



Universidad Nacional Autónoma de México

Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura
Maestría en Arquitectura
Campo de Conocimiento Restauración de Monumentos

Evolución arquitectónica de los ingenios azucareros morelenses del Porfiriato

[Antiguo ingenio San Diego Atlihuayán]

Tesis que para optar por el grado de
Maestra en Arquitectura

Presenta:

Arq. Carolina Cervantes Guzmán

Tutor: Dra. Mónica Cejudo Collera

Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura

México D.F; noviembre 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Universidad Nacional Autónoma de México

Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura

Maestría en Arquitectura

Campo de Conocimiento Restauración de Monumentos

Evolución arquitectónica de los ingenios azucareros morelenses del Porfiriato

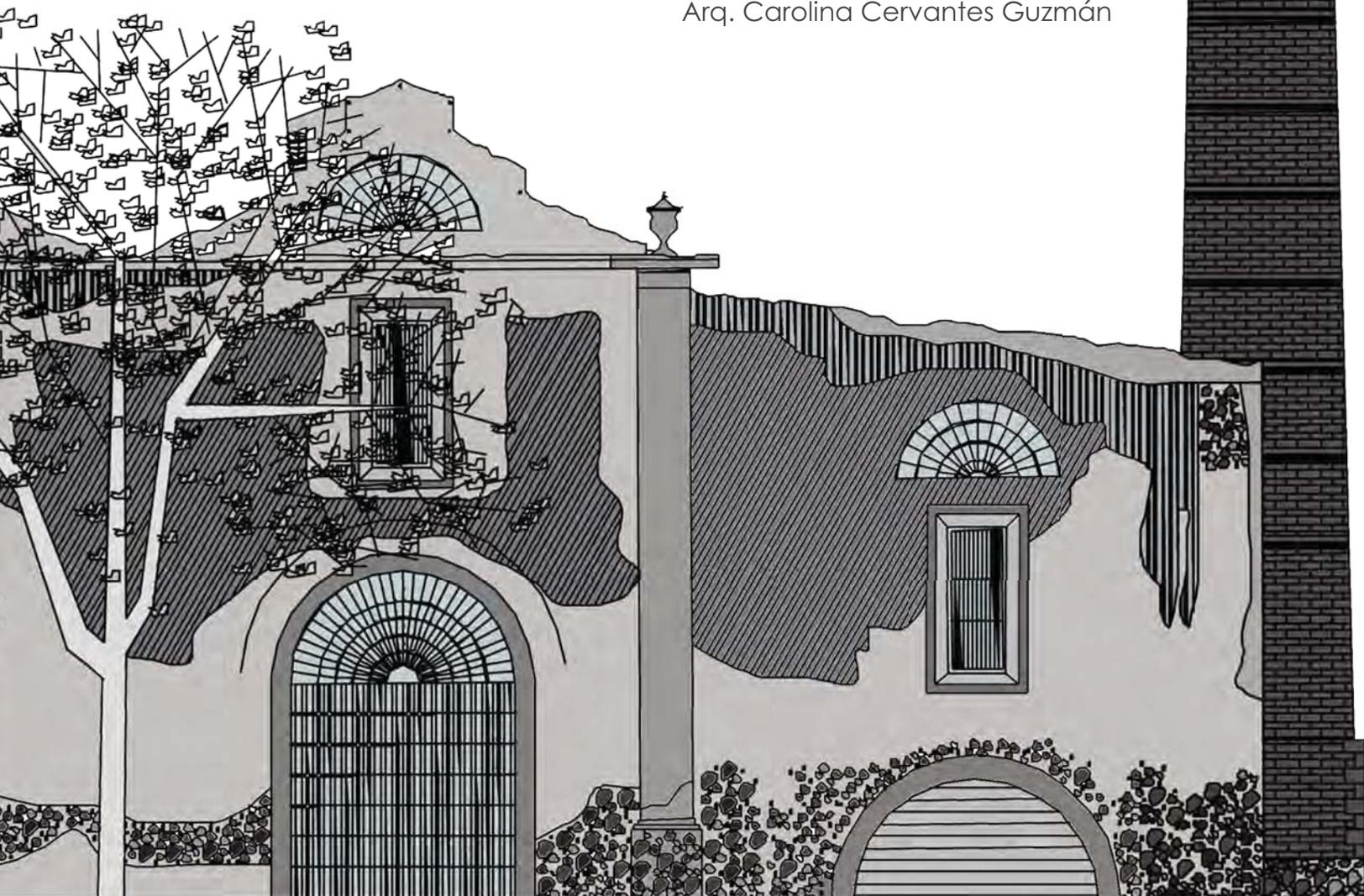
[Antiguo ingenio San Diego Atlihuayán]

Director de Tesis

Dra. Mónica Cejudo Collera

Presenta

Arq. Carolina Cervantes Guzmán



Universidad Nacional Autónoma de México

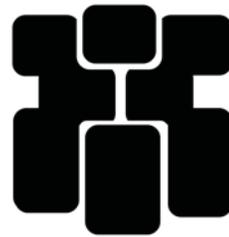
Programa de Maestría y Doctorado en Arquitectura
Maestría en Arquitectura
Campo de Conocimiento Restauración de Monumentos

Evolución arquitectónica de los ingenios azucareros morelenses del Porfiriato

[Antiguo ingenio San Diego Atlihuayán]

Arq. Carolina Cervantes Guzmán

2013





Director de tesis

Dra. Mónica Cejudo Collera

Sinodales

Dr. Darío Cejudo Crespo

Dr. José Gerardo Guízar Bermúdez

Juan Antonio Siller Camacho

Mtro. Raúl Cándido Nieto García

Agradecimientos

A la Dra. Mónica Cejudo Collera, por ser mi guía en la maestría, por su apoyo en todo momento y sobre todo por depositar en mi la confianza para realizar esta tesis que juntas concluimos

Al Dr. Dario Cejudo Crespo, por sus asesorías, clases y apoyo, pero más que nada a la dedicación y enseñanza en el quehacer de la restauración con base en sus experiencia profesional

Al Dr. Juan Antonio Siller, por su apoyo incondicional desde la licenciatura, y por transmitirme la gran pasión por el patrimonio edificado del Estado de Morelos

Al Mtro. Raúl C. Nieto García, por su asesoría incondicional a lo largo de maestría, sus consejos y sabiduría que en cada clase nos demostró a mis compañeros y a mí

Al Dr. José Gerardo Guizar Bermúdez, por sus clases, practicas de campo y viajes a lo largo de la carrera que despertaron en mi la pasión por el patrimonio edificado, y por ser uno de los contribuyentes a que yo estudiara esta maestría

A Rebeca, Luis y Hanna por su amistad incondicional, y valiosas contribuciones en la presentación de este documento

A mis compañeros del posgrado por hacer de esta vivencia una experiencia irrepetible

Al Dr. Raul Berrones y a su esposa Betty, por abrirme las puertas de su casa dentro de la antigua Hacienda San Diego Atlihuayán, y compartir información invaluable para esta tesis

Al Historiador Gustavo Garibay López, por su amistad, asesoría y apoyo infinito en la investigación del tema de de esta tesis

A la Comunidad Artística de Yautepec, por el apoyo brindado en todo momento y por enseñarme que con cultura y educación la permanencia del patrimonio edificado se puede conservar

A mis padres y tía Edith por su apoyo incondicional, confianza, paciencia y amor

Al Centro de Documentación e Investigación Ferroviarias (CEDIF), del Museo Nacional de Ferrocarriles Mexicanos, por las asesorías brindadas

A la UNAM , por todo lo que me ha dado

Al CONACyT , por haberme otorgado una beca para realizar los estudios de maestría, los cuales concluyo con esta tesis



Antiguo ingenio San Antonio Cuahuixtla

Fuente: Por autora, marzo 2012

INTRODUCCIÓN

...el siguiente trabajo es el resultado de una investigación en torno al análisis de la industria azucarera en la región Centro-Sur del Estado de Morelos, durante el Porfiriato (1880 - 1910), con el objetivo de identificar en forma directa su arquitectura, configuración espacial, diseño y materiales, innovaciones y tecnología que nos permitan reconocer sus atributos patrimoniales para crear un diagnóstico del estado actual para realizar un propuesta de conservación...

El Estado de Morelos cuenta con un sin fin de patrimonio industrial, que ha quedado en el abandono por su caducidad funcional; cuando hablamos de caducidad funcional, nos referimos a que el uso para el cual estuvo destinado se terminó; y ahora son inmuebles abandonados con infraestructura con potencial de un nuevo uso. Este es el caso de los ingenios de azúcar del Estado; para esta investigación se decidió escoger la región Centro-Sur, la cual durante el Porfiriato (período de estudio comprendido de 1880 - 1910) fue la región con más de la mitad de los ingenios

azucareros, y por tanto la región mejor conectada en cuanto a caminos con la Ciudad de México; no podemos dejar de lado los grandes beneficios geográficos con los cuales aún cuenta el Estado de Morelos, y que las condiciones ambientales son optimas para el cultivo de la materia prima en esta investigación que es la caña de azúcar.

En dicha región se reunieron los factores primordiales para realizar con el éxito el proceso de obtención de azúcar de manera tradicional, el cual fue lento y delicado. Así encontramos a los ingenios azucareros en 1880; la tecnología en el proceso del azúcar, era rústico y los espacios construidos para estas necesidades eran construcciones virreinales, crujías rectangulares con muros anchos de aproximadamente 1m, y cubiertas de cañón corrido; estas construcciones eran optimas para el proceso tradicional, pero todo cambio con la aparición del sistema ferroviario en Mexico y con la importación de maquinaria agrícola.

La inserción del ferrocarril en el Estado de Morelos tuvo gran importancia en la transformación de los ingenios en diferentes aspectos (arquitectónicos, facilidad de traslado, mayor volumen de producción, menos pérdidas de mercancía, nuevos mercados e innovación tecnológica); la

planeación ferroviaria fue estratégica para dar servicio a estos inmuebles con el fin de trasladar la mercancía a los municipios mas urbanizados en esa época (Cuautla y Yautepec), así se construyó el Ferrocarril de Morelos que posteriormente se fusionó con el Ferrocarril Mexicano, llamando al nuevo sistema Ferrocarril interoceánico de vía angosta. El encargado de las construcciones de la estaciones ferroviarias de esta línea fue el Ing. Jhon Edward Campbell; por otra parte se implementó el sistema *Decauville*, de origen francés, este era portátil y podía ser instalado y desmontado, según fuera necesario, facilitando las actividades agrícolas .

La mayoría de los hacendados implementaron el sistema *Decauville* en los ingenios, este sistema era portátil y fijo y constaba de un tramo de rieles que se colocaban según la necesidad, el empleo dentro de la hacienda era para trasladar la caña al batey, y la producción final a la estación ferroviaria mas cercana; así se construyeron las espuelas, que fueron conexiones particulares de vía hacia el sistema central ferroviario. El ferrocarril fue un gran enlace con la capital y el Puerto de Veracruz, por el cual llegaban aquellas novedades agrícolas.

Las estaciones ferroviarias, aparecieron como novedades arquitectónicas, ya que los diseños de prototipos los realizaron

arquitectos extranjeros los cuales empleaban materiales prefabricados, esto fue una revolución en la construcción de espacios flexibles, ya que no estaban limitados a un claro y altura específica, si no que se podían librar grandes claros, tener varios niveles y lograban ser espacios dinámicos para dar servicio a las necesidades de las locomotoras. El material estrella de ese momento fue el acero, empleado en los rieles de ferrocarril, y estos también fueron empleados en las edificaciones con sistemas constructivos antes no vistos como la bóveda porfiriana, el sistema Roebling, laminas acanaladas, armaduras para las cubiertas y la aparición de piezas como los perfiles, ángulos y tensores.

Esta innovación se reflejo en los ingenios a vapor, los cuales requerían espacios flexibles para las grandes maquinarias con dimensiones nunca antes vistas; así que se construyeron estas nuevas edificaciones con sistemas constructivos de materiales prefabricados, de varios niveles, con tapancos en los interiores, espacios completamente amplios para la operatividad de la maquina, estas construcciones llegaron a tener entre 17-120 m de altura.

Mientras los ingenios a vapor se construían, los ingenios tradicionales seguían operando para no tener perdidas y recuperar la fuerte

inversión que se realizaba en ese momento con la transformaciones en las fabricas; en un análisis realizado en el contenido de esta tesis, se muestra que las nuevas edificaciones se construyeron de manera contigua a los tradicionales y una vez terminados se unificaron con esgrafiados simulando el ladrillo rojo recocido; por tal motivo en la actualidad encontramos estas edificaciones que podrían llamarse curiosas, por contener, varias etapas constructivas unificadas en un mismo inmueble.

Se han realizado muchos estudios en relación al proceso de obtención de azúcar en el Estado de Morelos, pero existe muy poca información de antecedentes arquitectónicos, referentes a la construcción de estos espacios, por tal motivo se realizaron hipótesis de esta unificación y de la operatividad en el proceso de obtención de azúcar. Para dicha investigación se tomo como caso de estudio el antiguo ingenio San Diego Atlihuayán el cual aún es tangible, y sufrió todos los procesos de transformación antes descritos.

El inmueble fue idóneo para realizar una propuesta de conservación en beneficio de la región en la que se encuentra, utilizando la infraestructura existente, respetando sus valores y reintegrandolo a la sociedad actual.

ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El primer capítulo, plantea de manera general el panorama de los ingenios azucareros en la región Centro-Sur durante el Porfiriato a nivel económico, social y político en relación a otras potencias azucareras del extranjero y al desplome inminente de la producción cubana lo cual dio margen a una mayor participación de la industria azucarera morelense en el mercado mundial aunado a la importancia de los recursos geográficos en el proceso de obtención de azúcar. Las actividades comerciales derivadas de la producción y, en general, de las actividad agrícola, se manifestaban claramente en la organización del territorio morelense, ya que se fortaleció el desarrollo de los núcleos urbanos y rurales, aunque en este último se conservaba una estructura agraria tradicional, fuertemente atada a las disposiciones de la capital del Estado y la metrópoli nacional, pero con la llegada del ferrocarril, se lograron fuertes mercados regionales e interregionales y se lograron grandes flujos de mercancía hacia la capital, que después se exportaría.



Antiguo ingenio San Antonio Cuahuixtla

Fuente: Por autora, marzo 2012

El segundo capítulo se refiere a la inserción del ferrocarril, cuyo tendido de vías entre los ingenios azucareros y mercados regionales incrementó los volúmenes de carga y dio

lugar a que este medio de transporte se convirtiera en un eje estructurador del espacio económico. La influencia de la arquitectura ferroviaria se vio reflejada en la creación de nuevos espacios fabriles así como la introducción del vapor como fuerza motriz en maquinaria de importación. De igual manera se implementó el ferrocarril Decauville que facilitó el traslado de la caña de azúcar dentro de las agroindustrias y logró la conexión con el sistema ferroviario.

El tercer capítulo tratará sobre el ingenio durante el porfiriato y como operó continuamente mientras se construían nuevos espacios fabriles, lo cual provocaría que se llamara ingenio tradicional, por los espacios clásicos en el proceso tradicional de obtención de azúcar y por las estructuras que ya no eran funcionales para la maquinaria de importación, la cual redujo el tiempo del largo proceso de obtención de azúcar.

El cuarto capítulo abordará la propuesta de conservación del antiguo Ingenio San Diego Atlihuayán en Yautepec, Estado de Morelos; en base a un análisis previo de levantamiento de estado actual, valores del inmueble e investigación histórica. El nuevo uso adaptativo involucrará a la

sociedad y región en la que se encuentra con el fin de buscar una reapropiación por parte de la población y así lograr la preservación del mismo.

En el desarrollo de esta investigación es importante mencionar la obra del Ing. Felipe Ruíz de Velazco, el cual dedico la mayor parte de su vida recopilando información valiosa relacionada al proceso de obtención de azúcar, maquinarias y aspectos biológicos de la caña de azúcar así como los principios de diferenciación del periodo cortesiano y a vapor; así como autores actuales como Horacio Crespo y Brigida Von Mentz, que han dedicado la mayoría de su obra a las Haciendas Azucareras de Morelos en diversos periodos; así como novelas clásicas como Bandidos de Río Frío y el Zarco; ya que en ellas se menciona el caso de estudio y hablan de los espacios que la conformaban.

Las fotografías fueron una herramienta imprescindible, ya que las fotografías presentadas en la revista *Atlihuayán en la historia*, contiene imágenes de nuestro caso de estudio a finales del siglo XIX, lo cual resulto fascinante por contener elementos que en la actualidad no se pueden percibir a simple vista como fue el esgrafiado original del ingenio; las fotografías de la

Fototeca Constantino Reyes Valerio de 1975, muestran vestigios del conjunto agroindustrial, en específico del puente, en el cual se pueden ver un arco de entrada al ingenio característico en la arquitectura ferroviaria ligada a la industria fabril y el pretil arcado de ladrillo que tenía el puente la Herradura que es semejante a los ornamentos de casa grande de la Hacienda San Diego Atlihuayán, en el puente estuvo tendida la vía Decauville la cual comunicaba el ingenio al sistema central ferroviario (Ferrocarril Interoceánico), de igual manera se muestran las condiciones en las que se encontraba el antiguo ingenio reconociendo antiguas instalaciones de la maquinaria a vapor.

El CEDIF (Centro de Documentación e Investigación Ferroviarias), fue contundente para nuestra investigación, ya que en él pudimos rastrear información relevante como fueron los itinerarios del Ferrocarril Interoceánico ligado a los ingenios azucareros morelenses y especificaciones del sistema Decauville, que no había sido estudiado en los ingenios morelenses; la Mapoteca Orozco y Berra, también fue importante en nuestra investigación por que a través de mapas de la región de Yautepec pudimos establecer el origen el

ingenio y su evolución durante el porfiriato, sin dejar a un lado los mapas con los recursos geográficos ligados al ingenio y al ferrocarril que nos permitió vislumbrar el conjunto agroindustrial tanto de nuestro caso de estudio y de nuestros casos análogos.

La hemeroteca del Archivo General de la Nación, nos arrojó información precisa de los aspectos económicos, sociales y políticos de los ingenios, la producción de azúcar y el ferrocarril los cual nos ayudo para comprender el panorama general de la situación del Estado de Morelos durante el porfiriato; la hemeroteca de la Biblioteca Nacional de la UNAM, cuenta con ejemplares como la revista El Hacendado Mexicano que es del siglo XIX, la cual muestra la maquinaria a vapor que se importaba a México; en algunos anuncios se menciona que ingenios ya habían comprado su maquinaria y que habían quedado complacidos con ella, de esta manera pudimos averiguar que nuestro caso de estudio tenía trapiches de origen escocés que se anunciaban en esta revista. La información recabada, sirvió de manera sustancial para llevar a cabo la maestría en Restauración de Monumentos y de manera significativa para la realización de esta investigación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO I: PANORAMA DEL INGENIO AZUCARERO EN EL ESTADO DE MORELOS	06
1.1 Organización territorial	07
1.2. Región Centro-Sur	09
1.2.1 Condiciones geográficas	11
1.3 La producción azucarera	15
1.3.1 La decaída de 1880 - 1902	16
1.3.2. Crisis azucarera y auge exportador 1903-1910	18
CAPÍTULO II: EL SISTEMA FERROVIARIO EN LOS INGENIOS AZUCAREROS	21
2.1 El Ferrocarril Interoceánico (F.C.C.I) en el sistema económico regional de Morelos	23
2.1.1 El Ferrocarril Decauville, conexión de ingenios al F.C.C.I	30
2.2. Estaciones del F.C.C.I	35
2.2.1 Arquitectura ferroviaria en los ingenios	38
CAPÍTULO III: TRANSFORMACIÓN ARQUITECTÓNICA E INNOVACIÓN CONSTRUCTIVA DEL INGENIO AZUCARERO 1880-1910	43
3.1. El ingenio azucarero	45
3.1.1 El ingenio tradicional en el proceso de modernización tecnológica y constructiva	54
3.1.2 Construcción de nuevos espacios e importación de maquinaria	67
3.2. Innovación constructiva del ingenio azucarero	64

CAPITULO IV: PROPUESTA DE CONSERVACIÓN	
DEL INGENIO SAN DIEGO ATLIHUAYÁN	82
4.1. Plan Maestro	83
4.2 Antiguo ingenio San Diego Atlihuayán	90
4.2.1 Conservación	94
4.2.2 Estado actual	94
4.2.3 Intervenciones	100
4.2.4 Nuevo uso	105
CONCLUSIÓN	113
APÉNDICE (1)	119
GLOSARIO	
• Términos agrícolas y de tecnología azucarera	121
• Términos arquitectónicos ferroviarios	126
FUENTES	131

CAPÍTULO 01

Panorama del ingenio azucarero en la región Centro-Sur del Estado de Morelos

1.1. Organización territorial

1.2. Región Centro-Sur

1.2.1 Condiciones geográficas

1.3. La producción azucarera

1.3.1. La decaída de 1880 - 1902

1.3.2. Crisis azucarera y el auge exportador 1903 - 1910



1.1. Organización territorial

El Estado de Morelos¹ a finales del siglo XIX estuvo en proceso de expropiación de tierra comunal y de fuertes disputas por la posesión y uso del agua al amparo de las leyes de desamortización².

Los cañaverales nunca suspendieron actividades de producción para el mercado nacional; dicha situación fue menos grave en el oriente de Morelos, no porque no haya existido, sino porque en los pueblos ya no había nada que expropiar; el problema no era la falta de tierra, sino más bien las disputas por agua, la cual era indispensable para el cultivo de las tierras.

Así entonces, la inminente desamortización desmembró las comunidades y facilitó la acumulación de los escasos recursos territoriales y produjo una polarización en la estratificación interna de la mayoría de las comunidades, entre indios pobres y campesinos ricos;³ esto provocó que algunos pueblos vivieran en niveles exigüos y a otras prácticas de sobrevivencia; por otro lado a finales del siglo XIX el proceso de protoindustrialización⁴ vuelve a tener auge en el cultivo de azúcar; además de potenciar los elementos naturales, convergieron otros factores de gran importancia a principios del Porfiriato, como se muestra a continuación:

¹ El Estado de Morelos fue creado por el presidente Juárez, el 7 de junio de 1862.
Fuente electrónica: http://es.wikipedia.org/wiki/Morelos#Creaci.C3.B3n_del_Estado_de_Morelos.
Consultada: 4 de octubre del 2013

² La Ley Lerdo es el sobrenombre con el que se le conoce a La Ley de Desamortización de las Fincas Rústicas y Urbanas de las Corporaciones Civiles y Religiosas de México, fue expedida el 25 de junio de 1856 por el presidente Ignacio Comonfort.
Fuente electrónica: http://es.wikipedia.org/wiki/Ley_Lerdo#cite_note-O-1.
Consultada: 4 de octubre del 2013

³ Ávila Sánchez Héctor. *Aspectos históricos de la formación de regiones en el Estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930)*. UNAM. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Cuernavaca, Morelos, 2002.p. 60

⁴ La protoindustrialización es una fase en el desarrollo de las economías industriales modernas que le precedieron, y creó las condiciones para el establecimiento de las sociedades industriales totalmente. La protoindustrialización se caracterizó por la creciente participación de las familias agrarias orientadas a la producción artesanal en el mercado, principalmente a través de la salida del sistema organizada por los capitalistas comerciante. Inicialmente utilizando mano de obra excedente disponible durante los períodos lentos de las estaciones agrícolas, la protoindustrialización condujo a la especialización en la producción industrial, así como la producción agrícola comercial. Este comercio recíproco fue favorecido por economías de escala. El resultado fue la acumulación de capital y la adquisición de las habilidades empresariales de los capitalistas comerciales, lo que facilitó el desarrollo de gran escala, los métodos de producción intensiva de capital en la fase de industrialización plena que le siguieron. La protoindustrialización provocó cambios sociales en las sociedades agrarias tradicionales que se convertirían durante la industrialización plena, como una mayor independencia de las mujeres y los niños que ganaron un medio de ingresos por separado de la familia agrícola de subsistencia. Fuente electrónica: <http://infoandamios.com/protoindustrializacion/>. Consultada: 2 de mayo del 2013

- Declinación y destrucción de la producción cubana, a causa de la guerra de independencia en ese país.⁵
- Inserción del ferrocarril, el cual dió lugar a que este medio de transporte se convirtiera en un eje estructurador del espacio económico por la liga de haciendas productoras con mercados urbanos.⁶
- Construcción de infraestructura (puentes, drenajes y acueductos).

El gran auge de la producción de azúcar requirió de la ampliación de la superficie sembrada y la transformación tecnológica en los ingenios azucareros para cumplir con las nuevas necesidades; por lo que fue necesario captar mayores volúmenes de agua, casi siempre mediante el despojo. Los ingenios azucareros se constituyeron como grandes complejos agroindustriales, los que a su vez, ejercieron control sobre

grandes tierras dentro de la hacienda y otras que se encontraban a distantes a ella, las cuales estuvieron destinadas a distintos usos⁷ agrícolas como la siembra de maíz y jitomate. En la estructuración del espacio económico jugó un papel fundamental en algunas poblaciones porque efectuaron el papel de localidades centrales, sobre todo en aquellas donde existió el proceso de industrialización (producción de materias primas y transporte), para ello hubo un vasto ejército de mano de obra para las labores agrícolas.

Los ingenios pequeños, funcionaron como subsidiarios de los grandes, porque les vendían la materia prima y las mieles para fabricar aguardiente; por ello los ingenios funcionaron como núcleo rector debido a que ahí residía la autoridad política y el comercio en la jurisdicción de Cuernavaca-Cuautla,⁸ que se encuentra en la región Centro-Sur, una de las regiones más importantes por concentrar la mayoría de los ingenios azucareros del Estado.

⁵ Ávila Sánchez Héctor. *Aspectos históricos de la formación de regiones en el Estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930)*. UNAM. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Cuernavaca, Morelos, 2002.p. 60

⁶ *ídem.*

⁷ Ávila Sánchez Héctor. *Aspectos históricos de la formación de regiones en el Estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930)*. UNAM. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Cuernavaca, Morelos, 2002.p. 60

⁸ *ídem.*

1.2. Región Centro-Sur

El Estado de Morelos durante el Porfiriato fue reconocido como uno de los mayores productores de caña de azúcar y de otros productos agrícolas,⁹ en el cual se identificaron 43 ingenios azucareros,¹⁰ éstos se situaron en cinco regiones del Estado: Norte y Altos de Morelos, Centro-Sur, Oriente, Sur y Poniente.

Las regiones se delimitaron por cuestiones geográficas (topografía montañosa, bosques, altitudes, usos de suelo y climas) y de esta manera se siguen identificando hoy en día. **[ver mapa 01]**

Centro-Sur fue la que se eligió para esta tesis, ya que en ella se situó el ingenio San Diego Atlihuayán, el cual es nuestro caso de estudio; en esta se encuentra la mayor parte de los antiguos ingenios azucareros, los cuales se modernizaron (sistemas constructivos, infraestructura y maquinaria a vapor) durante el Porfiriato; la región ubicada al centro del Estado, se destacó por la organización de la producción de las

haciendas e ingenios azucareros así como de la estructura del sistema de transporte, el Ferrocarril Interoceánico (F.C.C.I), el cual agilizó el movimiento de la producción entre haciendas y centros de consumo¹¹, que fueron y son centros urbanos de importancia en gestión de las actividades comerciales (agrícolas y ganaderas), políticas y de administración, tanto en el contexto estatal, como en sus nexos con la Ciudad de México.¹²

La región por el cambio de altitud, manifiesta diferencias en la organización del espacio; la delimitación comienza por el norte, en una faja transversal que va por el sur, se extiende hasta la zona del eje transversal (Puente de Ixtla-Moyotepec), donde el clima tropical se vuelve más húmedo, lo que lo hace apto para el campo cañero.

La zona más cálida de de la región Centro-Sur es el de plan de Amilpas, esta fue la que tuvo una gran actividad cañera, esto fue posible por factores ambientales, de suelo, irrigación de agua y cercanía a la mayor parte de los ingenios azucareros del Estado.

⁹ Frijol, maíz, algodón, chile, frutas, tomate, jitomate, chíca, amaranto, fibras, pulque y maderas. Información basada en el mapa: Zonas de producción agrícola en el territorio que ocupaba el actual Morelos en 1910. Elaborado por Héctor Ávila Sánchez., en Aspectos históricos de la formación de regiones en el Estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930) Mapa 10.

¹⁰ Datos proporcionados por Horacio Crespo, Brigida Von Mentz, Gisela von Wobeser y Héctor Ávila Sánchez , en obras realizadas de 1980-2010

¹¹ Cuernavaca, Cuautla, Yautepec, Jonacatepec, Jojutla y Tetecala. Ávila Sánchez Héctor. *Aspectos históricos de la formación de regiones en el Estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930)*. UNAM. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Cuernavaca, Morelos, 2002.p. 70

¹² *ídem*.

1910

Distribución territorial de las regiones del Estado de Morelos



Mapa 01

Mapa del Estado de Morelos a principios del siglo XX; el cual muestra la división de regiones:

- (A) Región Norte y Altos
- (B) Región Oriente
- (C) Región Centro Sur (caso de estudio San Diego Atlihuayán)
- (D) Región Sur
- (E) Región Poniente

NOTA: Estas regiones así se conocen hoy en día

Reconstruyó: Arq. Carolina Cervantes Guzmán

Fuente: Ávila Sánchez Héctor. *Aspectos históricos de la formación de regiones en el Estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930)*. UNAM. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Cuernavaca, Morelos, 2002.p. 76

1.2.1 Condiciones geográficas

Las Haciendas Azucareras del Estado de Morelos, tuvieron como giro principal la producción de azúcar en fábricas llamados ingenios¹³ y trapiches¹⁴, pero también al cultivo otros productos agrícolas, como el jitomate, el cual se exportaba a la Ciudad de México y la producción de naranjas de Yautepec, las cuales gozaban de un amplio prestigio en Estados Unidos, así como la explotación de minerales (yeso, cal, mármoles y canteras)¹⁵, que abastecían las necesidades para la construcción en Cuernavaca, Cuautla y legaba hasta la Cd. de México; estos aspectos aún destacan en la región Centro-Sur.

Durante el Porfiriato en esta región se logró una intensa actividad comercial fortalecida por la ubicación estratégica de vías férreas, logrando conjuntos agroindustriales (sistema

ferroviario central, espuelas Decauville e infraestructura en caminos)

En cuanto al sistema hidráulico la región Centro Sur pertenece a la vertiente del Océano Pacífico, forma parte de la cuenca del río Atoyac y de las subcuencas del río Amacuzac, las cuales abarcan casi la totalidad de la región, y del río Nexapa que cubre una pequeña extensión en el sureste.

La mayoría de los numerosos ríos de la región tienen origen en las sierras situadas al norte, particularmente en los picos nevados del Popocatepetl y del Ajusco los cuales corren hacia el sur gracias a una ligera pendiente del terreno. El sistema hidrológico de la región esta conformada por los siguientes ríos: Tetecala, Xiutepec, Yautepec y Cuautla; los cuales irrigan respectivamente en las cañadas de Cuernavaca, Yautepec y Cuautla de Amilpas; los cuales a su vez

¹³ Se denomina ingenio a una antigua hacienda colonial con instalaciones para procesar caña de azúcar con el objeto de obtener azúcar, ron, alcohol y otros productos. Tiene su antecedente en el trapiche, cuya escala de producción era muy pequeña y, a su vez, el ingenio vino a ser sustituido por las grandes centrales azucareras modernas que se desarrollaron en el siglo XX. Fuente electrónica: http://es.wikipedia.org/wiki/Morelos#Creaci.C3.B3n_del_Estado_de_Morelos. Consultado: 4 de octubre del 2013

¹⁴ Es necesario establecer la diferencia entre trapiches e ingenios azucareros, ya que durante el Porfiriato, ambos inmuebles se utilizaron en la mayoría de las haciendas de la región Centro-Sur, y en algunos casos como el del Ingenio San Diego Atlihuyán, el trapiche y el ingenio se fusionaron y trabajaron de forma conjunta. Gisela von Wobeser establece esta diferencia...[el ingenio tenía mayores dimensiones que el trapiche, contaba con más extensión de tierras y sus instalaciones eran más grandes y más complejas. Esto le permitía procesar mayor cantidad de caña de azúcar y tener una producción superior. Otra diferencia era que los ingenios producían azúcar blanca refinada junto con azúcar no refinada y mieles, mientras los trapiches solo producían estas dos últimas variedades. Por último, la mayoría de los ingenios contaba con una rueda hidráulica para accionar su molino de caña, mientras los trapiches se valían de fuerza animal. Esto último, sin embargo, no era regla general, ya que hubo trapiches que empleaban fuerza hidráulica e ingenios que usaban tracción animal]... poco a poco los ingenios se fueron modernizando con maquinaria a vapor, pero muchos de ellos siguieron operando el trapiche y el ingenio al mismo tiempo. La Hacienda azucarera en la época Colonial, Gisela von Wobeser. Universidad Nacional Autónoma de México. 2004. p. 183.

¹⁵ Ávila Sánchez Héctor. *Aspectos históricos de la formación de regiones en el Estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930)*. UNAM. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Cuernavaca, Morelos, 2002.p. 76

desembocan en el río Amacuzac, situado en la parte sur de la región; al sureste de la región se encuentran los ríos: Tenango y Jantetelco, los cuales desembocan en el río Nexapa e irrigan una parte del oriente de la región.¹⁶ **[ver mapa 02]**

La mayoría de los recursos hidráulicos se encuentran en las tierras altas, donde se forman escurrimientos de la sierra y de los volcanes los cuales debían conducirse hasta los valles bajos, en donde se localizaba la zona de los cañaverales, los cuales eran reguardados por los ingenios de la región, esto resulto ser una ventaja en esta región.

La mayoría de los ingenios azucareros se alimentaban de los ríos Yautepec y Cuautla; el agua era fundamental para los azucareros, ya que la caña tenía que ser regada a lo largo de todo el año, y se requerían grandes cantidades para su buen crecimiento

El agua fue la fuerza motriz para impulsar molinos y maquinaria a vapor en el proceso de obtención de azúcar, por tal motivo los hacendados de esta región construyeron acueductos de grandes kilómetros.¹⁷

Se superaron dificultades técnicas como cerros, barrancas, precipicios, ríos y caminos, también se edificaron arquerías, zanjas profundas, puentes, túneles, y jagüeyes como el de la Nopalera en Yautepec, el cual sigue en uso con el fin de aprovechar el declive natural de la región para el riego de los cañaverales de la región.¹⁸

La conformación geográfica de la región Centro-Sur es compleja, accidentada y con una permanente yuxtaposición de llanos poco extensos entre marcos montañosos claramente definidos, y se puede identificar con precisión las zonas de asentamientos y de mayor interés agrícola así como las reservas de apoyo forestal y pastizales.

El ingenio en todas épocas siempre requirió una fuerte inversión de capital, pues se tenía que reunir un gran número de factores: tierras fértiles, irrigables, que contaran con buen clima para sembrar la caña; espaciosos edificios para albergar la fábrica, la casa habitación, las oficinas, la capilla, trojes, corrales, cercas, caminos, canales de riego, apantles, atarjeas y acueductos, y cada uno de estos requería un mantenimiento constante y resultaba muy costoso para los hacendados. **[ver mapa 03]**

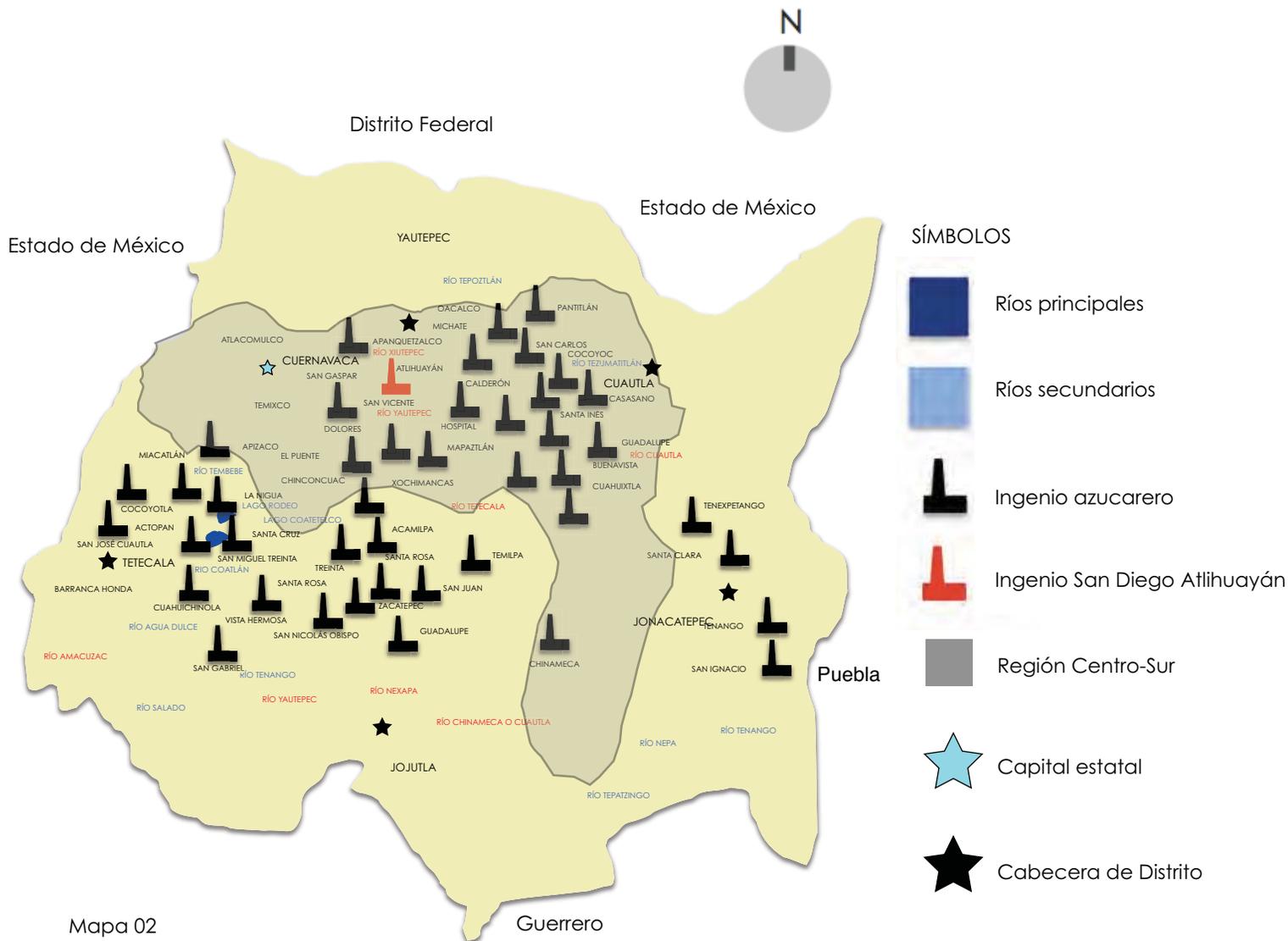
¹⁶ Von Wobeser Gisela. *La Hacienda azucarera en la época Colonial*. Universidad Nacional Autónoma de México. 2004. p. 20-21

¹⁷ El primer acueducto colonial de la región Centro-Sur parece haber sido para el ingenio de Tlaltenango, la Hacienda de Hernán Cortés construido en 1540 y el acueducto del Ingenio de San Diego Atlihuayán se construyo en 1883 durante el Porfiriato.

¹⁸ Von Wobeser Gisela. *La Hacienda azucarera en la época Colonial*. Universidad Nacional Autónoma de México. 2004. p. 211

1910

Recursos hidráulicos de los ingenios azucareros



Mapa 02

Mapa del Estado de Morelos a principios del siglo XX.

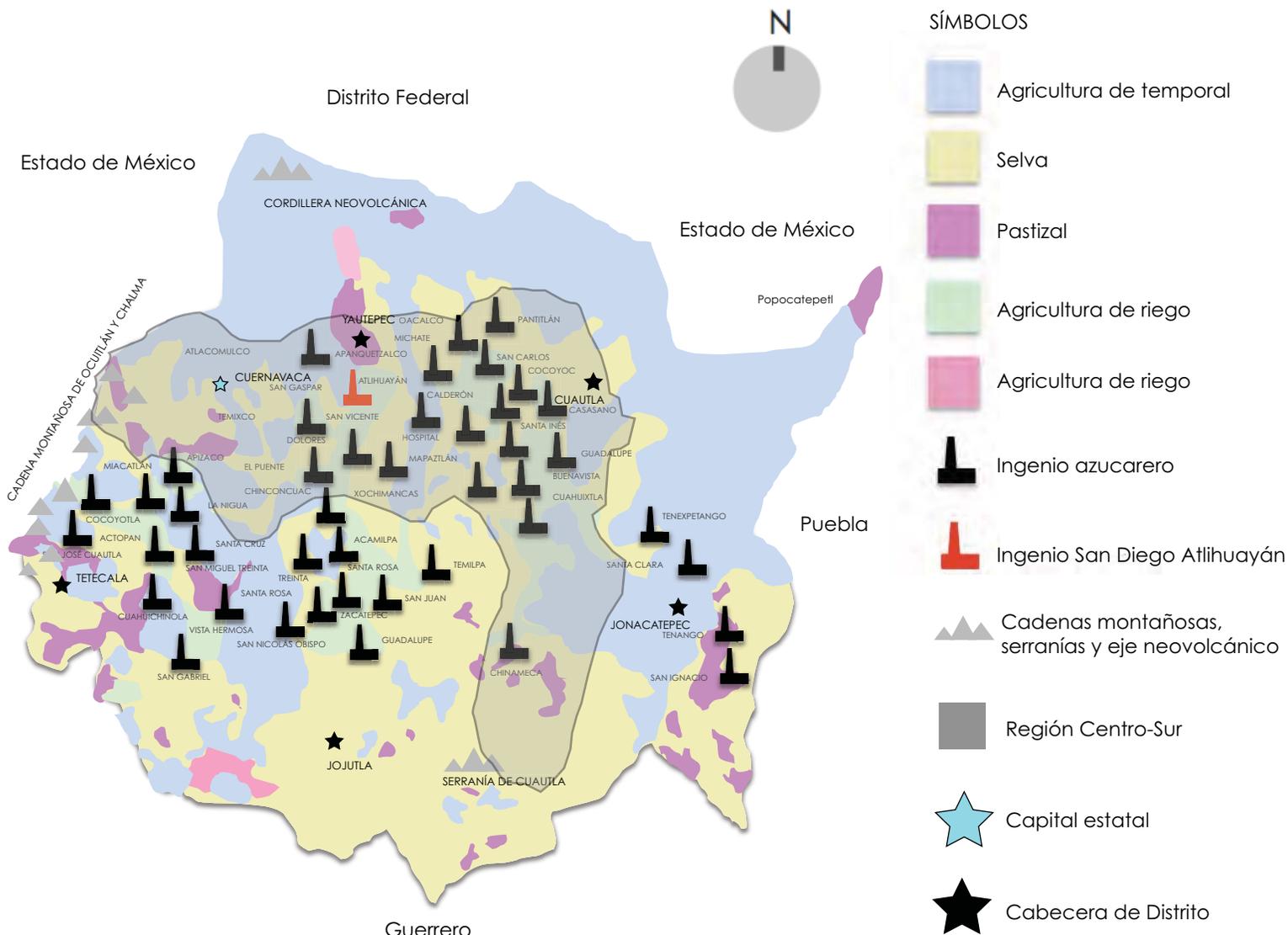
Muestra los ríos principales de los cuales se alimentaban los ingenios azucareros en la región Centro-Sur. El agua era la fuerza motriz de estos inmuebles y sin lugar a dudas lo más importante para los ingenios azucareros; el agua se transportaba por medio de acueductos utilizando el declive natural de la región, esta llegaba al cárcamo del ingenio el cual funcionaba como una cisterna, de la cual salían instalaciones hacia las ruedas hidráulicas, trapiches, calderas y maquinaria a vapor.

Reconstruyó: Arq. Carolina Cervantes Guzmán
 Fuente: Horacio Crespo. Modernización y Conflicto Social. INEHRM. P. 87

Fuente: Ávila Sánchez Héctor. Aspectos históricos de la formación de regiones en el Estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930). UNAM. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Cuernavaca, Morelos, 2002.p. 99

1910

Recursos territoriales y uso de suelo de los ingenios del Estado de Morelos



Mapa 03

Mapa del Estado de Morelos a principios del siglo XX.

Muestra los tipos de suelo y la ubicación de los ingenios azucareros; es importante resaltar la agrupación de las agroindustrias en las zonas de agricultura y riego pero también en la selva, ya que aunque no era un suelo destinado al cultivo de la caña por las condiciones de suelo, también se cultivaba la caña y era fértil.

Reconstruyó: Arq. Carolina Cervantes Guzmán
Fuente: Crespo Horacio. *Modernización y Conflicto Social*. INEHRM. P. 20

1.3. La producción azucarera

La potencialidad productiva de los ingenios se hizo patente al observar los destinos de los envíos de azúcar: Monterrey, Fresnillo, Zacatecas, San Luis, Durango, Chihuahua, Ciudad de México y Puebla principalmente.¹⁹

Las actividades comerciales derivadas de la producción de azúcar y, en general, de las actividades agrícolas, manifestaron la organización del territorio morelense porque se fortaleció el desarrollo de los núcleos urbanos y en especial la Ciudad de Cuernavaca;²⁰ sin embargo las zonas rurales conservaron una estructura agraria tradicional, fuertemente atada a las disposiciones de la capital del Estado y la metrópoli nacional.

Los flujos comerciales con la Ciudad de México y los pueblos ubicados al sur²¹, sobresalía de forma constante originando un mercado interregional que fortaleció la producción de los ingenios azucareros, por el aumento de la producción con las

mejoras tecnológicas que poco a poco se implementaban en los ingenios; también se efectuaban transacciones comerciales entre los pueblos del poniente de Morelos y las áreas vecinas de la jurisdicción de Toluca, así como con el real de minas de Taxco.²²

Por tanto el desarrollo económico de los ingenios y centros mineros, generaron un intenso intercambio de leña, madera, harina, pulque, pólvora y productos manufacturados a cambio de panes de azúcar, naranjas, maíz y jitomate, esto sucedía con las áreas circunvecinas y con las serranías de la jurisdicción de Toluca, se llevaba pulque tlaquichero hacia las tierras calientes, mientras que desde estas se llevaba aguardiente hacia aquellas.²³

El comercio de la zona fría a la cálida; fue ron pulque, rebozos, tejidos de lana, duraznos, manzanas, capulines y trigo; de las tierras cálidas a las frías se enviaba azúcar, aguardiente, frutas tropicales, cítricos, sandías, melones, jícamas, zapotes, cocos etc.

¹⁹ Von Mentz Brígida. *Pueblos de indios, mestizos y mulatos 1770-1870. Los campesinos y las transformaciones protoindustriales en el poniente de Morelos*. México, CIESAS. Ediciones de la Casa Chata, num. 30. 1988. P. 98-113

²⁰ Mazari Manuel. *Bosquejo histórico del Estado de Morelos. 1930*. México, ediciones del los hijos del autor. 1996. p. 113

²¹ Xochimilco, Chalco y Tlalpan.

²² Von Mentz Brígida. *Haciendas de Morelos, (1997)*. México: Editorial Instituto de Cultura de Morelos.p.46

²³ Héctor Ávila Sánchez. *Aspectos históricos de la formación de regiones en el Estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930)*. UNAM. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Cuernavaca, Morelos, 2002.p. 61

1.3.1 La decaída de 1880-1902

Este periodo es crucial para lo ingenios azucareros ya que la experiencia exportadora iniciada a mediados de la década de los setentas se mantuvo dentro de grandes volúmenes hasta los años de 1887 - 1888 con altibajos y languideciendo lentamente.²⁴

Durante estos años los expertos en el funcionamiento del mercado azucarero interno hicieron permanentes llamados para exportar el azúcar con el fin de asegurar buenos niveles en los precios, por tal motivo subsistieron un sin fin de compromisos formales escriturados de los hacendados para establecer cuotas mínimas de exportación y obligarse a cumplirlas, pero en la práctica esto tuvo escasos resultados reales probablemente a causa del comportamiento del mercado inglés con su derrumbe de precios a partir de 1884.²⁵

Durante el periodo de 1888 - 1889 se produjo una caída radical en los niveles de exportación de azúcar, coincidiendo con una muy fuerte subida de precios en el

mercado interno resultante de la maniobra de acaparamiento y especulación del producto, realizada por algunas casas comerciales de la capital. Este decrecimiento de las exportaciones a niveles mínimos se mantuvo durante toda la década de 1890, llegando hasta 1903 a pesar de que durante una buena parte de esos años, especialmente entre 1894 y 1898, el mercado interno estuvo decaído sobre ofertas de azúcar y la idea de exportación resurgía con fuerza y nivel crítico, pero sin duda no resultaba atractiva como posibilidad a los productores.²⁶

En 1888 la industria azucarera mexicana compitió con el mercado internacional por sus elevados costos de producción derivados de las condiciones naturales que exigían la siembra anual de caña y el riego de los cañaverales; la principal zona productora mexicana duplicaba los de Cuba y a esto debería sumársele los elevados fletes hasta los puertos de embarque, inclusive en alguno de estos diagnósticos se llegó a afirmar que la competitividad con las Antillas no se lograría aunque la industria mexicana se modernizará totalmente y alcanzará altos

²⁴ Héctor Ávila Sánchez. *Aspectos históricos de la formación de regiones en el Estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930)*. UNAM. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Cuernavaca, Morelos, 2002.p. 346

²⁵ *ídem*.

²⁶ *ídem*.

índices de productividad,²⁷ las altas tarifas ferroviarias conspiraban contra una posible vocación explotadora de los azucareros mexicanos, sin embargo la exportación solo duro un año y se fortaleció la idea de que la mejor ganancia era el mercado interno.

Los defensores de la hipótesis exportadora debieron aceptar las malas condiciones de competitividad de los principales centros productores del centro del país, aunque insistieron en las posibilidades de las haciendas del Golfo de Veracruz, Tabasco y Campeche de llegar bien a los mercados extranjeros y llegar a ser un mercado competitivo con Haití, Puerto Rico y Cuba.

La guerra de independencia de Cuba durante 1895 - 1898 y el total retiro de isla del mercado mundial fue vista por muchos observadores como una oportunidad dorada del azúcar mexicana para exportar, pero lo ocurrido un siglo antes cuando la mayoría de hacendados novohispanos aprovecharon la coyuntura creada por el derrumbe de Haití como primer productor mundial a consecuencia de la revuelta de los esclavos, los morelenses no pudieron ocupar un lugar dentro del mercado a pesar de los incalculables gastos generados para tal

fin; el gran episodio cubano no tuvo consecuencia alguna; es más, casi irónicamente uno de los años más bajos de los volúmenes de azúcar mexicana vendida al exterior fue 1897 - 1898, el momento culminante en el conflicto en la isla vecina y en su caída en la producción y participación en el mercado mundial del dulce.

Los hacendados mexicanos no tuvieron preocupaciones en ese momento, a pesar de las teorizaciones del mercado de Liverpool y Nueva York porque los grandes comerciantes monopolistas de la Ciudad de México, controlaron la circulación del producto y pagaron más por él.

Los resultados eminentes de la guerra hispanoamericana junto con el evidente desmembramiento final del imperio español y la anexión formal con Estados Unidos y de las grandes regiones azucareras como Puerto Rico, Cuba y Hawai. Esto llevó a mucho connotados defensores de la exportación azucarera mexicana a pensar con bastante razón que ahora la suerte estaba echada y que no sería posible emprender el camino del mercado externo nunca más, por tanto el azúcar se mantuvo en el mercado interno hasta su decaída a finales del Porfiriato en 1910.

²⁷ ídem.

1.3.2 Crisis azucarera y auge exportador 1903-1910

En 1900 comenzó a rondar por los medios azucareros el fantasma de la crisis. La producción aumentó sin cesar, los proyectos inmediatos de modernización de ingenios, apertura de centrales y ampliación de los cultivos prometían un nuevo salto cualitativo en la oferta del azúcar, a la vez que la demanda seguía disminuyendo por el alto precio mantenido por el producto sobre la base de operaciones de monopolización, tanto de los grandes mayorista de México que controlaban la circulación azucarera.²⁸

El riesgo de la sobreoferta relativa resultó cada día más evidente y amenazador; en noviembre de 1902, se construyó en la Ciudad de México un nuevo *trust*²⁹ de casas comerciales capitalinas para especulación de azúcar, esto logró los precios más altos del Porfiriato. El 15 de julio de 1903 se construyó en la Ciudad de México “La Unión Azucarera”, una asociación de

hacendados propietarios de ingenios azucareros en la que participaban los principales productores azucareros de los Estados de Morelos, Veracruz, Puebla, Michoacán, Guerrero y Sinaloa, es decir la sacarocracia del país.

...durante el Porfiriato, el eminente crecimiento económico de las haciendas azucareras estuvo caracterizado por el acelerado incremento de la producción, la innovación tecnológica del proceso productivo y del sistema de transporte y la participación de un mercado interno en expansión con características especulativas...³⁰

La lista [ver tabla 01] resulta realmente reveladora porque incluye el nombre de los grandes hacendados azucareros de la República Mexicana, entre los que se encuentran dos gobernadores el de Puebla y Morelos, así como las cantidades que producían estos personajes poniendo el Estado de Morelos a la cabeza de la producción de azúcar.

²⁸ Crespo Horacio. *Modernización y Conflicto Social*. INEHRM. P. 348

²⁹ El término trust quiere decir, varias empresas que producen los mismos productos, se unen formando una sola empresa. Suele darse como desvirtuación de los holding. Este tiende a controlar un sector económico y ejercer en lo posible el poder del monopolio; podía ser horizontal, cuando las empresas producían los mismos bienes o prestaban los mismos servicios, o vertical cuando las empresas del grupo efectuaban actividades complementarias. El paso previo a la aparición del trust es la colaboración entre varias empresas que se unen con el fin de obtener determinados beneficios económicos mediante esa colaboración. Esta cooperación entre las empresas firmantes no tienen un efecto vinculante, por lo que confería cierta inestabilidad. Para dar mayor fuerza a esos acuerdos no vinculantes se crea el trust. Fuente electrónica: <http://es.wikipedia.org/wiki/Trust>. Consultada 2 de mayo 2013.

³⁰ Melville Roberto. *Crecimiento y Rebelión. El desarrollo económico de la haciendas azucareras de Morelos (1880-1910)*. México D.F. Nueva Imagen. 1979. p. 19

1903

El Estado de Morelos a principios del siglo XX fue uno de los Estados con mayor producción de azúcar comparándolo con los Estados competitivos de la época.

Tabla 01:

Tomada de el libro Modernización y Conflicto Social. La Hacienda azucarera en el Estado de Morelos, 1889-1913. Horacio Crespo. Las fuentes citadas en el libro son: *Para integrantes de "La Unión Azucarera", SM, XIX, núm. 32, 10/08/1903. Para propietarios y producción por ingenios, Revista Azucarera. The Hacendado Mexicano's Yearly Sugar. Report. 1903-04.* Para ver más información en relación a la producción de azúcar durante el Porfiriato, consultar al autor citado en Tomo I y II

INGENIO	PROPIETARIO	PRODUCCIÓN 1902-03 EN TONELADAS
ESTADO DE MORELOS		
Acamilpa	Joaquín J. de Aróz	729.6
Actopan	Emmanuel Amor	466.0
Atilhuayán	Hijos de Antonio Escandón	2157.5
Calderón	Vicente Alonso	965.2
Casasano	Estipe Vélez Goribar	444.6
Cocoyotla	Romualdo Pasquel	553.4
Cuahuixtla	Joaquín J. de Aróz	2677.3
Hospital	Vicente Alonso	901.4
Miacatlán	Francisca C. de Pasquel	1579.6
Oacalco	Francisco A. Vélez	486.0
El puente	María P. de Díez de Sollano	1137.3
San Carlos	Sucs. de Tomás de la Torre	1856.4
Santa Inés	Viuda de Benito Arena	2318.5
Santa Clara	Luis García Pimentel	1367.6
San Gabriel	Emmanuel Amor	1627.6
San José Vista Hermosa	Manuel B. Vidal	700.0
San Nicolas Obispo	Juan Pagaza	2389.3
San Vicente	Test. Dellín Sánchez	2980.2
Tenexpetango	Ignacio de la Torre y Mier	2378.2
Temilpa	Corl. Manuel Alarcón	590.1
Temixco	Concepción Toriello de Fernández	296.3
Tenango	Luis García Pimentel	2362.7
Treinta	Joaquín J. de Aróz	715.0
Zacatepec	Intes. de Alejandro de la arena	1237.1
ESTADO DE MICHOACÁN		
Laureles	Manuel Nicolín y Echanove	600.0
Los otates	Juan Basagoiti	180.0
Pedemales	Suc. Bermejillo	1000.0
San Rafael Turicato	Juan Basagoiti	200.0
Tepenagua	Juan Basagoiti	180.0
ESTADO DE GUERRERO		
Atilxtac	Gral. Juan B. Frisbie	975.5
ESTADO DE PUEBLA		
Calipam	Gral. Mucio P. Martínez	2700.0
Coloalco y Motzoronguito	Gral. Mucio P. Martínez	2000.0
Colón	Test. Vicente de la Hidalga	2000.0
Matlala	Agustín de la Hidalga	500.0
Raboso	Illescas Hermanos	900.0
Rijo	Agustín de la Hidalga	1500.0
San Nicolás	Sebastian B. de Mier	2300.0
Tetefla	Juan Pérez Martínez	300.0
ESTADO DE SINALOA		
El aguila	Aguila Sugar Refining Co.	2000.0
La Aurora	Redo y Cia.	650.0
La Constancia	F. Arrantia y Sarmiento	500.0
El Dorado	Joaquín Redo	100.0
La Florida	Sakany Sucs.	700.0
ESTADO DE VERACRUZ		
Mahuixtlán	Eduardo Dondé	725.0
San Cristobal	San Cristóbal S. A.	2089.9
San Miguel	José Luis Pérez e hijos	3550.0
TOTAL		58'265.8

Reconstruyó: Arq. Carolina Cervantes Guzmán
Fuente: Crespo Horacio. *Modernización y Conflicto Social.*

INEHRM. P. 349-350

Consideraciones

Este capítulo presenta una visión general del ingenio azucarero en la región Centro-Sur, en la cual se concentraron 21 de 43 del Estado de Morelos; fue la región con mayor producción de azúcar, durante el periodo de estudio 1880-1910.

Es importante resaltar las condiciones geográficas que los hacendados optimizaron para mejorar el proceso de obtención de azúcar, con la construcción de infraestructura como acueductos, puentes, caminos y canales, con el fin de conducir el agua hacia los ingenios; el vital líquido fue la fuerza motriz de los ingenios azucareros e indispensable para el cultivo de la caña, elemento básico en el proceso de obtención de azúcar.

La producción de azúcar de la industria azucarera mexicana tuvo incremento en los últimos dos tercios del siglo XIX y a principios del XX se triplicó; uno de los factores que repercutió fue la innovación tecnológica de maquinarias que llegaba a México; por tales motivos se fortaleció el flujo interno del producto en los mercados interregionales, eximiendo este avance en el mercado extranjero. Este aumento en la producción de azúcar fue más acelerado que el aumento del consumo, lo que generó, al principio, especulaciones y

caídas en los precios del azúcar, debido a un excedente en la oferta; se experimentó con varias formas para estabilizar los costos del producto y la solución definitiva fue bajar los precios al consumidor final para que cada vez más personas consumieran azúcar.

El sistema ferroviario tuvo un efecto positivo en la economía azucarera regional del Estado de Morelos, y sobre otras actividades productivas de menor peso relativo como: abaratamiento de costos por flete, ampliación exponencial de la capacidad de circulación de cargas, elasticidad de la oferta derivada de la disponibilidad de transporte por los productores

La actitud temprana de los hacendados frente al ferrocarril fue una ambigua mezcla de reconocimiento y desconfianza, esta última resultaba una amenaza para los intereses azucareros de la región ya que podría facilitar la competencia de otras zonas productoras; los beneficios de las condiciones geográficas optimizaron los cañaverales de la región y esto significó nulas pérdidas del principal componente el proceso de obtención de azúcar, y así el Estado de Morelos encabezó la lista de ingenios afiliados en la *Unión Azucarera*, con la mayor cantidad de azúcar producidas a finales del Porfiriato

CAPÍTULO 02

El sistema ferroviario en los ingenios azucareros

2.1 El Ferrocarril Interoceánico (F.C.C.I) en el sistema económico regional de Morelos

2.1.1 El Ferrocarril Decauville, conexión de ingenios al F.C.C.I

2.2. Estaciones del F.C.C.I

2.2.1 Arquitectura ferroviaria en los ingenios



Evolución arquitectónica en los ingenios azucareros morelenses del Porfiriato
Antiguo ingenio San Diego Atlihuayán



Imagen 01

Trabajadores del antiguo Ingenio San Diego Atlihuyán.

Las adaptaciones realizadas en los ingenios para insertar infraestructura ferroviaria tuvo grandes costos; la imagen muestra el sistema ferroviario Decauville (vías y locomotora), éste fue implementado en algunos ingenios del Estado de Morelos durante el Porfiriato.

El sistema Decauville fue un sistema de fácil uso, porque permitía ser utilizado en las suertes (tierras de siembra) y para transportar el producto final a la estación ferroviaria más cercana.

Fuente: Colección particular Dr. Raúl Berrones Flores. 1913

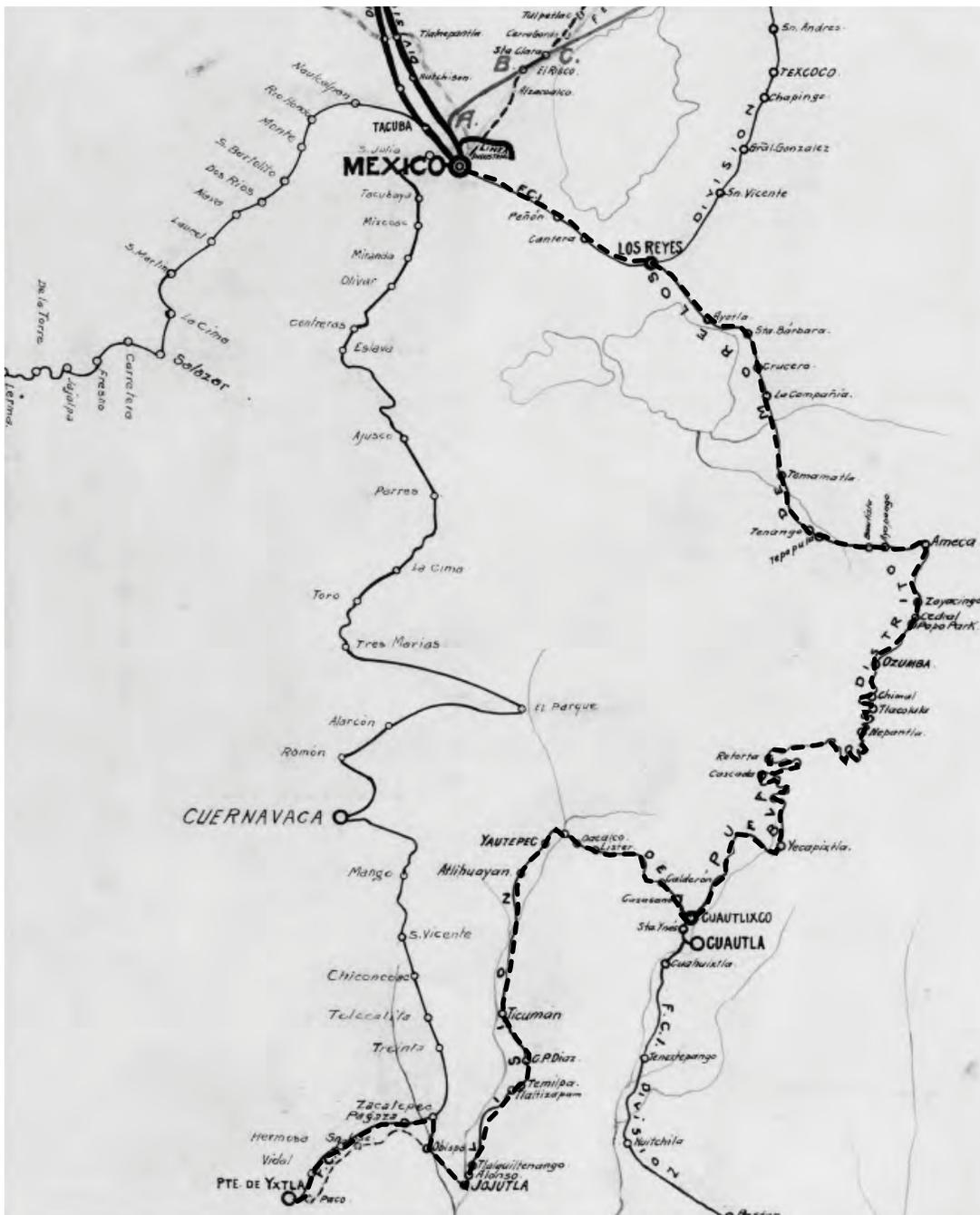
2.1 El Ferrocarril Interoceánico (F.C.C.I) en el sistema económico regional de Morelos

La inserción del ferrocarril en las periferias de los ingenios azucareros del Estado de Morelos durante el Porfiriato, tuvo una repercusión significativa; por un lado incrementó la salida de mercancía a diferentes puntos regionales, estatales y a ciudades importantes como Puebla, Tlaxcala y la Ciudad de México;³¹ durante este periodo comenzó la modernización de los ingenios azucareros del Estado con la importación de la maquinaria a vapor, la

cual simplificó el tardado proceso de obtención de el azúcar e incrementó la producción hasta tres veces mas.³² El Ferrocarril Interoceánico se construyó gracias a un grupo de hacendados y políticos los cuales decidieron la inserción estratégica del sistema cerca de los ingenios azucareros para facilitar la salida de mercancía (panes de azúcar y azúcar refinada). **[ver imagen 01]** La construcción del Interoceánico comenzó con la construcción del Ferrocarril de Morelos en el periodo de 1877-1881, como lo narra Valentín López González en la obra llamada

³¹ Horacio Crespo. *Modernización y Conflicto Social*. INEHRM. P. 264

³² *Ibíd.* P. 266



----- Ruta del Ferrocarril Interoceánico

Ruta 01

Mapa del Ferrocarril Interoceánico 1910.

Ruta inconclusa que muestra la conexión del Golfo con el Pacífico; las condiciones geográficas fueron una prueba difícil de superar, lo cual afectó el proyecto y no se logró concluir, miembros de fomento hicieron varias rutas para concluirlo pero resulto inviable. Este mapa fue realizado por Delfín Sanchez, el mayor accionista de la empresa del Ferrocarril Interoceánico, una compañía con capital mexicano, la cual posteriormente paso a dueños británicos, los cuales se encargaron de concluir la ruta con la estación Puente de Ixtla, en el Estado de Morelos en el año de 1894; este último punto conectó el Ferrocarril Interoceánico y el Ferrocarril Mexico-Cuernavaca-Pacífico, en dicho Estado.

Fuente: Planoteca CEDIF Museo de los Ferrocarriles Puebla.



Imagen 02

Ferrocarril Interoceánico, Ozumba, Estado de Mexico. 1894

El Ferrocarril Interoceánico, logró conectar la Ciudad de México y Morelos, lo cual provocó un rápido crecimiento de mercados interregionales, no solo de azúcar sino de otros productos agrícolas, aunado de ser un transporte rápido, seguro y barato en ese momento.

La imagen muestra una locomotora "Consolidada", en vías angostas, característica principal del Ferrocarril Interoceánico.

Fuente: Fototeca CEDIF. Museo de los Ferrocarriles Puebla

*La construcción del Ferrocarril de Morelos, este evento sucedió durante el gobierno de Porfirio Díaz.*³³

El proyecto de esta línea fue unir el Golfo con el Pacífico, en dos etapas, la primera comprendió el Estado de Morelos y la segunda el Estado de Guerrero, pero la inspección por parte de los miembros de fomento y por el ingeniero mexicano Ignacio Dosamantes³⁴ dictaminó que la segunda etapa sería casi imposible por las condiciones geográficas de la zona, por tal motivo se decidió el levantamiento de vías en el Estado de Morelos sin llegar al Estado de Guerrero; **[ver ruta 01]** la autorización dada por decreto el 18 de diciembre de 1877, aprobó construir un ferrocarril entre la ciudad de México y la orilla del río Amacuzac.³⁵ **[ver imagen 02]**

El contrato autorizó al gobierno de Morelos iniciar la construcción de un ferrocarril con los ramales necesarios, así como el telégrafo e infraestructura correspondiente para comunicar las ciudades de México y Cuautla, la cual se prolongó hasta la orilla

³³ López González Valentín. *El Ferrocarril de Morelos 1877 - 1881. Cuadernos Históricos Morelenses*. Cuernavaca Morelos 2001. P. 7

³⁴ *ídem*.

³⁵ *Ibíd.* p 19

de río Amacuzac. En el periódico Morelense “La Voz de España”, en el mes de octubre de 1878, mencionó que la empresa del Ferrocarril de Morelos, fue el primero que se construyó por capitalistas del país,³⁶ no se pudo ocultar, dando importancia al tráfico y movimiento mercantil e industrial durante el Porfiriato; en 1883 el grupo de hacendados y políticos³⁷ comenzaron la conexión de sus industrias con el F.C.C.I; y construyeron tramos y lograron unir el Estado de Morelos de norte a sur, inyectando capital a la empresa *Ferrocarril Interoceánico*.

La ruta que pasaba por los ingenios se llamó, *Los Reyes Puente de Ixtla*. [ver imagen 03] La empresa quebró en 1892, y se vendió a la empresa británica Interoceanic Railway of México, la cual finalizó el proyecto con la estación Puente de Ixtla ubicada al sur del Estado de Morelos³⁸; por tanto el F.C.C.I, quedó conformado por los siguientes ramales VE San Lázaro, VA Amecameca-Cuautlixco, VI Cuautlixco-Cuautla, V Los Reyes-Veracruz, VF Oriental-Teziutlán, YA Nonoalco-San Lázaro³⁹; los cuales conformaron la División Puebla.



[ver lámina 01 página 29]

Imagen 03

Grupo de hacendados y políticos que construyeron el F.C.C.I en el Estado de Morelos. Jardín Borda Cuernavaca. 1881

Fuente: Ruíz de Velazco Felipe. *Historia y evolución de la caña de azúcar*. Edición facsimilar. 2010

³⁶ López González Valentín. *El Ferrocarril de Morelos 1877 - 1881. Cuadernos Históricos Morelenses Cuernavaca Morelos 2001*. P. 7

³⁷ Grupo de hacendados y políticos: Juan B. Campo (diputado) conocido como “El Padre Eterno”, Jesús H. Preciado Gobernador del Estado de Morelos, Miguel Díez (diputado) , Licenciado Manjarrez (diputado), General Preciado (diputado), Tomás de la Torre (dueño de la Hacienda San Carlos), Santiago Díez (diputado), Francisco Portillo (dueño de la Hacienda de Puente), Eugenio J. Cañas (diputado), Manuel Alarcón (diputado), Sixto Sarmino (administrador de la Hacienda de Miacatlán), Luciano Fix (arrendatario de la Hacienda de Acamilpa), José Ortiz Arvizu (dueño de la Hacienda de Sebastopol Yautepec), Vicente Alonso Simón (dueño de la Haciendas de Calderón y Casasano), Lic. don Francisco Guerrero Moctezuma (diputado), Francisco Tallabas (diputado) , Cristóbal Sarmina (administrador de la Hacienda de Atlihuyán), Rafael A. Ruíz (diputado, Tomás Ruíz de Velasco (administrador de la Hacienda de Zacatepec), Francisco Ayala (administrador de la Hacienda El Puente), Alejandro Oliveros (administrador de la Hacienda de San Gabriel), Cresencio Reyna (dueño de la Hacienda Tlaquiltenango), Delfín Sánchez (dueño de la compañía del Ferrocarril Interoceánico) Felipe Ruíz de Velasco. *Historia y evolución de la caña de azúcar*. 1937. p. 150-151

³⁸ López González Valentín. *El Ferrocarril de Morelos 1877 - 1881. Cuadernos Históricos Morelenses*. Cuernavaca Morelos 2001. P. 19

³⁹ Itinerario Ferrocarriles Nacionales de México, Cuadro esquemático de la División Puebla 1883. CEDIF

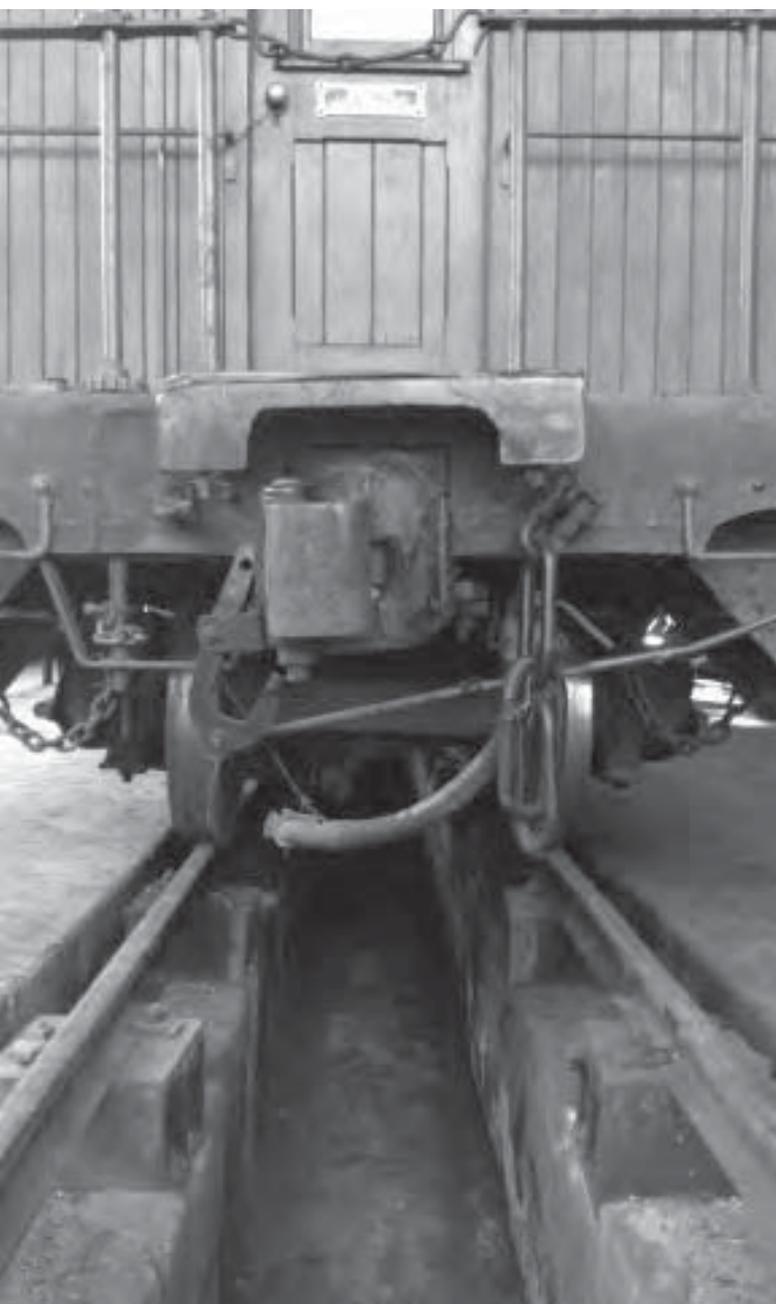


Imagen 04

Coche de vía angosta F.F.C.I, estación Cuautla Morelos. Aquí se muestra el ancho de vía, que fue de 80 cm. Este coche se encuentra actualmente en el taller ferroviario de la antigua estación.

Fuente: Foto por autora, noviembre 2012

⁴⁰ Carta del general W. S. Rosencranz al General Ramón Corona México, imprenta de Vicente García Torres. Calle de San Juan de Letrán no.3, 1872.

⁴¹ Crespo Horacio. *Modernización y Conflicto Social*. INEHRM. P. 264

⁴² Fuente electrónica: http://es.wikipedia.org/wiki/Ferrocarril_de_v%C3%ADa_estrecha. Consultada: 11 de febrero del 2013

⁴³ Fuente electrónica: http://es.wikipedia.org/wiki/Ferrocarril_de_v%C3%ADa_estrecha. Consultada: 11 de febrero del 2013

...México en vez de tomar la actitud de una doncella desdeñosa y desconfiada, que se figura estar solicitada por muchos pretendientes, y que, al escoger entre ellos, teme ser engañada, debe asumir un papel varonil y resuelto, y demostrar que si quiere tener ferrocarriles, también sabe proporcionar todas las facilidades y todos los medios para obtenerlo. Sus riquezas naturales le garantizan la creencia de que puede hacerlo si adopta principios básicos y obra como otras naciones han obrado...⁴⁰

En 1892 comenzó la construcción de otra línea ferroviaria llamada Ferrocarril México Cuernavaca Pacífico,⁴¹ ambas líneas atravesaron el Estado y abarcaron la mayor parte de agroindustrias, con el fin de transportar la mercancía a los Estados más cercanos y a la capital.⁴² **[ver imagen 04]**

Un aspecto benéfico de la vía angosta fue que tuvo radios de curva pequeños, estructuras sencilla y compacta, lo cual substancialmente fue más económico de construir, equipar y operar en zonas montañosas.⁴³

Los ferrocarriles de vía angosta se construyeron para dar servicio a los ingenios azucareros y comunidades donde el tráfico potencial no justificaba los costos de construcción de una línea con vía ancha como fue el Ferrocarril Mexico Cuernavaca Pacífico, la cual se construyó en la zona oeste del Estado de Morelos.

Los ferrocarriles de vía angosta tuvieron uso especializado en minas y otros entornos en los que las estructuras, al ser de tamaño limitado, podían trabajar en un espacio pequeño,⁴⁴ por eso se adaptaron fácilmente al los espacios de los ingenios azucareros, por otro lado los ferrocarriles de vía ancha permitieron tener capacidades de carga y mayores velocidades que los de vía angosta.

En cuanto a las máquinas de vapor que transitaban por esta línea, se llamaron “Consolidadas”, **[ver imagen 05]** por su función de escalar, en la ruta de los volcanes como nos comentaron los miembros del Sindicato de Ferrocarriles Mexicanos A.C.



Imagen 05

Locomotora 279, la cual aún se puede visitar en la Estación de Cuautla. Esta locomotora es de finales del siglo XIX, y fue similar a las que operaron en el sistema central del Ferrocarril Interoceánico.

Fuente: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=564407&page=2>

Consultada: 11 de abril del 2013

⁴⁴ Ídem.

Ruta del Ferrocarril Interoceánico

División Puebla 1932

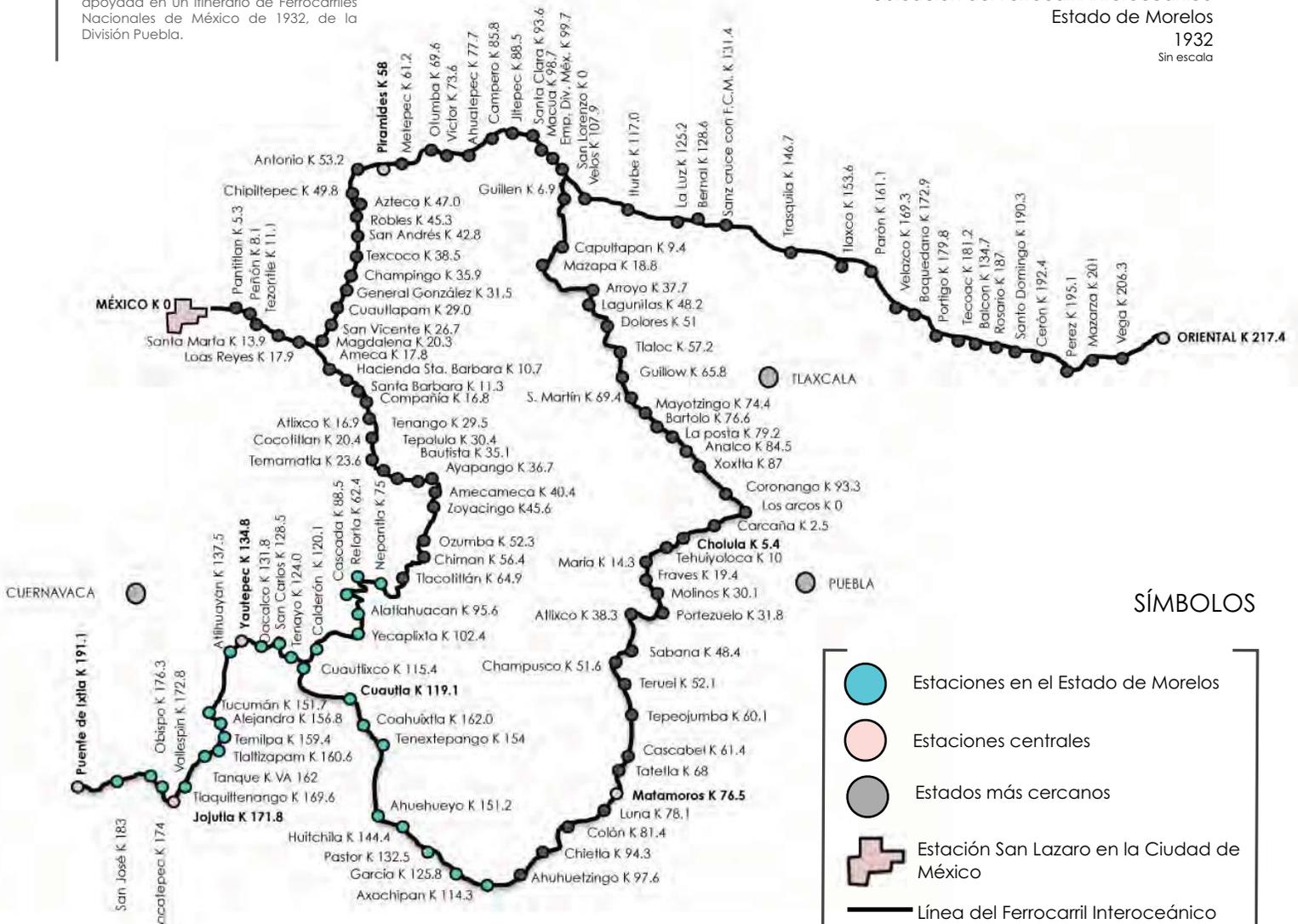
Ruta del Ferrocarril Interoceánico de la División Puebla, línea de vía angosta. Esta reconstrucción muestra las 31 estaciones de esta línea en el Estado de Morelos, así como las estaciones centrales que fungían como terminales y centros de acopio de materias primas; las estaciones con estas características fueron Puente de Ixtla, Jojutla, Yauhtepec y Cuautla, las cuales llevan el nombre de los municipios más importantes del Siglo XIX en Morelos relacionados a la urbanización e industrias azucareras.

Este itinerario nos refiere de forma general las Ciudades mas cercanas a las cuales llegaba el azúcar de Morelos, y de las cuales era mas fácil trasladar el producto a otros puntos comerciales en diferentes Estados.



Ubicación del Ferrocarril interoceánico Estado de Morelos 1932 Sin escala

Reconstrucción hipotética por el autor, apoyada en un itinerario de Ferrocarriles Nacionales de México de 1932, de la División Puebla.



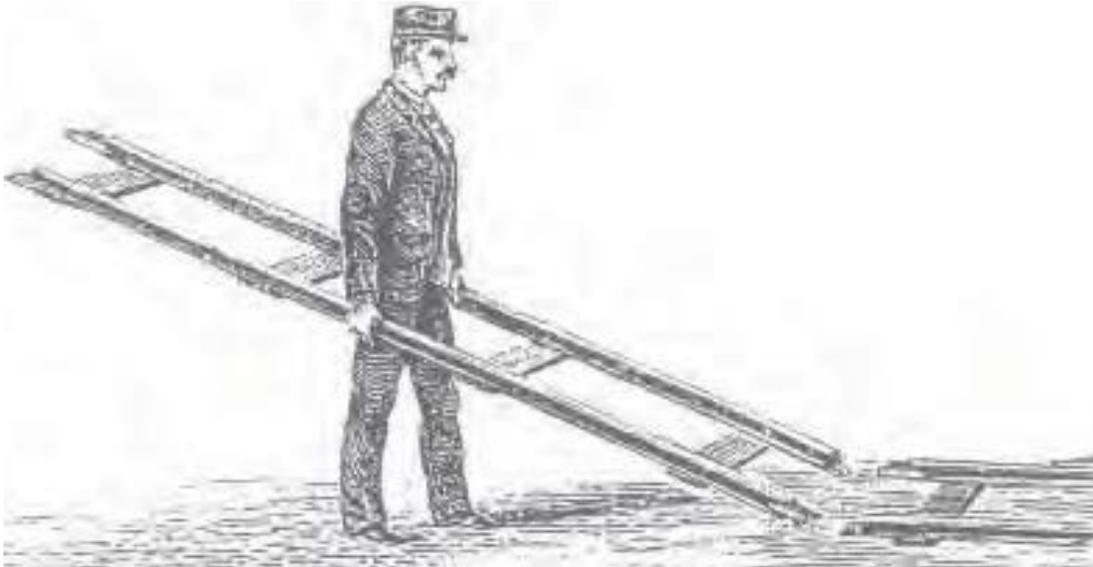


Imagen 06

Dibujos que muestran el tamaño, peso y flexibilidad de la vía Decauville, pero sobre todo el ser una estructura portable.

Fuente: Litografías de 1889 tomadas el Catalogue illustre Decauville. Chemin de fer portatif a pose instantanee tour acier.

2.1.1 El Ferrocarril Decauville, conexión de ingenios al F.C.C.I

El Porfiriato en el Estado de Morelos fue importante, por la implementación tecnología importada del extranjero, porque facilitó las actividades agrícolas de los ingenios azucareros, las cuales estuvieron asociadas a la industria azucarera francesa en el último tercio del siglo XIX;⁴⁴ fue un sistema portátil [ver imagen 06] que tuvo gran popularidad en todo el mundo, ya que podía ser instalado y desmontado, según fuera necesario, así facilitó las actividades agrícolas de los ingenios azucareros; Decauville es un sistema ferroviario que utilizó una vía de ochenta centímetros de ancho y tuvo origen en Francia, en 1873, su

creador fue el ingeniero agrónomo Paul Decauville; el construye este sistemas basándose en las necesidades agrícolas de su ingenio azucarero al sur de París y consistía en barras de hierro ligeras, las cuales colocó sobre travesaños de hierro ensamblándolas con el fin de lograr un camino de fierro de la longitud requerida, el trabajador podía cargar el tramos de vía hasta donde era necesario y conducir armones jalados por tracción animal; fue un éxito inminente y llega a oídos de los hacendados mexicanos de los ingenios morelenses de México, durante el Porfiriato, y se implementa siendo un éxito.

⁴⁴ Rangel Vargas Juana María. *Mirada ferroviaria. Boletín documental 3ra época. Tierra Ferroviaria*. 2010. Museo de los Ferrocarriles Mexicanos. p. 48

...en 1889 y con motivo del centenario de la Revolución Francesa se celebra en Francia la Exposición Universal de París. En dicha exhibición más de seis millones de visitantes recorren la feria sobre un ferrocarril Decauville...⁴⁵

Paul decide construir una empresa que no sólo incluyera vías ligeras, sino que se ocupara de fabricar todo el sistema de ferrocarriles, a los que nombró *Decauville*. Así y en virtud de integrarse al mercado ferroviario como un sistema portátil e inspirado en gran medida en el ferrocarril inglés *The Ffestiniog*⁴⁶ [ver imagen 07] en 1885 diseñó una vía estable con la esencia de la que había creado para utilizarla en su industria azucarera, solo que ahora se basaría en un riel más pesado que le daría mayor estabilidad y seguridad a los vehículos.⁴⁷ Además de las vías construyó locomotoras, vagones, plataformas y demás material rodante que debía correr sobre su creación el escantillón de ochenta centímetros portátil.⁴⁸



Imagen 07

The Ffestiniog, utilizado en las minas de Inglaterra 1989. Modelo utilizado para la maquinaria Decauville de vía angosta.

Fuente electrónica: <http://www.flickr.com/photos/rpmarks/3142769610/>

⁴⁵ De Nansouty Max. *Le Chemin de fer Decauville a l'exposition universelle de 1889*, en *La Nature, journal hebdomadaire illustré revue des sciences et de leurs applications aux arts et a l'industrie*, núm. 842, 20. París, julio, 1889.

⁴⁶ El ferrocarril de Ffestiniog es uno de los más antiguos del mundo que inició su tránsito en 1840 para la explotación de minas de pizarra en el país de Gales. Este ferrocarril utilizó rieles ligeros y delgados para una vía que usaba durmientes de madera también ligeros, con un escantillón de 2 pies, permitiendo al tren circular con facilidad las curvas de la montaña. Este ferrocarril innovador atrajo a ingenieros de toda Europa, quienes vinieron a estudiarlo. Consecuentemente, las acertadas soluciones de rieles ligeros influenciaron el diseño y construcción de ferrocarriles en varios países.

⁴⁷ Rangel Vargas Juana Maria. *Mirada ferroviaria. Boletín documental 3ra época. Tierra Ferroviaria*. 2010. Museo de los Ferrocarriles Mexicanos. p. 48

⁴⁸ *Idem*.



Imagen 08

Ferrocarril y maquina Decauville pasando por debajo del acueducto San Diego Atlihuayán; es probable que por la posición de la máquina detrás del acueducto se encuentre la "Y" (cambio de dirección), para regresar de frente y realizar el peso de la mercancía. La maquina pasaba a un costado del batey (patio de cañas y producto final: azúcar refinada y panes), lo cual facilitaba al obrero cargar los armones con mayor facilidad.

Fuente: Colección particular Dr. Raúl Berrones Flores. Periodo aproximado: 1900-1910

Horacio Crespo, en *Historia del Azúcar. Tomo I*, mencionó que con esta variación en el sistema, el ferrocarril pudo competir con otros productores de azúcar en la República, con la ventaja de que sus vías seguían siendo portátiles. Este fue muy útil en los campos de cultivo, en las fábricas, en las minas y en las haciendas, en la medida en que una vez agotada la producción en un determinado lugar, las vías podían ubicarse en otro sitio.⁴⁹

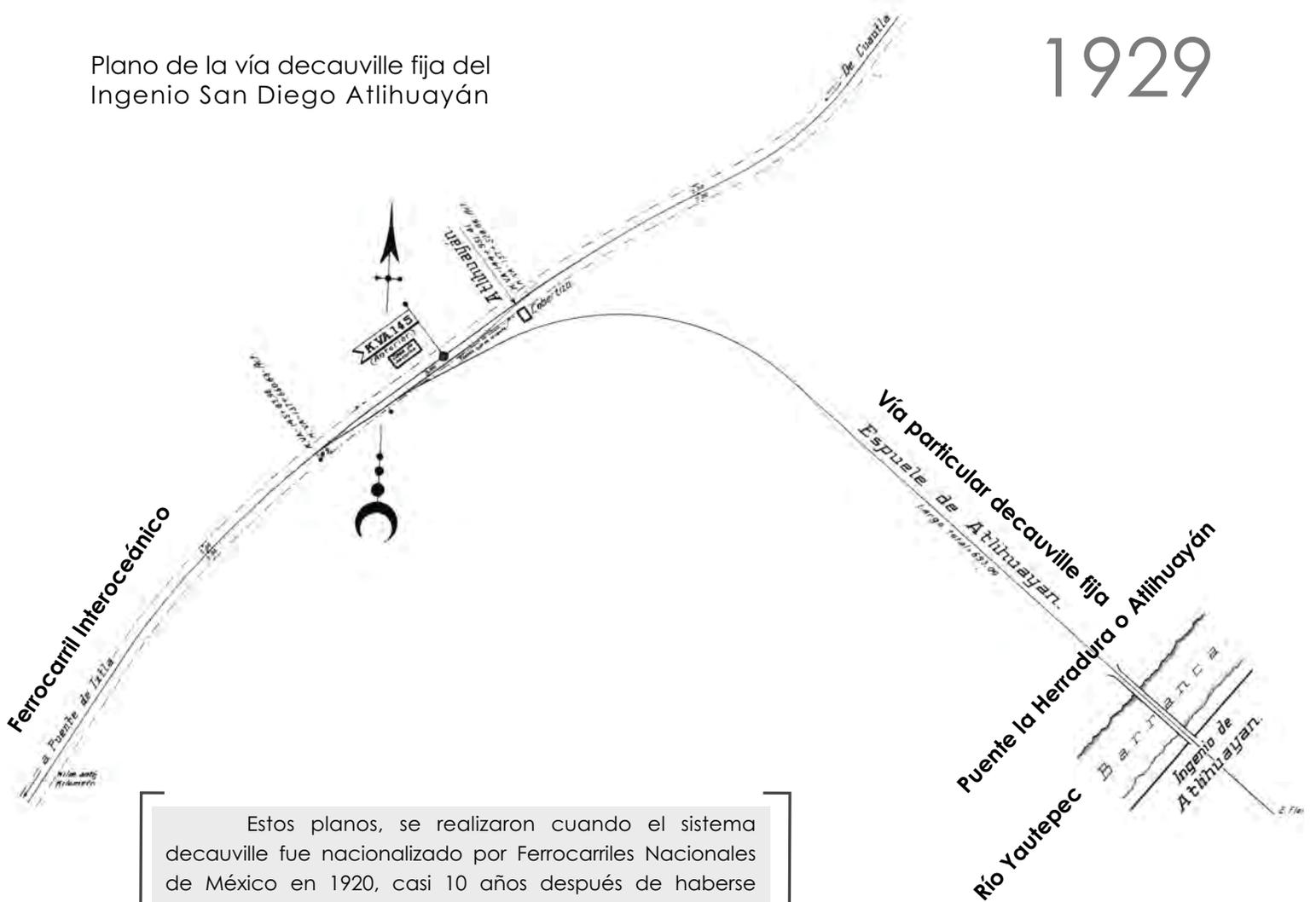
En México también comenzaron a promocionarse y distribuirse este tipo de ferrocarriles. Por ejemplo, en 1891, la casa francesa Decauville fundó en la capital de nuestro país una gran compañía exclusivamente destinada a verificar, en

territorio mexicano, el ensamblaje y venta del material ferroviario que se construía en sus talleres de Petit-Bourg de París, se trató de la Sociedad Nueva Mexicana de los Establecimientos Decauville "El Mayor", la cual incursionó en nuestro mercado dirigiendo su atención a los hacendados y mineros que llegaron a destacarse como sus principales clientes. **[ver imagen 08]** Estos ferrocarriles ligeros y portátiles se implementaron en los ingenios azucareros morelenses también como *Espuelas*, las cuales fueron conexiones de vía Decauville a las de los troncales del Ferrocarril Interoceánico, con ello se facilitaba el traslado del producto final sin pérdidas. **[ver plano 01]**

⁴⁹ Catalogue illustre Decauville. *Chemin de fer portatif a pose instantanee tout en acier*, 1899. París, Agence a París, Reedición para Le Train Magique, Francia, 2001. p. 56

Plano de la vía decauville fija del Ingenio San Diego Atlihuayán

1929



Estos planos, se realizaron cuando el sistema decauville fue nacionalizado por Ferrocarriles Nacionales de México en 1920, casi 10 años después de haberse construido este sistema en la mayoría de los ingenios azucareros Morelenses, en ellos podemos ver el sistema central con la ubicación de la estación ferroviaria con una bandera, en algunas regiones habían cobertizos y casetas de control para contabilizar el azúcar. Muchos de los ingenios necesitaron de infraestructura para poderse conectar al sistema central. En esta imagen podemos ver el puente la herradura o Atlihuayán por el cual pasaba la vía decauville fija. Es importante mencionar que las pendientes naturales eran utilizadas para un mejor funcionamiento de las máquinas de vapor y arzones.

Plano 01

Espuela Decauville que conectó el Ingenio de San Diego Atlihuayán con el Ferrocarril Interoceánico.

Fuente: Planoteca Centro de Documentación Ferroviaria CEDIF, Museo de lo Ferrocarriles de Puebla. 1929

Imagen 09 y 10

Espuela ó Ferrocarril Decauville dentro del Ingenio San Diego Atlihuayán, esta conectaba con la estación ferroviaria Atlihuayán del F.C.C.I. También podemos ver los coches llamados armones en los cuales se transportaba la caña de las suertes al batey (patio de cañas)

Captura de imagen (01h 07m 120 s) y (01h 07m 147 s)

Fuente: Película "Al caer la tarde", 1949.

Duración: 71 min.

Director: Rafael E. Portas.

Guión: Max Aub, Ladislao López Negrete y Rafael E. Portas.

Música: José de la Vega.

Fotografía: Agustín Martínez Solares

Productora: Producciones Rodríguez Hermanos

Género: Drama

Reparto: Humberto Almazán, Pedro Armendáriz, José Baviera, Guillermo Calles, Emilio Garibay, Lupe Inclán, Rodolfo Landa, Queta Lavat, Margarito Luna, Carmen Montejo, José Muñoz

País: México

Sinopsis: Un hombre de origen humilde enriquecido a través del trabajo duro, corteja a la hija de un terrateniente arruinado. Él le propone casamiento y así recuperar su posición económica y social, pero ella lo rechaza. (FILMAFFINITY)



estas vías se ubicaron a una distancia que iba de los tres a los diez kilómetros de longitud entre el ingenio y la estación del tren más cercana. Debido al éxito de los ferrocarriles ligeros en el sistema nacional, la ley de ferrocarriles de 1899 obligó a reglamentar su construcción y para ello se integró un apartado que ponía de manifiesto que además de las vías ancha y angosta existía la vía Decauville, aunque ésta quedaba ceñida al tráfico particular en minas, haciendas, ingenios, fábricas y depósitos dentro y fuera de las industrias.

[ver imagen 09 y 10]

2.2. Estaciones del F.C.C.I

Las estaciones del Interoceánico (F.C.C.I) del Estado de Morelos se construyeron de manera estratégica para dar servicio a los ingenios [ver mapa 04 página 36] , conectados con vías fijas o sistemas Decauville al sistema central.⁵⁰ Una vez que llegaba el producto a la estación se hacía un conteo de la mercancía por ambas partes y se llenaban los convoys en el patio de maniobra y se enganchaban a la locomotora cuando esta llegaba.



Imagen 11

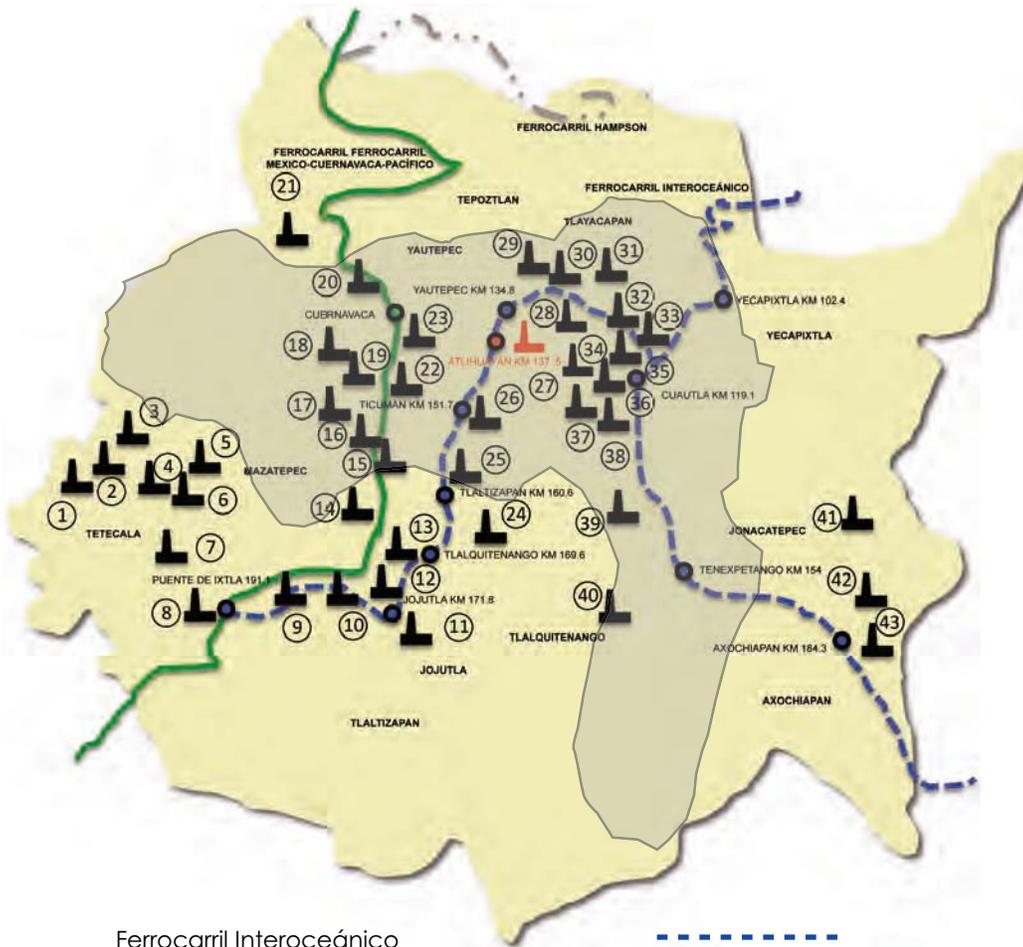
Estación Ferroviaria Atlihuayán, una de "Las señoras de piedra", el año de construcción es probable que haya sido en 1892, según las narraciones del Valentín López González en Cuadernos Históricos Morelenses, en relación a la construcción del Ferrocarril Interoceánico. La estación tiene sistema de bóveda porfiriana con rieles de ferrocarril, muros de mampostería. Este sistema hacía que las construcciones tuvieran otras dimensiones y libaran claros mas amplios, con el fin de que la maquinaria fuese introducida al inmueble para ser reparada o bien para solo dar mantenimiento a ciertas piezas; la estación contaba con cuarto de máquinas, cuartos para los operarios de la estación, y una oficina.

Fuente: Foto por autor, agosto 2011

⁵⁰ Yanes Riso Emma. *Los días del vapor*, México. CONACULTA-INAH-FNM-MNF. 1994. P. 68

Los ingenios azucareros del Estado de Morelos.
Lineas Ferroviarias

1910



Ingenios azucareros

1. San Ignacio Actopan
2. Santa Rosa Cocoyotla
3. Santa Cruz Vista Alegre
4. San Salvador Miacatlán
5. Santa Ana Cuachichinola
6. Santa Ana Mazatepec
7. Santa Ana Michapa
8. San José
9. San Gabriel
10. Sa José Vista Hermosa
11. El Higuierón
12. San Juan Reina
13. San Nicolás Obispo
14. El Puente
15. San Vicente
16. Temixco
17. Atlacomulco
18. Ticuman
19. Ahuacatitlán
20. Ocotepéc
21. Atzingo
22. San Gaspar
23. Apanquetzalco
24. Tlalquitenango
25. Temilpa
26. Acamilpa
27. Atlihuyán
28. Calderón
29. Oacalco
30. Calderón
31. Casasano
32. Santa Inés
33. Miacatlán
34. Cuahuixtla
35. San Diego Tepantongo
36. Tlacomulco
37. Nexpa
38. Santa Clara de Montefalco
39. Tenexpetango
40. Tenango
41. Jonacatepec
42. Tlaltizapan
43. Axochiapan

Ferrocarril Interoceánico



Ferrocarril México-Cuernavaca-Pacífico



Región Centro-Sur



Mapa 04

Estado de Morelos a principios del siglo XX

Se muestran las agroindustrias del Estado de Morelos y la ubicación de la Región Centro-Sur, así como los sistemas ferroviarios, el Ferrocarril Interoceánico y el Ferrocarril México-Cuernavaca y Pacífico.

La región señalada fue la mejor comunicada del Estado y dió servicio a la mayoría de los ingenios azucareros.

Reconstruyó: Arq. Carolina Cervantes Guzmán

Fuente: Crespo Horacio. *Modernización y Conflicto Social*.

INEHRM. P. 12



Imagen 12

Estación Ferroviaria Jojutla, estuvo conectada con una vía Decauville al Molino San José. El sistema constructivo es igual que en la mayoría de las estaciones de esta línea: estilo inglés, bóveda catalana, muros de mampostería, ventanas de guillotina y ornamentos de ladrillo. según fotografías de los pobladores de esta región la estación tenía pintura a la cal blanca en su exterior.

Fuente: Foto por autora, abril 2010

Es importante mencionar que todas las estaciones son diferentes en cuanto al programa arquitectónico, ya que daban servicio a las industrias⁵¹ más cercanas, algunas tuvieron bodegas, graneros, talleres, casas para ferrocarrileros, tanques elevados (agua y aceite), es importante mencionar que las estaciones ferroviarias no se pueden leer de manera separada, cada una de ellas eran complemento de todas las demás, formando así un sistema integral.

En cuanto a su construcción se utilizaron sistemas tradicionales de la región y se implementaron sistemas constructivos de influencia extranjera; esto fue porque los arquitectos que se dedicaban a la edificación eran traídos de Europa, donde el ferrocarril era el transporte del momento y las estaciones ferroviarias grandes monumentos arquitectónicos. En México se realizaron prototipos para las estaciones utilizando materiales de la región aunado de los nuevos sistemas constructivos como la bóveda porfiriana.

“Las señoras de piedra”, [ver imagen 11 y 12] como cita Emma Yanes a las estaciones del Ferrocarril Interoceánico, estas tienen muros de aproximadamente 80 cm, aplanados de cal-arena y recubrimiento de pintura a la cal, bóvedas porfirianas con rieles de

⁵¹ Ortiz Hernán Sergio. *Caminos transportes en México*. México, Fondo de Cultura Económica-Secretaría de Comunicaciones y Transporte, 1994. p. 41



Imagen 13

Estación Ferroviaria Yautepec, construida en 1892, esta fue una de las mas importantes por ser un centro de acopio; este inmueble contó con talleres, tanque de aceite y agua, almacenes, bodegas, graneros, casas de trabajadores, cobertizos, dos andenes y un jaripeo, según nos contó el Historiador Gustavo Garibay López, oriundo de Yautepec de Zaragoza.

Fuente: Foto por autora, abril 2010

ferrocarril para librar claros de 20 mts aprox. , remates en pretil con cejas de ladrillo, ventanas de guillotinas, puertas de madera, y protecciones de hierro forjado en las taquillas, la mayoría de estas edificaciones son de estilo inglés y se atribuyen al arquitecto Jhon Edward Campbel.⁵² **[ver imagen 13, lámina 02 y 03, página 39 y 40]**

2.2.1 Arquitectura ferroviaria en los ingenios

La arquitectura ferroviaria había logrado reunir novedosos sistemas constructivos durante el Porfiriato, en diferentes edificios como mercados, edificios gubernamentales e ingenios, los cuales se construyeron bajo técnicas virreinales utilizando materiales como adobe, piedra, tepetate y ladrillo⁵³ en combinación de

novedosos sistemas constructivos como la bóveda porfiriana y la bóveda con lámina de Zinc acanalada, llamada Roebling; esta combinación logró que las estaciones tuvieran claros más grandes y dinámicos, como los que comenzaban a demandar los ingenios azucareros, por la maquinaria que estaba llegando al Estado de Morelos, las cuales tenían dimensiones nunca vistas, por tal motivo se comenzó la construcción de ingenios con los mismos sistemas constructivos que vemos en las estaciones ferroviarias, así como refuerzos con estos sistemas en la mayoría de la bóvedas de cañón corrido de ingenios tradicionales, como por ejemplo en las bóvedas de los cárcamos, los cuales sufrían constantes colapsos y se contaminaba el agua utilizada en el proceso de obtención de azúcar. **[ver imagen 14 y 15]**

⁵² Molotla Tlatoani Pedro. *La Arquitectura Ferroviaria en México*. Tesis para obtener el grado de Doctor. en Arquitectura. 2008. UNAM. p. Anexo XX

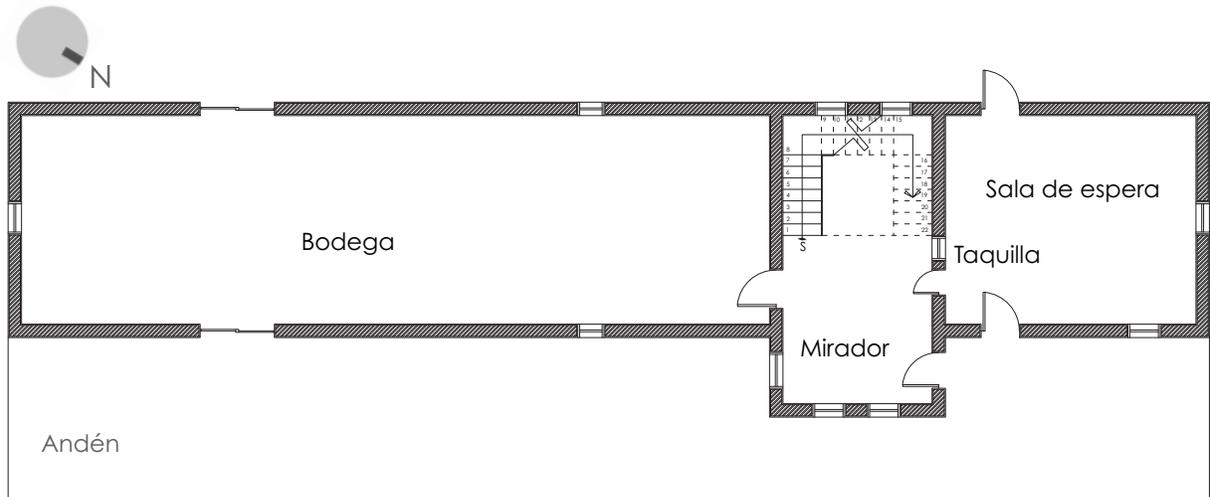
⁵³ Von Mentz Brígida. *Haciendas de Morelos*, (1997). México: Editorial Instituto de Cultura de Morelos.P.149

Lámina 02

1870-1910

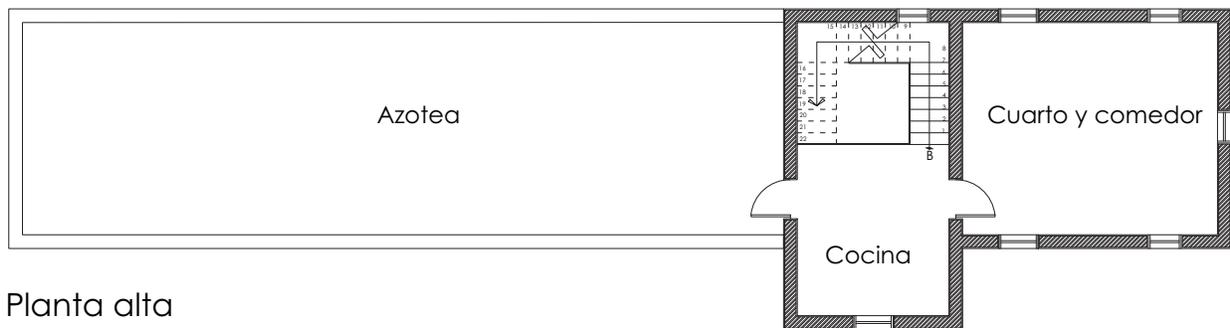
YAUTEPEC

Estación Ferroviaria
Reconstrucción hipotética



Planta baja

Vías



Planta alta

Reconstrucción hipotética por la autora, apoyada en levantamientos en sitio en febrero del 2011 y material fotográfico de la época.



Escala gráfica

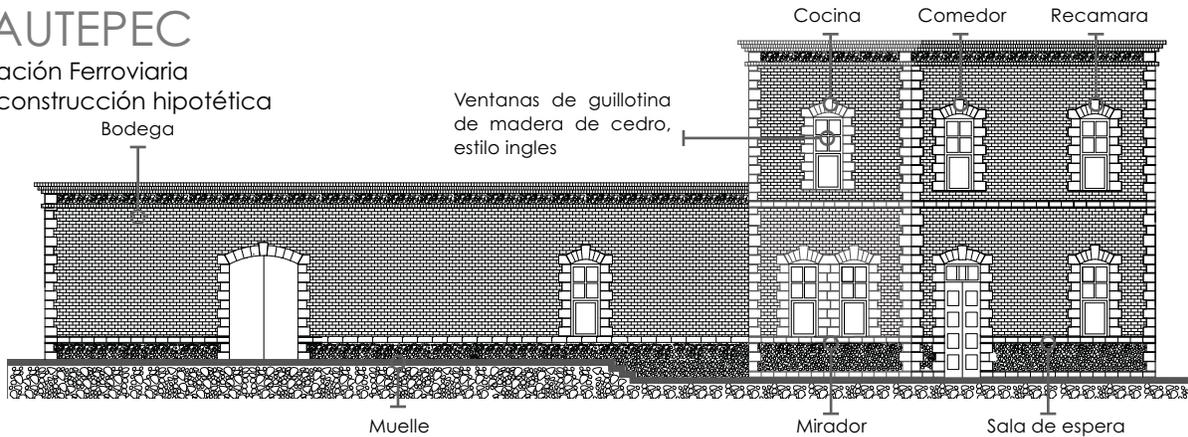
Reconstrucción hipotética de la estación ferroviaria Yautepec Km. 138.4 del Ferrocarril Interoceánico construida en 1892, ubicada en la región Centro-Sur del Estado de Morelos. Los espacios de la estación son bodega, mirador, sala de espera y taquilla; y para la persona que custodiaba el inmueble sanitario, cocina, comedor y cuarto.

El sistema constructivo, bóveda porfiriana fue la que se utilizó en la mayoría de las estaciones del Interoceánico con el fin de librar claros mas grandes y tener espacios mas dinámicos; los muros son de mampostería, con 1 m de ancho, esto es parte de la arquitectura tradicional de la región del siglo XVIII, además tenían herrerías en escaleras, taquilla y ventanas. Los pavimentos eran de cemento estampado con forma de rombos. La estación tiene ventilación cruzada y los materiales empleados hacían que el espacio fuese sumamente fresco, para las altas temperaturas que existen en la región

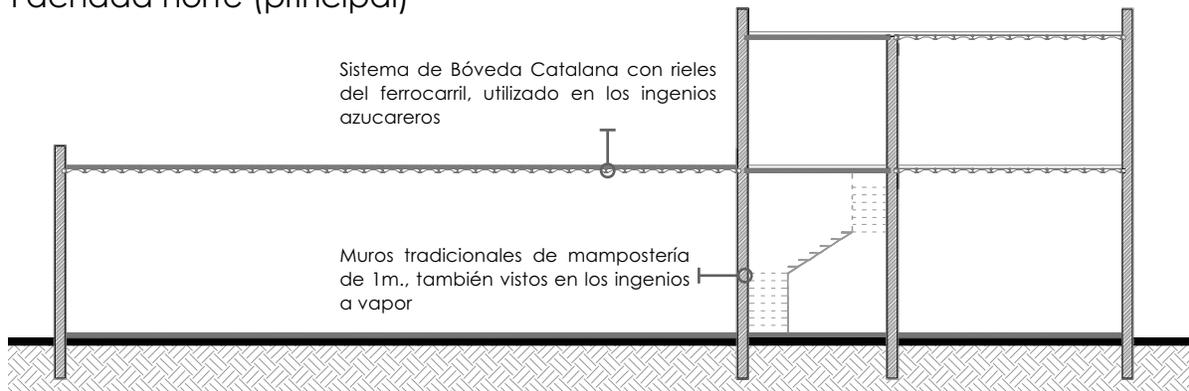
Lámina 03

YAUTEPEC

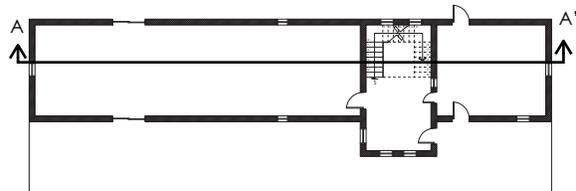
Estación Ferroviaria
Reconstrucción hipotética
Bodega



Fachada norte (principal)



Corte longitudinal A-A'



Ubicación de corte longitudinal A - A'

Reconstrucción hipotética por el autor, apoyada en levantamientos en sitio en febrero del 2011 y material fotográfico de la época.



Escala gráfica

Aquí podemos ver la fachada y un corte esquemático de la estación ferroviaria Yautepec; la fachada estuvo sin recubrimiento en nuestro periodo de estudio y se conservó aparente hasta los años cuarenta, como nos han mencionado fuentes orales del sitio; podemos ver el estilo ingles, con detalles en remates de ladrillo, ornamentos dentados en las esquinas a base de piedra volcánica, la ventanas eran de madera de cedro, alguno de estos detalles se pueden ver los ingenios azucareros, así como la asimilación del ladrillo por medio del esgrafiado. En el corte podemos ver el sistema de bóveda porfiriana, logrando un espacio amplio y dinámico; este se siguió transformando y poco a poco se sustituyó el ladrillo con lámina de zinc, la innovación de los sistemas constructivos en las estaciones fue un reflejo inminente en los ingenios azucareros de la región, con el fin de tener espacios, amplios, en los cuales se pudieran construir varios niveles o tapancos, dinámicos para optimizar la operatividad de la maquinaria.

Cuahuixtla

Imagen 14

Antiguo Ingenio San Diego Atlihuayán, este espacio albergó azúcar refinada la cual era producida por la innovación en maquinaria. El espacio requería grandes dimensiones, el cual lo grababa ahogando rieles de ferrocarril en muros tradicionales de piedra de la región, las cubiertas en la mayoría de estos espacios se lograban con armaduras y tensores de acero.

Fuente: Foto por autora, septiembre 2011



Atlihuayán



Imagen 15

Ingenio San Antonio Cuahuixtla, tercer nivel. En este espacio aun quedan vestigios de los rieles del ferrocarril con los cuales se lograban hacer los tapancos para las maquinas de importación. Se logran espacios mas dinámicos los cuales eran librados por armaduras y laminas de zinc.

Fuente: Foto por autora, febrero 2012

Consideraciones

La inserción del sistema ferroviario en el Estado de Morelos, se construyó gracias a los hacendados de la región, con el fin de movilizar la producción (panes de azúcar, azúcar refinada, ron y miel) a las regiones y Estados más cercanos, ya que el transporte utilizado anteriormente causó grandes pérdidas porque el producto sufría daños en las carretas, las cuales eran jaladas por mulas o caballos y por lo regular se trozaba; una vez construido el ferrocarril se solucionó este problema, este se ubicó en las periferias de los ingenios y trajo beneficios como, la rebaja del flete de transportación y el aumento de azúcar en el mercado interregional; de igual manera influyó en las decisiones de modernización del equipo agrario y la ampliación en la escala productora de los ingenios azucareros, facilitando el acceso a mercados más extensos, sobre todo en la Capital.

Las estaciones ferroviarias jugaron un papel importante en la edificación de los ingenios azucareros, ya que estos se construyeron con los mismos sistemas constructivos que las estaciones, como la bóveda porfiriana y el sistema roembling, en los cuales se utilizaron rieles de ferrocarril como apoyos; estos sistemas solucionaron espacios con claros más grandes y dinámicos, resultando una solución para los hacendados azucareros del Estado, ya que la innovación de maquinaria agrícola en el proceso de obtención de azúcar se

encontraba en el momento máximo de transformación. La maquinaria agrícola que se trajo del extranjero y tenían medidas nunca antes vistas y se necesitaban espacios dinámicos con facilidades de crecimiento, con niveles ó tapancos, y los sistemas constructivos ya vistos en las estaciones ferroviarias solucionaron los requerimientos del ingenio a vapor.

Otro beneficio del ferrocarril para el ingenio azucarero, fue el sistema Decauville el cual fue muy útil para el traslado de la caña de la zona de siembra a los bateys del ingenio, el traslado del producto final hacia la estación más cercana, o bien el acomodo que el trabajador le quisiera dar, ya que la novedad del sistema fue que era portátil; y con ayuda de las pendientes naturales de la zona, facilitaba el movimiento de arzones sobre esta vía.

Los cambios tecnológicos, constructivos y productivos de los ingenios, llevaron a que se adaptaran nuevos espacios ó se edificaran nuevos de manera contigua; dichas transformaciones, aún son visibles en las ruinas de la mayoría de estos, en los cuales se pueden ver los grandes patios donde se operaba la maquinaria agrícola, rieles de ferrocarril como vigas de arrastre, refuerzos en los cárcamos con el sistema roembling, así como el camino franco de lo que algún día fue una espuela o parte del antiguo sistema ferroviario; como se pudo observar en el antiguo ingenio de San Diego Atlihuyán.

CAPÍTULO 03

Transformación arquitectónica e innovación constructiva del ingenio azucarero 1880 - 1910

3.1. El ingenio azucarero

3.1.1 El ingenio tradicional en el proceso de modernización

3.1.2 Construcción de nuevos espacios e importación de maquinaria

3.2. Innovación constructiva del ingenio azucarero



3.1. El ingenio azucarero

Durante el Porfiriato, el ingenio azucarero se encontró en el período *cortesiano*, como menciona Ruiz de Velasco en *Historia del cultivo de la caña azúcar*, es decir, tal como lo importó Hernán Cortés en el primer tercio del siglo XVI;⁵⁴ propuso los siguientes periodos relacionados con la producción:

- Período cortesiano o de fuego directo.⁵⁵ Siglo XVI al segundo tercio del siglo XIX. ⁵⁶Este, inició cuando los conquistadores introdujeron las primeras cañas de azúcar en esta zona durante el siglo XVI y el procedimiento de producción era con trapiche a tracción animal o hidráulica así como la aplicación del fuego directo y la purga, considerado esto como tecnología tradicional.⁵⁷ **[ver imagen 16]**



Imagen 16

Ingenio tradicional de la Ex- Hacienda San Diego Atlihuayán. Área de purga. Espacio perteneciente al período cortesiano según Felipe Ruiz de Velasco.

Fuente: Foto por autor, agosto 2011

⁵⁴ Esta es la base de la impugnación de la tesis de Ruiz de Velasco que plantea Beatriz Scharrer y sobre la que orienta todas sus investigaciones sobre tecnología azucarera entre los siglos XVI y XIX. Según esta autora la visión de Ruiz o similares se basan en un estrechamiento de la concepción de la tecnología a la maquinaria e instrumental, desechando las prácticas productivas y la organización del trabajo. Como resulta claro en lo que sigue, pese a reconocer todas las sugerentes posibilidades de esta posición, no la compartimos en lo que hace a lo esencial de la periodización tecnológica. Cf. Scharrer 1984, p.115

⁵⁵ Ruiz de Velasco Felipe. *Historia y evoluciones del cultivo de la caña y de la industria azucarera en México hasta el año de 1910*. por el Ing. Felipe Ruiz de Velasco. Publicaciones de Azúcar S.A. Gobierno del Estado de Morelos. Edición facsimilar. 2010. p. 272

⁵⁶ Crespo Horacio. *Modernización y Conflicto Social*. INEHRM. P. 165

⁵⁷ Pierre Berthe Jean, *Xochimangas, les travaux et les jours dans una hacienda sucrière de Nouvelle- Espagne au XVIII e siècle*, *Jahrbuch for Geschichte von Staat, Wirtschaft un Gersells chaft Lateinamerikas*, t. 3 1966, p. 114



Imagen 17

Ingenio San Antonio Cuahuixtla. Aquí se muestra la nueva construcción del ingenio (lado izquierdo) con tres niveles, y a un lado el ingenio tradicional. Ambos edificaciones se construyeron de manera contigua y operaron de manera conjunta durante 1880 - 1910

Fuente: Foto por autora agosto 2011

- Edad del vapor.⁵⁸ Último tercio del siglo XIX.⁵⁹ Predominó el uso de la energía a vapor en distintas fases del proceso de elaboración de azúcar, este tipo de energía en la maquinaria agrícola, permitió agilizar el tardado proceso, de obtención de azúcar.⁶⁰

La innovación tecnológica en los ingenios, fue considerada una gran revolución, en sentido de una modificación sustantiva y rápida de los principios técnicos.

De ahí que la introducción del vapor a la fase fabril de la producción resultara un cambio cualitativo y radical, más allá de los cambios, las adaptaciones y reformas en las prácticas productivas. **[ver imagen 17]**

Para dar servicio a los nuevos requerimientos se implementaron nuevos sistemas constructivos en donde los espacios ya edificados fueron reforzados con estructuras metálicas y cubiertas de lámina de

⁵⁸ Ruiz de Velasco Felipe. Historia y evoluciones del cultivo de la caña y de la industria azucarera en Mexico hasta el año de 1910. por el Ing. Felipe Ruiz de Velasco. Publicaciones de Azúcar S.A. Gobierno del Estado de Morelos. Edición facsimilar. 2010. p. 272

⁵⁹ Crespo Horacio. *Modernización y Conflicto Social*. INEHRM. P. 168

⁶⁰ *Ibíd.* p. 118

zinc, de igual manera se construyeron, espacios flexibles con claros grandes para operar la maquinaria, las cuales tenían grandes dimensiones e instalaciones complejas en los cuales se podían colocar tapancos desmontables para optimizar la operatividad de las máquinas; el ingenio tradicional y el ingenio a vapor se unificaron con el fin de operar de manera conjunta con procesos tradicionales (periodos cortesiano) y modernos (maquinara a vapor).

[ver plano 02, 03 y lámina 04 y 04-a, página 52 y 53]

SÍMBOLOS

- Ubicación del ingenio
- Vía Decauville en el interior del ingenio

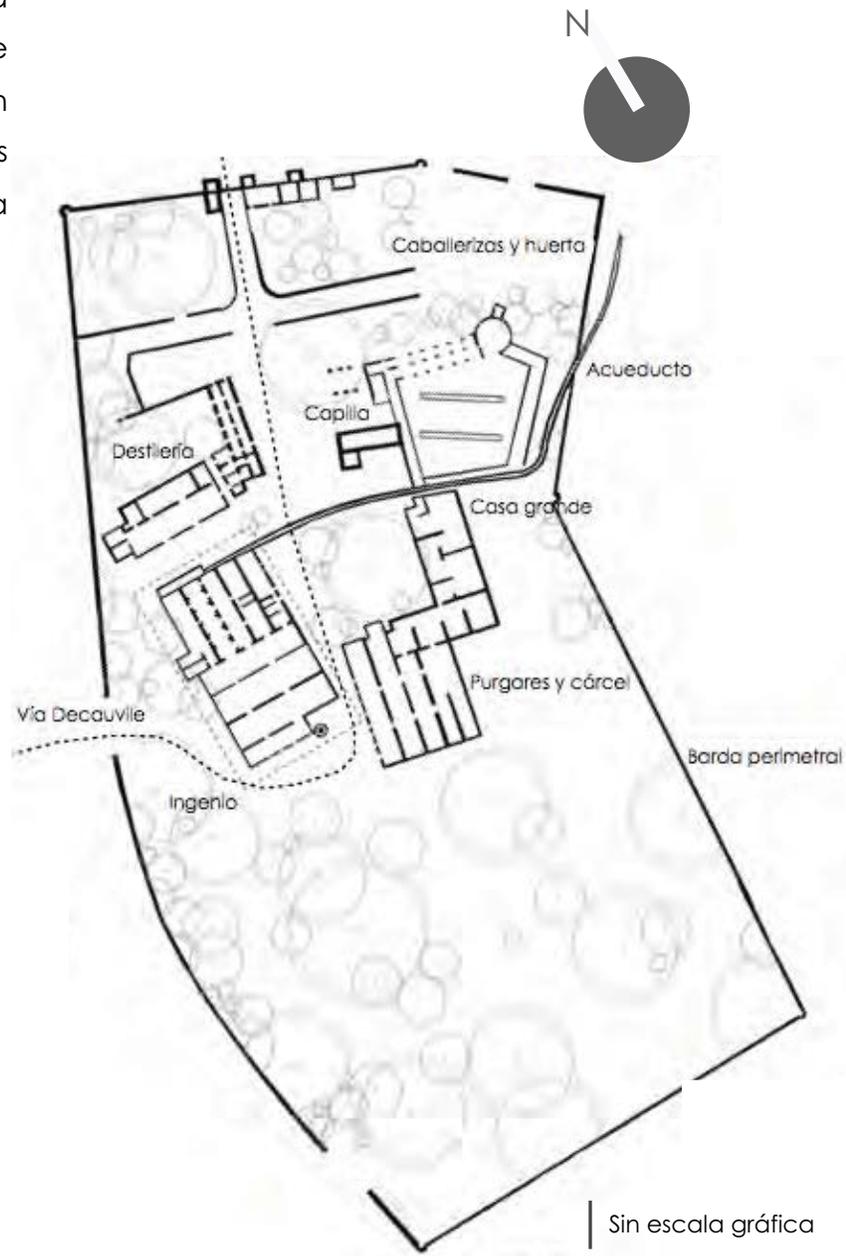
Plano 02

Emplazamiento de la Hacienda San Diego Atlihuayán, ubicación del Ingenio azucarero. Reconstrucción hipotética basada en el libro *Haciendas de Morelos* de Brigida Von Mentz p. 252 así como levantamientos en sitio, material fotográfico y planos de instalaciones.

Realizado por la autora.

Reconstrucción hipotética por la autora, apoyada en la obra *Las Haciendas de Morelos* de Brigida Von Mentz, así como reconocimientos en el sitio en febrero 2012.

...un ingenio es una fábrica de hacer azúcar; una empresa con los espacios adecuados con maquinaria admirable, por lo tanto se llama ingenio porque tiene ruedas hidráulicas e instalaciones con máquinas complejas, dentro de una hacienda azucarera...⁶⁶

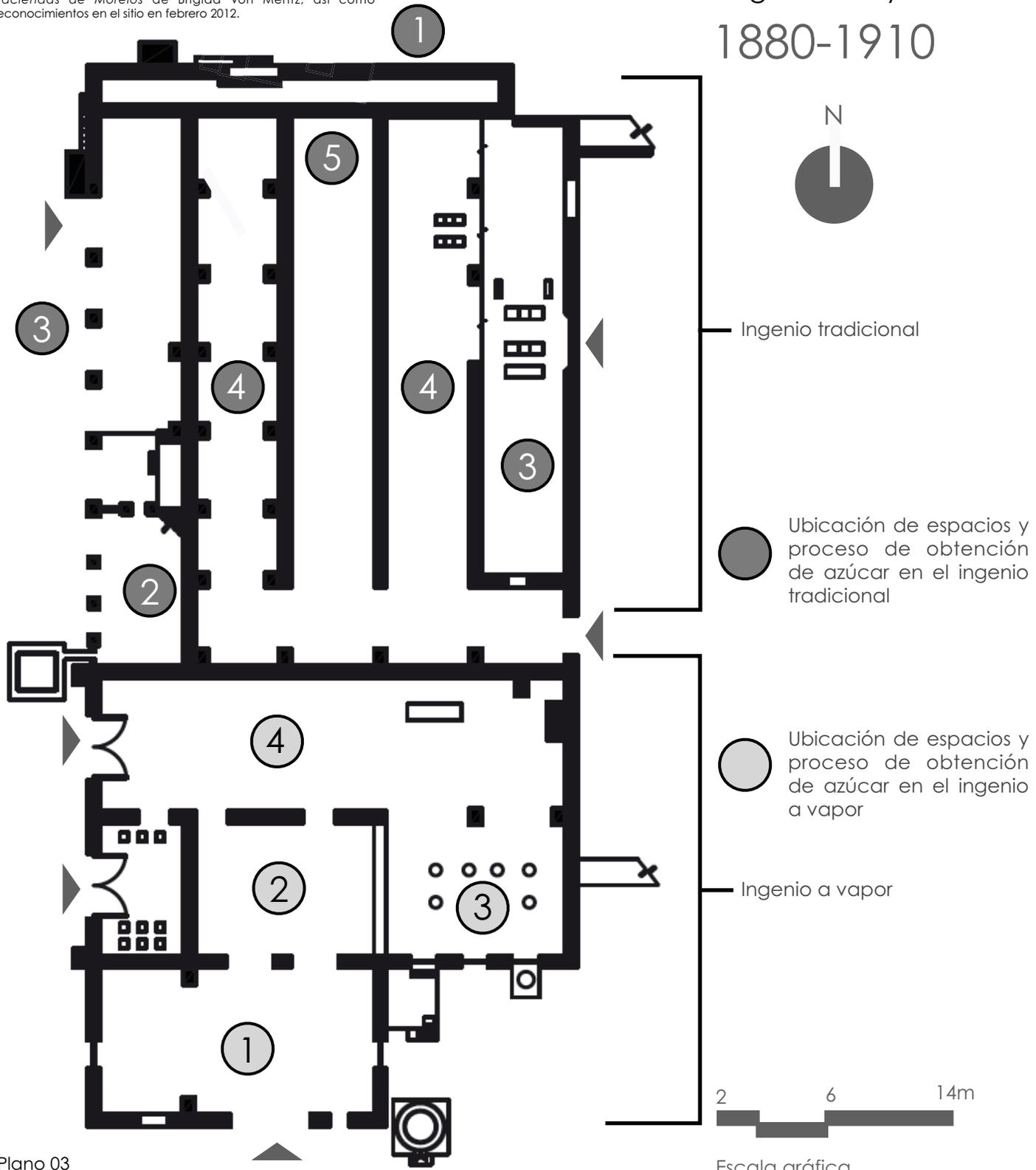


Sin escala gráfica

⁶⁶ Von Mentz Brígida. *Haciendas de Morelos*, (1997). México: Editorial Instituto de Cultura de Morelos.P.88

Reconstrucción hipotética por la autora, apoyada en la obra *Las Haciendas de Morelos* de Brigida Von Mentz, así como reconocimientos en el sitio en febrero 2012.

Hacienda San Diego Atlihuayán 1880-1910



Plano 03

Ingenio San Diego Atlihuayán. Hipótesis de espacios tradicionales y modernos, durante 1880-1910, junto con el proceso de obtención de azúcar.

Realizado por la autora.

Escala gráfica

Accesos principales

SAN DIEGO ATLIHUAYÁN Hipótesis (plano 03)

Proceso de obtención de azúcar en el ingenio tradicional

1

CÁRCAMO, es la cisterna que alimenta a una caldera dentro de las hornallas.

El agua del cárcamo llega por el acueducto de la hacienda el cual se conecta a un canal de riego que llega al Río Yautepec. Sus paredes son de material mixto, piedra de la región, tezontle, piedra de río y también un cuatrapiado de tabique rojo recocido como impermeabilizante.

2

HORNALLAS, se alimentaban del gabazo y gabacillo de la caña de azúcar; las hornallas estaban construidas con tabique rojo recocido, formando pequeñas bóvedas, arriba de estas se encontraba un caldera, en la cual se producía el vapor para alimentar al trapiche.

3

TRAPICHE, es la máquina más importante del proceso de producción, en ella se realiza la molienda. En el periodo que estamos estudiando, el Ingenio tradicional de Atlihuayán ya contaba con un trapiche a vapor además ya se habían construido tolvas para la alimentación de la caña así de esta manera protegían al esclavo de accidentes (proceso a). El área del trapiche fue una gran crujía formada por muros mixtos y bóveda de cañón corrido con una superficie aproximada de 38 m².

4

CASA DE CALDERAS, es el proceso más delicado en donde se realiza la evaporación y cocción del guarapo, convirtiéndolo en melaza, el procedimiento para la época y en el espacio fue de manera tradicional. Se utilizaban 5 pailas de cobre cada una con su hornalla y funcionaba a fuego directo. La primera paila se llamaba "defecadora" en ella se ponía el guarapo y se extraían las impurezas más grandes con un cucharón llamado "espumadera", en ésta la temperatura era mínima y la paila del Ingenio de Atlihuayán según el Dr. Horacio Crespo, podía contener 4,000 litros de guarapo, -esto la hacía una de las más grandes entre los ingenios-; después el guarapo era pasado a 2 pailas llamadas "clarificadoras", en la primera paila se le ponía al guarapo lejía o cal, con la finalidad de que el guarapo sacara las impurezas mas pequeñas; de esta paila se pasaba con un cucharón llamado "bomba" a la otra paila clarificadora en donde la temperatura era más alta que en la anterior esto servía para ir preparando el guarapo para convertirse en melaza. La siguiente paila se llamaba "tacha", en ella el guarapo pasa a ser melaza, es la más pequeña de todas y con una temperatura muy alta.

La última paila del proceso se llama "resfriadera", sirvió para bajar la temperatura de la melaza y comenzar a llenar las "formas". El espacio estaba confinado por una gran crujía conformada por muros mixtos y bóveda de cañón corrido de aproximadamente 38 m², probablemente la bóveda de esta crujía pudo haber sido más gruesa para guardar la temperatura del proceso.

5

PURGAR (proceso previo a la casa de purgas), es un espacio húmedo y oscuro en esta se llevaba un proceso muy lento por medio del cual los cristales de azúcar se blanqueaban. Los trabajadores aplicaban con unas cucharas especiales de cobre o de madera la melaza en las "formas" (molde de barro que servía como recipiente para formar los panes de azúcar), las formas previamente debían estar lavadas y remojadas para ayudar a la decantación del azúcar. El agua del barro se iba filtrando entre los cristales de azúcar contenidos en las formas, que estaban colocadas verticalmente sobre los porrones, de éste modo el agua del barro se arrastraba consigo la miel oscura adherida a los cristales. Cuando el barro se secaba (lapso de dos a tres semanas), se desprendía y se repetía toda la operación. El espacio era muy oscuro y húmedo, permitiendo tener condiciones favorables para las formas, también era una gran crujía conformada por muros mixtos y bóveda de cañón corrido de 38 m² de superficie aproximada.

SAN DIEGO ATLIHUAYÁN Hipótesis (plano 03)

Proceso de obtención de azúcar en el ingenio a vapor

TRAPICHE HORIZONTAL A VAPOR, este se ocupaba de la molienda para la extracción del guarapo. Estaba constituido por tres moledores descritos por Ruiz Velasco, de la siguiente forma: dos abajo, uno arriba descansando por el intermedio de sus chumaceras sobre los soportes o castillejos que a su vez se apoyaban en la taza de fierro fundido, colectora de jugo y esto sobre gruesos durmientes de sabino todo enlazado por el auxilio de gruesos tornillos, cuya presión se regula mediante tuercas de bronce.

DEFECADORA, Después de haber obtenido el guarapo, se ponía el jugo exprimido en calderas de doble fondo estas cuentan con sus llaves, para hacer llegar el vapor para expulsar el agua producida por la condensación y para descargar la caldera. Ya limpia la defecadora se hacía llegar el guarapo despojado de cuerpos sólidos, tales como bagazo; se mezclaba con la lechada de cal, procurando siempre emplear los mismos volúmenes de acuerdo con la capacidad de las calderas, cuando dicho guarapo cubría el doble fondo se había la llave del vapor; al ponerse verduoso el jugo formando grieta en la superficie de la espuma, se cierra la llave el jugo defecado se dejaba reposar durante 15 o 20 min para dar tiempo a que las impurezas ascendieran a la superficie.

EVAPORADORA, la evaporadora al vacío llamada tacho se calienta el jarabe hasta que este se torna en una masa dura, señal de proximidad del punto de cristalización. Los tachos fueron de fierro y sus dimensiones eran mas grandes que las del triple efecto, de 1 a 3 mts de diámetro, y de 2 a 6 mts de altura; para activar el tacho se procedía en forma semejante al triple efecto: se comenzaba con el vacío y después por la llave, se introducía el melado a 25° Baume, previamente filtrado. Esta filtración se hacía en los aparatos *Philipe* en los filtros de negro animal. Después se separaba el azúcar de la miel. La masa cocida se batía en los tanques llamados mezcladoras, y les da una consistencia uniforme y se procesaba por medio de una centrífuga que separaba los dos productos

CENTRÍFUGA, desde las primeras vueltas, la miel que no había cristalizado era expulsada violentamente por la fuerza centrífuga. Enseguida se vertía en el aparato el jarabe de purga para blanquear y secar el azúcar imprimiendo a la centrífuga mayor velocidad. El azúcar obtenido de las centrífugas se comprime inmediatamente, aún caliente, en unos moldes de fierro galvanizado o zinc, en forma de pilones. Luego se traslada a los asoleaderos.

1

2

3

4

Para analizar, el ingenio a vapor, nos apoyamos en los datos brindados por la Dra. Brigida von Mentz, en la conferencia ofrecida en Atlihuayán en diciembre de 1986, en la que hace una descripción de los espacios arquitectónicos del ingenio moderno a vapor. Nos refiere que bajo de esa gran chimenea chacuaco se instaló la casa de calderas para producir el calor, que iba mover al nuevo trapiche horizontal a proporcionar el calor de evaporación y cristalización. Todo el proceso productivo en esa época ya industrial moderna se realizaba en esta enorme planta, que tiene que imaginarse en varios pisos con andenes de metal, con escaleras que suben al segundo piso y al tercer. Se tenía una planta tan alta y tantos pisos diferentes para poder utilizar el vapor en todos esos piso de la fábrica. En cada piso se realizaban los distintos procesos productivos, abajo la molienda, luego arriba la evaporación con el tacho al vacío, luego la cristalización.

El trapiche quedó de la misma manera ya que en el análisis anterior ya era de vapor, no así el siguiente proceso: defecación, clarificación, tacha y resfriadera; el cual era largo y con la responsabilidad de una sola persona, el mayordomo de calderas, y con muchas posibilidades de accidentes por las temperaturas de las calderas. En este proceso la tecnología que sustituyó a las pailas fueron las defecadoras de doble fondo a vapor, en las cuales se retiraba las impurezas más grandes del guarapo, las evaporadoras que sustituyeron a las resfriaderas y por último la purga fue sustituida por las centrífugas. Al final cuando ya era obtenida el azúcar unas máquinas se encargaban de pesar y empaquetar el azúcar refinada o en cubos.

En la siguiente lámina se muestra un análisis de los espacios fabriles de tres haciendas azucareras las cuales tuvieron gran auge durante el Porfiriato en el Estado de Morelos, estos son: San Diego Atlihuayán, San Antonio Cuahuixtla y Santa Bárbara Calderón; las imágenes muestran el emplazamiento del ingenio y los espacios para su operatividad; las plantas se analizaron en dos etapas; la primera, muestra los ingenios hasta el siglo XIX, la segunda muestra los espacios originales y adaptaciones hasta el siglo XX; así como la inserción de espuelas conectando el ingenio al sistema central que fue el Ferrocarril Interoceánico.

El ingenio azucarero estuvo ubicado en la pendiente más baja en relación al río, ya que para dar función a la maquinaria del ingenio era necesario el agua como fuerza motriz; y así se construyeron los acueductos, que proveían de dicho líquido no solo al ingenio si no a la Hacienda en general.

El agua era almacenada en el cárcamo, con el fin de asegurar el vital líquido para el proceso de obtención de azúcar, por tanto el cárcamo se encontraba por lo regular a un costado del ingenio, porque a lado de este se construían los purgares, los cuales necesitaban mucha humedad que proporcionaba el cárcamo; dichas condiciones se aprovechaban para dar solución a los purgares en ingenios pequeños. Los purgares también los

podemos encontrar de manera subterránea como en el caso de Santa Bárbara Calderón; de esta manera se buscaban las condiciones ambientales óptimas para el proceso de cristalización de azúcar, éstos solían estar bajo casa grande o aún costado; estos espacios se ubicaron de esta manera con el fin de que el dueño tuviese el control del producto, o como dice Brigida Von Mentz, "el oro dulce"; para el siglo XX ambos espacios construyeron de manera contigua para que ambos espacios tradicional y moderno operaran de manera integral produciendo azúcar de diferentes maneras como panes, a granel, en cubos y miel.

Durante el Porfiriato se construyeron de ron y aguardiente, utilizando la caña que no era óptima en el ingenio, o el guarapo que no fuera de la suficiente calidad en el proceso de destilación.

Los demás espacios que no estuvieron vinculados de manera directa con el espacio fabril, sufrieron modificaciones y ampliaciones, ya que los ingenios crecían y esto se incrementaba el volumen de maestros, obreros y producción, y así fue creciendo el conjunto de la hacienda azucarera durante 1880 - 1910, sin dejar de lado la importancia de las vías Decauville corriendo por la Hacienda, conectando los cañaverales, Casa Grande, ingenio y la estación ferroviaria más cercana.

Evolución de ingenios azucareros del Porfiriato del siglo XVIII-XX

Ingenio San Diego Atlihuayán



I. San Diego Atlihuayán siglo XVIII-XIX



II. San Diego Atlihuayán siglo XIX-XX

Ingenio San Antonio Cuahuixtla

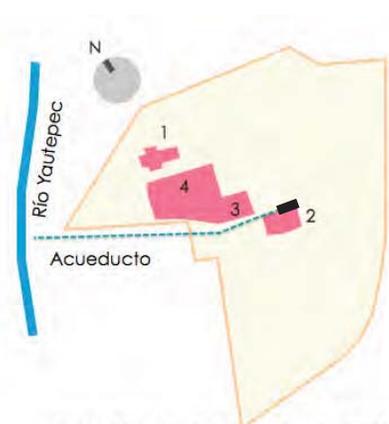


I. San Antonio Cuahuixtla siglo XVIII-XIX

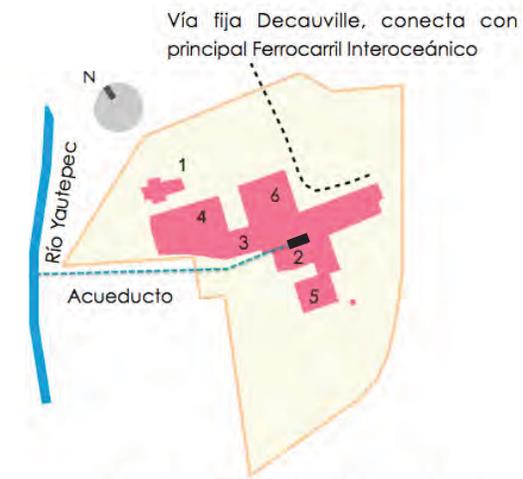


II. San Antonio Cuahuixtla siglo XIX-XX

Ingenio Santa Bárbara Calderón



I. Santa Bárbara Calderón siglo XVIII-XIX



I. Santa Bárbara Calderón siglo XIX-XX

Reconstrucción hipotética por el autor, apoyada en la obra *Las Haciendas de Morelos* de Brigida Von Mentz, así como reconocimientos en el sitio en febrero 2012.

Evolución de ingenios azucareros del Porfiriato del siglo XVIII-XX

I. San Diego Atlihuayán siglo XVIII-XIX

1. Huerta
2. Ingenio tradicional (área de molienda, calderas, purgares)
3. Tienda de raya
4. Capilla
5. Caballerizas
6. Casa mayordomos y casa grande

■ Cárcamo

I. San Antonio Cuahuixtla siglo XVIII-XIX

1. Ingenio tradicional (área de molienda, calderas, purgares)
2. Hornallas
3. Purgares
4. Galerón
5. Casa grande
6. Huerta
7. Caballerizas

■ Cárcamo

I. Santa Bárbara Calderón siglo XVIII-XIX

1. Capilla
2. Ingenio tradicional (área de molienda, calderas, purgares)
3. Casa grande
4. Purgares

■ Cárcamo

II. Ingenio San Diego Atlihuayán siglo XIX-XX

1. Huerta
2. Destilería
3. Tienda de raya
4. Capilla
5. Caballerizas
6. Casa mayordomos y casa grande
8. Ingenio tradicional (área de molienda, calderas, purgares)
9. Ingenio a Vapor
10. Purgares

II. Ingenio San Antonio Cuahuixtla siglo XIX-XX

1. Destilería
2. Hornallas
3. Purgares
4. Galerón
5. Casa grande
6. Huerta
8. Caballerizas
9. Almacenes
10. Ingenio a vapor

II. Santa Bárbara Calderón siglo XIX - XX

1. Capilla
2. Ingenio tradicional (área de molienda, calderas, purgares)
3. Casa grande
4. Purgares
5. Hornallas
6. Ingenio a vapor

Reconstrucción hipotética por el autor, apoyada en la obra *Las Haciendas de Morelos de Brigida Von Mentz*, así como reconocimientos en el sitio en febrero 2012.



Imagen 23

Ingenio San Diego Atlihuayán.

Esta imagen muestra el ingenio tradicional y el ingenio a vapor San Diego Atlihuayán, muestra homologación de ambos ingenios, los cuales funcionaban de manera conjunta, aunque se desconoce el año de la foto, Brigida Von Mentz en la revista Conferencia de Atlihuayán nos menciona que el trapiche de este ingenio para 1910 estaba funcionando con vapor, y la imagen muestra un trapiche convencional pero con adaptaciones, como las tolvas, las cuales conducían la caña hacia el molino; lo más probable es que tuviera una adaptación de un pistón el cual funcionaba con vapor, para que la tolva girara. Esta imagen probablemente corresponde a la época del Porfiriato por la pintura esgrafiada y las láminas de zinc que se ven en las techumbres, así como el chacuaco de acero en el área de calderas que se visualiza detrás del área del trapiche

Fuente: Colección particular Dr. Raúl Berrones Flores

3.1.1 Ingenio tradicional en el proceso de modernización tecnológica y constructiva

El ingenio azucarero durante el Porfiriato continuó operando mientras construían los nuevos espacios fabriles, lo cual provocó que se llamará *ingenio tradicional*, por los espacios y procesos clásicos en la obtención de azúcar; los espacios tradicionales eran los siguientes:

TRAPICHE, en este espacio se efectuaba la molienda para obtener el guarapo.⁶⁷ Este, se encontraba cerca del *batey*, patio extenso en donde se depositaba la caña traída de las suertes para después seleccionarla e introducirla al molino. **[ver imagen 23]** El molino funcionaba con una rueda hidráulica, la cual se alimentaba del cárcamo, en donde se depositaba el agua

⁶⁷ Crespo Horacio. *Modernización y Conflicto Social*. INEHRM. P. 168

que se conducía por el acueducto, esta construcción fue la más importante del ingenio por traer la fuerza motriz para la maquinaria y para el riego de los cañaverales. **[ver imagen 24]** El espacio era por lo general de planta rectangular de 6 - 8 metros de ancho, por 15 - 20 m de largo y de 8 - 12 m de alturas aproximadamente con muros de piedra de 80cm a 1m, bóvedas de cañón corrido y lunetos que se derraman en óculos, con rejas de fierro forjado, pretilos con roleos como ornamento. Estas construcciones fueron reforzadas con la innovación de nueva tecnología y materiales; en algunos ingenios como el de Atlihuayán, Cuahuixtla y Santa Bárbara Calderón encontramos en los muros arcos de descarga a base de tabique, pisos de barro y vestigios de pintura a la cal con esgrafiados de tabique.

*[...un cañero (trapiche) que se compone de cuatro paredes de piedra y lodo las tres y la una de adobe que son de largo las dos fronteras de 32 varas y la testera 8 varas, de alto 2 1/2, de grueso 2/3 tercias que componen todas 180 varas...por la cubierta de forma curva de piedra, tejamanil, morillos y clavos...]*⁶⁸

Imagen 24

Acueducto del antiguo Ingenio Santa Bárbara Calderon, el cual conducía el agua tomada del Rio Cuautla al cárcamo del Ingenio.

Este acueducto en especifico era doble, tenía dos canales en la parte superior en donde uno conducía el agua al cárcamo y el otro regresaba el agua utilizada por el trapiche, ya que el agua durante el siglo XIX era "prestada" y se debía regresar al río del cual se tomaba.

Fuente: Foto por autora, agosto 2011



⁶⁸ AGN. Hospital de Jesús, vol.64, exp. 2



destilar la sacarosa; el espacio para este proceso requería de varias particularidades, en primer lugar el tanque que recibía el caldo tenía que estar a una altura menor que el área del trapiche, en donde por medio de canales de madera o barro el jugo pasaba del molino a una de las pailas.⁷¹ En cuanto a la construcción la casa de calderas, por lo regular, se encontraba a un lado del área del trapiche, y tenía las mismas dimensiones y el sistema constructivo que el área de calderas aunque en estos espacios encontramos, arcos fajones como refuerzo de la bóveda, con el fin de proteger de los colapsos en esta área y evitar contaminar el guarapo en cocción. [ver imagen 25]

Imagen 25

Antigua Casa de Calderas Atlihuayán. Este espacio pertenece al periodo cortesiano que menciona Ruiz de Velasco. Los arcos pudieron haberse construido en el porfirato. Estos arcos a manera de contrafuerte a base de tabique tradicional rojo recocido, eran colocados en estos espacios con el fin de proteger las calderas.

Fuente: Foto por autora, agosto 2011

... la casa de calderas que está inmediata a la del molino y prensa de que la divide una pared de calicanto...la bóveda de las ornallas que es de medio cañón de calicanto con sus arquillos de ladrillo y cal que dividen las bocas de las hornallas y a la parte de oriente un arco abierto que cae sobre uno cerrado y los dos arcos por donde se entra son de calicanto con tres estribos que están por la parte de afuera...⁷²

CASA DE CALDERAS, en este espacio se llevaba el proceso mas complicado, el de

⁷¹ Von Mentz Brígida. *Haciendas de Morelos*, (1997). México: Editorial Instituto de Cultura de Morelos.P.91

⁷² AGN. Hospital de Jesús, vol.72, leg. 38 exp.20.

PURGAR, en este espacio se procedía a la separación del azúcar cristalizado de las mieles.⁷³ Este proceso se lograba con hormas de barro cocido en las que se purgaba el azúcar y se llamaban *formas* las cuales seguían el modelo de un cono invertido de barro⁷⁴ lo que daba el aspecto tan conocido a los “panes de azúcar” (similar al piloncillo pero mas grande) con un agujero en su vértice, las cuales tenían una boca muy ancha para facilitar el drenado.⁷⁵ [ver imagen 26 y 27] El purgar se encontraba de manera contigua a las calderas o cerca de la casa grande y en algunas ocasiones se ubicaban debajo de Casa Grande⁷⁷ ó se construía en un edificio independiente, siempre y cuando los dueños lo tuvieran a la vista, como menciona Horacio Crespo. Este espacio debía tener condiciones particulares como la humedad la cual evitaba la evaporación y ayudaba al escurrimiento de las mieles hasta lograr su cristalización.⁷⁸

Constructivamente el purgar era de planta rectangular y tenía los mismos sistemas constructivos ya mencionados (bóvedas de

cañón corrido, muros de piedra y recubrimientos de pintura a la cal), al igual que las mismas dimensiones (planta rectangular de 6 - 8 metros de ancho, por 15 - 20 m de largo y de 8 - 12 m de alturas aproximadamente), pero durante el Porfiriato, estos se reforzaron con nuevos sistemas constructivos, por ejemplo en Atlihuayán se pudieron identificar dos purgares, uno de manera contigua a la casa de calderas, en el ingenio tradicional y otro debajo de Casa Grande, en donde encontramos columnas de acero y el sistema Roebling (bóveda con lámina de zinc) y en la parte de arriba el asoleadero, en donde se terminaba el proceso de cristalización. [ver imagen 28]

...El purgar del Ingenio San Diego Atlihuayán, se halla debajo de la vivienda principal, este tiene de largo 49 1/2 varas, de ancho 13 varas y de alto 4 1/4 de varas...en medio de dicho purgar se hayan 12 arcos de piedra de sillería con 1 vara de grueso, 3 1/4 varas de alto...por un tanque grande que se haya en dicho purgar que tiene de largo 10 varas y 5 1/2 varas de largo y de fondo 3 varas y 1 de grueso...⁷⁹

⁷³ Von Mentz Brígida. *Haciendas de Morelos*, (1997). México: Editorial Instituto de Cultura de Morelos.p.97

⁷⁴ *Ibíd.* p. 98

⁷⁵ Crespo Horacio. *Modernización y Conflicto Social*. INEHRM. P. 168

⁷⁷ *ídem.*

⁷⁸ Von Mentz Brígida. *Haciendas de Morelos*, (1997). México: Editorial Instituto de Cultura de Morelos.p.99

⁷⁹ AGN, Tierras, vol.522, exp. 5



Imagen 26

Purgar tradicional del ingenio San Antonio Cuahuixtla. Ubicados debajo de casa grande o casa del mayorazgo. Estos espacios estaban contruidos con muros de mampostería y bóvedas de cañón corrido para lograr la humedad necesaria para las formas; al estar bajo la casa lograba condiciones ambientales aptas para la cristalización de azúcar; debemos imaginar este espacio lleno de repisas con orificios para colocar los porrones (formas con miel)

Fuente: Foto por autora, febrero 2012

Los espacios del ingenio tradicional, se adaptaron conforme se iba modernizando el ingenio; la mayoría de las crujías con bóvedas se reforzaron durante el Porfiriato con el sistema Roebling, el espacio mas recurrente con estas características fueron los cárcamos de los tres ingenios estudiados Atlihuayán, Cuahuixtla y Calderón, los demás espacios se adaptaron con nueva maquinaria como los pistones a vapor que se añadían a un trapiche convencional y mediante vapor funcionaba el molino,

simplificando las actividades del trabajador, por tal motivo se realizo un estudio hipotético, con base en el funcionamiento de los espacios y la homologación de los mismos durante nuestro periodo de estudio 1880 - 1910, así como el proceso de obtención de azúcar del conjunto fabril. **[ver lámina 05, 06, 07 y 08]** Estos cambios dieron pie a que otros espacios de la Hacienda se modernizaran con estos sistemas constructivos, como casa grande y chica, la tienda de raya y cárcel.



Imagen 27

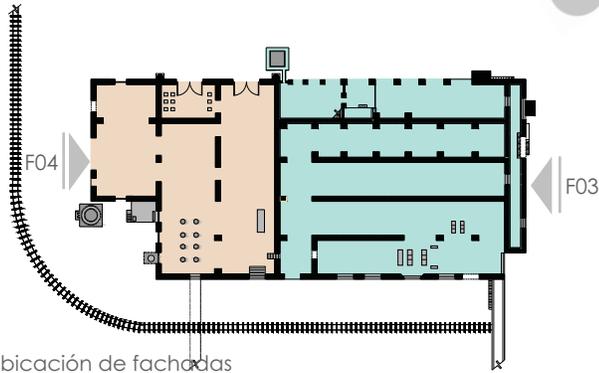
Purgar tradicional del ingenio San Diego Atlihuyán, este se encuentra debajo de la casa, y en se adaptó para dar clases de Yoga en 1994, según fuentes orales que viven en la Hacienda.

Imagen 28

Antiguo asoleadero de Atlihuyán, se encuentra en Casa Grande, aún se conservan las bases en donde se colocaban los panes.

Fuente: Foto por autora, febrero 2012





Ubicación de fachadas
Sin escala

Planta baja Ingenio San Diego Atlihuyán

- Ingenio tradicional, construido en la época cortesiana y con modificaciones hasta mediados del siglo XIX.
- Ingenio a vapor, construido a finales del siglo XIX y con modificaciones hasta el siglo XX, estos espacios operaban con la maquinaria de importación.

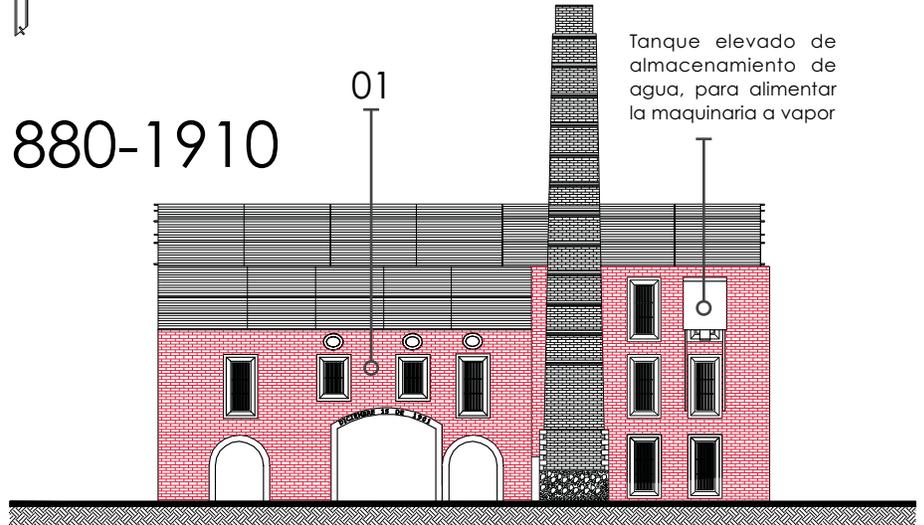
Reconstrucción hipotética del Ingenio San Diego Atlihuyán 1880-1910

FACHADA NORTE

01. Ingenio a vapor, en este se encontraba: trapiches horizontales, evaporadoras, defecadoras y un tacho de triple efecto, aquí solo existían pequeños entresijos para la colocación de la maquinaria al centro se formaba un patio en donde se concentraba el flujo para los mayordomos y trabajadores.

FACHADA SUR

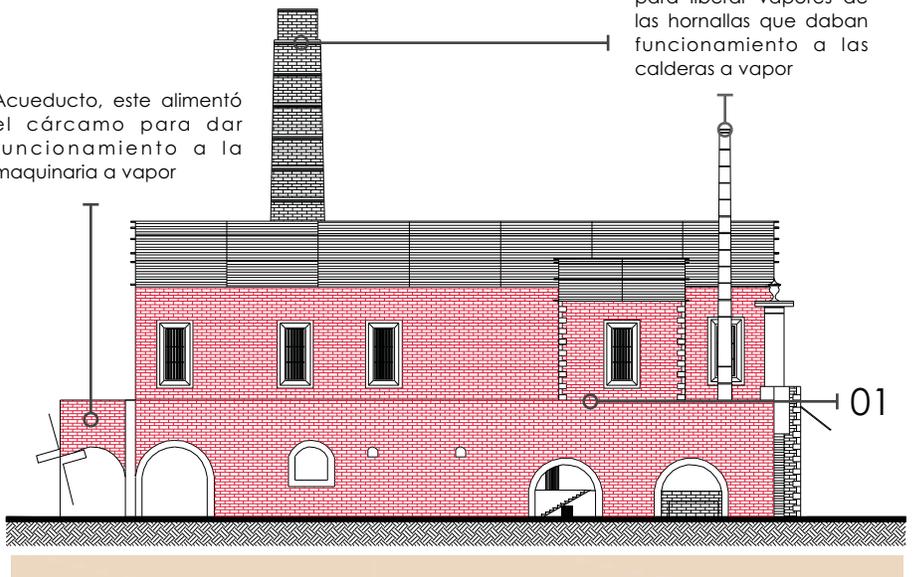
01. Esta fachada es una de las más importantes para el funcionamiento del ingenio abarcando el tradicional y el de vapor, ya que se encuentra el cárcamo (cisterna), este para el siglo XVIII funcionaba para la limpieza del trapiche y de las pailas; pero para mediados del siglo XIX cobró mayor importancia ya que alimentaba las novedosas máquinas de vapor las cuales se adaptaron en estas crujías funcionando de ambas formas (tradicional y moderna) durante la época del porfiriato.



Fachada Norte (F03)

Acueducto, este alimentó el cárcamo para dar funcionamiento a la maquinaria a vapor

Chacuaco ó chimenea, para liberar vapores de las hornallas que daban funcionamiento a las calderas a vapor

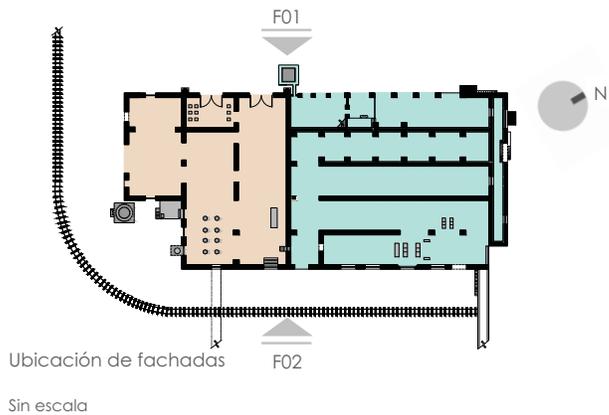


Fachada Sur (F04)



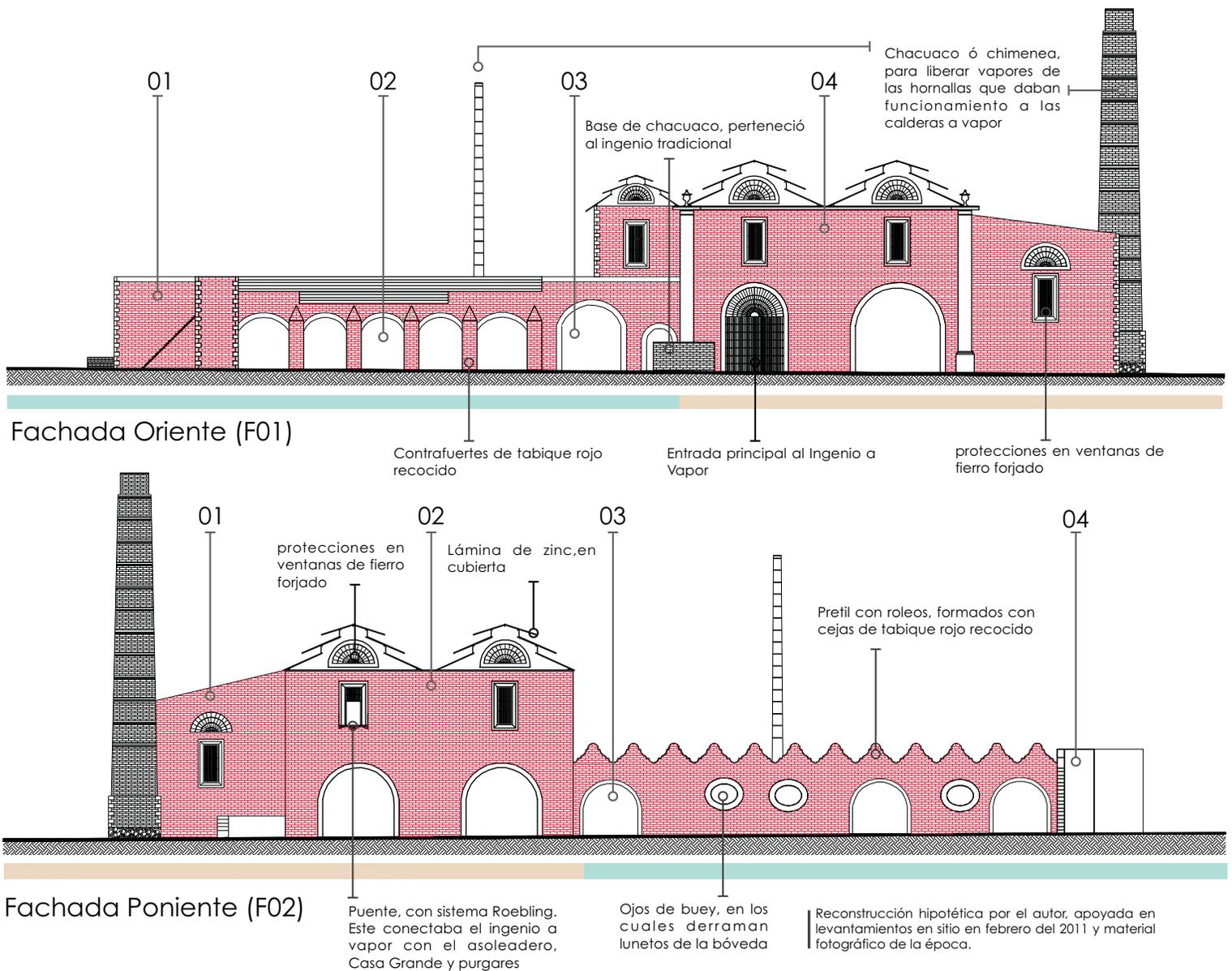
Escala gráfica

Reconstrucción hipotética por el autor, apoyada en levantamientos en sitio en febrero del 2011 y material fotográfico de la época.



Planta baja Ingenio San Diego Atlihuayán

- Ingenio tradicional, construido en la época cortesiana y con modificaciones hasta mediados del siglo XIX.
- Ingenio a vapor, construido a finales del siglo XIX y con modificaciones hasta el siglo XX, estos espacios operaban con la maquinaria de importación.



Reconstrucción hipotética del Ingenio San Diego Atlihuayán 1880-1910

En ambas fachadas se muestra el ingenio azucarero con los espacios homologados (tradicional y moderno) durante el Porfiriato, con el esgrafiado de tabique en ambos inmuebles. En ellos ya se habían instalado maquinaria movida por vapor, como lo muestran los chacuacos. El ingenio tradicional se fue adaptando paulatinamente con base a las nuevas tecnologías que se iban introduciendo, mientras que el ingenio a vapor se construyó para dar servicio a las nuevas máquinas agrícolas, las cuales tenían dimensiones nunca antes vistas.

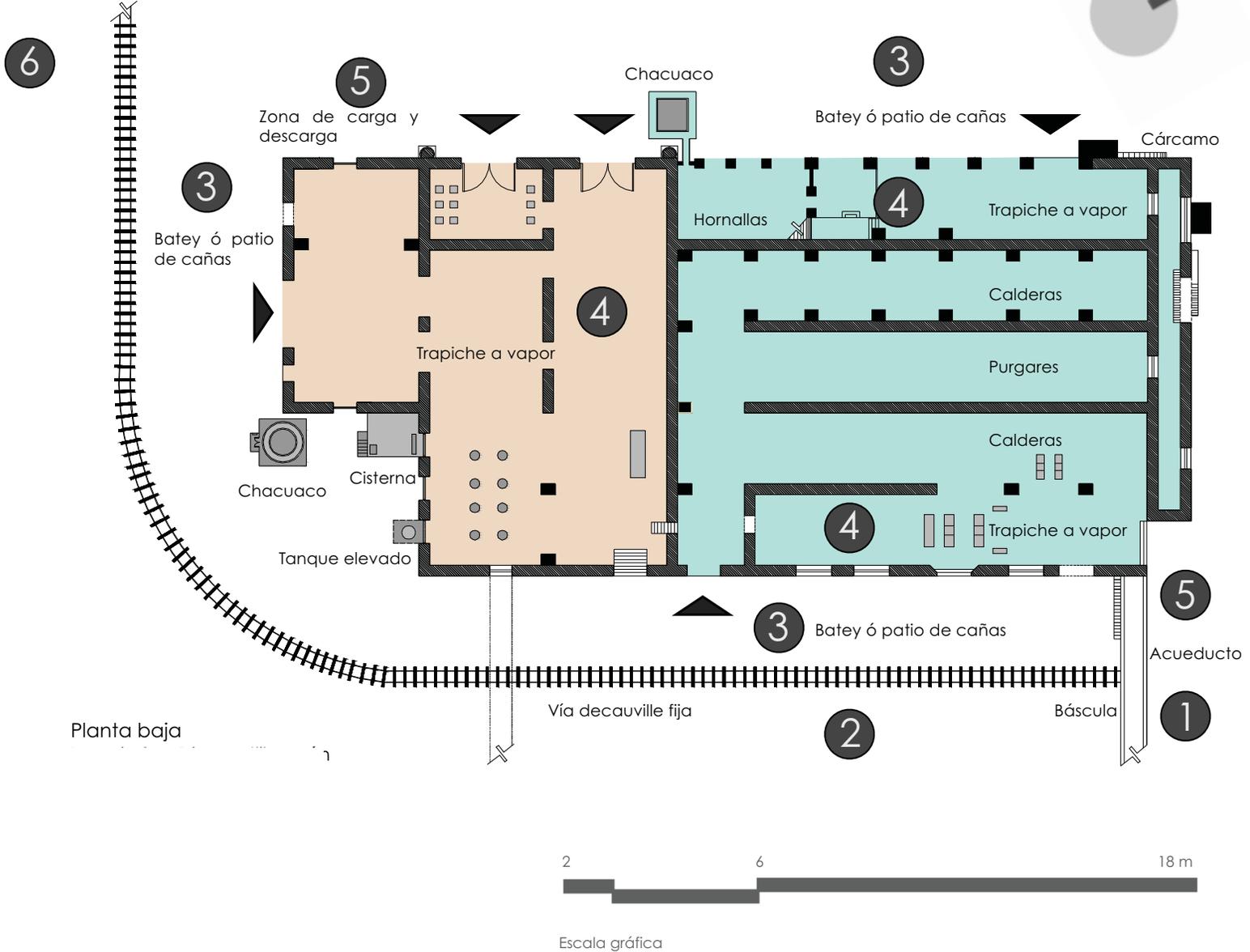
FACHADA ORIENTE

01. Cárcamo, área de almacenamiento de agua.
02. Antiguas hornallas, construidas con bóvedas de cañón corrido de ladrillo rojo recocido; en este espacio se producía el vapor para el funcionamiento del trapiche. Las hornallas de alimentaban del gabazo de la caña.
03. Este es el acceso principal del ingenio a vapor, por este salía el azúcar ya empacado, para ser puesto en los vagones de la máquina de vapor que llegaba a través del puente *La Herradura* a la estación del ferrocarril Atlihuayán del Ferrocarril Interoceánico.
04. Ingenio a vapor, estuvo cerca de las hornallas, que alimentaban la maquinaria: trapiches horizontales, evaporadoras, defecadoras y un tacho de triple efecto

FACHADA PONIENTE

01. Ingenio a vapor; área del batey o patio de caña. En esta parte operaba un trapiche horizontal a vapor el cual se comunicaba con evaporadoras, defecadoras y tachos de triple efecto.
02. Área de las maquinas vapor, conformada por planta baja y dos entresijos, los cuales se comunicaban con Casa grande mediante un puente. Se inauguró el 15 de diciembre de 1901.
03. Batey, área de carga de descarga de la caña.
04. Acueducto; construido en el siglo XVIII, y se almacenaba agua en el cárcamo.

Hacia vía principal Ferrocarril
Interoceánico



Planta baja
Ingenio San Diego Atlihuayán

- Ingenio tradicional, construido en la época cortesiana y con modificaciones hasta mediados del siglo XIX.
- Ingenio a vapor, construido a finales del siglo XIX y con modificaciones hasta el siglo XX, estos espacios operaban con la maquinaria de importación.

Símbolos
▲ Accesos

Reconstrucción hipotética por el autor, apoyada en levantamientos en sitio en febrero del 2011 y material fotográfico de la época.

Reconstrucción hipotética del Ingenio San Diego Atlihuayán 1880-1910

En la siguiente planta del Ingenio Atlihuayán se muestra una hipótesis de funcionamiento con la nueva tecnología a vapor; es necesario enfatizar que el periodo de estudio para llegar a esta hipótesis abarca de 1880 a 1910; periodo en el cual el Ferrocarril Interoceánico ya había sido construido así como las espuelas (vías fijas de ferrocarril o vías portátiles llamadas Decauville) en las Haciendas Morelenses. Atlihuayán contaba con una espuela de vía fija que se conectaba a la línea del Ferrocarril Interoceánico, así como una pequeña máquina de vapor de la cual se anclaban armones con el producto final, panes de azúcar, azúcar refinada a granel y en cubos, miel, ron y aguardiente.

Se muestran dos colores en la planta esto significa el periodo de construcción; es importante tener presente este dato por la tecnología utilizada es estas crujías, las cuales se fueron adaptando a los espacios existentes a través del tiempo.

1. La caña ya cortada era montada en los armones los cuales se deslizaban por pendiente en el sistema Decauville, éstos llegaban a la caseta de control ubicada debajo del acueducto.

2. La caseta de control funcionaba tanto de manera interna, con la caña que llegaba de los ejidos, así como la producción que salía hacia la vía principal del Ferrocarril Interoceánico. La báscula era esencial para medir y tener control de la caña que se introducía en el Ingenio.

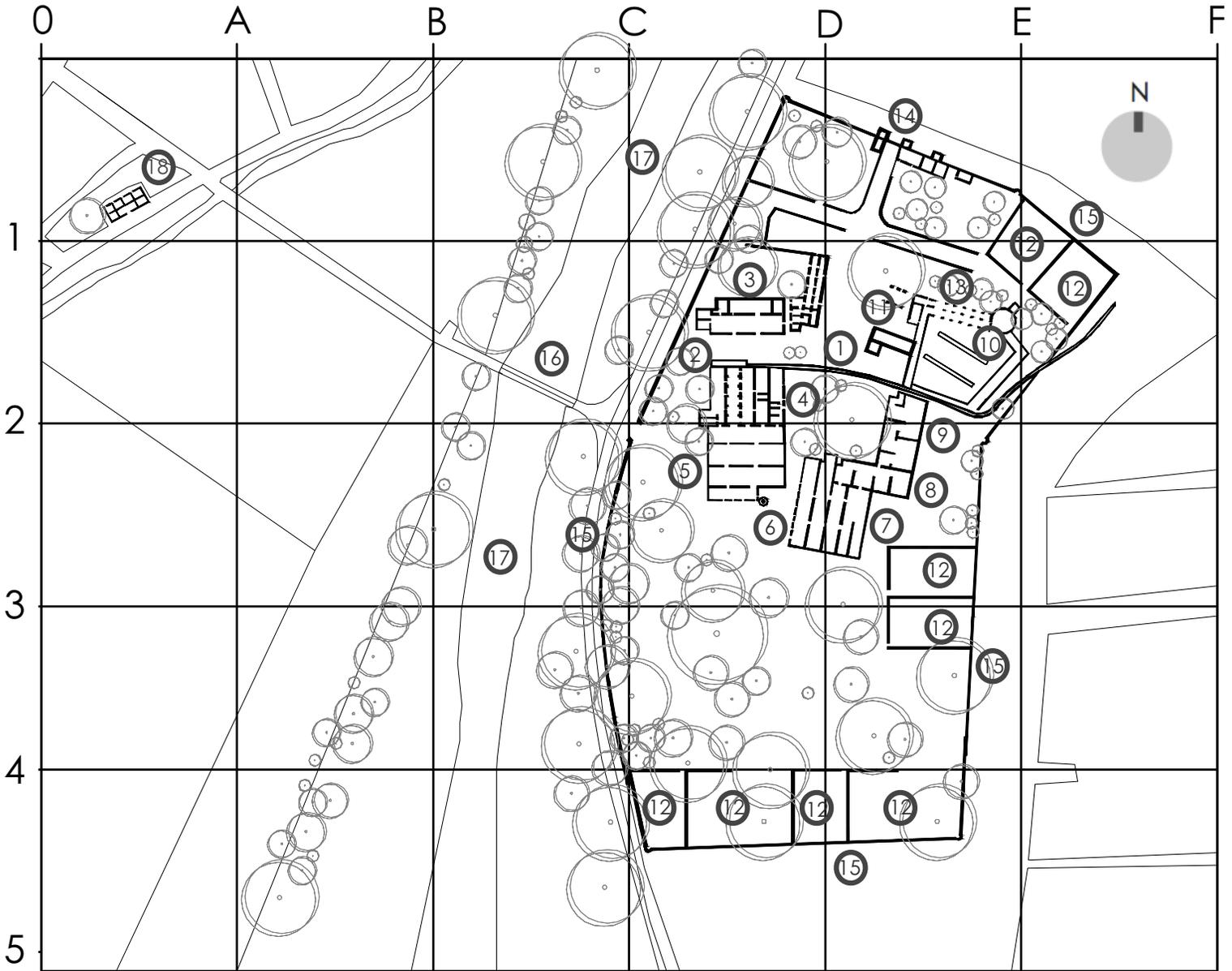
3. La caña se desmontaba en el batey o patio de caña, en donde era recibida por mayordomo del trapiche, éste determinaba como iniciaba el proceso de molienda.

4. Se iniciaba el proceso de obtención de azúcar en los espacios que se muestran en la planta, estos son:

- Área del trapiche a vapor
- Casa de calderas
- Casa de purga

5. Después de haber completado el proceso de obtención del azúcar, el producto final se apilaba en la zona de carga y descarga; el producto final eran panes de azúcar envueltos en papel azul (papel Alemán) y sacos de azúcar refinada, para ser montados en los armones o vagones de la pequeña locomotora del Ingenio.

6. La pequeña locomotora, ya cargada con la mercancía emprendía su camino hacia la caseta de control y posterior de un conteo de mercancía llegaba a la Estación Atlihuayán, perteneciente a la Ruta Los Reyes- Puente de Ixtla del Ferrocarril Interoceánico.



Emplazamiento hipotético de la Hacienda San Diego Atlihuayán 1880-1910
S/E

Reconstrucción hipotética por la autora apoyada en levantamientos en sitio en febrero del 2011 y material fotográfico de la época.

Reconstrucción hipotética del Ingenio San Diego Atlihuayán 1880-1910

Emplazamiento de la Antigua Hacienda San Diego Atlihuayán:

Espacios	Coordenadas
1. Acueducto siglo XVII	D2,D3
2. Cárcamo del siglo XVIII	D2
3. Destilería siglo XIX	D2
4. Ingenio tradicional siglo XVII-XIX	D2
5. Ingenio a vapor siglo XIX	D3
6. Chacuaco	D3
7. Purgares siglo XIX	D3,E3
8. Celdas siglo XVIII	D2,E3
9. Casa grande siglo XVIII-XIX	E2,E3
10. Caballerizas siglo XVIII	E2,E3
11. Capilla siglo XVII-XIX	E2
12. Casas particulares XX	E1,F1,D5,D6,E4,E3
13. Huerta XVII	D1,E1
14. Puerta Ejidos	E1
15. Barda perimetral XIX	F1, F2, E2, E3, E4, E5, D5, C4, C3, D2, D1, E1
16. Puente la Herradura o Atlihuayán	C2
17. Río Yautepec	D1,C1,C2,C3,C4,C5
18. Estación Ferroviaria Atlihuayán	A1

3.1.2 Construcción de nuevos espacios e importación de maquinaria

Existen dos factores en la evolución constructiva de los ingenios, la primera fueron las dimensiones, ya que en el Porfiriato las construcciones fabriles se ampliaron notablemente, otro factor fueron los materiales como el ladrillo, la teja de barro, la cantera, y el hierro, lámina de zinc perfiles y tensores,⁸⁰ aunado de los sistemas constructivos que permitieron espacios más flexibles, para los nuevos requerimientos del momento; estos factores son visibles en los vestigios de los ingenios ya estudiados; lo cual nos hace pensar que estos factores se repiten en la mayoría de los ingenios azucareros de la región Centro-Sur, del Estado de Morelos.

En el ingenio de Atlihuayán y Cuahuixtla, las edificaciones del área a vapor son menos anchas y más altas con ventanas y puertas rectangulares, protecciones de fierro forjado, perfiles de acero con láminas de zinc en cubiertas y vigas de arrastre de acero; sin embargo se continuaban utilizando sistemas tradicionales como los muros que seguían teniendo el mismo grosor de 80 cm a 1 m, y en la mayoría arcos de descarga como refuerzos.

[ver imagen 29]



Imagen 29

Tipología de ventanas en el antiguo ingenio a vapor Atlihuayán, en ellas vemos el reflejo de la arquitectura virreinal con unas adaptaciones como las medias lunas del Porfiriato.

Fuente: Foto por autor, febrero 2012

⁸⁰ Mentz, B. Haciendas de Morelos, (1997). México: Editorial Instituto de Cultura de Morelos.P.149



Imagen 30

Ingenio a vapor Atlihuayán en los cuales se operó la maquinaria agrícola, podemos observar la combinación de arquitectura virreinal con estos arcos de medio punto y muros anchos de casi 1m y arquitectura del siglo XIX con vigas de arrastre con rieles de ferrocarril, y refuerzos de vigas en los arcos, eran espacios más dinámicos y varios tapancos, como nos relata Brigida Von Mentz en Atlihuayán en la historia.

Fuente: Foto por autor, febrero 2012

También encontramos arcos en el interior de los nuevos espacios construidos, tal vez para reforzar los niveles **[ver imagen 30]**, ya que este sistema constructivo es virreinal; los arquitectos de la época debían acoplar a las nuevas necesidades del espacios sin dejar de lado las enseñanzas constructivas que por años habían practicado; por tanto estos inmuebles quedan como testigos de esta evolución y transición durante el Porfiriato. El fierro forjado, fue muy escaso durante el virreinato, pero durante el siglo XIX, era un

material muy común; a finales del siglo XIX se comenzó a implementar los cimientos de fierro, esto fue un indicador de los gastos de edificación y por lo tanto, de la envergadura de las nuevas inversiones.⁸³

A pesar de la generalización del uso de fierro para las construcciones este fue importado, ya que el desarrollo de la industria siderúrgica nacional se dió hasta las primeras décadas del siglo XIX; por otro lado las mezclas cementantes, se convirtieron en otro éxito, se utilizaban en

⁸³ Von Mentz Brígida. *Haciendas de Morelos*, (1997). México: Editorial Instituto de Cultura de Morelos.P. 150

en los pisos de la fábrica, los cuales resultaban óptimos para la maquinaria que se utilizaba, ya que durante el virreinato el piso era de barro y se rompía con facilidad. Los recubrimientos empleados en los muros fueron aplanado de cal-arena, pintura a la cal, con detalles esgrafiados, de tabique comúnmente,⁸⁴ en Atlihuayán, Cuahuixtla y Santa Bárbara Calderón, encontramos vestigios del esgrafiado en el ingenio y en otros espacios de las haciendas. En lo que refiere a la importación de maquinaria, los ingenios introdujeron maquinaria agrícola como: trapiches horizontales, maquinas de vapor, tachos al vacío y centrifugas.

La fuente de energía fue el vapor, para lo cual se construyeron las hornallas, las cuales eran unos grandes cilindros metálicos herméticamente cerrados, en los cuales se concentró el vapor y salía a presión por medio de instalaciones conectadas directamente a la maquinaria.

Las calderas cambiaron a la batería de calderas destapadas (recipientes de cazuelas de cobre) en una serie de aparatos cilíndricos cerrados y tubos en donde ya no se podía apreciar a simple vista lo que estaba sucediendo con el jugo; pero tenían alturas de aproximadamente 3

y diámetros de 2 m aproximadamente, llamadas defecadoras.

[ver imagen 31, 32 y 33]

El proceso de obtención de azúcar, fue el mismo que el tradicional: limpieza, filtración, concentración y granulación pero con sistemas mas mecanizados, controlados y sofisticados debido al avance tecnológico de la química. Y así aparecieron las defecadoras, en donde se calentaba el guarapo para que la espuma subiera a la superficie y los sólidos se quedaran en el fondo. Las defecadoras fueron un aparato cilíndrico como todos los que sustituyeron a las antiguas calderas, de cobre o bronce, con un casquete esférico con una salida en la parte superior, por donde se desechara la espuma y con un doble fondo que formaba un espacio vacío en donde circulaba el vapor, y por lo tanto se controlaba el vapor que debía de recibir el jugo de la caña.⁸⁵ estas se colocaban pegadas a la pared; porque en la parte inferior de los cilindros se ubicaba el generador de vapor y llegaba hasta el techo de la construcción y esta maquinaria se adaptó en tapancos. Una vez que se lograba limpiar el jugo el paso que seguía era la eliminación del agua y la concentración, esto se lograba con unos aparatos al vacío llamados centrifugas, en

⁸⁴ *Ibíd.*, P.167

⁸⁵ Von Mentz Brígida. *Haciendas de Morelos*, (1997). México: Editorial Instituto de Cultura de Morelos. P. 167.

Imagen 31

Centrifugas y defecadoras del ingenio San Diego Atilhuayán.

Aquí se puede ver claramente los diferentes niveles que se necesitaron para ubicar la maquinaria y tener mejor control sobre ella, podemos observar las dimensiones de las instalaciones así como el acero utilizado para la estructura de los tapancos.

Fuente electrónica: <http://www.terra.com.mx/memoria2010/articulo/740582/En+visperas+de+la+Revolucion.htm&paginaid=4>

Consultada: 8 de noviembre 2013

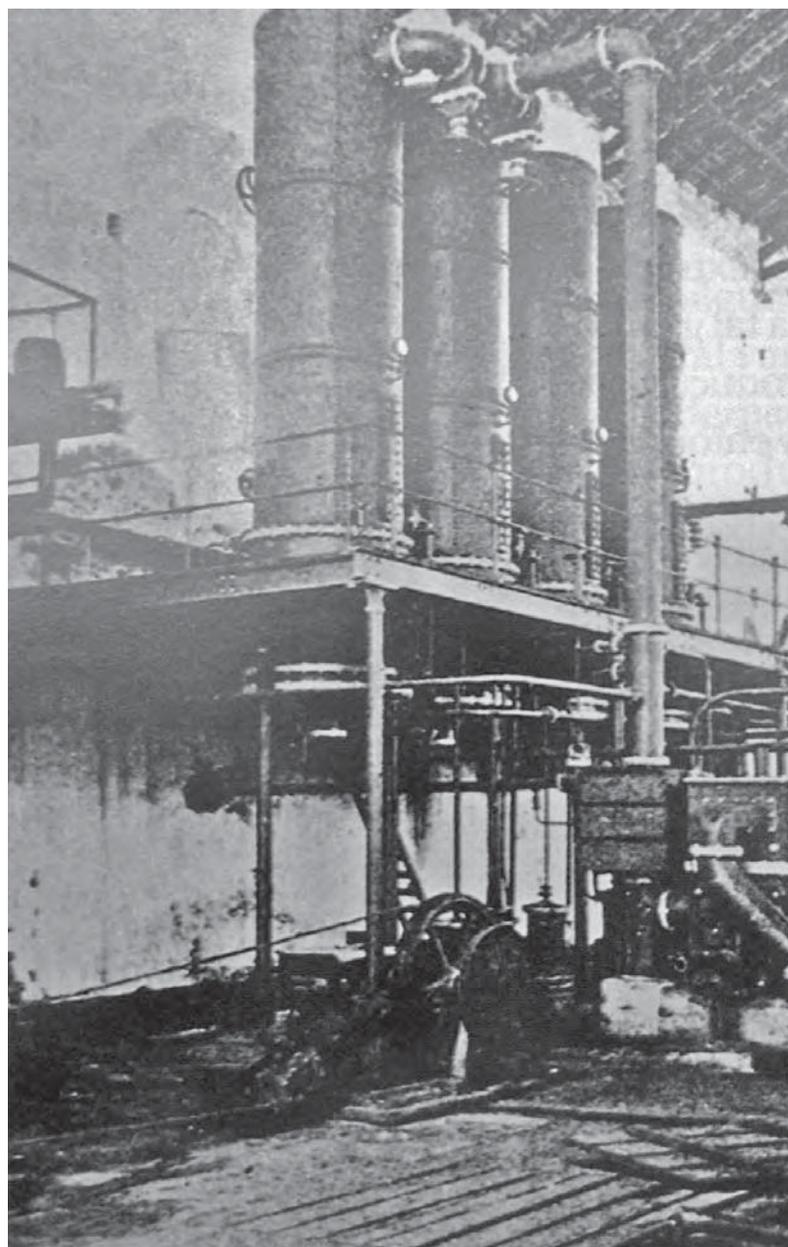


Imagen 32

Defecadoras del Ingenio Zacatepec.

Aquí podemos percibir en la parte baja una maquina a vapor la cual suministraba a la maquinaria de arriba, aunado del complejo sistema de instalaciones para todas las demás. También se perciben los tapancos a diferentes alturas para operar la maquinaria, y las grandes dimensiones del ingenio.

Fuente: Brigida Von Mentz, Haciendas de Morelos. P.167

EL HACENDADO MEXICANO. 7

Fawcett Preston y Cía. Ltd.

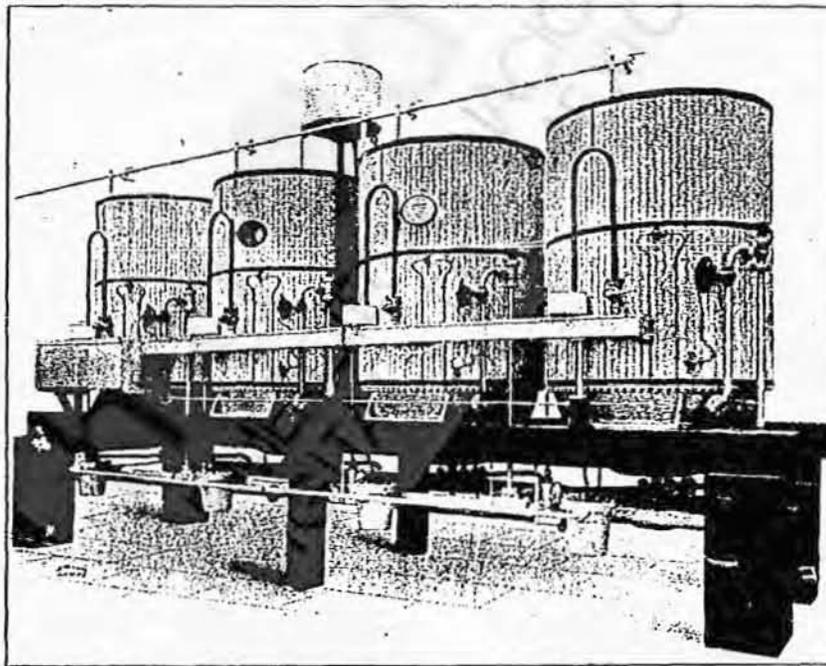
LIVERPOOL. INGLATERRA.
DIRECCION TELEGRAFICA. CODIGOS USADOS. A. B. C. (4*)
FAWCETT, LIVERPOOL. y 5ª Ediciones A. I. y
WESTERN UNION

Concesionarios para la Fabricación de

Defecadoras Continuas de Jugo de Caña, Patente de Hatton,

VENTAJAS PRINCIPALES:

Solamente unos **50%** de la Capacidad de las Defecadoras Ordinarias es necesaria al trabajar con las Defecadoras sistema Hatton, para tratar la misma cantidad de Jugo por hora.
Filtro-Prensas para las Cuchizas no se necesitan con las Defecadoras, sistema Hatton.
Se daran presupuestos para Defecadoras nuevas, sistema Hatton, ó para la conversión de las Defecadoras Ordinarias a doble fondo al sistema Hatton.



Una Bateria de las Defecadoras Continuas, Patente de Hatton, montada (en Plataforma temporaria) en los Talleres de los Sres. Fawcett Preston y Cía. Ltda., y embarcada recientemente para el extranjero

Fabricantes de toda clase de **MAQUINARIA** para Ingenios de Azúcar.
Trapiches de once y catorce Mazas (Patente de Chapman.)
Aparatos al Vacío y Bombas al Vacío, &c., &c.
Alambiques de varios Sistemas.

AGENTE GENERAL PARA LA REPUBLICA

LUCAS UDAETA.

3A. DE CAPUCHINAS, 69.

TELEFONO ERICSSON NUM. 391.
TLALPAM, D. F.

La reproducción de este material no implica la autorización o el disfrute del derecho autorial por el autor.
FONDO RESERVADO
HEMEROTECA NACIONAL

Imagen 33

Defecadoras

Fuente: Revista *El Hacendado Mexicano*, vol 2, p. 3, en Hemeroteca Nacional Digital UNAM.ç
Fondo Reservado

estas se daba la última concentración del guarapo ⁸⁶El líquido cocido que se obtenía del tacho era enfriada y mezclada lo más uniformemente posible, esta operación se hacía manualmente con las bombas en la resfriadera, y con esto se terminaban de formar los cristales de azúcar.

En el siglo XIX, el tradicional proceso del purgar, en donde el azúcar se blanqueaba y separaba la miel, fue sustituido por las centrifugas en donde la fuerza centrífuga separaba la parte sólida de la líquida; y el azúcar cristalizada quedaba húmeda, y esta pasaba a los secadores que por medio de agua caliente eliminaban la humedad y secaba.

...las empresas que fabricaban la maquinaria agrícola para ingenios azucareros fue McOnie, Mirrless Watson & Co, A. & W Smith & C.L y Buffalo entre 1878⁸⁸. Algunos ingenios reflejan la completa renovación de un solo golpe, desde el trapiche accionado a vapor a la centrifuga pasando por evaporadoras, efectos de vacío, tachos y calderas de producción de vapor; en suma, un moderno ingenio mecanizado en la escala de la época, siendo el más ejemplificado el caso de Zacatepec, en Morelos, propiedad de Alejandro de la Arena...⁸⁹

...en la parte industrial moderna del Ingenio San Diego Atlhuayán se instaló una gran chimenea, para dar servicio a la casa de calderas con el fin de producir el vapor necesario para el delicado proceso de evaporación y cristalización...Todo el proceso productivo de la época ya industrial-moderna se realizaba en ésta enorme planta, que tienen que imaginarse en varios pisos, con andenes de metal, escaleras que suben al misma...⁸⁷

....la hacienda de San Carlos Borromeo en Morelos en 1883 tuvo una fuerte inversión de capital. En enero de 1891 la maquinaria estaba instalada y había despertado muchas expectativas, a tal punto que don Porfirio Díaz hizo una expresa visita a esa finca para conocerla...⁹⁰

⁸⁶ Von Mentz Brígida. *Haciendas de Morelos*, (1997). México: Editorial Instituto de Cultura de Morelos. P. 168.

⁸⁷ Atlhuayán Centro de Convivencia A.C.. Atlhuayán en la historia. 1991. p. 10

⁸⁸ Crespo Horacio. *Modernización y Conflicto Social*. INEHRM. P. 184

⁸⁹ Cf. Apéndice 4, asientos 35, 36, 54, 96, 102.

⁹⁰ Crespo Horacio. *Modernización y Conflicto Social*. INEHRM. P. 188



Imagen 34

Ingenio Atlihuayán, espacio destinado al batey, en el cual se observan vigas tipo "I", perfiles "T" y tensores los cuales soportaban laminas de zinc; estas piezas aún están ahogadas en la cumbre del muro, en donde se aprecia una viga de arrastre sobre la cual asentaban los largueros.

Fuente: Foto por autora, febrero 2012

3.2. Innovación constructiva del ingenio azucarero

En la mayoría de los ingenios azucareros del Estado de Morelos, durante el Porfiriato, se comenzó a combinar la arquitectura tradicional con los nuevos sistemas constructivos con base en el acero; la arquitectura ferroviaria se ve reflejada en los ingenios azucareros, por estos se construían con espacios más flexibles, para las necesidades del sistema

ferroviario, los espacios funcionaron como bodegas, talleres y cuartos de maquinas, estos eran dinámicos y funcionales; estos espacios estaban contruidos con bóveda Porfiriana, sistema Roebling, armaduras, columnas y vigas de arrastre de acero, [ver imagen 34] pavimentos de concreto, herrerías de forja con diseños más estéticos para puertas y ventanas.

Muros

En la época virreinal, los ingenios se construyeron con muros de carga y fueron los elementos principales de soporte del ingenio tradicional, mientras, que durante el Porfiriato, los nuevos espacios adaptados a la maquinaria agrícola se construyeron de forma tradicional, como en el virreinato; esto se debe a que aún en este periodo se continuaba la asociación de lo estable con lo pesado, y la idea de tener un edificio de muros anchos era señal de estabilidad.⁹¹

[ver imagen 35]

Brigida Von Mentz, menciona que las crujías ingenios tradicionales eran pequeños y limitados; cabía 1 mayordomo y de 2-4 trabajadores en cada uno de los espacios; estos deben imaginarse húmedos, oscuros y con altas temperaturas en la zona de cocción de la meladura; los muros que median un metro aproximadamente formaban crujías rectangulares de 8 X 20 m. con sistemas de bóvedas de cañón corrido. Los muros de los ingenios, eran de fábrica mixta: piedra de la región, río, tezontle y padecería de ladrillo, con 80 cm a 1m de ancho y arcos de descarga a cada 7 - 10 m aproximadamente [ver imagen 34]; este sistema lo encontramos en todos los muros



Imagen 35

Muros interiores del ingenio a vapor Atlihuayán de un metro de ancho aproximadamente, se puede observar la fábrica de los muros, pero resulta aún más interesante ver los mechinales en los cuales se asentaban las vigas tipo "I". Las vigas que se alcanzan a ver son rieles de ferrocarril ahogados en un arco de carga.

Fuente: Foto por autor, febrero 2012

⁹¹ Katzman Israel. *Arquitectura del siglo XIX en México*. Editorial Trillas. 1993. p. 234



Imagen 35

Arco de descarga en Atlihuayán. Los muros de este ingenio son completamente virreinales, tanto en el ingenio tradicional, como en el de a vapor.

Fuente: Foto por autor, febrero 2012

en todos los muros del ingenio tradicional, la diferencia entre cada uno de los edificios es que en el ingenio a vapor encontramos rieles de ferrocarril como vigas de arrastre, para entrepisos. Los materiales se utilizaban de acuerdo a los usos de cada muro, no se utilizaban lo mismos materiales para las edificaciones principales, bodegas, trojes, bardas perimetrales o para el ingenio.

El sistema Roebling fue el sistema de entrepiso más común en el ingenio, como aún se puede observar en Atlihuayán y Cuahuixtla. **[ver lámina 09, página 68]**

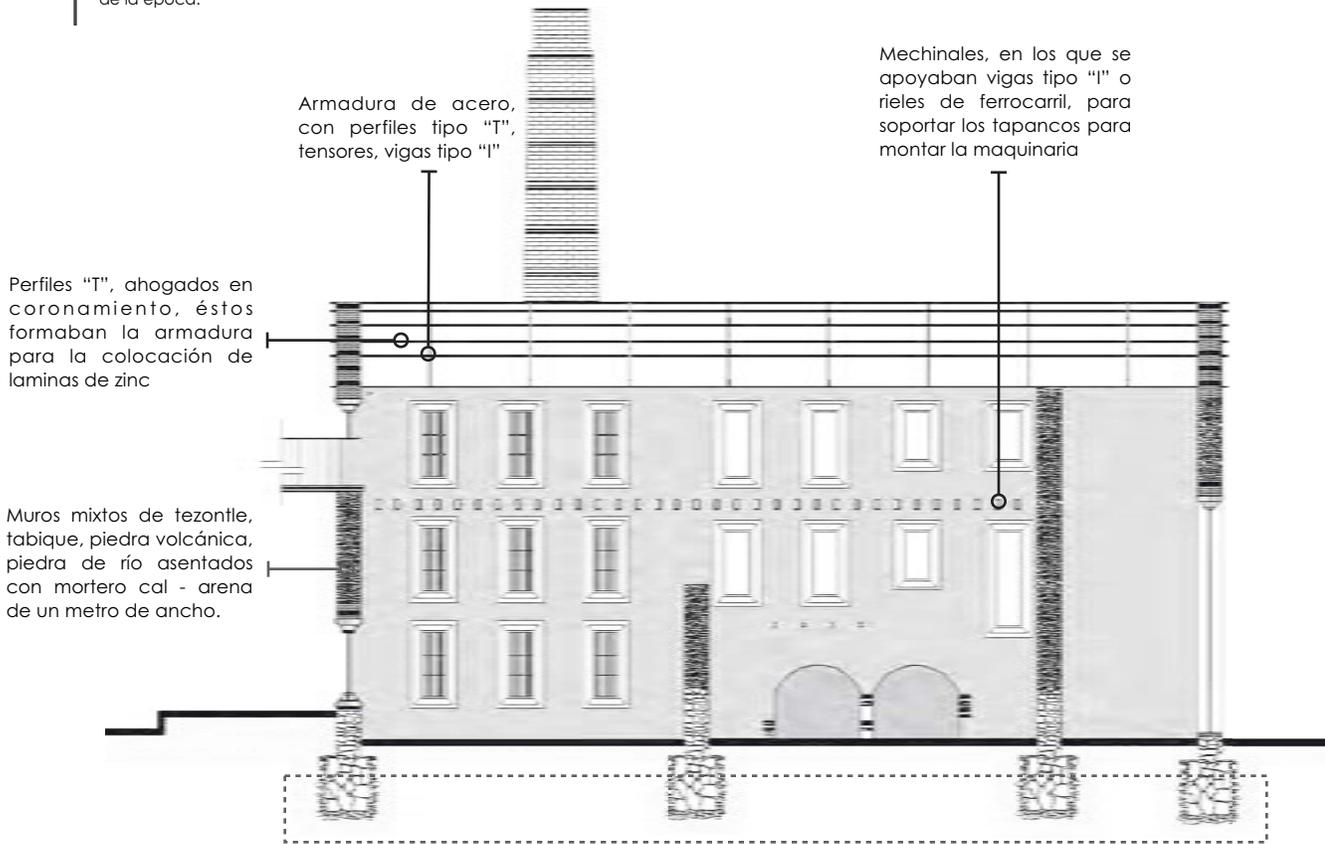
...el muro debe mantener su equilibrio por efecto de su peso propio, es difícil que pueda alcanzar proporciones sobre las que el peligro de pandeo llegue a tener influencia...⁹²

...los muros formados por piedras labradas se les llama fabrica de sillería. Los sillares se colocan en aparejos regulares por hiladas y traslapados, normalmente llamados a soga y tizón...⁹³

⁹² Ruiz Flores Almida Patricia. *Las fábricas textiles en el centro y sur de México de 1835 a 1910. Origen, evolución e influencia europea*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. 2010. p. 292

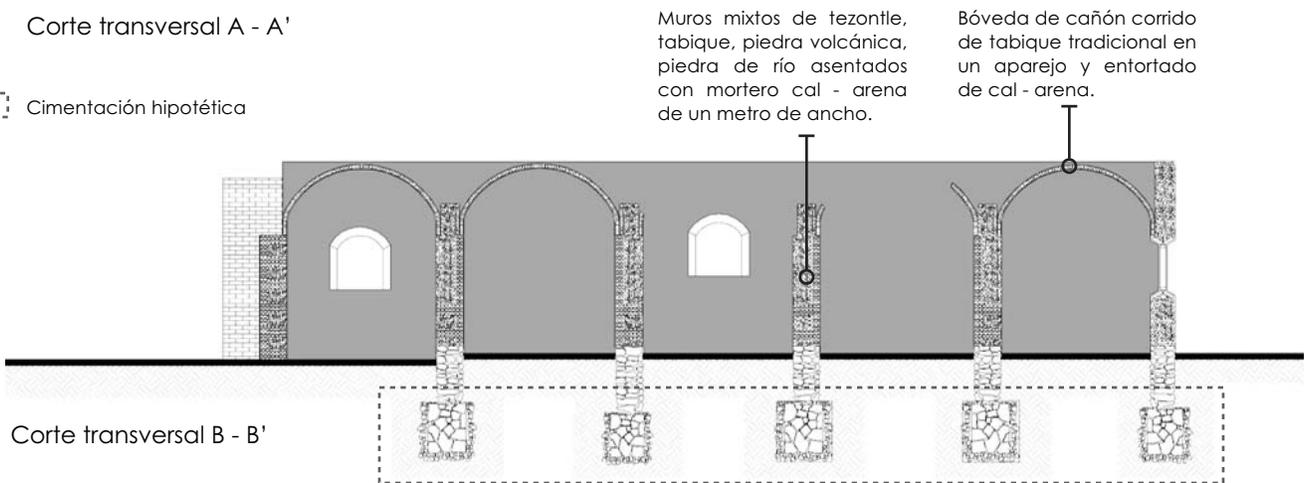
⁹³ *Ibíd.* p. 293

Reconstrucción hipotética por el autor, apoyada en levantamientos en sitio en febrero del 2011 y material fotográfico de la época.



Corte transversal A - A'

Cimentación hipotética

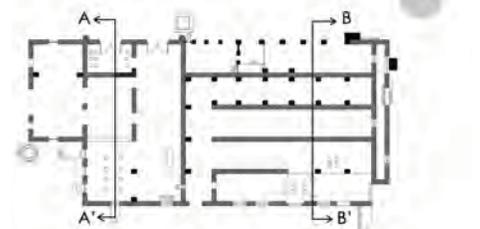


Corte transversal B - B'

Cortes transversales del Ingenio San Diego Atlihuyán (estado actual) los en los cuales podemos ver el grosor de los muros del ingenio tradicional y moderno, los cuales eran de un metro de ancho. En el corte A-A', podemos ver el muro en tres niveles con algunos mechinales en donde se ahogaban vigas tipo "I" de acero, y en el corte B-B', podemos ver espacios virreinales con claros mas pequeños y el mismo grosor de muros que el corte A-A', así que la arquitectura que se empleó durante 1880 - 1910, combinó arquitectura tradicional, con sistemas constructivos a base de acero y laminas.

2 6 18 m

Escala gráfica



Ubicación de corte

Columnas

La columna fue y sigue siendo un elemento fundamental en la arquitectura, y, durante el virreinato fue un elemento indispensable para cualquier edificación. Las columnas sufrieron cambios durante nuestro periodo de estudio, ya que se cambió la piedra por el hierro. La aparición de este metal en sus diferentes variaciones (fundición, hierro forjado, acero) como material de construcción, representó un gran avance estructural.

El uso del hierro fundido o acero constituye el estado más evolucionado del esqueleto portante inicial, constituido por columnas de fundición. Este tipo de soportes reduce la cantidad de material resistente a utilizar, al pasar las columnas de fundición a soportes de hierro forjado de acero.⁹⁴

El hierro vaciado o colado y los laminados se vuelve característico de la arquitectura del siglo XIX; las firmas comerciales europeas y estadounidenses vendían por catálogo todo tipo de elementos arquitectónicos y ornamentales. Incluso hubo empresas que por catálogo exportaban edificios prefabricados.

Las columnas de fundición son casi siempre monolíticas cilíndricas y suelen tener una base y capitel más o menos decorada. Son huecas a fin de que con poco peso de hierro relativamente se obtenga un momento de inercia considerable.⁹⁵

El fuste casi siempre era liso aunque se encontraron algunas excepciones que presentaban estrías. Se funden verticalmente en moldes de arena y normalmente se puede ver la línea de unión de los perfiles cuando se funden. Las uniones entre hierro forjado y fundido se hacían con remaches o tornillos.

La ventaja de las columnas en los espacios fabriles fue que se podía concentrar las cargas descendentes en puntos concretos que requerían una sección mucho menor que la de los soportes de piedra.⁹⁶

Las columnas en los ingenios azucareros aparecieron con la construcción de los ingenios a vapor, y se utilizaron como refuerzos en otros espacios. En Atlihuayán encontramos columnas monolíticas moduladas, en el purgar construido en 1904, el cual se comunicaba directamente con el ingenio a vapor. **[ver imagen 36 y 37]**

⁹⁴ Ruiz Flores Almida Patricia. *Las fábricas textiles en el centro y sur de México de 1835 a 1910. Origen, evolución e influencia europea*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. 2010. p. 292

⁹⁵ *Idem*.

⁹⁶ *Ibid.* p. 294



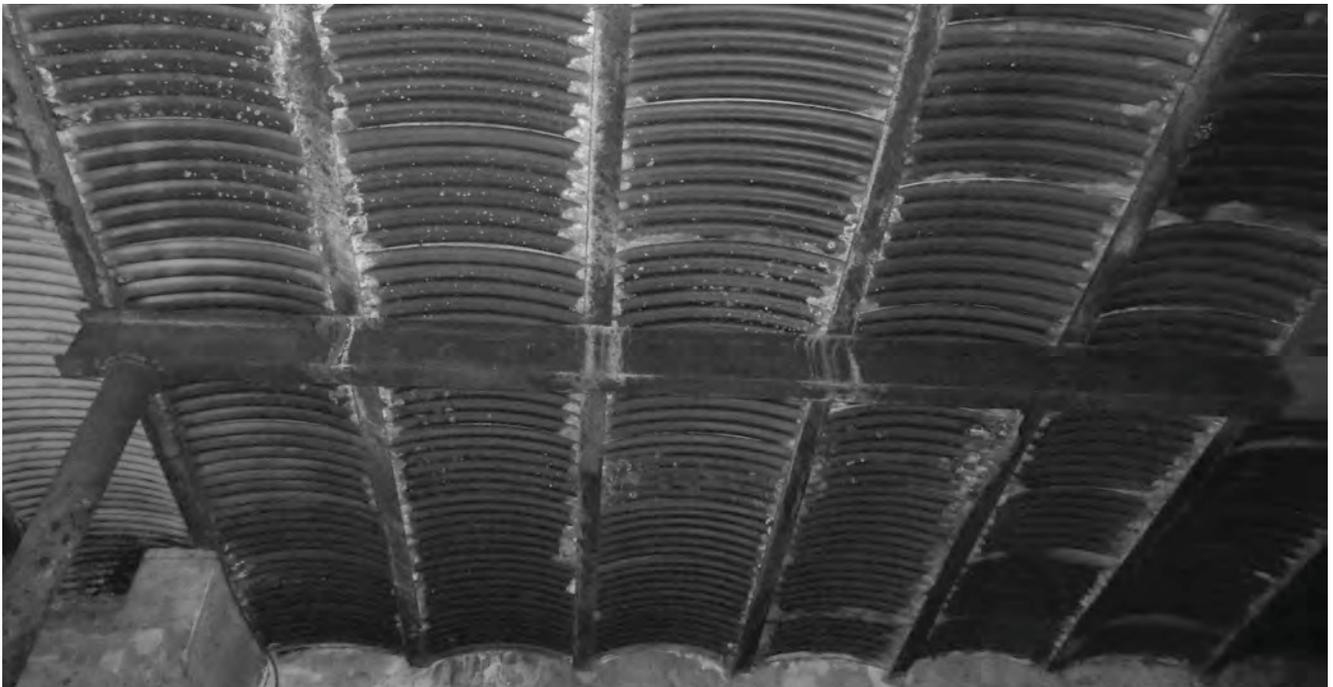
Imagen 36

Purgares Atlihuayán ubicados en la parte inferior de Casa Grande, estos purgares originalmente con arcos, como en el ingenio tradicional, pero en vez de bóveda de cañón corrido se resolvió con el sistema roebling, poniendo como apoyos columnas monolíticas de hierro.

Imagen 37

Sistema Roebling, purgar Atlihuayán

Fuente: Foto por autor, febrero 2012



Vigas metálicas de alma llena

Al igual que las columnas, las vigas también eran de hierro y posteriormente se utilizó el acero como material de vigas de alma llena. La fundición es muy resistente pero muy frágil y no resiste a la flexión. Los trabajos de hierro colado se hacían utilizando moldes de arena refractada, al molde de arena se le da negativo para obtener el positivo. Las vigas, cuya luz y capacidad de carga superaran cualquier limite así como la compresión permitió concentrar las cargas, liberando a la pared de su trabajo portante. La dificultad del hierro radica en que es difícil de conformar en obra y la prefabricación de las piezas exige un calculo exacto de lo que es necesario y suficiente para que resista los esfuerzos. Los primeros perfiles industriales se fabricaron para rieles de ferrocarril.

...la introducción del hierro y su utilización a escala doméstica a finales del s. XIX, llevará a la sustitución de los tradicionales entramados de madera de los siglos precedentes por los forjados metálicos con viguetas de doble T espaciados medio metro, enzoquetados y forjados con botes de barro cocido y yeso negro. Todo ello se sujetaba a los muros por medio de escuadras y gatillos de hierro...⁹⁷

⁹⁷ Aroca Ricardo y González Esperanza. *Tipificación de las soluciones constructivas de la edificación doméstica madrileña de los siglos XVIII y XIX*. Actas del Tercer Congreso Nacional de Historia de la Construcción 2000. p. 87

⁹⁸ Bassegoda Buenaventura Muste, "La Bóveda Catalana", Zaragoza: Institución Fernando el Católico, C.S.I.C, Excma. Diputación de Zaragoza, 1997.

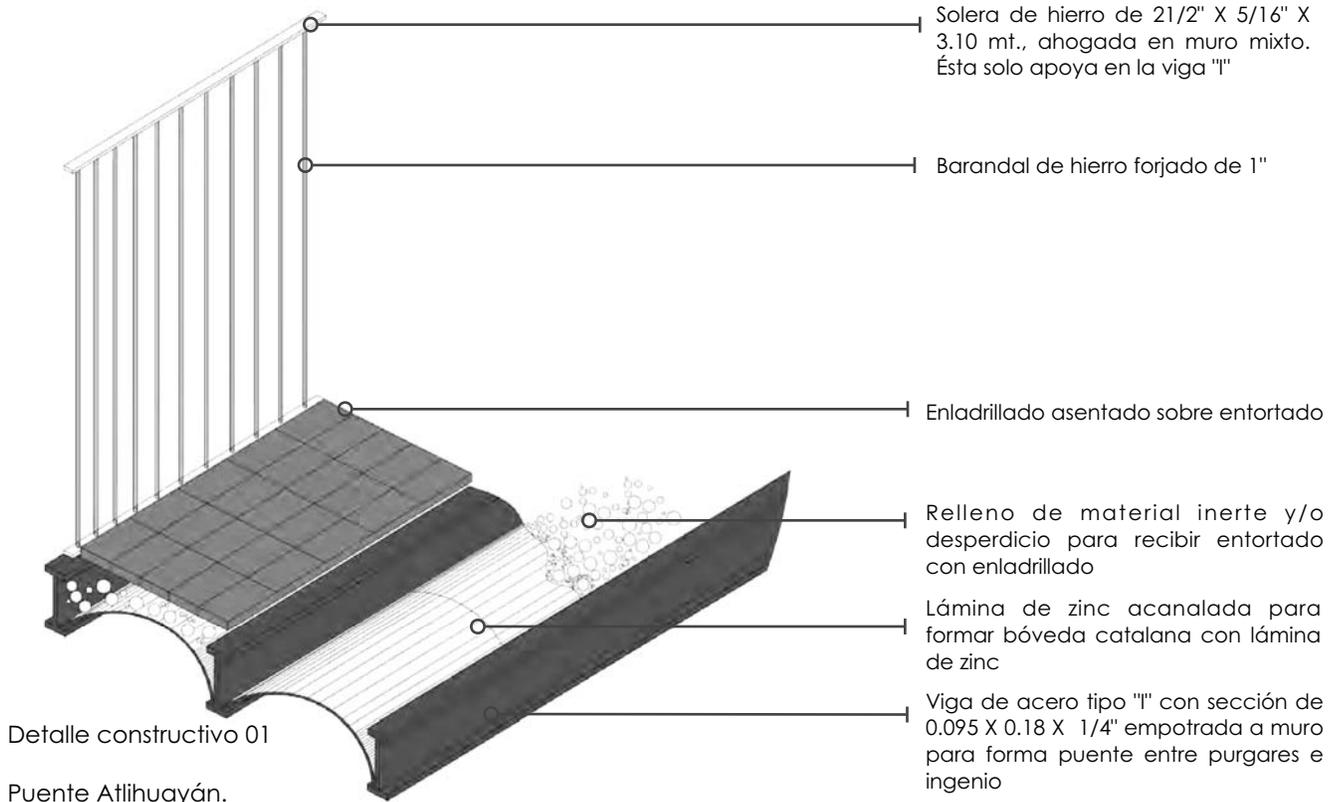
⁹⁹ Ruiz Flores Almida Patricia. *Las fábricas textiles en el centro y sur de México de 1835 a 1910. Origen, evolución e influencia europea*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. 2010. p. 323

¹⁰⁰ Ídem.

Bóveda Porfiriana

Las bóvedas porfirianas, también se les conoce como bóvedas de rasilla, o bóvedas de tabique plano o bóvedas tabicadas,⁹⁸son la técnica constructiva más utilizada en estaciones ferroviarias, ingenios azucareros y en casa habitación durante el Porfiriato, este fue el que se desarrolló en la mayoría de los ingenios morelenses del Porfiriato con luz generalmente reducida que salvan el vano entre viguetas de un forjado. La directriz suele ser rebajada, admitiendo flechas de 8 a 10 cm para vigas habituales de .60 a 1m de luz.⁹⁹

La característica de la bóveda porfiriana, es que estaban constituidas por dos ó más hojas de rasilla o tabiques colocados de plano o tabla, esto quiere decir que se colocaba la ladrillería paralelamente al intradós de la bóveda y se adhieren los tabiques por sus cantos.¹⁰⁰Las ventajas de este sistema es que la persona encargada de la edificación podía construirlo en pocas horas. Inicialmente se utilizaba una cimbra desplazable o también era frecuente sin cimbra y no se necesitaba de mano especializada.



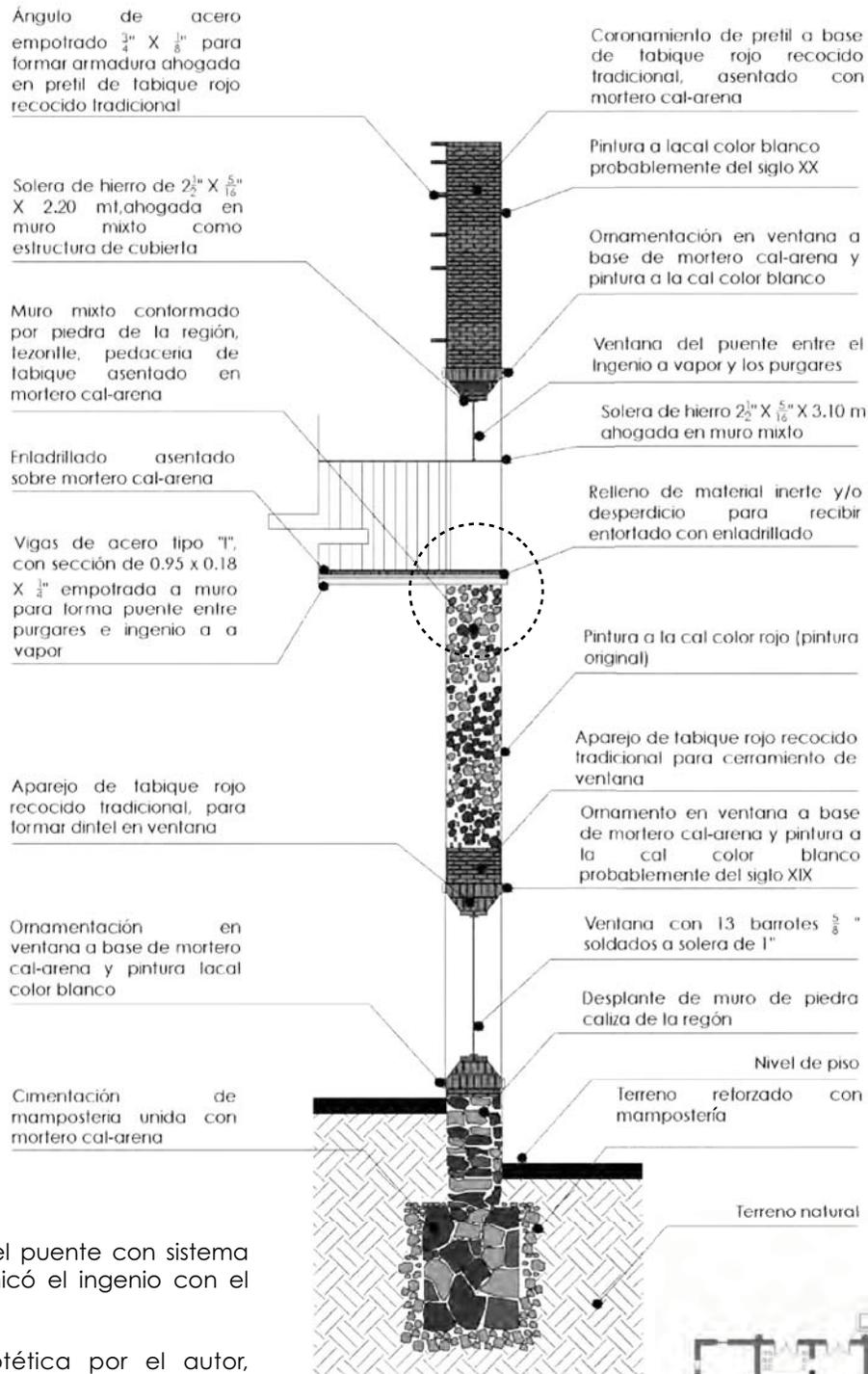
Como ya se vio en el área del purgar, se utilizó este sistema a lo largo y ancho de las crujías; sin embargo existen otros espacios en donde hemos hallado este sistema, dentro y fuera del ingenio. Durante la construcción del ingenio, también se hicieron puentes, los cuales prácticamente conectaban la zona fabril con Casa Grande, y estos se construyeron con este sistema de lamina

Reconstrucción hipotética por la autora, apoyada en levantamientos en sitio en febrero del 2011 y material fotográfico de la época. Sin escala.

Sistema Roebling

Katzman, menciona que en 1881 se importan a México las láminas acanaladas y cilíndricas, las cuales se apoyaban sobre rieles o vigas de alma llena. Después del uso generalizado de la bóveda Porfiriana llega de Francia una bóveda de lámina de zinc curva que se apoya sobre el patín de las viguetas metálicas o rieles de ferrocarril, y posteriormente se colocaba un terrado y encima mortero cal - arena y finalmente un pavimento, el cual fue recurrente con una o dos capas de tabique.

En otras ocasiones sobre esta lámina se enrasaba con vigas y se extendía una capa de hormigón. El sistema Roebling tenía como ventaja, que la misma plancha servía de cimbra al colocarse un relleno y capa de mortero o terrazo sobre él; era un sistema muy práctico y rápido de construir. En los ingenios azucareros, se utilizó para todo, entresijos, puentes, como refuerzos en bóvedas de cañón corrido, aleros y escaleras. **[ver detalle constructivo 01 y corte por fachada 01]**



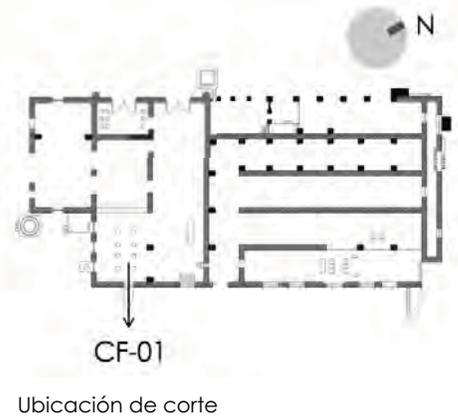
Corte por fachada 01

Corte que muestra, el puente con sistema Roebling que comunicó el ingenio con el purgar.

Reconstrucción hipotética por el autor, apoyada en levantamientos en sitio en febrero del 2011 y material fotográfico de la época.



Sistema Roebling



Arcos

Los arcos en los conjuntos industriales fueron una herencia del periodo virreinal; el arco tiene por objetivo transmitir las presiones procedentes de las cargas superiores a los pies derechos o puntos de apoyo de extremidades.¹⁰¹

En las áreas de producción el arco era una desventaja porque no cumplía con las principales primicias de los edificios industriales como era el tener grandes espacios para montar la maquinaria. Por regla general emplearon materiales con resistencia a la compresión y poco a la tracción, como: la piedra tallada en bloques, adobe y el ladrillo.¹⁰²

En los casos de arcos de piedra, las dovelas forman parte de un sólido en forma de cuña truncada. Estas dovelas en muchos casos forman parte del aparejo del muro colindante, este fue el más común en los ingenios. La clave debe ser la piedra más pesada de todas, formando las juntas entre dovelas un plano perpendicular a la línea curva del intradós; las piedras suelen tener una elevada resistencia a la compresión, además de una baja compresión.¹⁰⁴

Esta fue la razón por la que se empleó la piedra como elemento de fábrica en la construcción de arcos, mientras las dovelas pétreas se trababan en algunos casos con mortero el cual proporciona adherencia extra entre los elementos de la fábrica.

La resistencia a la compresión de los ladrillos, es por regla general, inferior al de las piedras; en la mayoría de los ingenios existen arcos en las edificaciones, unos más sencillos que otros pero estaban dentro del espacio de producción, esto pudo haber entorpecido las labores de producción de azúcar, pero tal vez fue necesario para reforzar las construcciones, por tener tantos niveles dentro del área de la maquinaria. Los arcos se encuentran los ingenios estudiados Atlahuayán, Cuahuixtla y Santa Bárbara Calderón y en ambos espacios tradicionales y modernos; estos se siguieron construyendo junto con los nuevos sistemas constructivos; los acueductos son claro ejemplo de esta estructura, formados por numerosas arquerías, comprobando así que el arco es una de las estructuras más estables y duraderas de todos los tiempos.

[ver imagen 38 y 39]

¹⁰¹ Ruiz Flores Almida Patricia. *Las fábricas textiles en el centro y sur de México de 1835 a 1910. Origen, evolución e influencia europea*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. 2010. p. 316

¹⁰² Huerta Fernández Santiago 2004. Instituto Juan de Herrera. ed. *Arcos, Bóvedas y Cúpulas* (primera edición). Madrid

¹⁰⁴ Ruiz Flores Almida Patricia. *Las fábricas textiles en el centro y sur de México de 1835 a 1910. Origen, evolución e influencia europea*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. 2010. p. 316

Cuahuixtla



Imagen 38

Arcos del antiguo Ingenio San Antonio Cuahuixtla; esta área pertenecía al ingenio a vapor; construido en 1871.

Fuente: Foto por autor, febrero 2012



Imagen 39

Arcos del ingenio San Diego Atlihuayán, área de maquinaria a vapor.

Fuente: Foto por autor, febrero 2012

Atlihuayán

Pavimentos

Los ingenios tradicionales llegaron a ser espacios complementarios a los ingenios de vapor durante el Porfiriato, en los cuales encontramos losetas de barro de 20 x 20 cm, para colocarlas se apisonaba la superficie y se sobreponía la loseta de manera alternada a lo largo y ancho, asentadas con mortero cal-arena y una lechada para sellar juntas.¹⁰⁵

Pero a finales del siglo XIX en los ingenios azucareros apareció el concreto, el cual sustituyó a las losetas de piedra y barro. Los pisos de concreto se identifican en las áreas de producción, aunado de las bases que soportaban la maquinaria a vapor.

Este pavimento se colocó sobre la tierra donde se colocaba una capa de 10 cm. de piedra partida mezclada con cal arena en porción 1:3, apisonada y nivelada; una vez seca se aplicaba una capa de concreto en proporción de 1:2 de 1 1/2 cm. de grueso, nivelando y mojando para que fraguara, con mayor rapidez.

Estando fresco se dividía en cuadros de 50 cm para evitar que se cuarteara con los cambios de temperatura.¹⁰⁶ **[ver imagen 40]**



Imagen 40

Pavimento y bases en el área del trapiche.

Fuente: Foto por autora, febrero 2012

¹⁰⁵ Ruiz Flores Almida Patricia. *Las fábricas textiles en el centro y sur de México de 1835 a 1910. Origen, evolución e influencia europea*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. 2010. p. 344

¹⁰⁶ *Ibíd.*, p. 343



Imagen 41

Armadura de acero, con vigas tipo "I", perfiles "T", y tensores. Ingenio Atlihuayán, esta imagen muestra al claro tan amplio que libra esta área de producción aunado del grosor de los muros que forma parte de la arquitectura virreinal que se siguió usando en nuestro periodo de estudio

Fuente: Foto por autor, febrero 2012

Armaduras

Las cubiertas tradicionales en los ingenios eran las bóvedas de cañón corrido, pero durante el Porfiriato los ingenios tuvieron armaduras de acero con laminas de zinc.

Se llama armadura o cercha a un bastidor compuesto de una serie de piezas rectas, dispuestas y unidas de tal modo que las cargas exteriores aplicadas en sus juntas produzcan solamente esfuerzos directos en dichas piezas.¹⁰⁷

La única figura geométrica que no puede deformarse sin que sus lados cambien de longitud, es el triángulo que constituye la

forma básica de la disposición de los elementos de una armadura. Las formulas de la construcción tradicional influyen en el proceso de creación del lenguaje del hierro. Castro dice que Cloquet reconoce que:

...en el punto de partida de la arquitectura metálica estuvo la preocupación de remplazar la madera por hierro en las grandes carpinterías de armar concebidas para las características de la madera...

¹⁰⁷ Ruiz Flores Almida Patricia. *Las fábricas textiles en el centro y sur de México de 1835 a 1910. Origen, evolución e influencia europea*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. 2010. p. 314

Así dice que nació la forma Polonceau, en 1837, basado en el empleo nacional de hierro, pero concebida con madera y esto dió origen a las armaduras metálicas que van con una gran variedad de formas y logran un gran aprovechamiento del material resistente y de fácil ejecución, eliminando la probabilidad de incendios.

Poco a poco se comenzaron a incorporar las armaduras en los ingenios construidos a finales del siglo XIX,¹⁰⁸ con perfiles metálicos que suelen ser en "L" y "T", las uniones se realizaban juntando la pieza con soleras y remachadas, también se utilizaron pernos.

En los ingenios azucareros estudiados, solo en Atlihuyán encontramos vestigios de la cubierta del ingenio a vapor, la cual es una armadura triangulada de acero con tensores, ahogados en los muros. Las armaduras al igual que los sistemas constructivos, permitieron la construcción de espacios flexibles, para optimizar el acomodo y operación de la maquinaria; se aligeraron las cubiertas y libraron claros más grandes; de igual manera era fácil la sustitución de las piezas, al igual que la lamina de zinc, que se colocaba en la armadura.

[ver imagen 41, 42 y corte por fachada 02]

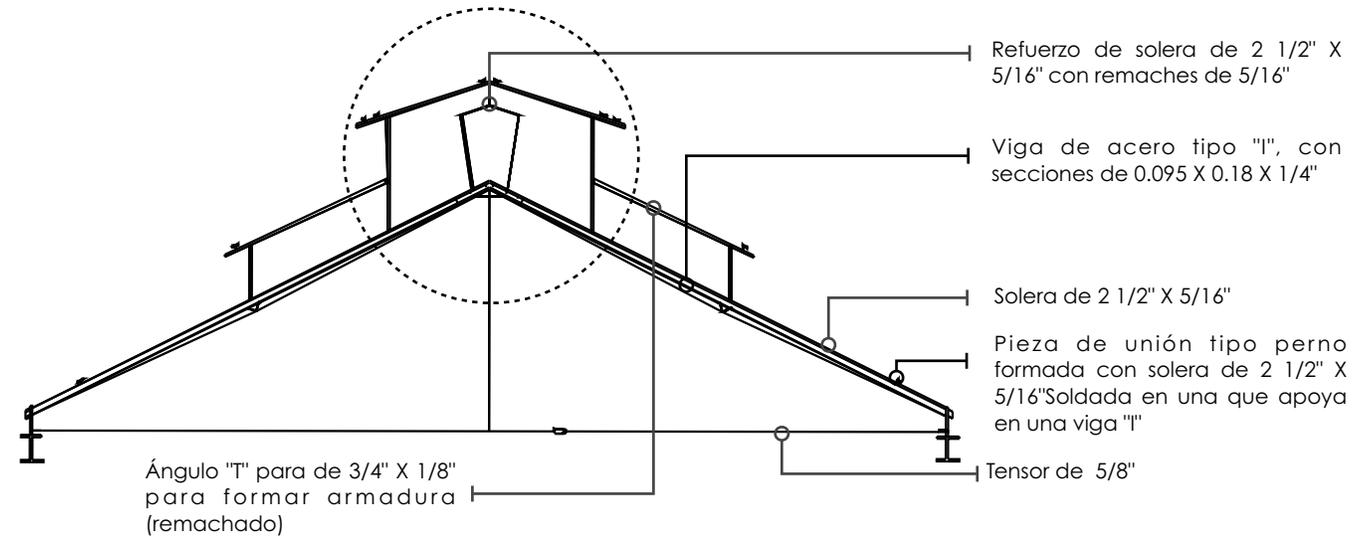
Imagen 42

Armadura de acero, con vigas tipo "I". Antiguo Ingenio San Diego Atlihuyán

Fuente: Foto por autor, febrero 2012



¹⁰⁸ Ruiz Flores Almida Patricia. *Las fábricas textiles en el centro y sur de México de 1835 a 1910. Origen, evolución e influencia europea*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. 2010. p. 315



○ Lucernario

Detalle constructivo 02

Armadura del Ingenio San Diego Atlihuayán (sin escala)

Reconstrucción por la autora.

Las armaduras se colocaban sobre correas metálicas, tirantes y listones sobre los cuales se colocaba lamina de zinc; en los ingenios se construyeron armaduras con lucernarios los cuales transcurrían longitudinalmente y llegaba hasta el extremo final de la edificación, el lucernario tiene como fin iluminar y ventilar, muy común para los espacios fabriles.

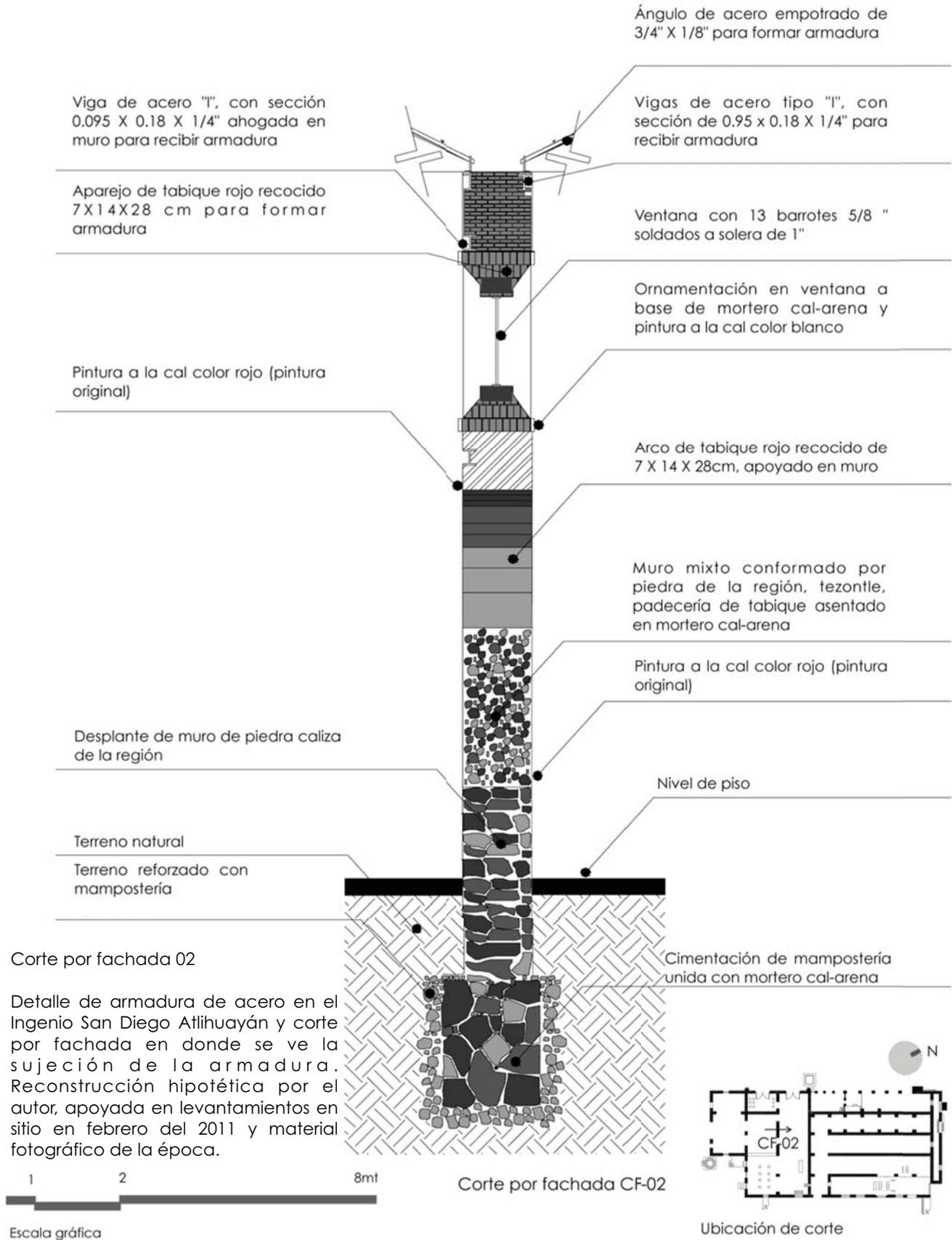
[ver detalle constructivo 02]

...entre los tipos de armaduras se han identificado a dos aguas llamadas armaduras españolas, para mayores luces se utilizaron armaduras Inglesas, la cercha Belga, la Polonceau simple, la cercha Fink, la cercha Pratt, la cercha Americana. Se tiene referencia del uso de las estructuras Ridge & Furrow con modulación 1:3:5...¹⁰⁹

...Con la cerchas metálicas se cambiaron los elementos existentes tradicionales y elementos del periodo manteniendo el tradicional muro de carga que aparte de recibir las cargas de la cubierta va a dar una gran estabilidad a la construcción. En el otro sistema se utiliza un soporte metálico y columnas de fundición. En otros casos para disminuir el numero de soportes se colocaron una jácena entre pilares en la van a descargar las cerchas intermedias no coincidentes con los pilares. Las cubiertas fueron en un inicio de fabrica de tabique y posteriormente aparecieron las cubiertas de lámina metálica...¹¹⁰

¹⁰⁹ Ruiz Flores Almida Patricia. *Las fábricas textiles en el centro y sur de México de 1835 a 1910. Origen, evolución e influencia europea*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña. 2010. p. 214

¹¹⁰ *idem*.



Consideraciones

Los ingenios azucareros del Estado de Morelos, funcionaron con procesos tradicionales en la obtención de azúcar Felipe Ruiz de Velasco lo llamó, periodo cortesiano, con base al proceso que debemos decir era bastante delicado, se construyeron espacios óptimos para cada una de las funciones, las crujiás tenían muros de mampostería, bóvedas de cañón corrido y en algunos casos lunetos que derramaban en oculos, de esta manera encontramos los ingenios durante el Porfiriato; sin embargo la tecnología alcanzó a la industria azucarera morelense.

La evolución en estos espacios surgió con la inserción del sistema ferroviario en las periferias de los ingenios, ya que con esta innovación se pudo importar maquinaria agrícola que optimizaría el proceso de obtención de azúcar, pero sobre todo disminuiría el tiempo de elaboración, y cuando llegó la maquinaria a los ingenios (trapiches, centrifugas, defecadoras, secadores y maquinaria Decauville) las cuales tenían dimensiones nunca antes vistas, así que se tuvieron que construir nuevos espacios para dar servicio a la demanda de la nueva tecnología. La construcción de nuevos espacios, debían cumplir con necesidades específicas como: flexibilidad en el espacio, varios niveles, tapancos, ventilación e iluminación entre los más generales; así que la arquitectura

ferroviaria tiene un reflejo en estos inmuebles, ya que las estaciones ferroviarias tuvieron espacios grandes y flexibles, lo que se necesitaba en los ingenios; con esta visión se comenzó la construcción de los ingenios a vapor. Se introdujeron rieles de ferrocarril, como vigas de arrastre, cerramientos y para el sistema Roebling, perfiles en "T", "L" y tensores, para la fabricación de armaduras, lámina de zinc plana para cubiertas y curva para el sistema Roembling, soldaduras y remaches e IPR para los tapancos, el concreto para los pavimentos y el tabique utilizado, en muros, ornamentos, columnas, arcos y arcos de refuerzo y bóvedas. Los muros se construyeron de la forma tradicional, mixtos y de .80 - 1.00 m, al igual que los arcos en el interior del inmueble, los cuales sirvieron para la separación de los espacios de producción. En un análisis de los ingenios Atlihuayán, Santa Barbara Calderon y Cuahuixtla, pudimos identificar que los ingenios a vapor se construyeron a lado de los tradicionales, los cuales siguieron produciendo panes de azúcar hasta finales del Porfiriato; y ambas edificaciones se trataron de homologar, con esgrafiados, ornamentos y pintura a la cal; lo que fue recurrente en los tres fue el esgrafiado asimilando tabiques. Con los datos recabados se realizó un análisis hipotético del proceso del azúcar en ambas edificaciones durante el Porfiriato, en nuestro caso de estudio el antiguo ingenio San Diego Atlihuayán.

CAPÍTULO 04

Propuesta de conservación del ingenio San Diego Atlihuayán

4.1 Plan maestro

4.2 Antiguo ingenio San Diego Atlihuayán

4.2.1 Conservación

4.2.2 Estado actual

4.2.3 Intervenciones

4.2.4 Propuesta de nuevo uso



4.1 Plan maestro

El antiguo ingenio Atlihuayán como se ha visto en los anteriores capítulos, ha sido el inmueble que se ha estudiado, tanto para la maestría como para el tema de investigación; sin embargo al realizar dicho estudio, encontramos que durante el Porfiriato, el ingenio se convirtió en un conjunto agroindustrial **[ver lámina 10]**, el cual estuvo conformado por los siguientes elementos: la antigua estación ferroviaria Atlihuayán, el puente la Herradura y la Ex-Hacienda de San Diego Atlihuayán, en la cual se encuentra el ingenio; estos elementos aún se encuentran inmersos en la Col. Ampliación Atlihuayán, de manera aislada y la población circundante no sabe que pertenecieron a la Hacienda. Por tal motivo en el proyecto de restauración, se realizó un plan maestro, en el cual estuvieran los tres elementos en una propuesta integral de mejoramiento urbano, con el fin de tener una pauta de conservación y la preservación de la memoria histórica del antiguo conjunto agroindustrial.

Aunque cada uno de estos elementos del conjunto agroindustrial se merecen un proyecto de conservación, restauración, rehabilitación y mantenimiento, solo se realizó el del ingenio, por ser el más deteriorado, y tener características específicas para aplicar los conocimientos adquiridos durante la maestría, dejando el Plan Maestro como una

puerta a futuras investigaciones y realización de estrategias de conservación.

En las siguientes láminas se muestra el análisis realizado en la Col. Ampliación Atlihuayán, sitio en el cual se encuentra inmerso el antiguo conjunto agroindustrial; dicho análisis consistió en realizar un diagnóstico a nivel urbano (circulaciones, equipamiento urbano, hitos, uso de suelo, deterioros en vivienda y predios potenciales de uso); para dicho diagnóstico de trabajo en tres secciones que delimitaban la zona de estudio: A) Antigua estación ferroviaria, la manzana es habitacional y comercial, la estación ahora es la Ayudantía de Atlihuayán, dicho inmueble probablemente se construyó en 1892, según nos cuenta el Historiador, Gustavo Garibay López. B) Antigua espuela ferroviaria y puente La Herradura, el contexto de la espuela es habitacional y comercial cuenta con grandes extensiones de tierra (ejidos y pastizales), este camino es muy franco entre el antiguo ingenio, puente y estación. El puente La Herradura, se encuentra en el Río Yautepec, el cual suministraba el vital líquido a la Hacienda, se desconoce el año de construcción. C) Antigo Ingenio San Diego Atlihuayán, construido el 15 de diciembre de 190, quedó inmerso en propiedad privada y a cargo del Centro de Convivencia Atlihuayán S.A de C.V, el contexto del Ingenio es habitacional y comercial.

[ver lámina 10,11,12,13,14,15, 16 y 17]

Contexto



Imagen aérea Google Earth, 2012. Yau-tepec de Zaragoza, Estado de Morelos. Colonia Ampliación Atlihuayán



Antiguo conjunto agroindustrial:

1. La antigua estación ferroviaria Atlihuayán
2. Puente la Herradura o Atlihuayán
3. Antiguo ingenio azucarero San Diego Atlihuayán

Fotografías 1, 2, y 3 por la autora, septiembre 2012

DIAGNÓSTICO URBANO Col. Ampliación Atilhuayán



SÍMBOLOS

INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO Y VIALIDADES

- Delimitación de área de estudio
- Postes de luz
- Teléfonos Públicos
- Transformadores de luz
- Coladeras
- Salida de aguas negras
- Líneas de luz y telefónicas aéreas

- ▲ Equipamiento Municipal Ayudantía municipal
- ◆ Paradas de camión, no asignadas
- 1 Hito Histórico-Antigua Estación Ferroviaria
- 2 Hito Histórico- Puente la Herradura
- 3 Hito Histórico- Antiguo Ingenio a Vapor Atilhuayán
- A Sección A área de estudio articulador del conjunto de estudio
- B Sección B área de estudio articulador del conjunto de estudio
- C Sección C área de estudio articulador del conjunto de estudio

- 1 Equipamiento- Puente la Herradura
- 2 Equipamiento- Parque Solidaridad
- 3 Equipamiento- Escuela primaria Emiliano Zapata
- 4 Equipamiento- Pre-escolar Rosa María Nava
- Antiguo trazo de vía decauville
- Antigua vía del ferrocarril Interoceánico
- Estacionamiento en vía pública

- Vialidades Primarias
- Vialidades Secundarias
- Vialidades Terciarias
- Senderos-caminos peatonales
- ★ Nodo Vehicular
- Sentido de vialidades (según color)
- Sin pavimento
- ★ Fotografías

SÍMBOLOS USO DE SUELO

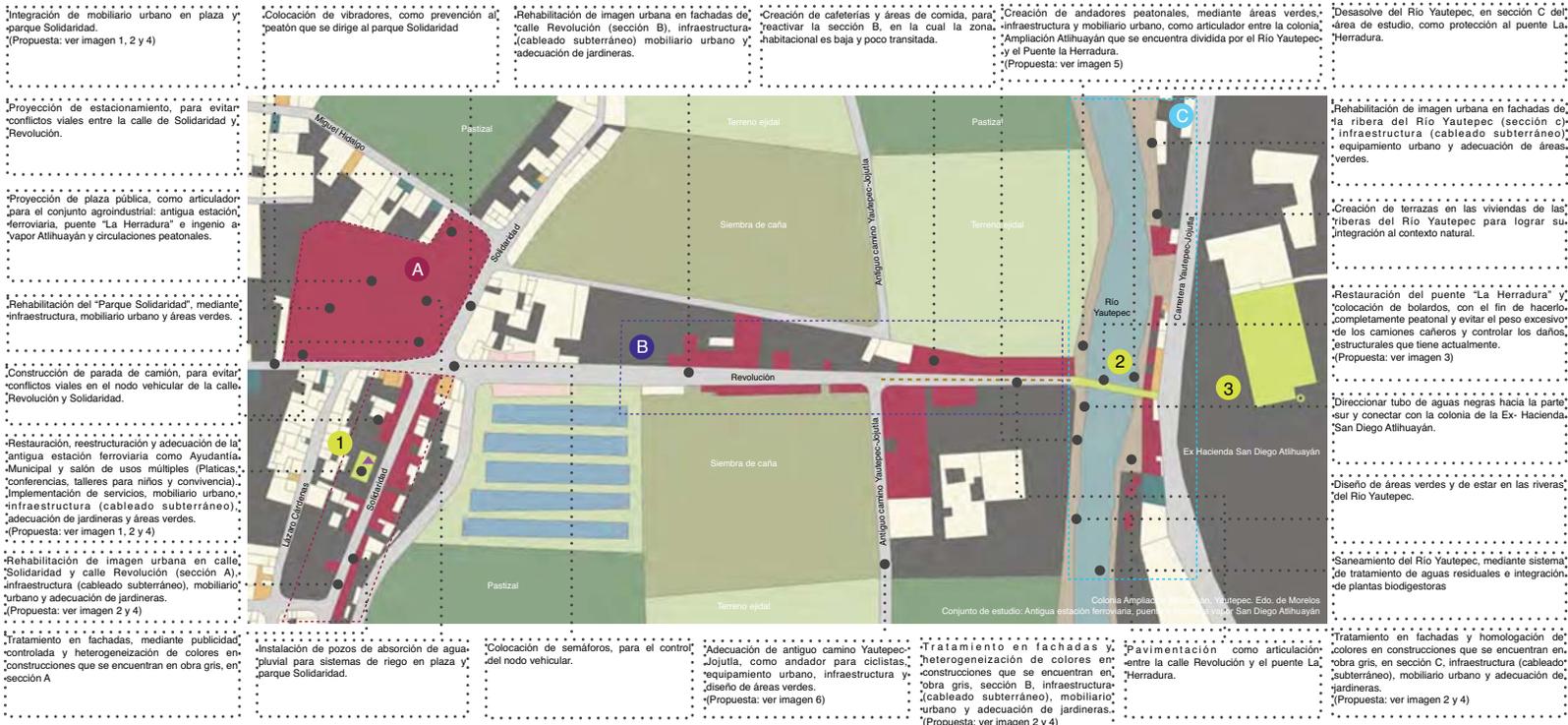
- Equipamiento
- Habitacional
- Pastizal
- Patios
- Comercial
- Siembra de caña
- Habitacional-Comercial
- Terreno ejidal
- Predios potenciales de uso
- Conjunto de estudio
- Río Yautepéc

El conjunto agroindustrial, se encuentra inmerso en el centro de la Colonia San Diego Atilhuayán, el contexto de los tres elementos, es habitacional, y comercial en su mayoría, cuenta con servicios de agua, luz, drenaje, postes de luz, teléfono, coladeras sin embargo existe contaminación visual, que desarticula los tres elementos a estudiar en el plan maestro, que se muestra a continuación.

Reconstrucción realizada por autora.

Fuente: Imagen aérea Google Earth, 2012. Yautepec de Zaragoza, Estado de Morelos. Colonia Ampliación Atilhuayán, y levantamiento en sitio, octubre 2013

PLAN MAESTRO Col. Ampliación Atlhuayán



1
Fabricante: Dumabis. Bancas de hormigón armado con fibra de vidrio.



2
Fabricante: SMAR Modelos con óptica vial, y rútila que le permite orientar el flujo luminoso y así evitar la contaminación lumínica.



3
Fabricante: COMTSA. Bolardos abatibles para control de accesos



4
Fabricante: ATRIO. Jardineras de hormigón, acabado liso pulido



5
Fabricante: ARQURB-Report. Bancas de hormigón armado con iluminación interna.



6
Fabricante: PHILIPS. Lampa para energía solar led para jardín, exteriores o plazas



7
Fabricante: Forja DECOR. Concreto estampado para exteriores con antiderrapante.

Esta lámina muestra el plan maestro, para dar solución a la problemática urbana existente así como la falta de equipamiento urbano, semáforos en nodos vehiculares, instalación de pozos de absorción, proyección de paradas de camiones y combis sobre la carretera Yauatepec, pavimentación, desasolve y proyección de andadores a los pies del Río Yauatepec, y rehabilitación de la imagen urbana de fachadas en cada una de las secciones donde se encuentra el antiguo conjunto agroindustrial, así como publicidad controlada en los locales comerciales.

Para cada uno de los tres elementos del conjunto se propone que se restaure, rehabilite y reestructure; ya que cada uno tiene afectaciones estructurales que a la larga puede poner en peligro la permanencia de cada uno de ellos; la estación tiene mutilación de muros interiores, el Puente la herradura sirve como paso a los campos cañeros, lo cual esta provocando fisuras en los intrados de los arcos, aunado de las afectaciones ambientales que están provoca erosión en los materiales del puente; el ingenio fue tomado como caso de estudio, y se realizó un proyecto de conservación, restauración y rehabilitación

Reconstrucción y propuesta realizada por autora.
Fuente: Imagen aérea Google Earth, 2012. Yauatepec de Zaragoza, Estado de Morelos. Colonia Ampliación Atlhuayán, y levantamiento en sitio, octubre 2013

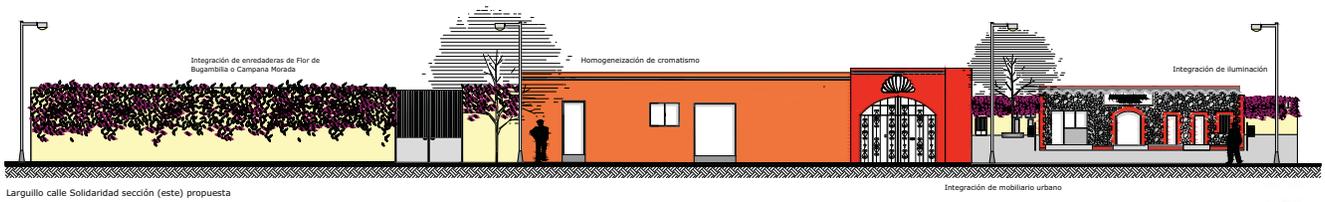
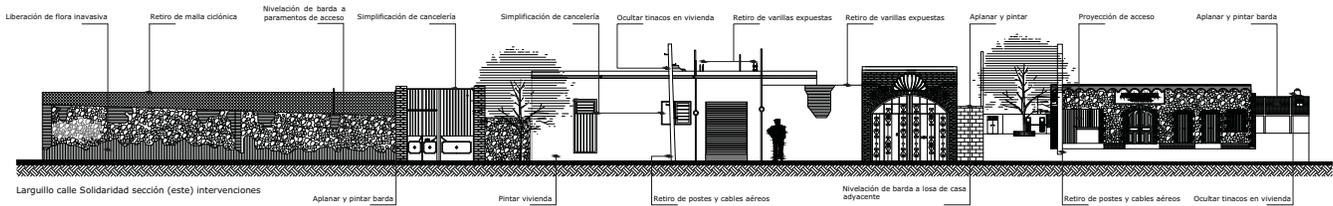
PROPUESTA EN SECCIÓN C Antiguo Ingenio San Diego Atlihuayán



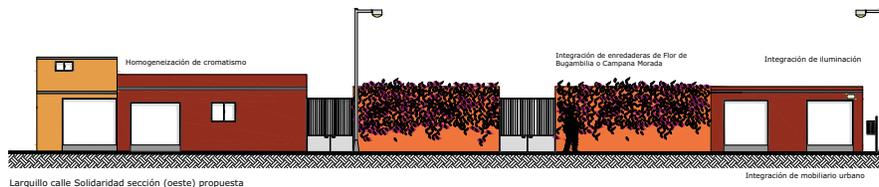
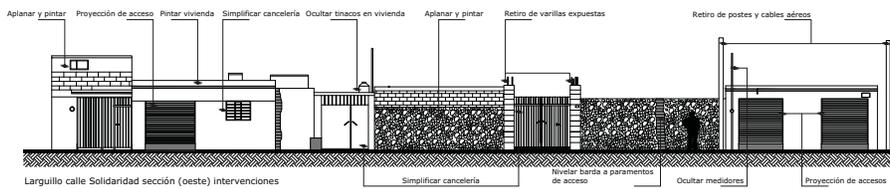
Propuesta de regeneración urbana en sección c, que corresponde al antiguo ingenio San Diego Atlihuayán, y abarca la riberas del Río Yautepec; en dicha propuesta se pretende regenerar la imagen urbana de esta zona, la cual presenta daños que no se pueden seguir postergando, como el azolve existente en las riberas del río y que el drenaje da directo hacia el Río Yautepec; por otro lado en esta zona existe gran potencial ya que las riberas comunican de manera directa la Col. Centro con la Col. Atlihuayán. La propuesta consiste en un andador, terrazas una ciclista, parqueaderos, equipamiento urbano zonas de estar, playas y unificación cromática en las casas de la ribera y que en su mayoría se abran espacios hacia el río en vez de que le den la espada, como se encuentran actualmente. Con el andador se pretende dar seguridad en esta parte de la colonia ya que se encuentra completamente abandonada, reactivar la zona, pero sobre todo, generar andadores seguros para la población de esta zona, que caminan hacia las fuentes de trabajo que por lo regular son los cañaverales, y la mayoría usa bicicleta para traslado.



Larguillo fotográfico calle Solidaridad sección (este)



Larguillo fotográfico calle Solidaridad sección (oeste)



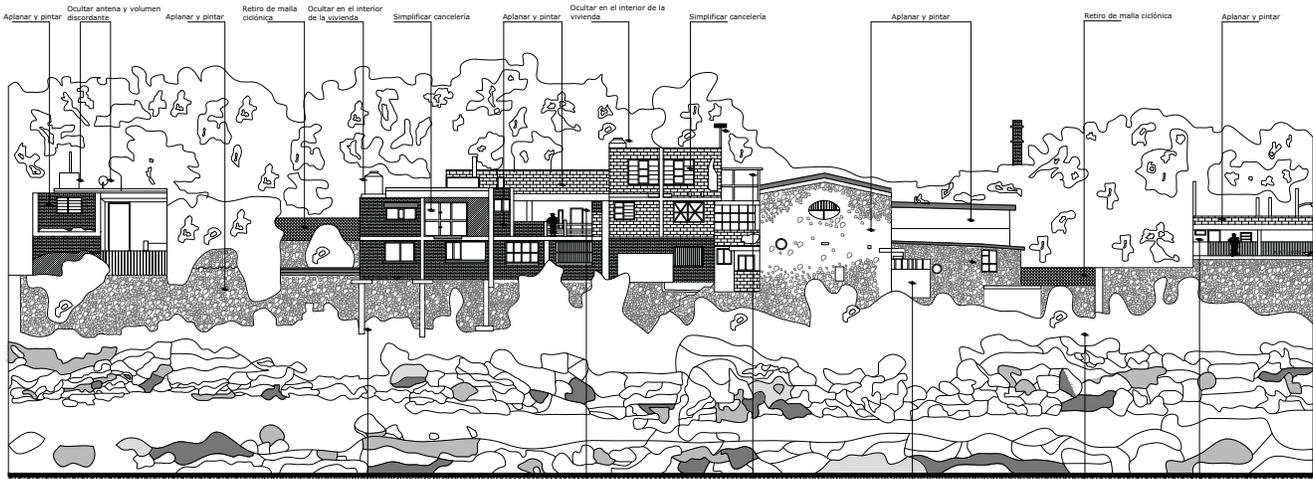
Larguillos de la zona a, en esta se encuentra la antigua estación ferroviaria Atlihuayán.

Se pudo identificar, que el contexto es completamente habitacional, pero en su mayoría es de autoconstrucción y cada vivienda es diferente en vanos y macizos, materiales, perfiles urbanos y la mayoría en obra gris; se realizó una propuesta de imagen urbana en donde se unificaran las viviendas en cromatismo, vanos y se eliminara la infraestructura obsoleta como postes de luz, cableado y vegetación invasiva.

Realizado por autora, octubre 2012.



Larguillo fotográfico Riberas Río Yautepec sección (norte)



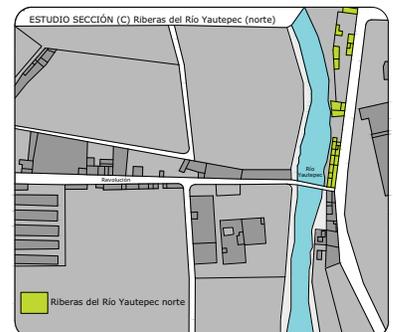
Larguillo Riberas Río Yautepec sección (norte) intervenciones



Larguillo Riberas Río Yautepec sección (norte) propuesta

La propuesta de rehabilitación de imagen urbana en las riberas del Río Yautepec, consiste en unificar fachadas en cromatismo, vanos y macizos, y con vegetación de la región, se eligió una paleta de colores ocres, que son los colores que se han utilizado en la Col. Centro de Yautepec en inmuebles catalogados por el INAH Morelos.

Realizado por autora, octubre 2012.



4.2 Antiguo ingenio San Diego Atlihuayán

El antiguo Ingenio de San Diego Atlihuayán se encuentra actualmente al sur de Yautepec, por la carretera que lleva a Ticumán y las Estacas, a dos kilómetros de la población; el acceso principal se encuentra al sur, en el cual, se encuentra el chacuaco de la antigua fábrica de azúcar.

El origen del ingenio lo encontramos en una merced mediante la cual don Pedro Cortés, cuarto marqués del Valle de Oaxaca, otorgó en censo perpetuo un pago de 50 pesos anuales a Juan Fernández Pinto en 1620.¹¹¹

En el año de 1858 pasa a Don Manuel Escandón; manejó industrias textiles, del tabaco, de la sal, mineras y algodonerías; compañías de diligencias, afianzadores de aduanas, prestamista, hasta del gobierno, logró grandes contactos, así como relaciones comerciales azucareras.¹¹²

Estableció sociedad con Agustín Legrand para continuar sus intereses comerciales y financieros en París, con la casa Suberville, y obtuvo concesiones para la construcción de los ferrocarriles, con el fin de conectar sus industrias a lo largo y ancho del país.

[ver imagen 43]



Imagen 43

Familia Escandón y Barrón, anónimo, óleo sobre tela, ca. 1898. Colección particular.

Memoria 20/10 © Derechos Reservados

Fuente: <http://www.terra.com.mx/articulo.aspx?articuloid=740582>

Consultada: 22 de abril de 2013

¹¹¹ Sandoval Fernando B. *La industria del azúcar en Nueva España*. p. 96.

¹¹² Úrias Hermosillo Margarita, *Formación y desarrollo de la burguesía en México*. 50.

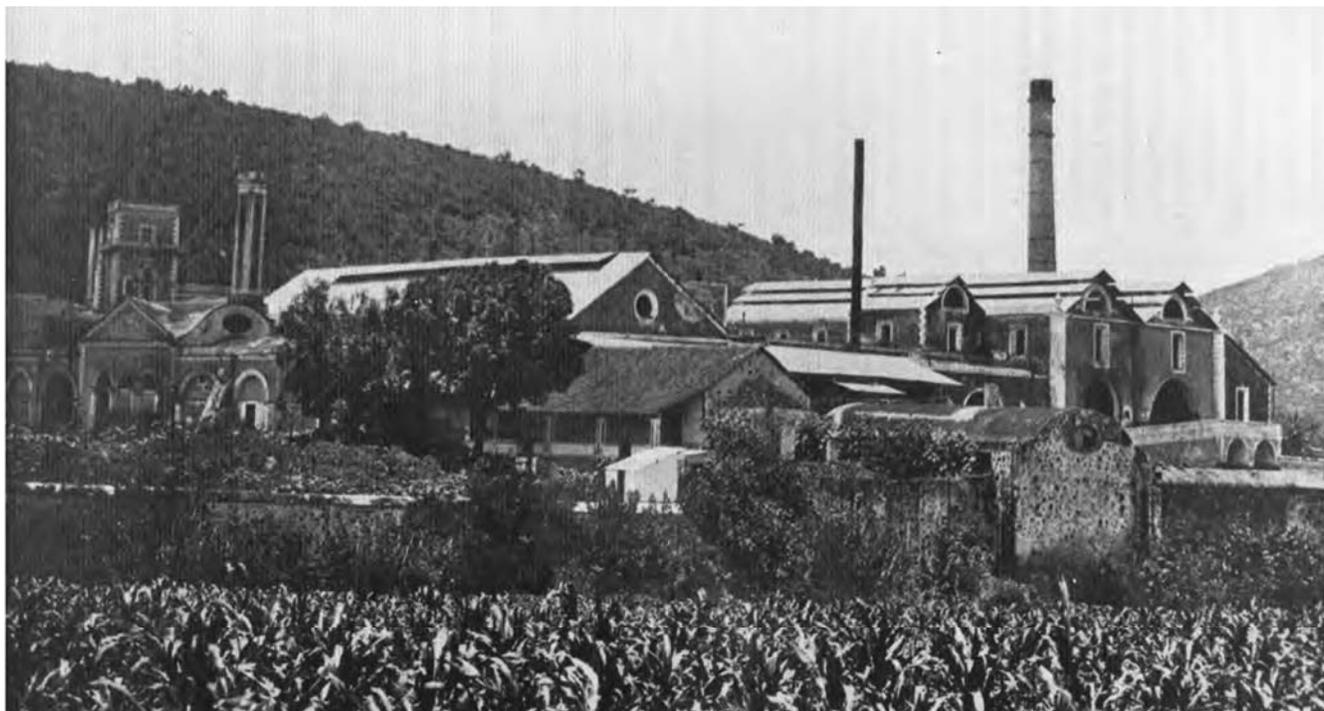


Imagen 44

Ingenio San Diego Atlihuayán 1906, esta imagen muestra el ingenio tradicional y moderno fusionado en un solo inmueble.

Fuente: Atlihuayán Centro de Convivencia A.C.. Atlihuayán en la historia. 1991. p. 20

A la muerte de don Manuel Escandón, en 1862, lo sucede su hermano Antonio, que sigue manejando los negocios del ingenio y pasa definitivamente a los hijos de Antonio Escandón en 1889, y son ellos los que transforman el procedimiento de fuego directo a la máquina moderna de vapor.¹¹³

[ver imagen 44] El casco que siguió en posesión de los Escandón (don Pablo murió el 31 de marzo de 1926 a los 69 años de edad) sufrió los estragos del abandono.

[ver imagen 45-46]

Santiago Ontañón en sociedad con Mario Oburi en 1928 en la "Casa Escandón" arrendaron para montar un criadero de ranas y como lugar de cultivo de orquídeas, hasta que finalmente, hace unos cuantos años, los descendientes de la familia establecieron una sociedad de varios accionistas que se repartieron los restos de la finca, habilitando algunas de las ruinas, o bien, construyendo en terrenos libres casas de descanso.¹¹⁴

¹¹³ Atlihuayán Centro de Convivencia A.C. Atlihuayán en la historia.1991. p. 14

¹¹⁴ Atlihuayán Centro de Convivencia A.C. Atlihuayán en la historia.1991. p. 10



Imagen 45

Ingenio San Diego Atlihuayán 1975. Puente la Herradura ó Atlihuayán.

Fuente: Fototeca Constantino Reyes Valerio CNMH-CONACULTA-INAH-MEX



Imagen 46

Ingenio San Diego Atlihuayán 1975. ingenio a vapor.

Fuente: Fototeca Constantino Reyes Valerio CNMH-CONACULTA-INAH-MEX

4.2.1 Conservación

La conservación y restauración de inmuebles con valor patrimonial implican una serie de criterios específicos que apuntan a mantener la autenticidad e integridad de la obra, cada uno de ellos presentan problemáticas particulares, definidas en relación a su historia, significado en el entorno, ó las intervenciones que ha sufrido, existen criterios generales que se deben tener en cuenta para realizar el proyecto de conservación.

El antiguo ingenio San Diego Atlihuayán, es uno de los tantos recursos patrimoniales con los que cuenta México, en relación al Patrimonio industrial, el inmueble es potencial para su conservación a través de un nuevo uso, motivando la preservación de la memoria histórica y en el desarrollo social orientado a la reutilización de infraestructura existente que se considera caduca.

Por tal motivo se realizó una propuesta de conservación y restauración; la propuesta de conservación se hizo para el conjunto agroindustrial, la cual se mostró con anterioridad con el plan maestro y el proyecto de restauración se enfocó únicamente al antiguo ingenio San Diego Atlihuayán, en el cual se realizó un diagnóstico del estado actual, que veremos a continuación.

4.2.2 Estado actual

El antiguo ingenio San Diego Atlihuayán conserva la mayoría de los muros originales, los cuales hicieron mas fácil la identificación de espacios en la operatividad hipotética del inmueble durante el porfiriato 1880 - 1910 , y el paso del tiempo ha hecho estragos en el ingenio, así como la fábrica de muros, soportes estructurales, materiales, aplanados y esgrafiados. **[ver lámina 16 y 17, página]** En cuanto a los deterioros encontramos los siguientes de manera general:

Pisos: Se han perdido casi en su totalidad, y los que aún conserva se encuentran en buenas condiciones, por ser de concreto; estos pisos se colocaron en las áreas de producción del ingenio a vapor, para soportar la nueva maquinaria de la época. En el ingenio tradicional encontramos algunos rastros de losetas de barro pero es una pérdida total.

[ver imagen 47]

Muros: los muros de mampostería del ingenio tradicional y moderno, tienen deterioros relacionados con intemperismo, humedad por capilaridad, disgregación con pérdida de juntas y flora parásita en los pretilos de la mayoría de los muros; de igual manera encontramos vigas de arrastre que son rieles de ferrocarril las cuales cuentan con óxido por intemperismo y falta de mantenimiento.

[ver imagen 48]



Imagen 47

Piso del ingenio a vapor (área de producción)



Imagen 49

Esgrafiado en el ingenio a vapor. Este fue el acabado del ingenio durante nuestra época de estudio, sin embargo solo quedan algunas partes ya que por la extrema humedad y falta de mantenimiento se ha perdido en la mayoría de las fachadas



Imagen 48

Muro del ingenio tradicional, aquí podemos percibir la falta de aplanado, juntas y existe vegetación parásita por intemperismo.

Aplanados: en su mayoría se han perdido los aplanados originales por la excesiva humedad de la zona; en algunas zonas aún podemos ver el esgrafiado de ladrillos original de la época del porfiriato; lo cual hemos comprobado con material fotográfico. **[ver imagen 49]**



Imagen 50

Bóveda de cañón corrido con lunetos, en general se encuentran en buen estado, ya que ha sido intervenida y cuenta con tensores y se ha procurado impermeabilizar constantemente con baba de nopal.



Imagen 51

Armadura del ingenio a vapor esta también se encuentra en malas condiciones, presenta oxido por intemperismo.

Cubiertas: el ingenio tradicional cuenta con dos bóvedas de cañón corrido de las cinco que eran; las bóvedas se encuentran en buena condiciones, ya que en ochentas se reforzaron los muros que las sostienen con unas varillas a manera de tensor para lograr su estabilidad, el ingenio a vapor conserva las armaduras originales a base de perfiles y tensores. [ver imagen 50 y 51]

Herrería: en ventanas las cuales están llenas de óxido por intemperismo y falta de mantenimiento. De igual manera contamos con brandales en una antigua cisterna, hornos, y en el puente que comunicaba Casa grande y el ingenio a vapor, con el mismo caso de deterioro.

Antiguas instalaciones: En el ingenio tradicional, encontramos parte de una conexión para alimentar de agua a alguna máquina de vapor. De igual manera encontramos en el ingenio a vapor un tanque elevado para alimentar posiblemente a una defecadora; ambas instalaciones cuentan con óxido por intemperismo y falta de mantenimiento.

[ver imagen 52-53]

Imagen 52

Antiguo tanque elevado ubicado en la fachada sur del ingenio a vapor. Esta instalación probablemente alimentaba de agua a una defecadora, se encuentra en malas condiciones por tener óxido excesivo por estar al intemperie por mucho tiempo.

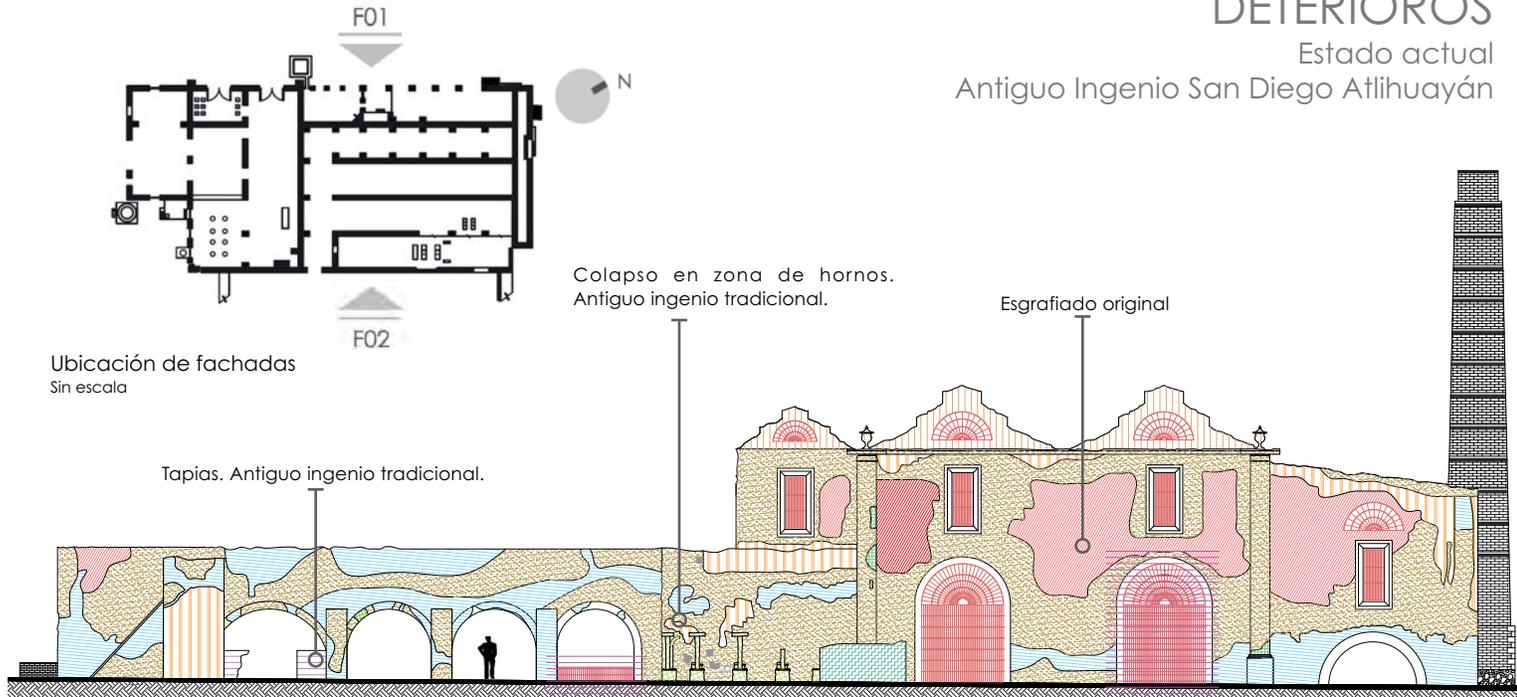


Imagen 53

Antiguo tanque, hecho con laminas, vigas y recubrimientos de tabique, el cual se encuentra en malas condiciones por exceso de óxido por estar expuesto al medio ambiente

DETERIOROS

Estado actual
Antiguo Ingenio San Diego Atlihuayán



Fachada Oriente (F01)



Fachada oriente y poniente

Estas fachadas muestran el estado actual del antiguo ingenio, así como los deterioros generados por la extrema humedad que existe en el sitio, lo cual también ha provocado colapsos en la zona de los antiguos hornos.

Es importante mencionar que el ingenio es una muestra clara tangible de la fusión de ambos inmuebles, siendo interesante para su estudio.

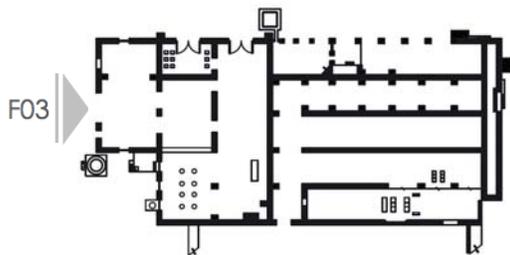
Fachada Poniente (F02)

SÍMBOLOS

	Desprendimiento de aplanado por falta de adherencia		Exfoliación y erosión por intemperismo químico
	Desprendimiento de aplanado por intemperismo		Exfoliación y erosión por humedad
	Desprendimiento de aplanado por humedad		Exfoliación y erosión por vegetación invasiva
	Humedad		Corrosión y oxidación en puertas, ventanas, barandales y armaduras
	Colapsos por rellenos húmedos		AGREGADO. Tapias
	Desprendimiento de aplanados en pilastras causado por humedad		



Reconstrucción hipotética por la autora, apoyada en levantamientos en sitio en febrero del 2011 y material fotográfico de la época.

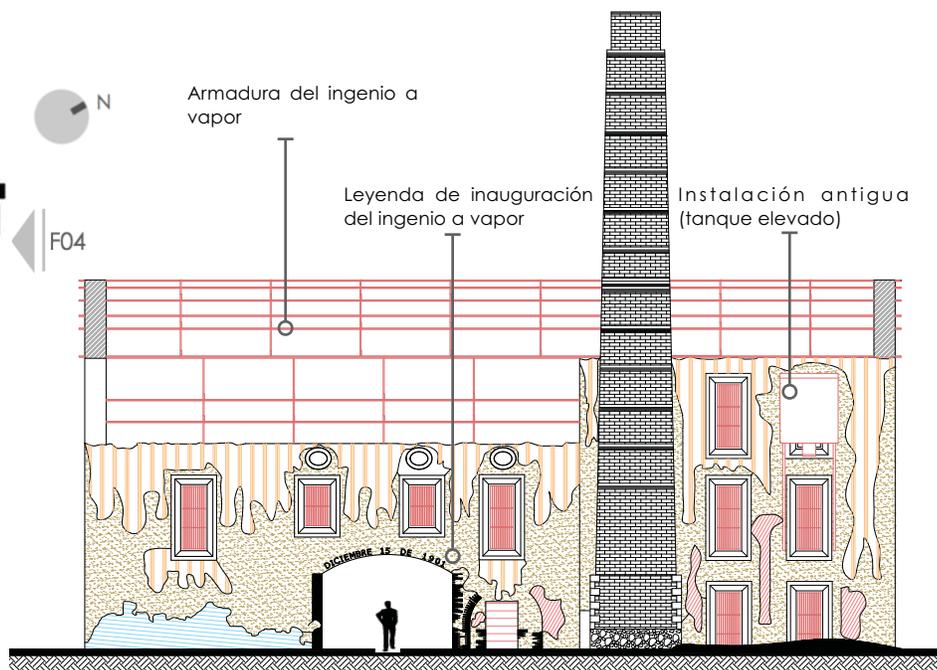


Ubicación de fachadas
Sin escala

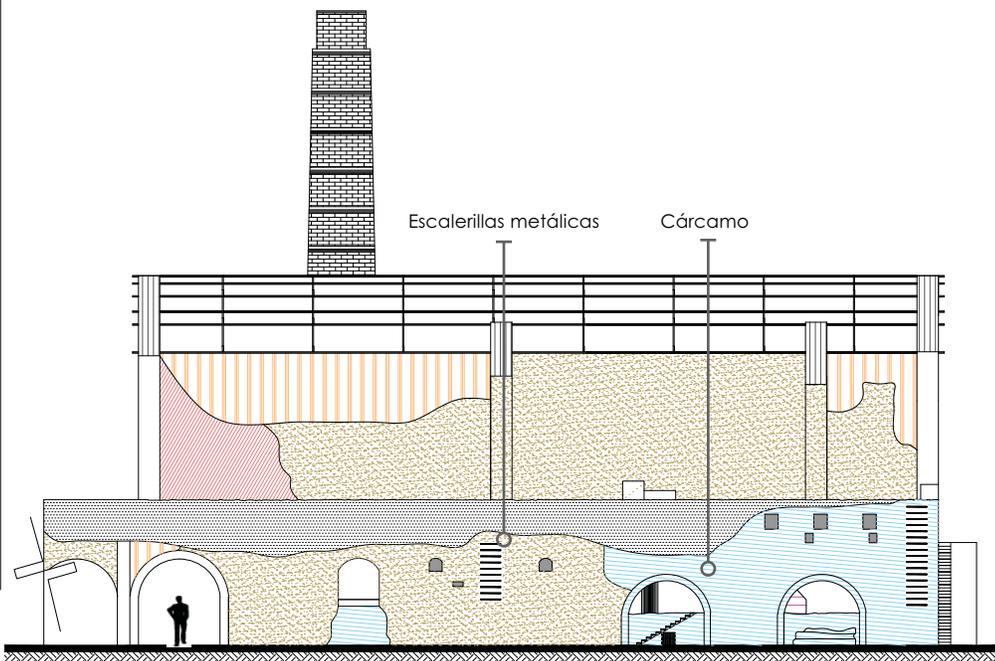
Fachada norte y sur

Las fachadas muestran las armaduras del antiguo ingenio a vapor, las cuales por falta de mantenimiento tienen corrosión y oxidación; el mismo deterioro se muestra en las ventanas e instalaciones aún existentes. Las fachadas oriente y poniente tienen desprendimiento de aplanados por la excesiva humedad ambiental y por subsuelo la cual sube por capilaridad en los muros, causando desprendimiento, disgregación y oquedades en los muros; en ambas fachadas se ha perdido por completo el esgrafiado original.

Aún se conservan las fechas de inauguración del ingenio a vapor en el acceso principal (diciembre 15 de 1901)



Fachada Norte (F03)



Fachada Sur (F04)

SÍMBOLOS

	Desprendimiento de aplanado por falta de adherencia		Exfoliación y erosión por intemperismo químico
	Desprendimiento de aplanado por intemperismo		Exfoliación y erosión por humedad
	Desprendimiento de aplanado por humedad		Exfoliación y erosión por vegetación invasiva
	Humedad		Corrosión y oxidación en puertas, ventanas, barandales y armaduras
	Colapsos por rellenos húmedos		AGREGADO. Tapias
	Desprendimiento de aplanados en pilastras causado por humedad		



Reconstrucción hipotética por la autora, apoyada en levantamientos en sitio en febrero del 2011 y material fotográfico de la época.

4.2.3 Intervenciones

Después de haber identificado los deterioros en el inmueble, se realizó el proyecto de intervenciones, el cual consiste en dar solución a los deterioros detectados en el antiguo ingenio; a continuación se muestra de manera general las consideraciones de intervención en el inmueble.

PRELIMINARES EN APLANADOS DE MUROS

Examen organoléptico y prueba de disolución

El examen organoléptico, consiste en realizar una cala estatigráfica de aproximadamente 10 x10 cm que tiene como fin obtener una serie de características y descripciones de la conformación del extracto, en este caso el aplanado original del muro. Posterior a la extracción se procederá a la prueba de eliminación de capa con bisturí no. 10, que lo realizará una persona especializada.

Al encontrar el aplanado original se realizará una prueba de disolución, el cual nos dará las características para saber la conformación de los materiales y sea lo mas compatible al original. Esta prueba se hace en un laboratorio. Se debe hacer un informe de los hallazgos y anexar informe de las pruebas realizadas.

PRELIMINARES PINTURA A LA CAL

Se harán calas estratigráficas en aplanados de muros, herrería y carpintería para determinar el tipo y el color de la pintura original. Tiene como fin el descubrimiento de vestigios de pintura a la cal que permite reconocer las intervenciones pictóricas que ha tenido el edificio, esta prueba la hace un especialista y decide la herramienta a utilizar. Ya realizadas las calas estratigráficas se marcará suavemente con un lápiz franjas verticales de 5 centímetros de ancho y, si es necesario, otras intermedias. Posteriormente, se cortan las orillas con el bisturí, cuidando de no profundizar más allá de la capa de pintura superpuesta, que usualmente no es mayor a un milímetro de espesor. Continuar con las costras sueltas devastándolas hasta que aparezca la pintura original. Las áreas estudiadas serán seleccionadas previamente por un especialista o, en su caso, por el supervisor de obra. Se debe hacer un informe de los hallazgos y anexar informe de las pruebas realizadas.

Nota: Realizar la restauración de pinturas murales con personal especializado.

LIBERACIÓN DE APLANADOS

Se realizará en base a un estudio previo del inmueble, por temporalidad de elementos arquitectónicos originales existentes, determinando agregados constructivos susceptibles a retiro o aquellos con pérdida en su capacidad de trabajo (bofos, sueltos o mal adheridos), el porcentaje de aplanados en mal estado es de un 80% del inmueble. Este trabajo se hará con cincel y maceta (goma) de 3 libras a golpe rasante para no dañar otros elementos y estructuras existentes. Se realizará un registro fotográfico y recolección de aplanados, durante la ejecución.

Se debe hacer un informe de los hallazgos y anexar informe de las pruebas realizadas.

Nota: los trabajos de liberación de aplanados, se realizarán con la supervisión de un restaurador y se procede a la conservación de los aplanados de cal existentes.

ELIMINACIÓN DE FLORA PARÁSITA EN ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS

Se erradicará la flora que a través del tiempo y falta de mantenimiento ha surgido en los elementos arquitectónicos que provocan daños estructurales y humedad en los inmuebles. Es necesario pedir apoyo a un especialista, que valore y proponga los químicos que se deben utilizar para no dañar la estructura existente. El procedimiento para la ejecución es arrancar de raíz manualmente la flora parásita siguiendo la trayectoria de la raíz y, si es necesario remover el acabado y el material base de la estructura con la ayuda de las cuñas. En caso de hongos lavar con biocida y se colocará herbicida para finalizar la ejecución, cantidades según especialista.

Se considerará hacer pruebas, tolerancias y normas como apuntalar previamente la zona afectada si los muros presentan riesgos de estabilidad, respetando las superficies y los niveles originales de la estructura arquitectónica.

REINTEGRACIÓN DE JUNTAS EN MUROS

El rejunteo de muros de mampostería se hará con piedra de la región, tezontle y padecería de tabique asentada con mezcla de cal y arena. El rejunteo consiste en devolver la capacidad estructural de muro reponiendo el material en las juntas de aparejos o la piedra perdidos a causa de la erosión. Para comenzar el trabajo es necesario eliminar todo el material suelto de las juntas y material disgregado con el cepillo de plástico, y se utilizarán los ganchos para el material suelto más profundo.

Posteriormente, se mojará la superficie hasta la saturación y, después de un rato de escurrimiento, se colocará el material, de igual dureza y tamaño que el original, sobre una mezcla de cal y arena en proporción 1:3, golpeando ligeramente hasta que apriete la piedra. Se harán pruebas de tolerancias empleando material de tamaño, dureza y color igual que el que presenta en la composición del muro. Si al colocarse se rompe la rajuela, se cambiará por otra pieza completa. También se respetarán los perfiles del muro para que no sobresalgan del paño. Se debe hacer un informe de los hallazgos y anexar informe de las pruebas realizadas.

LIBERACIÓN DE ORNAMENTOS DE YESO EN REMATES DE FACHADAS

Antes de realizar esta liberación es necesario tomar muestra del ornamento para realizar el molde para su reintegración; y así se procederá a eliminarán los recubrimientos de cemento, yeso, resinas y pasta que estén en mal estado. Para realizar este trabajo primero se debe definir las áreas dañadas y eliminar el recubrimiento con golpes rasantes utilizando una cuchara de albañil o cincel, y martillo cuando las adherencias sean más resistentes. Se debe realizar con mucho cuidado, para que no se dañe el material original adyacente. Cualquier daño que se cause por descuido es responsabilidad del contratista. Se debe hacer un informe de los hallazgos y anexar informe de las pruebas realizadas.

CONSOLIDACIÓN DE MUROS (PIEDRA DE LA REGIÓN, TEZONTLE, PIEDRA DE RÍO)

Esta actividad esta sujeta al resultado de calas arqueológicas y vestigios existentes, así como a la documentación histórica, cuando la restitución se efectúe en áreas significativas o en elementos de traza y fábrica original. En procedimiento de ejecución para la consolidación de muros será igual que la fábrica de la estructura original, asentado con mortero de cal y arena en proporción 1:3 de espesor. Respetar la disposición de todo elemento arquitectónico como vanos, derrames y deformaciones detectadas.

CARPINTERIA ELEMENTOS NUEVOS

Reintegración de elementos de madera en ventanas, oscuros, marcos y contramarcos, entre otros.

1. Utilizar madera de triplay fabricado con pino, cedro y caoba.
2. Emplear adhesivos de tipo ordinario para muebles o interiores o, en su caso, para exteriores que soporten climas no extremos los cuales toleran cierto grado de humedad sin despegarse; así como el llamado marino, con base en resina de melanina de urea apropiado para resistir pruebas con agua hirviendo y secado rápido.
3. Utilizar materiales de calidad y características que cumplan con las normas dictadas por la Secretaría de Industria y Comercio.

Tipos y calidades de triplay:

- A. Madera sólida fabricada con un sistema rotatorio, libre de defectos de color e ideal para darle un acabado natural.
- B. Madera con caras sin defectos de solidez. Puede tener defectos de color. No recomendable en acabados aparentes.
- AR. Madera con chapa rebanada y vetas en combinaciones simétricas.

El color y la textura serán determinados y aprobados por el INAH. Cumplir con los requisitos estipulados en relación con la unión de piezas. Aplicar una capa uniforme de adhesivo sólo en el área de contacto, cuidando que la superficie esté seca y libre de polvo, basura o materiales extraños.

Para lograr una mayor adherencia las piezas se sujetarán por prensas u otro aditamento hasta lograr el fraguado de adhesivo.

Fijar los herrajes con tornillos de madera o pernos y ocultar las cabezas de los elementos metálicos con clavacotes.

- Cuidar la madera en los siguientes elementos:

LA HUMEDAD: Que produce hongos, moho y la pudrición de la madera. El diseño deberá evitar ángulos agudos prefiriendo los obtusos y creando goteros. Las piezas antiguas deberán seguir el diseño de origen.

FUEGO: Proteger el fuego de las piezas de madera en forma similar al acero: con placas de tablayeso (sheetrock), asbestos o barnices retardadores de fuego e inhibidores de flama NON FLAME (Osmose, S.A. de C.V.)

BICHOS: Evitar la proliferación de bichos como termitas o comejenes, entre otros, que se alimentan de celulosa de madera, utilizando veneno como las sales conocidas como CCA, inofensivas para el ser humano, que contienen cromo, cobre y arsénico.

Así como el OZ, producto muy efectivo si en vez de aplicar con brocha se sumergen en él las piezas tratadas.

Cuidar que la madera de construcción (estructural, vigas, puertas, ventanas...) cuente, por lo menos, con el 18% de humedad, recomendable en las obras de restauración, pero obligado por las Normas Técnicas de Construcción. Sustituir elementos de una pieza, como jambas, y cercos, de la misma especie de madera.

En caso que no sea posible podrá utilizarse cedro. Revisar que la capacidad mínima de carga sea kg/cm a la compresión. Utilizar, de preferencia, pernos, tornillo y clavos similares a los originales, si con modernos, se justificará su funcionalidad y eficiencia y permanecerán ocultos.

Respetar el ensamblaje original de las piezas (de menor longitud o menos fatigada).

Evitar que las piezas arquitectónicas de madera se empotren en mamposterías. Dejar los canes de madera acuñadas con lascas, lo que hará posible la circulación de aire. Evitar el empaque con silicones o sustancias plásticas que originen condensaciones o eviten la evaporación de humedades.

Terminados:

Procurar que los acabados tengan las siguientes características.

Impregnar la madera con aceite de linaza cocido o sales hidrosolubles CCA.

Aplicar: cera de abeja o la llamada amarilla de Johnson and Johnson; barniz mate transparente que se pueda retirar con solvente, o laca; con la aprobación previa del INAH.

REINTEGRACIÓN DE APLANADOS EN MUROS MIXTOS

Consiste en dotar de recubrimiento a los paramentos de las fachadas de los edificios históricos.

Se procede en mojar el paramento hasta la saturación, y después de que escurra totalmente el agua y oreo el área tratada se tenderá el repellado a escantillón. Se concluye con plana de madera. Curar el aplanado y evitar los deslaves, cubriéndolo con una película de polietileno o papel impermeable por un tiempo mínimo de 14 días. Humedecer el repellado y aplicar la capa para dar el acabado fino y pulido con llana de madera.

Se debe revisar los paños del muro para certificar que las juntas estén en buen estado y ya no presenten grietas. Realizar pruebas de preparación y agregados en superficies de un metro cuadrado. Aplicar el aplanado, de 15 milímetros como máximo, colocando el repellado de acuerdo con los reventones del muro. Aplicar el acabado fino, de 5 milímetros como máximo. Evitar la corrección de errores constructivo y/o alabeos que se presenten en el paño del muro.

REINTEGRACIÓN DE PINTURA A LA CAL EN MUROS

Consiste en el acabado final a los aplanados de muros para su lucimiento y protección, previamente se hizo un examen organoléptico para saber el color original del aplanado.

Primero se debe limpiar y secar perfectamente las superficies de los muros, eliminado cualquier vestigio de pintura vieja. Eliminar los desconchados con la aplicación de una pasta formada con blanco de españa y aguacola, cuidando que los paños se limpien previamente con estropajo y las porciones establecidas se pulan con lija de agua. Y se procederá a desprender las capas de pintura vieja, revisando previamente que

no existan murales abajo, lo cual se comprobará con calas como se describió en la norma correspondiente. Humedecer el muro aplanado con mezcla antes de aplicar la pintura.

Opción para preparar la pintura de la siguiente manera:

- a) Formar una lechada con 150 lts. de agua y cal apagada, la cual se pasará por un tamiz del núm. 200.
- b) Agregar 50 l. de agua con baba de nopal, se corta el nopal en trozos pequeños y se agregan a los 50 l. de agua toda la noche, al día siguiente se cuele y se agrega a la mezcla de cal.
- c) Agregar color mineral y alumbre, según la muestra elegida y autorizada. Remover y tamizar nuevamente a través de una tela manta de cielo.
- d) Agregar color mineral según muestra del INAH.
- e) Remover constantemente la mezcla antes de su aplicación para evitar que se formen sedimentos.

ANTIGUA MAQUINARIA A VAPOR ARMADURA EXISTENTE

Consiste en proteger los elementos de hierro para su conservación.

Se procede a limpiar con agua caliente y franela la superficie a tratar. Dejar secar y aplicar ácido tánico al 2%, en agua destilada como estabilizador en tanto que escurra posteriormente se aplicará Polaroid B-72 disuelto en xilol al 5%. Cubrir con polietileno la herrería intervenida, el cual se retirará hasta que finalicen los trabajos de restauración.

Nota: se debe limpiar perfectamente la herrería (procedimiento que podrá realizarse anualmente), evitando el uso de abrasivos. Usar mascarar en el uso de ácido tánico y guantes.

Estos fueron los criterios que se tomaron en cuenta para realizar el proyecto de intervenciones, como se observa son criterios generales, al igual que materiales y solventes que se presentan, son opcionales.

Una vez cubiertas las necesidades de los deterioros del inmueble se procedió a realizar el proyecto de nuevo uso, el cual debía ser compatible con las características del inmueble, utilizando la infraestructura existente, y que se pudiera reintegrar al contexto actual.

4.2.4 Propuesta de nuevo uso

La Casa de la Cultura Atlihuayán será un espacio que tendrá como fin promover e incentivar la cultura entre los habitantes de la Col. Ampliación Atlihuayán, en el actual municipio de Yautepec, Edo. Morelos; el espacio destinado será el antiguo Ingenio a Vapor Atlihuayán, el cual se adecuará con espacios destinados a la cultura con talleres, foros, cursos, proyecciones, presentaciones y áreas de lectura.

Para dar servicio a La Casa de la Cultura Atlihuayán se invitará a participar a la Sociedad Privada de Artistas de Yautepec, la cual cuenta aproximadamente con 50 profesores de diferentes áreas como pintura, escultura, fotografía, música, lectura, danza etc., éstos prestan sus servicios de manera gratuita en el poblado mas cercano, la Col. Centro en la antigua estación ferroviaria Yautepec, el cual muestra insuficiencia de espacio para las actividades que se ofrecen diariamente, las cuales han resultado beneficiosas para los yautepequenses

El nuevo uso plantea un beneficio social a niños, jóvenes, adultos y personas de la tercera edad; al rehabilitarse este inmueble se podrá ofrecer un espacio fijo y digno para impartir clases; así mismo se podrán

interrelacionar actividades y eventos en dichas poblaciones, algunas de ellas gratuitas y otras a bajo costo.

La Casa de la Cultura Atlihuayán contará con los siguientes espacios:

- Sala de exposiciones permanentes "Antonio Escandón" (fotografías y archivos referentes a la hacienda)
- Sala de cómputo y de consulta
- Sala de proyecciones (cine club)
- Salón teórico (técnicas de dibujo)
- Area de estar
- Zonas para conferencias, platicas y presentaciones
- Área para clases de expresión corporal
- Área de baile de danzón
- Área para clases de pintura con caballete
- Área de talleres
- Librería
- Cafetería
- Servicios sanitarios
- Regaderas
- Área de guardado
- Estacionamiento

El proyecto cumplirá con una función social, y este será uno de los factores que contribuirá en gran medida a la conservación física del antiguo Ingenio San Diego Atlihuayán.

[ver lámina 18, 19, 20 y 21]

Si la sociedad es consciente del valor de su patrimonio, de los beneficios que implica poseerlo; esto nos asegura que la propia sociedad velará por su conservación. Todos estos efectos del patrimonio cultural en lo económico, lo social, lo educativo y lo imaginario representan sin duda aspectos importantes en cuanto a la calidad de vida de las personas.

Otros estudios mencionan concretamente los beneficios de la inversión cultural en el turismo cultural, la incubación de pequeños negocios con importante impacto en el empleo, la revitalización de los centros en las grandes ciudades o de pequeñas poblaciones, la estabilización del vecindario y el estímulo a la diversidad de ese mismo vecindario.¹¹⁵

Hay que ser conscientes también que el patrimonio es parte de la actividad humana y que es necesario integrarlo en la sociedad proporcionando la infraestructura necesaria para conservarlo. Si los recursos son sobre explotados o mal usados por el turismo esto tendrá un impacto irreversible y la calidad de la experiencia del público asimismo sufrirá.

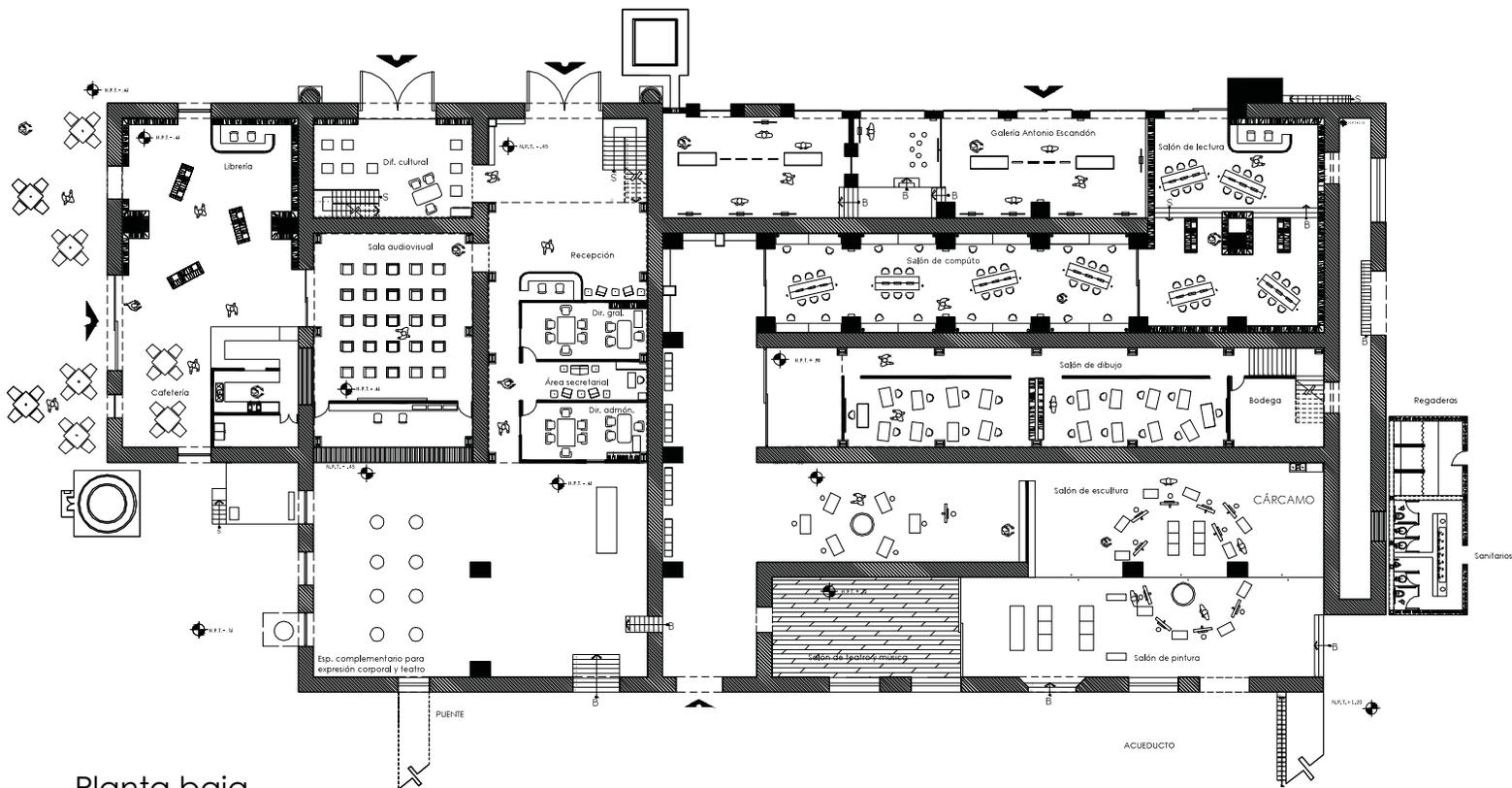
...“el sector cultural contribuye a un crecimiento económico efectivo consumidor de recursos presupuestarios, como en forma tradicional se le ha considerado y, por tanto, “la cultura y la herencia cultural no pueden ser dejados por fuera de los programas de asistencia al desarrollo”...¹¹⁶

Las características físicas y de ubicación de los ingenios y en el Estado de Morelos representan un valor agregado al momento de elaborar propuestas de rescate, conservación, restauración y adecuación de nuevos usos compatibles. Resulta mas viable, económicamente y socialmente aprovechar la infraestructura existente para integrarle nuevos usos que satisfagan necesidades de cada localidad, que la construcción de nuevos elementos que tengan los mismos usos.

¹¹⁵ Tagemouati, Naima Lahbil, Patrimoine, tourisme et emploi. Cas du sub du Maruc, The World Bank, 1999; citado en The World Bank, opus cit. (junio 2001). También ver Donovan D. Rypkena, “Preservation as Economic Generator in the United States”, en Conference on Culture in Sustainable Development, The World Bank y Unesco, septiembre 28-29, 1998, p.p.136-143.

¹¹⁶ The World Bank (junio 2001), Cultural Heritage and Development, A Framework for Action in the Middle East and North Africa, p.4.

Casa de la Cultura Atlihuayán Ex-Ingenio San Diego Atlihuayán



Planta baja
Casa de la Cultura Atlihuayán

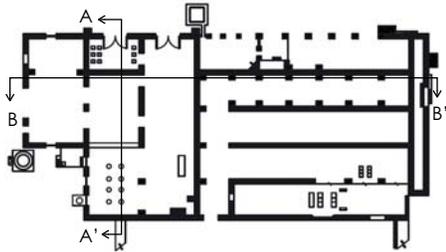


La Casa de la Cultura Atlihuayán, esta diseñada para incentivar las actividades culturales del municipio de Yautepec; la Colonia Atlihuayán se encuentra muy cerca la Colonia Centro en donde actualmente se llevan actividades culturales en la Casa Virginia Fábregas (antigua estación ferroviaria Yautepec), presta servicio con 30 actividades aproximadamente, lo cual ha provocado que el inmueble sea un "oasis" para la gente del municipio, estas actividades han funcionado de manera adecuada por estar enfocadas a todo tipo de personas (niños, jóvenes adultos y de la tercera edad), aunque con tantas actividades el espacio resulta inadecuado, por tanto el nuevo proyecto de la Casa de la Cultura Atlihuayán esta enfocado a albergar actividades que necesita espacios adecuados así como nuevos servicios como sala de lectura y computo; sin dejar a un lado la exposición de la historia del inmueble en sus diferentes etapas constructivas y tecnológicas e incentivar su difusión con la galería Antonio Escandón; con esto se busca que ambas colonias tengan intercambio cultural y se reactive la Colonia Atlihuayán con un mayor flujo de personas gracias a la Casa de la Cultura.

SÍMBOLO

 Accesos principales

Realizado por autora



Ubicación de fachadas
Sin escala

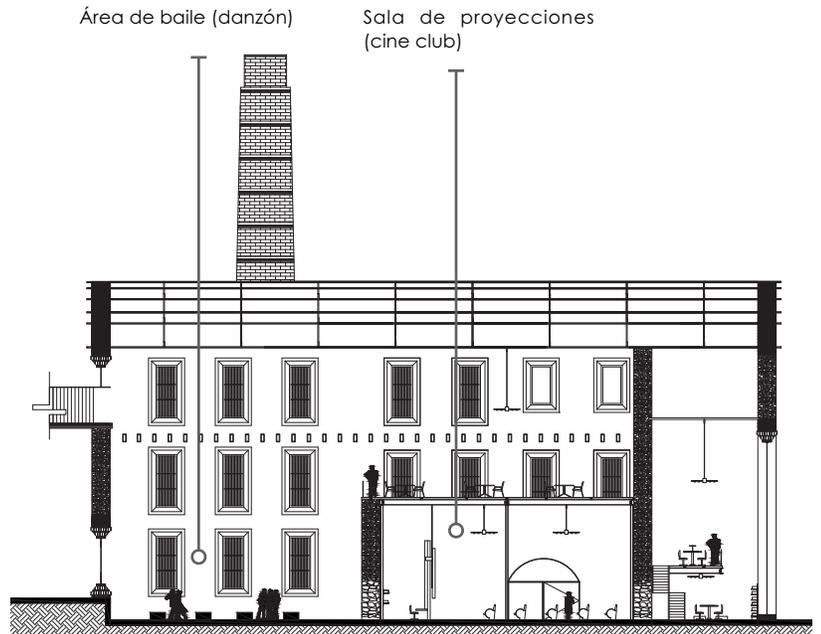


Corte longitudinal A-A'

Corte transversal y longitudinal

La Casa de la Cultura Atlihuayán contará con los siguientes espacios:

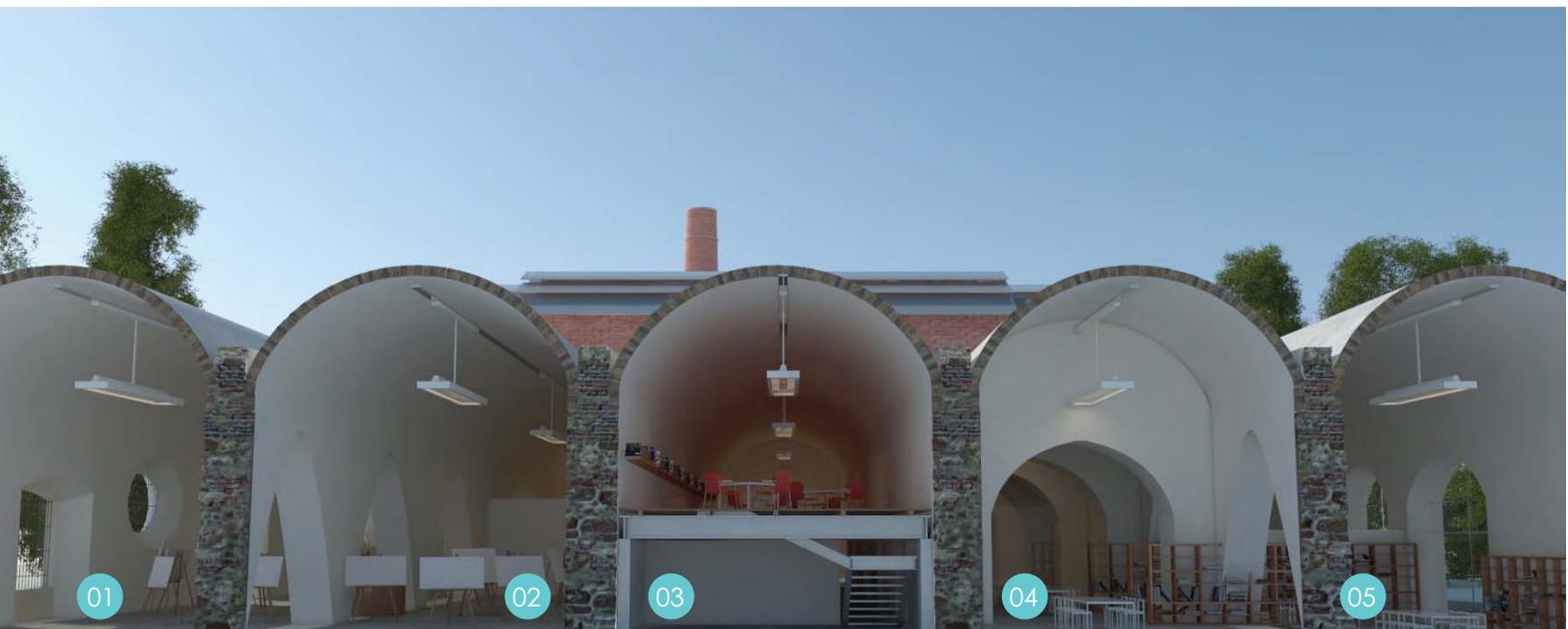
- Sala de exposiciones permanentes "Antonio Escandón" (fotografías y archivos referentes a la hacienda)
- Sala de computo y de consulta
- Sala de lectura
- Sala de proyecciones (cine club)
- Salón teórico (técnicas de dibujo)
- Área de estar
- Zonas para platicas, conferencias y presentaciones
- Área para clases de expresión corporal
- Área de baile de danzón
- Área para clases de pintura de caballete
- Área de talleres
- Librería
- Cafetería
- Servicios sanitarios
- Regaderas
- Área de guardado
- Estacionamiento



Corte longitudinal B-B'



Realizado por autora.



Casa de la Cultura Atlihuayán Antiguo ingenio tradicional

Esta es la parte más antigua del Ingenio San Diego Atlihuayán, estas crujías sirvieron para la producción del azúcar con instalaciones tradicionales como trapiches, calderas, cárcamo y área de purgas y acueducto. El proyecto de restauración se enfoca en conservar estos espacios fabriles buscando aplanados, pisos y herrerías originales, basados en exámenes organolépticos para definir características para cada una de estas acciones, así como la investigación de fotografías de la época de producción que arrojen datos que ayuden a realizar esta propuesta.

En cuanto a la propuesta de nuevo uso, estas crujías albergarán los talleres de técnicas de dibujo y caballete, áreas de trabajo y computo, consulta y una pequeña sala de exposiciones permanentes en remembranza al Ex-Ingenio, dando a conocer fotografías, libros de administración, la inserción del Ferrocarril Interoceánico y el sistema Decauville.

01 Taller de pintura en caballete: Esta área fue el antiguo trapiche (área de molienda e instalación), en el cual se impartiría este taller por tener las condiciones necesarias para llevarse a cabo, en otra área se diseñó un salón para clases de canto coral.

02 Taller de pintura de caballete y taller de escultura.

03 Taller de técnicas de dibujo y área de trabajo.

04 Taller de cómputo y sala de consulta: Antiguo trapiche, se destinara para ser sala de lectura, y en el área adjunta taller de computo.

05 Sala de consulta y galería "Antonio Escandón": Aquí se encontraba el trapiche, el primero con el que funcionó el ingenio, se destina este espacio para sala de consulta y una galería que lleva el nombre de quien convirtió este ingenio en uno de los más modernos en cuanto a instalaciones y tecnologías constructivas.



01



02



03



04

01 Fachada poniente: La propuesta del proyecto de restauración para las fachadas del antiguo ingenio, se basó en realizar exámenes organolépticos para dictaminar el aplanado original así como una amplia investigación que hasta el momento ha arrojado que el aplanado original fue esgrafiado formando ladrillos en color arcilla. Este espacio integra el área administrativa, áreas complementarias para el taller de expresión corporal y baile, cafetería y librería.

02 Cafetería y librería: Este espacio antiguamente fue un batey (área de depósito de la caña de azúcar en el antiguo ingenio a vapor); este espacio será rehabilitado para ser complemento de las actividades de la Casa de la Cultura.

03 Fachada sur y oriente: El proyecto de restauración está enfocado en respetar la identidad del inmueble como patrimonio industrial; por tanto se propone la rehabilitación de elementos que fueron parte de las antiguas instalaciones del ingenio como lo fue el chacuaco, un tanque elevado y un puente que comunicaba con casa grande de la Ex-Hacienda.

04 Área de usos múltiples: Esta área funcionará como complemento para los talleres de expresión corporal, teatro así también para el baile de danzón a personas de la tercera edad. Este espacio también funcionará para dar pláticas, conferencias y presentaciones de índole cultural. La restauración tendrá estructuras metálicas completamente reversibles con el fin de no afectar el inmueble.

Realizado por autora



Casa de la Cultura Atlihuayán
Taller de técnicas de dibujo y área de trabajo

Consideraciones

El proyecto de conservación de la Casa de la Cultura Atlihuayán, está fuertemente vinculado con las actividades que se desarrollan actualmente en la Colonia Centro de Yautepec; el Patrimonio Cultural del municipio se ha encargado de reunir profesores calificados que imparten actividades en la antigua estación ferroviaria Yautepec, la cual actualmente se llama Casa de la Cultura Virginia Fábregas, la cual fue inaugurada en 2012.

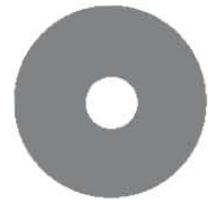
Las actividades han sido un éxito en la región, aunque el inconveniente que se ha presentado es la falta de espacio, ya que esta estación aunque cuenta con 120 m², de construcción, los espacios interiores son insuficientes para dar a aproximadamente 35 clases diferentes al día con 45 profesores aproximadamente; este fue uno de los motivos por lo cual se realizó la propuesta del ingenio de San Diego Atlihuayán como Casa de la Cultura y que se pudieran vincular ambos centros de cultura e intercambiar actividades y clases; actualmente existen muchos jóvenes y personas de la tercera edad de la Col. Atlihuayán se desplazan hacia en centro (30 min. caminando), para tomar las clases en la antigua estación. Dentro de la propuesta se considera la creación de espacios complementarios (servicios sanitarios y una caseta de control);

los cuales serán reversibles y respetaran en todo momento el inmueble original, optimizando las actividades propuestas .

Existe un compromiso con el usuario a fin de preservar el inmueble que para muchos forma parte de la memoria colectiva de Yautepec; con este fin se plantea la reutilización del antiguo ingenio San Diego Atlihuayán, despertando interés de la población de las dos colonias Yautepec y Atlihuayán, comprometiéndose a la reutilización del inmueble, es importante buscar la reapropiación del inmueble con el fin de asegurar su conservación, preservación, y mantenimiento, la Casa de la Cultura Atlihuayán cumplirá con un beneficio social en el municipio de Yautepec.

La elaboración de propuestas en torno a la conservación y protección de los antiguos ingenios azucareros en Morelos, contribuirá a crear conciencia sobre la necesidad de conservar el patrimonio industrial, ya que resulta más viable, económicamente y socialmente aprovechar la infraestructura existente para integrarle nuevos usos que satisfagan necesidades de cada localidad, que la construcción de nuevos elementos que tengan los mismos usos; ya que la conservación es un asunto que nos atañe a la sociedad en general, no solo a un grupo de especialistas o personas interesadas en el patrimonio.

CONCLUSIÓN



Conclusión

A lo largo de esta investigación se pudo comprobar que uno de los problemas más graves que presenta la conservación del patrimonio industrial es la caducidad funcional que sufren la mayor parte de estos inmuebles y sus instalaciones, por la obsolescencia a la que van llegando paulatinamente la mayor parte de la infraestructura de tipo industrial. Esta situación sucede cuando este tipo de inmuebles con su infraestructura superan sus ciclos de vida útil ó cuando no cumplen más con las necesidades actuales y no se realizan estrategias de conservación, con el fin de responder a las demandas contemporáneas y a los avances tecnológicos. Esto es una constante sobre todo cuando hablamos de arquitectura industrial y es en ese momento cuando se hace recuperar y replantear las opciones de uso de este tipo de arquitectura para devolverle la razón de ser a los inmuebles, cuyo programa arquitectónico y conformación espacial, han sido superados, para seguir siendo habitables y cumpliendo con una función social.

En México los ingenios azucareros son un claro ejemplo de como la arquitectura industrial tiene este tipo de caducidad funcional. A raíz de del inicio de la Revolución que fue sin dudas el periodo en

el que el azúcar se dejó de producir en estos inmuebles, y así estos inmuebles o conjuntos agroindustriales quedaron en desuso dispersos por las entidades en las que se encuentran, lo que a su vez no habla del papel de los ingenios en el crecimiento económico y social del país en su momento. En el Estado de Morelos, la mayor parte de los antiguos ingenios son ejemplos de arquitectura únicos y excepcionales que gracias a sus características físicas, así como el contexto en el que se localizan, representan puntos de referencia e identidad importante en cada comunidad en las que se encuentran.

Aún cuando han perdido la función para los que fueron creados, los ingenios no deben perder su identidad. Existen muchos factores inherentes a las mismas que contribuyen a la conformación de esa identidad, como el emplazamiento en el que se encuentran, los programas arquitectónicos, específicos y únicos empleados en su construcción. La integración de nuevos usos en los antiguos ingenios, nos permite en cierta forma recuperar cierta parte de la utilidad de los inmuebles, siempre y cuando se tenga respeto a los aspectos físicos, formales y de emplazamiento de cada uno de ellos.

La conservación del patrimonio en todas sus formas, atiende como única restricción, que con las intervenciones, para su

conservación se logre el objetivo de ser satisfactorios de necesidades sociales. Si el patrimonio recuperado y rehabilitado no tiene un objetivo social todas las labores que se realicen serán en vano.

Se ha comenzado a tener conciencia de la importancia de este tipo de arquitectura y sus instalaciones que se ha visto traducido en intervenciones y adecuaciones a conjuntos agroindustriales en desuso, que han logrado convertirse en centros revitalizadores de las áreas en las que se encuentran. Es así que el patrimonio industrial puede convertirse en el mecanismo que, una vez rehabilitado, otorgue nuevas dinámicas y nuevos valores a los contextos en los que se encuentra, considerando que en la mayoría de los casos se localizan en zonas con pocos atractivos paisajísticos y naturales. Las nuevas dinámicas que se otorguen al patrimonio industrial ofrecen una posibilidad invaluable en la materia de conservación patrimonial.

Al hablar de conservación del patrimonio industrial no se debe dissociar el medio natural del medio construido, pues el entorno natural ofrece un valor agregado a la conservación patrimonial, al conformar, en algunos casos paisajes culturales de corte industrial con atractivos especiales. Por tanto el territorio y el medio ambiente

natural y construido en torno al ingenio, tienen que ser considerados en los planteamientos de rescate y conservación.

El estudio histórico es una aportación significativa para la historia de los ingenios azucareros del Estado de Morelos, considerando que la bibliografía existente en torno al tema es casi nula o en algunos casos imprevista; existen investigaciones en torno a la producción de azúcar en su forma tradicional y a vapor, pero la información arquitectónica de la evolución de los espacios se realizó de manera hipotética con base a la información de dichas investigaciones y con introspección en campo. El papel que la investigación histórica juega en la conservación del patrimonio es fundamental, si se considera que a partir de la información obtenida en esta etapa, podemos contar con datos precisos que nos permiten tomar decisiones en torno a la conservación del objeto de estudio. El análisis histórico, entre otras cosas, nos revela la importancia que tuvo el ingenio en la conformación de la dinámica económica y social en el país. La investigación histórica es relevante para la conservación patrimonial ya que nos brinda entre otras cosas, información necesaria sobre los inmuebles y su contexto, sobre los materiales y sistemas constructivos, sobre sus características y demás aspectos que son fundamentales en la toma de decisiones en la etapa del proyecto.

Durante la prospección en campo resultó alarmante descubrir el deterioro y el abandono que presentan en la actualidad los ingenios del Estado de Morelos más aún al encontrar que algunos de ellos ya no existen. Desde el punto de vista tipológico, se encontraron algunas recurrencias y variantes en los ingenios, en donde se identificó que prácticamente todos se construyeron tomando en consideración el mismo partido arquitectónico.

El problema principal de esta investigación, no fue tanto la identificación de los componentes de la arquitectura agroindustrial, los ingenios azucareros o la conformación del paisaje cultural del conjunto agroindustrial, sino más bien la contextualización se enfocó en la planeación de estrategias, mecanismos e instrumentos, que permitieran asegurar la conservación del patrimonio natural, cultural e intangible, buscando además de su preservación, un equilibrio sistemático entre modernidad, crecimiento urbano y desarrollo social.

Los ingenios azucareros tuvieron un desarrollo paulatino hasta lograr una región prácticamente independiente, convirtiendo al Estado de Morelos en una zona sumamente productiva la cual era capaz de autosustentarse y generar productos excedentes que podían ser vendidos en

otras localidades, lo que reanudo un modo de vida distinta, así como en el desarrollo económico, social, político y arquitectónico de esta región del país.

Los materiales empleados en la fábrica fueron diversos, y fueron los mismos, nunca cambiaron; lo que cambió con el paso del tiempo fueron los sistemas constructivos, los cuales obedecían a innovaciones tecnológica y al empleo de materiales prefabricados y de importación, en su mayoría de acero; lo cual permitió que los espacios fueran flexibles a las necesidades de la maquinaria agrícola que se implementó en los ingenios azucareros durante el porfiriato. Los ingenios se convirtieron en conjuntos agroindustriales gracias a la implementación del sistema ferroviario en las periferias de las haciendas azucareras y de infraestructura como puentes y espuelas para conectar la fábrica a la estación ferroviaria más cercana. Todos estos factores hicieron más fuerte el mercado interno.

El antiguo ingenio San Diego Atlihuayán, es parte de un antiguo conjunto agroindustrial, el cual aún es tangible, de manera dispersa el ingenio, el puente La Herradura y la antigua estación ferroviaria Atlihuayán; cada uno de estos elementos ayudaron a la comprensión del funcionamiento y

crecimiento arquitectónico del ingenio durante nuestro periodo de estudio.

Podemos decir con lo anterior que a través de la implementación de las propuesta de rescate y conservación como Casa de la Cultura en el antiguo ingenio San Diego Atlihuayán podemos propiciar la revaloración, del entorno construido, histórico y social a través de un uso adaptativo en beneficio de la población en donde se encuentra inmerso, de igual manera se pretende que el usuario se involucre con el mantenimiento del inmueble y así lograr su conservación. La investigación representa una importante aportación al estudio de la arquitectura industrial, del cual existe muy poca información, y la cual, últimamente ha despertado el interés de las comunidades de especialistas que empiezan a considerar la importancia y necesidad de su rescate y conservación.

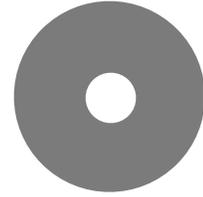
Se busca que a través de este documento se pueda hacer conciencia de la necesidad de conservar el patrimonio industrial del Estado de Morelos como vestigio vivo de un patrimonio que en algún momento resultó indispensable para el funcionamiento económico y social de la entidad.



Acueducto y capilla de la Hacienda San Diego Atlihuayán

Foto por autora, noviembre 2012

APÉNDICE



Glosario de términos

- Términos agrícolas y de tecnología azucarera
- Términos arquitectónicos ferroviarios



Glosario de términos agrícolas y de tecnología azucarera

ALCOHOLERA: Era el canal que corría paralelo a los surcos y que recogía y conducía los residuos del riego de la tendida.

APANTLE: Viene del mexicano apantli y se usa para denominar cualquier caño descubierta que sirve para conducir agua.

APAREJO: Arreo necesario para montar o carga caballerías.

ARROBA: Medida de peso, es la cuarta parte de un quintal: Una arroba equivale a 25 libras y una libra equivale a 11 kilogramos con 502 gramos.

AZACUAL: Un tapón que se hace de ramas y hojas secas para frenar la salida del agua de los surcos cuando se está regando.

BOMBA: Cucharón de cobre con el que se movía y trasegaban los caldos en la casa de calderas.

BOMBEO: La acción de verter con la bomba la meladura de una caldera a otra o moverla en la misma caldera.

CACHAZA: La primera y más sucia espuma que arroja el judo de la caña cuando empieza a cocerse para hacer azúcar.

CADENA: Es un bastidor de madera fuertemente ensamblado.

CAJETE: Moldes de barro para hacer la panocha.

CALERO: El que saca la cal y la quema en el horno.

CALDERA: Cualquiera de las vasijas de cobre que se ponía al fuego para concentra el jugo de la caña de azúcar.

CALICANTO: Esta expresión (cal y canto) significa comúnmente la obra de mampostería.

CANOA: Era un gran recipiente de una sola pieza de madera que se tenía en la casa de calderas para echar el guarapo.

CAÑA PLANTA: Era un gran recipiente de una sola pieza de madrea que se tenía en la casa de calderas para echar el guarapo.

CAMÓN: Maderos gruesos de encina para calzar las ruedas de las carretas para que las defiendan de que se maltraten y gasten.

CÁRCAMO: También se le denomina cárcavo. Hueco en que juega el rodezno (rueda hidráulica) de los molinos.

CASTILLEJO: Postes verticales colocados sobre el banco del trapiche que servía para enmarcar y detener los moledores.

CINCHOS: El aro del hierro, con que se abraza y asegura el cubo de la rueda.

CLAVAZÓN: Número y copias de calvos que pueden ser redondos, esquinados y chatos, para poner y fijar en alguna cosa sólida.

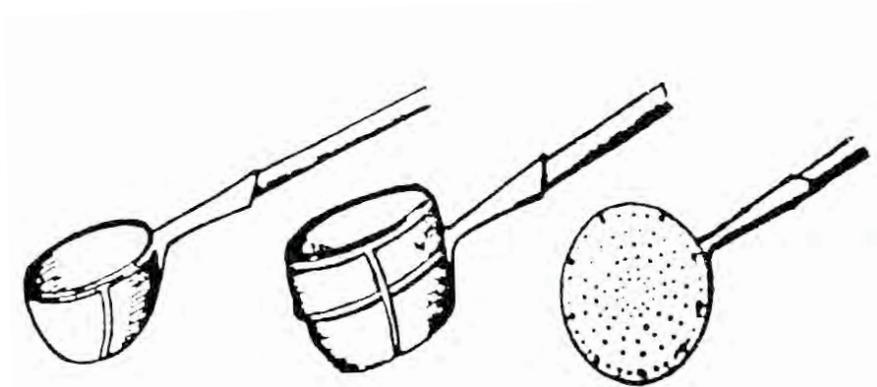
COA O HUICTLI: Es un palo de madera resistent de encino o mezquite despuntado y endurecido al fuego. Con el tiempo se convirtió en una especie de pala de hierro sin reborde alguno, casi recta por un lado, curva por el otros y terminada en punta con un clavo largo de madera en la línea de la parte recta.

COGOLLO: La punta de la caña de azúcar que aún permanece verde al tiempo del corte, y sirve de alimento al ganado.

CUBO: El fundamento sobre el cual se forma la rueda, tiene un agujero a la medida de la manga del eje para el movimiento de la rueda.

CUÑA: Pieza de madera o metal terminada en ángulo diedro muy agudo.

CUREÑOTE: "Que se enterraron para el trapiche y se abrió un hoyo hondo para ponerlas," Formaban parte de la base y sostén de las prensas en el siglo XVII y a partir del siglo XVIII fue parte de la base de los trapiches.



Utensilios de la Casa de Calderas, bomba, bombón y espumadera.

Fuente: Scharrer Tamm, Beatriz. Azúcar y Trabajo. Tecnología de los siglos XVII y XVIII en el actual Estado de Morelos. 1997. p.130

CUREÑA: Es un armazón compuesto de dos gualderas fuertemente unidas por medio de teleras y pasadores.

CHACUACO: Chimenea de la casa de calderas.

CHAPAS: Láminas con las que se cubrían los rodillos.

CHIQUIHUITES: Cestos de carrizo sin alas.

CHIFLO: Canal, canoa o tubo por donde sale el agua que mueve las ruedas hidráulicas.

CHUMACERA: Pieza de madera o de metal con una muesca en que descansa y gira cualquier eje de maquinaria.

DENTAL: Palo donde se encaja la reja del arado.

ESPEQUE: Especie de palanca de que se sirven los artilleros para mover las cureñas. En referencia a los trapiches, son los brazos de éstos que eran movidos por los animales de tiro y que les transmitían el movimiento a los rodillos.

ESPÁTULAS: Eran piezas planas de madera, de 4 centímetros por 60- que servían tanto para mezclar la lejía con el jugo como para remover el azúcar en las formas durante la purificación.

ESPUMADERA: Cuchara o cucharón horadado (perforado) de hoja de lata u cobre, con largos cabos de palo, empleado para extraer las basurillas y espuma al guarapo durante el cocimiento.

FORMAS: Moldes de barro de forma cónica en donde se vaciaba el azúcar caliente y en donde también se purgaban los panes de azúcar.

GAÑANES: Nombre con que denominaban a los trabajadores del campo, éstos podían ser eventuales o permanentes.

GUARAPO: Jugo de la caña de azúcar que se obtiene al moler la caña de azúcar, es aquél que está crudo sin procesar.

GUASAGUATE: Árbol de la región del actual estado de Morelos.

GUIJO: Mango de hierro que afirmado en cada uno de los extremos del eje de madera de una rueda hidráulica descansa sobre las chumaceras. Igual nombres se le da a la punta del hierro de un árbol vertical que descansa y gira sobre el tejuelo. En Cuba llaman guijo al eje de hierro que atraviesa las mazas o moledores de un trapiche.

HUSILLO: Cilindro cavado alrededor de muescas espirales por las cuales va bajando la que llaman tuerca (puerca) y es en lo que consiste la fuerza principal de las prensas.

HUACALES: Especie de cesta o jaula formada de varillas o tiras de madera para transportar panes de azúcar, loza, cristal, fruta, etcétera.

LATAS: Los palos sin pulir que se cortan de los árboles y que sirven para formar las techumbres y mantenerlas, atravesando o tejiendo en ellos las ramas más delgadas, sobre las cuales se colocan las tejas. Ver tejamanil.

LINTERNILLAS: Por influjo de interna, por estar la luz encerrada en las linternas. Edículo en forma de torrecilla, situado en la parte superior de una cúpula, torre, tejado o caja de escalera, la casa de calderas y que provisto de muchos huecos para dar paso a la luz, sirve a un mismo tiempo como coronamiento ornamental para iluminar la parte superior de la cúpula o bóveda. Cuando la linterna es de escasa dimensiones, toma el nombre de linterna de remate o linternilla.

MOLEDORES VERTICALES: Dentro de la historia de la tecnología el hecho de que los molinos estuvieran colocados en un plano horizontal o verticalmente. Tiene un gran significado pues el mecanismo de los nudillos verticales suponen la conversión de una fuerza horizontal (la de la rueda) en vertical la de los moledores.

MORILLO: Larguero o viga de madera apoyada sobre trabes que descansan en columnas de ladrillo y sobre el cual se clavan tablas que completan el techo de construcciones rústicas. También se les denomina así al palo rollizo que sirve para poner un poste u horcón.

MUESCA: Cavidad o hueco que hay o que se hace en una cosa para encajar otra. La muesca de los ejes de los moledores de trapiche.

NEJALLOTE: Agua con cal con la que se cuece el maíz

OREJERA: En el arado son dos cuñas que tiene a uno y otro lado, al principio de la cama para abrir el surco.

PANELA: Miel no purificada ni clarificada, también se le conoce como piloncillo o panocha. La panocha tiene la forma de un pan con esquinas achatadas.

PANOCHA: Chancaca o chincaste, miel no clarificada que se prepara en segmentos cónicos. También se le conoce como piloncillo.

PAÑO: Eran los recubrimientos de lámina de cobre o de broce que se clavan en la parte inferior de las calderas para cubrir las rajaduras y hacerlas más resistentes.

PEROL: Vaso de metal muy abierto de boca y en figura de una media esfera. En la casa de calderas el pero era donde se vaciaba en melado, el ya caldo limpio.

PERNO: Clavo redondo y de cabeza grande y casi redonda que ordinariamente tiene uso en los navíos y otras fábricas.

POMBAS: Grandes cucharas de cobre con mangos de madera de capacidad de entre siete a nueve arrobas que se utilizaban para pasar el caldo de una paila a otra.

PUERCA: La hembra que da vueltas y se mueve en el tornillo, hoy lo conocemos como tuerca. Véase tureca y husillo.

PURGAR: En los ingenios el lugar donde purgaban el azúcar, o sea en donde se recogían las mieles que no se habían cristalizado y en donde también se blanqueaba en azúcar.

RAMILLONES: Cucharas de cobre de unas tres arrobas de capacidad, servían para la lejía utilizada en la clarificación del caldo.

RESFRIADERA: Era de paños de cobre, en ella se enfriaba el melado para que se empezara a cristalizar.

RESOCA: El tercer retoño de la caña de azúcar crece después de que se corta por segunda vez la caña: Sus rendimientos de azúcar son muy bajos.

SACABOCADO: Parecido aun cuchillo que servía para separar el pan de azúcar de la forma de barro.

SEMBRADURA CARROS: Era una unidad de medida a partir de la cual se calculaba el rendimiento de una suerte. Un carro de sembradura de caña equivalía a tres de caña cortada y por cada carro de caña cortada de sembradura se podía obtener hasta quince panes de azúcar.

SOCA: Es el retoño que brota cuando se corta por primera vez la caña de azúcar.

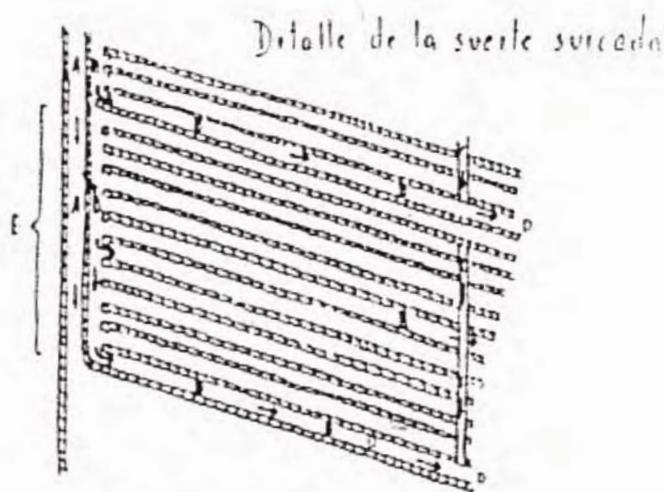
SUERTE: Nombre con el que se designaba a una porción de tierra cultivada con cañas de azúcar y por lo general se distinguían las suertes por los diferentes nombres de santos que se les daban.

SUMPANTLE: También conocida como zompante. Es una plante leguminosa conocida con el nombre de colorín cuya madera blanca y liviana se usa para hacer tapone, esculturas y otros objetos. Las varas de este árbol se cortan, se entierran en la tierra y fácilmente brotan retoños haciéndose así cercas de zompante.

TACHO: Pequeña caldera de cobre en donde la meladura recibía gran intensidad de fuego para que se formaran los granos de azúcar.

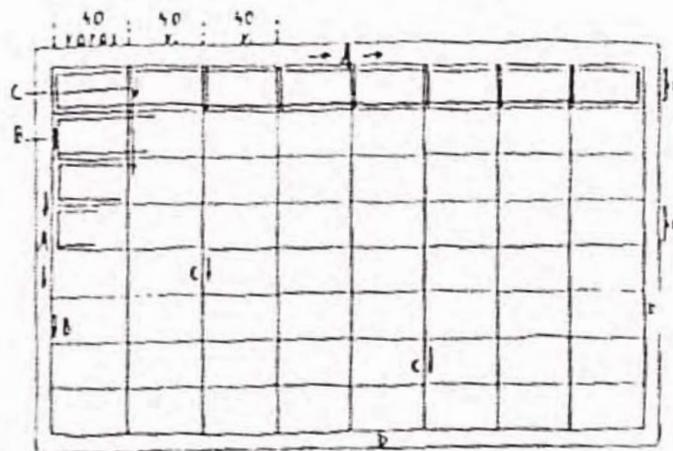
TELERA: Pieza de hierro u otra materia que a modo de cuña se mete en el arado para asegura y afirmar la reja. Por semejanza se dice de otra cosa.

TLALACHA: Del náhuatl *tlalli* tierra. Instrumento de labranza que se usa como hacha y azadón para romper tierra dura y cortan dentro de ella tallos y raíces. Su nombre castellano es zapapico. También se le denominaba tlalacho.



A- Apantle B- Tenapanlle
C- Regadera D- Achololera
E- Tendida (12 surcos)

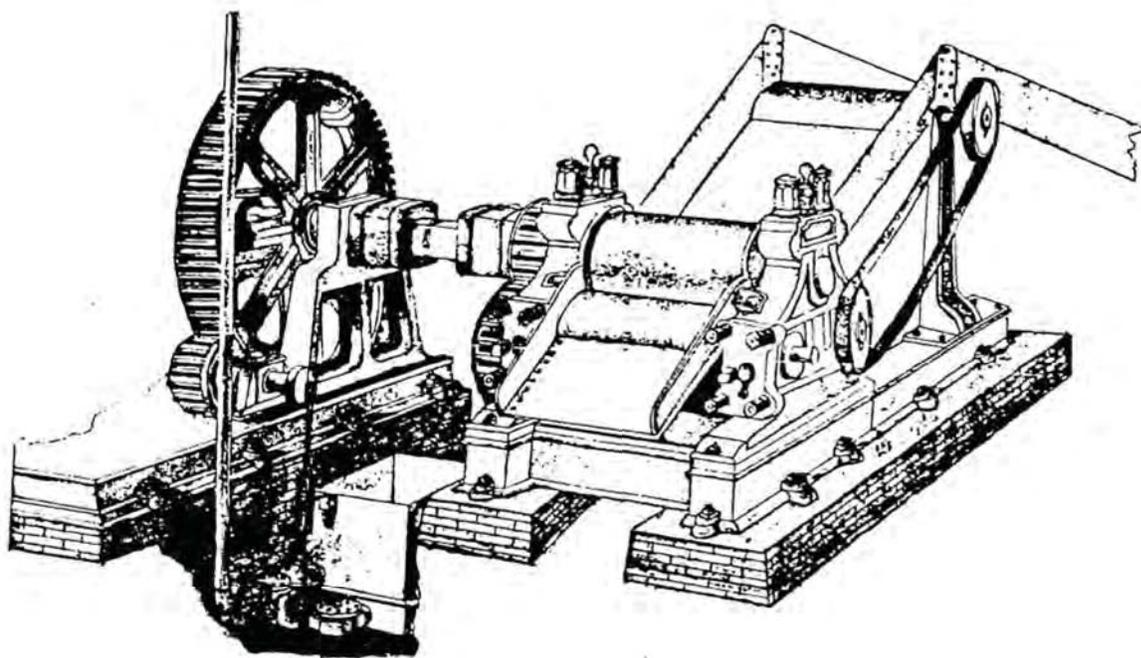
Suerte y sus divisiones.



A- Apantle B- Tenapanlle
C- Regadera D- Achololera
E- Tendidas

Croquis de la suerte dividida para el riego.

Fuente: Scharrer Tamm, Beatriz. Azúcar y Trabajo. Tecnología de los siglos XVII y XVIII en el actual Estado de Morelos. 1997. p.140



Trapiche horizontal inglés, movido por la fuerza del vapor. Estaba constituido por tres moledores descritos por Ruiz Velasco, de la siguiente forma: dos abajo y uno arriba descansando por el intermedio de sus chumaceras sobre los soportes o castillejos que a su vez se apoyaban en la taza de fierro fundido, colectora de jugo y esto sobre gruesos durmientes de sabino, todo enlazado por el auxilio de gruesos tornillos, cuya presión se regulaba mediante tuercas de bronce.

Fuente: Ruiz de Velasco, Historia y evolución del azúcar en México. p . 239

TLAZOL: Hojas secas de la caña de azúcar.

TEPEGUAJE: Árbol de leguminosas, de corteza astringente y madera dura, resistente, elástica, empleada para los árboles para los árboles de los trapiches.

TRAPICHE: Esta palabra tenía dos significados, podía ser la maquinaria de molienda en los ingenios o las instalaciones que se edificaba para procesar rudimentariamente la caña de azúcar.

TUERCA: El hueco con muescas y abierto en espiral donde entra y juega la espiga del tornillo.

VARA: Unidad de medida longitudinal dividida en tres pies o cuatro palmos y equivalente a 835 y 9 décimas.

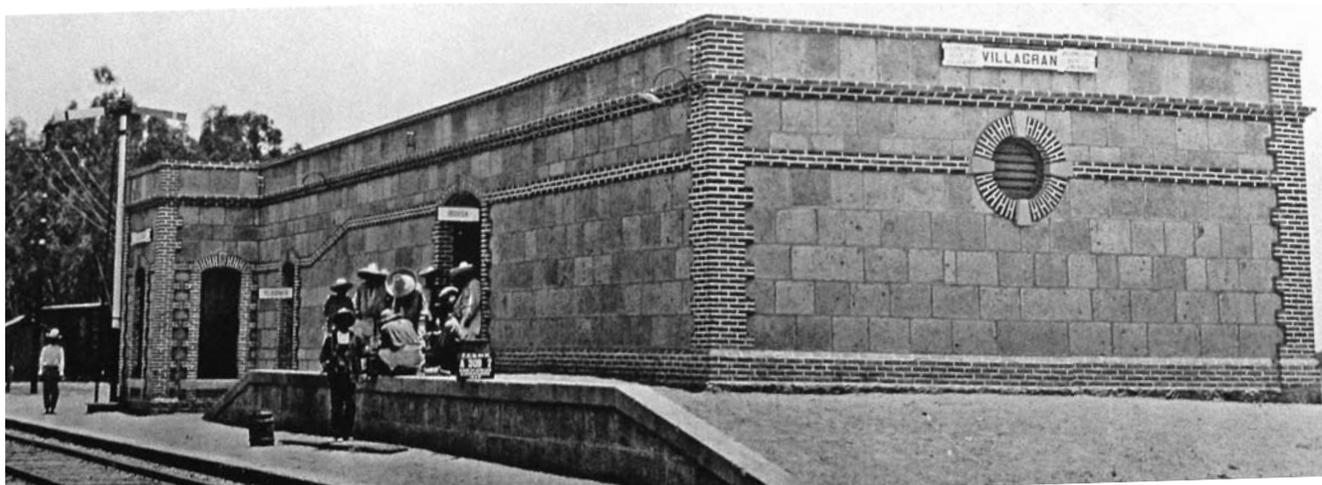
VERDUGO: Con ese nombre se designaban las molduras convexas que se amartelinaban en los rodillos de los trapiches.

YUGO: Instrumento de madera, con que se unen por la cabeza o el pescuezo los bueyes o mulas que trabajan en la labor del campo.

YUNTA: El par de bueyes, mulas o otros animales que sirven en la labor del campo y por hacerlo juntos y unidos, así se llama.

PAPATLA: Son las vainas secas de plátano que servían como tapón cuando eran llenadas formas de barro de melaza.

*Glosario tomado del libro: Scharrer Tamm, Beatriz. Azúcar y Trabajo. Tecnología de los siglos XVII y XVIII en el actual Estado de Morelos. 1997. CIESAS, Instituto de Cultura de Morelos. Apéndice II. Glosario.



Anden. Estación ferroviaria Villagrán Guanajuato, 1921.

Fuente: CONACULTA, Estaciones ferroviarias de México. Patrimonio histórico, cultural y artístico. México, D.f. 2010. p.88

Glosario: términos arquitectónicos ferroviarios

ACABADOS: Última operación destinada a perfeccionar una obra.

ADOBE: Ladrillos de masa de barro mezclado con paja, secados al aire, con frecuencia de un tamaño mucho mayor que el de un ladrillo normal.

ALMOHADILLA: Resalto en la cara visible de un sillar.//Se dice de las piedras de cantera trabajadas que muestran la trabazón de sus lechos y juntas; de aquí nace un género de obra que se llama almohadillado. Ciertas fachadas de tipo clásico suelen adornarse con esta clase de obra.

ALZADO: Plano que representa la fachada de un edificio o una sección del mismo.

ANDADOR: Pasillo o camino dispuesto para andar por él.

ANDEN: En las estaciones del ferrocarril, acera a lo largo de la vía.

ANTEPECHO: Muro formado por la elevación de las paredes exteriores de un edificio sobre la azotea construido sobre la cornisa.// Cuando el antepecho tiene forma de balaustrada se llama antepecho calado; cuando no, antepecho continuo o ciego.

AUDITOR DE TRENES: Trabajador especializado en el manejo del conjunto de boletos, recibos, pases, órdenes, etc., en sus formas reglamentarias o autorizadas por la empresa, que dan derecho a viajar a sus poseedores; asimismo, encargado de la formulación de informes relacionados con esta actividad.

BALAUSTRADA: Serie de balaustres.



Fracción de foto panorámica del complejo ferroviario en el puerto de Tampico: Estación, patios, casas de trabajadores y talleres, 1926

Fuente: CONACULTA, Estaciones ferroviarias de México. Patrimonio histórico, cultural y artístico. México, D.f. 2010. Portada.

BALAUSTRÉ: Columnitas o pilastras que sirven como barrotes en un antepecho calado; el balaustré se compone de pie, panza y cuello.

BAY-WINDOW: Galería de fachada en voladizo, de planta rectangular, poligonal o circular, cerrada por cristales, que pueden abarcar uno o varios pisos de altura.

BÓVEDA: Obra de fábrica de forma arqueada, que sirve para cubrir, a manera de techo, un espacio comprendido entre muros o varios pilares.

BOVEDILLA: Espacio abovedado entre viga y viga en el techo de una habitación. Puede ser plano o curvo. Este sistema constructivo fue muy empleado por la compañía del ferrocarril nacional en la edificación de estaciones y bodegas de carga.

BUHARDA Y BUHARDILLA: Ventana en el tejado de una casa. // Ventana realizada en la pendiente de un tejado. La buhardilla sirve para dar luz a los desvanes o para salir de ella a los tejados.

CADENA: Grupo de trabajadores asignados o extras, para cubrir en orden clínico (dentro de su categoría) las vacantes o los interinatos que se suscitan en las terminales o subterminales.

CAN: Bloque de piedra, ladrillo o madera que sobresale de la pared y da asiento a una viga o a otras estructuras. Suele esculpirse u ornamentarse con molduras.

CARROS DE CARGA: Vehículos de flete que sirven para transportar diversos productos, desde artículos de primera necesidad, a granel o empacados, hasta productos industriales, minerales, etc.



Casa redonda del ferrocarril de Chihuahua.

Fuente electrónica: http://museocasaredonda.com/?page_id=19.
Consultada: 25 de octubre del 2013

CARTELA: Moldura en forma de “S” acostada o de roleo, destinada a ser soporte de una cornisa o de un balcón. // Cada uno de los hierros que sostienen los balcones volados.

CASA DE BOMBAS: En ellas se localizan las maquinas que se utilizan en el bombeo para el almacenamiento de agua y combustible destinados al abasto de las locomotoras de vapor.

CASA DE MÁQUINAS: Deposito de locomotoras en servicio, en donde se les brinda mantenimiento y conservación.

CASA DE SECCIÓN: Casas habitación para empleados de vía que se encuentran estratégicamente localizadas en el territorio de la sección.

CASA REDONDA: Lugar o construcción circular con viudas en donde se ejecutan trabajos de inspección, conservación y reparaciones ligeras a las locomotoras.

CONDUCTOR DE TREN: Trabajador que se encarga de la conducción y el gobierno y dirección de un tren, de su documentación y del manejo de la transportación en su caso.

CORRIDA: El tramo de división o divisiones del sistema asignado al auditor de trenes para el desempeño de sus labores.

CORRIENTE DE TRÁFICO: El movimiento de trenes sobre una vía principal, en una sola dirección especificada por las reglas (esta definición es aplicable en donde existan dos o más vías principales)

DESPACHADOR DE TRENES: Telegrafista con especialidad en el manejo de trenes por medio de ordenes de tren sistema estándar, CTM,NX ,APOB, tramos electrificados, automáticos o semiautomáticos.

DISTRITO: Una de las partes en que esta fraccionada una división. Se subdivide a su vez en secciones.



Fogonero.
Imagen y año desconocido.

Fuente electrónica: <http://estaciontorreon.galeon.com/productos627955.html>

Consultada: 25 de octubre del 2013

DIVISIÓN: Cada una de las partes territoriales en que se divide el sistema.

ESCAPE O VÍA DE PASADA: Vía auxiliar de la principal y conectada a ella por sus dos extremos que se utiliza para encuentros o pasada de trenes y otros usos.

ESPUELA: Una vía conectada en un solo punto.

ESTACIÓN: Es un lugar designado en el horario con determinado nombre, para que los trenes se detengan.

ESTACIÓN DE BANDERA: Parada de trenes para subir y bajar pasaje que no cuenta con Jefe de estación.

FOGONERO: Operario encargado de una caldera de grúa, martinete, pala de vapor, maquina perforadora de pozos y otros aparatos similares.

GARROTERO DE CAMINO: Trabajador que forma parte de la tripulación de un tren; es responsable de la revisión de frenos, del rodamiento correcto de los carros del tren y de la unión o separación de estos cuando resulte necesario.

GUARDAVÍA: Trabajador encargado de la vigilancia de la vía en su jurisdicción.

HASTIAL: Triangulo superior del muro testero de un edificio, formado por las dos vertientes del tejado. // Parte superior triangular de la fachada de un edificio en la que descansan las dos vertientes del tejado.

JEFE DE ESTACIÓN: Máxima autoridad en la estación quien, además, representa a la empresa en las actividades a su cargo. // Telegrafista examinado para desempeñar las labores propias de un jefe de estación.

JURISDICCIÓN: Sistema, territorio, departamento, división, oficina, distrito, etc. , dentro de la cual quedan delimitadas las funciones de los jefes y las labores de los trabajadores.

LIMITES DE PATIO: Limite territorial señalado por medio de placas alusivas, para determinar los parámetros del territorio de un patio.

MAQUINISTA DE CAMINO: Trabajador que se encarga del manejo y la conducción de maquinas, locomotoras o autovías.

MAQUINISTA DE PATIO: Trabajador que opera la locomotora que esta asignada al servicio de patio y que trabaja dentro de los limites del mismo.

MOTORISTA: Trabajador encargado del manejo y cuidado de un auto-armón, ya sea en un distrito, división o sistema.

MUELLE: Anden ferroviario. // Construcción hecha a un costado o frente de la estación para efectuar la carga y descarga de furgones.

REPARADOR DE VIA: Trabajador dedicado a la conservación de la vía.

PATIO DE INSPECCIÓN: Lugar o vía donde se ejecutan trabajos de inspección, conservación y reparaciones ligeras al equipo de arrastre.

RAMAL: Línea definida como tal, que parte de cualquier punto de la vía.

SECCIÓN: Cada una de las partes en que se divide un distrito y que consta de determinada extensión de kilómetros.

SUBTERMINAL: Casa de maquinas, patios de inspección, lugares donde se ejecutan trabajos de mantenimiento a unidades de tracción y equipo de arrastre.

TALLER: Lugar donde se ejecutan trabajos encomendados exclusivamente a trabajadores de la empresa, tales como conservación, reparación, construcción de equipo tractivo y de arrastre, equipo eléctrico, maquinaria, mobiliario, maquinas-herramienta, estructuras metálicas para puentes y edificios, accesorios de vías y para todos los trabajos inherentes al servicio que encomiende la empresa.

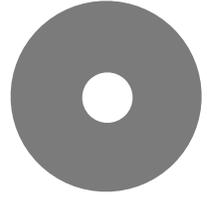


Muelle. Estación ferroviaria de Cuatro Ciénagas, Coahuila.
Año desconocido.

Fuente: CONACULTA, Estaciones ferroviarias de México. Patrimonio histórico, cultural y artístico. México, D.f. 2010. p.86

Evolución arquitectónica en los ingenios azucareros morelenses del porfiriato.
Antiguo ingenio San Diego Atlihuayán

FUENTES



Fuentes bibliográficas

- ©**Ávila** Sánchez Héctor. *Aspectos históricos de la formación de regiones en el Estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930)*. UNAM. Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Cuernavaca, Morelos, 2002

- ©**Aroca** Ricardo, González Esperanza . *Tipificación de las soluciones constructivas de la edificación doméstica madrileña de los siglos XVIII y XIX*. Actas del Tercer Congreso Nacional de Historia de la Construcción 2000.

- ©**Aguayo**, F. (2003). *Estampas ferrocarrileras: fotografía y grabado 1860-1890*. México: Editorial Instituto Mora.

- ©**Chapman**, J. (1975). *La construcción del Ferrocarril Mexicano, 1837-1880*. México: Editorial SEP

- ©**Crespo**, Horacio, *Modernización y conflicto social. La hacienda azucarera en el Estado de Morelos, 1880-1913*. Colección Bibliotecas INEHRM, Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México.2009.

- ©**Crespo**, Horacio, *Historia del azúcar en México*, Tomo I y II, Centro Fondo de Cultura Económica S.A de C.V. 1988.

- ©**De las estaciones**, (1995).México: Editorial Secretaria de Comunicaciones y transportes, Ferrocarriles Nacionales de México, Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos.

- ©**De la Peña**, Guillermo. *Los estudios regionales y la antropología sociales México*. En: Pérez Herrero, Pedro, Coordinador. México UAEM/Centro de estudios Históricos del Agrarismo en México.

- ©**Figueroa**, Domenech, J., *Guía general descriptiva de la República Mexicana. Historia, geografía, estadística*, Tomo II. Estados y Territorios Federales, México-Barcelona, Editor Ramón de S. N. Araluce, 1899.

- ©**Garma**, F. (1988). *Railroads in Mexico. An Illustrated history, Volume II, Part One, Chapter 8*, El Ferrocarril Interoceánico, 1988

- ©**Huerta** Fernández, Santiago 2004. Instituto Juan de Herrera. ed. *Arcos, Bóvedas y Cúpulas* (primera edición). Madrid

- ©**Kaerger**, K. *Agricultura y colonización en México en 1900*, México, Centro de Investigaciones y en Antropología Social, Universidad Autónoma de Chapingo / Centro de Investigaciones en Antropología Social, 1986 [Edición del original en alemán: Verlag von DUNCKER HUMBLOT, *Landwirtschaft und Kolonisation in spanischen Amerika*, Leipzig, 1902]
- ©**León**, M. (1996). *Los Caminos de Hierro*. México: Editorial Secretaria de Comunicaciones y Transportes.
- ©**López** González, V. *El ferrocarril de Morelos 1877-1881*. Fuentes Documentales del Estado de Morelos. Cuadernos Históricos Morelenses Cuernavaca, Morelos 2001.
- ©**Mazari** Manuel. *Bosquejo histórico del Estado de Morelos*. 1930. México, ediciones de los hijos del autor. 1996.
- ©**Melville**, R. (1979). *Crecimiento y rebelión : el desarrollo económico de las haciendas azucareras en Morelos, 1880-1910*. México: Editorial Nueva Imagen: Centro de Desarrollo Rural.
- ©**Moreno** García, Francisco (2004). *Arcos y Bóvedas* (primera edición). Barcelona: Ediciones CEAC.
- ©**Mentz**, B. *Haciendas de Morelos*, (1997). México: Editorial Instituto de Cultura de Morelos.
- ©**Morelos** Ávila, H. (2002). *Aspectos históricos de la formación de regiones en el estado de Morelos. (desde sus orígenes hasta 1930)*. México: Editorial UNAM.
- ©**Muste** Bassegoda Buenaventura, *La Bóveda Catalana*, Zaragoza: Institución Fernando el Católico, C.S.I.C, Excma. Diputación de Zaragoza, 1997.
- ©**Sánchez**, Ávila, H. *Aspectos históricos de la formación de regiones en el estado de Morelos (desde sus orígenes hasta 1930)*. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro regional de investigaciones Multidisciplinarias, Cuernavaca, Morelos, 2002.
- ©**Sharrer**, B. (1997). *Azúcar y trabajo : tecnología de los siglos XVII y XVIII en el actual Estado de Morelos*. México: Editorial Instituto de Cultural
- ©**Ortiz**, S. (1987). *Los ferrocarriles de México: Una visión social y económica*. México: Editorial FNM
- ©**Rueda**, S. (1998). *El paraíso de la caña: historia de una construcción imaginaria*. México Editorial INAH
- ©**Ruiz de Velasco**, F., *Historia y evoluciones de la caña de azúcar y de la industria azucarera en México de 1910*, Cultura, México, 1937.

©**Ruíz de Velasco**, A. *Estudios sobre el cultivo de la caña de azúcar; pluviometría del Estado de Morelos, drenaje, abonos propios para dicho cultivo, meteorología y física agrícolas*, Imprenta del Gobierno del Estado, Cuernavaca, Morelos, México, 1894.

©**Tirado**, V. (1997). *Efectos sociales del Ferrocarril Interoceánico*. México: Editorial FNM.

©**Tortolero**, A (1998). *De la coa a la máquina de vapor: actividad agrícola en innovación tecnológica en las haciendas mexicanas 1880-1914*. México: Editorial México siglo XXI

©**Warman** Arturo. *Y venimos a contradecir, la Casa Chata. Los campesinos de Morelos y el Estado Nacional*. México. CIESAS. Ediciones de la Casa Chata.

©**Yanes**, E. (1994). *Los Días de Vapor*. México: Editorial FNM

Tesis Posgrado

©**Ruiz** Flores Almida Patricia. *Las fábricas textiles en el centro y sur de México de 1835 a 1910. Origen, evolución e influencia europea*. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña.

©**Molotla** Tlatoani Pedro (2008). *La arquitectura ferroviaria en México: influencias importadas y asimilación de estilos (1873-1937)*. México. Tesis de Doctorado (Tesis electrónica)

©**Vázquez**, G. (2003). *Idealidades inaplazables en el desarrollo ferroviario del siglo XIX. La estación del ferrocarril de Cuernavaca*. Tesis Maestría Restauración de Monumentos, Posgrado de Arquitectura.

HEMEROTECA BIBLIOTECA NACIONAL UNAM

©Revista *El hacendado mexicano y fabricante de azúcar 1907-1913*

Centros especializados

El Centro de Documentación e Investigación Ferroviarias (CEDIF), del Museo Nacional de los Ferrocarriles Mexicanos

© **Fototeca:**

©Fondo Ferronales

©Fondo Ferrocarriles 1890-1980

Planoteca:

● Planos y perfiles del Ferrocarril Interoceánico: muestral la línea troncal y ramales fechados entre 1904-1907, estación Atlihuayán, Yautepec y Xochimancas.

Archivo general de la Nación (AGN)**Hemeroteca:**

● **El Cronista de Morelos**, (1884), Tomo I. Segunda Época. No. 2,6,15 y 17

● **El Eco**, (1889), Año I. Director Cecilio. A. Robelo. No. 13, 17, 20 y 28

● **El Despertador**, (1896), Tomo II. No. 3, 11 y 16

● **Revista Atlihuayán en la Historia. Atlihuayán Centro de Convivencia.** A.C. Atlihuayán, Yautepec, Morelos, 1991.

Fototeca:

● Fondo Hermanos Mayo: 1936-1999

Biblioteca Manuel Orozco y Berra**Mapoteca:**

ESTADO	VARILLA	No. CONTROL	NOMBRE
Estado de Morelos	OYBMOR02	2380-OYB-7249	Plano del servicio telegráfico y telefónico del estado de Morelos siglo XIX
Estado de Morelos	OYBMOR02	2915-OYB-7249	Plano de la Ciudad de Yautepec siglo XIX
Estado de Morelos	CGMOR03	10544-CGF-7259	Carta general del estado de Morelos siglo XIX
Estado de Morelos	CGMOR03	10635-HOJA-9-10-15-16	Atlihuayán siglo XIX Y XX

