



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

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA



# PLANTA EMPACADORA Y PROCESADORA DE MANGO PARA EL MUNICIPIO DE MÚGICA, MICHOACÁN

TESIS QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
ARQUITECTA

PRESENTA:

MARÍA JULIA ENCINAS TOLEDO

ASESOR:

M. ARO. ALMA ROSA RODRÍGUEZ LÓPEZ

NOVIEMBRE DEL 2017, MORELIA, MICHOACÁN.

PROYECCIÓN A  
FUTURO



# Agradecimientos

La vida se encuentra llena de retos y uno de ellos fue la universidad, más allá de ser un reto, es una base no solo para mi entendimiento del campo en el cual me desempeño, sino para lo que corresponde a la vida y mi futuro.

Agradezco a cada uno de los profesores que formaron parte y contribuyeron en mi formación académica a lo largo de mi etapa como estudiante, ya que cada uno sembró una gran enseñanza y un fructuoso aprendizaje, no solo en el ámbito académico o profesional sino también en lo personal.

Infinitamente estoy agradecida con mi asesor de tesis, Arq. Alma Rosa Rodríguez López por su esfuerzo, dedicación y desempeño; por su valiosa y acertada dirección durante este periodo de trabajo; por la enseñanza que logró sembrar en mí; por haberse convertido en una gran amiga.

A mis sinodales por haber aceptado formar parte de este trabajo de investigación, por contribuir y aportar sus conocimientos, por corregir y orientar este trabajo obteniendo de ello valiosos resultados.

También quiero agradecer a cada uno de mis amigos y compañeros que durante todos estos años me brindaron su apoyo incondicional, siempre tuvieron las palabras exactas las cuales me animaron a continuar con mis estudios y no desertar, con los cuales compartí experiencias y conocimientos, contribuyendo de esta manera a mi formación tanto profesional como personal.

Finalmente agradezco a mi familia y a todas aquellas personas que lograron formar parte de ella, ya que cada uno de ustedes me extendieron su mano cuando más lo necesité.





## Dedicatorias

La presente tesis la dedico principal y especialmente a mis padres que han sido un ejemplo en mi vida, fueron la fuerza que me impulsó para llegar hasta este momento de mi vida y nunca rendirme. A ustedes que desde que nací trabajaron arduamente para hacer de mí una mujer con principios y valores, apostaron por mí, pero lo más importante creyeron en mis capacidades y cualidades las cuales me permitieron llegar hasta donde hoy he llegado, siempre me han apoyado en los buenos y malos momentos. Muchos de mis logros se los debo a ustedes incluido éste, ya que para mí es una meta de vida y para ustedes un sueño, por el cual lucharon y aportaron demasiado para que se forjara.

Les agradezco infinitamente por haberme dado la mejor herencia que es una carrera profesional.

A mi novio por sus acertadas palabras, su confianza, su paciencia y sobre todo por su amor, por estar en cada momento conmigo y brindarme su apoyo incondicional. Este proyecto no fue fácil, pero estuviste motivándome y ayudándome hasta el final.

A mis hermanos por sus grandes cualidades que han sido un complemento y una herramienta a mí persona, por siempre escucharme y darme los mejores consejos y ser mis mejores cómplices.

A todos ustedes los amo inmensamente.

GRACIAS

# Contenido

Agradecimientos.....	1	Características del mango.....	18
Dedicatorias.....	2	Clasificación botánica.....	18
Resumen.....	6	Variedades.....	20
Abstrac.....	7	Estacionalidad.....	20
Introducción.....	8	Arquitectura industrial.....	22
Justificación.....	9	Definiciones.....	22
Expectativas.....	10	Antecedentes de la arquitectura industrial.....	22
Objetivos.....	11	Clasificación de la industria (Plazola Cisneros , 1999).....	23
Objetivo general.....	11	Industria del empackado del mango .	23
Objetivos específicos.....	11	Industria del procesamiento del mango	28
Delimitaciones.....	11	.....	28
Semántica.....	11	Conclusión.....	30
Espacial.....	11	II. ASPECTO FÍSICO GEOGRÁFICO	31
Temporal.....	11	.....	32
I. GENERALIDADES DEL TEMA.....	12	Ubicación.....	32
Antecedentes históricos del lugar.....	13	Características del predio.....	34
Antecedentes históricos de Múgica.....	13	Orografía.....	34
Antecedentes históricos de la industria en		Tipo de suelo.....	35
Múgica.....	14	Flora.....	36
Antecedentes del mango.....	16	Topografía del terreno.....	38
Importancia del mango en México, Michoacán		Infraestructura y equipamiento urbano.....	41
y Múgica.....	16	Características climatológicas.....	41
Cadena agroalimentaria del mango	17	Temperatura.....	41
		Precipitación pluvial.....	42
		Vientos dominantes.....	42

### III.ASPECTO TÉCNICO-NORMATIVO ..... 43

#### Criterio estructural nave industrial .....44

Cimentación ..... 44

Marcos rígidos..... 45

Apoyos..... 45

#### Cubiertas.....47

Armaduras..... 47

Largueros..... 48

Cubierta de lámina..... 48

Galvatecho o Multi-techo..... 48

### IV.ASPECTO FUNCIONAL ..... 49

Tabla programática.....50

Programa de actividades.....54

Programa arquitectónico .....57

Diagrama de funcionamiento.....58

Zonificación .....59

### V. ASPECTO FORMAL ..... 61

Corriente arquitectónica .....62

Funcionalismo ..... 62

Analogías funcionalistas..... 62

Analogía biológica ..... 62

Arquitectos representantes ..... 62

Proyectos análogos .....64

Fábrica de resinas en Junín de los Andes,  
Argentina..... 64

Planta Empacadora de mango Improdeva ... 65

Planta Empacadora de mango Cisneros .....68

Fase proyectual ..... 70

Huertos de mango y piel arquitectónica.....70

Movimiento .....71

Funcionalismo.....71

Escala.....72

Naturaleza.....73

Conclusión ..... 73

### VI.PRESUPUESTO PARAMÉTRICO .... 75

### VII.PROYECTO EJECUTIVO ..... 77

Plantas arquitectónicas..... 78

Fachadas arquitectónicas ..... 82

Cortes arquitectónicos ..... 84

Perspectivas..... 86

Planos de cimentación ..... 87

Plano de losas ..... 89

Plano de estructura ..... 91

Plano de instalación hidráulica ..... 93

Plano de instalación sanitaria ..... 96

Plano de iluminación ..... 99

Plano de acabados..... 101

Cortes por fachada ..... 104

Plano de vegetación..... 105

Plano voz y datos ..... 106

Plano sistema contra incendios..... 109

Plano de señalética .....	110
conclusión.....	111
Referencias .....	113

# Resumen

El municipio de Múgica es uno de los principales productores de mango del estado de Michoacán, para el año 2015 Michoacán ocupó el sexto lugar de producción de mango a nivel nacional y el primer lugar nacional en exportación de mango con destinos a Estados Unidos, Canadá, Asia y Europa.

Se llevó a cabo esta investigación y el planteamiento de una planta empacadora y procesadora de mango, debido a que Múgica tiene un gran potencial que es la agricultura incluso es una de las actividades que genera mayor ingreso económico al municipio; los principales cultivos que hay en el municipio son el mango, limón y la toronja.

Este proyecto se realizó ya que en el municipio hay más producto que infraestructura que pueda empacar y exportar producto a los países anteriormente mencionados. También debido a que no hay una planta procesadora de frutas en el municipio ni en municipios aledaños.

El principal objetivo de esta investigación es diseñar una planta empacadora y procesadora en el municipio de Múgica, lugar que, desde su fundación, por el italiano Dante Cusi, se ha dedicado a la agricultura y agroindustria. Ezio Cusi hijo de Dante se dedicó a cosechar limón en 1911 y realizaron exportación de este fruto a Estados Unidos. Como la demanda del limón incremento, mandaron traer una máquina extractora de aceite de limón para que la fruta que no pudiera ser exportada fuera sometida a procesamiento.

Desde entonces la agroindustria surgió en tierras michoacanas en Múgica tierra virgen. De aquí la importancia de seguir fomentando lo que hace mucho tiempo se realizó y que hoy en día ha ido en decadencia.

## Palabras clave:

- Certificación
- Exportación
- Producción
- Cosecha
- Merma
- Producto
- Empacado
- Procesamiento
- Productor

# Abstract

The municipality of Múgica is one of the main producers of mango in the state of Michoacán. By 2015, Michoacán ranked sixth in mango production nationwide and the first national mango export destination to the United States, Canada, Asia and Europe.

This research was carried out and the approach of a mango packing and processing plant, because Múgica has a great potential that is agriculture, is even one of the activities that generates the greatest economic income to the municipality; The main crops in the municipality are mango, lemon and grapefruit.

This project was carried out since in the municipality there is more product than infrastructure that can pack and export product to the aforementioned countries. Also because there is no fruit processing plant in the municipality or neighboring municipalities.

The main objective of this research is to design a packing and processing plant in the municipality of Múgica, a place that, since its foundation, by the Italian Dante Cusi, has been dedicated to agriculture and agro-industry. Ezio Cusi son of Dante was dedicated to harvest lemon in 1911 and exported this fruit to the United States. As the demand for lemon increased, they ordered to bring a lemon oil extractor so that the fruit that could not be exported was subjected to processing.

Since then the agro-industry emerged in Michoacán lands in Múgica virgin land. Hence the importance of continuing to promote what was done a long time ago and which has been in decline today.

# Introducción

La presente tesis tiene como principal objetivo diseñar una planta empacadora y procesadora de mango en el municipio de Múgica del estado de Michoacán, para la empresa Vital Fruit Export; este municipio se caracteriza principalmente por su producción agrícola, sus principales cultivos son: limón, mango, toronja y papaya, éste es un potencial con el que cuenta el municipio debido a la existencia de la materia prima, solo hace falta infraestructura dentro del municipio para empacarla y procesarla de esta manera incentivar a los productores a seguir con las labores agrícolas que en mayor parte contribuyen al ingreso económico del municipio.

México es el principal país exportador de mango a nivel mundial. Para el año 2015 Michoacán ocupó el sexto lugar en producción de mango a nivel nacional, en 2016 Michoacán ocupó el primer lugar nacional en exportación de mango al exportar más de 83 mil 350 toneladas de mango con destino a Estados Unidos, Canadá, Asia y Europa, siendo Múgica de los principales municipios que aporta producción de mango para el estado de Michoacán.

Éste es uno de los ejemplos que como arquitecta me genera la visión de la arquitectura, que existen comunidades que necesitan de la creación de espacios que permitan alcanzar objetivos al bienestar de la población tanto del municipio de Múgica como de los municipios vecinos.

## Planteamiento del problema

En una planta empacadora de mango se realiza el proceso de selección, preparación y empacado del producto para exportación, en este proceso se

selecciona la fruta en base a las características que requiere para ser exportada y aquella fruta que no cumple con ellas es considerada como merma (desperdicio), en la planta procesadora de frutas se lleva a cabo la conservación y procesamiento de la merma para obtener subproductos. Las características necesarias para exportación son color, grado de madurez, tamaño, peso de la fruta y que ésta se encuentre libre de enfermedades.

Los productores de mango del municipio de Múgica venden su producto a intermediarios como empacadoras o personas que compran al pie del árbol. Los intermediarios compran el producto a un bajo precio para ellos poder cubrir los costos de empacado, caja y fletes; también para obtener un margen de ganancia. El productor es el principal afectado ya que, eliminando a los intermediarios, podría obtener mayor utilidad de su producto, puesto que él realizaría el proceso de empacado y exportación.

Las principales razones por las que el productor no empaca el mango y lo exporta, se debe a que no tiene la información, el conocimiento y los contactos en los países a donde se exporta el mango. También porque las empacadoras existentes en el municipio no brindan información a los productores acerca de la demanda en el extranjero. Es por ello que los productores se ven obligados a vender el producto a intermediarios obteniendo menores ganancias.

En Múgica actualmente laboran dos empacadoras de mango que realizan el proceso de empacado del producto, pero ninguna de ellas cuenta con la maquinaria especializada para someter la merma a procesamiento; tampoco existe una planta procesadora de frutas en el municipio ni cerca del mismo. Un porcentaje de este producto se vende al mercado local y nacional, el otro porcentaje de fruta es usado como composta.

Para poder exportar mango a otros países se requiere que la empacadora cuente con una certificación avalada por los países a donde se exportará la fruta. Una de las certificaciones que permite exportar el producto a países como Estados Unidos, Europa y Asia es GLOBALGAP (Sánchez, 2016).

GLOBALGAP es un conjunto de normas agrícolas reconocidas internacionalmente y dedicadas a las Buenas Prácticas de Agricultura (GAP), a través de la certificación los productores demuestran su adherencia a las normas GLOBALGAP (FoodPLUS GmbH, s.f.).

Esta certificación fue reconocida a nivel internacional en el año 2008, para ese año las empacadoras del municipio ya existían y requirieron de otras certificadoras que en cuestión de unos años quedarán obsoletas las normas por las que se rigen, debido a esto las empacadoras serán espacios inadecuados para poder realizar el proceso de empacado para exportación del producto a los países mencionados (Sánchez, 2016).

## Justificación

En el municipio de Múgica hay 390 productores de mango de los cuales 283 son hombres y 107 son mujeres. Estos productores son los que se benefician con el proyecto de la empacadora y procesadora de mango, debido a que se les brinda el apoyo y la información para que ellos mismos puedan realizar la exportación de su producto a Estados Unidos y Europa, obteniendo de esta manera mayor utilidad del mismo, reduciendo el riesgo de pérdida de su producto y de dinero.

(Sánchez F. Á., 2017) En el mes de mayo del 2017 la empacadora Cisneros compró a un productor de mango del municipio de Múgica 20,000 kg de fruta

con un valor por kilogramo de \$10.00. Obtuvo 5,040 cajas para exportar con un costo de \$72.00 cada caja, lo cual da un total de \$362,880.00 esta fue la cantidad que pagó la empacadora por materia prima, mano de obra indirecta y directa, costo de amortización de maquinaria e instalaciones. El distribuidor de Estados Unidos le retorna a la empacadora por caja \$90.00 con un total de \$453,600.00, obteniendo una ganancia la empacadora de \$90,720.00. En resumen, el productor está perdiendo \$4.00 por kilo de fruta vendida, que fue lo que obtuvo de ganancia el intermediario.

La empresa Vital Fruit Export gestora del proyecto, es una empresa establecida formal y legalmente para distribuir fruta en Estados Unidos y Europa. La empresa está interesada en que se realice el proyecto de la planta empacadora y procesadora de frutas, principalmente para eliminar a intermediarios, de esta manera los productores podrán obtener mayor ganancia por temporada de cosecha y que ellos mismos puedan realizar la exportación de su producto. El único beneficio que obtiene Vital Fruit Export con este proyecto es tener proveedores seguros de mango en México cuando exista demanda en Estados Unidos y Europa.

Vital Fruit Export informará al productor acerca de la oferta y la demanda del mango en el mercado extranjero y apoyarlo con la recopilación de información y documentación necesaria para exportar el producto (Sánchez Álvarez, 2016).

En el año 2016 Michoacán ocupó el primer lugar nacional en exportación de mango, al exportar 83,350 toneladas. En el año 2015 se exportaron 58,550 toneladas (MiMorelia, 2016).




En el año 2015, de los veintinueve municipios productores de mango del estado de Michoacán, Múgica ocupó el tercer lugar en producción

obtenida de mango y el segundo lugar en el valor de producción, aportando una producción de 18,891.15 toneladas con un valor de producción de 93,845,670.00 pesos (SAGARPA, 2015).

Para el año 2015 la empacadora Cisneros localizada en el municipio de Múgica obtuvo un desperdicio de fruta por temporada de cosecha aproximadamente de 1,450 toneladas, producto que no cumple con las características de calidad para exportación (Cisneros Álvarez, 2016).

Esto no quiere decir que la fruta no se encuentre en condiciones de consumo, lamentablemente año con año gran parte de la misma se descompone o se vende a un bajo precio. Esto es una potencialidad con la que cuenta el municipio debido a la existencia de la materia prima, solo hace falta procesarla.

La planta empacadora y procesadora de mango aprovechará el producto merma mediante la separación de la materia prima de la siguiente manera:

Cascara  fertilizante  
Pulpa  jugos y mermeladas  
Hueso  aceite o fertilizante

De esta manera el productor obtiene ganancias de todo el producto en la temporada de cosecha del mango. Se está abriendo un nuevo mercado para el mango que se produce en el municipio de Múgica teniendo un crecimiento económico del mismo y por ende se generan fuentes de empleo.

El diseño de la Planta Empacadora y Procesadora de Mango se rigió por las normas que marca la certificación GLOBALGAP, para poder exportar a Europa y continuar con la exportación a los Estados Unidos.

El grupo de productores interesados en la elaboración del proyecto gestiono el financiamiento solicitando el apoyo por parte del gobierno estatal y municipal, de igual manera los productores aportaron un porcentaje para la elaboración del mismo (Sánchez Álvarez, 2016).

La planta empacadora y procesadora de mango debe contar con espacios arquitectónicos de tipo industrial. La naturaleza del proyecto se compone a partir de una nave donde se realiza el empaquetado y el procesamiento del mango conformada por: área de inspección, área de control, área de limpieza, selección y clasificación, área de tratamiento con agua caliente y enfriamiento posterior al tratamiento de agua caliente, área de encerado, etiquetado y empaquetado, área de enfriamiento para embarque, área de procesamiento, áreas de servicios, área de oficinas, bodega y sanitarios. Para el acceso y salida del producto patio de maniobras, bascula y una caseta de control y vigilancia (Sánchez Álvarez, 2016).

## Expectativas

- Aumentar los ingresos económicos del trabajo de los productores.
- Evitar que participen personas como intermediarios en la venta del producto del mango.
- Aprovechar el producto merma por medio del procesamiento del mismo.
- Crear fuentes de trabajo para el municipio evitando de esta manera la migración a ciudades del país o a los Estados Unidos.

- Lograr que el proyecto sea un hito para la comunidad de Nueva Italia.
- Que la planta Empacadora y Procesadora de Mango pueda procesar no solo la merma del municipio de Múgica, sino que también reciba la merma de los municipios vecinos.

- Proyectar un edificio que no exprese un carácter industrial, logrando una identidad que lo diferencie del resto.
- Cumplir con los requisitos de certificación que se requieren para exportar a los países como Estado Unidos, Japón y Europa.

## Objetivos

### Objetivo general

Diseñar la planta empacadora y procesadora para la empresa Vital Fruit Export en el municipio de Múgica para el empacado y el procesamiento del mango.

### Objetivos específicos

- Reducir las altas temperaturas y la radiación solar dentro del edificio, a través del empleo, de colores neutros, materiales y sistemas constructivos térmicos, del aprovechamiento de la ventilación natural, elevar el edificio para generar una cama de vegetación debajo permitiendo así la ventilación cruzada.
- Diseñar jardines exteriores que obstruyan la radiación solar al interior del edificio, proporcionen sombra y disminuyan los efectos del deslumbramiento.
- Emplear materiales producidos en la región.
- Usar vegetación originaria de la región que puedan resistir las altas temperaturas.

## Delimitaciones

### Semántica

En una planta empacadora de frutas se realiza el proceso de selección, preparación y empacado del producto para exportación, en este proceso se selecciona la fruta en base a las características que requiere para ser exportada y la fruta que no cumple con las características es considerada merma (desperdicio). En la planta procesadora de frutas se lleva a cabo la conservación y procesamiento de la merma para obtener subproductos (Paucar).

### Espacial

La presente propuesta de investigación se llevará a cabo en el municipio de Múgica del estado de Michoacán, México.

### Temporal

El proceso de análisis y estudio se realizó a mediados del año 2016; la fase proyectual y de diseño se llevó a cabo a finales del año 2016 y principios del año 2017. Se pretende llevar a cabo la ejecución del proyecto en el año 2019.

A technical architectural drawing of a roof truss system. The drawing shows a series of parallel trusses supported by a central vertical column. A staircase is integrated into the structure, with its steps following the slope of the trusses. The drawing is rendered in red and green lines. In the lower-left corner, there are silhouettes of two people standing and talking. The text 'I. GENERALIDADES DEL TEMA' is overlaid on the drawing.

# I. GENERALIDADES DEL TEMA



*Imagen 1. Hacienda el Capirio en Múgica*

## Antecedentes históricos del lugar

### Antecedentes históricos de Múgica

El municipio de Múgica, fue fundado en el año de 1909 por el italiano Dante Cusi, bautizándolo con el nombre de Nueva Italia en honor a su patria Italia.

La creciente producción de arroz llevó a los Cusi a proyectar la construcción de una línea de ferrocarril que mandó traer de Alemania, que iba desde Uruapan atravesando Lombardía para llegar a Nueva Italia, junto con un moderno molino de arroz, también se instalaron turbinas para aprovechar la fuerza del agua y producir la energía eléctrica necesaria para el moderno molino, el alumbrado del casco y de las casas de los trabajadores, el molino de nixtamal, la fábrica de hielo y el refrigerador

donde se guardaba la carne para el consumo de los habitantes de la población (Alvarado , 2014).

Nueva Italia incrementó su población aceleradamente, debido al gran auge de trabajo. Principalmente, emigraron personas del mismo estado de Michoacán, como Parácuaro y Apatzingán, así como de los estados de Sinaloa y Guerrero. En 1938, por un decreto de expropiación, estos terrenos fueron transformados en cooperativa ejidal. El 3 de febrero de 1942, Nueva Italia se separó del municipio de Parácuaro y se formó el nuevo municipio de Zaragoza. En 1969 cambió de nombre al de municipio de Múgica (Alvarado , 2014).

La tierra caliente no destacó por poseer grandes centros poblacionales. La escasez de población y la pobreza en cuanto a cultivos parecían ser las características definitorias de este territorio (González y González, 2001). Aunque al principio de la época colonial, la región despertó algún interés entre los españoles que buscaban oro y metales

valiosos, pero después la región fue abandonada por los españoles a consecuencia del clima extremo y la complicada topografía del lugar (Espejel, 1992).

## Antecedentes históricos de la industria en Múgica

Cuando Cusi llega al poblado de Nueva Italia en 1909, se encontraba un casco de la hacienda llamada El Capirio con una extensión de 35 mil hectáreas. Fue entonces que Cusi invitó a sus hijos para que adquirieran la propiedad en partes iguales que se denominó *Dante Cusi e hijos*. Tal casco, no era para nada una opulenta edificación, sino que se trataba de una sencilla construcción de pocos cuartos, dos pequeñas bodegas y caballerizas (Cusi, 1955).

En 1910 sembraron arroz en la hacienda de Nueva Italia, para en el año 1911 recoger la primera

cosecha de arroz, que tuvo un rendimiento de 2,500 oneladas. La naciente agroindustria detonó el crecimiento demográfico del despoblado territorio.

En 1915, cuando la nación mexicana vivía en ascuas a causa de la Revolución, la producción de arroz en Nueva Italia alcanzó las 6,000 toneladas. Se adquirió una innovadora secadora de arroz y se construyeron varios aseladeros para quitar la humedad del grano que llegaba del campo (Cusi, 1955).

La principal actividad de las haciendas Cusi era el cultivo de arroz y el procesamiento de la granza en el molino hasta dejar sólo el grano pulido, listo para la venta. No obstante, también se producían otros cultivos como el ajonjolí, el maíz y el limón. Este cítrico nunca había sido explotado a gran escala en la región, hasta que Ezio Cusi, conociendo que en la zona había algunos limoneros dispersos que daban

Imagen 2. Molino de arroz.





*Imagen 3. Bodega de arroz hacienda el Capirio en Múgica*

buna producción, decidió instalar algunas huertas en Nueva Italia (Alvarado , 2014).

Tres fueron las huertas de limón que se plantaron en Nueva Italia: Gámbara; Coróndiro y Huerta del Pará, que en total sumaban 80 mil árboles. El producto de estas plantaciones era exportado a Estados Unidos. Siempre innovando, los Cusi adquirieron en Sicilia, Italia, una máquina para extraer el aceite esencial de limón, pensando en aprovechar los frutos que no estaban en condiciones de exportación, o en el caso de que los compradores cancelaran el pedido (Cusi, 1955).

La población en Nueva Italia no dejó de crecer; al inicio de la década de 1930, el censo dio cuenta de 2,100 habitantes. A finales de la década, la cifra se

había elevado hasta los 3,700 residentes. Ante la crisis provocada por los disturbios en el país, el productivo latifundio de los Cusi se había convertido en un polo de atracción para aquellos que buscaban un trabajo y un lugar donde pudieran llevar una vida tranquila al lado de sus familias (Alvarado , 2014).

El cultivo del arroz en Nueva Italia fue reemplazado (en las décadas siguientes a la expropiación) por el algodón, cítricos, pepino, mango y melón, por citar algunos (Alvarado , 2014). Lo importante es que la economía del poblado, que al día de hoy forma parte del municipio de Múgica del que es cabecera municipal, ha tenido como base la producción agrícola.

# Antecedentes del mango

El mango es reconocido en la actualidad como uno de los 4 frutos tropicales más finos. Ha sido cultivado desde los tiempos prehistóricos. Las sagradas escrituras en Sánscrito, las leyendas y el folklore hindú 2.000 años A.C. se refieren a él como de origen antiguo, aun desde entonces.

El árbol de mango ha sido objeto de gran veneración en la India y sus frutos han representado un producto de gran aprecio para su consumo a través de los tiempos. Aparentemente es originario del noroeste de la India y el norte de Burma en las laderas del Himalaya y posiblemente también de Ceilán (CONASPROMANGO, 2012).

El mango está distribuido por todo el sureste de Asia y el archipiélago Malayo desde épocas antiguas. Se le ha descrito en la literatura China del siglo VII como un cultivo frutal bien conocido en las partes más cálidas de China e Indochina (CONASPROMANGO, 2012).

El mundo occidental se relacionó con el mango e inició su actual distribución mundial con la apertura, por los portugueses, de las rutas marítimas hacia el Lejano Oriente a inicios del siglo XVI. También se le llevó de Indochina a la isla de Mindanao y a Sulus en el siglo XIII, no siendo sino hasta fines del siglo XIV y principio del siglo XV que los viajeros españoles llevaron la fruta desde la India hasta Manila, en Luzón. Mientras tanto, los portugueses en Goa, cerca de Bombay, transportaron fruta de mango al sur de África, de ahí hacia Brasil, alrededor del siglo XVI y unos 40 años después a la Isla de Barbados (CONASPROMANGO, 2012).

Del mismo modo, los españoles introdujeron este cultivo a sus colonias tropicales del Continente Americano, por medio del tráfico entre las Filipinas y la costa oeste de México durante los siglos XV y XVI.

Jamaica importó sus primeros mangos de Barbados hacia 1782 y las otras islas de las Indias Occidentales, al principio del siglo XVII. Los mangos fueron llevados de México a Hawái, en 1809, y a California, alrededor de 1880, mientras que la primera plantación permanente en Florida data de 1861 (CONASPROMANGO, 2012).

En México fue introducido de tres importantes maneras (CONASPROMANGO, 2012):

- A fines del siglo XVII cuando el mango manila fue traído por los españoles en la Nao de China desde Manila al Puerto de Acapulco, sin embargo, se dispersó y cultivó en la Costa del Golfo de México, sobre todo en el estado de Veracruz. Ahora, el mango de la variedad manila es una de las variedades más populares de México.
- La segunda ocurrió a principios del siglo XIX, desde las Antillas a la Costa del Golfo de México, los que al propagarse por semilla originaron los mangos criollos.
- En el año de 1950, la tercera introducción del mango la hicieron viveristas particulares de Florida, E.U., al estado de Guerrero. Se propagaron por injertos y se diseminaron en el centro y norte del pacífico. Ejemplo: Haden, Kent, Keitt e Irwing, "Mejor conocidos como mangos petacones aquí en el país".

## Importancia del mango en México, Michoacán y Múgica

El mango mexicano tiene 27 destinos internacionales de comercio, entre ellos destacan: Estados Unidos, Canadá, Rusia, Australia, Noruega, España, Francia, Italia, y Reino Unido. El mango representa el 11% de los productos exportados de México (SAGARPA, 2017).

México es el principal país exportador de mango en el mundo, ocupó el quinto lugar mundial en la producción de mango en el año 2016. La producción de mango en México aumento un 36 por ciento, al pasar de 1.3 a 1.8 millones de toneladas en tan solo tres años (SAGARPA, 2017).

Asimismo, la principal entidad productora de mango en el país entre enero y octubre fue Guerrero, con 358 mil 235 toneladas; le siguen Sinaloa, 334 mil 239; Nayarit, 312 mil 39; Chiapas, 237 mil 530; Oaxaca, 158 mil 847, y Michoacán, 146 mil 767 toneladas, estas seis entidades aportan un volumen de 1.5 millones de toneladas a la producción nacional (SAGARPA, 2017).

(MiMorelia, 2016), Michoacán ocupa el primer lugar nacional en exportación de mango, al enviar este año más de 83 mil 350 toneladas del fruto a destinos como Estados Unidos, Canadá, Asia y Europa. En total, este año se tuvo una producción estimada de 145 mil toneladas.

(Huergo, 2016) señaló que 2016 fue un buen periodo para el fruto michoacano, ya que se exportaron 24 mil 800 toneladas más que el año pasado. En 2015, se registró una producción de 135 mil toneladas y se exportaron poco más de 58 mil 550. También aclaró, que pese a ser el número en exportación del fruto, la entidad ocupa el sexto lugar como productor.

En las poco más de 20 mil hectáreas de producción de mango, se generan 1 millón 600 mil jornales de trabajo, siendo este sector muy importante en la generación de mano de obra en la entidad (MiMorelia, 2016). La producción de mango, es uno de los sectores de mayor trascendencia e importancia para Michoacán.

El mango michoacano, tiene presencia en 29 municipios de la entidad, entre los que destacan Gabriel Zamora, Mújica, Nuevo Urecho, Parácuaro,

Tepalcatepec, Apatzingán, Aquila, Aguililla y Lázaro Cárdenas, entre otros (SAGARPA, 2015).

Los destinos de exportación del mango michoacano son a Estados Unidos, Japón, Canadá, Alemania, Francia, Holanda, España. (SAGARPA, 2015).

(Huergo, 2016), dio a conocer que este sector tiene poco más de 3 mil 200 hectáreas certificadas en Global-Gap; es decir, son una garantía para exportar a los mercados más exigentes del mundo, toda vez que cuentan con el sello de calidad internacional.

En el año 2015, de los veintinueve municipios productores de mango del estado de Michoacán, Múgica ocupó el tercer lugar en producción obtenida de mango y el segundo lugar en el valor de producción, aportando una producción de 18,891.15 toneladas con un valor de producción de 93,845,670.00 pesos (SAGARPA, 2015). Múgica tiene una superficie plantada total de mangos de 3751.35 hectáreas lo que representa el 18.75 por ciento de la superficie total del estado de Michoacán.

## Cadena agroalimentaria del mango

La cadena agroalimentaria es un sistema que agrupa actores económicos y sociales interrelacionados que participan articuladamente en actividades que agregan valor a un bien o servicio, desde su producción hasta que este llega a los consumidores, incluidos los proveedores de insumos y servicios, transformación, industrialización, transporte, logística y otros servicios de apoyo, como el de financiamiento, hasta llegar al consumidor final (García, y otros, 2009).



Imagen 4. Cadena agroalimentaria del mercado local

En la Comercialización en el mercado local participan múltiples intermediarios, antes de llegar al consumidor final. La intermediación se acorta en los casos en que participan las grandes cadenas de supermercados.



Imagen 5. Cadena agroalimentaria mercado nacional

En la comercialización del mercado de exportación los exportadores adquieren el mango a través de acopiadores o directamente de los agricultores, para luego colocarlo en el exterior a través del importador, quien recibe la fruta a consignación, pagando al exportador 30 o 60 días después de realizada la venta.

La comercialización por medio de la Planta Empacadora y Procesadora de Mango elimina al acopiador y al exportador que cumplen el papel de intermediarios, puesto que, ellos son los principales compradores directos del agricultor, para después exportar el producto. Esto, para que el agricultor realice la exportación y obtenga mayor ganancia de su cosecha, a través, de la información, documentación y apoyo que brindará Vital Fruit Export.

Anteriormente analizamos la pérdida que tiene el productor al vender su producto a intermediarios, aproximadamente por 20 toneladas de producto pierde de 80 mil a 100 mil pesos.

## Características del mango

### Clasificación botánica

El mango típico constituye un árbol de tamaño mediano, de 10-30 m de altura, está constituido por las siguientes partes (infoagro, s.f.):

El Tronco es más o menos recto, cilíndrico y de 75-100 cm de diámetro, cuya corteza de color gris café tiene grietas longitudinales o surcos reticulados poco profundos que a veces contienen gotas de resina.

La Copa es densa y ampliamente oval o globular. Las ramas son gruesas y robustas, son redondeadas, lisas de color verde amarillento y opaco; las cicatrices de la hoja son apenas prominentes.

Las hojas son alternas, espaciadas irregularmente a lo largo de las ramas, de pecíolo largo o corto, oblongo lanceolado, coriáceo, liso en ambas superficies, de color verde oscuro brillante por arriba, verde amarillento por abajo, de 10-40 cm de largo, de 2-10 cm de ancho y con márgenes delgados transparentes. Las hojas tienen nervaduras visiblemente reticuladas, con una nervadura media robusta; ellas expiden un olor resinoso cuando se les tritura; el pecíolo es redondeado, ligeramente engrosado en la base, liso y de 1.5-7.5 cm de largo. Las hojas jóvenes son de color violeta rojizo o bronceado, posteriormente se tornan de color verde oscuro.

El Fruto es una drupa carnosa que puede contener uno o más embriones. Los mangos de tipo indio son monoembrionicos y de ellos derivan la mayoría de los cultivares comerciales. Aunque, los mangos

poliembriónicos se utilizan como patrones. Posee un mesocarpio comestible de diferente grosor según los cultivares y las condiciones de cultivo. Su peso varía desde 150 g hasta 2 Kg.

Su forma también es variable, pero generalmente es ovoide-oblonga, notoriamente aplanada, redondeada u obtusa a ambos extremos, de 4-25 cm de largo y 1.5-10 cm de grosor. El color puede estar entre verde, amarillo y diferentes tonalidades de rosa, rojo y violeta. La cáscara es gruesa, frecuentemente con lenticelas blancas prominentes; la carne es de color amarillo o anaranjado, y es jugosa; La Semilla es ovoide, oblonga, alargada, está recubierta por un endocarpio grueso y leñoso con una capa fibrosa externa, que se puede extender dentro de la carne (infoagro, s.f.).



Imagen 5. Variedades de mango

## Variedades

México se destaca por la producción de 9 variedades de mango, Ataulfo, Tommy, Atkins, Haden, Kent, Keitt, Manila, Manzanillo Núñez, Irwin y Diplomático. Las clases de mango que se destinan al mercado internacional son las que más volumen de producción arrojan en la temporada de cosecha (Legiscomex.com, 2014). Los principales cultivares que se producen en el país con fines de exportación son Tommy Atkins, Haden, Kent, Keitt y ataulfo (CONASPROMANGO, 2012), debido a sus características de sabor, aroma y tamaño se clasifican en:

Nombre	Imagen	Estado	Sabor, textura y color
<b>Ataulfo</b>		Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Colima, Nayarit, Sinaloa, Campeche	Sabor dulce y cremoso Textura suave y firme sin fibras Su piel es amarillo vibrante con tintes dorados profundos
<b>Haden</b>		Colima, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Nayarit, Sinaloa	Rico sabor con matices perfumados Pulpa firme con finas fibras Piel verde a amarillo con toques de color rojo a naranja
<b>Keitt</b>		Colima, Jalisco, Nayarit, Sinaloa	Sabor dulce, afrutado Pulpa firme y jugosa, con pocas fibras Su piel permanece verde aun estando maduro y un ligero tono rosado
<b>Kent</b>		Jalisco, Michoacán, Colima, Nayarit, Sinaloa	Rico sabor dulce Pulpa tierna y jugosa con pocas fibras Su piel es verde oscuro y matices amarillos aparecen al madurar
<b>Tommy</b>		Michoacán, Jalisco, Colima, Guerrero, Nayarit, Sinaloa, Campeche	Sabor ligeramente dulce Textura firme, bastante fibrosa Piel dorada o verdosa con rubor rojo vivo

Imagen 2. Tabla de variedades del mango, producción en México

## Estacionalidad

El mango que se exporta a Estados Unidos es originario mayormente de México, Ecuador, Perú, Brasil, Guatemala y Haití. Estos países cosechan mango durante diferentes épocas del año, lo cual significa que hay producción de mango todo el año mundialmente (Mango.org, 2016).

Debido a que en México se producen diversas variedades de mango y a que en algunos estados se adelanta la floración, se puede tener disponible mango durante todo el año prácticamente (infoagro, s.f.). La temporada con mayor producción es de marzo a septiembre; mientras que enero, febrero, octubre, noviembre y diciembre la producción es muy poca prácticamente el producto de esta temporada se destina a mercado local si acaso nacional.

Variedad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Ataulfo												
Haden												
Keitt												
kent												
Tommy												

Imagen 3. Tabla de la disponibilidad del mango por variedad

El año del mango cuenta con dos temporadas, una durante la primavera/verano y la otra durante el otoño/invierno. Las dos temporadas se sobreponen para brindar un abasto durante todo el año. A continuación, se presenta una tabla de la estacionalidad de la oferta mundial de mango.

País	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Sudáfrica												
Ecuador												
Perú												
Brasil												
Guatemala												
Honduras												
Costa Rica												
México												
Filipinas												
Pakistán												
India												
Israel												

Imagen 4. Tabla de la disponibilidad del mango a nivel mundial

# Arquitectura industrial

## Definiciones

Industria es el nombre genérico bajo el cual se comprenden todas las operaciones que concurren a la producción o incremento de riqueza de una nación o región. Aplicación especial de trabajo humano a un fin económico, en virtud del cual se transforman las primeras materias hasta hacerlas aptas para satisfacer las necesidades del hombre (Bartolo Zavaleta , 2010).

Arquitectura industrial estudia la aplicación de las técnicas constructivas para mejorar las características estéticas y el funcionamiento de los edificios que requieren construirse en el mejor tiempo posible y con el mejor número de elementos (Plazola Cisneros , 1999). Esta arquitectura es el resultado de espacios modernos en tonos fríos, y los espacios amplios en su interior permiten diseñar de forma libre.

Producto es la materia prima transformada total o parcialmente mediante un proceso industrial (Plazola Cisneros , 1999).

Línea de montaje es un sistema de producción en el cual se somete la materia prima a alguna operación para después pasar a la siguiente máquina o departamento (Plazola Cisneros , 1999).

Nave industrial es el espacio que, entre muros o filas de columnas, se extiende a lo largo de la fábrica (Plazola Cisneros , 1999).

Planta industrial se le llama así al edificio en el que se realizan los procesos de producción de una empresa.

Proceso de producción es el desarrollo de fases sucesivas para transformar la materia prima para proceder a una operación de montaje y conseguir el producto terminado (Plazola Cisneros , 1999).

## Antecedentes de la arquitectura industrial

La revolución industrial es considerada como el mayor cambio tecnológico, socioeconómico y cultural en el siglo XIX. No hubiese existido "revolución industrial" en Inglaterra sin la "revolución agrícola" que la precedió. En el momento que apareció la gran industria, la agricultura moderna estaba ya fundada. Dicen los clásicos, que el desarrollo agrícola fue una de las condiciones necesarias para la industrialización. El crecimiento de la renta agrícola, a consecuencia de un aumento de la productividad, crea una ampliación de las salidas en el mercado interior (Arteaga, 2007), para poder transportarse y transportar los productos demandaron de vías férreas, puentes y caminos; construidos a base de hierro.

La arquitectura de ingeniería del siglo XIX estaba basada en el desarrollo del hierro, primero como hierro fundido, después como hierro forjado, más tarde como acero. Hacia el final del siglo, el concreto armado (Arteaga, 2007).

La aparición de la maquina lleva a otra escala las edificaciones, de gran tamaño, basados ya no en la escala del cuerpo humano sino en la escala de la máquina. De ser una actividad artesanal, la construcción se convierte en un proceso mecanizado con la utilización de la tecnología (Arteaga, 2007).

La forma de la arquitectura industrial es muy versátil por los materiales que se usan en su construcción como son el concreto armado, el hierro y el cristal; podemos ver gran variedad de formas, que van desde formas rectas hasta formas totalmente orgánicas. En función este tipo de arquitectura, crea un espacio libre y limpio que puede ser adaptado a diferentes usos (Jorquera, 2014).

## Clasificación de la industria (Plazola Cisneros , 1999)

La industria se clasifica en valores diferentes según su forma de aprovechar la materia prima, los factores de operación de esa materia, de su limpieza, etc.,

### *Por su diseño*

Industria pesada es la que se dedica a la transformación primaria de las materias primas de origen mineral, se divide:

Ligera es la que modifica en productos semielaborados y elaborados a los resultados de la pesada.

De transformación son las que cambian los productos agrícolas y marinos en alimenticios.

Industria primaria tiene a su cargo el proceso de fabricación, el cual requiere una estructura, instalaciones, maquinaria y equipo de transporte para trasladar el producto que transforma.

Industria secundaria es la que comprende los procesos que requieren instalaciones comprendidas en el edificio, maquinaria, servicios y condiciones del entorno, dispuestas en una secuencia de una producción ya establecida.

Industria terciaria es aquella que incluye las instalaciones generales, no permanentes, las cuales se adaptan a cualquier proceso de transformación.

### *Por su manufactura y materiales de uso*

Peligrosas son aquellas que se consideran como tales aquellas en que se manufacturen o almacenen artículos o materiales de fácil ignición y de cuya combustión se desprendan vapores, humos explosivos o tóxicos.

Medianamente peligrosas se consideran en esta categoría aquellas fábricas que manufacturen o almacenen artículos o materiales que tienen un punto de ignición moderado, en los que no se

propaga el fuego con rapidez y de cuya combustión puede o no desprenderse gran cantidad de humo, pero que no originan ni explosiones ni gases o vapores tóxicos.

Poco peligrosas se consideran como tales aquellas que manufacturen o almacenen artículos o materiales que no arden, no originan explosiones ni gases tóxicos.

El proyecto de la planta empacadora y procesadora de mango clasifica en las siguientes:

- La de transformación que son aquellas que cambian los productos agrícolas en alimenticios en este caso sería la planta procesadora de mango, puesto que el mango es procesado para convertirlo en pulpa y cubos de mango congelado.
- Industria secundaria aquella que requiere de instalación comprendida en el edificio, maquinaria y servicios dispuestos en una secuencia de producción, debido a que tanto para empacar y procesar el mango es necesario diseñar una línea de producción, que facilite y conlleve a un mejor resultado del proceso en poco tiempo.
- Poco peligrosas, el producto que se maneja en la planta empacadora y procesadora de mango no origina explosiones ni gases tóxicos.

## Industria del empaclado del mango

La inspección, se verifica la existencia de larva de mosca, la madurez y la ausencia de daños físicos; son cortados consecutivamente hacia abajo y hasta la semilla, en caso de que esté larvado el fruto no se permite su descarga y se ordena su devolución a la huerta de origen. De no estar larvado, el mango

entra al proceso de empaque (Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).

Zona de Descarga tiene una liga directa con el patio de maniobras, comúnmente se colocan las cajas unas sobre otras hasta colocar seis, para después llevarlas junto a las bandas de vaciado para comenzar el proceso de vaciado, selección y limpieza (Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).

La limpieza de la fruta se realiza por medio de una lavadora de inmersión. Se vuelca las cajas dentro de la lavadora, que contiene agua clorada (100-150 ppm), permitiendo eliminar gran parte de la suciedad que viene del campo (Velasco & Helguero, s.f.).

La selección de la fruta se lleva a cabo en una banda con dos secciones. La etapa de selección se realiza normalmente para eliminar los mangos dañados, podridos o defectuosos antes de su enfriamiento o cualquier manipulación posterior. Los mangos que se separan en el proceso son comúnmente utilizados para la industria del procesamiento (Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).

Clasificación por peso y tamaño, a través de un sistema de selección llamado calibrador el cual funciona de manera electrónica accionado por aire comprimido y bandas de transportación. Aquí la fruta se clasifica por peso y tamaño, los frutos que se encuentran por debajo o arriba del peso deseado son rechazados (Velasco & Helguero, s.f.).

Tratamiento hidrotérmico (agua caliente), para realizar esta parte del proceso se requiere de un tanque de tratamiento con agua caliente. En el cual se colocan las gavetas con mango dentro de canastas metálicas (Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).

Se sumerge la canasta en agua caliente por tiempos que varían acuerdo al tamaño de la fruta (75, 90 y hasta 110 minutos) a una temperatura determinada (46.4°C o 115.5°F). Con esta inmersión se erradica el huevo y la larva de la mosca de la fruta (Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).

Ya que se han cumplido los tiempos de inmersión en agua caliente, la grúa retira las canastas del agua caliente y las lleva dentro de una zona aislada, donde las sumerge en tanques con agua a temperatura ambiente. A este proceso se le conoce como hidrogenfriado. Por último, la grúa retira las canastas del tanque de agua fría y las coloca a un costado de los tanques, donde la fruta se enfría y se seca a temperatura ambiente. Una vez que el mango está completamente seco, se deposita en una banda transportadora para continuar el proceso de empaque (Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).

Segunda selección principalmente se realiza la descarga de los frutos a la línea de empaque ya sea por medios manuales o mecánicos (Ontiveros, 2004). Los mangos son transportados por medio de la banda hasta un segundo filtro de calidad, donde las personas responsables seleccionan los mangos que cuentan con la calidad suficiente para seguir sobre la línea de empaque y separan los que sufrieron algún daño (quemaduras, magulladuras, etc.) al pasar por los procesos anteriores. De nueva cuenta, los mangos separados son comúnmente utilizados para procesos industriales. (Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).

La fruta desechada en la primera y segunda selección es enviada a la sala de procesamiento donde determinaran el proceso al que será sometido.

Frutos con los siguientes defectos deberían ser removidos previos al encerado y empaque (Ontiveros, 2004):

Heridas físicas tales como cortes, raspaduras, contusiones o golpes, favorecen el desarrollo del marchitamiento y pudrición del fruto.

Cualquier evidencia de pudrición o incipiente pudrición.

Frutos deformes y achatados; también, frutos con colores claros, los cuales son susceptibles a severos desordenes fisiológicos.

Frutos con daños en lenticelas, escaldaduras en la cáscara o áreas colapsadas, las cuales son síntomas de daños por agua caliente.

Encerado, ya que el mango paso por el segundo filtro de calidad, por medio de rodillos, se aplican ceras alimentarias para restituir algunas de las ceras naturales eliminadas con los procesos de limpieza. Estas pueden ayudar a reducir la pérdida de agua durante su manejo y comercialización, mejora su apariencia a través del incremento del brillo natural. (Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).

Clasificación por tamaño, después del encerado, el mango es transportado por las bandas hasta la zona de clasificación, donde se realiza un tercer filtro de calidad. La clasificación por tamaño es importante, ciertos tamaños reciben un valor o precio mayor que otros en el mercado (Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).

Empaquetado donde los envasadores seleccionan el producto y llenan las cajas a lo largo de un transportador (Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).

Las cajas de cartón corrugado son comúnmente usadas para empaquetar el mango, pues el fruto debe tener una ventilación adecuada durante el manejo, enfriamiento, transporte y almacenamiento

(Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).

El etiquetado, las etiquetas pueden estar pre-impresas en las cajas de cartón, o bien pegadas, estampadas (con sellos) o pintadas con plantillas en las cajas. Este proceso se realiza manualmente (Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).

Paletización, finalmente las cajas con mango se acomodan en pallets de madera (6 cajas de base x 6 cajas apiladas), soportadas por esquineros de cartón y sujetadas con flejes de plástico (Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).

Enfriamiento previo al transporte, mangos empacados y paletizados deben ser enfriados a la temperatura de transporte y almacenaje apropiada (12°C o 54°F para mangos verde maduros). La baja en la temperatura retardara el metabolismo de la fruta (incluyendo la maduración), reducirá las pérdidas de agua, y retardara el inicio y la diseminación del proceso de descomposición de la fruta (Ontiveros, 2004).

Es importante dejar un espacio Aproximadamente 1 pulgada (2.5 cm) entre las pilas de cajas dentro de la cámara de refrigeración para que el producto se enfríe más rápidamente (Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).

Embarque, el mango es transportado a la caja refrigerada del tráiler (Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V, 2009).



Imagen 9. Proceso de empackado del mango



Imagen 10. Diagrama del empaque para exportación del mango

# Industria del procesamiento del mango

Sala de procesamiento se guardan los distintos materiales que se usan para el procesamiento de la materia prima. En esta zona se puede instalar una línea continua de producción o, simplemente un conjunto de pequeños aparatos que permitan la transformación de los productos en forma manual y discontinua. Idealmente, este recinto debe contar con el espacio adecuado para permitir la ubicación de todo el equipo necesario en forma de una línea continua, aun en el caso de que el grado de automatización sea mínimo. Incluso en el caso de que sólo sean mesones que permitan el trabajo manual, es necesario desarrollar el proceso en forma de línea continua ya que esto permite una mayor eficiencia en el trabajo (Departamento de agricultura, s.f.).

El mango se puede industrializar de diversas maneras, en puré, en pulpa congelada, en néctar, en pulpa concentrada y congelada y en un preparado de pulpa y alta concentración de azúcar denominada ate. Así mismo, se consumen las rebanadas en almíbar o deshidratadas. Es excelente para producir encurtidos.

Operaciones preliminares, consisten en el lavado, selección, pelado, trozado o molienda, escaldado y otros.

La materia prima tiene que ser procesada lo antes posible (entre 4 y 48 horas después de la cosecha) de manera de evitar el deterioro.

Lavado se realiza en estanques con agua recirculante o simplemente con agua detenida que se reemplaza continuamente. La operación consiste en eliminar la suciedad que el material trae consigo antes que entre a la línea de proceso, evitando así

complicaciones derivadas de la contaminación que la materia prima puede contener.

Selección separan el material que no presenta uniformidad con el lote, en cuanto a madurez, color, forma, tamaño, presencia de daño mecánico, microbiológico o algún defecto que lo transforma en material de segunda por lo que será destinado para composta. Algunas veces para apreciar la uniformidad o la calidad de un material es necesario cortarlo en dos para verificar su interior.

Pelado o mondado consiste en la remoción de la piel de la fruta. Permite una mejor presentación del producto, al mismo tiempo que favorece la calidad sensorial al eliminar material de textura más firme y áspera al consumo.

El trozado debe realizarse teniendo dos cuidados especiales. se debe contar con herramientas o equipos trozadores que produzcan cortes limpios y nítidos, que no produzcan un daño masivo en el tejido, para evitar los efectos perjudiciales de un cambio de color y subsecuentemente un cambio en el sabor del producto.

Escaldado es un tratamiento térmico al que se somete el material para ablandarlo, obtener un mejor llenado de los envases, inactivar enzimas causantes de malos olores, malos sabores y fallas del color natural del producto. El tratamiento térmico debe ser detenido en forma rápida mediante un enfriamiento eficiente. Siempre es preferible un tratamiento de alta temperatura por un período corto.

Pasteurización aplicación fundamental para los productos, como pulpas o jugos. Corresponde a un tratamiento térmico que inactiva los microorganismos causantes de enfermedades, presentes en los alimentos. Además, la pasteurización ayuda en la inactivación de las

enzimas que pueden causar deterioro en los alimentos.



Imagen 11. Diagrama del procesamiento del mango.

## Conclusión

Múgica desde sus inicios ha tenido como base la producción agrícola. Los Cusi vieron en este poblado tierras fértiles, las cuales podrían incrementar su productividad en los cultivos de arroz. La principal actividad económica que se ha realizado en el municipio de Múgica desde sus orígenes es la actividad agrícola; en la actualidad destacan los cultivos de mango, limón, toronja, papaya y jitomate.

Hoy en día esta actividad ha ido disminuyendo, por diversos factores sociales y económicos. Una de las principales causas es que existe poca infraestructura que pueda realizar el proceso de empaquetado y la nula existencia de plantas procesadoras.

Por lo anterior mencionado se lleva a cabo este proyecto, para incrementar la producción de mango en el municipio y para seguir con la actividad agrícola ya que las tierras fértiles son un potencial que tiene el municipio. Michoacán es de los principales estados exportadores de mango, siendo Múgica de los principales municipios que aporta producción al estado de Michoacán, es por ello que es muy importante motivar a los productores del municipio para que continúen, innoven e incrementen sus actividades agrícolas.

En México se producen diversas variedades de mango. Ya que en algunos estados se adelanta la floración se puede tener disponible mango todo el año prácticamente, pero con mayor producción desde marzo a septiembre. La alta productividad en México es durante la primavera y verano, época en las que los demás países productores tienen menor productividad, en esta época es cuando el mango tiene un mejor valor en el mercado, ya que existe mucha demanda principalmente por las altas temperaturas de esta época.

El género arquitectónico que compone este proyecto es industrial, por su principal actividad que es el empaquetado y procesamiento del mango, para lo cual se requiere de una nave industrial que contemple maquinaria, instalaciones especiales y servicios dispuestos en una secuencia de producción, debido a que tanto para empaquetar y procesar el mango es necesario diseñar una línea de producción, que facilite y conlleve a un mejor resultado el proceso en poco tiempo.

El diseño de la línea de producción debe ser continuo ya que de esta manera permite una mayor eficiencia en el trabajo. Factor que indica que se requerirán espacios amplios y libres de obstáculos.

La principal característica de un edificio industrial son los espacios amplios y libres; es por ello que al momento de diseñar se debe tener en cuenta el uso de materiales como el acero que nos permiten grandes claros y espacios amplios, un sistema a implementar puede ser marcos rígidos.

El patio de maniobras es un espacio muy importante que se debe considerar al momento de diseñar una planta empaquetadora y procesadora, por consiguiente, una caseta de vigilancia que permita un mejor control de la entrada y salida de camiones cargados de fruta; debido a que los camiones que acceden llevan materia prima, se recomienda colocar una báscula industrial, para llevar un control de las toneladas de materia prima que se recibe del campo.

La palabra maquinaria la relaciono con monumentalidad, automáticamente me conlleva a pensar que los espacios que conformarán la Planta Empaquetadora y Procesadora de Mango serán de grandes dimensiones, también requerirán de ventilación y de iluminación indirecta.

The image features a technical architectural drawing of a building's roof structure in a perspective view. The roof is supported by a series of parallel trusses, with a top layer of rafters and a bottom layer of joists. The drawing is rendered in red and green lines. In the lower-left foreground, there are two dark grey silhouettes of people standing and talking. The text 'II. ASPECTO FÍSICO GEOGRÁFICO' is overlaid on the left side of the image in a grey, serif font.

## II. ASPECTO FÍSICO GEOGRÁFICO

A satellite image of a rural landscape in Michoacán, Mexico. The terrain is dark and textured, showing fields and some structures. A yellow dashed rectangular box is overlaid on the image, framing a specific area. Inside this box, the word 'Ubicación' is written in a large, white, serif font. Below it, a paragraph of text in a smaller white font provides geographical details. The background image shows a mix of dark and light patches, likely representing different types of vegetation or soil.

## Ubicación

Nueva Italia se encuentra ubicado en el municipio de Múgica del estado de Michoacán, se localiza al noroeste del Estado, en las coordenadas 19°01' de latitud norte y 102°06' de longitud oeste, a una altura de 420 metros sobre el nivel del mar (Secretaría de Gobierno, 2013).

*Imagen 12. Macrolocalización de Nueva Italia, Michoacán*

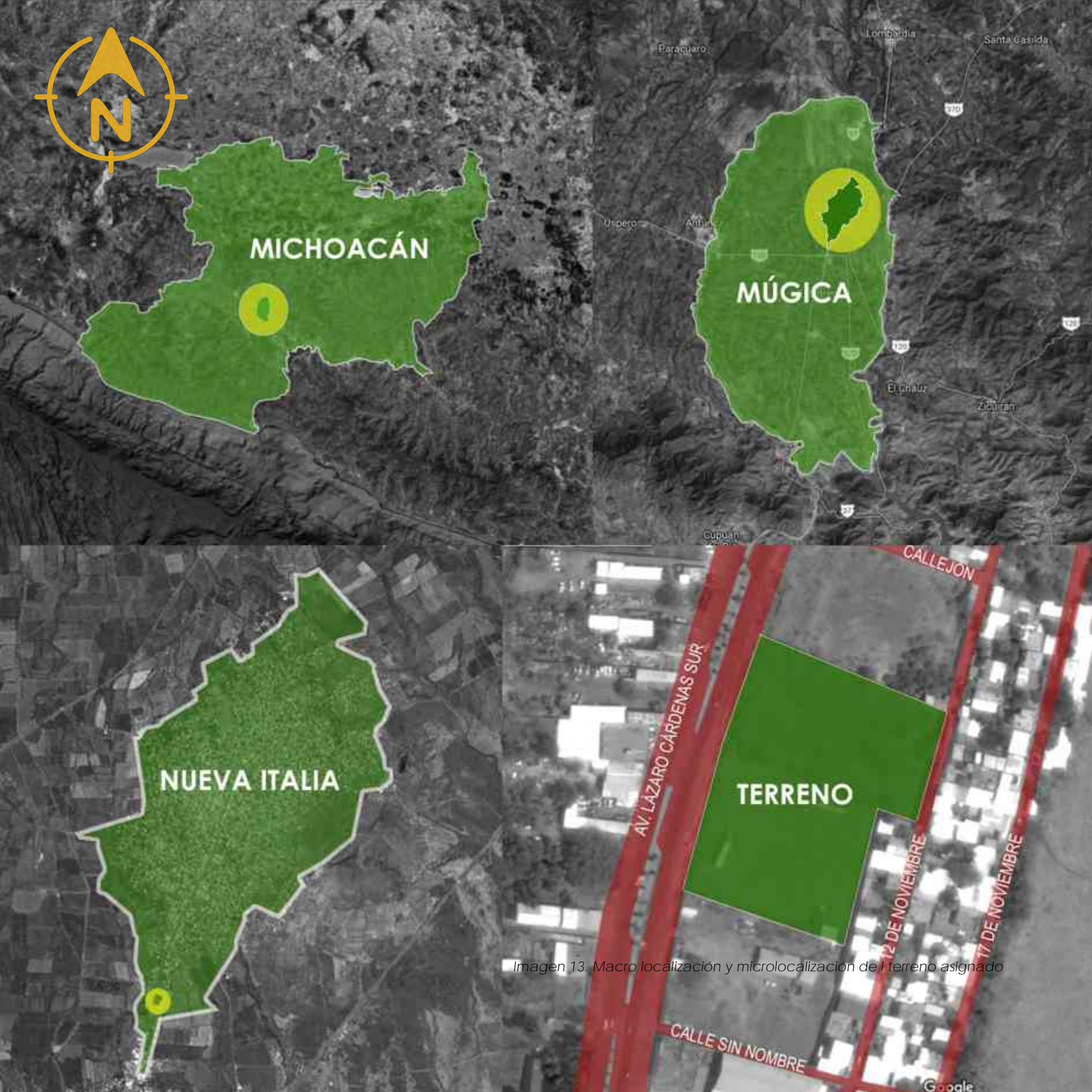


Imagen 13. Macro localización y microlocalización del terreno asignado

## Características del predio

En la imagen 13 se muestra la localización del predio asignado para la construcción de la Planta Empacadora y Procesadora de Mango, el cual fue donado por la empresa Vital Fruit Export. La empresa disponía de dos terrenos para donación, siendo este el que contaba con una mayor superficie, razón por la cual se eligió.

El terreno se ubica al sur-oeste de Nueva Italia, entre la Avenida Lázaro Cárdenas Sur y la calle 12 de noviembre. La Av. Lázaro Cárdenas Sur es la vialidad principal de Nueva Italia, la cual comunica al predio con el centro de la población, con la salida hacia la autopista siglo XXI y a los huertos de mango. La superficie del terreno es de 17,092.53 m<sup>2</sup>.

Una de las ventajas con la que cuenta este terreno es que se localiza en los límites del poblado y cerca de la salida a la autopista siglo XXI, así no es necesario atravesar el poblado para poder llegar al terreno.

La localización del terreno permite reducir el tiempo del traslado de la fruta ya que se ubica en la salida hacia la autopista y cerca de donde se ubican los huertos de mango.

## Orografía

El relieve que constituye al municipio de Múgica es la depresión del Balsas y los cerros Nueva Italia, Mirador, Mesas y Blanco (Secretaría de Gobierno, 2013).

En la imagen 14 se aprecian los cerros de Nueva Italia, estos se ubican al nor-este del terreno, generando una vista importante para el proyecto, por lo cual se consideró dicha vista para el diseño arquitectónico y la conceptualización de la nave empacadora y procesadora.

Estos cerros son iconos importantes para la población de Nueva Italia, aparte de generar vista funcionan como un punto de convivencia social, ya que los habitantes del poblado acuden para realizar actividades físicas.

Se pueden apreciar desde cualquier punto del poblado. Incluso desde la autopista siglo XXI, la carretera Nueva Italia-Apatzingán y la carretera libre a Uruapan. Es como si estos dos elementos te estuvieran anticipando la llegada a Nueva Italia, cuando vienes en carretera y se comienza apreciar la imagen de estos dos cerros, es sentir que estas cerca de casa.

*Imagen 14. Cerros del poblado de Nueva Italia.*



Imagen 15: Suelo vertisol

### Tipo de suelo

El suelo donde se localiza el predio está compuesto de vertisoles, se caracterizan por ser suelos arcillosos muy compactos en la estación seca y muy plásticos en la estación húmeda, se desarrollan en climas tropicales y subtropicales (INEGI, 2016)

De acuerdo al tipo de suelo del cual está compuesto el terreno, es recomendable realizar un mejoramiento de suelo antes de desplantar la cimentación, mediante materiales con mayor resistencia cortante sobre el cual se desplanta la cimentación estructural. El suelo usado como relleno debe estar bien compactado para lograr soportar la carga estructural deseada. Con el fin de disminuir los asentamientos de las estructuras, eliminar el riesgo de licuefacción en caso de terremoto o de vibraciones importantes, disminuir la contracción y expansión del suelo (Constructor civil, s.f.).

## Flora

En Nueva Italia dominan los bosques como el tropical espinoso, con teteche, huizache, mezquite, cardón y amole; el bosque seco con, agaves; y el bosque tropical deciduo, con mango, guaje, tepeguaje y ceiba, cueramo, y cirian.

Se integra en el proyecto: flora del tropical espinoso "el cardón" y "el teteche"; del bosque seco "el agave" en los jardines interiores del edificio de administración y en los jardines exteriores que requiera tener vegetación de poca altura. Del bosque tropical "la ceiba" y "el cueramo", del bosque tropical espinoso "el huizache" colocándolos en áreas que se requiera de sombra como en el estacionamiento y andadores, también funcionarían como una barrera vegetal para disminuir la radiación directa del sol en las fachadas del edificio y por consiguiente disminuir el aumento de temperatura en el interior del edificio.

Integrar el proyecto con la flora originaria del municipio expresará un lenguaje arquitectónico del lugar; quienes lo visiten, sea en automóvil o caminando se sentirán identificados con la imagen que generan los edificios en conjunto con los jardines de flora originaria del lugar. Cuando era niña, en casa de mi abuela en Nueva Italia, había un tejado de lámina galvanizada apoyada sobre columnas cuadradas metálicas, en su perímetro abundaban plantas, árboles frutales y piedras; generando una atmosfera agradable, tanto que te olvidabas de que lo que te cubría del sol era un "tejabán" construido a base de materiales prefabricados.



Imagen 16. Vegetación originaria del municipio de Múgica

## Topografía del terreno

El terreno designado es un polígono irregular con 7 lados con las siguientes medidas: del punto 1 al 2 hay 117.37 metros, del punto 2 al 3 hay 68.00 metros, del punto 3 al 4 hay 23.68 metros, del punto 4 al 5 hay 81.31 metros, del punto 5 al 6 hay 104.78 metros, del punto 6 al 7 hay 89.49 metros y del punto 7 al 1 68.39. En total se tiene una superficie de 17,092.53 m<sup>2</sup>.

En el croquis de la imagen 17 se muestra una vista aérea de la totalidad del terreno, donde se puede identificar que puede haber dos accesos al terreno ya sea por la Av. Lázaro Cárdenas (lado este) o por la calle 12 de noviembre (lado oeste), se considera más factible el acceso por la Avenida Lázaro Cárdenas Sur, principalmente por el rápido acceso, para esto se debe considerar un carril de desaceleración. Se representa en el croquis de manera gradual las curvas de nivel que remarcan los puntos más elevados en el terreno con un color verde claro. La pendiente del terreno es de un 5%.

Las imágenes de la página 40 muestran el levantamiento fotográfico realizado al predio terreno, las cuales están ligadas con el croquis de la imagen 17.



Imagen 17. Características del terreno asignado





## Infraestructura y equipamiento urbano



Imagen 21. Infraestructura y equipamiento urbano de Nueva Italia

El terreno cuenta con suministro de agua de la red municipal, alcantarillado, alumbrado público, telefonía, cable e internet. El transporte público que transita sobre la Av. Lázaro Cárdenas son combis y taxis, de lunes a sábado pasa un camión recolector de basura del ayuntamiento de Múgica.

Se puede observar en la imagen de la vialidad que esta no cuenta con ciclo vía ni banquetas, solo hay un andador en el centro de la misma.

El centro de la localidad de Nueva Italia se encuentra a 2.40 km al norte del terreno, aproximadamente a 10 min en automóvil.

En la imagen 21 muestra unas imágenes del equipamiento urbano cercano al predio, del lado sur predominando edificios tipo industrial como empacadoras de limón, toronja y mango, bodegas de almacenamiento y basculas para camiones.

Los edificios que se construyen en Nueva Italia son a base de cimientos de mampostería, tabique o tabicón, techumbres de lámina galvanizada (predominando), losa maciza, ventanas y puertas de herrería.

La zona donde se ubica el predio, prevalecen los edificios de tipo industrial, expresan un lenguaje y una historia; desde que se fundó “el poblado de Nueva Italia” han prevalecido los elementos industriales, debido a que la mayor riqueza de este lugar es la agricultura, la agroindustria.

En el proyecto se retoman elementos arquitectónicos como techos inclinados, una nave estructurada por columnas y vigas, un material que asemeja lámina galvanizada. Se buscó integrar el conjunto arquitectónico tanto como al contexto natural como urbano. Expresar un mismo lenguaje, pero innovando en formas arquitectónicas.

## Características climatológicas

### Temperatura

El clima es seco estepario con lluvias en verano y tropical, en algunas partes y temperaturas que oscilan de 13.0 a 42. 0° centígrados, la temperatura media anual es de 28° centígrados (**Secretaría de Gobierno, 2013**).

El mes más caluroso del año con un promedio de 31.4 °C de mayo. El mes más frío del año es de 25.2 °C en el medio de enero.

Las temperaturas medias varían durante el año en un 6.2 °C. (CLIMATE-DATA.ORG, 2016).

## CLIMA DEL MUNICIPIO DE MÚGICA

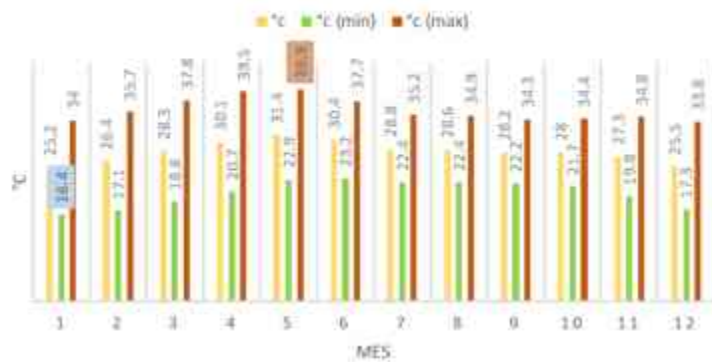


Imagen22. Gráfica de temperatura anual del municipio de Múgica

## Precipitación pluvial

Nueva Italia tiene una precipitación pluvial anual de 690 milímetros (Secretaría de Gobierno, 2013).

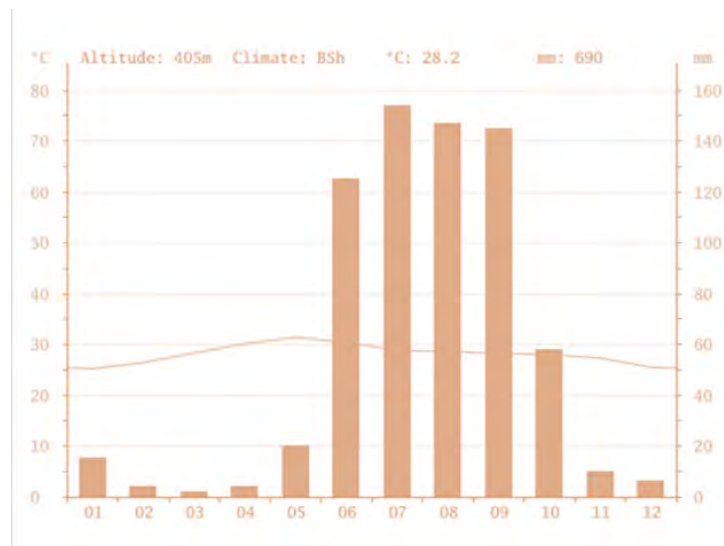
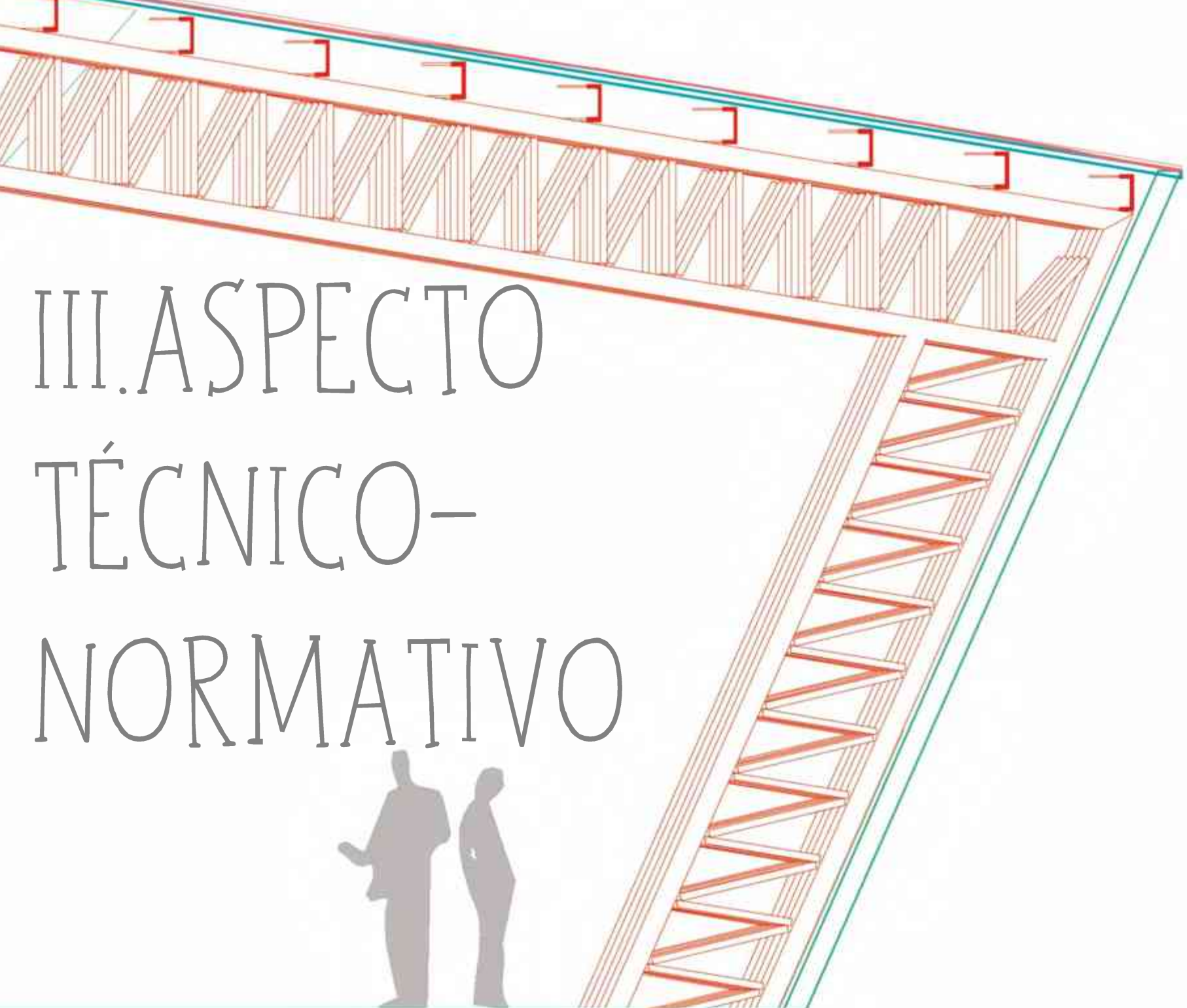


Imagen 23. Gráfica precipitación pluvial en Múgica

## Vientos dominantes

Otro factor importante que determina el clima de una región son los vientos dominantes, en Nueva Italia los vientos potencialmente dominantes provienen del sureste al noroeste de manera

constante durante todo el año, con un porcentaje de calmas nulo y una velocidad de viento de 6 a 8 m/s (Garnica , s.f).



# III. ASPECTO TÉCNICO- NORMATIVO



# Criterio estructural nave industrial

En una nave industrial se necesitan grandes claros, grandes espacios sin existencias de apoyos intermedios para poder operar sin obstáculos ni restricciones. Es por ello que se usó para el diseño de la nave industrial el sistema de marcos rígidos (de acero viga y columna) sobre una cimentación de zapata aislada.

## Cimentación

Una zapata es la ampliación de la base de una columna o un muro, que tiene por objeto transmitir la carga al subsuelo a una presión adecuada a las propiedades del suelo.

### Zapatas aisladas

Las zapatas aisladas son de sección cuadrada o también rectangular, un tipo de cimentación superficial que sirve de base a elementos estructurales puntuales como son los pilares ya sea de acero o de concreto, la zapata aislada es aquella que recibe cargas puntuales (Javier & Vega, 2010).

Elementos de una zapata aislada:

- Plantilla de concreto, antes de realizar la plantilla se compacta el terreno para después colocar la plantilla de concreto con una resistencia a la compresión de  $f'c=100\text{kg/cm}^2$  con un espesor de 5 a 10 cm, esto es con el objetivo de evitar el contacto directo del acero con el suelo y para evitar que se deteriore el suelo que ya está preparado y compactado.
- Acero inferior de la zapata, se coloca acero en la parte inferior de la zapata con una resistencia de  $f'y=4200\text{kg/cm}^2$ , con dobles en los extremos para garantizar adherencia y

anclaje. Se colocan varillas de acero de forma transversal y longitudinal formando una parrilla de acero con separaciones que requiera el proyecto.

- Colocación de acero vertical del dado de la columna, se arma el acero del dado con sus respectivos estribos de varilla dejando la longitud de anclaje del dado hacia los vértices de la zapata. Si la columna es de acero el armado de la columna se cortará a la altura del dado y deberá de tener incluida una placa metálica de apoyo de la columna con sus anclas.

Las zapatas aisladas se emplearon en la nave industrial ya que el sistema que se usó fue en base a marcos rígidos donde los apoyos son columnas de acero.

### Zapatas corridas

Formadas por una zapata corrida continua que sirve como cimentación generalmente a un muro de carga y se define como la zapata que recibe cargas lineales, el cual es el elemento estructural que transmitirá los esfuerzos a la cimentación. Son cimentaciones de gran longitud en comparación con su sección transversal (Grupo de Ingeniería Gráfica y Simulación).

Elementos que conforman una zapata corrida:

- Plantilla de concreto, antes de realizar la plantilla se compacta el terreno para después colocar la plantilla de concreto con una resistencia a la compresión de  $f'c=100\text{kg/cm}^2$  con un espesor de 5 a 10 cm.
- La contratrabe es un elemento de concreto que sirve para unir, además, dan rigidez a la zapata. Su construcción es en base a concreto con  $f'c=250\text{kg/cm}^2$  y acero de  $f'y=4200\text{kg/cm}^2$  y alambión que forma los anillos de la cadena de desplante. Su ancho es igual al ancho del muro que se desplatará.

- Acero inferior de la zapata, se coloca acero en la parte inferior de la zapata con una resistencia de  $f_y=4200\text{kg/cm}^2$ , con dobles en los extremos para garantizar adherencia y anclaje. Se colocan varillas de acero de forma transversal y longitudinal formando una parrilla de acero a lo largo de la zapata corrida.

## Marcos rígidos

Los marcos rígidos se componen de vigas y de columnas rígidas en su cimentación. Los sistemas de marcos estructurales transfieren cargas al suelo a través de sus elementos horizontales (vigas) y elementos verticales (muros de carga y columnas) que son resistentes a la flexión y al pandeo (T, 2004).

Los beneficios de usar marcos rígidos de acero son:

- Interior libre
- Flexibilidad en el aprovechamiento del espacio interior
- Rápida construcción
- Pendiente de techo mínima del 2%
- Claros de hasta 90mts
- Alturas de hasta 24mts

Los marcos rígidos se consideraron para el diseño de la nave industrial, ya que unos de los principales requisitos es tener espacios sin apoyos intermedios y grandes claros, permitiéndonos este sistema cumplir con esos requerimientos importantes para el diseño de la nave industrial.

## Apoyos

### Columnas de acero

Para los apoyos se usarán columnas de acero ya que este tipo de apoyo, permite tener claros de mayor dimensión. Las columnas son elementos verticales cuya función es soportar las cargas de la armadura, así como las cargas que produce el viento, las cargas de impacto y los sismos.

Las columnas de acero pueden ser sencillas, fabricadas directamente con perfiles estructurales, empleados como elemento único, o de perfiles compuestos, para los cuales se usan diversas combinaciones, como las viguetas H, I, la placa, la solera, el canal y el tubo y el ángulo de lados iguales y desiguales. (Altos Hornos de México, 2013).

Un elemento importante para la conexión de la zapata con la columna es la placa base es un elemento que sirve para distribuir y transmitir la carga de la columna de acero a la cimentación y que normalmente es más chica que la superficie donde se apoyará y más grueso que la columna que recibirá (Altos Hornos de México, 2013).

### Castillos

Esfuerzos verticales que dan mayor resistencia a un muro que soportan la losa. Los castillos deben colocarse en cada cambio de dirección de un muro, en cruces de muros, a cada 3.00 m como máximo y en los vanos de puertas y ventanas. Los castillos se amarran desde los cimientos.

Los castillos serán de concreto reforzado, actualmente el armado de acero para los castillos lo encuentras prefabricado mejor conocido como armex. Generalmente fabricado con varilla corrugada y alambrión unido con soldadura (Acerobsv, s.f.).

### Muros

Un muro tiene por función dividir y delimitar propiedades urbanas, protegerlas y separar las partes habitadas del exterior. Algunos muros cumplen función de cargas estructural, otros son divisorios y otros solo para delimitar un espacio (ARQHYS, 2012).

### Muros de tabicón

El tabicón es un elemento de construcción preparado a partir de concreto. Con el tabicón se

abarca una mayor área de construcción usando un número menor de bloques (Ferrex, s.f.).

Los muros de tabicón se usaron para la construcción de los baños y vestidores de los empleados. Se optó por usar tabicón para la construcción de estos muros porque es el material que se produce en mayor cantidad en la localidad de Nueva Italia.

#### Muros de tablaroca

La tablaroca funciona a base de tableros de yeso. Se usa para la construcción de muros dentro de un edificio para dividir espacios para su mejor distribución. A continuación, se presentarán algunas ventajas del sistema de construcción con tablaroca (ENLACE ARQUITECTURA, 2014):

- Construcción en seco
- Rápida instalación
- Decoración rápida
- Resistencia al fuego
- Resistencia al agrietamiento
- Vida útil mayor a 30 años
- Menor costo que un muro de tabicón

Los elementos que se requieren para la instalación de un muro de tablaroca son: el tablero de yeso, perfiles metálicos, tornillos y fijadores, adhesivos y tratamientos de juntas.

Este sistema de muros se empleó para dividir espacios en el interior de la zona administrativa y de la nave industrial.

#### Panel sandwich de poliuretano

compuesto por dos caras metálicas con un núcleo aislante de poliuretano rígido, con una cara exterior de acero Ternium pinto mesa embozado y acabado stuko y una cara interior de laminación de

vinil lisa con malla de refuerzo en color blanco poliéster estándar código 2056 marca duraplus en ambas caras. Para muros de fachadas con fijación oculta, inyectado en línea oculta con poliuretano expandido de alta densidad (40 kg/m<sup>3</sup>) lo cual permite un óptimo aislamiento térmico y acústico, con ambas caras en lámina de acero galvanizada pre-pintada, longitud mínima de 2.20 metros y máxima según normas de transporte en carreteras nacionales, con un ancho útil de 1.00 metro. Este panel es un sistema modular que permite una instalación tanto vertical como horizontal, con una fijación oculta esto debido a la conformación particular de las partes terminales de panel que uniéndose crean un vano idóneo para alojar la cabeza del tornillo con cabeza hexagonal de 1/4" x n con una grapa panel plano penetrando en la correa metálica de pared generando una junta ciega (Metecno the Specialist, 2017).

#### Panel cemento DUROCK

Placas rectangulares de espesor de 0.013m x 1.22m de ancho x 2.44m de alto, fabricadas a base de cemento portland con adhesivos especiales y reforzados con malla de fibra de vidrio integrada dentro de la placa en sus caras e interior, los extremos son cuadrados y bordes longitudinales boleados y lisos, formados para recibir un tratamiento de juntas a base de cementos especiales y cinta de fibra de vidrio a manera de cubrir totalmente las juntas entre placas y dejar una superficie lisa, preparada para recibir recubrimiento de pintura blanca marca Comex. Se fijan canales calibre 22 sobre el firme de concreto de 10 a 15 cm de alto y postes metálicos de calibre 20 con una separación máxima de 40.60 mm a eje con tornillos tek-plano; antes de aplicar la placa de cemento Durokc se coloca una membrana impermeable Tyvek para después colocar la placa de cemento que se fija a los bastidores con tornillos DS-1-1/4" y DS-1-5/8" autorroscantes separados no más de 20cm de centro a centro, colocadas verticalmente

coincidiendo las juntas con los poste a hilo, las juntas entre placas se ocultan por medio de una cinta de malla de una fibra de vidrio que sirve de refuerzo a una capa de Durock Basecoat (mortero de cemento con adhesivos especiales, con un acabado terminado en pintura vinimex ultra de la marca Comex color blanca a base de agua para interiores y exteriores resistente a la luz solar tipo vinil acrílica en satín brillo, lavable mayor a 1000 ciclos, a dos manos (Permabase , s.f).

Muro cortina con tapetas

Montaje de cerramiento de muro cortina de aluminio realizado mediante el sistema de tapetas, compuesto por un bastidor de perfiles de aluminio lacado en color negro, formando una retícula con una separación entre postes verticales de 1,60 m, secciones de 60x140 mm y 4 mm de espesor en postes y de 60x80 mm y 2 mm de espesor en parteluces horizontales; ventanas realizadas con perfilera oculta desde el exterior del muro cortina, empleando como sistema de fijación del acristalamiento silicona estructural en los cuatro lados; anclajes de acero zincados por inmersión en baño de zinc con regulación tridimensional, compuestos por placa embebida previamente en la losa con garras y angular para fijación de los postes verticales al edificio, perfil de unión entre parteluces y postes, rotura del puente térmico, remates especiales de muro a obra realizados en lámina de aluminio y sellados en frío con cordón continuo de silicona negra neutra por el exterior; con cerramiento compuesto de un 60% de superficie opaca de antepechos sin acristalamiento exterior, cantos de losa y falsos plafones, formada por panel aislante compuesto de lámina de aluminio lacado, por

el exterior, bandeja de lámina de aluminio lacado, por el interior y relleno de alma aislante de 30 mm de espesor, un 32% de superficie transparente fija realizada con luna reflectante de alto vacío de 6 mm, sin templar por el exterior, cámara de aire deshidratada de 12 mm y luna incolora de 6 mm por el interior y un 8% de superficie transparente. Totalmente montado. El montaje de este sistema es en tres etapas: A) la fijación de los anclajes en obra, B) el montaje de la estructura de aluminio, C) la instalación del módulo de cristal que ha sido armado en planta, su montaje puede ser de arriba a abajo, de derecha a izquierda o viceversa. Compuesto por ventana de doble acristalamiento de cristales bajo emisivo con control solar de 6mm de espesor cada uno, separados por un espaciador de aluminio relleno con desecante, esto garantiza que la cavidad rellena de gas inerte se mantenga libre de humedad. Perfiles de aluminio ALN 1669 en color negro, sellado con burlete de caucho EPDM denso y microexpandido color negro diseñado para soportar agentes extremos como lluvias, rayos uv, oxígeno. Cierres y brazos FEC 6969 de aluminio para hermetizar las ventanas (GLASSTÉCH, s.f).

## Cubiertas

### Armaduras

También reciben el nombre de vigas de alma abierta. Las armaduras son elementos estructurales formados por un conjunto de barras rectas articuladas en sus extremos, solicitadas a fuerzas internas normales (tensión o compresión) y unidas en

su plano de tal manera que se forma un conjunto de triángulos indeformables. Es recomendable que al diseñar una armadura, los ángulos se conserven entre los 45° y 60°, que las dimensiones de las piezas sean semejantes (Altos Hornos de México, 2013).

Su función al formar parte de la cubierta de un edificio industrial, es soportar y techar la superficie de la nave para que en el interior del edificio se puedan realizar la operación típica de un proceso de producción industrial. Cuando se requiere de salvar grandes claros, en este caso, el peralte de la armadura corresponde a la distancia libre entre los edificios del edificio.

## Largueros

Son vigas que cubren el claro existente entre marcos, cumplen la función de soportar el peso de la lámina. Generalmente se colocan con separaciones entre 1.20 a 1.50 m. los perfiles más comunes para claros entre marco y marco no mayores a 6 m son los perfiles de lámina doblada en forma de C o bien en Z.

## Cubierta de lámina

En la nave industrial se requiere de grandes claros y espacios libres de apoyos verticales, es por ello que se propone lámina galvanizada en la techumbre por ser un material ligero y tener una gama de material traslucido que permite la entrada de luz indirecta al área de trabajo.

Laminas empleadas en cubierta de la nave industrial (Acero mundo, s.f.):

- Lamina acanalada metálica de configuración trapezoidal, con un ancho efectivo de 100.8 cm, se usa en cubiertas con pendiente mínima del 10% con una longitud máxima de vertiente de 25 m. Para evitar filtraciones se efectúa un cosido en el traslape

longitudinal, con tornillos auto taladrantes de exposición exterior adecuados para unir lámina con lámina.

- Lamina traslucida de acrílico, permite la difusión de luz permitiendo el ahorro de energía, son de lata resistencia al impacto y al intemperismo.

## Galvatecho o Multi-techo

Panel aislante para cubiertas prefabricadas, el cual se produce en un proceso continuo; está compuesto por un núcleo de espuma rígida de poliuretano expandido de alta densidad (40kg/m<sup>3</sup>) y dos caras de acero en color blanco poliéster estándar, con una pendiente mínima recomendada del 5% , longitud máxima de vertiente de 60m, traslape mínimo de 200mm, con un espesor de 15 cm, la lámina de la cara exterior es de 26 calibre y la cara interior de 28 calibre en una presentación embozado en ambas caras. Hojas disponibles en 1.00 x 14.63 metros, la unión entre panel y panel se hace con un tapajuntas sujeta con tornillo con cabeza hexagonal de 1/4" x n con una grapa panel plano penetrando en la correa metálica de techo (Metecno the Specialist, 2017).

# IV. ASPECTO FUNCIONAL



# Tabla programática

En este apartado se realizó una tabla donde se obtienen los programas arquitectónicos de otros proyectos o tesis haciendo una comparación de los mismos, se retomaron espacios que son esenciales para el proyecto obteniendo así una propuesta del programa arquitectónico.

Local	Empacadora y procesadora de aguacate en San Juan de Viña de municipio de Tacámbaro, Michoacán	Planta procesadora de mango en el municipio de Múgica, Michoacán	Agroindustria de limón procesadora y empacadora de limón en Apatzingán, Michoacán	Empacadora de mango para el municipio de Ajuchitlan, Guerrero	Empacadora de aguacate en San Juan Nuevo Parangaricutiro, Michoacán	Propuesta
ZONA EXTERIOR						
Caseta de control y vigilancia	X	x	x	x	x	x
Parada de servicio urbano		x				x
Acceso peatones	X			x	x	x
Acceso vehículos y camiones de carga	X			x	x	x
Estacionamiento público		x	x		x	x
Estacionamiento para personal y camiones	X	x	x	x	x	x
Plaza vestíbulo		x		x	x	x
Patio de maniobras		x	x	x	x	x
Anden de carga y descarga	x	x	x	x	x	x
Mantenimiento de vehículos		x				
Bascula para camiones			x		x	x
Recreación	x					x
Áreas verdes	X			x	x	x
ZONA ADMINISTRATIVA						
Vestibulo	x			x	x	x
Recepción	x	x	x		x	x

Archivo y papelería		x		x	x	x
Área secretarial		x		x	x	x
Sala de espera	x		x	x	x	x
Caja	x	x		x	x	x
Contador	x	x	x	x	x	x
Gerente general	x	x	x	x	x	x
Sala de juntas	x	x	x	x	x	x
Cómputo y diseño					x	
Departamentos de compras y finanzas	x	x	x			x
Oficina de coordinación de producción			x			x
Recursos humanos		x				
Sanitarios hombres y mujeres	x	x	x	x	x	x
Cuarto de servicios	x	x	x	x	x	x
ZONA DE SERVICIOS						
Vestíbulo	x				x	x
Control de acceso	x		x		x	x
Vestidores mujeres	x	x	x	x	x	x
Vestidores hombres	x	x	x	x	x	x
Baños y sanitarios mujeres	x	x	x	x	x	x
Baños y sanitarios hombres	x	x	x	x	x	x
Enfermería	x					
Comedor	x	x	x	x	x	x
Cocina	x	x	x	x	x	x
Cuarto de aseo	x		x	x	x	x
Taller de mantenimiento	x					x
Cisterna	x					x
ZONA DE PROCESAMIENTO						
Área de carga y descarga	x	x	x			x
Almacén de materia prima	x					x

Almacén de insumos	x					
Área de lavado y desinfección	x	x	x			x
Área de selección	x	x	x			x
Área de preparación	x	x	x			x
Área de Conservación	x	x	x			x
Trituración de desechos	x		x			x
Área de extracción de cascara	x	x	x			x
Área de extracción de jugo	x	x	x			x
Área de extracción de aceite	x		x			x
Almacén de envases		x				x
Almacén de productos terminados	x	x				x
Departamento de producción	x					
Laboratorio de control y calidad	x	x				x
Módulos de limpieza	x	x				x
Control de carga	x					x
ZONA DE EMPAQUE						
Área de carga y descarga	x		x	x		x
Oficina de control de calidad	x		x			x
Almacén de materia prima	x		x	x	x	x
Área de lavado y desinfección	x		x	x	x	x
Área de separación y clasificación	x		x	x	x	x
Área de secado	x		x	x	x	x

Área de encerado	x		x	x	x	x
Área de etiquetado y colocación en cajas	x		x	x	x	x
Área de estibas (almacén ambiente)	x		x	x	x	x
Almacén de refrigeración	x			x	x	x
Oficina de reparación de maquinaria						
Módulos de limpieza	x					x
Departamento de seguridad e higiene	x					x
ZONA DE MAQUINAS						
Cuarto de maquinas				x	x	x
Planta de luz				x	x	x
Subestación eléctrica y de emergencia		x		x	x	x
Equipo de bombeo				x	x	x
Equipo cerrado de instalación				x		
Tratamiento de agua	x					x

Imagen 24. Tabla programática

# Programa de actividades







Imagen 25. Programa de actividades en una planta empacadora y procesadora.

# Programa arquitectónico

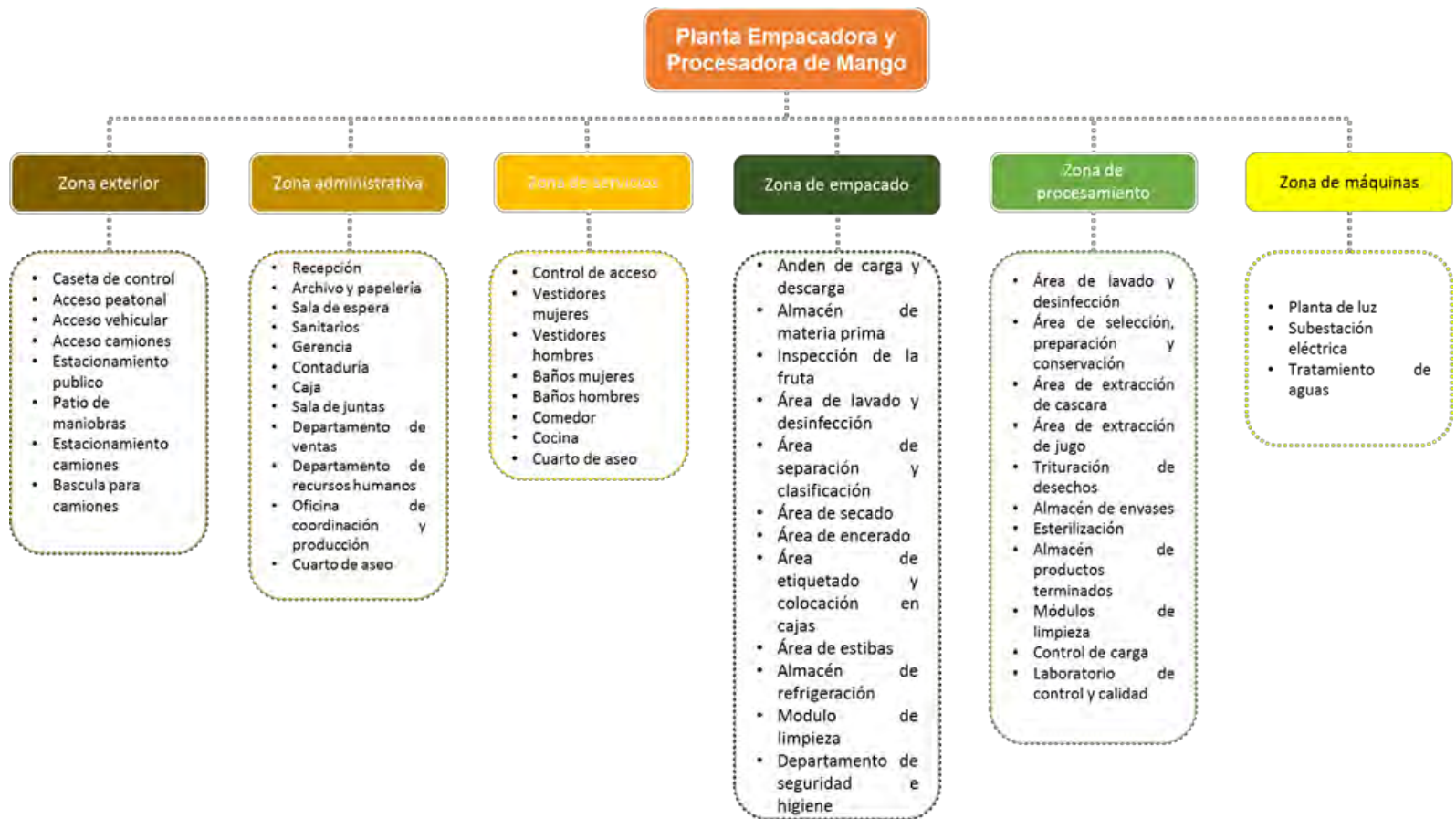


Imagen 26. Diagrama programa arquitectónico

# Diagrama de funcionamiento

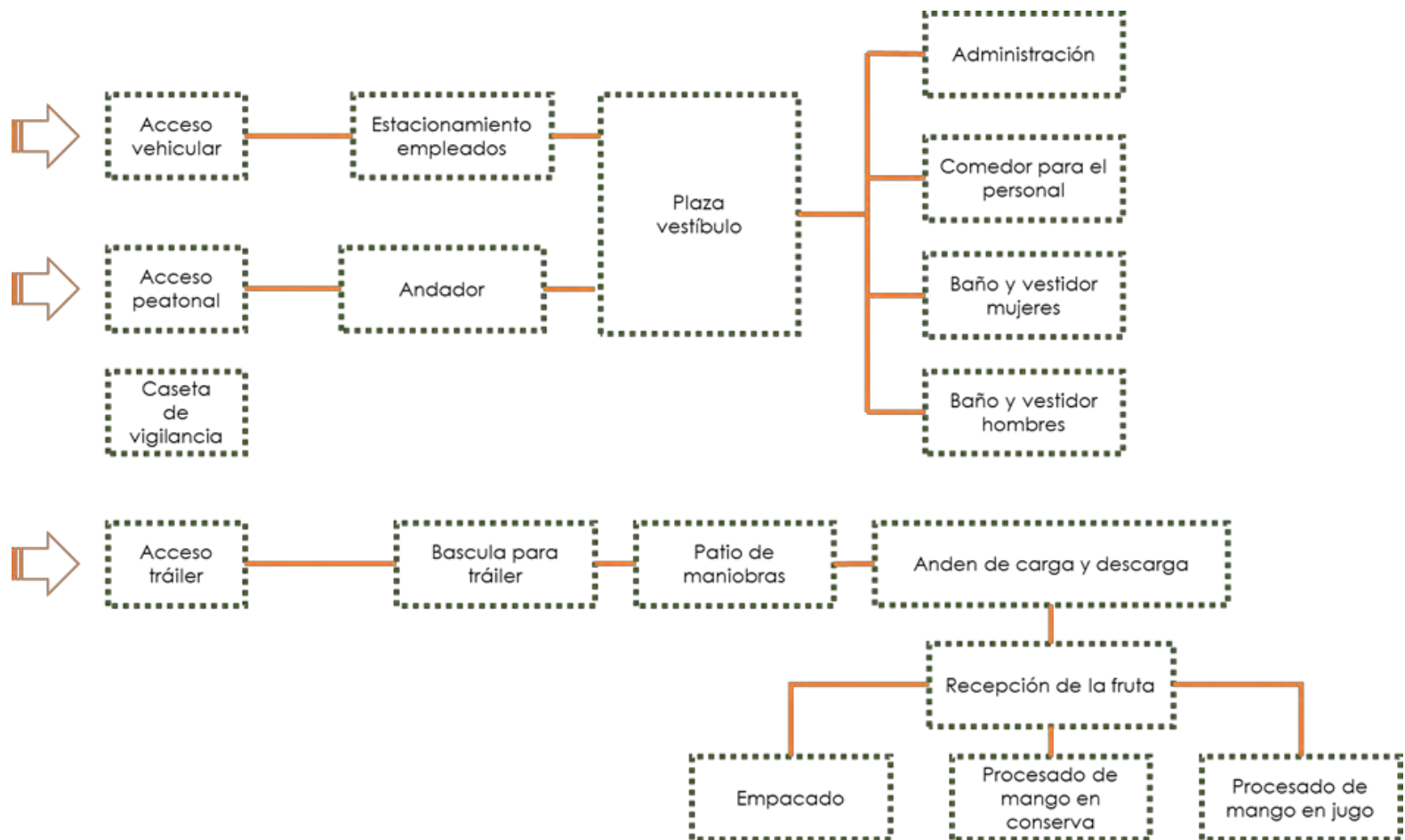


Imagen 27. Diagrama de funcionamiento

# Zonificación

En la zonificación se muestra la distribución de los espacios que se requiere para el funcionamiento del edificio, tomando en cuenta la disposición, coordinación y disposición de los espacios. Mediante la zonificación resulto el primer planteamiento que condujo a la solución del problema planteado.

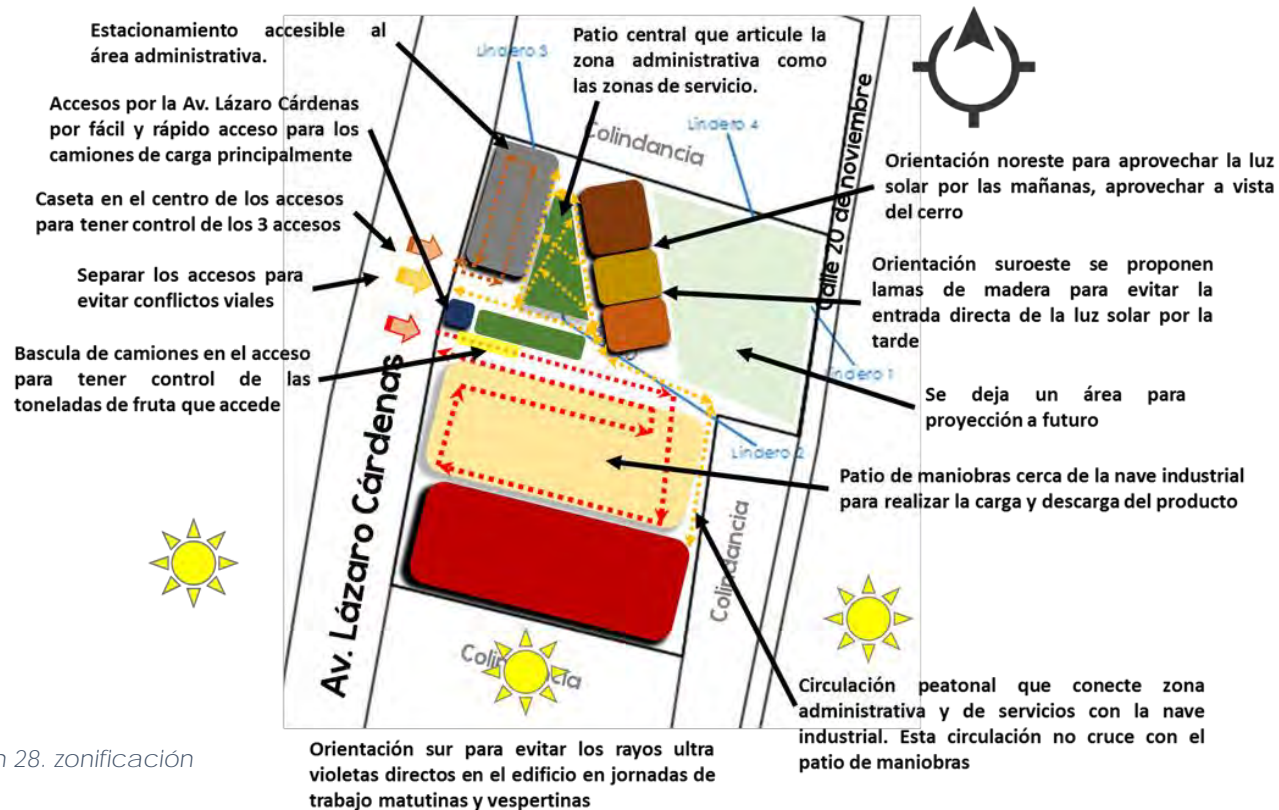


Imagen 28. zonificación

# V. ASPECTO FORMAL



## Corriente arquitectónica

En este apartado hablaremos acerca de la corriente arquitectónica por la cual nos guiaremos al momento de proyectar. Una tendencia que concuerde con las características que se quieren 0000000Empacadora y Procesadora de Mango".

### Funcionalismo

El funcionalismo es un término que surge dentro de la arquitectura moderna una vez superado el periodo del Art Nouveau; como un concepto basado en la utilización y adecuación de los materiales con fines utilitarios.

Las teorías funcionalistas toman como principio básico la estricta adaptación de la forma a la finalidad que se encuentra sintetizada en la frase de Sullivan (1896) "la forma sigue la función". La función es considerada la belleza básica; pero a su vez, no se considera incompatible con el ornamento, sino que, de existir, debe cumplir la principal condición de justificar su existencia mediante alguna función práctica, ya que debe articular la estructura o describir la función del edificio (Anonimo, 2012).

### Analogías funcionalistas

Analogía mecánica, da origen al Funcionalismo Mecanicista, basada en la convicción de la belleza, en donde las maquinas más perfectas, constituyen una importante fuente de inspiración para los arquitectos. Esto se refleja en el aforismo de Le Corbusier "la maquina es una casa de habitar" realizada en serie y con una gran economía de espacio (Anonimo, 2012).

Le Corbusier (1923) tomó 5 principios instrumentales básicos para construir, basados en fachadas independientes de la estructura, plantas libres, ventanas anchas de corte horizontal que dejen entrar la luz y el aire, construcción sobre pilotes y la

existencia de una azotea también llamada terraza jardín.

### Analogía biológica

Analogía Biológica, da origen al funcionalismo orgánico. Este se basa en la convicción de que la naturaleza es bella y perfecta. Esta idea surge con Frank Lloyd Wright, quien profundiza en la naturaleza, lo que lleva a introducir el jardín en los interiores y surge también la idea de horizontalidad, la idea de figura geométrica (Anonimo, 2012).

Frank Lloyd Wright considera una serie de principios conceptuales como ser la luminosidad, los límites virtuales y los materiales; que sean capaz de rebatir toda la producción edilicia y modificar totalmente el ambiente en el cual el hombre vive y trabaja (Anonimo, 2012).

El funcionalismo en la arquitectura, es uno de los principios básicos en que debe apoyarse el arquitecto a la hora de efectuar sus diseños, pues es muy importante que se diseñe en relación a la función que el edificio va a cumplir (revista ARQHYS, 2012).

### Arquitectos representantes

Ludwig Mies van der Rohe, nació el 27 de marzo de 1886, nacido en Aachen Alemania. Junto con Frank Lloyd Wright, Le Corbusier y Walter Gropius, es reconocido como uno de los cuatro arquitectos de mayor influencia durante la primera mitad del siglo XX (Ruiz, 2015).

Por eso, resulta interesante estudiar las obras de los arquitectos que, como Mies van der Rohe, han tenido una reconocida influencia en la arquitectura del siglo XX y que, aún hoy en día siguen sorprendiendo por su lógica, su claridad de pensamientos y su modernidad.

### Crown Hall, Chicago USA

El Crown Hall es uno de los 20 edificios diseñados por Mies van der Rohe para el Instituto Tecnológico de Illinois (IIT) en Chicago. Esta es la pieza central del campus fundado en 1940 que ocupa aproximadamente 50 hectáreas, el espacio con más obras Van der Rohe en el mundo. El edificio se erige como un espacio libre que contiene una forma rectangular en dos niveles. Con sus cuatro fachadas de cristal, el volumen está rodeado de una amplia zona verde, con grandes árboles, principalmente en la fachada sur. El vidriado en todas sus caras, respetando el contexto. Se caracteriza por una estética de simplicidad industrial expuesta en sus marcos de acero (GLOCAL, 2017).

Su distribución espacial en tres alturas: un sótano sin iluminación por la fachada, una planta baja y un entrepiso en la parte central. Las fachadas presentan un zócalo de ladrillo que recorre todo el edificio excepto el vano de acceso y cuya altura está marcada por el perfil del dintel de las puertas. Esta franja de ladrillo discurre por delante de la estructura en las fachadas laterales, sin ninguna interrupción, mientras que las fachadas transversales se ven interrumpida por las principales líneas de estructura que la dividen en tres bandas dejando el

Imagen 29. Fachada del Crown Hall



vano central íntegramente para el acceso (REVISTA Proyecto, Progreso, Arquitectura, 2010).

La estructura no tiene presencia por encima de la cubierta ni en las fachadas laterales, mientras que en el interior sí que dibuja una malla estructural.

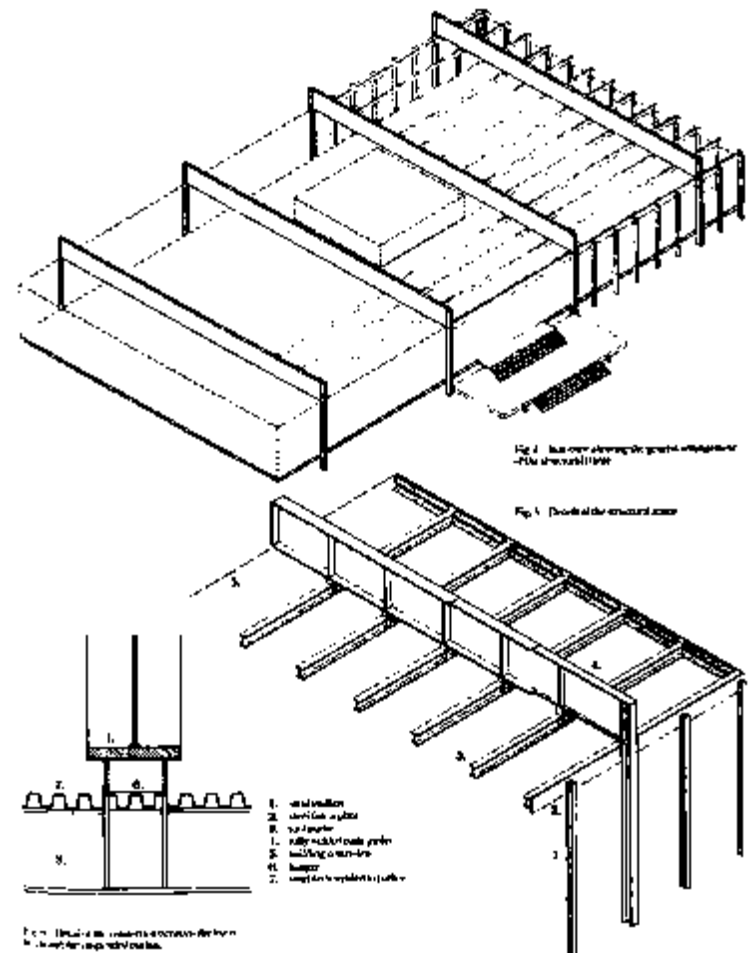


Imagen 30. Detalle de la estructura del Crown Hall

### Oficinas Bacardi, en México

Después de proyectar la sede de las oficinas en Cuba, Mies van Der Rohe realizó, entre 1957 y 1961, las oficinas para la planta Bacardi en México. Las oficinas pertenecen a un conjunto arquitectónico

ubicado en Tultitlán de Mariano Escobedo, ciudad del Estado de México (Ortíz, 2012).

El edificio es de dos plantas rectangulares; 52 metros de largo y 27 metros de ancho, con 8 metros de altura. Es una estructura de planta libre donde se utiliza como principal ordenador, en la rigurosa geometría, el módulo cuadrado (Ortíz, 2012).

En planta destaca el principio de centralidad, el volumen del núcleo interior es ahuecado, formando una gran doble altura. La planta baja es un espacio abierto, transparente, organizado por una galería perimetral en torno al núcleo central vidriado. Los materiales predominantes son el mármol travertino en los pisos, paneles de madera como divisores del espacio y el vidrio en fachada e interiores (Ortíz, 2012).

Los perfiles metálicos de doble T son pintados en negro, los grandes ventanales reposan en soportes también de acero y los pilares interiores son tangentes a los bordes de la doble altura. En esta obra se reflejan los conocidos postulados arquitectónicos del maestro Mies, el principio de la planta libre, el concepto de "menos es más", la ausencia de ornamento y la pureza de la forma y los espacios (Ortíz, 2012).

Las obras de Mies van der Rohe se caracterizan por limpieza en las líneas y por la fuerte expresión de sus elementos estructurales. En su arquitectura se aprecia la composición rígidamente geométrica y la ausencia total de elementos ornamentales.

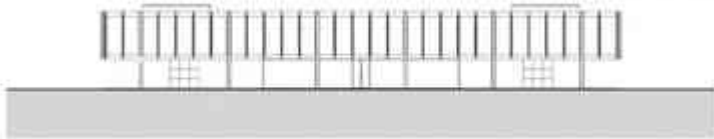


Imagen 31. Fachada principal del edificio Bacardi en México



Imagen 32. Vista en perspectiva del edificio Bacardi en México

## Proyectos análogos

### Fábrica de resinas en Junín de los Andes, Argentina

Retome un caso análogo a nivel mundial de una fábrica en Junín de los Andes, ya que desde que se eligió el proyecto de la Planta Empacadora y Procesadora de Mango, se optó por proyectar una nave industrial que tuviera movimiento, que no solo fueran apoyos verticales y cubiertas inclinadas. Este caso análogo expresa movimiento a través de las diferentes inclinaciones en sus techumbres y por sus diferentes alturas en su conjunto arquitectónico.

Genero arquitectónico: industrial

Nombre del proyecto: Fábrica de resinas

Ubicación: Junín de los Andes, Argentina

Fecha de construcción: 2001

Superficie del terreno: 6,000 m<sup>2</sup>

Superficie construida: 5,983.48 m<sup>2</sup>

Proyectó: Santiago Alric, Carlos Galindez, Federico Lloveras.

El programa de necesidades contempla un edificio para fabricar caños de resina, un depósito de resinas, un sector de oficinas administrativas,

depósitos exteriores de caños, talleres, playas de maniobras y diversos programas de apoyo.

El edificio fue diseñado para ser lo suficientemente flexible como para soportar distintas configuraciones y poder sufrir cambios tanto en la etapa de obra como después de la misma.

La forma de la cubierta se debió a que el municipio establecía que los techos debían tener una pendiente mínima de 18 grados, siendo esto un tema importante debido a que el tamaño en planta del edificio principal implicaba un desarrollo en altura y un volumen de aire importante para acondicionar. Los arquitectos decidieron expresarla como una lámina con diversos pliegues que pretende dar una idea de estar en acción, en movimiento. El techo de chapa galvanizada busca desprenderse de la caja a través de una raja de chapa traslúcida por donde ingresa la luz.

Sobre la fachada Este se distribuyen en 2 niveles los accesos, las oficinas administrativas, el S.U.M., los vestuarios, cocina comedora y distintos programas de apoyo. A través de una alteración en los faldones de la cubierta se resolvió el ingreso de luz a la planta alta.



Imagen 33. Volumen de la Fábrica de Resinas en Junín



Imagen 34. Perspectiva de la Fábrica de Resinas Junín

## Planta Empacadora de mango Improveva

Genero arquitectónico: Industrial

Nombre del proyecto: Planta Empacadora de Mango

Ubicación: Antúnez, municipio de Morelos, Michoacán

Fecha de construcción: 2011

Proyectó: Ing. Rigoberto Santana Cruz

Una planta empacadora con el nombre de Improdeva, ubicada en un pueblo vecino del municipio de Múgica, aproximadamente 45 min del mismo en vehículo. Esta Planta Empacadora fue construida en el año 2011 con el objetivo de empacar mangos de la localidad para exportar a Estados Unidos y Europa.

Cabe mencionar que este conjunto arquitectónico consta de tres naves industriales que albergan líneas de producción para el limón, la papaya y el mango siendo esta última de mayor dimensión que el resto, esto porque el mango requiere para exportación un tratamiento hidrotermico e hidrogenfriado diferente al resto de las frutas anteriormente mencionadas.

A continuación, se mostrará una zonificación en Planta Empacadora de Improdeva del área de empacado del mango, en la imagen se puede observar que para realizar el empacado del mango se realiza un proceso:

- Principalmente se recibe la fruta del campo espacio que se encuentra estrechamente ligado con el área de lavado y la primera selección de la fruta
- Después se traslada la fruta al lavado, cepillado y la primera selección, este espacio se encuentra ligado con el tratamiento hidrotermico
- Ya que la fruta se encuentra lavado, se prosigue con el tratamiento hidrotermico e hidrogenfriado, esta área está compuesta por tres tinas de acero inoxidable con dimensiones aproximadas de 3.20 metros de ancho por 8.00 metros de largo cada tina.
- Transcurrido el tiempo del tratamiento hidrotermico e hidrogenfriado la fruta se deja en reposo a temperatura ambiente, para después trasladarla a la zona de la última

selección y empacado de la fruta. Los espacios estrechamente ligados a esta zona son el armado de cajas y el cuarto frio.

- Cuando la fruta se encuentra empaquetada en sus respectivas cajas de cartón, se arman los pallets para después almacenarlas en el cuarto frio y después se realice la embarcación del lote de fruta.



Imagen 35. Zonificación de la empacadora IMPRODEVA

El proceso industrial de empacado que se realiza en esta empacadora tiene una combinación de dos procesos; proceso en U y proceso en escuadra.

Debido a los diferentes tratamientos por los que pasa el mango antes de ser empacado, se propone esta solución puesto que de esta manera se ahorra espacio y se logra una mejor distribución de los espacios.

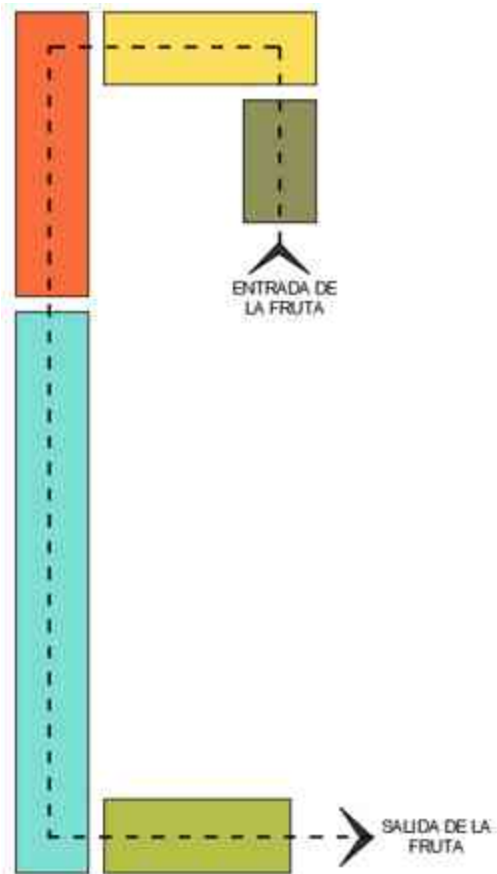


Imagen 36. Línea de Producción IMPRODEVA

La nave industrial está compuesta por columnas y vigas de acero, su techumbre es de lámina acanalada galvanizada. El proceso que se realiza en esta nave industrial es únicamente del empacado de la fruta, no se requiere de muros ciegos o de material sólido, es por ello que en la imagen se aprecia que su envolvente es una malla sombra en color negro, que impide la entrada de la mosca al interior de la nave o cualquier otro insecto que

pueda perjudicar la calidad y el estado de la fruta para exportación. Su forma está basada en el rectángulo y el triángulo, en la base del edificio se aprecia el rectángulo y lo que forma la techumbre inclinada el triángulo, una forma arquitectónica muy usual en los edificios industriales de la región.



Imagen 37. Fachada principal de empaquetadora IMPRODEVA



Imagen 38. Fachada de empaquetadora IMPRODEVA

## Planta Empacadora de mango Cisneros

Genero arquitectónico: Industrial

Nombre del proyecto: Planta Empacadora de Mango

Ubicación: Nueva Italia, municipio de Múgica, Michoacán

Fecha de construcción: 2006

Otro proyecto análogo que se analizó, fue un local, en el municipio de Múgica. Es una planta empacadora exclusivamente de mango, es decir, solo funciona en la temporada de cosecha del mango. Esta empacadora de mango tiene mayor antigüedad que la anterior analizada, es importante mencionarla ya que es una de las empacadoras de mango que se encuentra en el municipio. Cabe resalta que el proceso del mango que se realiza en la planta Empacadora Cisneros y en la planta Empacadora Improdeva es el mismo lo único que las diferencia es el proceso industrial que llevan acabado para el empacado de la fruta.

Se mostrará una zonificación en Planta Empacadora Cisneros del área de empacado del mango:

- Principalmente se recibe la fruta del campo espacio que se encuentra estrechamente ligado con el área de lavado y la primera selección de la fruta
- Después se traslada la fruta al lavado, cepillado y la primera selección, este espacio se encuentra ligado con el tratamiento hidrotérmico
- Ya que la fruta se encuentra lavado, se prosigue con el tratamiento hidrotérmico e hidrogenfriado, esta área está compuesta por tres tinas de acero inoxidable con

dimensiones aproximadas de 3.20 metros de ancho por 8.00 metros de largo cada tina.

- Transcurrido el tiempo del tratamiento hidrotérmico e hidrogenfriado la fruta se deja en reposo a temperatura ambiente, para después trasladarla a la zona de la última selección y empacado de la fruta. Los espacios estrechamente ligados a esta zona son el armado de cajas y el cuarto frío.
- Cuando la fruta se encuentra empaquetada en sus respectivas cajas de cartón, se arman los pallets para después almacenarlas en el cuarto frío y después se realice la embarcación del lote de fruta.
- Anden de carga y descarga, a diferencia de la planta Empacadora Improdeva, esta si tiene un andén de carga de los pallets.



Imagen 39. Zonificación empacadora Cisneros

El proceso industrial de empaquetado que se realiza en esta empacadora es el proceso en U

Este proceso de empaquetado también es una buena opción de diseño para la planta empacadora de mango ya que es un proceso que te permite aprovechar los espacios y generar un mejor acomodo de los mismo. El proceso lineal simple para una planta empacadora de mango no es muy recomendado, debido a las dimensiones de cada una de las áreas que generaría un espacio longitudinal, desaprovechando espacio y probablemente generando un incremento en el costo del proyecto.

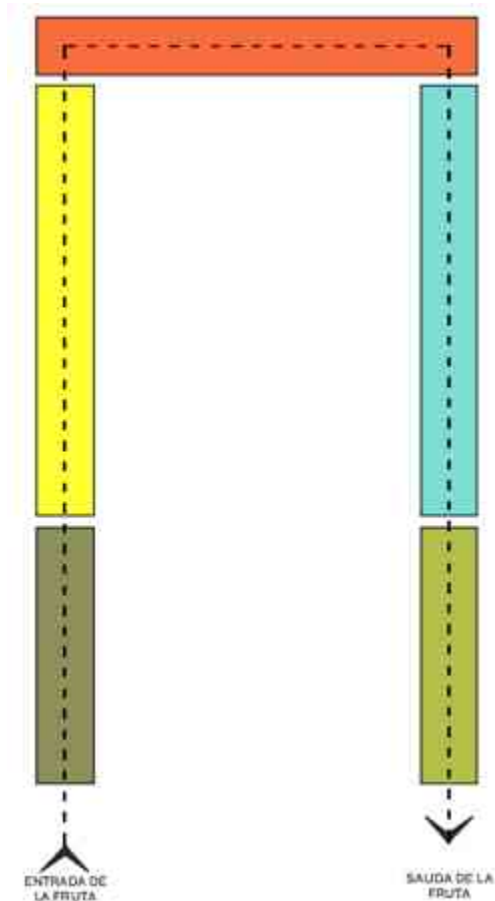


Imagen 40. Línea de producción empacadora Cisneros

Las instalaciones de esta planta empacadora ya son muy viejas claramente se puede apreciar en la imagen, más sin embargo es la empacadora que mayor demanda tiene en el municipio.

La envolvente de las fachadas es de malla sombra, esto permite que el interior de la nave sea ventilado y no permite la entrada directa al interior de los rayos solares.



Imagen 41. Volumetría principal de la empacadora Cisneros



Imagen 42. Volumetría empacadora Cisneros

## Fase proyectual

La adquisición de los conceptos fue la etapa de la planeación en la que se experimentaron frustraciones y satisfacciones más intensas. También, se recordaron y retomaron conceptos de diseño que desde el primer semestre de la carrera aplicábamos en el momento de proyectar.

Para comenzar con la etapa proyectual se realizó un listado de palabras claves que logran captar las cualidades y cuestiones esenciales del proyecto:

- Huertos de mango
- Piel arquitectónica
- Movimiento
- Funcionalismo
- Escala
- Naturaleza

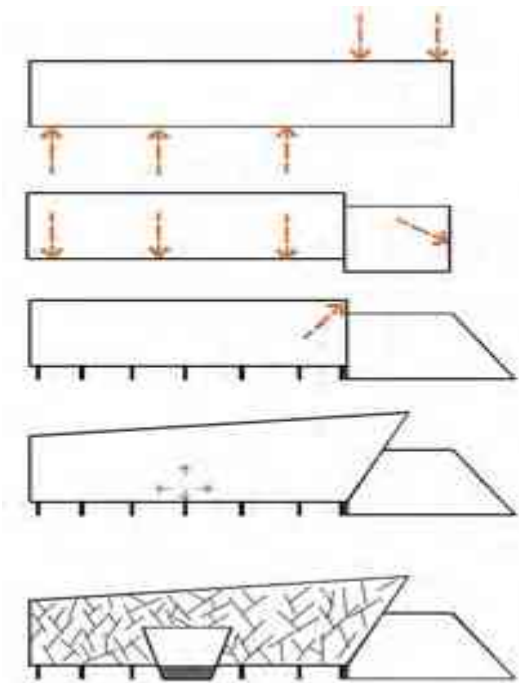


Imagen 43. Proceso de diseño edificio administrativo

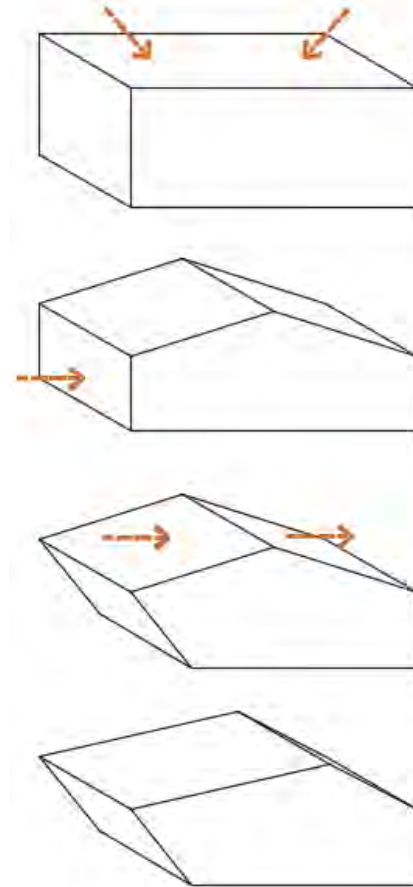


Imagen 44. Proceso de diseño edificio nave industrial

## Huertos de mango y piel arquitectónica

Los conceptos que detonaron la fachada arquitectónica del edificio administrativo, fueron los huertos de mango y la piel arquitectónica, el edificio se eleva del suelo natural y es soportado por 20 columnas las cuales representan el tronco de los árboles de mango. Para generar esta impresión de que las ramas brotan o crecen de los troncos se propuso una piel arquitectónica perforada, las perforaciones simulan las ramas que crecen de los troncos.



Imagen 45. Conceptualización del edificio administrativo

Generalmente acostumbramos a observar de izquierda a derecha, cuando entras al conjunto arquitectónico de la Planta Empacadora de Mango del lado izquierdo se observa el edificio administrativo y del lado derecho la nave industrial. Por lo anterior dicho, observaremos primero el edificio que representa los huertos de mango, la naturaleza de la fruta antes de ser sometida a un procesamiento y en segundo, el conjunto de la nave industrial que representa los diferentes procesos a los cuales será sometido el mango.

## Movimiento

El movimiento se ve reflejado en las fachadas, por las diferentes alturas de los volúmenes que la conforman, así como los planos seriados generado por los marcos rígidos estructurales en la nave industrial. De igual manera la planta arquitectónica en la nave industrial también tiene movimiento.

El movimiento en las alturas de los volúmenes que conforman la nave industrial, fue por jerarquía del procesamiento al cual se someterá el mango; con mayor importancia el empaclado del mango volumen que tiene la mayor altura, después el procesamiento de mango congelado y por último el procesamiento de pulpa del mango teniendo una menor altura al resto.

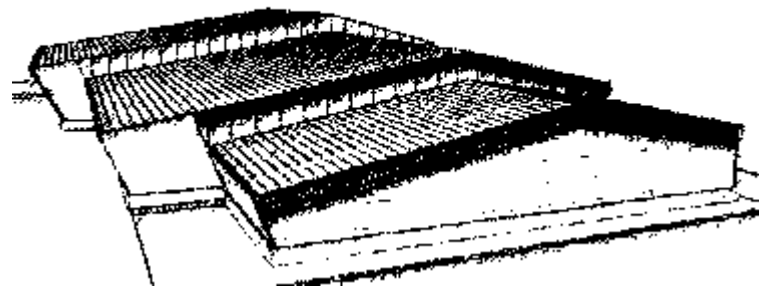


Imagen 46. Primera imagen del edificio nave industrial

## Funcionalismo

Se tomaron 4 principios instrumentales básicos del funcionalismo, basados en fachadas independientes de la estructura, plantas libres, ventanas anchas de corte horizontal que dejen entrar la luz y el aire y construcción sobre pilotes.

El proceso constructivo de los edificios de este conjunto arquitectónico será en base a marcos rígidos de acero, en color negro.



Imagen 47. Esqueleto estructura edificio administrativo



Imagen 48. Esqueleto estructural nave industrial



Imagen 49. Vista de la fachada principal del edificio administrativo sin la piel arquitectónica propuesta.

Para esta fachada y la posterior se propuso una piel arquitectónica, puesto que el lugar donde se construirá el proyecto es de clima cálido seco, la función de esta piel es reducir la incidencia de los rayos solares al interior del edificio, aun así, se consigue un contacto visual desde el interior al exterior del mismo.

Se pretende que el conjunto arquitectónico de la planta empacadora prevalezca la horizontalidad en sus volúmenes y el edificio administrativo se conformara en su fachada por un ventanal horizontal a lo largo de su fachada una característica del funcionalismo, como se observa en el Crown Hall y las oficinas de Bacardi.

## Escala

Se entiende por escala la relación entre las proporciones de los elementos visuales de una composición. Un elemento es grande o pequeño según el tamaño de los elementos que acompañan en el escenario (Taracena, 2009).

Se consideró la escala al momento de proyectar el modelo arquitectónico, ya que este es un espacio

habitado por el hombre y el cual contempla maquinarias que exceden la escala que hacen sentir al hombre cómodo al habitar un espacio, las escalas empleadas fueron:

### *Escala normal*

La escala normal es aquella donde el espacio no es ni muy pequeño ni muy grande, lugar donde el ser humano se siente cómodo, porque puede manipular el espacio y no se siente aplastado por el mismo (Taracena, 2009). Esta escala se empleó en la zona administrativa y de servicios, también, en algunos locales interiores de la nave industrial.

En la zona administrativa se requiere de realizar trabajos como contabilidad, administración y ventas, lo cual genera estrés, esta fue una de las razones por la que se empleó la escala normal en este espacio para que el habitante se sienta cómodo, que le transmita tranquilidad, disposición a hacer las cosas, querer permanecer allí y pueda manipular el espacio.

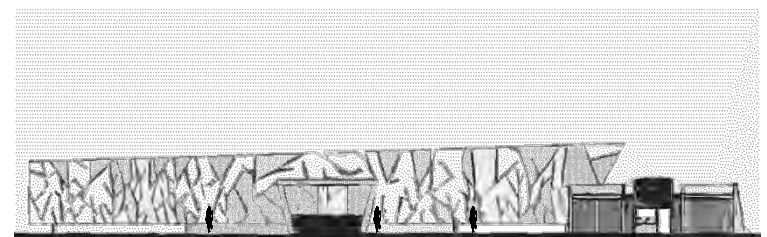


Imagen 50. Fachada principal del edificio administrativo

### *Escala monumental*

Es la relación de un hombre referente a una estructura de mayor altura. Su función se determina por el número de personas que admite como un estadio, una nave industrial, un museo o una catedral (Bardales , Méndez, & Rebaza , s.f.).

Esta escala fue empleada en la nave industrial, debido a las actividades que se realizan, también por el mobiliario que se alberga en la misma. Se requiere de mayor altura puesto que alguna de las maquinarias tiene grandes alturas comparado al mobiliario común, también el clima del lugar y la temperatura que existen dentro de estos edificios determino la altura, ya que se requiere de mayor altura para atenuar las altas temperaturas dentro de este espacio.



*Imagen 51. Perspectiva de la nave industrial*

## Naturaleza

Se genera un hueco en el centro del edificio administrativo, un hueco que permite albergar un jardín botánico, de esta manera se consigue un espacio agradable, además de que ventila e ilumina las oficinas, también da un favorable diseño interior al edificio.

Se propone una cama de vegetación debajo del edificio que se encuentra levantado, para amortiguar las altas temperaturas en su interior.

Es muy importante mencionar que los cerros que se ubican a nor-este del terreno, influyeron en este proceso de diseño, por ello se propone los techos inclinados a dos aguas y las diferentes alturas de los volúmenes de la nave industrial, simulando orografía de diferentes tamaños, además, con esto se busca

la adaptación a la imagen principal de nuestra fachada que son los dos cerros de Nueva Italia.

## Conclusión

Analizando toda la información obtenida en la investigación anterior se empezó a dibujar/plasmar todas las ideas que resultaron en la fase proyectual, cabe mencionar que también se tomó en cuenta los aspectos físico geográfico y constructivo.

De los proyectos análogos de las plantas empacadoras de mango Improdeva y Cisneros; se retomó el sistema constructivo en base a columnas y vigas de acero y techumbres a dos aguas, obteniendo el cuadrado y el triángulo que forman sus fachadas, solo que se realizaron inclinaciones en muros y techumbres, el eje de la techumbre esta desfasado a la derecha del eje central de la nave, para romper con la nave típica de columnas verticales y techumbres a dos aguas sin movimiento alguno.

Del caso análogo de la fábrica de resina en Argentina, se retoma el movimiento que se genera en el volumen de la nave industrial, a través de sus diferentes alturas y el empleo de muros inclinados. También se percibe que los arquitectos que la proyectaron buscaban dejar atrás la forma típica de las naves industriales, y es por eso que la techumbre del edificio tiene diferentes inclinaciones y alturas, resultando una forma más compleja y atractiva.

Nos basamos en los principios del funcionalismo, debido, a que el proyecto de la Planta Empacadora y Procesadora de Mango, es una arquitectura donde prevalece la funcionalidad y la actividad diaria. Será un edificio que albergará mobiliario industrial y es aquí donde empleamos la frase "la forma sigue la función", fue el caso, ya que el espacio obtenido de la nave industrial se debe a la

función que cumplirá, a la actividad que se realizará dentro de ella.

Lo primordial que se busca en una nave industrial son plantas amplias y libres, resolviendo esto, con el uso de marcos rígidos de acero, que nos permiten tener grandes claros y espacios libres.

The image features a technical architectural drawing of a building's roof structure. The drawing is a cross-section showing a series of parallel truss members supported by a central vertical column. The roof is finished with a flat surface, and the interior space below is visible. In the lower-left corner, the silhouettes of two people are shown standing on a platform, providing a sense of scale. The drawing uses red lines for the structural elements and a teal line for the roof's outer boundary. The text 'VI. PRESUPUESTO PARAMÉTRICO' is overlaid on the left side of the drawing in a grey, serif font.

# VI. PRESUPUESTO PARAMÉTRICO

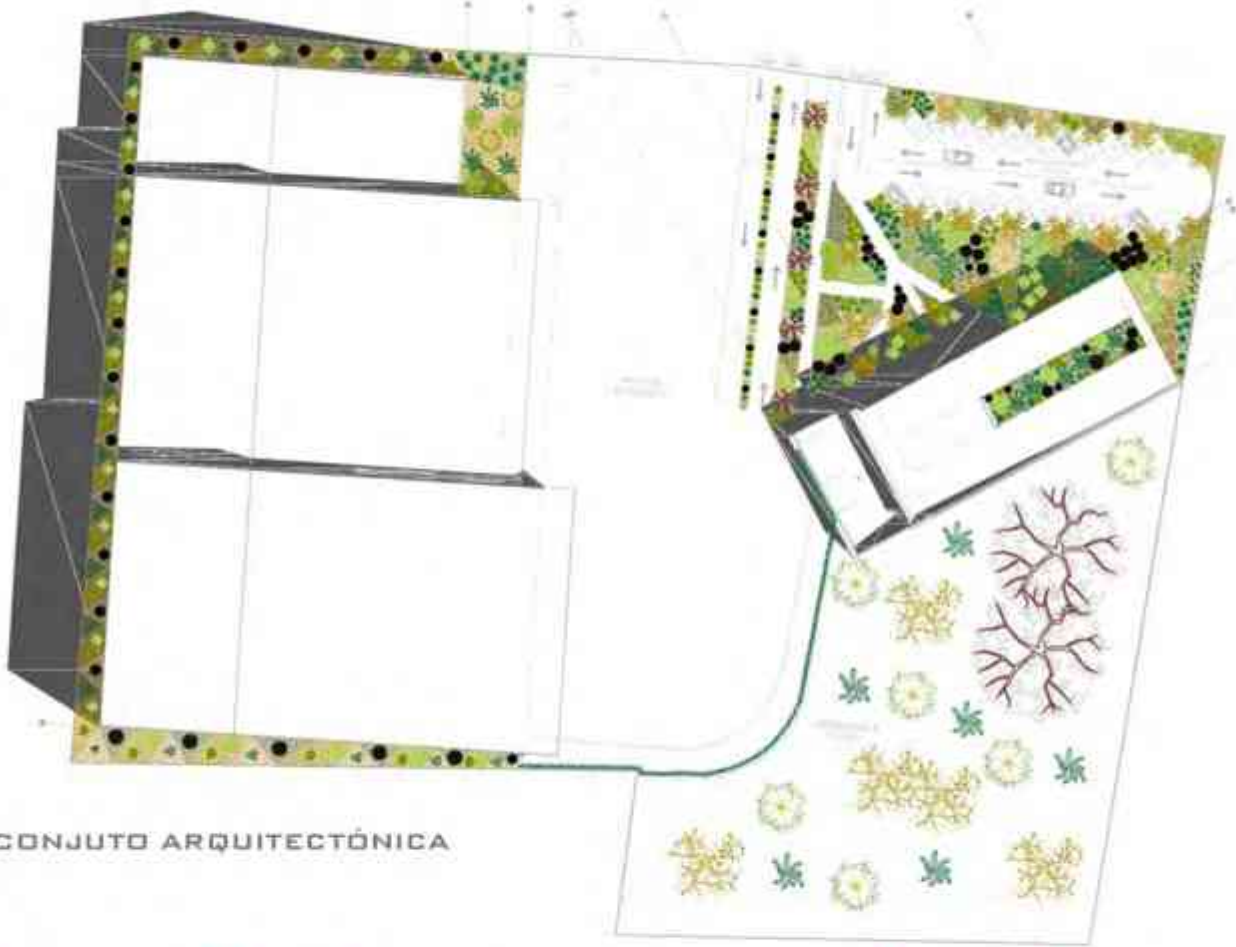
CONCEPTO	GENERADOR	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL
Área administrativa	892 M2	\$ 6,578.00	\$ 5,864,547.49
Área industrial	6019 M2	\$ 5,430.00	\$ 32,683,583.77
Caseta de vigilancia	9 M2	\$ 4,358.40	\$ 39,225.60
Obra civil báscula	45 M2	\$ 9,765.30	\$ 439,438.50
Estacionamiento y patio de maniobras	4071 M2	\$ 236.70	\$ 963,664.88
Banquetas y circulaciones peatonales	569 M2	\$ 242.50	\$ 137,902.48
Áreas verdes y jardines	5879 M2	\$ 165.20	\$ 971,281.84
Cerco perimetral	548 ML	\$ 1,364.24	\$ 747,630.80
TOTAL			\$ 41,847,275.35

Cuarenta y un millón ochocientos cuarenta y siete doscientos setenta y cinco pesos 35/100 M.N.

Un presupuesto paramétrico se calcula a valor aproximado, el costo total de la obra. Y se realizan mediante el estudio de mercado de construcciones, con tipologías, elementos constructivos, estructurales y arquitectónicos similares, para la obtención de los parámetros de costos (precios unitarios).



# VII. PROYECTO EJECUTIVO



PLANTA DE CONJUNTO ARQUITECTÓNICA



MÚSCULA MICHOACÁN

DISEÑO: **MARÍA JULIA ENGINAS TOLEDO**

REVISO: **ARD ALMA ROSA RODRIGUEZ LÓPEZ**

NOTA: METROS

**ARQ 1**

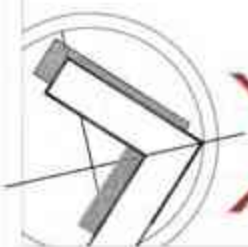
CATEGORÍA: 1213158J

FECHA: 26/JUNIO/2017

ESCALA: 1:300

**PLANO ARQUITECTÓNICO**

PLANTA EMPACADORA Y PROCESADORA DE MANGO



PROYECTADA POR  
**MARIA JULIA  
ENCINAS TOLEDO**

PROYECTO N.º  
**12.131584**

PROYECTADA POR  
**ARQ ALMA ROSA  
RODRIGUEZ LÓPEZ**

FECHA  
**26 JUNIO 2017**

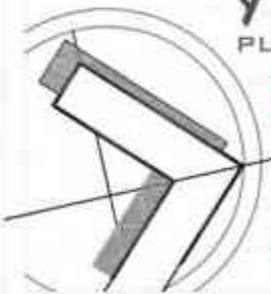
PROYECTO N.º  
**METROS**

**ARQ2**  
PLANTA  
ARQUITECTÓNICA





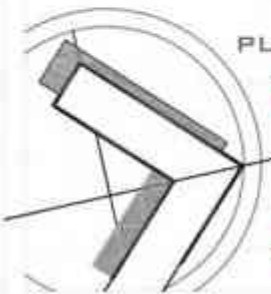
7) PLANTA ARQUITECTÓNICA EDIFICIO ADMINISTRACIÓN



MUNICIPIO: MOCHIS  
 DISEÑO: MARÍA JULIA ENCINAS TOLEDO  
 REVISÓ: ARQ ALMA ROSA RODRIGUEZ LÓPEZ  
 NOTARIAL: METROS  
**ARQ3**  
 PLANTA ARQUITECTÓNICA  
 CATEGORÍA: 1213158  
 FECHA: 28/JUNIO/2017  
 ESCALA: 1:1100



PLANTA ARQUITECTÓNICA NAVE INDUSTRIAL



MURCIA MURCIA

PROYECTO: MARÍA JULIA ENGINAS TOLEDO

REVISOR: ARQ ALMA ROSA RODRIGUEZ LÓPEZ

NOTA: METROS

ARQ4

CATEGORÍA: 1213158J TT 18

FECHA: 26/JUNIO/2017

ESCALA: 1:250

PLANTA ARQUITECTÓNICA



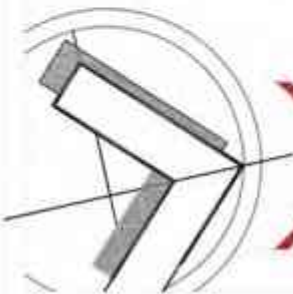
FACHADA ESTE PRINCIPAL

CONJUNTO AGROPECUARIO  
ESTAD. 1302



FACHADA ESTE POSTERIOR

CONJUNTO AGROPECUARIO  
ESTAD. 1302



PROYECTO:  
**MARIA JULIA  
ENCINAS TOLEDO**

INSTRUMENTACIÓN:  
1313158J

ARQUITECTO:  
**ARQ ALMA ROSA  
RODRIGUEZ LÓPEZ**

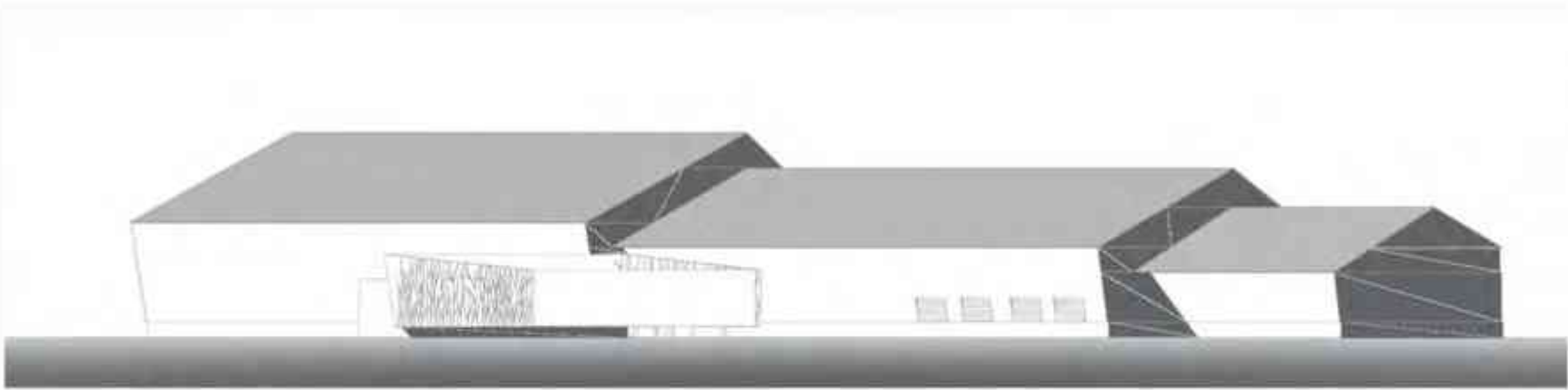
FECHA:  
26/JUNIO/2017

ESCALA:  
1:300

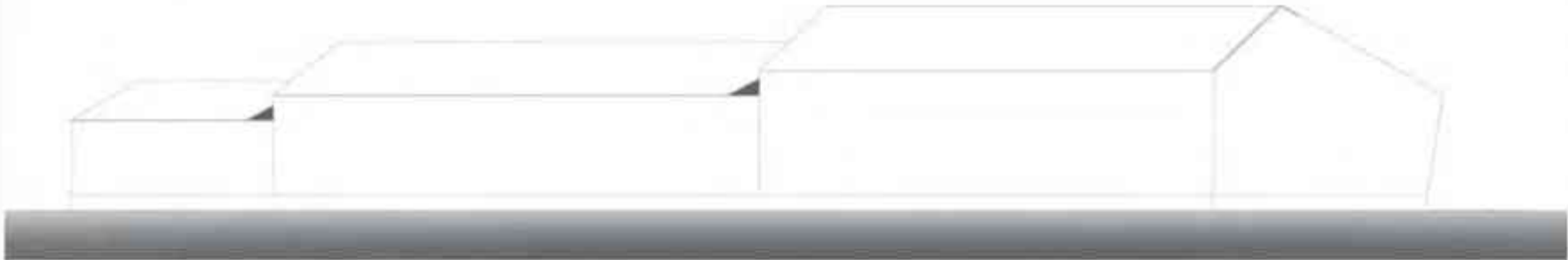
**ARQ5**

PLANO DE  
FACHADAS

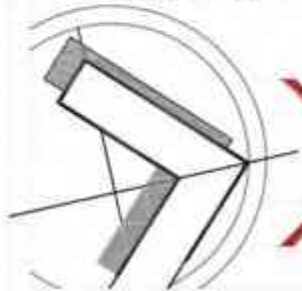




FACHADA NORTE  
CONJUNTO ARQUITECTÓNICO  
ESCALA 1:150



FACHADA SUR  
CONJUNTO ARQUITECTÓNICO  
ESCALA 1:150



MOSES  
MORILLAS



PROYECTO:  
MARÍA JULIA  
ENGINAS TOLEDO

IDENTIFICACION:  
1213158J



DISEÑO:  
ARQ ALMA ROSA  
RODRIGUEZ LÓPEZ

FECHA:  
26/JUNIO/2017

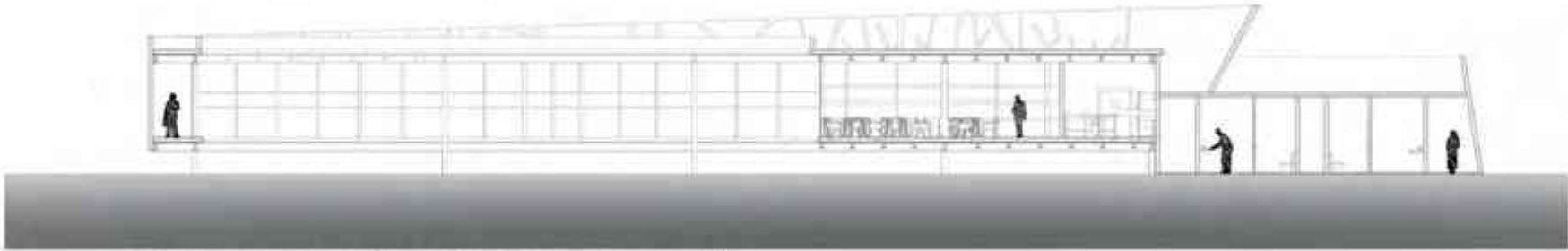
NOTA: 06  
METROS

ESCALA:  
1:150

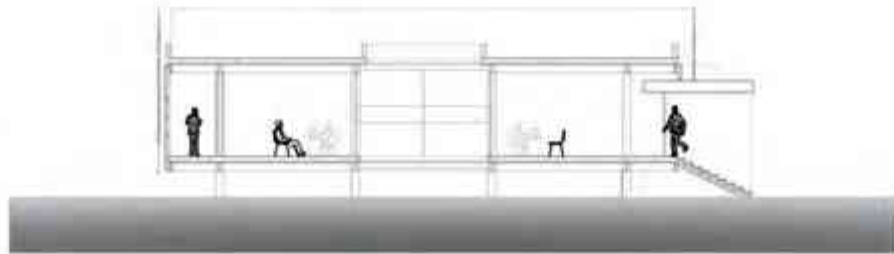
ARQ6

PLANO DE  
FACHADAS





**CORTE LONGITUDINAL A-A'**  
EDIFICIO ADMINISTRATIVO  
ESCALA 1:75



**CORTE TRANSVERSAL B-B'**  
EDIFICIO ADMINISTRATIVO  
ESCALA 1:75

**CORTES ADMINISTRACIÓN**

MODULO RECORRER

PROYECTO: MARÍA JULIA ENCINAS TOLEDO

REVISOR: ARQ ALMA ROSA RODRIGUEZ LÓPEZ

NOTA SOCIAL: METROS

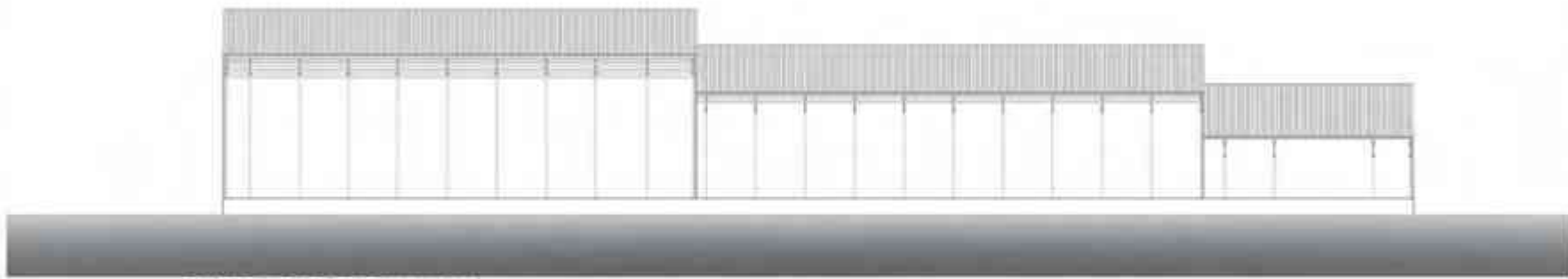
ARQ7

PLANO DE CORTES

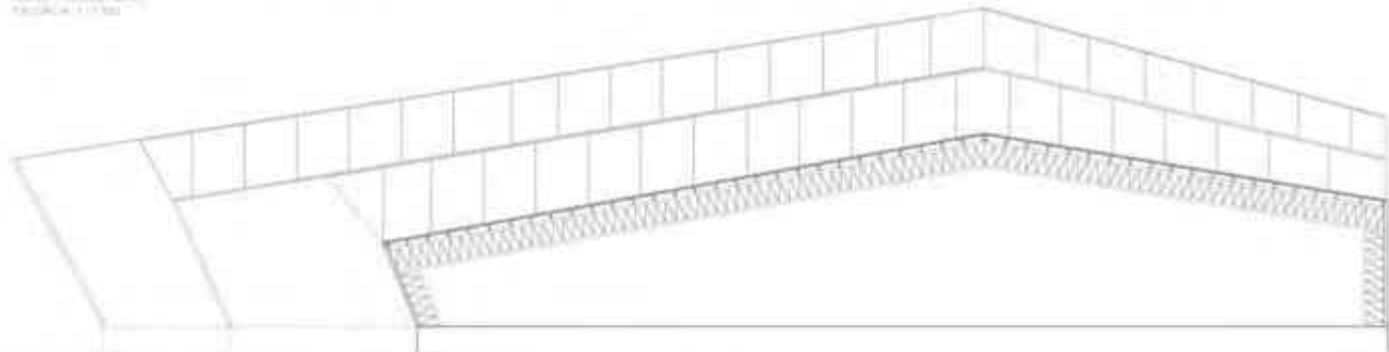
FECHA: 28/JUNIO/2017

ESCALA:

10 años



CORTE LONGITUDINAL D-D  
NAVE INDUSTRIAL  
ESCALA 1/100



CORTE TRANSVERSAL D-D  
NAVE INDUSTRIAL  
ESCALA 1/100

CORTES NAVE INDUSTRIAL

MOBISA INGENIERIA

PROYECTO: MARIA JULIA ENGINAS TOLEDO

SEVILLA: ARQ ALMA ROSA RODRIGUEZ LOPEZ

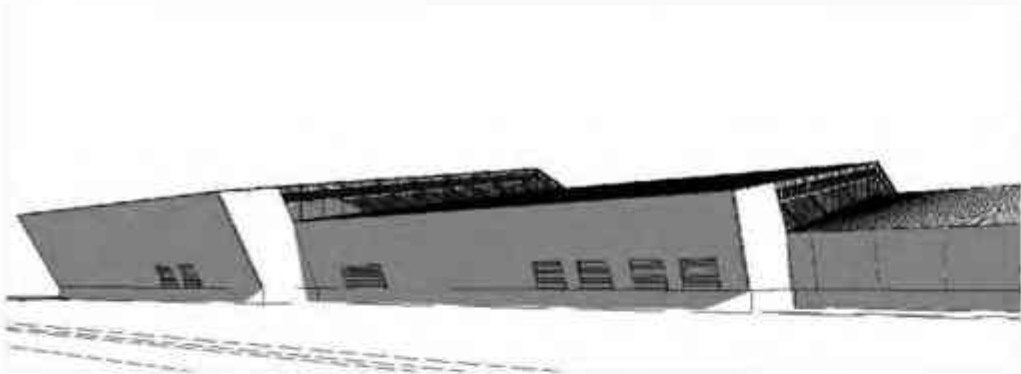
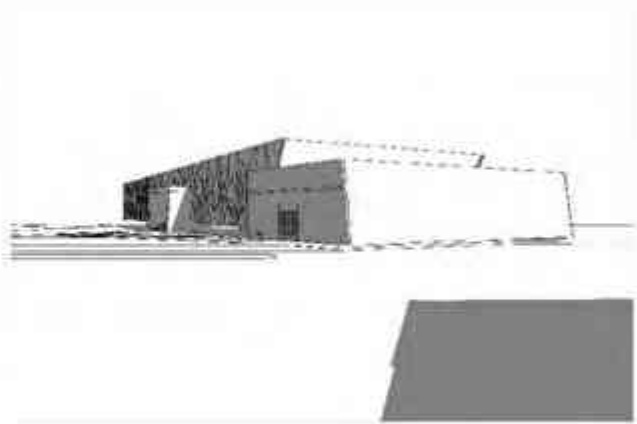
ADICIONAL: METROS

ARQ8

PLANO DE CORTES

FECHA: 26/JUNIO/2017

ESCALA:



Módulo  
MONTAÑÓN

DISEÑO:  
MARÍA JULIA  
ENCINAB TOLEDO

REVISÓ:  
ARQ ALMA ROSA  
RODRIGUEZ LÓPEZ

REVISOR:  
METROS

10 años

12131584

18

15000

28/JUNIO/2017

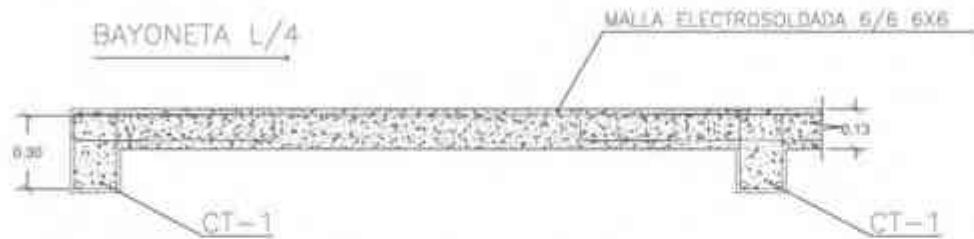
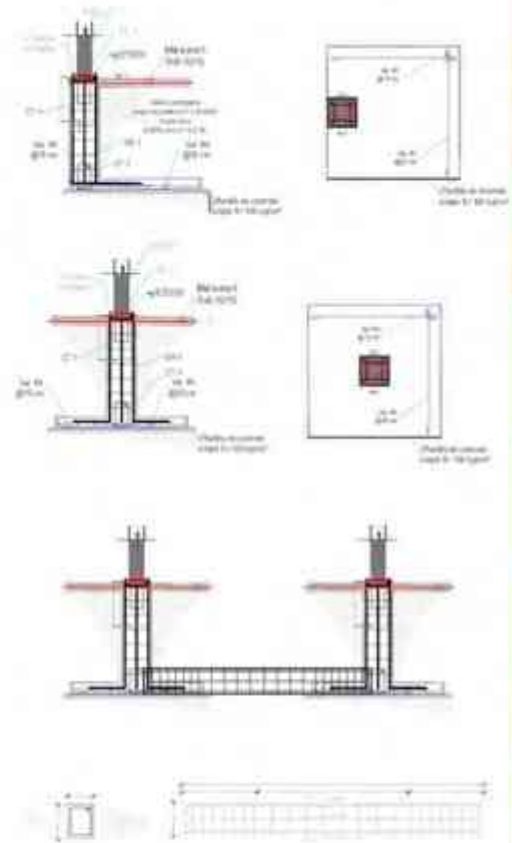
ESCALA:  
5/1

**ARQ9**

VOLUMENES



PLANTA DE CIMENTACIÓN ADMINISTRACIÓN



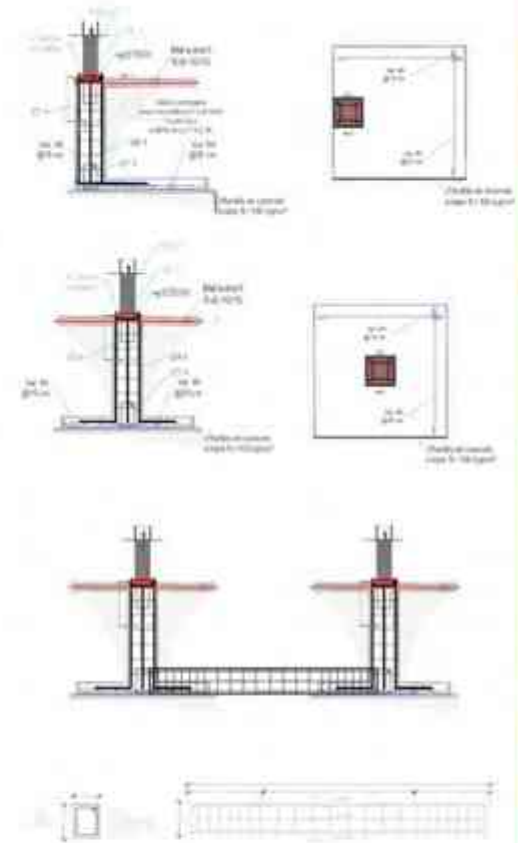
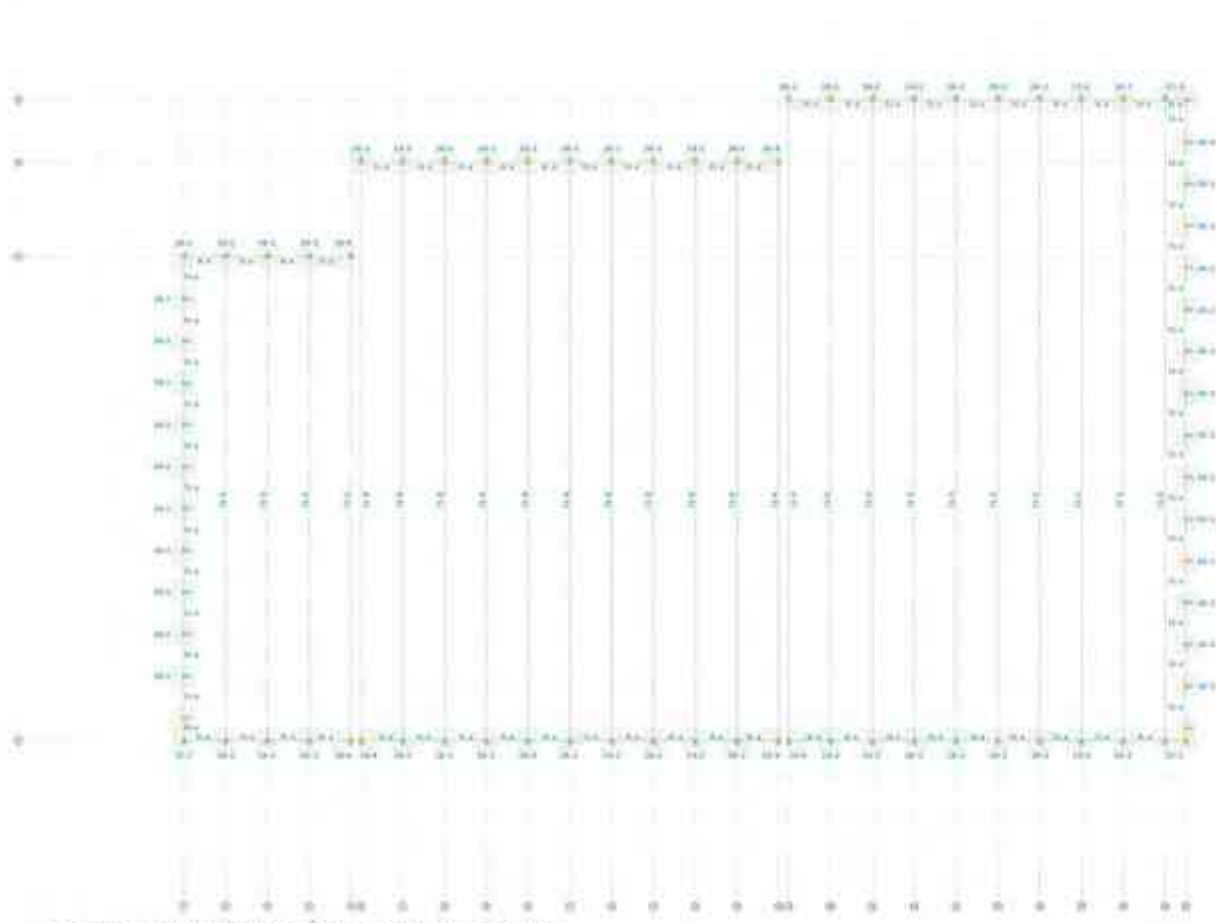
DETALLE LOSA DE CIMENTACIÓN





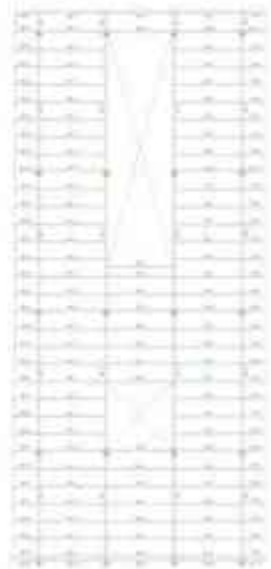

DISEÑO: **MARIA JULIA ENGINAS TOLEDO**  
 REVISÓ: **ARG ALMA ROSA RODRIGUEZ LÓPEZ**  
 AUTORIZA: **1213158J**  
 FECHA: **26/JUNIO/2017**  
 ESCALA: **1:100**

**CIM-1**  
**PLANO DE CIMENTACIÓN**

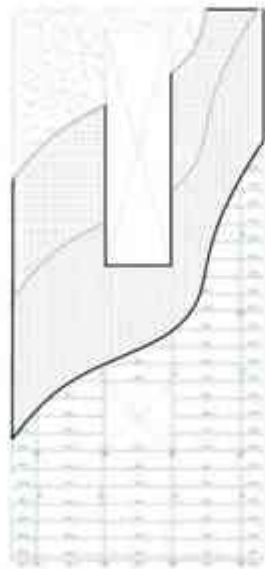


PLANTA DE CIMENTACIÓN HAVE INDUSTRIAL

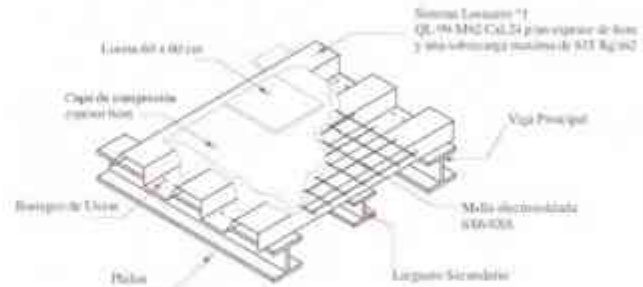

**DISEÑO:** MARÍA JULIA ENGINAS TOLEDO  
**REVISÓ:** ARG ALMA ROSA RODRIGUEZ LÓPEZ  
**CATEGORÍA:** 1213158J   
**FECHA:** 28/JUNIO/2017  
**ESCALA:** 1:100  
**ACTUACIÓN:** METROS **CIM-2**  
**PLANO DE CIMENTACIÓN**



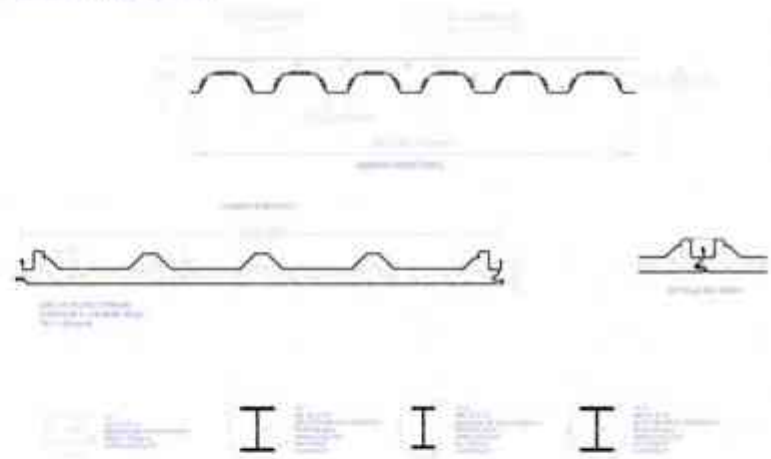
PLANTA DE LOSAS ADMINISTRACIÓN



**SISTEMA LOSACERO ENTREPISO**  
DE 130CM



LAJUNA CALAVACA ENTREPISO LOSACERO 130CM X 130CM CALIBRE 22

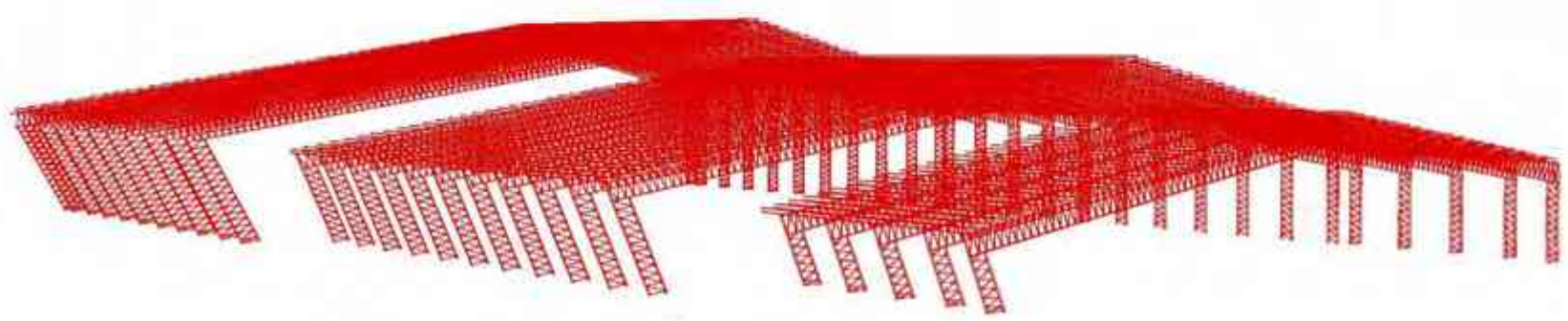





 DISEÑO: **MARÍA JULIA ENGINAS TOLEDO**  
 CATEGORÍA: 

 DISEÑO: **ARG ALMA ROSA RODRIGUEZ LÓPEZ**  
 FECHA: **26/JUNIO/2017**  
 APLICACIÓN: **METROS**  
 ESCALA: **1:100**  
**LO-1**  
**PLANO DE LOSAS**



ESTRUCTURA NAVE INDUSTRIAL

**HSS**  
TUBO CUADRADO Y RECTANGULAR  
DIMENSIONES Y PROPIEDADES

Nomenclatura en Planta	Designación Tamaño y espesor "t"	Propiedades mecánicas									
		Resistencia	Resistencia	Resistencia	Resistencia	Resistencia	Resistencia	Resistencia	Resistencia	Resistencia	Resistencia
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

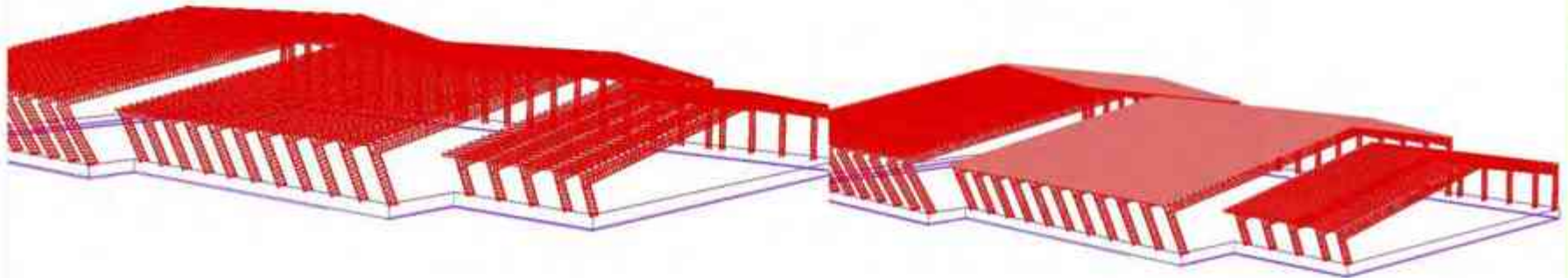
**HSS**  
TUBO CUADRADO Y RECTANGULAR  
DIMENSIONES Y PROPIEDADES

Nomenclatura en Planta	Designación Tamaño y espesor "t"	Propiedades mecánicas									
		Resistencia	Resistencia	Resistencia	Resistencia	Resistencia	Resistencia	Resistencia	Resistencia	Resistencia	Resistencia
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...



FECHA: 28/JUNIO/2017

ESCALA: 1/50



ESTRUCTURA HAVE INDUSTRIAL SIN LAMINA GALVANIZADA

ESTRUCTURA HAVE INDUSTRIAL CON LAMINA GALVANIZADA

MUSEO MICHOACÁN

100 años

PROYECTO: MARIA JULIA ENGINAS TOLEDO

REVISOR: ARG ALMA ROSA RODRIGUEZ LOPEZ

FECHA: 26/JUNIO/2017

NOTACIÓN: METROS

ESCALA: 1/50

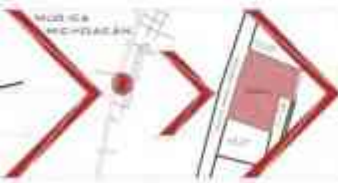
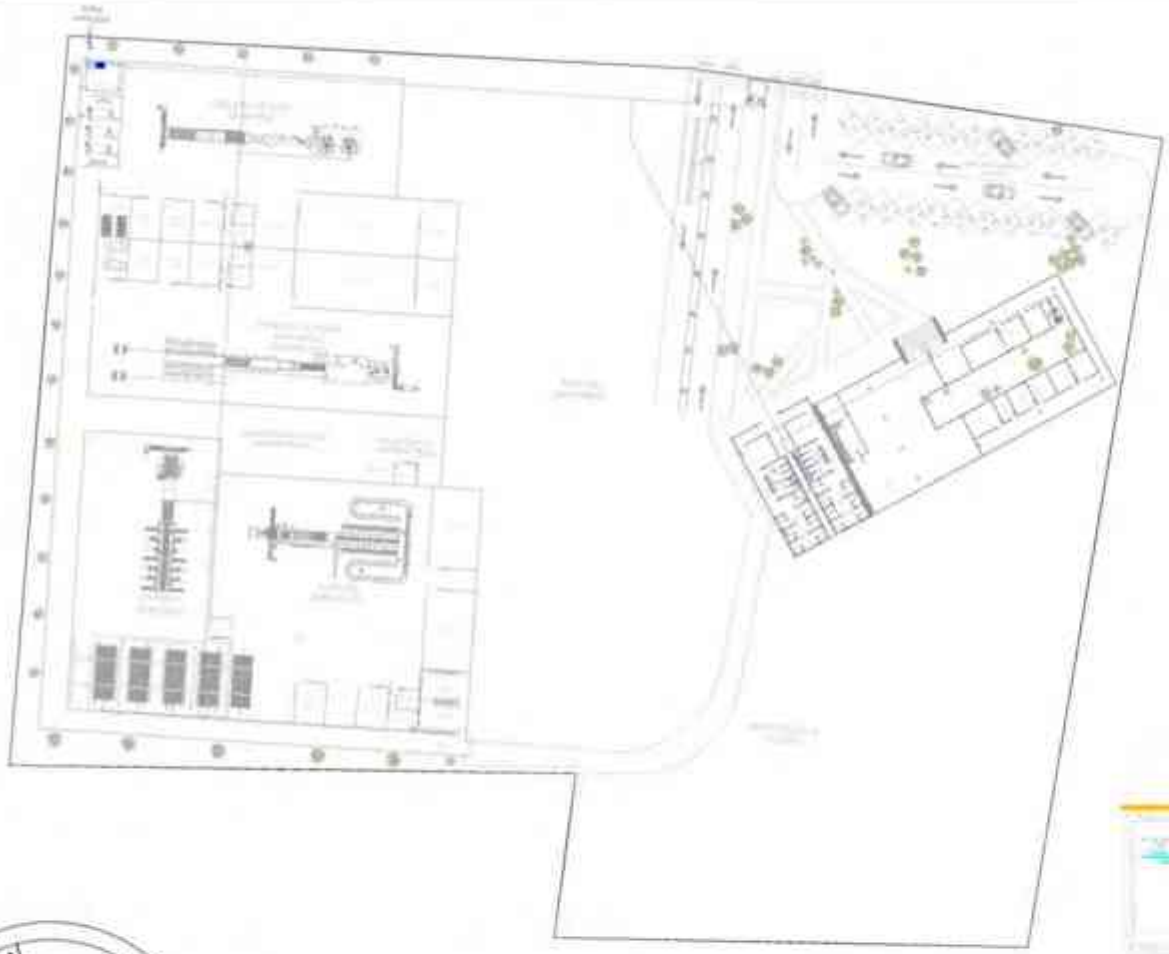
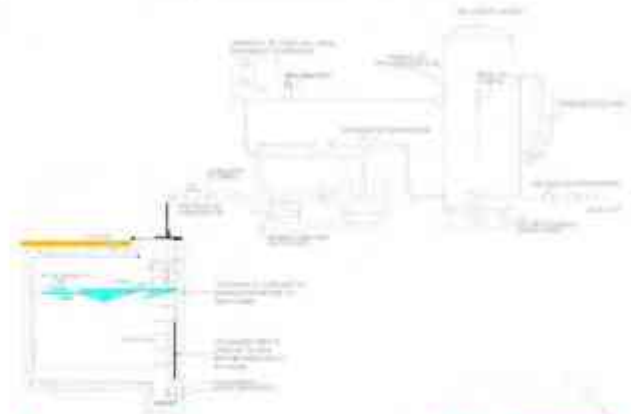
**ST2**

ESTRUCTURA

ESPECIFICACIONES EQUIPO HIDRONEUMÁTICO

1. El equipo hidroneumático deberá ser capaz de suministrar agua a una presión constante de 10 kg/cm<sup>2</sup> en todo momento.  
2. El equipo deberá estar diseñado para operar en un ambiente de temperatura ambiente de 25°C.  
3. El equipo deberá ser capaz de operar en un ambiente de humedad relativa de 80%.  
4. El equipo deberá ser capaz de operar en un ambiente de contaminación atmosférica de 10 mg/m<sup>3</sup> de polvo en suspensión.  
5. El equipo deberá ser capaz de operar en un ambiente de contaminación acústica de 85 dB(A).  
6. El equipo deberá ser capaz de operar en un ambiente de contaminación vibratoria de 0.5 mm/s<sup>2</sup> rms.  
7. El equipo deberá ser capaz de operar en un ambiente de contaminación eléctrica de 230 V/50 Hz.  
8. El equipo deberá ser capaz de operar en un ambiente de contaminación mecánica de 10 mg/m<sup>3</sup> de polvo en suspensión.  
9. El equipo deberá ser capaz de operar en un ambiente de contaminación química de 10 mg/m<sup>3</sup> de polvo en suspensión.  
10. El equipo deberá ser capaz de operar en un ambiente de contaminación biológica de 10 mg/m<sup>3</sup> de polvo en suspensión.

DETALLE DE CISTERNA Y TANQUE HIDRONEUMÁTICO



DISEÑO:  
**MARÍA JULIA  
ENCINAS TOLEDO**

CATEGORÍA:  
1213158J TT 18

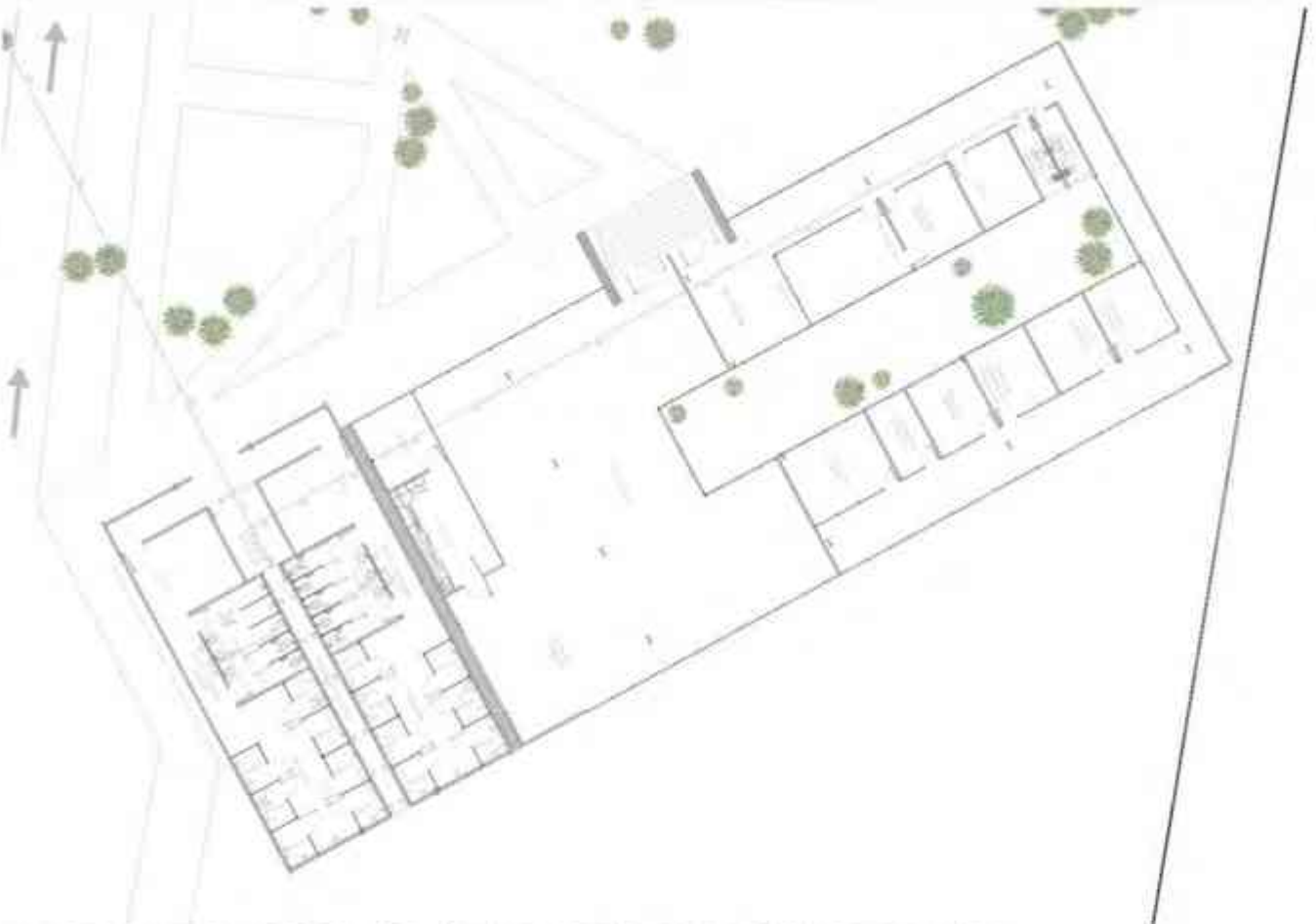
REVISÓ:  
**ARD ALMA ROSA  
RODRIGUEZ LÓPEZ**

FECHA:  
26/JUNIO/2017

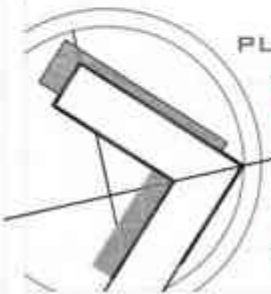
ADICIONAL:  
METROS

**IH-1**  
PLANO  
INSTALACIÓN  
HIDRÁULICA





PLANTA INSTALACION HIDRÁULICA EDIFICIO ADMINISTRACIÓN



MUNICIPIO: MOCTEZUMA

DIRECCIÓN: MARÍA JULIA ENGINAS TOLEDO

AVENIDA: AVD ALMA ROSA RODRIGUEZ LÓPEZ

CATEGORÍA: 1213158J TT 18

FECHA: 28/JUNIO/2017

ACTUALIZACIÓN: METROS

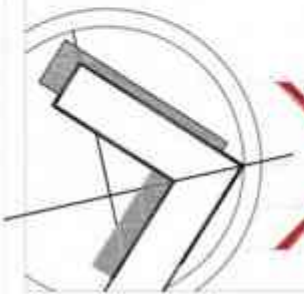
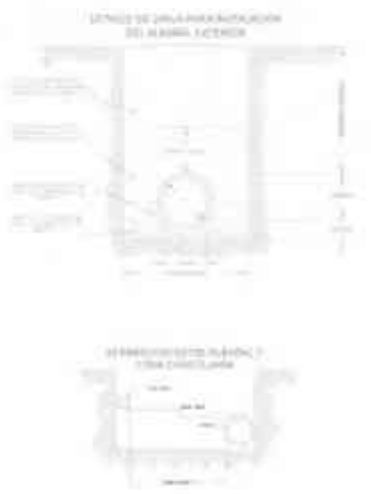
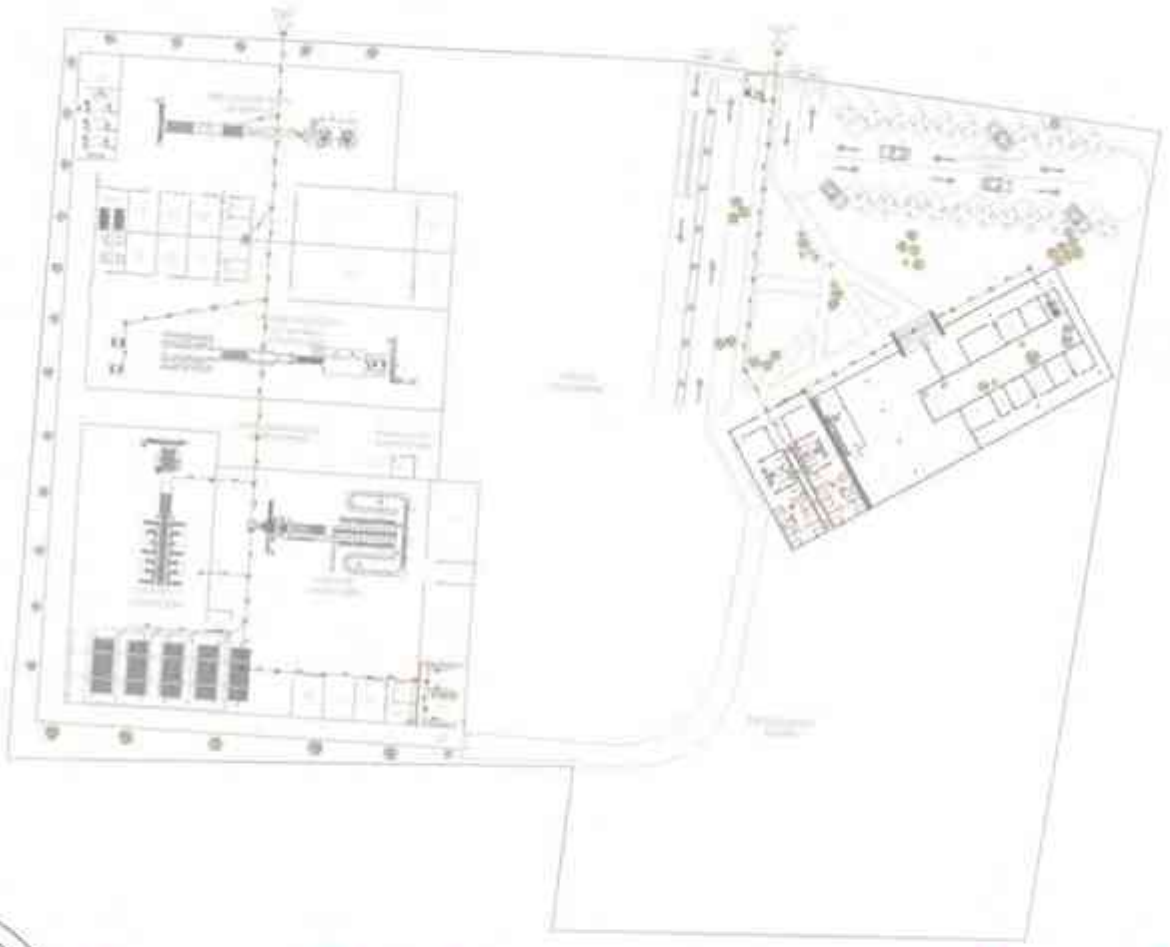
ESCALA: 1:1100

**IH-2**

PLANO INSTALACIÓN HIDRÁULICA



PLANTA EMPACADORA Y PROCESADORA DE MANGO



MUNICIPIO DE MICHIGÁN

MARÍA JULIA ENGINAS TOLEDO

10 años

CATEGORÍA: 1213158J

ALCALDE: ARD ALMA ROSA RODRÍGUEZ LÓPEZ

FECHA: 26/JUNIO/2017

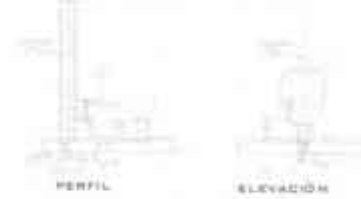
ADICIONAL: METROS

ESCALA: 1:300

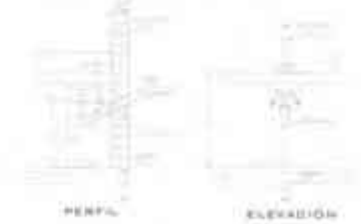
**IS-1**

PLANO INSTALACIÓN SANITARIA

DETALLE INODORO



DETALLE LAVABO



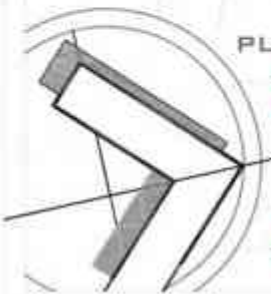
DETALLE REGADERA



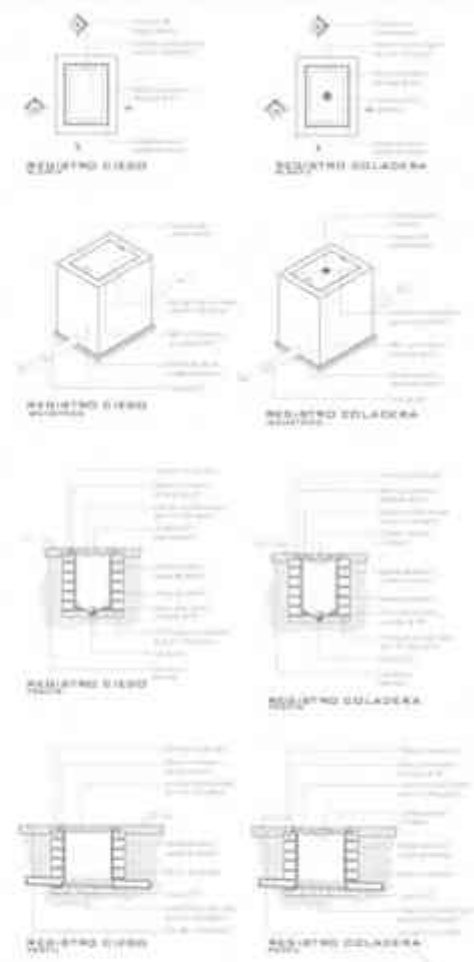
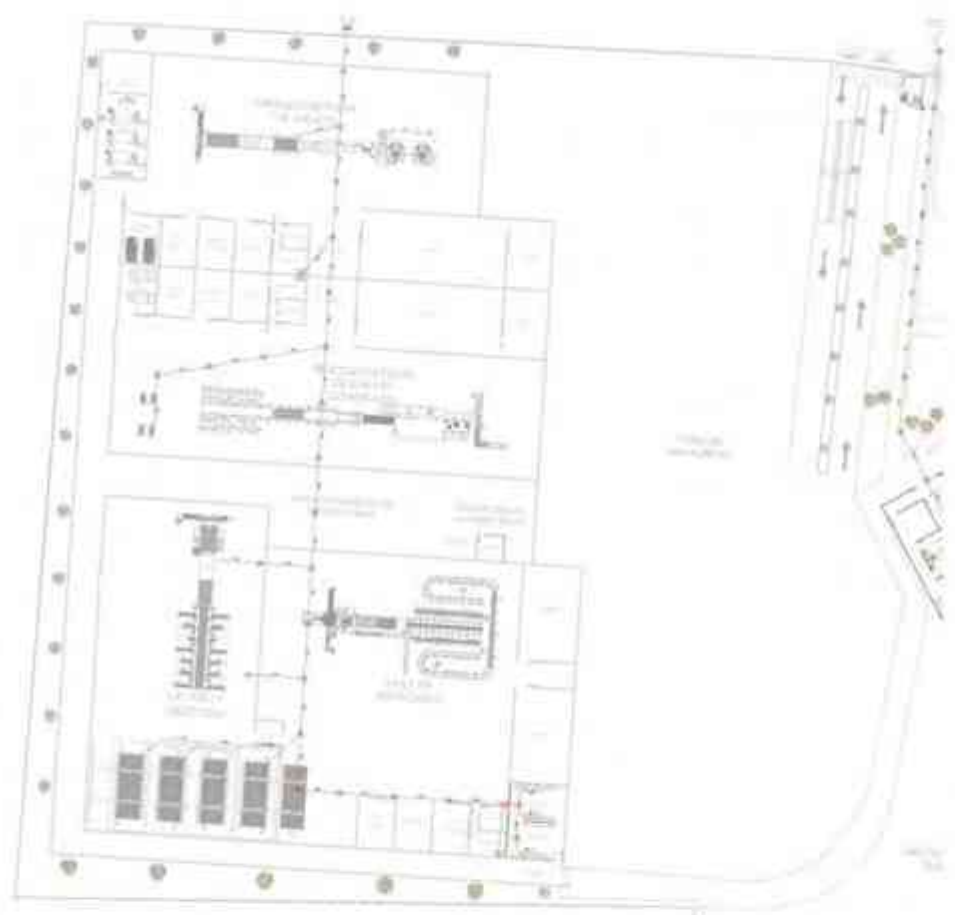
DETALLE TANJA



PLANTA INSTALACION SANITARIA EDIFICIO ADMINISTRACION




 DISEÑO: **MARÍA JULIA ENGINAS TOLEDO**  
 REVISÓ: **ARD ALMA ROSA RODRIGUEZ LÓPEZ**  
 PATRONO: **1213158J**   
 FECHA: **28/JUNIO/2017**  
 APLICACIÓN: **METROS**  
 ESCALA: **1:100**  
**IS-2**  
**PLANO INSTALACIÓN SANITARIA**



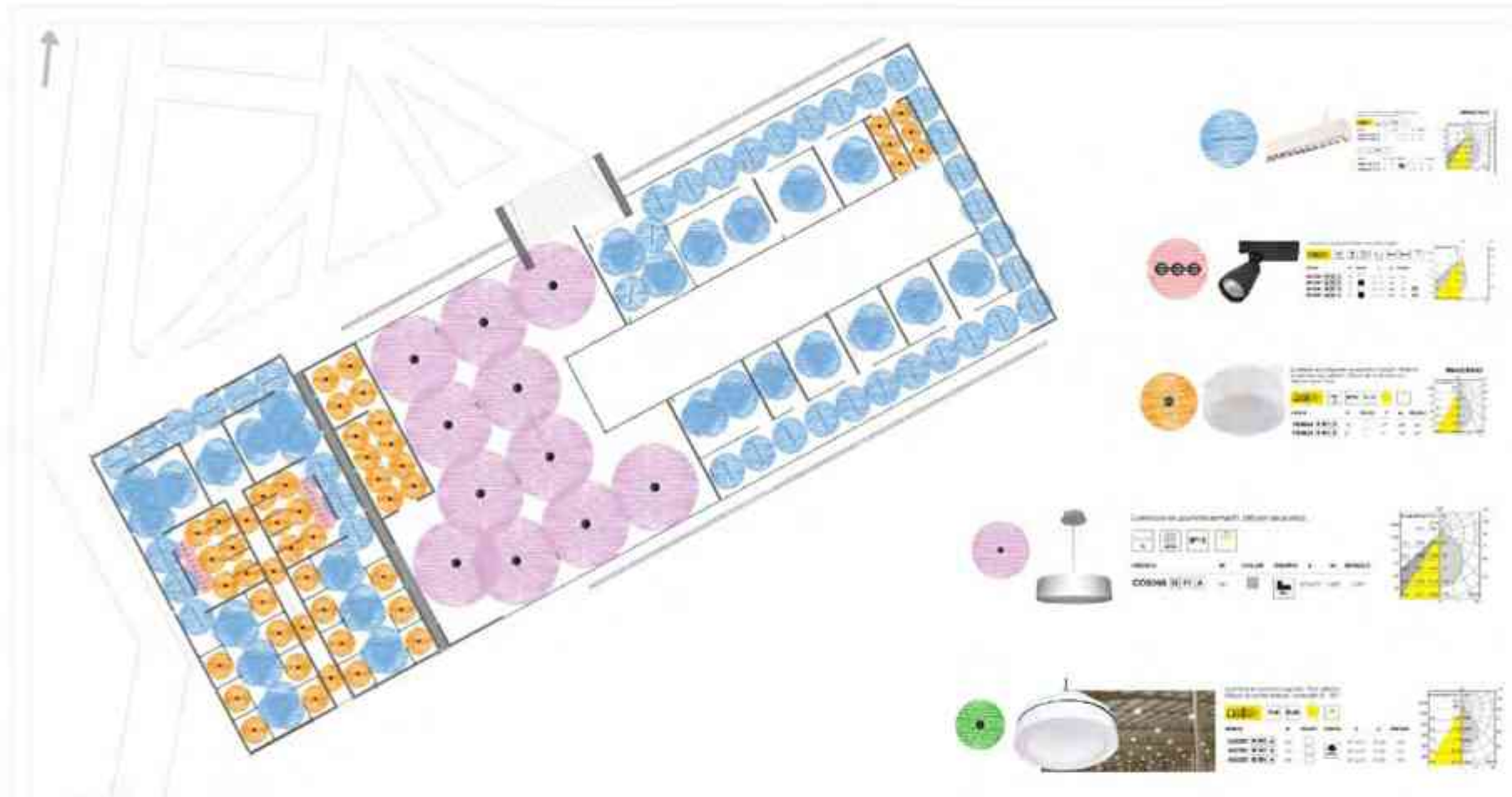
PLANTA INSTALACIÓN SANITARIA NAVE INDUSTRIAL



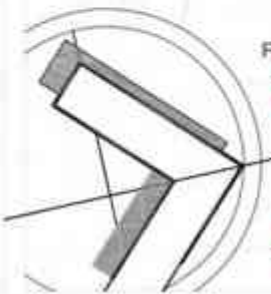
MUNICIPIO: **MECHICABÁN** |
 DUEÑO: **MARÍA JULIA ENGINAS TOLEDO** |
 NIVEL: **ARD ALMA ROSA RODRIGUEZ LÓPEZ** |
 APTURA: **METROS**

MATRÍCULA: **1213158J** |
 FECHA: **26/JUNIO/2017** |
 ESCALA: **1:250**

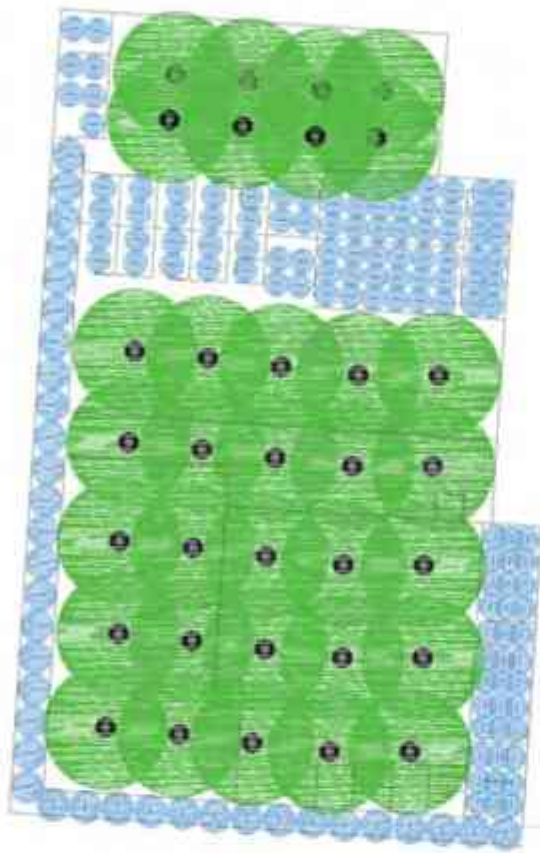
**IS-3**  
 PLANTA INSTALACIÓN SANITARIA



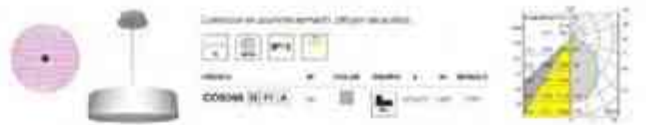
PLANO DE ILUMINACIÓN ADMINISTRACIÓN



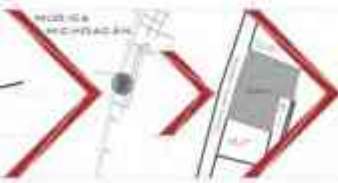
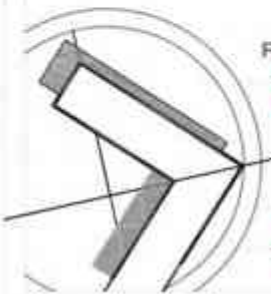
MUNICIPIO: MICHOACÁN  
 DISTRITO: MARÍA JULIA ENCINAS TOLEDO  
 CATEGORÍA: 1213158J   
 SERVIDOR: ARQ. ALMA ROSA RODRÍGUEZ LÓPEZ  
 FECHA: 26/JUNIO/2017  
 APLICACIÓN: METROS  
 ESCALA: 1:100  
**IL-1**  
 PLANO DE ILUMINACIÓN



PLANO DE ILUMINACIÓN



PLANO DE ILUMINACIÓN NAVE INDUSTRIAL



DISEÑO:  
**MARÍA JULIA  
 ENGINAS TOLEDO**  
 MATRÍCULA:  
 1213158J

NIVEL:  
**ARQ ALMA ROSA  
 RODRÍGUEZ LÓPEZ**  
 FECHA:  
 28/JUNIO/2017

APLICACIÓN:  
**METROS**  
**IL-2**  
 PLANO DE  
 ILUMINACIÓN



**PISOS** □

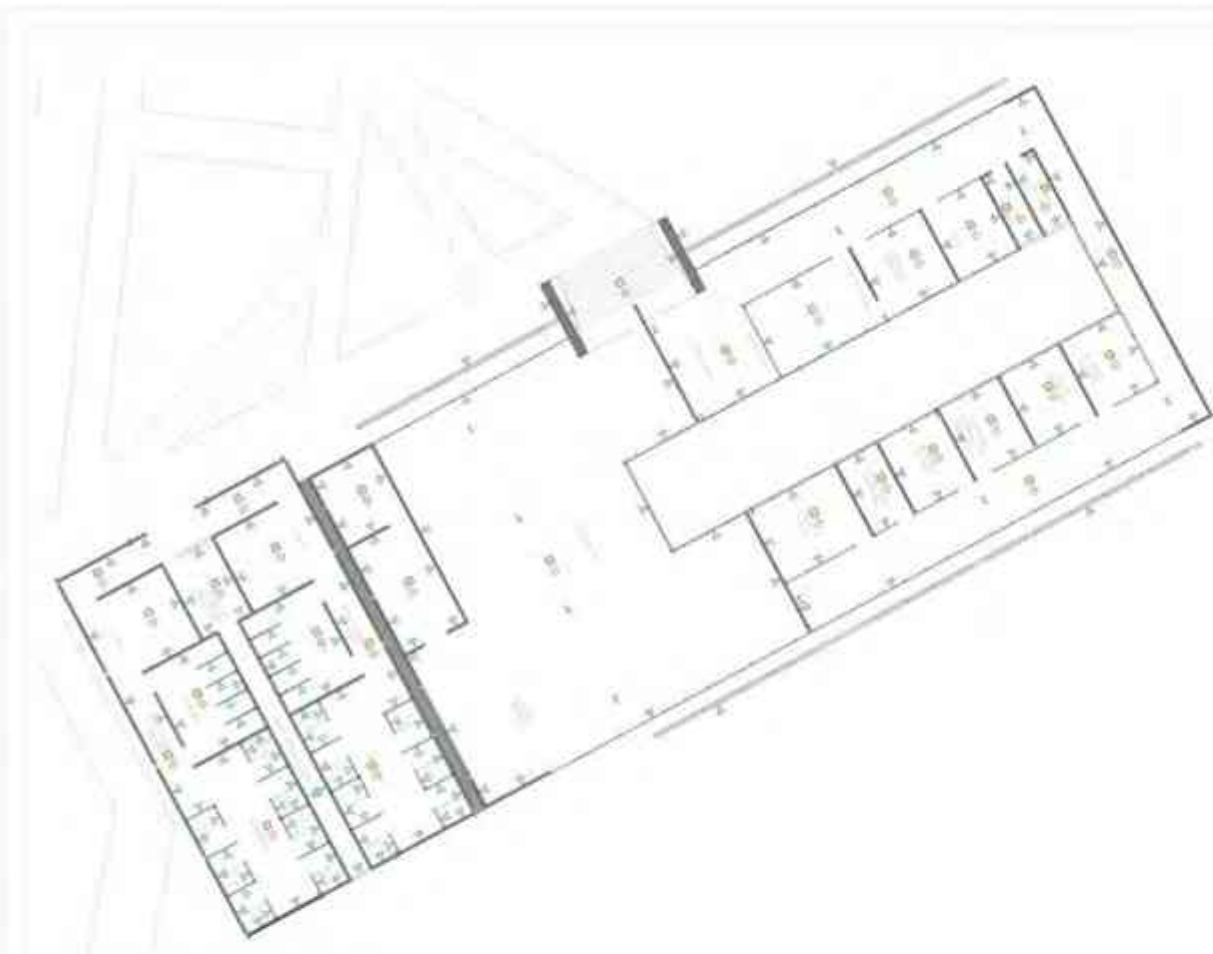
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...

**PLAFON** ○

1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...

**MUROS** △

1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...



PLANO DE ACABADOS NAVE INDUSTRIAL



**CLIENTE:** MARÍA JULIA ENGINAS TOLEDO  
**DISEÑO:** ARQ ALMA ROSA RODRIGUEZ LÓPEZ  
**PROYECTO:** 121315BJ  
**FECHA:** 26/JUNIO/2017  
**ESCALA:** 1:100  
**AC-1**  
**PLANO DE ACABADOS**



MIROS

1	MIRO 1
2	MIRO 2
3	MIRO 3
4	MIRO 4
5	MIRO 5
6	MIRO 6
7	MIRO 7
8	MIRO 8
9	MIRO 9
10	MIRO 10
11	MIRO 11
12	MIRO 12
13	MIRO 13
14	MIRO 14
15	MIRO 15
16	MIRO 16
17	MIRO 17
18	MIRO 18
19	MIRO 19
20	MIRO 20
21	MIRO 21
22	MIRO 22
23	MIRO 23
24	MIRO 24
25	MIRO 25
26	MIRO 26
27	MIRO 27
28	MIRO 28
29	MIRO 29
30	MIRO 30
31	MIRO 31
32	MIRO 32
33	MIRO 33
34	MIRO 34
35	MIRO 35
36	MIRO 36
37	MIRO 37
38	MIRO 38
39	MIRO 39
40	MIRO 40
41	MIRO 41
42	MIRO 42
43	MIRO 43
44	MIRO 44
45	MIRO 45
46	MIRO 46
47	MIRO 47
48	MIRO 48
49	MIRO 49
50	MIRO 50
51	MIRO 51
52	MIRO 52
53	MIRO 53
54	MIRO 54
55	MIRO 55
56	MIRO 56
57	MIRO 57
58	MIRO 58
59	MIRO 59
60	MIRO 60
61	MIRO 61
62	MIRO 62
63	MIRO 63
64	MIRO 64
65	MIRO 65
66	MIRO 66
67	MIRO 67
68	MIRO 68
69	MIRO 69
70	MIRO 70
71	MIRO 71
72	MIRO 72
73	MIRO 73
74	MIRO 74
75	MIRO 75
76	MIRO 76
77	MIRO 77
78	MIRO 78
79	MIRO 79
80	MIRO 80
81	MIRO 81
82	MIRO 82
83	MIRO 83
84	MIRO 84
85	MIRO 85
86	MIRO 86
87	MIRO 87
88	MIRO 88
89	MIRO 89
90	MIRO 90
91	MIRO 91
92	MIRO 92
93	MIRO 93
94	MIRO 94
95	MIRO 95
96	MIRO 96
97	MIRO 97
98	MIRO 98
99	MIRO 99
100	MIRO 100

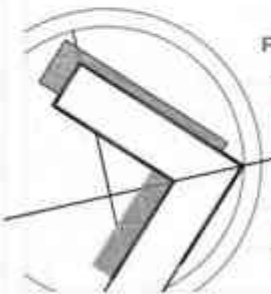
PISOS

1	PISO 1
2	PISO 2
3	PISO 3
4	PISO 4
5	PISO 5
6	PISO 6
7	PISO 7
8	PISO 8
9	PISO 9
10	PISO 10
11	PISO 11
12	PISO 12
13	PISO 13
14	PISO 14
15	PISO 15
16	PISO 16
17	PISO 17
18	PISO 18
19	PISO 19
20	PISO 20
21	PISO 21
22	PISO 22
23	PISO 23
24	PISO 24
25	PISO 25
26	PISO 26
27	PISO 27
28	PISO 28
29	PISO 29
30	PISO 30
31	PISO 31
32	PISO 32
33	PISO 33
34	PISO 34
35	PISO 35
36	PISO 36
37	PISO 37
38	PISO 38
39	PISO 39
40	PISO 40
41	PISO 41
42	PISO 42
43	PISO 43
44	PISO 44
45	PISO 45
46	PISO 46
47	PISO 47
48	PISO 48
49	PISO 49
50	PISO 50
51	PISO 51
52	PISO 52
53	PISO 53
54	PISO 54
55	PISO 55
56	PISO 56
57	PISO 57
58	PISO 58
59	PISO 59
60	PISO 60
61	PISO 61
62	PISO 62
63	PISO 63
64	PISO 64
65	PISO 65
66	PISO 66
67	PISO 67
68	PISO 68
69	PISO 69
70	PISO 70
71	PISO 71
72	PISO 72
73	PISO 73
74	PISO 74
75	PISO 75
76	PISO 76
77	PISO 77
78	PISO 78
79	PISO 79
80	PISO 80
81	PISO 81
82	PISO 82
83	PISO 83
84	PISO 84
85	PISO 85
86	PISO 86
87	PISO 87
88	PISO 88
89	PISO 89
90	PISO 90
91	PISO 91
92	PISO 92
93	PISO 93
94	PISO 94
95	PISO 95
96	PISO 96
97	PISO 97
98	PISO 98
99	PISO 99
100	PISO 100

PLAFON

1	PLAFON 1
2	PLAFON 2
3	PLAFON 3
4	PLAFON 4
5	PLAFON 5
6	PLAFON 6
7	PLAFON 7
8	PLAFON 8
9	PLAFON 9
10	PLAFON 10
11	PLAFON 11
12	PLAFON 12
13	PLAFON 13
14	PLAFON 14
15	PLAFON 15
16	PLAFON 16
17	PLAFON 17
18	PLAFON 18
19	PLAFON 19
20	PLAFON 20
21	PLAFON 21
22	PLAFON 22
23	PLAFON 23
24	PLAFON 24
25	PLAFON 25
26	PLAFON 26
27	PLAFON 27
28	PLAFON 28
29	PLAFON 29
30	PLAFON 30
31	PLAFON 31
32	PLAFON 32
33	PLAFON 33
34	PLAFON 34
35	PLAFON 35
36	PLAFON 36
37	PLAFON 37
38	PLAFON 38
39	PLAFON 39
40	PLAFON 40
41	PLAFON 41
42	PLAFON 42
43	PLAFON 43
44	PLAFON 44
45	PLAFON 45
46	PLAFON 46
47	PLAFON 47
48	PLAFON 48
49	PLAFON 49
50	PLAFON 50
51	PLAFON 51
52	PLAFON 52
53	PLAFON 53
54	PLAFON 54
55	PLAFON 55
56	PLAFON 56
57	PLAFON 57
58	PLAFON 58
59	PLAFON 59
60	PLAFON 60
61	PLAFON 61
62	PLAFON 62
63	PLAFON 63
64	PLAFON 64
65	PLAFON 65
66	PLAFON 66
67	PLAFON 67
68	PLAFON 68
69	PLAFON 69
70	PLAFON 70
71	PLAFON 71
72	PLAFON 72
73	PLAFON 73
74	PLAFON 74
75	PLAFON 75
76	PLAFON 76
77	PLAFON 77
78	PLAFON 78
79	PLAFON 79
80	PLAFON 80
81	PLAFON 81
82	PLAFON 82
83	PLAFON 83
84	PLAFON 84
85	PLAFON 85
86	PLAFON 86
87	PLAFON 87
88	PLAFON 88
89	PLAFON 89
90	PLAFON 90
91	PLAFON 91
92	PLAFON 92
93	PLAFON 93
94	PLAFON 94
95	PLAFON 95
96	PLAFON 96
97	PLAFON 97
98	PLAFON 98
99	PLAFON 99
100	PLAFON 100

PLANO DE ACABADOS NAVE INDUSTRIAL



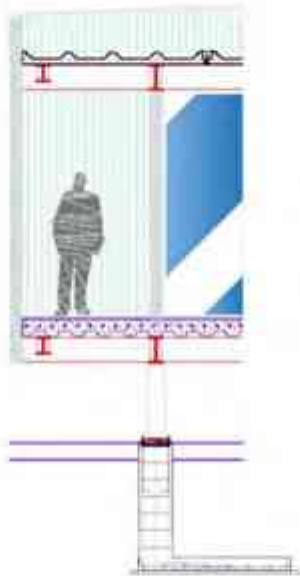
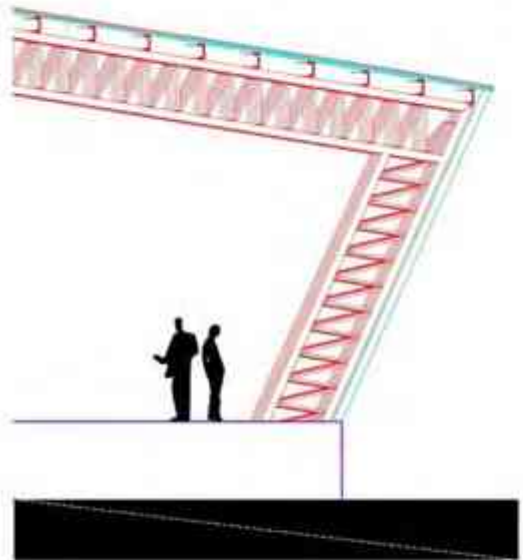




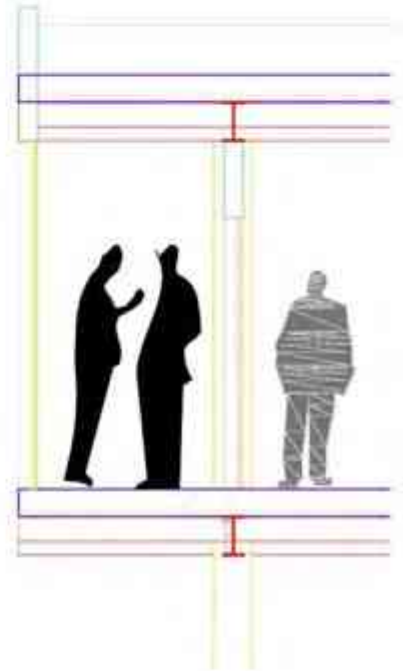


DIRECCIÓN: MARIA JULIA ENGINAS TOLEDO  
 ARQUITECTA: ARQ ALMA ROSA RODRIGUEZ LOPEZ  
 INGENIERIA: METROS  
 PROYECTO: AC-2  
 PLANOS DE ACABADOS

IDENTIFICACIÓN: 121315BJTT  
 FECHA: 26/JUNIO/2017  
 ESCALA: 1:250



00 00 000 000 000 0



MUSEO  
MICHACÁN

DISEÑO:  
MARÍA JULIA  
ENCHIKAS TOLEDO

REVISÓ:  
ARQ. ALMA ROSA  
RODRIGUEZ LÓPEZ

NOTACIÓN:  
METROS

AC-3

CORTE POR  
FACHADA

10 años

PROYECTO

1213155/J

FECHA:  
26/JUNIO/2017

ESCALA:  
6/E





DISEÑO:  
**MARÍA JULIA  
ENCINAS TOLEDO**

CATEGORÍA:  
1213158J

REVISÓ:  
**ARD ALMA ROSA  
RODRÍGUEZ LÓPEZ**

FECHA:  
28/JUNIO/2017

ACOTACION:  
METROS

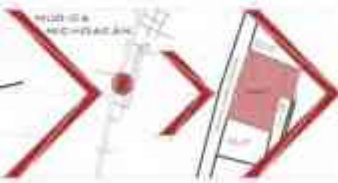
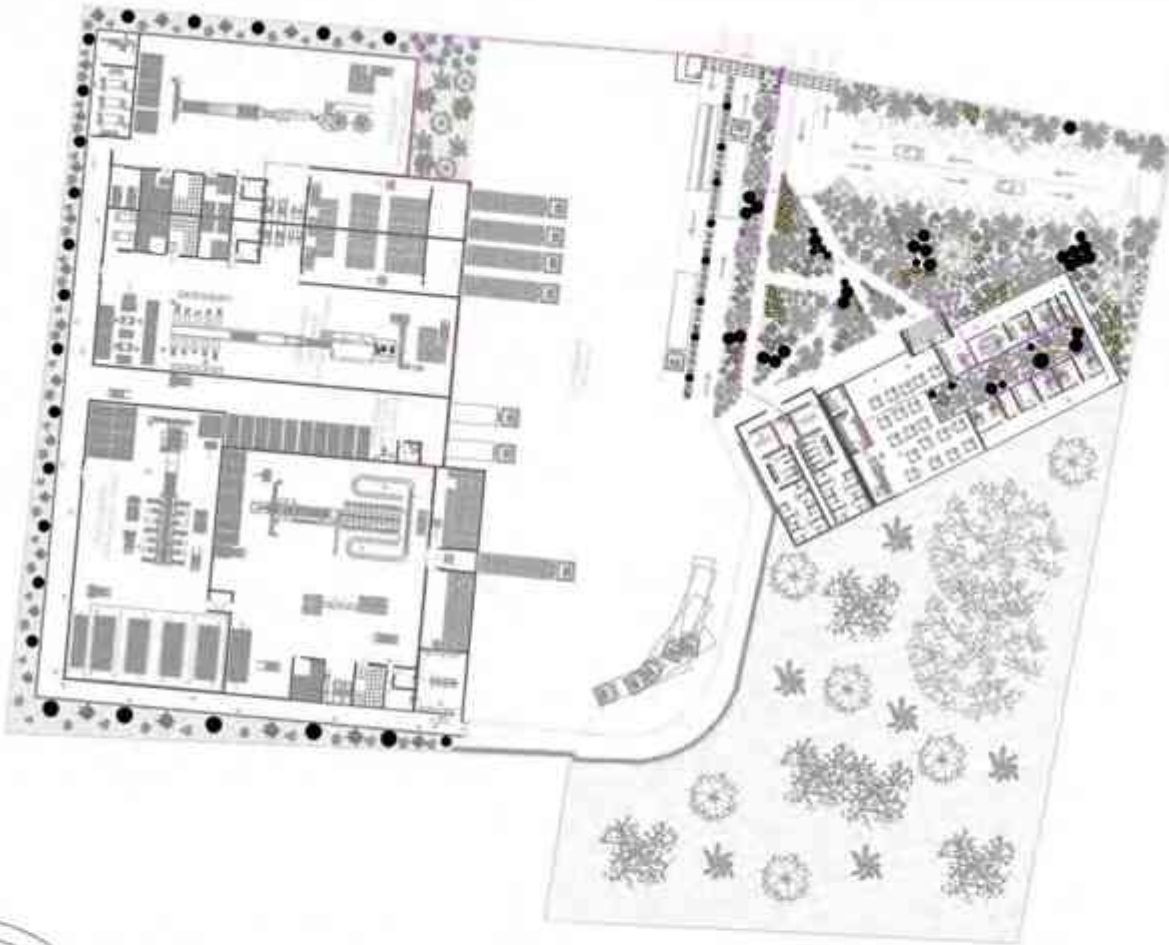
ESCALA:  
1:300

**VG-1**  
PLANO DE  
VEGETACIÓN



**PLANTA EMPACADORA Y PROCESADORA DE MANGO**

SIMBOLÓGICA VOZ Y DATOS	
	SECCIONES DE SERVIDOR Y SERVIDORES
	MÓDULO
	SERVIDORES DE ALMACÉN
	ALMACÉN DE PRODUCTOS
	ALMACÉN DE DATOS
	ÁREAS DE SERVIDORES Y SERVIDORES



DISEÑO:  
**MARÍA JULIA ENCINAS TOLEDO**

REVISA:  
**ARD ALMA ROSA RODRIGUEZ LÓPEZ**  
 METROS

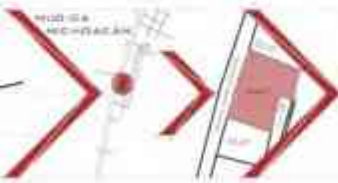
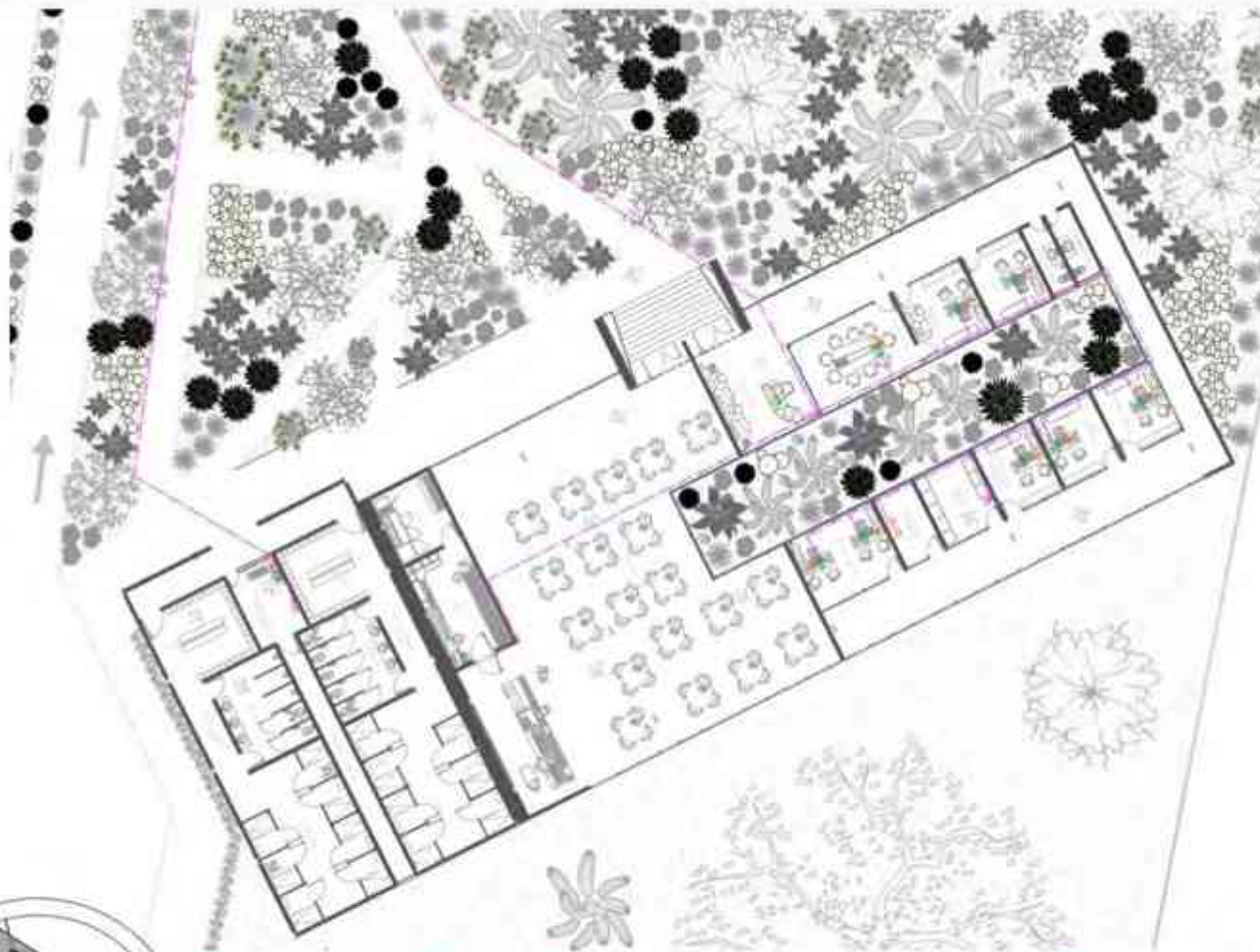
ESCALA:  
**1:300**

**VD-1**  
**PLANO DE VOZ Y DATOS**

PATENTE:  
**1213158J**

FECHA:  
**26/JUNIO/2017**

SIMBOLOGIA VOZ Y DATOS	
	SEÑALIZACION VERDE (VOCES)
	DATOS
	SEÑALIZACION AMARILLA (SEÑALES)
	ACCESIBILIDAD (HABILITACION)
	ACCESIBILIDAD (HABILITACION)
	SEÑALIZACION DE PROHIBICION



DISEÑO:
   
**MARÍA JULIA**
  
**ENCINAS TOLEDO**

REVISÓ:
   
**ARD ALMA ROSA**
  
**RODRIGUEZ LÓPEZ**

ESCALA:
   
**METROS**

**VD-2**
  
**PLANO DE**
  
**VOZ Y**
  
**DATOS**

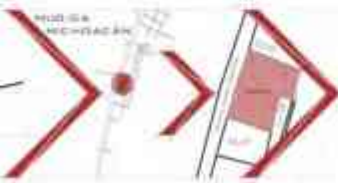
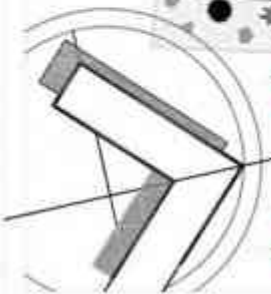
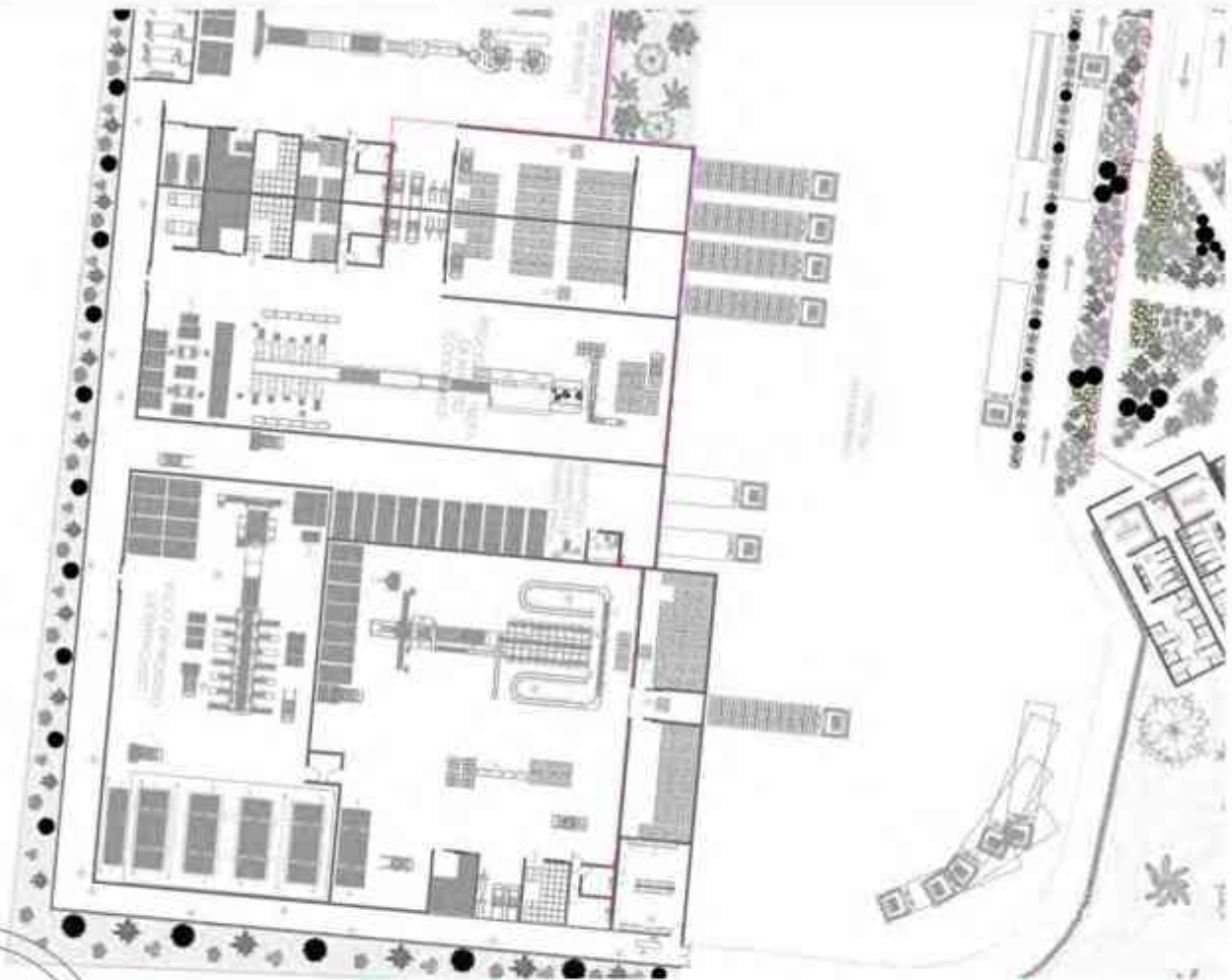
PATRONA:
   
**1213158J**

FECHA:
   
**26/JUNIO/2017**

FOLIO:
   
**11160**

**PLANTA EMPACADORA Y PROCESADORA DE MANGO**

SIMBOLOGIA Voz y DATOS	
	PLANTA DE EMPAQUE DE PRODUCTOS AGRICOLAS
	NOZ Voz
	PLANTA DE EMPAQUE DE PRODUCTOS
	RESERVA DE PRODUCTOS
	AREA DE EMPAQUE
	LINEA DE EMPAQUE DE PRODUCTOS AGRICOLAS



**DUEÑO:**  
 MARÍA JULIA  
 ENCINAS TOLEDO

**REVISTA:**  
 ARO ALMA ROSA  
 RODRIGUEZ LÓPEZ

**NOVEDAD:**  
 METROS

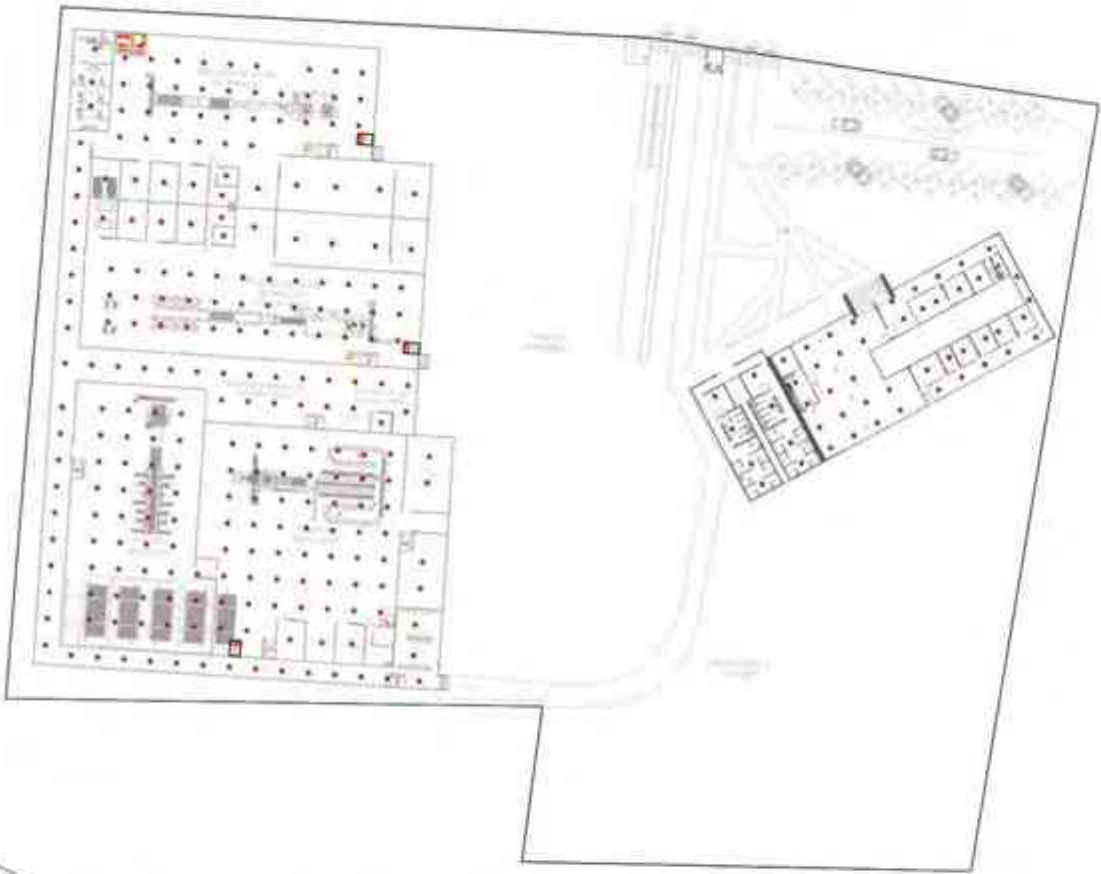
**IDENTIFICACION:**  
 121315BJ

**FECHA:**  
 26/JUNIO/2017

**ESCALA:**  
 1:300

**VD-3**  
**PLANO DE VOZ Y DATOS**

PLANTA EMPACADORA Y PROCESADORA DE MANGO



- EXTINTOR
- BOCA DE INCENDIO
- RELEADOR DE ALARMA
- PUERTA PARA EMERGENCIAS
- NO FUMAR



INDICACIONES

MARCA: MARÍA JULIA ENGINAS TOLEDO

MODELO: 1213158J

SEVILLO: APO ALMA ROSA RODRIGUEZ LÓPEZ

FECHA: 26/JUNIO/2017

INDICACIONES: METROS

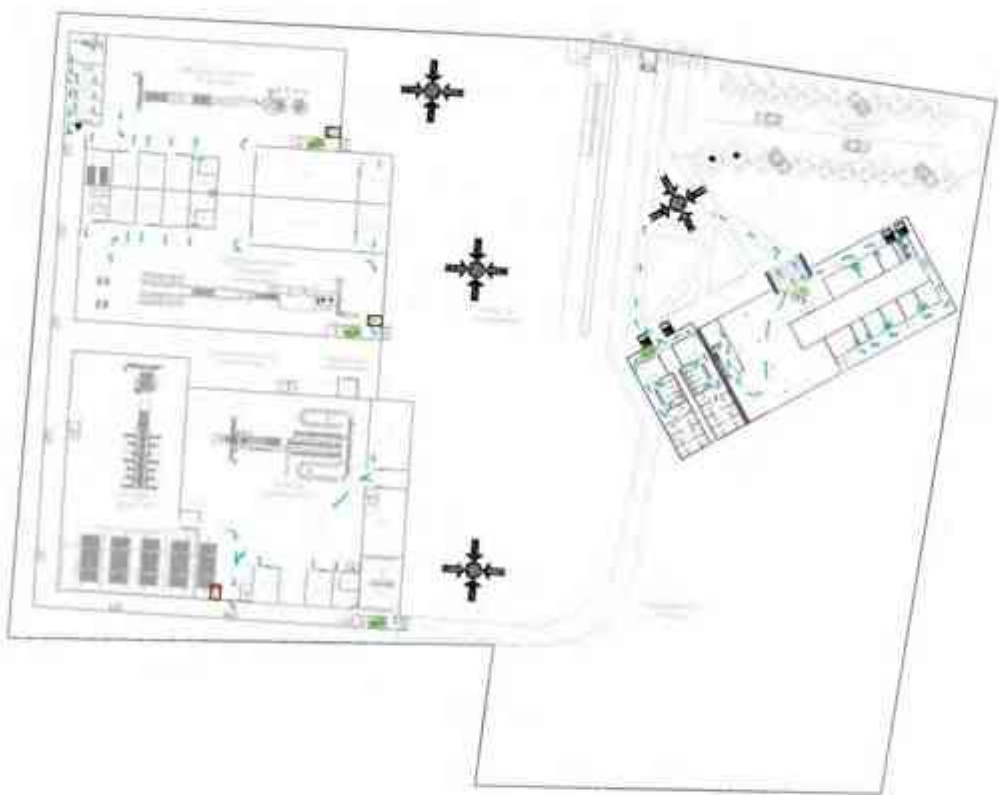
USUAL: 1:300

**INC-1**

SISTEMA CONTRA INCENDIOS

PLANTA EMPACADORA Y PROCESADORA DE MANGO

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

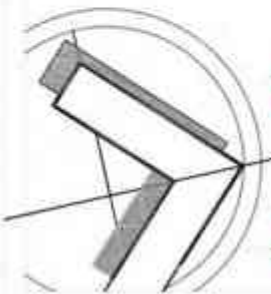
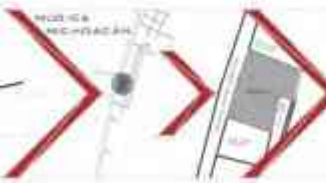


PLANO  
GENEALITICA

ACOTACION:  
METROS  
1:1100

REVISTA:  
ARD ALMA ROSA  
RODRIGUEZ LÓPEZ  
FECHA:  
26/JUNIO/2017

DISEÑO:  
MARÍA JULIA  
ENCINAS TOLEDO  
MATRÍCULA:  
12131584



## conclusión

“En mercados globalmente integrados, los precios internacionales afectan a los precios locales. La reducción de los precios agrícolas globales que producen las voluminosas subvenciones de EEUU y EU hace que los precios de la agricultura local también caigan. De modo que incluso los agricultores que no exportan -que solo venden su producción en el mercado interno- se ven afectados”

Joseph E. Stiglitz

La Planta Empacadora y Procesadora de Mango para el municipio de Múgica cumplió con el objetivo principal, ya que se logró el diseño de una planta empacadora y procesadora de mango. Logrando también cumplir con cada una de las necesidades que requería la empresa gestora del proyecto Vital Fruit Export. Esta planta brinda servicios a localidades del municipio de Múgica como a municipios vecinos, ya que los municipios aledaños no cuentan con la infraestructura para poder procesar el producto merma de su cosecha de temporada del mango.

El proyecto fue diseñado para albergar maquinaria especializada de la empresa CIU, es una Corporación Industrial Uruapan 100% mexicana dedicada al diseño, fabricación y comercialización de máquinas clasificadoras computarizadas dentro del sector agrícola en el área de post-cosecha. Esta maquinaria fue el principal factor de diseño para la nave industrial del proyecto, ya que nos indica el área de trabajo y es un equipo necesario para poder realizar la línea de empaque y de procesamiento de la fruta.

Una de las condicionantes de diseño más importantes fue el clima seco-estepario del municipio de Múgica, para ello se planteó hacer uso de colores neutros para reducir la incidencia solar, el

cual se cumplió ya que el conjunto arquitectónico destaca por sus colores que son el blanco y el light gris tanto en fachada como en interiores.

Se aprovechó la ventilación mediante el uso de ventanas con dimensiones mínimas aproximadas de 1.00 x 1.00 metros que permitan la entrada de los vientos al interior del edificio generando de esta manera una ventilación cruzada, se generó una cama de vegetación de la familia cactáceas debajo del edificio de administración y cooperativa el cual nos ayudará a reducir las altas temperaturas dentro del edificio, además de que funciona como un atractivo visual y de diseño para el edificio.

El edificio se encuentra orientado al nor-este, esto para conseguir que el sol de la tarde no diera directo en la zona de trabajo y a las fachadas del edificio, permitiendo reducir la incidencia de los rayos solares, en las fachadas nor-este y nor-oeste se colocaron pieles arquitectónicas superwall, con la función de reducir la entrada de los rayos solares, además, de que es un ornamento arquitectónico relevante del conjunto habitacional

El uso de materiales con sistemas térmicos como los paneles metálicos compuestos por dos láminas de acero galvanizado inyectadas en su interior con un aislante térmico de poliuretano expandido, estos paneles se usaron en muros de fachadas y losas de azotea de los edificios para reducir las altas temperaturas dentro del edificio. Otro de los materiales que se usó fue un aislante térmico de poliuretano debajo de la losa de azotea del edificio de administración, comedores y baños, el cual nos ayuda a reducir las altas temperaturas transmitidas por la azotea entre la 1:00 y 4:00 pm del día. Para generar vistas dentro del edificio se colocaron muros cortina, los cuales están compuesto por un doble cristal con un sellado hermético, este sistema no

permite aislar las altas temperaturas. El uso de estos materiales genera importantes ahorros de energía.

El diseño del edificio se diferencia del resto, ya que se buscó generar movimiento con los volúmenes arquitectónicos, existe una interacción muy importante entre el edificio y la vegetación originaria de la localidad, esto nos ayuda a generar un

concepto arquitectónico diferente al industrial. Realizando una comparativa con los edificios de carácter industrial del municipio de Múgica, son edificios rígidos, están compuestos por columnas verticales y losas inclinadas, todo el terreno de su conjunto está enfocado solamente a la nave industrial, estos conjuntos arquitectónicos carecen de vegetación y diseño arquitectónico.

# Referencias

- Aceromundo. (s.f.). *aceromundo.com.mx*. Recuperado el 19 de marzo de 2017, de <http://aceromundo.com.mx/panel-de-muro/>
- Acerobsv. (s.f.). *acerobsv.com*. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de <http://acerobsv.com/castillos.html>
- Altos Hornos de México. (2013). *Manual de diseño para la construcción con acero*. Monclova , Coahuila , México . Recuperado el 20 de marzo de 2017, de <http://www.ahmsa.com>
- Alvarado , L. S. (septiembre-marzo de 2014). *www.academia.edu*. "Estas ruinas que ves": la ex hacienda Nueva Italia, Michoacán, un patrimonio industrial en el olvido, 43. México: UNAM patrimonio.
- ARQHYS. (Diciembre de 2012). *RevistaARQHYS.COM*. Recuperado el 20 de marzo de 2017, de <http://www.arqhys.com/arquitectura/muros.html>
- Arteaga, A. (mayo de 2007). [Mensaje en un blog]. *La arquitectura y la revolución industrial*. Recuperado el 25 de septiembre de 2016, de <http://laarquitectura.blogspot.mx/2007/05/la-arquitectura-y-la-revolucin.html>
- Bartolo Zavaleta , M. C. (2010). *Empacadora de mango para el municipio de Ajuchitlan, Guerrero*. (tesis de pregrado) Morelia, Michoacán, México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Recuperado el 15 de Octubre de 2016
- Cisneros Álvarez, A. (14 de Septiembre de 2016). Obtención de producto merma para el año 2015. Propietario de la empacadora (nombre empacadora). (M. J. Encinas Toledo, Entrevistador)
- CLIMATE-DATA.ORG. (14 de octubre de 2016). *climate-data.org*. Obtenido de <http://es.climate-data.org/location/766117/>
- CONASPROMANGO. (abril de 2012). *dev.pue.itesm.mx*. *Plan Rector Nacional del Sistema Producto Mango [archivo pdf]*. Colima, México: Documento Validado por el Comité Nacional Sistema Producto Mango, A.C., en sesión en abril de 2012. Recuperado el 15 de Octubre de 2016, de [http://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/nacionales/EXP\\_CNSP\\_MANGO/PLAN%20RECTOR%20QUE%20CONTIENE%20PROGRAMA%20DE%20TRABAJO%202012/PR\\_CNSP\\_MANGO\\_2012.pdf](http://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/nacionales/EXP_CNSP_MANGO/PLAN%20RECTOR%20QUE%20CONTIENE%20PROGRAMA%20DE%20TRABAJO%202012/PR_CNSP_MANGO_2012.pdf)
- Cusi, E. (1955). *Memorias de un colono*. México, México: JUS.
- Departamento de agricultura. (s.f.). *fao.org* Food and Agriculture Organization. *Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala*. Recuperado el 15 de septiembre de 2016, de <http://www.fao.org/docrep/x5062s/x5062s03.htm>
- Empaque de Mango del C.I.P, S.P.R de R.L. de C.V. (2009). *sagarpa.gob.mx*. *Identificación de las necesidades logísticas para la comercialización del sistema producto mango en la Región Noroeste [archivo pdf]*. Asesoría Financiera. Recuperado el 06 de Octubre de 2016, de [http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/Estudios\\_promercado/Mangos.pdf](http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/Estudios_promercado/Mangos.pdf)
- ENLACE ARQUITECTURA. (03 de NOVIEMBRE de 2014). 5 beneficios del Sistema Térmico Tablaroca que como arquitecto te serán de utilidad. *Enlace Arquitectura & Diseño*. Recuperado el 19 de marzo de 2017, de



- MiMorelia. (07 de noviembre de 2016). *mimorelia.com*. *Michoacán principal exportador de mango en México*. Recuperado el 21 de noviembre de 2016, de <http://www.mimorelia.com/michoacan-principal-exportador-de-mango-de-mexico/>
- MiMorelia. (07 de noviembre de 2016). *mimorelia.com*. Recuperado el 21 de noviembre de 2016, de <http://www.mimorelia.com/michoacan-principal-exportador-de-mango-de-mexico/>
- Ontiveros, N. (2004). Manual de buenas prácticas agrícolas y de manejo para el cultivo y empaquetado de mango fresco de exportación en la región de Tomatlan, Jalisco.
- Paucar, L. M. (s.f.). *Operaciones principales en plantas empaquetadoras de frutas y hortalizas: selección, pre-enfriamiento, limpieza y desinfección, encerado, empaquetado y almacenamiento*. Recuperado el 01 de agosto de 2016, de [http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/semana\\_9\\_post\\_cosecha\\_%5Bmodo\\_de\\_compatibilidad%5D.pdf](http://biblioteca.uns.edu.pe/saladocentes/archivoz/curzoz/semana_9_post_cosecha_%5Bmodo_de_compatibilidad%5D.pdf)
- Permabase . (s.f). Guía de instalación para permabase . Monterrey, México.
- Plazola Cisneros , A. (1999). *Enciclopedia de Arquitectura Plazola* (Vol. 7). México: Plazola editores y Noriega editores. Recuperado el 25 de Septiembre de 2016
- SAGARPA. (diciembre de 2015). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Cierre definitivo de cosechas. Morelia, Michoacán, México : Delegación de la SAGARPA en el estado de Michoacán. Recuperado el 28 de agosto de 2016
- SAGARPA. (diciembre de 2015). Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. *Cierre definitivo de cosechas*. Morelia, Michoacán, México: Delegación de la SAGARPA en el estado de Michoacán. Recuperado el 28 de agosto de 2016
- SAGARPA. (01 de enero de 2017). *sagarpa.gob.mx*. *Aumenta producción de mango mexicano 36 por ciento en tres años*. Recuperado el 02 de febrero de 2017, de [http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/boletines/Paginas/JAC\\_0001-1.aspx](http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/boletines/Paginas/JAC_0001-1.aspx)
- SAGARPA. (20 de marzo de 2017). *sagarpa.gob.mx*. *Jugoso y sabroso, así es el mango mexicano*. Recuperado el 30 de marzo de 2017, de <https://www.gob.mx/sagarpa/articulos/jugoso-y-sabroso-asi-es-el-mango-mexicano?idiom=es>
- Sánchez Álvarez, F. (24 de agosto de 2016). Producción de mango en el Municipio de Múgica. *productor de mango y gestor del proyecto* . (M. J. Encinas Toledo, Entrevistador)
- Sánchez, F. (24 de agosto de 2016). Producción de mango en el Municipio de Múgica. (M. J. Encinas Toledo, Entrevistador)
- Sánchez, F. Á. (8 de junio de 2017). ¿cuánto dinero es lo que pierde el productor cuando vende a intermediarios? (M. T. Encinas , Entrevistador)
- Secretaría de Gobierno. (12 de marzo de 2013). medio físico. *Periodico oficial del gobierno constitucional del estado de Michoacán de Ocampo*, pág. 6.

- Secretaría de Gobierno. (12 de marzo de 2013). medio físico. *Periodico oficial del gobierno constitucional del estado de Michoacán de Ocampo*, pág. 6.
- Secretaría de Gobierno. (12 de marzo de 2013). medio físico. *Periodico oficial del gobierno constitucional del estado de Michoacán de Ocampo*, pág. 6.
- T, C. V. (2004). *Ejecución de edificios en acero estructural*. Medellín, Colombia : Universidad Nacional de Colombia. Recuperado el 15 de marzo de 2017
- Velasco, M., & Helguero, M. (s.f.). dspace.espol.edu.ec. *Diseño de una planta empacadora para mango [archivo pdf]*. Recuperado el 06 de Octubre de 2016, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1609/1/3196.pdf>