACION: 00021119 LIBRES (SMN)											LATITUD: 19°30'01" N.		LONGITUD: 097°45'29" W.		ALTURA: 2,897.0 MSNM.	
ELEMENTOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL			
<b>TEMPERATURA MÁXIMA</b>																
NORMAL	21.8	23.4	25.4	26.3	26.3	25.0	23.7	24.0	22.8	22.8	22.3	21.8	23.8			
MÁXIMA MENSUAL	24.9	26.6	28.8	30.1	31.7	28.9	25.7	26.2	25.8	25.7	25.0	24.5				
AÑO DE MÁXIMA	2006	2006	1994	2006	1998	1983	2009	1997	1996	1981	1994	1987				
MÁXIMA DIARIA	30.0	32.0	35.0	36.0	36.0	36.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	33.0				
FECHA DE MÁXIMA DIARIA	22/1982	20/2006	13/1990	13/1990	23/2007	19/2003	02/1982	19/2001	28/1982	26/2003	01/2006	12/1987				
AÑOS CON DATOS	28	28	28	28	28	28	28	28	25	28	28	28				
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>																
NORMAL	12.0	13.4	15.2	16.6	17.1	17.1	16.1	16.3	15.7	14.7	13.2	12.2	15.0			
AÑOS CON DATOS	28	28	28	28	28	28	28	28	25	28	28	28				
<b>TEMPERATURA MÍNIMA</b>																
NORMAL	2.2	3.4	5.1	7.0	7.9	9.1	8.6	8.6	8.7	6.6	4.2	2.6	6.2			
MÍNIMA MENSUAL	0.1	1.1	2.6	4.8	6.1	6.9	6.0	5.5	6.1	4.0	1.2	1.1				
AÑO DE MÍNIMA	1996	1983	1989	1989	1989	1982	1982	1982	1991	1991	1991	2003				
MÍNIMA DIARIA	-9.0	-6.0	-8.0	0.0	0.0	2.0	0.0	1.0	0.0	-3.0	-6.0	-6.0				
FECHA MÍNIMA DIARIA	05/1991	24/1989	12/1989	23/1989	17/1990	03/1982	30/1982	14/1988	10/1988	24/1989	30/1990	09/1990				
AÑOS CON DATOS	28	28	28	28	28	28	28	28	26	28	28	28				
<b>PRECIPITACIÓN</b>																
NORMAL	9.7	14.1	19.0	45.0	81.1	98.9	79.4	64.7	97.0	44.6	9.0	7.0	569.5			
MÁXIMA MENSUAL	71.0	69.0	68.5	135.5	224.9	213.8	153.0	137.0	297.0	220.0	52.0	46.5				
AÑO DE MÁXIMA	1992	2007	1997	2010	1989	1991	1999	2007	2002	1999	1992	1995				
MÁXIMA DIARIA	24.0	34.0	35.0	70.0	64.7	63.0	45.0	60.0	55.0	80.0	30.0	34.5				
FECHA MÁXIMA DIARIA	30/1992	03/2007	19/1997	12/2010	03/1989	27/1998	03/1999	22/2007	16/1998	04/1999	05/2002	30/1995				
AÑOS CON DATOS	28	28	28	28	28	28	28	28	25	28	28	28				
<b>EVAPORACIÓN TOTAL</b>																
NORMAL	113.5	124.6	150.9	159.9	154.8	146.8	147	145.4	124.7	124.5	122.7	113.6	1628.4			
AÑOS CON DATOS	20	20	21	20	20	19	20	21	18	20	23	23				
<b>NÚMERO DE DÍAS CON</b>																
<b>LLUVIA</b>																
NORMAL	1.4	2.0	3.2	6.1	9.3	10.9	9.7	8.6	10.3	4.8	1.4	1.1	68.8			
AÑOS CON DATOS	28	28	28	28	28	28	28	28	25	28	28	28				
<b>NIEBLA</b>																
NORMAL	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.5	0.5	0.2	0.5	0.4	1.1	5.3			
AÑOS CON DATOS	28	28	28	28	28	28	28	28	25	28	28	27				
<b>GRANIZO</b>																
NORMAL	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.4			
AÑOS CON DATOS	28	28	28	28	28	28	28	28	25	28	28	27				
<b>TORRENTA ELÉCTRICA</b>																
NORMAL	0.0	0.1	0.1	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	2.1			
AÑOS CON DATOS	28	28	28	28	28	28	28	28	25	28	28	27				

Tabla 11 Normales Climatológicas (Sistema Meteorológico Nacional, 1981-2010)

*Render Estación Tipo*

---



*Render Zona Comercial*

---



***Render Parking Bicicletas y Zona de Tianguis***

---



***Render Restaurante Fachada Noroeste***

---



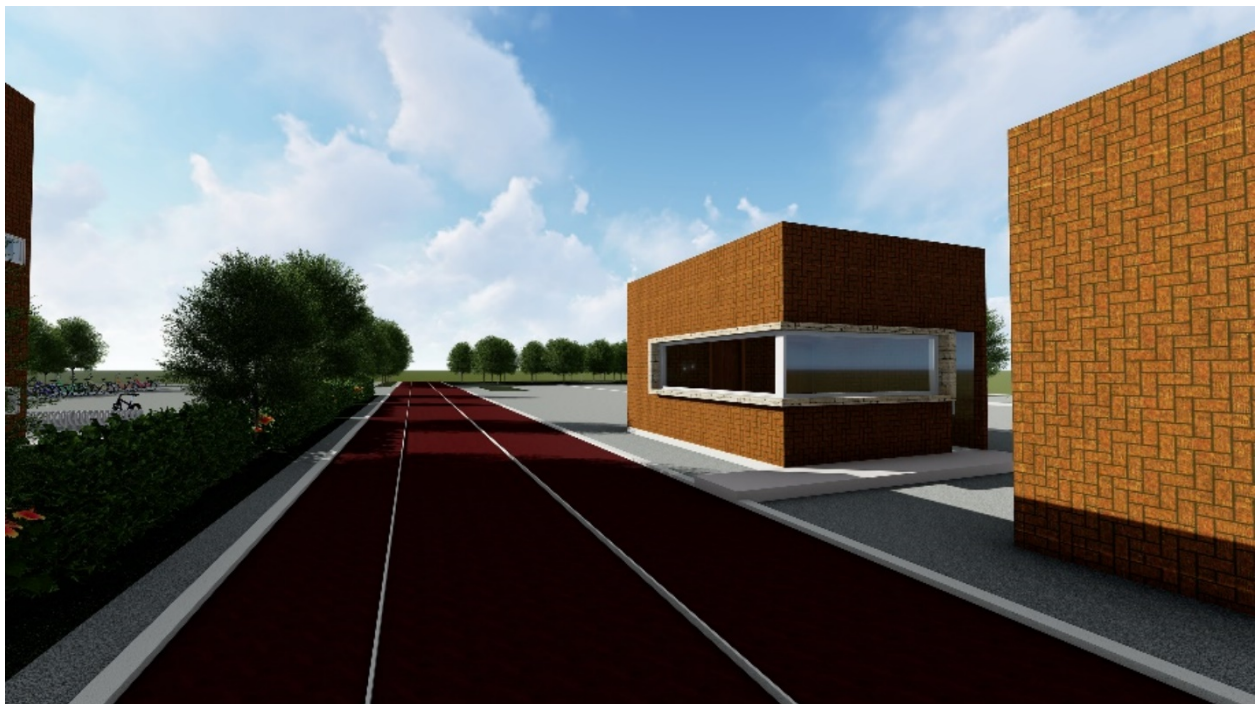
*Render Taller Fachada Suroeste*

---

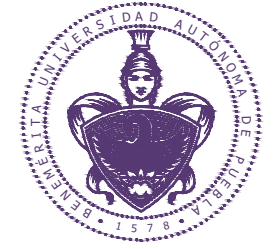


*Render Taller Fachada Suroeste*

---



# RESTAURANT KM 5+420



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2012-2016



SIMBOLOGÍA:

- N.P.T. NIVEL PISO TERMINADO
- N.S.L. NIVEL SUPERIOR DE LOSA ESTRUCTURAL
- N.L.B.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA ESTRUCTURAL
- N.L.B.P. NIVEL LECHO BAJO DE PLAFÓN
- N.C.P. NIVEL CORONAMIENTO PRELIL
- N.C.M. NIVEL CORONAMIENTO MURO
- N.C. NIVEL CERRAMIENTO
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- G.C.I. GABINETE CONTRA INCENDIO
- T.V. TUBO VENTILADOR
- ⬇ NIVEL INDICADO EN PLANTA
- ⬆ NIVEL INDICADO EN CORTE O ALZADO
- ⊕ CAMBIO DE NIVEL EN PISO

ALUMNO:

Julio César Lara Cuaya  
Matrícula 201015747

ASESORES:

Dra. Lilia Varinia López Vargas  
Dr. Agustín López Romero  
Dra. Delia del consuelo Domínguez Cuanalo

MATERIA:

Proyecto Final Tesis

FECHA:

Junio 2019

UBICACIÓN

Oriental - Libres Puebla

NOMBRE DE PLANO:

ARQ-REST-PB

ACOTACIÓN:

ESCALA:

Nº DE PLANO:

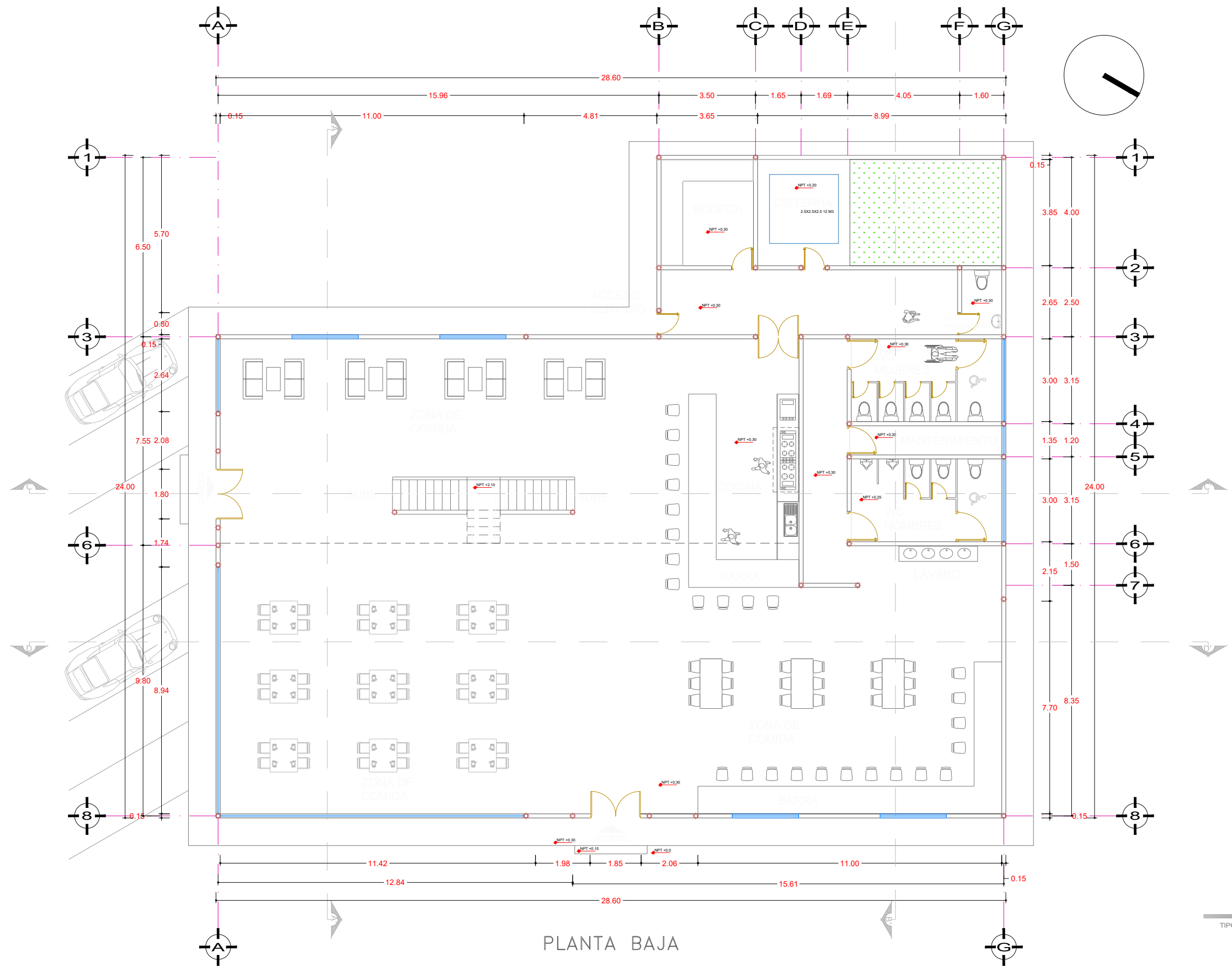
METROS

S/E

1

TIPO DE PLANO:

PLANTA ARQUITECTÓNICA

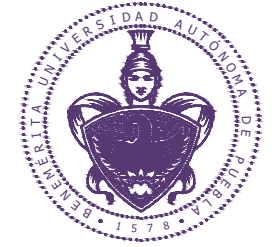


PLANTA BAJA

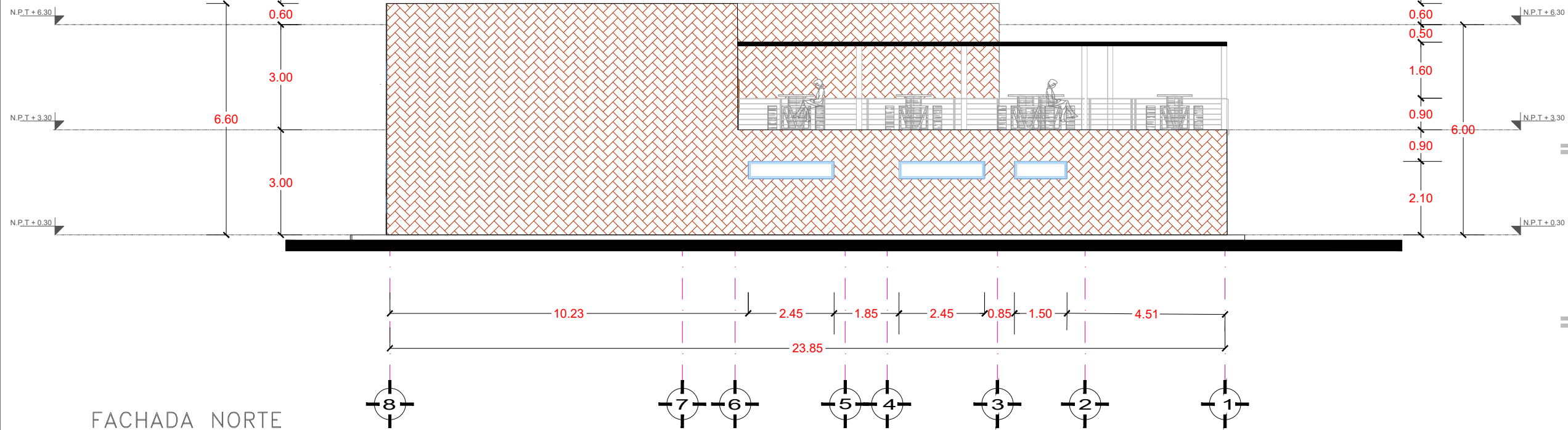




# RESTAURANT KM 5+420



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2012-2016

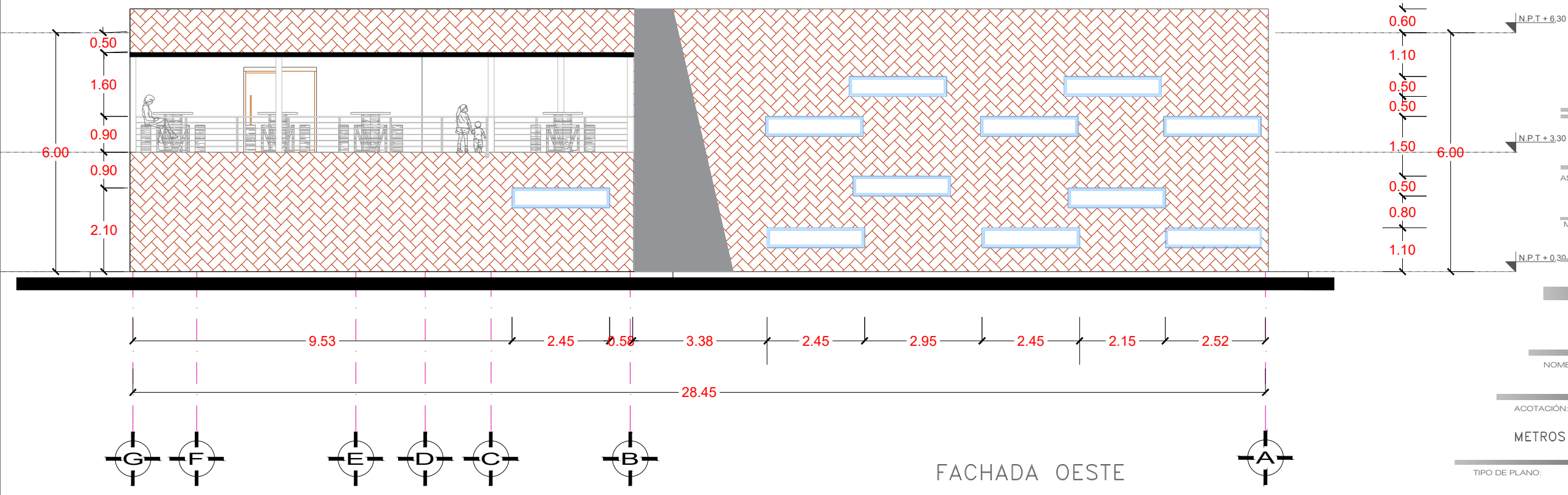
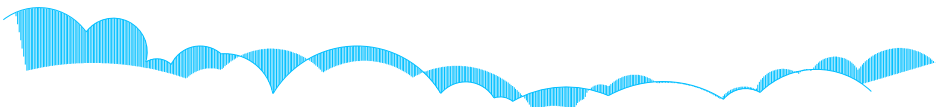


SIMBOLOGÍA:

N.P.T.	NIVEL PISO TERMINADO
N.S.L.	NIVEL SUPERIOR DE LOSA ESTRUCTURAL
N.L.B.L.	NIVEL LECHO BAJO DE LOSA ESTRUCTURAL
N.L.B.P.	NIVEL LECHO BAJO DE PLAFÓN
N.C.P.	NIVEL CORONAMIENTO PRETIL
N.C.M.	NIVEL CORONAMIENTO MURO
N.C.	NIVEL CERRAMIENTO
B.A.P.	BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
B.A.N.	BAJADA DE AGUAS NEGRAS
G.C.I.	GABINETE CONTRA INCENDIO
T.V.	TUBO VENTILADOR
⊕	NIVEL INDICADO EN PLANTA
⊖	NIVEL INDICADO EN CORTE O ALZADO
+	CAMBIO DE NIVEL EN PISO

ALUMNO:	Julio César Lara Cuaya	
	Matrícula 201015747	
ASESORES:	Dra. Lilia Varinia López Vargas	
	Dr. Agustín López Romero	
	Dra. Delia del consuelo Domínguez Cuanalo	
MATERIA:	Proyecto Final Tesis	
FECHA:	Junio 2019	
UBICACIÓN:	Oriental - Libres Puebla	
NOMBRE DE PLANO:	FACH-REST-02	
ACOTACIÓN:	ESCALA:	Nº DE PLANO:
METROS	S/E	4
TIPO DE PLANO:	FACHADA ARQUITECTÓNICA	

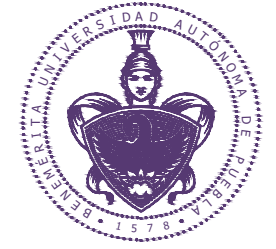
FACHADA NORTE



FACHADA OESTE

FACHADA ARQUITECTÓNICA

# RESTAURANT KM 5+420



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2012-2016



**SIMBOLOGÍA:**

- N.P.T. NIVEL PISO TERMINADO
- N.S.L. NIVEL SUPERIOR DE LOSA ESTRUCTURAL
- N.L.B.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA ESTRUCTURAL
- N.L.B.P. NIVEL LECHO BAJO DE PLAFÓN
- N.C.P. NIVEL CORONAMIENTO PRELIL
- N.C.M. NIVEL CORONAMIENTO MURO
- N.C. NIVEL CERRAMIENTO
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- G.C.I. GABINETE CONTRA INCENDIO
- T.V. TUBO VENTILADOR
- ↗ NIVEL INDICADO EN PLANTA
- ↘ NIVEL INDICADO EN CORTE O ALZADO
- ⊕ CAMBIO DE NIVEL EN PISO

**ALUMNO:**

Julio César Lara Cuaya  
Matrícula 201015747

**ASESORES:**

Dra. Lilia Varinia López Vargas  
Dr. Agustín López Romero  
Dra. Delia del consuelo Domínguez Cuanalo

**MATERIA:**

Proyecto Final Tesis

**FECHA:**

Junio 2019

**UBICACIÓN**

Oriental – Libres Puebla

**NOMBRE DE PLANO:**

ARQ-REST-PB

**ACOTACIÓN:**

ESCALA:

Nº DE PLANO:

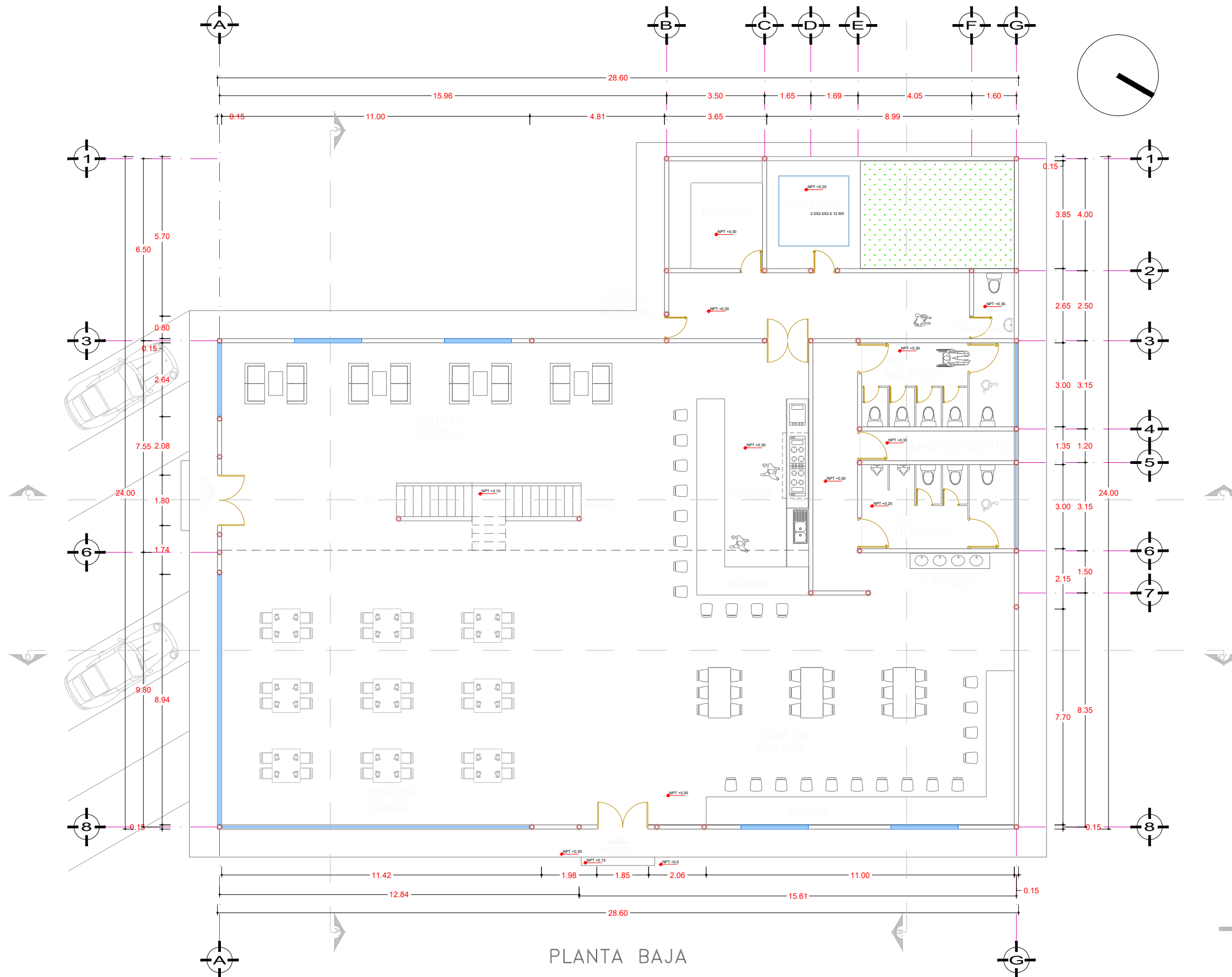
METROS

S/E

1

**TIPO DE PLANO:**

PLANTA ARQUITECTÓNICA

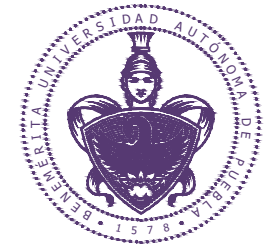


PLANTA BAJA





# CASETA DE VIGILANCIA E INFORMACIÓN

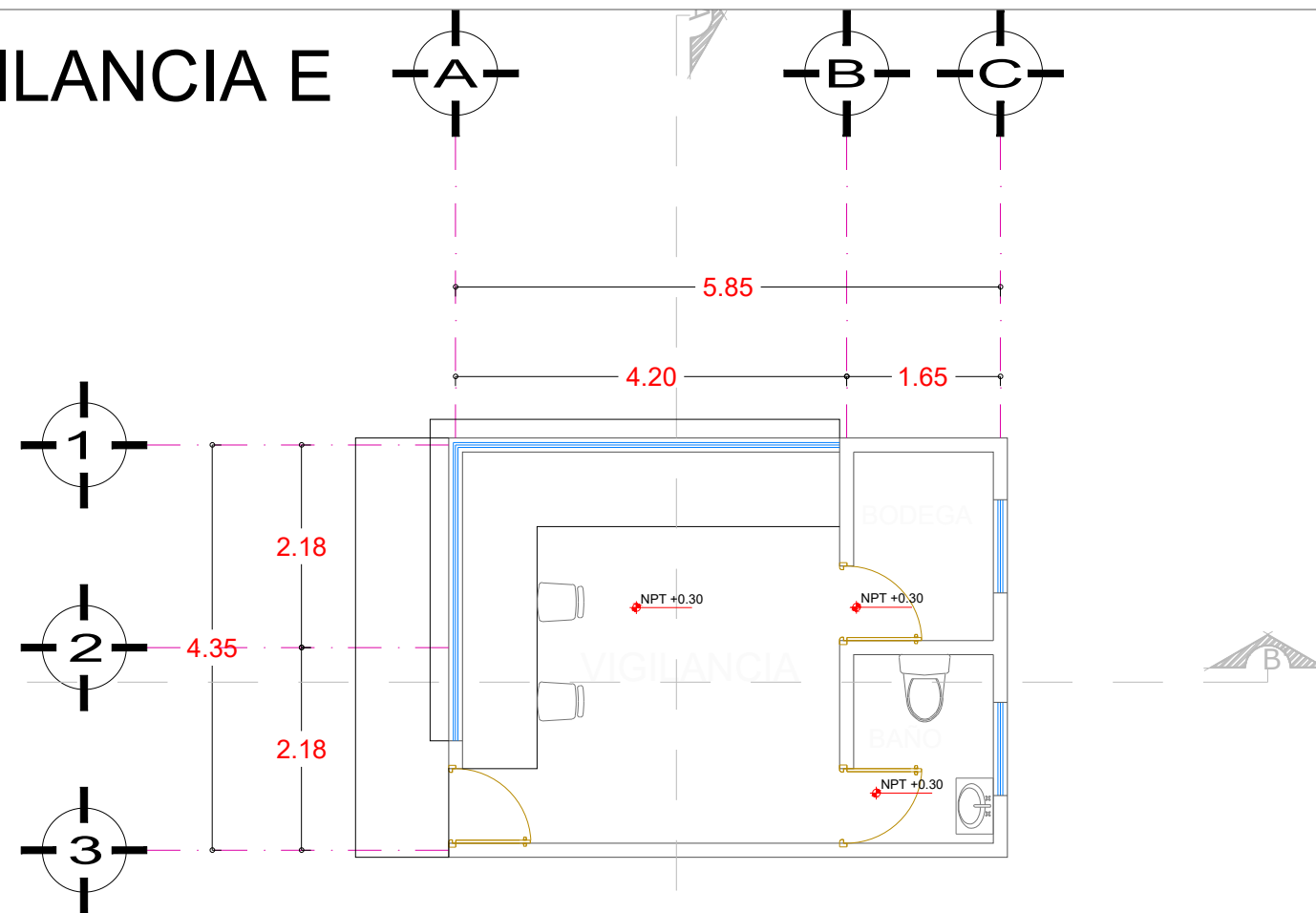


FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2012-2016

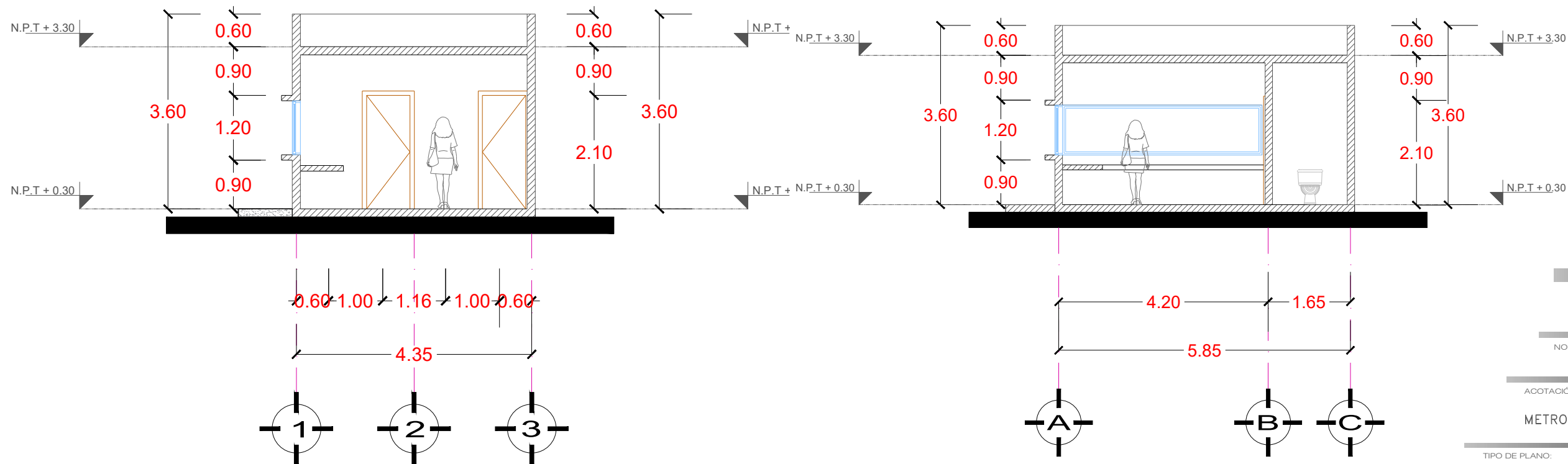


SIMBOLOGÍA:

- N.P.T. NIVEL PISO TERMINADO
- N.S.L. NIVEL SUPERIOR DE LOSA ESTRUCTURAL
- N.L.B.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA ESTRUCTURAL
- N.L.B.P. NIVEL LECHO BAJO DE PLAFÓN
- N.C.P. NIVEL CORONAMIENTO PRETIL
- N.C.M. NIVEL CORONAMIENTO MURO
- N.C. NIVEL CERRAMIENTO
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- G.C.I. GABINETE CONTRA INCENDIO
- T.V. TUBO VENTILADOR
- ⊕ NIVEL INDICADO EN PLANTA
- ↗ NIVEL INDICADO EN CORTE O ALZADO
- ⊕ NIVEL INDICADO EN CORTE O ALZADO
- ⊕ CAMBIO DE NIVEL EN PISO



PLANTA ARQUITECTÓNICA



SECCIÓN A - A'

SECCIÓN B - B'

ALUMNO: Julio César Lara Cuaya  
Matrícula 201015747

ASESORES: Dra. Lilia Varinia López Vargas  
Dr. Agustín López Romero  
Dra. Delia del consuelo Domínguez Cuanalo

MATERIA: Proyecto Final Tesis

FECHA: Junio 2019

UBICACIÓN: Oriental - Libres Puebla

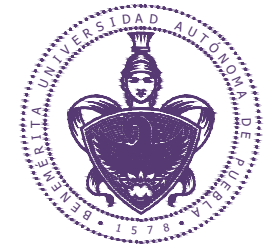
NOMBRE DE PLANO: CORT-CASETA-01

ACOTACIÓN: METROS ESCALA: S/E N° DE PLANO: 8

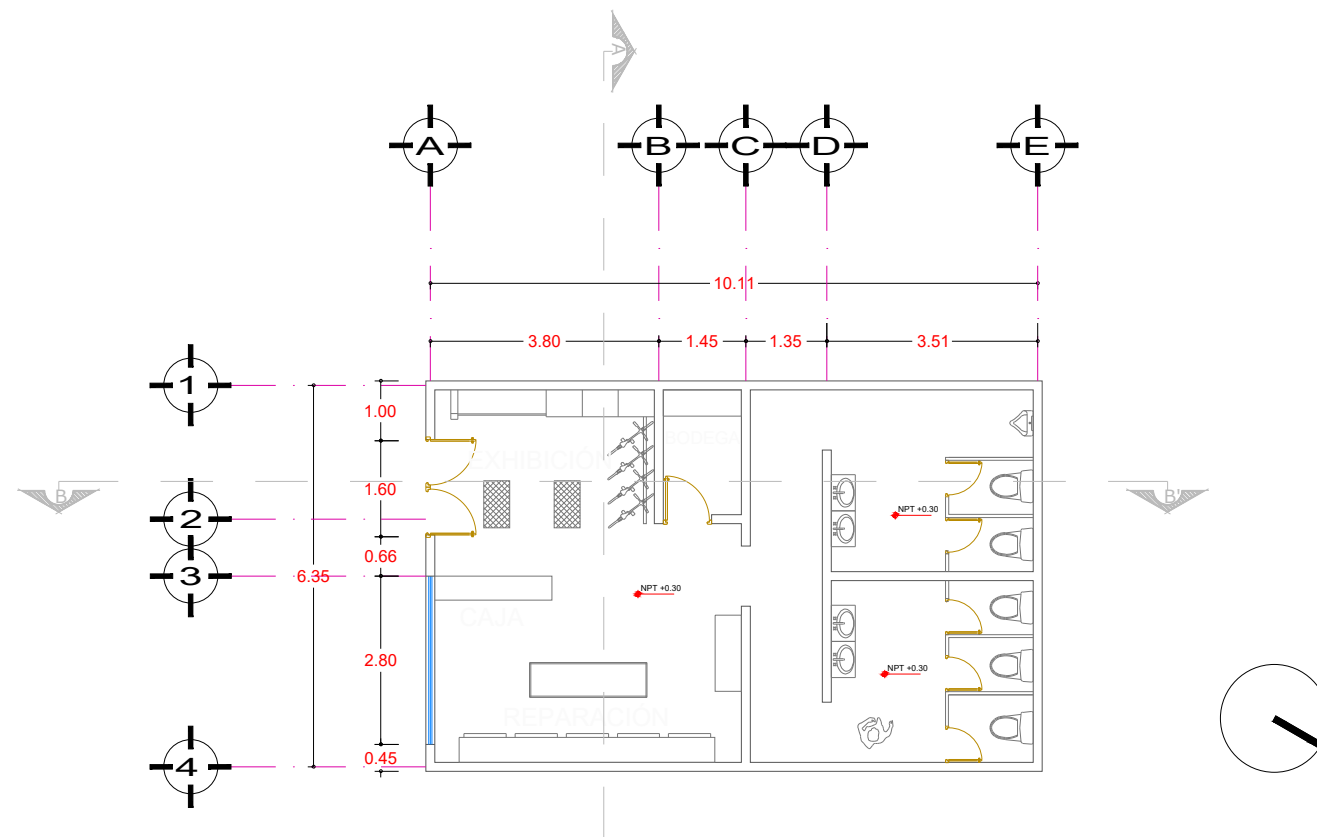
TIPO DE PLANO:

CORTES ARQUITECTÓNICOS

# TALLER Y BAÑOS KM 5+420



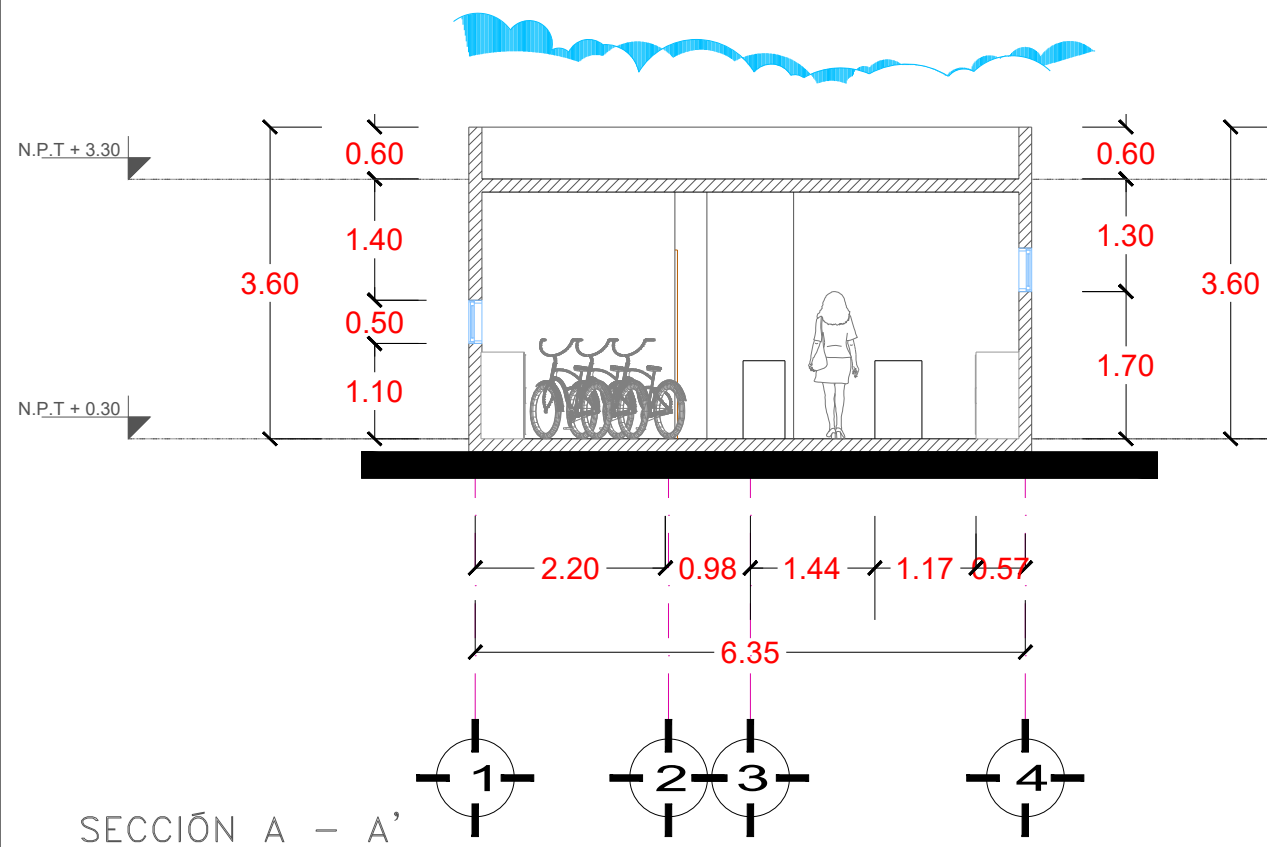
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2012-2016



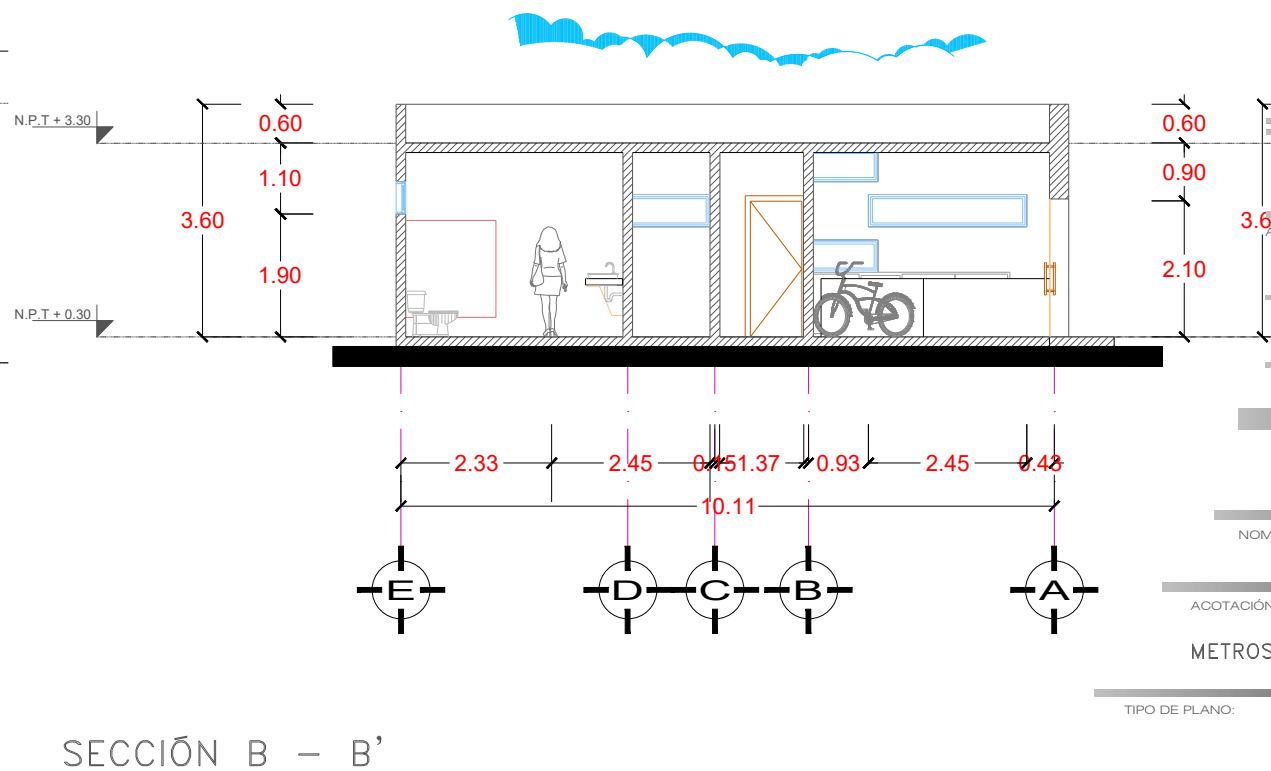
PLANTA ARQUITECTÓNICA

SIMBOLOGÍA:

- N.P.T. NIVEL PISO TERMINADO
- N.S.L. NIVEL SUPERIOR DE LOSA ESTRUCTURAL
- N.L.B.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA ESTRUCTURAL
- N.L.B.P. NIVEL LECHO BAJO DE PLAFÓN
- N.C.P. NIVEL CORONAMIENTO PRETIL
- N.C.M. NIVEL CORONAMIENTO MURO
- N.C. NIVEL CERRAMIENTO
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- G.C.I. GABINETE CONTRA INCENDIO
- T.V. TUBO VENTILADOR
- ⊕ NIVEL INDICADO EN PLANTA
- ↗ NIVEL INDICADO EN CORTE O ALZADO
- ⊕ NIVEL INDICADO EN CORTE O ALZADO
- ⊕ CAMBIO DE NIVEL EN PISO



SECCIÓN A - A'



SECCIÓN B - B'

ALUMNO:

Julio César Lara Cuaya  
Matrícula 201015747

ASESORES:

Dra. Lilia Varinia López Vargas  
Dr. Agustín López Romero  
Dra. Delia del consuelo Domínguez Cuanalo

MATERIA:

Proyecto Final Tesis

FECHA:

Junio 2019

UBICACIÓN:

Oriental - Libres Puebla

NOMBRE DE PLANO:

CORT-TALLER-01

ACOTACIÓN:

METROS

ESCALA:

S/E

Nº DE PLANO:

9

TIPO DE PLANO:

CORTES ARQUITECTÓNICOS









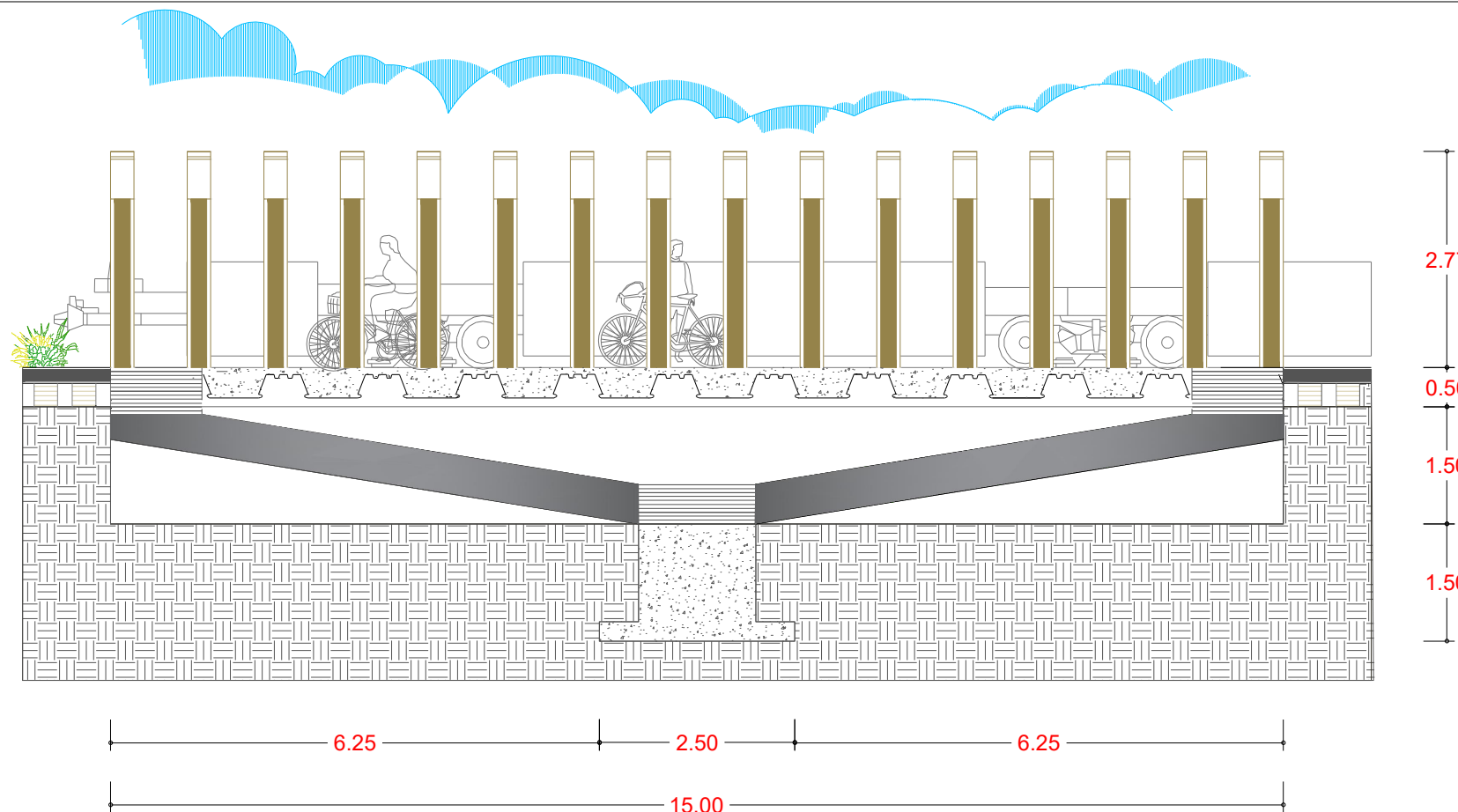


FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2012-2016



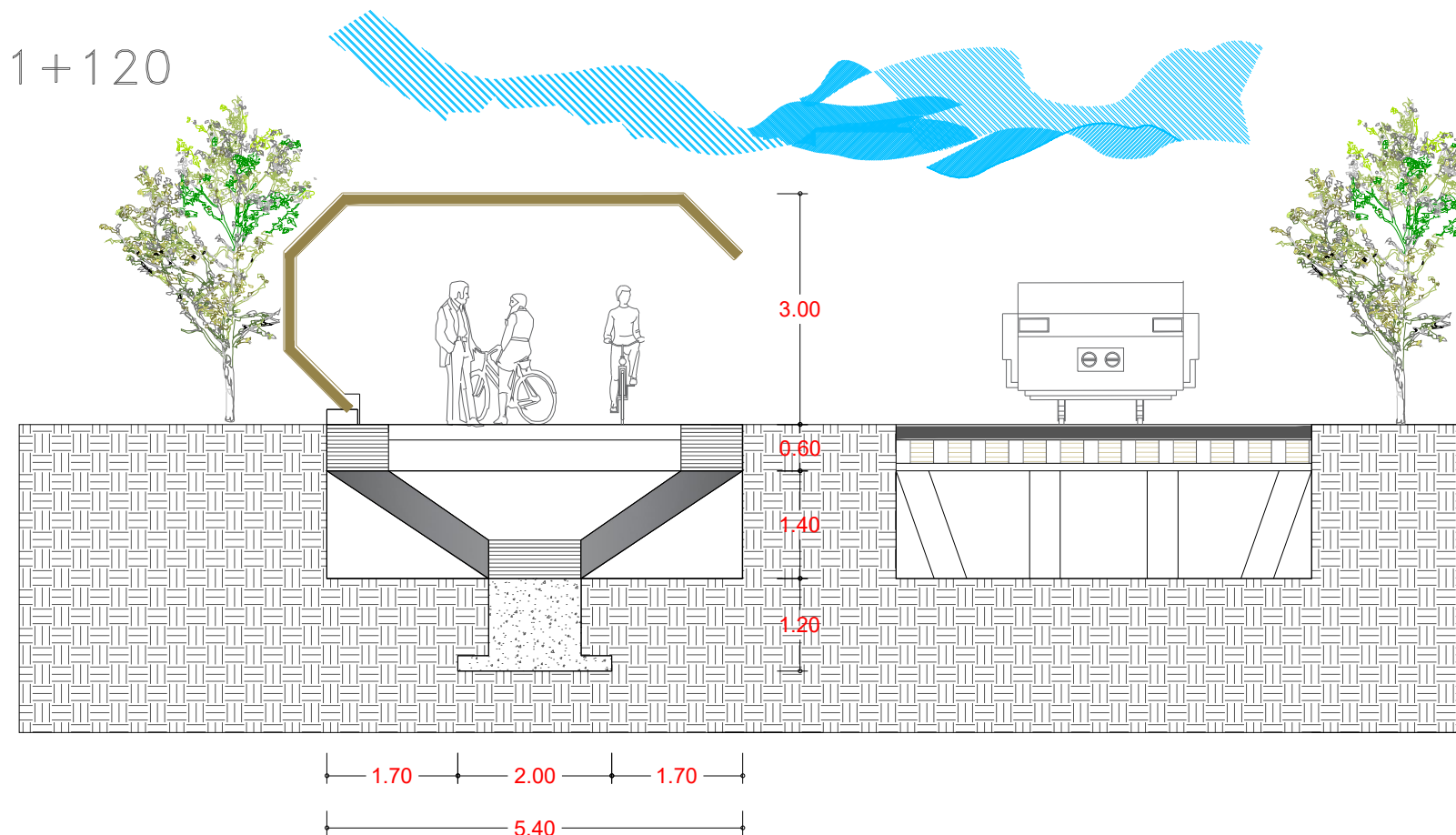
SIMBOLOGÍA:

- N.P.T. NIVEL PISO TERMINADO
- N.S.L. NIVEL SUPERIOR DE LOSA ESTRUCTURAL
- N.L.B.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA ESTRUCTURAL
- N.L.B.P. NIVEL LECHO BAJO DE PLAFÓN
- N.C.P. NIVEL CORONAMIENTO PRETEL
- N.C.M. NIVEL CORONAMIENTO MURO
- N.C. NIVEL CERRAMIENTO
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- G.C.I. GABINETE CONTRA INCENDIO
- T.V. TUBO VENTILADOR
- ⊕ NIVEL INDICADO EN PLANTA
- ⊖ NIVEL INDICADO EN CORTE O ALZADO
- ⊕ NIVEL INDICADO EN PLANTA
- ⊖ NIVEL INDICADO EN CORTE O ALZADO
- ⊕ CAMBIO DE NIVEL EN PISO



PUENTE "UTO" KM 1+120

UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
DE ORIENTAL



ALUMNO:

Julio César Lara Cuaya  
Matrícula 201015747

ASESORES:

Dra. Lilia Varinia López Vargas  
Dr. Agustín López Romero  
Dra. Delia del consuelo Domínguez Cuanalo

MATERIA:

Proyecto Final Tesis

FECHA:

Junio 2019

UBICACIÓN

Oriental - Libres Puebla

NOMBRE DE PLANO:

CORT-PUENTEUTO-01

ACOTACIÓN:

METROS

ESCALA:

S/E

Nº DE PLANO:

1 4

TIPO DE PLANO:

FACHADA ARQUITECTÓNICA

# CICLO ESTACIÓN TIPO

## KM 2+275 - 5+500 - 8+250



FACULTAD DE ARQUITECTURA  
2012-2016



SIMBOLOGÍA:

- N.P.T. NIVEL PISO TERMINADO
- N.S.L. NIVEL SUPERIOR DE LOSA ESTRUCTURAL
- N.L.B.L. NIVEL LECHO BAJO DE LOSA ESTRUCTURAL
- N.L.B.P. NIVEL LECHO BAJO DE PLAFÓN
- N.C.P. NIVEL CORONAMIENTO PRETIL
- N.C.M. NIVEL CORONAMIENTO MURO
- N.C. NIVEL CERRAMIENTO
- B.A.P. BAJADA DE AGUAS PLUVIALES
- B.A.N. BAJADA DE AGUAS NEGRAS
- G.C.I. GABINETE CONTRA INCENDIO
- T.V. TUBO VENTILADOR
- ⊕ NIVEL INDICADO EN PLANTA
- ⊖ NIVEL INDICADO EN CORTE O ALZADO
- ⊕ NIVEL INDICADO EN CORTE O ALZADO
- ⊕ CAMBIO DE NIVEL EN PISO

ALUMNO:

Julio César Lara Cuaya  
Matrícula 201015747

ASESORES:

Dra. Lilia Varinia López Vargas  
Dr. Agustín López Romero  
Dra. Delia del consuelo Domínguez Cuanalo

MATERIA:

Proyecto Final Tesis

FECHA:

Junio 2019

UBICACIÓN:

Oriental – Libres Puebla

NOMBRE DE PLANO:

ARQ-ESTACIÓN-01

ACOTACIÓN:

METROS

ESCALA:

S/E

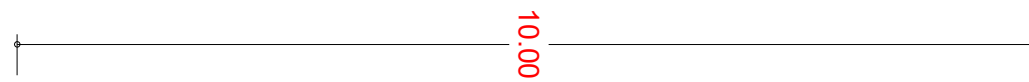
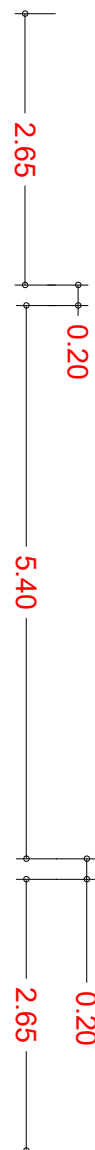
Nº DE PLANO:

15

TIPO DE PLANO:

PLANTA ARQUITECTÓNICA

CICLOVÍA



ESCALA GRAFICA

