



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
Facultad de Arquitectura



Bioplanta de Producción de Micorrizas en Zacán Mich.

Qué para obtener el Título de Arquitecto presenta:

Victor**Manuel**Morales**Gutiérrez**

asesor:

Arq. Juan Jaime
Ramírez Sanroman



Morelia, Michoacán.

Marzo/2012

Bioplanta de Producción de Micorrizas en Zacán Mich.



asesor :

Arq.. | Juan **Jaime** Ramírez **Sanromán**

sinodales:

Arq. | **Marta** Alicia **Méndez**

Arq. | **Julio** César **Márquez** Díaz

	índice
introducción al tema.	1
Bioplanta de Producción Micorrizas en Zacán Mich.	
• ¿por qué una bioplanta de Bioplanta de Producción Micorrizas en Zacán Mich.?	2
• objetivos principales de la Bioplanta de Producción de Micorrizas.	2
o objetivos secundarios.	
• relevancia social de la Bioplanta de Producción de Micorrizas.	3
• Recursos humanos.	4
• Tipología y género.	5
• Periodo de realización del proyecto.	6

capítulo I | lo social

1.1- Zacán Mich.	
1.1.1- antecedentes históricos.	7
1.1.2- tradiciones y costumbres.	9
1.1.3- aspectos socio-económicos de Zacán Mich.	10
1.1.4- lugares de influencia económica para la comunidad de Zacán Mich.	11

1.2- las Micorrizas.	
1.2.1- antecedentes históricos del tema ¿qué son las Micorrizas?	13
1.2.2. ¿Cuál es su función en las plantas?	
1.2.3- beneficios de las Micorrizas.	
1.2.4- como se aplican las micorrizas.	14
1.3- los Biofertilizantes.	
1.3.1- ¿qué son los Biofertilizantes?	14
1.3.2- ¿cómo funcionan?	
1.3.3- ¿qué ventajas tienen?	15
1.4- antecedentes análogos.	
1.4.1- a nivel mundial. Cuba	15
1.4.2- a nivel nacional. México	17
1.4.3- a nivel estatal. Michoacán	17
1.4.3.1- bioplanta de Producción de Micorrizas en Apatzingán, Mich.	19
1.4.4- a nivel local Zacán Mich	
1.4.4.1- espacios propuestos para la construcción de la Bioplanta de Producción de Micorrizas.	21
1.4.4.2- presentación del producto.	24
1.4.4.3- Bioplanta de Producción de Micorrizas en Zacán Mich.	24
• Conclusión	27

capítulo II | lo físico, lo geográfico y lo urbano

	• lo físico
2.1- aspectos físicos del Municipio de Zacán Mich.	
2.1.1- orografía.	28
2.1.2- hidrografía.	
2.1.3- clima.	
2.1.4- principales ecosistemas.	

2.1.5- recursos naturales.	
2.1.6- vientos dominantes.	
2.1.7 - suelo.	
2.2- aspectos físicos del terreno.	
2.2.1- suelo.	29
2.2.2- contexto natural del terreno.	30
2.2.3- topografía del terreno.	30
	• lo geográfico
2.3- macro y micro localización geográfica.	
2.3.1- ubicación Geográfica del Municipio de Zacán Mich.	31
	• lo urbano
2.4- infraestructura urbana del Municipio de Zacán Mich.	
2.4.1- principales usos y destinos del suelo.	31
2.4.2- dotación de servicios urbanos.	32
2.5- ubicación del terreno en el Municipio de Zacán Mich.	
2.5.1.localización actual de la Bioplanta.	33
2.5.2- propuesta del terreno.	
2.5.3 – colindancias del terreno.	
2.5.4- referencia con imagen del terreno.	34
2.5.5- vialidades.	36
2.6- dotación de servicios para la Bioplanta.	37
2.6.1- servicios urbanos con los que cuenta el terreno.	
2.6.2- incorporación de servicios.	
2.6.3- servicios para usuarios y trabajadores.	
• Conclusión	39

capítulo III | lo técnico

3.1- factores importantes para la producción de Micorrizas.	
3.1.1- tipos de arcilla para su producción.	40
3.1.2- clima apto para su desarrollo.	
3.1.3- producción de Micorrizas.	41
3.1.4- pasos para la construcción y colocación de los canteros.	
3.1.5- sembrado de las semillas inoculadas.	
3.1.6- sistema de riego.	
3.1.7- análisis de la arcilla.	
3.1.8- poda del pasto.	
3.1.9- almacenamiento y conservación del producto terminado.	
3.2 – instalaciones.	45
3.2.1- instalación eléctrica.	
3.2.2- instalación de gas y calentadores solares.	
3.2.3- instalaciones especiales.	46
3.3- propuesta de ecotecnias.	46
3.3.1- instalación hidráulica.	
3.3.1.1- captación de agua pluvial.	47
3.3.2- instalación sanitaria.	49
3.3.2.1 - propuesta de fosas sépticas.	
3.4- maquinaria y equipo.	50
3.4.1- elevadores con cangilones.	
3.4.2- molino de bolas para arcillas.	51
3.4.3- bandas transportadoras de rodillos.	52
3.4.4- montacargas eléctricos 12/16.	
3.4.5- hidroneumático.	53
3.4.6. extractores de aire eólicos.	

3.5- lo estructural.	53
3.5.1 - resistencia del suelo en el terreno	
3.5.2 - mejoramiento del suelo.	54
3.5.3 - cimentación.	
3.5.4 - zapatas aisladas (ciclópeo).	55
3.5.5 - zapatas corridas.	
3.5.6 - área de canteros.	56
3.6- muros.	57
3.6.1- muros de tabique.	
3.6.2- muros de mampostería.	
3.7- elementos estructurales verticales y horizontales	57
3.7.1- columnas.	
3.7.2- castillos.	58
3.7.3- trabes y contra trabes.	59
3.7.4- especificaciones.	
3.7.5- propuesta de estructura para la nave industrial.	
3.7.6- estructura para el invernadero.	60
3.7.7- losas inclinadas.	61

capítulo IV | reglamentos y normativas

4.1- reglamentos de construcción.	62
4.1.1- artículos.	
4.2- normativas especiales.	65
4.2.1- normativas de restricciones	
4.2.2- normativas de seguridad para los trabajadores.	

capítulo V | lo funcional

5.1- programa arquitectónico.	66
5.2- estudio de áreas.	68
5.2.1- (1) invernadero.	
5.2.2- (2) área de producción.	
5.2.3- (3) área de trabajadores.	
5.2.4- (4) servicios.	
5.2.5- (5) área administrativa.	
5.2.6- (6) caseta de vigilancia.	
5.3- organigrama del personal administrativo.	69
5.4- diagrama de conjunto por zonas.	70
5.5- árbol del sistema por zonas.	71
5.5.1- zona 1 invernadero.	72
5.5.2- zona 2 área de producción.	73
5.5.3- zona 3 área de trabajadores.	74
5.5.4- zona 4 área administrativa.	75
5.5.5- zona 5 servicios.	76
5.5.6- zona 6 vigilancia.	77

capítulo VI | lo conceptual

6.1- composición arquitectónica.	78
6.2- conceptualización.	
6.3- acabados, colores y texturas.	79

capítulo VII | fuentes de información

7.1- fuentes informativas consultadas.	80
7.2- páginas web consultadas.	
7.3- Anexo de imágenes, croquis, tablas y mapas.	81
7.3.1- imágenes.	
7.3.2- graficas.	95
7.3.3- croquis.	96
7.3.4- tablas.	100
7.3.5 - mapas.	101
7.4- presupuesto general.	103

capítulo VIII | antropometría

8.1.- invernadero.	104
8.2- área de secado.	105
8.3- área de molienda.	106
8.4- área de vaciado, empaquetado, y etiquetado.	107
8.5- área de almacenaje/bodega.	108

capítulo IX | proyecto ejecutivo

9.1- plano del terreno general.	
9.2- plano del sembrado del proyecto en el terreno.	
9.2- lo arquitectónico	
9.2.1- planta arquitectónica.	
9.2.2- fachadas.	
9.2.3- corte longitudinal.	
9.2.4- corte transversal.	
9.2.5- perspectivas.	
9.2.6- planta de conjunto.	
9.3- las instalaciones.	
9.3.1- instalación sanitaria.	
9.3.2- instalación eléctrica.	
9.3.3- instalación hidráulica.	
9.3.4- instalación de gas.	
9.4- lo estructural.	
9.4.1- plano de cimentación.	
9.4.2- cortes por fachadas (muros).	
9.4.3- plano estructural.	
9.4.4- plano de losas.	
9.5- los acabados.	
9.5.1- plano de acabado (pisos, muros y plafones).	

• dedicatoria

a mis padres |

Este proyecto de tesis, lo dedico a muchas personas que siempre han estado conmigo en las buenas y en las malas, pero muy en especial a mis padres.

Ing. Aureliano Morales Campos y Ma. Azucena Gutiérrez García. De los cuales, siempre he tenido apoyo incondicional.

a mis hermanas |

Azucena Morales y Estefania Morelas, de quienes he recibido apoyo incondicionalmente.

a mis abuelos |

Eva García, Salomón Morales y Ma. Teresa Campo Ortiz,

a todas mis tías y tíos en general |

a todos mis amigos | muy en especial a:

Claus Calderón, Cris Hernández, Chavita Naranjo, Ivi Muñoz, Bis Figueroa, Lichita Sandoval, Victor Armenta, Luis Calderón, Mau Hernández, Mao, Sandrita Raya, Luz del carne, Lupita Miranda, Nereida Illamas, Mary Illamas, Juanito Morales, Pedro Morales, Pedrito Muñoz, Gonzalo aguiera, Pepe Solís, chabelita Oseguera, Prie Oseguera.

• agradecimiento

a Dios |

por acompañarme siempre en todo momento de dificultad, por permitirme terminar satisfactoriamente mis estudios y por cuidar a mi familia en las horas de ausencia.

a mis padres |

No hay las palabras suficientes para expresar lo eternamente agradecido que estoy y estaré de mis padres, pero lo que sí puedo hacer, es devolviéndoles con logros profesionales una parte de todo lo que han hecho por mí, con éste trabajo les demuestro que los sacrificios que han hecho por mi desde siempre, no han sido en vano y hoy tienen frutos.

a mis hermanas |

Por todo su cariño, el tiempo que me han obsequiado y por todo los buenos momentos que hemos compartido juntos

a mis profesores |

Al Arq. Juan Jaime Ramírez San Román, la Arq. Marta Alicia Méndez y al Arq. Julio César Márquez Díaz, Por sus valiosas enseñanzas.

a mis amigos |

Por tantos momentos inolvidables que he pasado con ellos, y que sé de antemano que no serán los últimos.



introducción al tema

Debido a la necesidad de una Agricultura intensiva capaz de dar sustento a una población creciente, desde los años 60's, se apostó por una explotación intensiva del suelo y del uso indiscriminado de productos agroquímicos nocivos (insecticidas, fungicidas, fertilizantes y herbicidas) agresivos con el medio ambiente, esto ha traído consigo el deterioro paulatino de los suelos hasta la pérdida total de su fertilidad.

Aunado a esto, el incremento de enfermedades por la ingesta de alimentos con presencia de residuos tóxicos provenientes precisamente de estos productos, ha ido generando en la población la reflexión en los productos en el uso de insumos cada vez menos agresivos y en los consumidores de preferir productos más naturales. Existen productos que ayudan a regenerar los suelos y que son amigables con el medio ambiente.

Tal, es el caso de los hongos micorrizógenos (**Micorrizas**) la palabra micorriza, de origen griego, define la simbiosis de una palabra entre mycos (**hongos**) y las rhizas (**raíces**)¹. Un producto apto para el uso de la agricultura orgánica, elaborado mediante una tecnología del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas de Cuba (INCA), durante el periodo de administración del ex gobernador Antropólogo Lázaro Cárdenas Batel en el estado de Morelia Michoacán.

¹ Carreón Abud, Yazmín, Et al, *Hongos Micorrizógenos Arbusculares*, México, FUNDACION PRODUCE MICHOACÁN, 2007, p. 20

Se promovió el uso en la Agricultura de insumos orgánicos creando programas de apoyo para los agricultores, que usaran biofertilizantes (Hongos micorrizógenos, Bacterias fijadoras de Nitrógeno y Guano de murciélago) creando el programa de Raíces Fuertes, que posteriormente fue sustituido en la administración del Maestro Leonel Godoy Rangel, por el de Cruzada Estatal del Maíz. A la par, se promovió el establecimiento de Biofabricas productoras de Biofertilizantes.

Siendo un total de 11 en todo el Estado, de las que destacan: Maravatio, Pátzcuaro, Purepero, Puruandiro, Santa Ana Maya, Buena Vista, La Huacana, Arteaga, Apatzingán, Villa Madero y por supuesto en Zacán. Durante el transcurso de esta tesis, se verá la importancia de realizar un proyecto arquitectónico, el cual se realizará con la finalidad de construir una Bioplanta de Producción de Micorizas en la comunidad de Zacán Mich.

La propuesta de los espacios con la que se diseñó dicha Bioplanta, fueron creados de acuerdo a la necesidad de espacios que cada una de las sociedades presento por escrito, (ver solicitud en la siguiente hoja anexa) este proyecto no es más que una síntesis de las áreas que se requiere para satisfacer la producción de cada una de las Bioplasmas de Producción de Micorizas, que de llevarse a cabo, sería la primera Bioplanta de las 11 en Zacán Mich.

El principal problema que se tenía con los espacios de la producción era que en un principio, los espacios destinados para la elaboración de las Micorizas, que aunque es eficiente en el aspecto técnico, en nuestro País, no es el adecuado si se pretende que este producto se introduzca al mercado de los fertilizantes orgánicos, debido al grado de competencia existentes y las normas de calidad que rigen la producción.

Actualmente se requiere de una mayor sofisticación, sobre todo en lo referente a la instalación y uso de maquinaria, por lo que con la construcción de este proyecto, se pretende crear la infraestructura básica y necesaria para que funcione una Bioplanta de Producción de Micorizas, de estas características, que elabore un producto de la calidad con la debida presentación que permita competir en el mercado Nacional como en el Internacional.

• objetivos principales de la Bioplanta de Producción de Micorizas

El objetivo primordial de este proyecto, es el de crear una Bioplanta de Producción de Micorizas en la comunidad de Zacán Mich. capaz de producir y distribuir un producto elaborado de alta calidad y promover el uso de biofertilizantes que mejoren la calidad de los productos Agrícolas y del medio ambiente.

Dado que el proceso de la elaboración de las micorizas sólo utilizará la maquinaria necesaria, debido a que en su mayoría, el proceso se realizará de manera manual como es el de, poda de pasto, extracción de la arcilla de los canteros, el empaquetado, sellado y carga de productos, con el fin de brindar empleo a los habitantes de la comunidad de Zacán Mich.

El producto que en ella se elaboré debe ser capa de:

- Mejorar los rendimientos y la calidad de las cosechas.
- Disminuir los costos de producción por concepto de reducción de las dosis de fertilizantes a aplicar.

- Disminuir los ciclos de cosechas.
- Incrementar los procesos de absorción de la humedad y translocación de nutrientes a nivel de raíz, aumentando el aprovechamiento de los mismos.
- Dar empleo a personas de la tercera edad.
- Satisfacer las demandas del consumo de **Micorrizas**.
- Disminuir el consumo de Fertilizantes Químicos.

• **objetivos secundarios:**

Dentro de la **Bioplanta de Producción de Micorrizas** se empleará el uso de varias ecotecnias entre las que destacan:

captar el agua pluvial (para suministrar de agua a las instalaciones tales como los hidráulicas y sanitarias, riego en invernadero y cocina).

utilizar energía solar(calentadores solares).

reforestar.

fosas sépticas.(biodigestores para tratar los sólidos provenientes de las descargas de los sanitarios).

• **otros objetivos**

• **relevancia social de la Bioplanta de Producción de Micorrizas**

En cuanto a esto se refiere, la **Bioplanta de Producción de Micorrizas**, además de generar empleo, podrá aportar un beneficio no nada más a la comunidad de Zacán, sino a todas las comunidades cercanas a ésta, mediante el mejoramiento del suelo de sus tierras, una mejor calidad en sus productos y la disminución de la contaminación ambiental para una vida más saludable, por medio de la utilización del producto producido en la planta.

Será, la primera **Bioplanta de Producción de Micorrizas** en esta comunidad, que llegue a elaborar productos de alta calidad, que el principal producto elaborado sean las **Micorrizas**, una instalación con estas características, puede aportar empleo, y una de las ventajas que en esta Bioplanta se presentan, es que debido a la facilidad de la maniobra y el proceso de elaboración, se pueden emplear personas de la tercera edad.

• **relevancia científica**

En los últimos años, los sistemas agrícolas han estado tomando cada vez mayor interés en una alternativa de alto potencial para la producción sostenible de alimentos y materias primas en el mundo, tal es el caso del uso de los fertilizantes orgánicos como lo son las **Micorrizas**, esto se debe al potencial de los diversos cultivos para reciclar los nutrientes y mejorar las condiciones físicas y minerales de los suelos, y disminuir la erosión que los químicos provocan.

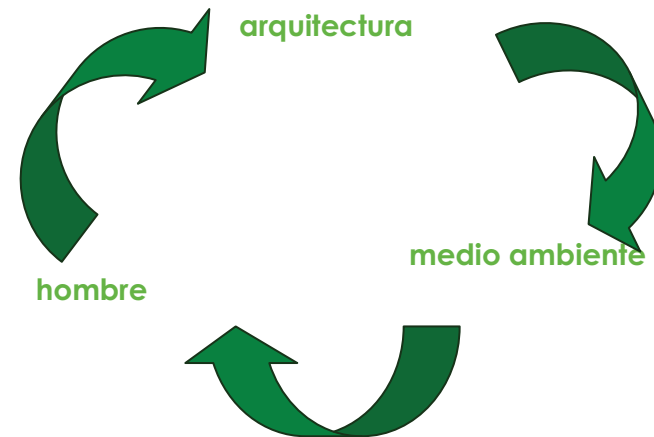
Sin embargo en la mayoría de los casos, las prácticas agrícolas confían ciegamente en gran parte en las altas entradas de fertilizantes minerales para querer alcanzar grandes producciones, pero el uso indiscriminado de pesticidas químicos para proteger cosechas contra patógenos y parásitos, aumento la infertilidad de los suelo ya que estos productos, siguen causando severos daños a los ecosistemas.

Productos que permitían la disminuir la utilización de los fertilizantes químicos, y que aseguran la obtención de cosechas productivas, con todo lo anterior, se obtuvo como resultado una gran variedad de fertilizantes orgánicos, que dentro de los cuales están presentes las Micorrizas, producto que en la actualidad ha dado muy buenos resultado dentro del gramo agrícola y de ahí la necesidad de crear este proyecto.

- **relevancia arquitectónica**

Es por todo lo anterior, que se llegó a la necesidad de crear y diseñar un espacio en el cual, contara con las áreas necesarias para la producción de las **Micorrizas** producto orgánico de uso para la agricultura, este producto en sí, tiene la necesidad de espacios tales como: un área de sembrado, área de tendido y secado del producto, área de molienda, área de empaquetado, área de almacenamiento entre muchos otros.

Estos espacios garantizan que las **Micorrizas** producidas dentro de las instalaciones de la **Bioplanta de Producción de Micorrizas**, tengan una mejor calidad y se obtengas mejores resultados. Este espacio brindara a su vez nuevas expectativas en cuanto a la importancia que tiene la arquitectura para el hombre, sino que también debe de ser ésta un puente entre el hombre y el medio ambiente.



- **recursos humanos**

La **Bioplanta de Producción de Micorrizas** en la comunidad de Zacán Mich. Con el nombre "**Biofertilizantes de Zacán Mich.**" y quien con la colaboración de otras 10 sociedades conforman La asociación de Insumos Agropecuarios de Michoacán U.S.P.R. de R.L. (**EndoMic**). Una sociedad que está capacitada técnicamente para producir fertilizantes orgánicos (**Micorrizas**). Y que pretende expresar, que éste nuevo espacio brinde nuevas oportunidades.

Oportunidades que permiten mejorar el medio ambiente y de generar nuevos empleos para las personas de la comunidad y de sus alrededores, un espacio en el cual, se brindará capacitación técnica, laboral y educativa para que puedan realizar las actividades que se requieren dentro y fuera de las diferentes áreas que compondrá la **bioplanta** ya sea en el área del invernadero o en la nave industrial, en donde se llevara el proceso de elaboración.

- de interés personal

Este proyecto en sí, es de gran interés, debido al concepto que se maneja, es decir; la arquitectura debe cubrir una necesidad al hombre pero también debe de ser ésta, capaz de brindar al medio ambiente que lo rodea un apoyo, para contrarrestar la disminución de áreas naturales, en este caso se considera que la construcción de una **Bioplanta de Producción de Micorrizas en Zacán Mich.**

En la cual, se elabore un producto capaz de disminuir la contaminación del suelo, se está aportando una herramienta para brindar al hombre una mejor calidad de vida. Cumpliendo así con lo pactado anteriormente. Con ésta **Bioplanta**, se pretende aumentar el consumo de Biofertilizantes orgánicos ya que para la Industria Agrícola, aumentar la productividad de los campos y el consumo de alimentos orgánicos es de suma importancia.

También se pretende dar a conocer, que la Arquitectura no solo diseña, construye y llenar espacios, sino para que también es capaz de aportar beneficios y cubrir las necesidades no sólo para el Hombre, sino también que sea un medio de apoyo para el medio ambiente. Para el Municipio de Zacán Mich. Representa una oportunidad para crecer no sólo económicamente sino también abrirse paso industrialmente,

- definición del tema

Bio: prefijo y sufijo, respectivamente, que entra en la composición de muchas palabras con el significado de vida.

planta: instalación industrial.

Producción: en industria, es la acción de realiza con la actividad humana un trabajo, con la ayuda de determinados instrumentos que tienen una mayor o menor perfección desde el punto de vista técnico.

Micorriza: palabra micorriza, de origen griego, define la simbiosis de una palabra entre mycos (**hongos**) y lasrhizos (**raíces**)².

- bioplanta de micorrizas

- tipología y genero

En su mayoría, los espacios de la comunidad de sacan, son destinado para la ganadería, y la agricultura que actualmente los habitantes han cambiado el maíz por la plantación de aguacate. Los géneros de los edificios y sus principales subdivisiones de acuerdo con las cuatro funciones del urbanismo³ son:

habitar.

Trabajar.

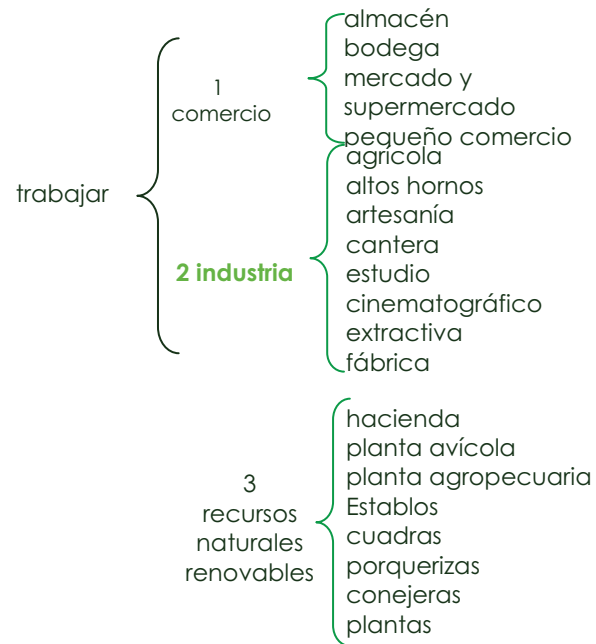
Circular.

cultivo de la personalidad.

Dentro los cuatro géneros mencionados, el del Trabajo es en el cual, entra nuestra **Bioplanta de Producción de Micorrizas**. En el siguiente diagrama se muestran a detalle los 3 puntos correspondientes al género Trabajo.

² Diccionario Enciclopedico, Ediciones Euroméxico, S.A de C.V. P. 135, 739

³ Ing. Arq. Alfredo Plazola Cisneros, Arquitectura Habitacional Plazola, p. 473-480.



• periodo de realización del proyecto

La construcción de la **Bioplanta**, constará de 3 etapas para su realización, todo esto se determinó por medio de un escrito de las sociedades, en el cual mencionan, tanto los espacios que se requieren y el grado de importancia para su construcción. Un 50% del capital necesario para la construcción lo proporcionarán los Socios y el otro 50%, será proporcionado por el Gobierno del Estado de Michoacán.

La sociedad, está inscrita en un programa de apoyo para el campo que realiza el Gobierno del Estado de Michoacán, los cuales se basan en brindar un porcentaje de capital a proyectos que se realizan en ciertos sectores de la población, tal es el caso de esta sociedad creada en Zacán Mich. Estos fondos monetarios, se les conoce como fondos perdidos, estos fondos se crean con la finalidad de brindar apoyo a los pequeños empresarios.

Estas etapas se construirán, según el orden de importancia y necesidad que se tenga dentro de la **Bioplanta**, en éste caso se propone:

- a) El invernadero como 1ra etapa.
- b) El área de producción con sus respectivos espacios y a continuación.
- c) El área administrativa.

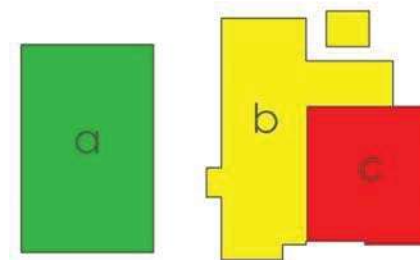


Imagen 1. Creada por VMMG basada en la información obtenida de los socios en cuanto a la realización por etapas de la Bioplanta.

Industria, es el género en el cual, se puede catalogar el término **Bioplanta**, debido a que dentro de este anexo, existen dos puntos característicos que se acercan más a lo que sin duda alguna es el de la **Bioplanta de Producción de Micorrizas**. Estos dos puntos son los de la fábrica y la de manufactura, puntos específicos ya que dentro de esta **Bioplanta** la producción, elaboración, empaquetado, etiquetado y etiquetado será de manera manual.

Este proceso de elaboración tanto manual y mecanizado, se determinará dentro de las etapas de desarrollo de la **Bioplanta** y del capital y los espacios que con el que se cuenten. La **Bioplanta de Producción de Micorrizas** se realizará en 3 etapas, las cuales dependerán principalmente de la decisión de la sociedad y de la importancia de los espacios para que integran el proyecto a construir.

1.1 | Zacán Mich.

1.1.1 | antecedentes históricos

Zacán es una localidad perteneciente al municipio de Los Reyes, en el estado de Michoacán de Ocampo, situada a 2.280 metros de altitud sobre el nivel del Mar, sus coordenadas geográficas son Longitud: 19° 33' 53", Latitud: 102° 17' 13". Al Noroeste a 40 km de Uruapan, por la carretera que comunica a esta ciudad con la de Los Reyes al Poniente (ir a P.10 imagen. 9), precisamente en el centro de la Sierra, se localiza la comunidad de Zacán Mich.



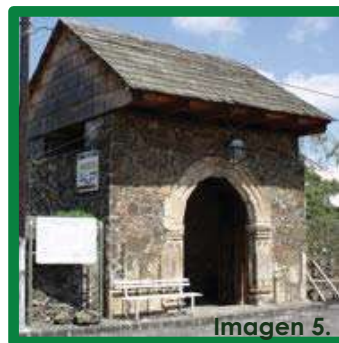
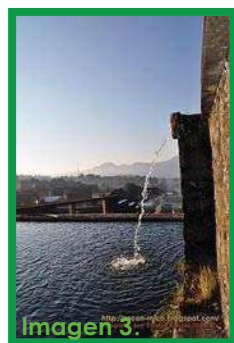
Imagen 2. Proporcionada por el Arq. Enrique Méndez Oseguera.

El 23 de Febrero de 1943, fecha que marca el inicio de una época dolorosa en su desarrollo. La erupción del Volcán Parícutín (**imagen 2**) suceso que provocó que la mayoría de los habitantes no solamente abandonaran su lugar de origen, sino también abandonaron sus modos de vida, sus tradiciones y costumbres, quienes difícilmente pudieron adaptarse a condiciones ajenas a sus patrones culturales. Sin embargo, algo estaba cambiando para bien con el paso del tiempo.

Aquellas grandes extensiones de tierra inutilizadas por las arenas volcánicas para los cultivos tradicionales, se adaptaron para habilitar huertas de Aguacate, Maíz y frijol catalizadores económicos de la población. Con el paso del tiempo, la erosión hizo lo suyo, arrastrando las arenas y proporcionando nuevamente la aparición de los cultivos abandonados, además, gracias a la participación de un grupo de profesionistas se rescataron viejas tradiciones.

Entre las que destaca, el FESTIVAL ARTISTICO DE LA RAZA P'URHEPECHA. El cual desde el año de 1971 hasta la actualidad, se ha venido celebrando cada año con el único propósito de rescatar las tradiciones de los pueblos de la raza P'urhépecha, entre las que destacan: las Danza, las Pirekuas y orquestas. Por otro lado, en cuanto arquitectura se refiere, Los tres iconos arquitectónicos más representativos de la comunidad de Zacán Mich. Son:

La iglesia de San Lucas, la pila de piedra que abastecía de agua a los habitantes de la comunidad y la huatapera la cual tenía la función de hospital durante la época Franciscana. (Imágenes 3, 4 y 5) de las cuales se pueden retomar la utilización de algunos de los materiales constructivos que aun hoy en día se siguen utilizando, en la arquitectura habitacional.



Fotografías Proporcionadas por el Arq. Enrique Méndez Oseguera

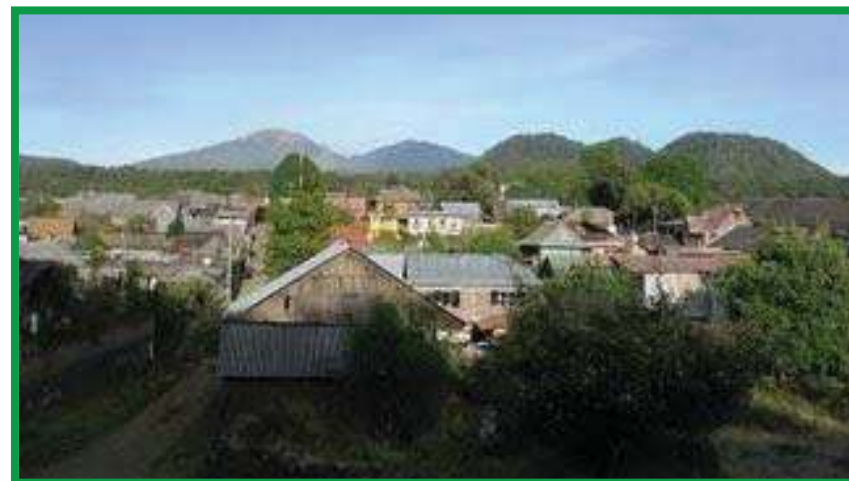


Imagen 6. Proporcionada por VMMG

A partir de entonces se ha observado un desarrollo y crecimiento en todos los órdenes que hacen patente la necesidad de servicios de inmuebles. En todo el Municipio, el deseo de superación y progreso trae consigo una mayor necesidad de mejorar los servicios de los habitantes, los cuales van dirigidos principalmente en el mejoramiento de la imagen urbana, como se muestra en la (imagen 6).

Cuenta la historia que la Parroquia de Zacán formaba parte del Convento de los Agustinos que fundaron por el año de 1575 y que formaban un grupo de obras en esta región: Los conventos Agustinos de Santa Ana Zirosto, San Juan Parangaricutiro, San Felipe de los Herreros, Santiago Tingambato, San Idelfonso Taretan y San Pedro Zacán⁴. Una hermosa Iglesia de una nave (imagen 4). Construida en su totalidad con muros de piedra y bloques de adobe.

⁴[<http://zacanmich.blogspot.com/2009/10/artistas-purehepechas.html>,18/Octubre/2011]

1.1.2 | tradiciones costumbres

En la comunidad de Zacán como en la mayoría de los pueblos p'urhépechas, existen tradiciones y costumbres, las cuales se irán describiendo por mes una por una de las más importantes.

| enero

La fiesta del niño de los viejitos del 6 al 8 de enero. Hay tres cargueros cada uno con su respectivo día, se hacen belenes donde se coloca el niño y bailan los viejitos frente al belén (altar) junto con un tata querí y una mamba.

| Febrero

El día de la Candelaria 2 de Febrero.

| marzo y abril

Semana Santa, lavan los tres cristos que hay en el templo con agua de cantaro y rosas, y los limpian con jugo de tomate para no dañar el material del que están hechos (pasta de caña). Se hace comida en las casas que pidieron con anterioridad a los Cristo.

| julio

La magdalena, ese día se hacen palmas, son altares de flores hechos por una pareja de huanaschas y fresnero, son jóvenes que son solteros invitados para realizar estos altares, se hacen en la casa de la huanancha y posteriormente se llevan al templo junto con la virgen a manera de peregrinación.

| agosto

La Santa Rosa y la virgen del Rosario, estos días se hace una comida en la casa del carguero con la comida típica, que es mole de res, sopa de arroz y corundas.

| octubre

En éste mes se celebra una de las fiestas más importantes tanto de la comunidad como de la raza p'urhépecha, en la cual se realiza un concurso artístico que comienza en el auditorio del pueblo el día 17 y concluye el día 18. En este concurso se llevan a cabo una gran diversidad de exposiciones artísticas como lo son, las danzas, p'irhécuas, orquestas, duetos, entrega de premios entre otros; a las afueras del recinto, se lleva a cabo la tradicional feria del atole.

| noviembre

Como en la mayoría de los lugares de Michoacán, aquí en la comunidad de Zacán, también se celebra y se festeja el día de muertos, comienza desde el día 31 por la noche, este día es para los niños que murieron durante el transcurso del año, el día 1 se les festeja a los adultos. En éstos dos días, se levantan altares los cuales, son visitados los habitantes de la comunidad llevando ofrendas o simplemente para apreciar la belleza de los altares.

| diciembre

En este mes, se festeja el día 25 de diciembre al niño de los negritos.

comida

La comida tradicional de la comunidad es el churipo con corundas, nacatamales, atoles de distintos sabores, tamales, mole de res, olla podrida, entre otros, algunos de estos alimentos se pueden apreciar en la (imagen 7). Es importante mencionarlos ya que son un ejemplo, de que a pesar del desarrollo que ha tenido la comunidad de Zacán Mich. En los últimos años, aun siguen manteniendo viva tradicional comida en cada una de sus festividades.



Imagen 7. Colash de imágenes que muestran la comida tradicional de Zacán Mich. Creada por VMMG.

1.1.3 | aspectos socio-económicos de Zacán Mich.

Antes de la erupción del Volcán Paricutin, el número de habitantes en Zacán Mich, era de 3500. Ahora los datos obtenidos del INEGI, en cuanto al número de habitantes de la comunidad es de 839 y lo componen, hombres, mujeres, adolescentes, ancianos y niños. Los cuales se muestran en la (grafica 1, imagen 8).esta información es relevante ya que muestra un porcentaje de personas en etapa adulta productiva de gran interés para la Bioplanta.

Grafica No. 1 | Número de habitantes en Zacán Mich

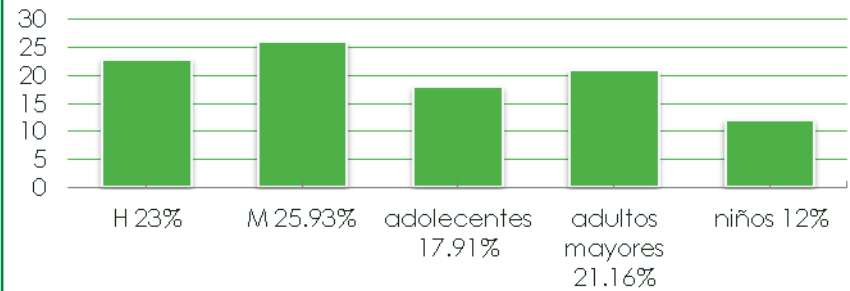


Imagen 8. Creada por VMMG. con datos obtenidos por el INEGI

De la información anterior (grafica 1, imagen 8), tenemos que hay 193 hombres (23%), 218 mujeres (25.93%), 178 ancianos (21.16%) 151 adolescentes (17.91%) y 295 niños (12%). Más del (53.10%) de la población que es productivamente activa que equivale tenemos a 446 habitantes integrada tanto por hombres, mujeres y adultos mayores. El porcentaje restante, lo componen jóvenes adultos que en su mayoría estudia, y los niños⁵.

La principal actividad económica hace aproximadamente 30 años, era la siembra de maíz y la cría de ganado bovino y porcino. No fue sino a partir de los años 90's y hasta la fecha, estas actividades fueron disminuyendo conforme a la introducción del aguacate, puesto que la demanda de este producto aumentaba cada vez más. La mayoría de las parcelas destinadas a la siembra del maíz, fueron cambiadas parcialmente por plantas de aguacate.

⁵[<http://www.foro-mexico.com/michoacan-deocampo/zacan/mensaje-213782.html>,12/Marzo/2010]

Otro de los factores que han aportado un desarrollo en la infraestructura de la comunidad es la introducción del dinero enviado por los paisanos en el extranjero, dio un giro importante en la economía de la comunidad, ya que dicho capital, se destinaba para el desarrollo de huertas y la creación y crecimiento de pequeños comercios tales como tiendas de abarrotes, ferreterías, carnicerías, tiendas de artesanías, entre otros. Ver (grafica 2, imagen 9).

1.1.4 | lugares de influencia económica para el Municipio de Zacán Mich.

Hay tres lugares influyentes en el desarrollo económico de la comunidad de Zacán Mich, tal es el caso de: Uruapan, Peribán de Ramos y Los Reyes. Ya que la principal vía de comunicación terrestre entre estas localidades, atraviesa justamente en la comunidad de Zacán, y para la construcción de la Bioplanta de Producción de Micorizas, es de suma importancia ya que principal actividad económica en estas cabeceras municipales es la agricultura.

Grafia No. 2 | actividades socioeconómicas de la población

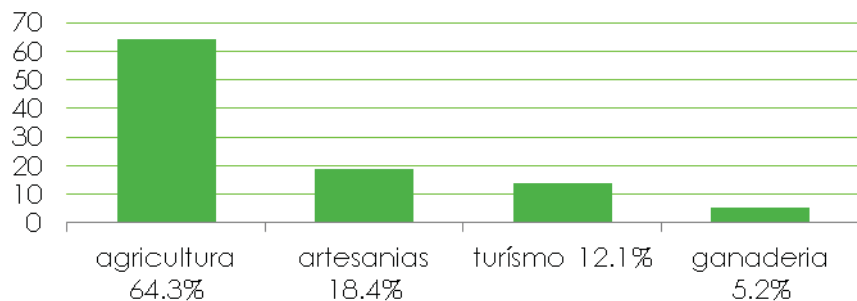


Imagen 9. Creada por VMMG.



Croquis 1, Imagen 10. Creada por VMMG.

tabla No. 1 | superficies ocupadas por las actividades

Cultivo, variedad	Superficie nueva (Ha)	Superficie en desarrollo(Ha)	Superficie en Producción (Ha)	Porcentaje
Agave Tequilero	5.00	30.00		
Aguacate Hass	20.00	100.00	3,023.00	67.0%
Caña de azúcar industrial	8.88		415.00	8.8%
Ciruela española			50.00	1.0%
Durazno diamante	6.00		31.00	
Frambuesa	20.00		30.00	1.0%
Guayaba variedades			100.00	2.1%
Limón persa			6.00	
Naranja Valencia			7.50	
Zarzamora	50.00		800.00	18.1%
Total (sin asociados)	101.00	130.00	4,462.50	100%

Imagen 11. Creada por VMMG

En la página anterior, se aprecia la vía de comunicación que existe (croquis 1, imágenes 10), de la cual Uruapan esta de Zacán a 40 km de distancia, Peribán a 25 km y Los Reyes a 58 km. En la (tabla 1, imagen 11) se muestran la superficie destinada a los principales productos agrícolas y en la (grafica 3 imagen 12) se muestran los principales productos que se cultivan en la regio y se aprecia la gran variedad de alimentos existentes⁶.

⁶[<http://www.losreyesmichoacan.gob.mx. 17/Enero/11>]

Ya que debido a las bondades naturales de los suelos, se ha polarizado geográficamente en la zona del valle, donde se inició de manera industrial en Los Reyes Mich. Hace cuatro siglos el establecimiento del cultivo de la caña de azúcar. Por otro lado, ha aumentado el cultivo de frutillas y potencializado el desarrollo de la región (imagen 12) y a la vez, incrementado considerablemente la superficie al aguacate (croquis 2, imagen 13), ganando terreno a la caña de azúcar y al maíz.

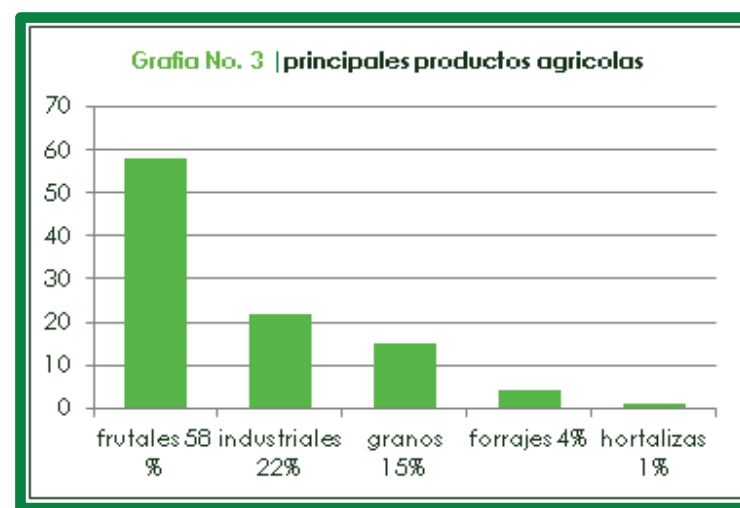


Imagen 12. Creada por VMMG



Croquis 2, Imagen 13. Creada por VMMG

1.2 | las Micorrizas

1.2.1 | antecedentes históricos del tema. ¿qué son las micorrizas?

Son una especie de hongos **micorrizógenos** como se les conoce científicamente (imagen 14) en forma de espora y que han existido en las plantas de manera natural, desde hace millones de años. La palabra **Micorriza**, de origen griego, define la simbiosis entre un hongo (*mycos*) y las raíces (*rhizos*) de una planta. Como en otras relaciones, el primero en llamarlas por este nombre, fue el alemán Albert Berthard Frank, en 1885⁷.

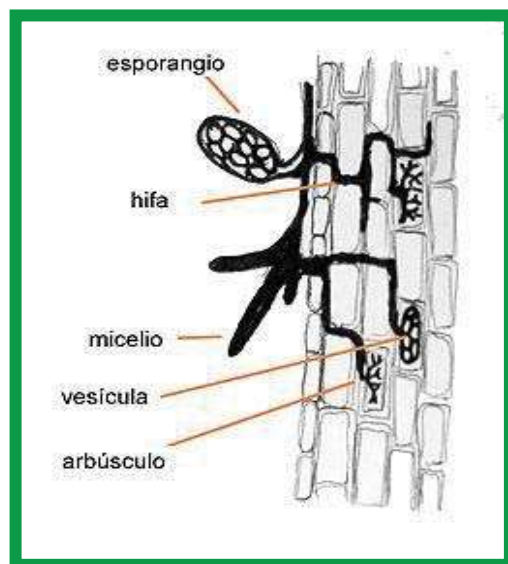


Imagen 14. En esta imagen se muestra la penetración de las Micorrizas a las raíces de las plantas

1.2.2 | ¿Cuál es su función en las plantas?

No fue, sino hasta En 1910 que comenzó a extenderse su estudio y su uso en las plantas utilizadas en agricultura y jardinería y se descubrió, **Micorrizas** cumplen una función esencial en el ecosistema terrestre, primordial para la salud de todas las plantas y cultivos agrícolas. Y es que la función del hongo es colonizar biotróficamente la corteza de una raíz colonizando el suelo que la rodea mediante su micelio externo ver (imagen 14), sin causarle daño alguno.

Esta función, es la de absorber los principalmente nutrientes, minerales y agua necesarios para su desarrollo, por su parte, la planta proporciona al hongo hidratos de carbono y vitaminas que él por sí mismo es incapaz de sintetizar mientras que ella lo puede hacer gracias a la fotosíntesis y otras reacciones internas. Por este motivo, las **Micorrizas** desarrollan un papel fundamental en el desarrollo y mantenimiento de muchos ecosistemas.

1.2.3 | beneficios de las Micorrizas.

Las **Micorrizas** son benéficas para suelos degradados, ayuda al establecimiento y protección de aquellas plantas que se encuentra en suelos poco productivos, como los afectados por la desertificación, la contaminación por metales pesados y por la salinización, proporcionando numerosos beneficios a los cultivos permitiendo obtención de alimentos sanos. De este modo, las **Micorrizas** también permiten frenar la erosión de los suelos⁸.

⁷ Carreón Abud, Yazmín, Et al, *Hongos Micorrizógenos Arbuscularis*, México, Fundación Produce Michoacán, 2007, p. 20

⁸ Carreón Ob. Cit, P.20

Los resultados que se obtienen con la utilización de Las **Micorrizas** son muy buenos, debido a que incrementa el área de exploración de todas las raíces de las plantas aumentando la absorción del agua y nutrientes, por las raíces permiten dar mayor aprovechamiento de los otros Fertilizantes Orgánicos. Ayudando a las plantas a tolerar la falta de humedad y el exceso de sales, así como cambios de temperatura bajo condiciones de estrés ambiental.

Ofrece a las plantas mayor resistencia a enfermedades de la raíz, mayor asimilación fotosintética y mejora la entrada de nutrientes móviles en el suelo, entre muchas más. Sin olvidar que las **Micorrizas**, también son utilizadas en los viveros en todas las variedades de plantas de ornato que existen, a continuación se verán algunos productos agrícolas, de los cuales destacan, frutos, semillas, hortalizas, y verduras.

1.2.4 | como se aplican las Micorrizas.

Productos como: el Aguacate, Jitomate, Fresa, Limón, Naranja, Perón, Durazno, Guayaba, Café, Caña, Mango, Manzana, Pera, Lima, Toronja, Mandarina, Chiles, son solo algunos ejemplos de frutos en los cuales se ha utilizado la **Micorriza** y la manera correcta de utilizarla en ellos es la siguiente: En estas plantas frutales, lo que se hace es colocar el Biofertilizante a base de **Micorrizas** en las raíces de las plantas. y en la cepa.

Leguminosas y hortalizas como: Papa, Zanahoria, Jícama, Lechuga, Repollo, Rábano, Cilantro, Chicharro, Brócoli, Cebolla, Tomate, en estos casos, lo que se hace es inocular las semillas, es decir; se humedecen las semillas previamente antes de que se les coloque el biofertilizante para que se le impregne el producto a las semillas previamente humedecidas, esto con el propósito de que

germinen, las **Micorrizas** se adhieran a las raíces de las plantas. Otros cereales como: la Lenteja, Arroz, Sorgo, Trigo, Avena y Ajonjolí, se les aplica de igual manera que en el caso anterior. En los arbustos tales como: Zarzamora, Frambuesa y Arándano, la aplicación del producto micorrizado, se hace igual que en el ejemplo de las plantas frutales.

1.3 | los Biofertilizantes

1.3.1 | ¿qué son los Biofertilizantes?

Producto a base de microorganismos benéficos (Bacterias y Hongos), que viven asociados o en simbiosis con las plantas y colaboran en el proceso natural de nutrición, además de participar en la regeneración de los suelos, estos microorganismos se encuentran de forma natural en suelos que no han sido afectados por el uso excesivo de fertilizantes químicos u otros agroquímicos, que disminuyen o eliminan dicha población.⁹

1.3.2 | ¿Cómo funcionan?

Los fertilizantes con base en bacterias y hongos (**Micorrizas**) benéficos tienen las siguientes funciones principales:

- Fijadores de nitrógeno del medio ambiente para la alimentación de la planta.
- Protectores de la planta ante microorganismos patógenos del suelo.
- Estimulan el crecimiento del sistema radicular de la planta.
- Mejoradores y regeneradores del Suelo.

⁹Pérez C. J. R. Biofertilizantes Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas, Pachuca Hidalgo 1999. P. 6

- Incrementan la absorción de nutrientes, como el fósforo, que de otra forma no son asimilables por la planta.

Las ventajas de utilizar Biofertilizantes (en este caso las **micorrizas**) son:

- la planta es capaz de explorar más volumen de suelo del que alcanza con sus raíces.
- capta con mayor facilidad ciertos elementos (fósforo, nitrógeno, calcio y potasio) y agua del suelo.
- la planta sea más resistente a los cambios de temperatura y la acidificación del suelo derivada de la presencia de azufre, magnesio y aluminio.
- inducen a la raíz a mantenerse activa durante más tiempo que si no estuviese Micorrizada.
- mayor longevidad de la planta.

1.3.3 | ¿qué ventajas tienen?

- Un menor costo, ya que el costo de Biofertilizar representa aproximadamente un ahorro del 10% en el costo equivalente con fertilizantes químicos.
- Menor costo de distribución y aplicación.
- Mejoramiento de la biología del suelo vs. la salinidad del suelo que provocan los fertilizantes químicos.
- Mayor producción.
- Mejores calidad de sus productos.
- Mayor resistencia a plagas.
- Alimentos menos contaminados por productos químicos.

Los efectos de los microorganismos en el suelo, están enmarcados en el mejoramiento de las características físicas, químicas, biológicas y supresión de enfermedades.

- Acondiciona, mejora la estructura y agregación de las partículas del suelo.
- reducen su compactación, incrementa los espacios porosos y mejora la infiltración del agua.
- disminuye la frecuencia de riego, tornando los suelos capaces de absorber 24 veces más las aguas de lluvia, evitando la erosión por el arrastre de las partículas.
- Incrementa la biodiversidad microbiana, generando las condiciones necesarias para los microorganismos benéficos nativos prosperen.¹⁰

1.4 | antecedentes análogos

1.4.1 | a nivel mundial • Cuba

Desde el año 1980 se desarrollan en Cuba trabajos de biotecnología de la caña de azúcar (*Sacharum officinarum*); en la década del 90 se estableció el uso de la micro propagación a escala comercial, con la aplicación de cultivos de tejidos. Esta temática ha permitido la producción de plantas de calidad para su uso en los complejos agroindustriales y unidades básicas de la producción cañera.

En el País de Cuba, todos sabemos que existe mucha restricción en cuanto a infraestructura se refiere, mas sin embargo, no se quedan atrás en las investigaciones de los hongos micorrizógenos (**Micorrizas**), ya que es su técnica la que se utiliza actualmente para producir los Biofertilizantes a base de **Micorrizas** en Michoacán. En la (imagen 15, pág. 16) se aprecia el área destinada para colocar los canteros, en donde se producirán los hongos micorrizados.

¹⁰ Carreón Ob. Cit, P. 18

- área de canteros



Imagen 15. Proporcionada por el Ing. Cuauhtémoc Núñez Saarero

- área de secado



Imagen 16. Proporcionada por el Ing. Cuauhtémoc Núñez

Los espacios destinados para la producción de las Micorizas, son relativamente austeros como se ve en la (imagen 16), pero siempre contando con lo necesario para mantener la producción. En la imagen se puede observar, la techumbre del espacio donde se colocan las micorizas para quitar la humedad previa a la molienda, las divisiones son muros bajos de aproximadamente 60 cm hechas con tabique.

- área de molienda

Los instrumentos utilizados para moler el producto extraído de los canteros y previamente oreado para secarlo y facilitar su molienda, son rudimentarios y prácticamente hechos por los mismos ingenieros Cubanos, simplemente es una plataforma de metal soldada sobre el molino de aspas, que cumple la función de monten, sobre el cual van deslizand las arcillas hacia el molino. El ventilador que se observa en la (imagen 17), funciona como extracto de aire.



Imagen 17. Proporcionada por el Ing. Cuauhtémoc Núñez

1.4.2 | a nivel Nacional • México

En la década de 1970 se inicia el estudio formal de las micorrizas en nuestro país; estos estudios presentaban un enfoque principalmente forestal. En la década de 1990 se inicia oficialmente el estudio de los hongos micorrizógenos (**Micorrizas**). Todas las investigaciones estaban enfocadas principalmente al estudio y desarrollo de plantas de interés agrícola como la papaya, *Carica papaya*, Caricaceae, y el Jitomate.

A la fecha, se tienen registradas cerca de 180 especies de hongos micorrizógenos a nivel mundial; es importante señalar que los investigadores mexicanos han contribuido con nuevos registros. Las instituciones pioneras en esta línea de investigación son el Colegio de Postgraduados en Montecillos(C.P.); el Instituto Politécnico Nacional (I.P.N.), en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (E.N.C.B.); la Universidad Veracruzana (U.V.) en Xalapa y la Universidad Autónoma de Tlaxcala (U.A.T.).

1.4.3 | a nivel Estatal • Michoacán

En Michoacán, el gobierno del Estado, desarrolló un programa por medio del cual, se fomentara el uso de fertilizantes orgánicos para aumentar la producción de los campos Michoacanos y apoyar a los agricultores de los diferentes Municipios del Estado, entre los que destacan las **Micorrizas**. Este programa se llama, "**Raíces Fuertes**" y fue creado durante la gubernatura del Lic. Antropólogo, Lazara Cárdenas Batel.

Posteriormente, durante el gobierno del Maestro Leonel Godoy Rangel el programa que anteriormente era llamado "Raíces Fuertes" se le cambio el nombre al de "**Cruzada Estatal del Maíz**", quien introdujo ingeniería Cubana para el Programa de Biofertilización a base de Micorrizas, el cual tenía como objetivo primordial el de aumentar la eficiencia de los procesos simbióticos planta-microorganismo con el desarrollo de tecnologías de producción.

Los cuales permitan favorecer la nutrición de los cultivos, el biocontrol de patógenos en los sistemas radicales de las plantas, incrementando la productividad y conservando los recursos naturales. Además de validar la tecnología disponible para conocer su eficacia y potencial de aplicación en diversos sistemas de producción, así como inducir, promover y difundir el uso de biofertilizantes microbianos como complemento.

El Programa ya con el nombre "**Cruzada Estatal del Maíz**" está orientado al cambio tecnológico para conservar los recursos naturales, mejorar los suelos y reducir los costos de producción, incrementando la productividad y mejorando la competitividad del agro michoacano. Es un programa con una visión integral y de cobertura amplia, que incluye el manejo sustentable de sistemas de producción, la distribución de biofertilizantes, seguimiento y evaluación de los resultados.

• el objetivo de este programa es lo siguiente:

- Fomentar el uso de los Biofertilizantes, con la finalidad de coadyuvar en la sustentabilidad de sector agropecuario.

- Reducir costos en el suministro de nutrimentos a los cultivos, con el interés de hacer más rentable la actividad agrícola.
- Utilizar subproductos orgánicos mal aprovechados. Contribuir en la reducción de la contaminación de mantos freáticos al reducir el uso de fertilizantes químicos.
- Favorecer la recuperación o conservación de la calidad de los suelos.
- Mayor aprovechamiento del agua y contribución a soportar sequía en los cultivos.
- Colaborar en la producción de productos agrícolas más sanos.
- Disminuir la fuga de recursos que se origina en la adquisición de fertilizantes químicos.
- Disminuir la dependencia en la fertilización de las tierras agrícolas.
- Elevar los niveles de materia orgánica de los suelos.
- Aprovechar nichos de mercado sobre productos orgánicos.
- Coadyuvar en una mayor competitividad del sector agropecuario.

El Gobierno de Michoacán cuenta actualmente con un esquema de apoyo para las comunidades, el cual es el siguiente:

- Productores de muy alta y Alta marginación, 90% del costo por hectárea.
- Productores de marginación media, baja y muy baja, 50% de apoyo del costo por hectárea.
- Apoyo hasta para 5 hectáreas por productor.

Los apoyos referentes a este programa, van encaminados a favorecer a todos los municipios y todas las localidades del estado de Michoacán, interesados en ser sujetos de estos apoyos, hasta donde alcance el recurso económico programado. El programa prevé también aterrizar el apoyo a través de organizaciones legalmente constituidas o bien, a cualquier grupo de productores que organicen y soliciten la participación en el programa¹¹.

Tal fue el caso de las 11 diferentes sociedades del Estado de Michoacán, de las cuales hablaremos más adelante, que se unieron para formar las **Bioplantas de Producción de Micorrizas**, integradas en su mayoría por ingenieros Agrónomos, quienes con sus conocimientos agrícolas, saben de la necesidad de crear y fomentar la utilización de nuevos Biofertilizantes orgánicos y de la importancia y beneficios de las Micorrizas en la elaboración de estos productos.

¹¹[http://www.michoacan.gob.mx/Secretaria_de Desarrallo_Rural/Programa_de_Biofertilizacion.05/Mayo/2011]

Es importante señalar, que aunque la producción de las **Micorrizas** en las 11 diferentes sociedades contó con apoyo de técnica Cubana, los espacios no son los adecuados para su producción, ya que las aéreas con las que se cuenta fueron adaptadas para la elaboración del Biofertilizantes. Por ello la necesidad de crear una **Bioplanta de Producción de Micorrizas**, que cubra las necesidades de espacios solicitados por las plantas.

Estas necesidad de espacios, se encuentran establecida en una carta de necesidades hecha por todas las sociedades, y que de manera unánime aceptaron el resultado obtenido con la propuesta del diseño, que es la **Bioplanta de Producción de Micorrizas**, proyectada como primera instancia en la comunidad de Zacán Mich. Tomando en cuenta el apoyo otorgado por el Gobierno del Estado de Michoacán.

Para que el apoyo del Gobierno del Estado de Michoacán pueda ser otorgado a los Municipios, comunidades y personas morales es necesario contar con los siguientes requisitos.

- **Los grupos de trabajo deberán presentar**

- Solicitud de apoyo por escrito, especificando el tipo de proyecto a realizar.
- Copia del Acta Constitutiva. (sociedad)
- Credencial de Elector del Representante.
- Relación de productores, mínimo 5 integrantes.
- Contar con al menos un 50% como máximo del capital para la realización del proyecto en el caso de (sociedades).

Nota: el Gobierno del estado de Michoacán, puede otorgar apoyos de hasta un 75% del capital (fondo Perdido). Todos los Biofertilizantes orgánicos elaborados en la **Bioplanta de Producción de Micorrizas**, también puede ser subsidiado por el Gobierno, con el 50% del costo de la dosis, con el fin de apoyar a las comunidades indígenas y propiciar el uso de los biofertilizantes, para ello deben contar con los siguientes puntos.

- **solicitud.**

- Copia certificada por notario público del acta constitutiva y de las modificaciones que, en su caso, haya tenido.
- Copia del registro federal de contribuyentes (RFC).
- Copia simple del comprobante de domicilio fiscal.
- Relación de productores integrantes de la organización.

1.4.3.1 | Bioplanta de Producción de Micorrizas en Apatzingán Mich.

A continuación, se presenta un de los 11 ejemplo de las **Bioplantas de Producción de Micorrizas** que existen en el Estado de Michoacán, y precisamente se eligió a la **bioplanta** de Apatzingán Mich. Por la sencilla razón, de que es la que actualmente cuenta con un poco más de infraestructura para la producción de las **Micorrizas**. En las imágenes que se muestran en la siguiente pagina, describiremos los espacios y cuál es la función de cada una.

- área de canteros



Imagen 18. Proporcionada por el Ing. Aureliano Morales Campos

Este es el espacio que se utiliza para la colocación de los canteros en el Municipio de Apatzingán Mich. Se le da prioridad al espacio de los canteros en todas las Bioplantas, ya que es en los canteros donde se realiza el paso más importante dentro del ciclo de producción de las Micorrizas y de depende de este para obtener un buen Biofertilizante. La (imagen 18) muestra el crecimiento del pasto en cuyas raíces se desarrollan las Micorrizas.

- área de secado y molienda

Posterior a crecimiento del pasto se extrae la arcilla de los canteros y se coloca en otro espacio dentro de la misma Bioplanta (imagen 19) para que la arcilla se seque y pierdan la humedad completamente esto con el fin de evitar que las arcillas que se encuentren húmedas se adhieran en las aspas de los molinos. En la misma imagen se observa que el instrumento para moles las arcillas, es un Molino de aspas, que funciona con el apoyo de un tractor.

El plástico que se observa sirve para dividir el área de secado con el de molienda y al mismo tiempo se utiliza para empaquetar el producto molido. En la (imagen 20) se puede apreciar el momento en el que se está realizando el empaquetado, y aun costado una pequeña oficina, la cual cumple con la función del área administrativa. Actualmente se colocaron 2 baños provisionales, uno para hombres y otro para mujeres.



Imagen 19. Proporcionada por el Ing. Aureliano Morales Campos



Imagen 20. Proporcionada por el Ing. Aureliano Morales Campos

1.4.4 | a nivel local • Zacán Mich.

Como ya se menciona con anterioridad, en el Estado de Michoacán, se crearon programas agropecuarios con la finalidad de fomentar la utilización de productos orgánicos para mejorar la productividad de los suelos y por medio de fondos económicos (fondos perdidos), se pudieron crear 11 sociedades con espacios que fueron adaptados para funcionar como **Bioplantas de Producción de Micorrizas**, los Municipios que destacan en estas sociedades son:

- Apatzingán, Mich.
- Arteaga, Mich.
- Buenavista, Ton. Mich.
- La Huacana, Mich.
- Madero, Mich.
- Maravatio, Mich.
- Pátzcuaro, Mich.
- Purépero, Mich
- Puruándiro, Mich
- Santa Ana Maya, Mich
- Zacán, Mich.

En la tabla 2 (imagen 22 pág. 22) se muestran los m² de los espacios que irán techados en la propuesta para la **Bioplanta**. En la tabla 3, (imagen 23 pág. 23) se muestran los espacios, propuestos para la construcción de la **Bioplanta de Producción de Micorrizas**. Y en la misma tabla a manera de relación, están indicados con una **X**, los espacios que de alguna manera se adaptaron para cubrir dicha función y son los que se cuentan actualmente.

1.4.4.1 • espacios propuestos para la construcción de la Bioplanta de Producción de Micorrizas

- Invernadero.
- Área de producción (camas).
- Tendido y secado (micorrizas).
- Área de molienda.
- Área de llenado, empaquetado y etiquetado
- Área de Sellado.
- Bodega para almacenamiento del producto.
- Baños para personal y vigilancia.
- Cuarto de herramientas.
- Desayunador para personal.
- Sala de juntas para personal administrativo.
- Oficinas (gerente y administrador)
- Baños para clientes y visitantes.
- Baños para personal administrativo.
- Recepción y vestíbulo.
- Cocina para personal administrativo.
- Estacionamiento
- Cuarto de Vigilancia
- Área de recreación.
- Área de carga y descarga.
- Patio de maniobras.
- Estacionamiento.

Tabla No. 2 • M² techados dentro de la Bioplanta de Producción de Micorrizas

áreas	cubierta	descubiertos	jardines	m ²	
Invernadero (1)	1			345.88	●
tendido, secado (4)	1			39.71	●
molienda (4)	1			58.88	●
empaquetado (4)	1			44.77	●
sellado (4)	1			22.64	●
bodega (4)	1			69.90	●
baños empleados	2			19.80	●
cuarto de herramientas	1			10.97	●
desayunadores	1		1	25.00	●
sala de juntas y conferencias (3)	2			79.5	●
oficinas	2			29.04	●
baños visitantes	2			6.00	●
baño personal administrativo	1			5.32	●
Recepción y sala de espera	1			35.65	■
cocina	1			13.86	●
estacionamiento (2)		19	1	388.93	▲
caseta de vigilancia	1		1	7.34	■
vialidad y patio de maniobras (1)	1	1	1	166.33	■
observaciones	● indispensable ■ recomendable ▲ no necesario				
(1)	Se considera indispensable cuando haya espacio suficiente para su colocación, de lo contrario, se colocara en cada cama de manera individual a manera de vivero.				
(2)	El número de cajones de estacionamiento variara dependiendo de las dimensiones del terreno y de la ubicación.				
(3)	Se considera indispensable, ya que la bioplanta es visitada 3 veces al mes por los alumnos de la universidad de Agronomía de la ciudad de Uruapan.				
(4)	Se considera indispensable ya que es parte fundamental de la bioplanta.				



Croquis 3, Imagen 21. Creada por VMMG. Esta imagen muestra la planta arquitectónica de la bioplanta de Producción de Micorrizas en Zacán, y los espacios que la integran en relación con la información de las filas de la izq.

Imagen 22. Creada por VMMG.

Tabla No. 3 • espacios propuestos para la construcción de la Bioplanta de Producción de Micorrizas

áreas	Apatzingán	Arteaga	Buenavista	Huacana	Madero	Marañón	Pátzcuaro	Purépero	Santa Ana Maya	Zacán
Producción	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tendido, secado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Molienda	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Empaquetado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sellado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bodega	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Baños empleados		X		X	X	X				
Cuarto de herramientas										
Desayunadores										
Sala de juntas										
Oficinas										
Sanitarios visitantes										
Sanitario / personal administrativo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recepción										
Cocina										
Estacionamiento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vigilancia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
recreativa										
Patio de maniobras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Invernadero	X						X			
observaciones	Todos los espacios que se encuentran en la columna de (áreas) son los espacios propuestos en el diseño de la Bioplanta de Producción de Micorrizas en Zacán Mich. Que posteriormente servirá de modelo para las siguientes Bioplantillas establecidas. Con una X, se indican los lugares con los que actualmente cuentan cada una de las Bioplantillas establecidas, y que son espacios adaptados para dicha función.									

Imagen 23. Creada por VMMG

La producción de micorrizas que se muestra en la tabla 4 (imagen 24) nos indica la cantidad que cada una de las sociedades tiene que producir al año y la misma cantidad que se tiene que distribuir, esta cantidad fue determinada por las mismas sociedades, y por los Ingenieros Cubanos los cuales determinaron que esta cantidad era la idónea para comenzar a distribuir, dar a conocer y fomentar el uso estos Biofertilizantes.

Tabla No. 4 • producción de Micorrizas al año por Bioplanta

lugar	m ² techados	Superficie Del terreno	número de empleados actualmente	número de socios por planta	número de áreas adaptadas p/producción	Espacios que se necesitan	producción al año
Apatzingán	60m ²	500 m ²	5	10	8	8	20 ton
Arteaga	36m ²	500 m ²	5	10	9	7	20 ton
Buenavista	40 ²	1000 m ²	5	10	8	8	20 ton
Huacana	48m ²	1000 m ²	5	10	9	7	20 ton
Madero	100m ²	1000 m ²	5	10	9	7	20 ton
Marañón	36m ²	1000 m ²	5	10	9	7	20 ton
Pátzcuaro	150m ²	500 m ²	5	10	8	8	20 ton
Purépero	40m ²	500 m ²	5	10	8	8	20 ton
Purúndaro	48m ²	500 m ²	5	10	8	8	20 ton
Santa A. M.	80m ²	1000 m ²	5	10	8	8	20 ton
Zacán	45 m ²	500 m ²	5	10	8	8	20 ton
observaciones	Los espacios techados, con los que se cuentan actualmente cada una de las plantas, en su mayoría, tienen otras funciones, es por ello que se presenta este proyecto como propuesta para cubrir cada uno de los espacios necesarios para la producción de las Micorrizas.						

Imagen 24. Creada por VMMG, ver tablas 3 y 4 tamaño real en pág. 89 y 90.

Otro factor que influyó en determinar la producción de esta cantidad, fue el costo que les generaba a las sociedades el traer a los cubanos a México para la inoculación de las semillas, ya que todos los gastos de alimentación, hospedaje, viáticos, transportes y demás, corrían a cargo de las sociedades, y el tiempo que un Ingeniero cubano permanecía en el lugar, eran 6 meses como mínimo.

Ya que, la responsabilidad del Ingeniero Cubano, era la de revisar periódicamente el desarrollo de las Micorrizas y determinar la calidad del producto de acuerdo a la cantidad de esporas por gramo de arcilla, este análisis se hace mes con mes, a partir del día en que se inocula la semilla, la muestra se envía a un laboratorio pequeño con el que cuentan todas las sociedades, creado al mismo tiempo de la creación de las sociedades.

1.4.4.2 • presentación del producto

La presentación del producto ya molido viene en dos presentaciones, una de ellas la mas comercializada que se muestra en la (imagen 25) es una dosis (bolsas de 2kg), que contiene únicamente 2 kilogramos, u la segunda presentación es la de un costal con 25 kg, equivalente a 12 ½ dosis de micorrizas. Una dosis equivale a una hectárea de suelo cultivado, es decir; la dosis puede inocular la cantidad de maíz necesario para sembrar en una hectárea de suelo.



Imagen 25. Creada por VMMG

Inocular es: en términos científicos, contagiar de manera artificial una enfermedad, de manera técnica inoculación para cualquier grano independientemente que sea el Maíz, poner en contacto el producto micorrizado con las semillas previamente humedecidas para que el producto se adhiera a ellas y las micorrizas penetren el producto a inocular. De esta manera es como las **Micorrizas** se desarrollan en las plantas.

El costo de cada dosis tiene un valor de \$170.00 pesos en el mercado. Para las comunidades de pocos recursos y que su nivel económico dependa principalmente de la producción agrícola, en uno de los apartados de la pagina 19, se menciona la manera en como el Gobierno del Estado Michoacán, puede subsidiar con un 50% el valor de las dosis, o la cantidad que necesite, en este caso, si la persona consume 50 dosis, solo pagaría el valor de 25 dosis.

1.4.4.3 • Bioplanta de Producción de Micorrizas en Zacán Mich.

Zacán es uno de los municipios en donde se producen las **Micorrizas**, al igual que los otros municipios y como se puede apreciar en las tablas anteriores (tablas 2, 3 y 4 en las págs. 22 y 23), podemos darnos cuenta de las necesidades que se tienen que cubrir. En la (imagen 26, pág. 25) se puede observar, el área en la que se encuentran los canteros, sobre las cuales se coloca la arcilla para producir las **Micorrizas**.

- área de canteros



Imaaen 26. Creada por VMMG

Las arcillas utilizadas para rellenar los canteros en todas las Bioplantas, pueden ser cualquier tipo de arcillas expansivas siempre y cuando sean del tipo organices, ya que estas al humedecer, adquieren una consistencia pegajosa ideal para que las semillas inoculadas se adhieran y el desarrollo de las micorrizas sea idóneo, en la (imagen 26) se puede apreciar la arcilla colocada ya en el cantero previa a ser cubierto para guardad la humedad durante el día.

En la misma imagen también podemos apreciar el acomodo de los canteros y los materiales con las cuales fueron construidas, materiales percederos tanto el plástico negro que se colocan en el suelo del cantero, como los plásticos que se utilizan para cubrirlos. Estos materiales no afecta en lo absoluto la reproducción de las micorrizas en las arcillas, pero si generan gastos, debido a que la colocación de los canteros es temporal.

Estos materiales tienen que ser cambiados con regularidad para evitar que los plásticos se deterioren entre la arcilla y evitar residuos de durante el el proceso de molienda. Se colocan estos materiales, debido a que el terreno en donde se realiza la producción es rentado temporalmente en lo que se encuentra otro espacio adecuado, es por ello que se está proponiendo como primera estancia la Bioplanta de Producción de Micorrizas en Zacán Mich.

En las siguientes (imágenes 27 y 28) se muestra el espacio que se destino para realizar las funciones de, área de tendido, molienda, empaquetado, y bodega, todas en un área de 20 mts x 5 mts. La (imagen 27) muestra el espacio en donde se coloca la arcilla extraída de los canteros y posteriormente se procede a realizar la molienda. El piso es simplemente un piso hecho de concreto armado repellido de $fc' = 200 \text{ kg/cm}^2$.

- área de secado y molienda



Imaaen 27. Creada por VMMG

- área de empaquetado, sellado, etiquetado y bodega

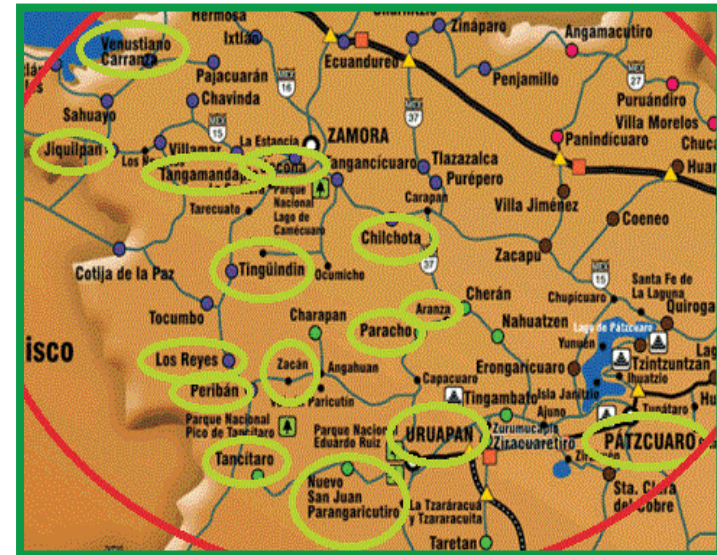


Imagen 28. Creada por VMMG

En la (imagen 28) se muestra el espacio que cumple la función de empaquetado, etiquetado, sellado y bodega, la división del área de secado y molienda es dividido tan sólo por un plástico que sirve de cortina. Estas áreas tan reducidas, no afectan en lo absoluto la reproducción ni conservación de las **Micorrizas**, pero también es importante recalcar, que si se pretende dar la difusión necesaria y mejor presentación a los Biofertilizantes es importante contar con buenos espacios.

Los principales municipios a los cuales Zacán está encargado de distribuir el producto que produce (mapa 1, imagen 29) son:

- Uruapan.
- Los Reyes.
- Tangancicuaro.
- Chilchota.
- Villamar.
- Sgo. Tangamandapio.
- Peribán.
- Paracho.
- Jacona.
- Venustiano Carranza.
- Tingüindín.
- Pátzcuaro.
- Entre otros.



Mapa 1. Imagen 29. Obtenido de la WEB utilizada y creada por VMMG, en el cual se muestran encerrados con verde los Municipios en donde se distribuye el Biofertilizantes de Micorrizas elaborado por VMMG.

- **conclusión**

Todas las festividades que se mencionaron al principio de este capítulo, es importante que se den a conocer, porque son los factores que determinan la identidad de un pueblo, su gente, sus viviendas, son elementos que se tienen que rescatar y que de alguna manera participan de manera involuntaria en la creación de la **Bioplanta de Producción de Micorrizas en Zacán Mich.** ¿por qué es importante conocer esta información? Por lo siguiente.

La **Bioplanta**, contará con la participación laboral de personas de la comunidad, de Zacán Mich, y para evitar que las festividades interfieran en las actividades de los empleados de la **Bioplanta**, se tratarán de realizar labores extras antes de cada fecha festiva con el único propósito de evitar el acumulamiento de trabajo y después de cada festividad la carga de trabajo no sea tan pesada, de esta manera la producción continúe de manera organizada.

En cuanto al uso, producción y difusión de los Biofertilizantes a base de **Micorrizas**, se puede decir que su utilización abarcan una extensa variedad de producto agrícolas, y una vasta extensión territorial, dependiendo del producto para la que es utilizada, sirve para toda clase de plantas y semillas existentes en el mercado agrícola muchos de los cuales se producen en las tres cabeceras Municipales Uruapan, Peribán y Los Reyes Mich.

Factores importantes para la construcción de esta **Bioplanta**, lo que la hace aun más importante, debido a que la demanda en cuanto a la utilización de Biofertilizantes, y productos orgánicos, como las **Micorrizas**, ha venido en aumentado con la comprobación de sus altos beneficios. Y por la necesidad de evitar la erosión de los suelos por la utilización desmedida de productos químicos que lo único que hacen es dañar los suelos.

Actualmente cada municipio mencionado en el capítulo I, pág. 21, tiene espacios que cubren la función de una (**Bioplanta**), sólo que no con las características ni los espacios que debiera, es decir; se tuvieron que adaptar lugares para poder realizar la producción de la **Micorrizas**, espacios que en determinado momento cumplían con dos funciones a la vez, y es esto lo que se quiere evitar, ya que en ocasiones retrasaba la molienda.

Por ello, se está proponiendo una **bioplanta** con los espacios adecuados y que cumplan su función así como acelerar el proceso de molienda y empaquetado, como se muestra en la última imagen de este capítulo. Se conocieron todas y cada una de las **bioplantas** existentes en el estado de Michoacán, y cuáles son los aspectos a tratar en cada una de ellas, tanto de espacios a cubrir, como de personal.

En las tabla 3, se muestran los espacios con lo que cuenta cada bioplanta, y espacios que han sido propuesto para el diseño del proyecto. Cada bioplanta, tiene la opción de tomar en cuenta el diseño propuesto o sólo elegir los espacios que se requieran de acuerdo al presupuesto y capital con el que cuente cada una de ellas. En cuanto a la producción se refiere, en la tabla 4 de da a conocer la cantidad en cuanto a toneladas se deben de producir.

lo físico 2.1 | aspectos físicos del Municipio de Zacán Mich

2.1.1 | orografía

El relieve de la comunidad de Zacán Mich. Está constituido por un sistema volcánico transversal. Es por ellos que está rodeado de grandes cerros (mapa 2. Imagen 30), tal es el caso del pico de Tancitaro.

2.1.2 | hidrografía

Cuenta con un nacimiento de agua natural, procedente de la filtración de la humedad de los suelos del cerro (mapa 2), estas aguas llegan a la pila de piedra, en donde hay lavaderos públicos y bebederos de agua en donde los moradores llevan su ganada para abastecerse de agua.

2.1.3 | clima

Su clima es templado frio, que oscila entre los 8°C- 24°C en temporada de frio y a 15°C a 32°C en temporada de calor. con lluvias en verano y algunas durante finales del invierno y principios de la primavera. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,300 milímetros.

2.1.4 | principales ecosistemas

En el municipio dominan los bosques de coníferas con pino, oyamel u junípero, y el bosque mixto con pino y encino. Su fauna le conforman el zopilote, aguililla, gavilán, jilguero, urraca, citúr real, tordo, güilota, tejón, zorra, tlacuache, armadillo, venado, coyote y conejo.



lo físico, lo geografio y lo urbano

Mapa 2. Imagen 30. Localización satelital de Zacán Mich.

2.1.5 | recursos naturales

La superficie forestal maderable es ocupada por pino y encino y en el caso de la no maderable, por matorrales de distintas especies.

2.1.6 | vientos dominantes

Los vientos dominantes se dirigen al Suroeste y se denominan flojo (viento suave) de 6 a 11Km/h. se pueden apreciar debido a que las hojas de los árboles se mantienen en movimiento constante, y las hojas del suelo se levantan con facilidad. Ver (croquis 4, Imagen 31). Es importante recalcar que la Bioplanta no generará contaminación de ningún tipo al medio ambiente y no emitirá gases tóxicos al ambiente.

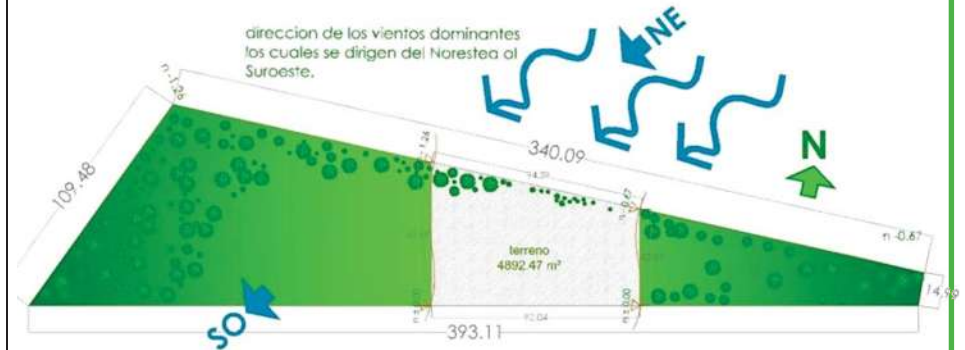
2.1.7 | suelo

Los suelos compuestos principalmente por arena volcánica, proveniente de la erupción del Volcán Parícutín, en la mayor superficie del territorio, a unos 60 cm de profundidad puede existir bancos de, graba, tepetate o arcillar expandibles orgánicas.

2.2 | aspectos físicos del terreno

2.2.1 | suelo

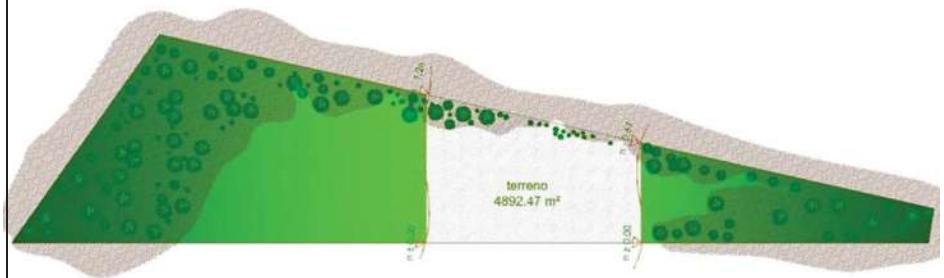
A las orillas del terreno general, se localiza una capa de suelo organico (tierra negra o pudrición): es una capa con aproximadamente 85 cm de color oscuro (imagen 32) de abundante materia orgánica proveniente de las hojas de los árboles que se encuentran dentro del terreno (croquis 5, imagen. 33). Capaz de retener bien el agua por medio de la absorción, esta área ha sido respetada para evitar talar los árboles.



Croquis 4. Imagen 31. Creada por VMMG.

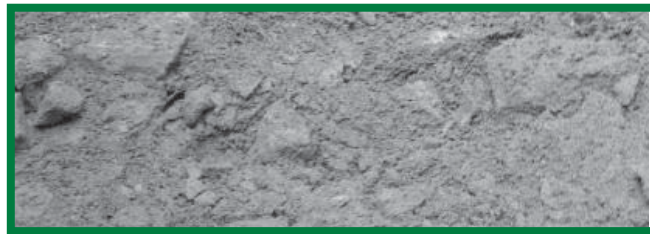


Imagen 32. Creada por VMMG.



Croquis 5. Imagen 33. Creada por VMMG.

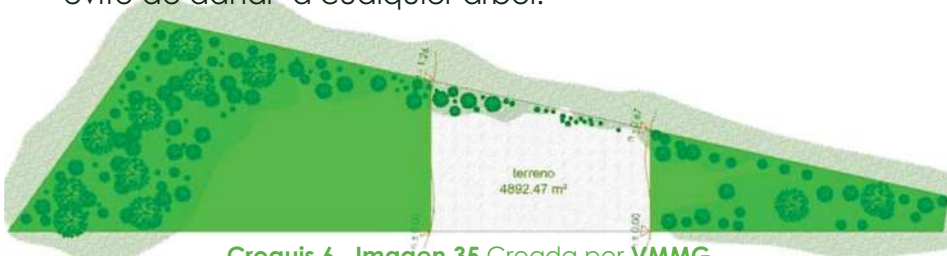
En la parte central del terreno, se localiza una capa mixta de tepetate, (imagen 34) con tierras coloradas, esta área del terreno era destinada para almacenar trozos de árboles talados y posteriormente era distribuida y vendida a los aserraderos en donde era cortada para la elaboración de muebles de madera de pino y de cajas para frutos como el aguacate. Se puede decir que es un área dura para excavar a mano, por la constante caída de toneladas de madera.



Imaaen 34. Creada por VMMG.

2.2.2 | contexto natural del terreno

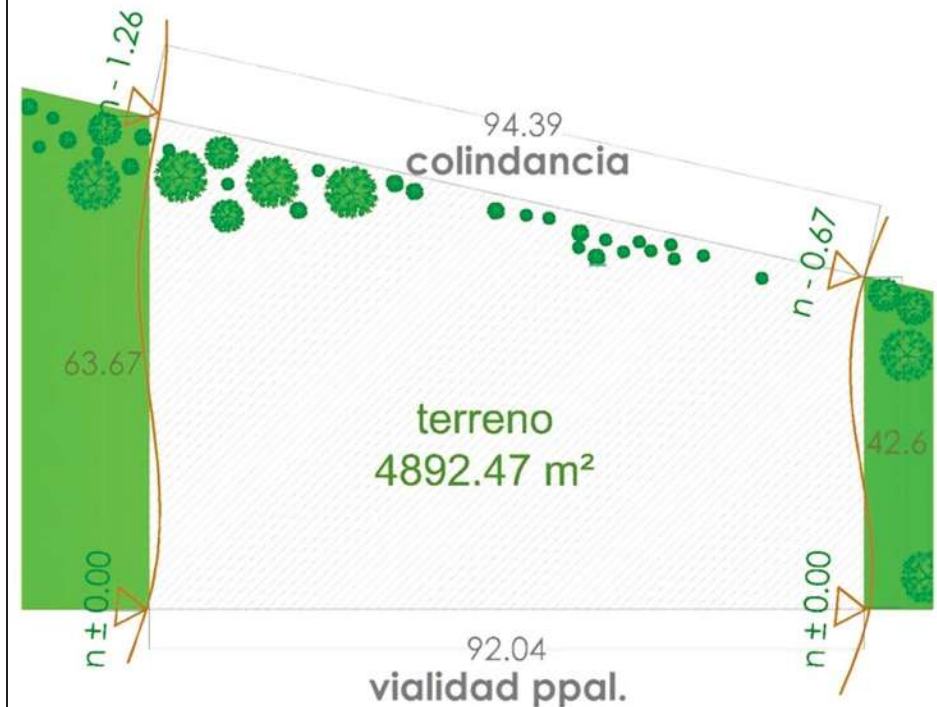
En cuanto al contexto natural que existe en el terreno, podemos decir, los elementos naturales que integran al terreno, en su mayoría son árboles de coníferas (pinos) arbustos (maleza), en el (croquis 6, imagen 35) pueden observar la franja en color verde que indica la superficie cubierta por árboles, este factor fue de suma importancia para la colocación del proyecto en el terreno, ya que se evito de dañar a cualquier árbol.



Croquis 6. Imaaen 35 Creada por VMMG.

2.2.3 | topografía del terreno

El terreno propuesto para la construcción de la Bioplanta de Producción de Micorrizas, cuenta con una pendiente, la cual van de lado Sur del terreno, del lado de la carretera, hacia el lado Noroeste del mismo (croquis 7, imagen 36). Se tomó el nivel carretera como referencia del nivel $N\pm 0.00$ y de ahí se prosiguió para los niveles posteriores, los cuales, del $N\pm 0.00$ al $N-0.67$ y de este nivel esta el $N-1.26$, sólo del área destinada par a la Bioplanta.



Croquis 7, Imaaen 36. Creada por VMMG.

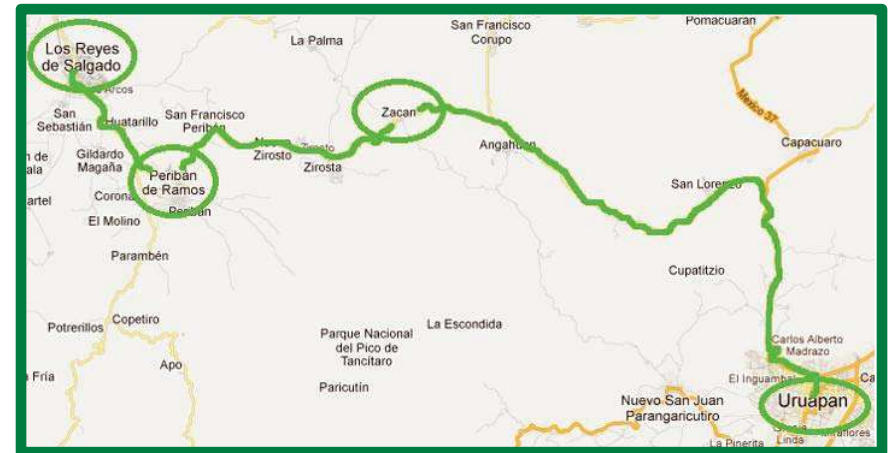
lo geográfico 2.3 | macro y micro localización geográfica



Croquis 8. Imagen 37. creada por VMMG.

2.3.1 | ubicación geográfica del Municipio de Zacán Mich.

El Municipio de Zacán Mich. Se localiza al Suroeste del estado de Michoacán, a 40 km de la Ciudad de Uruapan del Progreso (croquis 9, imagen 38).



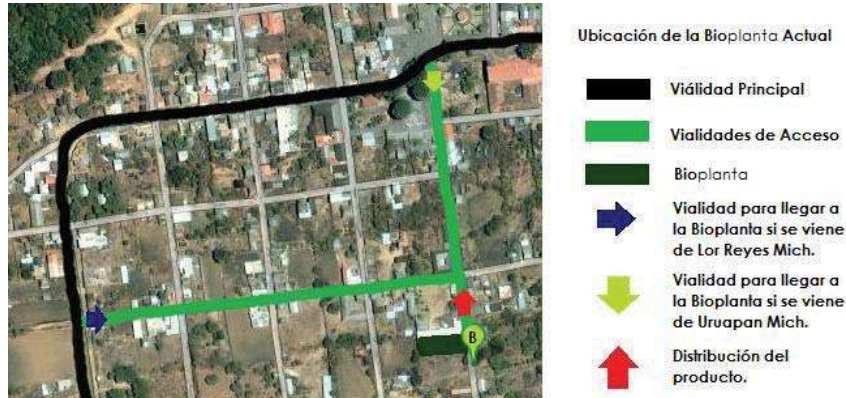
Croquis 9. Imagen 38. Ubicación geográfica de Zacán Mich.
Creada por VMMG.

lo urbano 2.4 | infraestructura urbana del Municipio de Zacán Mich.

En el Municipio de Zacán Mich. Destacan edificios religiosos del siglo XVI, el templo de San Pedro y la capilla de Santa Rosa de lima y aun costado la huatapera (actualmente utilizada para impartir talleres artesanales. También, existen espacios arquitectónicos que cumplen un papel indispensables en el desarrollo del Municipio de Zacán Mich, tales como: espacios educativos, espacios deportivos, edificios culturales, de salud y públicos (croquis 10, imagen 39).

2.5.1 | localización actual de la Bioplanta

El inmueble en el que actualmente se encuentra la Bioplanta de Producción de Micorrizas, (croquis 13, imagen 42), se puede apreciar, que para poder llegar a la Bioplanta para adquirir el Biofertilizante, es necesario atravesar una parte de la comunidad para llegar a lugar, de igual manera, se realiza la misma operación para poder llegar a la Vialidad principal para realizar la distribuir el producto.



Croquis13. Imagen 42. Ubicación de la Bioplanta actual
En Zacán Mich. Creada por VMMG.

2.5.2 | propuesta del terreno

La propuesta del terreno, surgió a partir de la necesidad de tener un espacio amplio y de fácil acceso a los consumidores del producto, sin olvidar que también se requiere que la Bioplanta de Producción de Micorrizas, tenga la facilidad de de distribuir el Biofertilizante. Se eligió este terreno, (croquis 14, imagen 43) ya que es de de fácil acceso por encontrarse a un costado de la Vialidad principal.

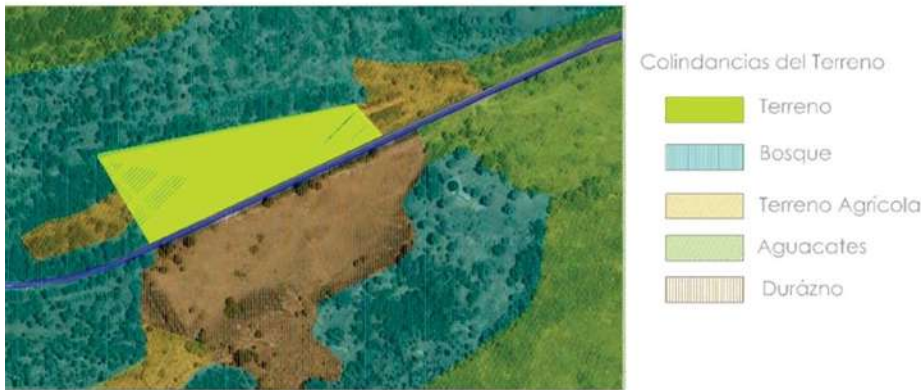
Es un terreno ejidal, por lo que fue necesario pedir autorización al Jefe de Tenencia del Municipio de Zacán Mich. C. Eduardo Méndez Ceras, sellado y firmado dio la autorización de realizar la construcción de la Bioplanta, no sin antes haberle dado a conocer a grandes rasgos lo que comprendía el proyecto. El escrito dado por la autoridad, se encuentra como apartado en la siguiente hoja.



Croquis 14, Imagen 43. Imagen satelital, en la cual se observa la ubicación del terreno, creada por VMMG.

2.5.3 | colindancias del terreno

Los colindantes del terreno, son prácticamente terrenos destinados para la siembra, áreas de bosque, huertos de durazno y huertas de Aguacate (croquis 15, imagen 44), en esta imagen se observan las extensiones de uso de suelo de cada área. La construcción de la Bioplanta de Producción de Micorrizas, no generara contaminación de ningún tipo ni emanará gases tóxicos, por lo que los terrenos aledaños no corren ningún Riesco alguno.



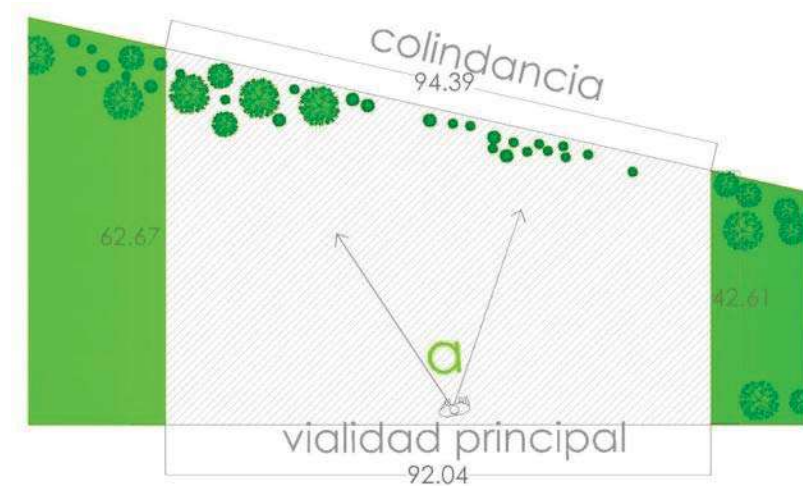
Croquis 15, Imagen 44. La imagen muestra los terrenos colindantes al terreno, creada por VMMG.

2.5.4 | referencias con imágenes de terreno

Esta imagen fue tomada del lado Sur del terreno hacia el lado Norte del mismo. Se puede observar que la parte central del lote ya está libre de maleza, prácticamente está nivelado y al fondo se encuentra un área de bosque que delimita la colindante del terreno. En el (croquis 13, imagen 44) se indica con la letra (a) la dirección hacia donde fue tomada la imagen.



Imagen 45. Fotografía tomada del lado Sur del terreno, hacia el Lado Norte, proporcionada por VMMG.

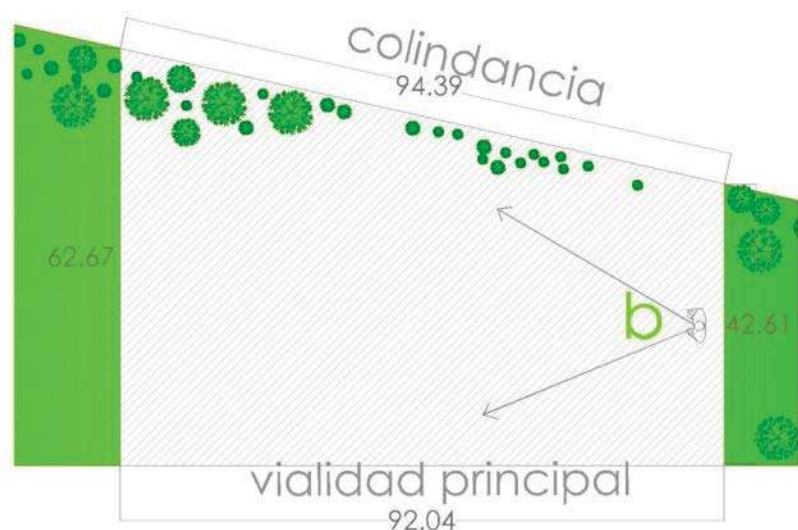


Croquis 16, Imagen 46, croquis referente a la localización de la imagen 43 (a) del terreno, proporcionada por VMMG.

La siguiente fotografía (imagen 47), se muestra el lado Este del terreno. En el (croquis 17, imagen 48, pág. 35) indicada con la letra (b), la posición de la toma. Se observan un par de postes de luz, que atraviesan longitudinalmente el terreno.



Imagen 47, fotografía tomada del lado Este del terreno, hacia el lado Oeste, proporcionada por VMMG.

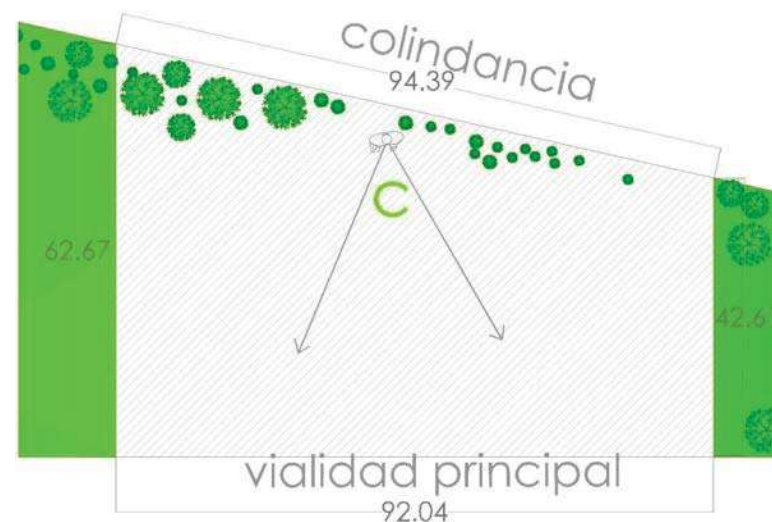


Croquis 17, Imagen 48, croquis referente a la localización de la imagen 47 (b) del terreno, proporcionada por VMMG.

La siguiente fotografía, muestra el lado Sur del terreno tomada desde el lado Norte, y se indica en el siguiente (croquis 18, imagen 48) la posición con la letra (c).



Imagen 49, fotografía tomada del lado Norte al Sur del terreno, proporcionada por VMMG.

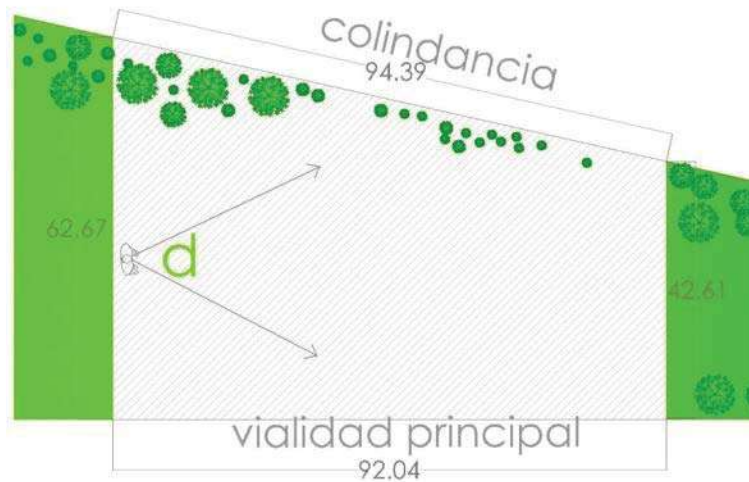


Croquis 18, Imagen 50, croquis referente a la localización de la imagen 49 (c) del terreno, proporcionada por VMMG.

Fotografía tomada desde el lado Oeste del terreno hacia el lado Este, en el (croquis 19, imagen 52, pág. 36) se indica con la letra (d) la posición de la toma.



Imagen 51, fotografía tomada del lado Oeste, al Este del terreno, proporcionada por VMMG.



Croquis 19, Imagen 52, croquis referente a la localización de la imagen 51 (d) del terreno, proporcionada por VMMG.

2.5.5 | vialidades

La principal vialidad a la que tiene inmediato acceso el terreno está ubicada al lado Sur del terreno, es la carretera Uruapan – Los Reyes. Se puede apreciar en la fotografía (imagen 53), y la ubicación en el (croquis 20) con el No. (1)



Imagen 53, fotografía de la vialidad tomada del lado Este, al Oeste proporcionada por VMMG.



Croquis 20, Imagen 54, croquis referente a la localización de la imagen 51 (1) de la vialidad, proporcionada por VMMG.

La fotografía siguiente muestra la vialidad del lado Norte a Sur. El terreno se localiza del lado izquierdo de esta vialidad (imagen 55) en el (croquis 21, imagen 56, pág. 37) se muestra la posición de la toma con el No. (2)



Imagen 55, fotografía de la vialidad tomada del lado Norte, al Sur proporcionada por VMMG.

2.6.2 | incorporación de servicios

En la siguiente tabla (tabla 5, imagen 58, pág. 38), se muestra una relación de los servicios urbanos con los que cuenta el terreno, los que se proponen y servicio espaciales. Debido a que el terreno no cuenta con ninguna red de drenaje, ni de ningún suministro de agua potable, existe la propuesta de utilizar ecotécnica, las cuales serían: captación del agua pluvial, con el propósito de suministrar agua a los servicios sanitarios y de riego, la otra sería colocación de fosas sépticas.

2.6.3 | servicios para usuarios y trabajadores

Los usuarios o personas que laboren en la Bioplanta, sólo se tendrán que desplazar de la comunidad hacia esta, una distancia aproximada 3.5km, es decir, en un lapso de tiempo de 10 minutos, los trabajadores ya se encontrarán en las instalaciones de la Bioplanta, ya que esta propuesta el uso de un transporte privado para los trabajadores que no cuenten con un vehículo propio. Se especificará un punto de reunión para tomar el transporte.

En cuanto a infraestructura se refiere, la Bioplanta de Producción de Micorrizas, brindará los servicios necesarios para los trabajadores, tales como: sanitarios en el área industrial y administrativa, tanto para hombres como para mujeres, área de lockers para los trabajadores, áreas verdes, desayunadores, rampa de acceso para discapacitados, cajones de estacionamiento para visitante, empleados y para el transporte privado, entre otros.



Croquis 21, Imagen 56, croquis referente a la localización de la imagen 53 (2) de la vialidad, proporcionada por VMMG.

2.6 | dotación de servicios para la Bioplanta

2.6.1 | servicios urbanos con los que cuenta el terreno

El único servicio urbano con el que cuenta actualmente el terreno es con electricidad, debido a que sobre él cruza una línea de alimentación eléctrica con cables de alta tensión, estos postes de electricidad tendrán que ser reubicados antes de comenzar la construcción de la bioplanta, (croquis 22, imagen 57). En la imagen se puede observar la manera en como los cables de alta tensión cruzan longitudinalmente sobre el terreno.



Croquis 22, Imagen 57, la imagen muestra con rojo el cruce de los cables de alta tensión en el terreno, proporcionada por VMMG.

Tabla No. 5 • Dotación de servicios a la Bioplanta de Producción de Micorrizas

Servicios Urbanos con los que cuenta el Terreno	
Postes de luz	
Servicios indispensables para la Bioplanta	
Suministro de electricidad.	●
Suministro de agua potable.	●
Red de drenaje.	●
Propuesta de ecotecnias	
Captación de agua pluvial. (1)	●
Fosas sépticas. (3)	●
Calentadores solares. (4)	●
Separa ración de la basura.	●
Servicios especiales	
Red telefónica. (2)	●
Internet.	■
Circuito cerrado de vigilancia.	■
Otros servicios	
Estacionamiento.	●
Pavimentación .	▲
Trasporte privado.	●
observaciones	indispensable ● recomendable ■ no necesario ▲
(1)	Se considera indispensable cuando no se cuenta con el suministro del servicio general
(2)	Es indispensable; sin embargo se puede sustituir con telefono celular.
(3)	Es recomendable; sin embargo puede ser opcional la utilización de este servicio
(4)	Se considera indispensable cuando no se cuenta con un sistema de aprovechamiento de aguas negras



Dotación de Servicios Urbanos
con los que se cuenta en el terreno

postes con cables
de alta tensión

Imagen 58, tabla creada por **VMMG**. La imagen que se muestra en esta tabla, se puede sólo de referencia, de la cual se dio cita en la pág. Anterior (croquis 22, imagen 57).

• conclusión

En este capítulo, pudimos observar las a grandes rasgos, los principales componentes tanto físicos, geográficos y los urbanos, del Municipio de Zacán Mich. Al igual que el uso y destino de los suelos de lugar, que como se pudo observar en el (croquis 13, imagen 42), se da a conocer que el principal uso que se le da a la superficie, es la práctica agrícola, que de alguna manera intervienen de manera importante en la realización del proyecto, así como su construcción.

Se sabe de la importancia que es conocer la superficie sobre el cual se construirá la Bioplanta de Producción de Micorrizas, así como los elementos naturales y su contexto en el que se encuentra. Y mencionar que debido a qué, el terreno no está próximo a la comunidad, no cuenta con los algunos de los servicios urbanos necesarios para satisfacerlas algunas de las necesidades como lo son: el suministro de agua potable y red de drenaje.

Lo que determinó que de alguna manera se propusieran como medios alternativos la utilización de ecotécnicas para abastecer la ausencia de estos servicios. En cuanto al contexto natural del terreno, en el (croquis 15, imagen 44) se observa que la mayoría de los terrenos colindantes, son utilizados para uso agrícola, plantación de aguacates, durazno y algunas zonas boscosas en su mayoría, compuesta por coníferas (pinos) de las cuales se localizan algunos ejemplares en el terreno.

Estos elementos naturales, también determinaron la ubicación de la Bioplanta en el terreno y la construcción de la misma, ya que se respetaron en su totalidad los árboles que se encuentran en el terreno (croquis 23, imagen 59). Se muestra el espacio libre de vegetación en donde se construirá el terreno con el propósito de no dañar ningún árbol ya que el propósito de la Bioplanta es el de brindar al un medio que favorezca naturalmente las condiciones de los suelos.



Croquis 23, Imagen 59, imagen satelital de terreno, creada por VMMG.

Es importante señalar que la construcción de la Bioplanta, no emitirá ningún desecho que sea contaminante no emanará gases tóxicos al ambiente, por lo que los terrenos de los alrededores no corren ningún riesgo de alteraciones en las condiciones de los suelos vecino. De igual forma esta condición del uso de suelo, determino las propuestas del tipo de zapata a utilizar en la cimentación, las cuales se mencionan en el capítulo III.

3.1 | factores importantes para la producción de las Micorrizas

3.1.1 | tipos de arcilla para su producción

Las arcillas recomendadas o que son ideales para la producción de las Micorrizas, son todas aquellas que comúnmente son denominadas arcillas expansivas del tipo orgánicas, debido a que estas arcillas en estado natural no sufren ningún cambio físico, pero al contacto con agua, adquieren características de elasticidad y adherencia, factores naturales que permite que las semillas se adhieran favoreciendo el desarrollo de las Micorrizas.

Si en determinado momento no se cuenta con alguna arcilla que cuente con las características anteriores, lo que se puede hacer en estos casos, es colocarles azúcar a las arcillas expansivas no orgánicas, con el único fin de que las semillas que han sido previamente inoculadas, se puedan adherir a la arcilla, ya que la azúcar tiene la cualidad de dar viscosidad y elasticidad al momento mezclarla con las arcillas y el agua.

3.1.2 | clima apto para su desarrollo

Se ha demostrado que estos hongos tienen una gran diversidad fisiológica y han desarrollado adaptaciones específicas a las condiciones ambientales y edáficas en las que se desarrollan. Por lo que cualquier tipo de clima es apto para su desarrollo, siempre y cuando se tomen las precauciones adecuadas tales como la humedad, para tener un desarrollo favorable y la luz solar, ya que ésta, si tiene contacto directo con el hongo por mucho tiempo puede ocasionarle la muerte al hongo.

3.1.3 | producción de micorrizas

En todas las **Bioplantitas Productoras** de **Micorrizas**, se establece una superficie aproximadamente de 493.5 m² que es lo equivalente para la colocación de 10 canteros de 10 mts. de largo x 1.5 mts. de ancho y separados uno del otro a 80 cm. (imagen 60) espacio destinado para la circulación de la persona encargada del riego y chequeos periódicos del crecimiento del pasto, así mismo para facilitar la extracción de la arcilla de los canteros.

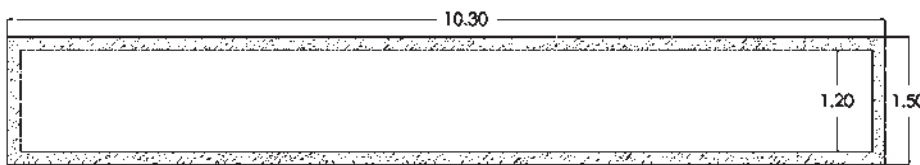


Imagen 60, creada por VMMG.

Para este proceso es necesario de la colaboración de ingenieros cubanos, ya que cuentan con la capacidad y el conocimiento de inocular la semilla para producir el hongo. Cada una de los cantero, tienen la cantidad de arcilla necesario para producir 4.5 m³ de (**Micorriza**).

3.1.4 | pasos para la construcción y colocación de los canteros

1- Trazo y mejoramiento del área donde se colocaran las camas. (nivelación, limpieza y desplate del terreno).

2- Colocación de estacas a las distancias antes mencionadas para colocar el cerco perimetral a una altura de 15cm. puede ser de madera, o de alambre galvanizado, o como en este caso será de concreto.

3- Colocación de una plantilla de concreto en el interior de la cama de un peralte de 10 cm. Con una pendiente de un extremo al otro para recolectar el agua del riego. Se coloca un murete perimetral que sobresalga 30 cm. Colocado sobre la plantilla (imagen 61)

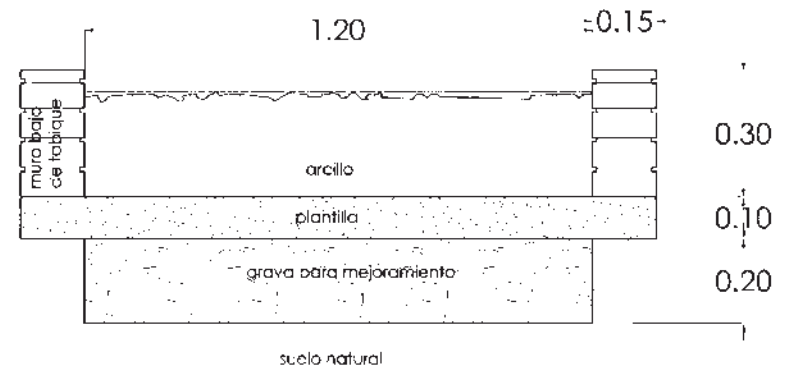


Imagen 61, creada por VMMG.

4- La arcilla se coloca inmediatamente que estén los canteros listos para almacenarla. (imagen 62)

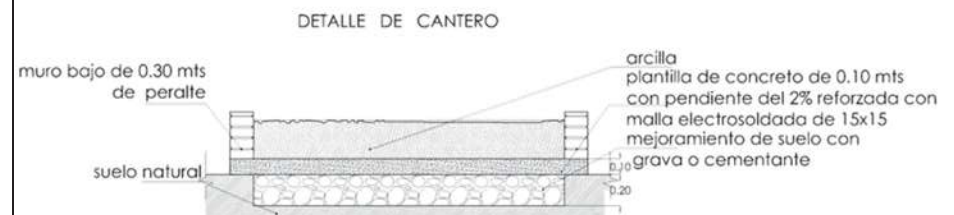


Imagen 62, creada por VMMG.

3.1.5 | sembrado de las semillas inoculadas

Posteriormente después de haber colocado la arcilla, se procede al sembrado de la semilla previamente inoculada a una profundidad de 10 cm. (imagen 63). Y separadas una de otra de aproximadamente 5 cm. Las revisiones del crecimiento y desarrollo del pasto, se realizan de manera periódica cada mes durante 6 meses, para analizar y determinar el número de esporas de **Micorrizas** por gramo de arcilla. La muestra se envía a un laboratorio químico.



Imagen 63, fotografía proporcionada por VMMG.

3.1.6 | sistema de riego

Se hacen riegos periódicos para hidratar la arcilla y evitar que esta se reseque y se agriete, previniendo que los rayos de sol penetren a las capas inferiores en donde se localiza la semilla inoculada y maten a la espora de la **Micorriza**, ya que no puede estar en contacto directo del sol; debido a que puede provocar la muerte del hongo. Para ello, se colocará un sistema de riego en las instalaciones del invernadero para regar la arcilla y el pasto cada que sea necesario (imagen 64).

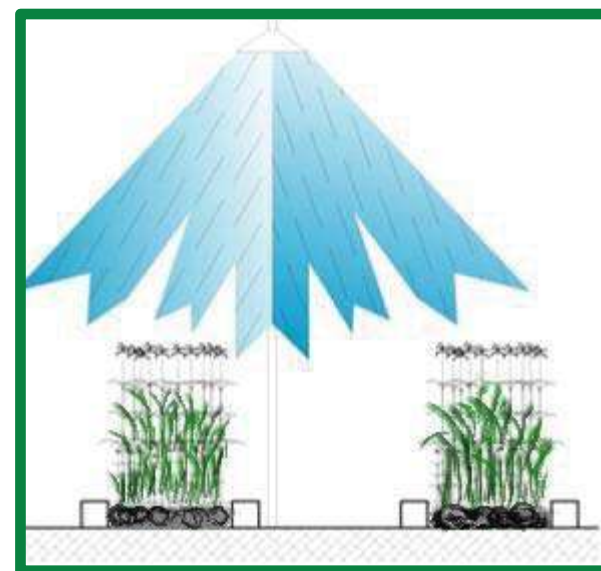


Imagen 64, creada por VMMG.

3.1.7 | análisis de arcilla

Cada mes, se manda una muestra de arcilla al laboratorio con el que cuentan todas las **Biolantas**, para analizarla y ver la cantidad de esporas de micorrizas por gramo. El análisis es determinante para determinar que la **Micorriza** esta lista para ser molida, el número de esporas que debe determinar este proceso son de 15 a 25 esporas por gramo de arcilla y que la cantidad de ácaros y bacterias es mucho menor a la cantidad de de las esporas.

Es inevitable que en las arcillas existan parásitos, ácaros y bacterias nocivas, ya que si se colocará un producto para exterminar estos organismos, automáticamente también morirían las bacterias que son benignas que permiten que los suelos tengan los nutrientes necesarios para que las Micorrizas se desarrollen. Por ello, se recomienda trabajar con las medidas necesarias y herramientas limpias, con el fin de evitar aun más la contaminación de las arcillas.

3.1.8 | poda de vegetación

En un periodo de 6 meses, cuando la semilla ya germino y creció el pasto (**imagen 63**), y se previo al análisis se determino que la cantidad de esporas es favorable, se procede a realizar la poda de la vegetación, es decir; se corta todo el pasto que creció de la semilla (**imagen 64**), se guarda para posteriormente retirar la semilla de las espigas. Una vez realizada la poda, se deja regar durante 15 días para propiciar la expansión y reproducción de esporas.



Imagen 65. (izquierda) e **imagen 66** (derecha) proporcionadas por. **VMMG**

Después de este periodo de reposo, y posterior a los análisis, se extrae la arcilla de los canteros con todo y las raíces del pasto para colocarla en el área de tendido y secado, ya que si no se da el tiempo a que se ore y manda directamente a moler, es probable que la arcilla se encuentre un poco húmeda y esto provoca que las arcillas se adhiera en las aspas del molino cuando ésta se está moliendo y dificulta su extracción.

3.1.9 | almacenamiento y conservación

Después de moler la arcilla previamente oreada y secada, se empaqueta en bolsas, cada bolsa equivale a una dosis de 2 kg. y en costales de 25 kg. Se mandan a la bodega y se almacena a temperatura ambiente, con la entrada de luz natural necesaria, y con ventilación para evitar que se humedezca. En esquema siguiente (**imagen 65**) se muestra con imágenes el procedimiento para la elaboración de las **Micorrizas**.

paso a paso del proceso de produccion

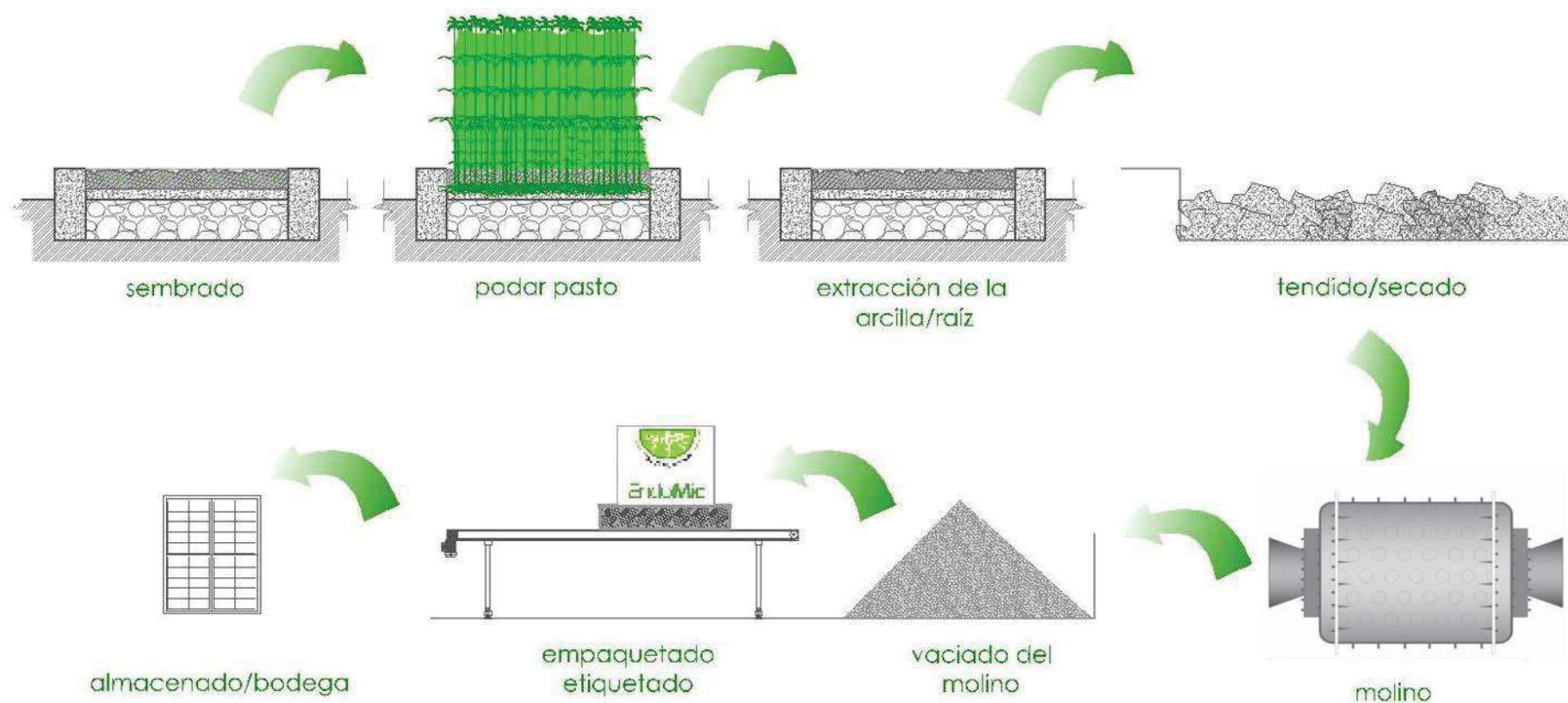


Imagen 67. Proporcionada por, **VMMG**. Esta imagen muestra a diagramas paso a paso, el proceso de producción.

3.2 | instalaciones

3.2.1 | instalación eléctrica

Este tipo de instalación, está diseñada y distribuida por 16 circuitos, cada circuito se encargará de alimentar cada una de las áreas correspondientes por medio de tableros eléctricos. En el siguiente esquema (imagen 68), se muestra la manera en cómo se realiza la alimentación eléctrica a la Bioplanta de Producción de Micorrizas, con la ayuda de un transformador de (7,400 watts). Comenzando por la acometida, medidor, pastilla y tableros.

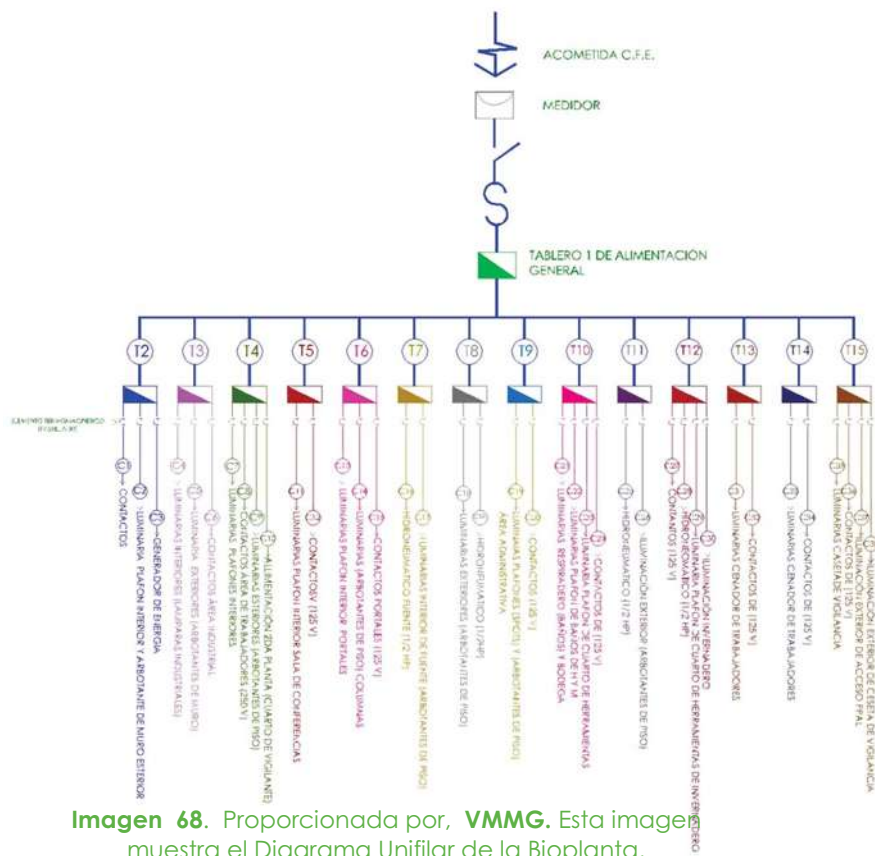


Imagen 68. Proporcionada por, VMMG. Esta imagen muestra el Diagrama Unifilar de la Bioplanta.

3.2.2 | instalación de gas y calentadores solares

La alimentación de gas para los muebles tales como la estufa y el calentador, se hará con tubería de cobre $\varnothing \frac{1}{2}$ ", y se almacenará en un tanque estacionario de 120 litros marca Armebe¹² (imagen 69) color blanco (fostatizado con aplicación electrostática de pintura poliéster en polvo horneado). En Esta marca, podemos encontrar 9 diferentes diseños de tanques estacionarios, con capacidad de 130 litros hasta 5000 litros.



Imagen 69. Proporcionada por Armebe, creada por VMMG, Muestra el Tanque estacionario propuesto.

En este caso, se ha elegido el primero, con la capacidad de 130 litros, ver diagrama (imagen 70, pág. 46) debido a que en las instalaciones de gas de la Bioplanta sólo se alimentará la estufa de la cocina, ya que para se utilizarán calentadores solares (imagen 71, pág. 46) marca (Grupo Marsol, con sistema por gravedad) sistema pasivo, que no requiere bomba, de 2 hasta 24 personas, ideal para alimentar las regaderas y los lavabos de los baños.

¹² [www.armebe.com.mx. 14/Noviembre/2011]

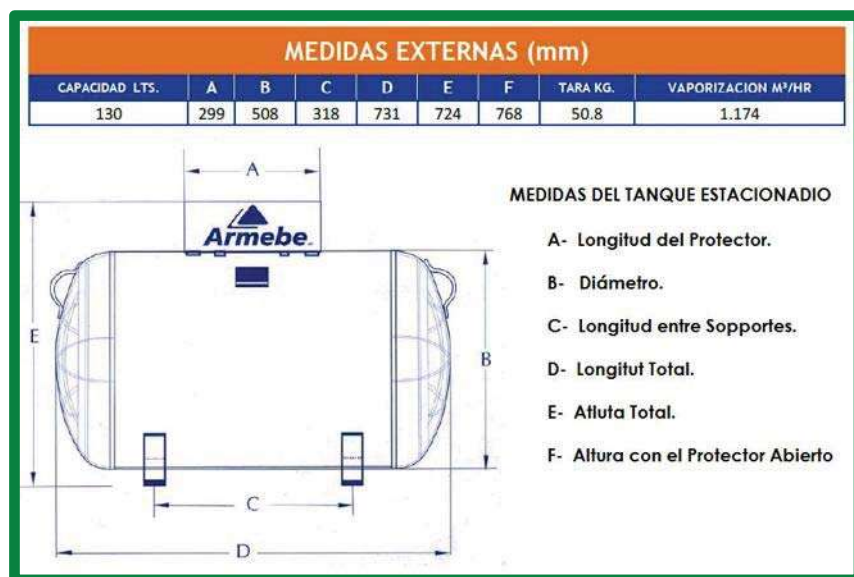


Imagen 70. Proporcionada por, VMMG. Muestra las dimensiones del Tanque estacionario a utilizar en la Biopanta.



Imagen 71. Proporcionada por, Grupo Marsol, creada por VMMG.

La capacidad del calentador solar marca (Grupo Marsol)¹³ propuesto en la Biopanta en cuanto a litros de agua se refiere, es de 115 lts de agua, y se obtuvo de la multiplicación 45 lts x duchas + el agua caliente para los muebles de baño y fregadero a alimentar. Se tomo de ejemplo el área administrativa, la cual cuenta con 1 regadera, 2 muebles de baño y una tarja. En este caso tenemos que (45 lts x 2 duchas + 10 lts) = 100 lts de agua caliente al día.

3.2.3 | instalación especiales

Las instalaciones especiales propuestas en la Biopanta de Producción de Micorrizas, son las siguientes:

- Suministro de red Telefónica.
- Circuito cerrado de vigilancia, colocada en primera estancia en la caseta de acceso principal.
- Internet.
- Telecable.

3.3 | propuesta de ecotécnicas

Debido a que en el terreno no se cuenta con los servicios de suministro de agua potable y der de drenaje, fue necesario la propuesta de ecotécnicas para cubrir los servicios faltantes, las cuales son: la captación del agua pluvial (imagen 70) para alimentar los (sanitarios, lavabos, sistema de riego en el invernadero) utilización y colocación de fosas sépticas para tratar las descargas de las aguas residuales y grises.

¹³[<http://bazarmorelia.com/ads/calentadores-solares-para-agua-grupo-marsol-2/>. 30/Enero/2012]

3.3.1 | instalación hidráulica

3.3.1.1 | captación de agua pluvial

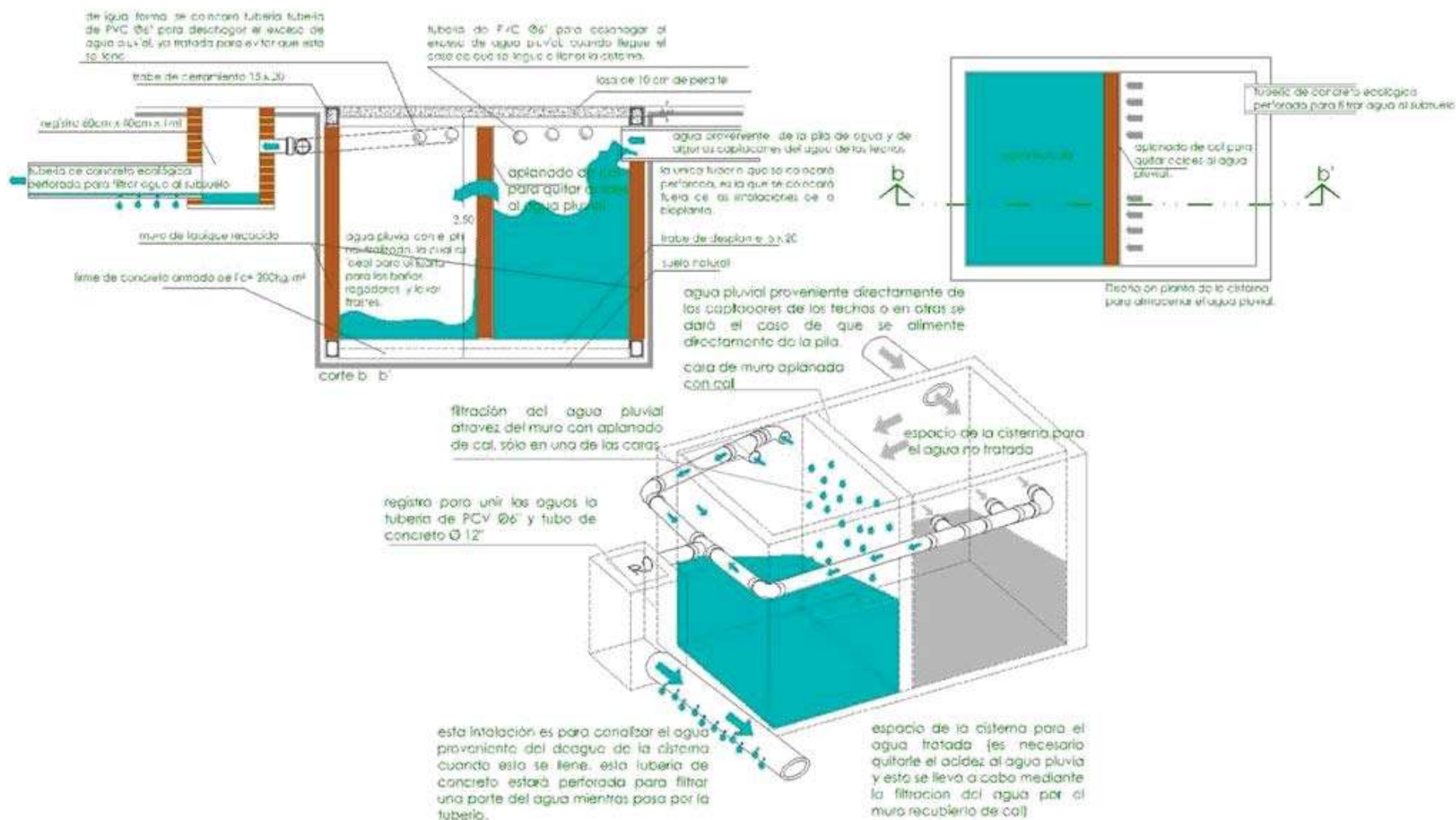


Imagen 72. En esta imagen se observa de manera gráfica, el método de almacenamiento de agua pluvial y el proceso para quitarle la acides del agua, acides adquirida por los contaminantes del medio ambiente, tales como gases tóxicos, incendios de basureros. Creada por **VMMG**.

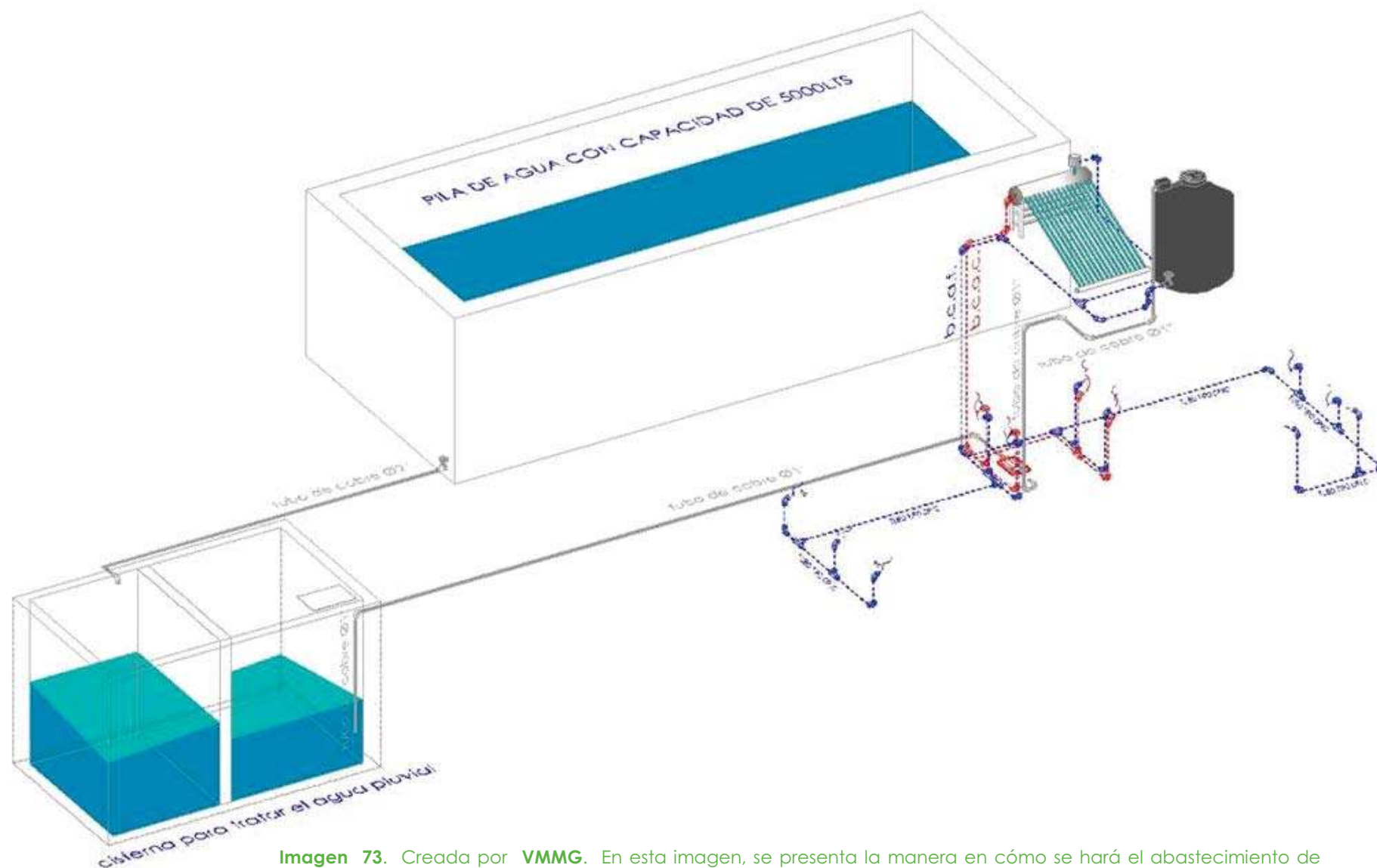


Imagen 73. Creada por **VMMG**. En esta imagen, se presenta la manera en cómo se hará el abastecimiento de agua a la Bioplanta, el agua que se pueda captar de la lluvia, se concentrará en un apila genera, de la cual se mandará a las cisternas y después de ser tratada dentro de la cisterna para eliminar la acides al agua pluvial, se enviará a los finacos con la ayuda de un Hidroneumático de $\frac{1}{2}$ HP.



Imagen 76. Proporcionada por, Rotoplas, creada por VMMG. En esta imagen se muestra la parte del Rotoplas que desecha los lodos provenientes del proceso de los sólidos.



Imagen 77. Proporcionada por, Rotoplas, creada por VMMG. En esta imagen se muestran las partes externas que componen las fosas sépticas.

3.4 | maquinaria y equipo

La parte fundamental de la Bioplanta, es sin duda la nave industrial, ya que es dentro de la cual, se lleva a cabo todo el proceso para la manufactura de las Micorrizas. Existe alguna maquinaria que facilita las labores de producción, entre las que destacan las bandas transportadoras con cangilones, bandas transportadoras de rodillos, molino de bolas y montacargas.

3.4.1 | elevadores con cangilones

Estos elevadores con cangilones, es ideal para transportar las arcillas antes de ser molidas de un lugar a otro, existen elevadores con cangilones de varios materiales, entre los que destacan de plástico y metálicos (acero perforado). En este caso se elegirán los metálicos, ya que brindan mayor durabilidad y resistencia a los volúmenes de arcilla que se necesitará trasladar dentro de la Bioplanta. La (imagen 78) muestra el elevador con cangilones a utilizar.



Imagen 78. Elevador con cangilones. Su inclinación varía, de 0° hasta 45°

• Información técnica

- Altura de elevación vertical sobre el suelo 4,6 m.
- Anchura 0,70 m.
- Propulsión 1,5 kW, 400 V, 50Hz.
- Cangilones de metal en una cadena.
- Regulación de la altura +/- 0,1 m.
- Ángulo de elevación 0 - 45°.
- Longitud de la parte horizontal de abajo 1 500 mm.
- Longitud de la parte horizontal de arriba 600 mm¹⁵.

3.4.2 | molino de bolas para mole arcillas

Después de trasportar los terrones de arcillas junto con las raíces, continúa el proceso de molienda, los elevadores con cangilones van vaciando el producto al molino de bolas, para triturar los terrones (imagen 79). Este equipo es ampliamente utilizado en los siguientes campos: cemento, productos de silicato, nuevos materiales de construcción, materiales a prueba de fuego, fertilizante, metal negro y de color, cerámica y vidrio¹⁶.



Imagen 79.
Ejemplo de un molino
de Bolas.

¹⁵[http://www.abcpack.com/product_directory_info.php/.
10/Ene/2012]

¹⁶[<http://www.trituradora.com.mx/Trituradora/Fresadora-de-bolas.html>.
12/Enero/2012]

El triturado del producto y el tipo de granulado que se obtiene con un molino de bolas, de pende principalmente del tamaño de las bolas y del peso de estas (imagen 80) en esta imagen se muestra gráficamente, el interior de un molino de bolas. El peso de las bolas se basa en kg y va de 1.1 hasta 6.5 kg. El molino elegido para moler las Micorrizas, es el 1ro (1830 x 3000, con 24 r/min, produce de 4-10 t/h, trabaja con 180 kw y el producto final tiene de .074 – 4 mm)

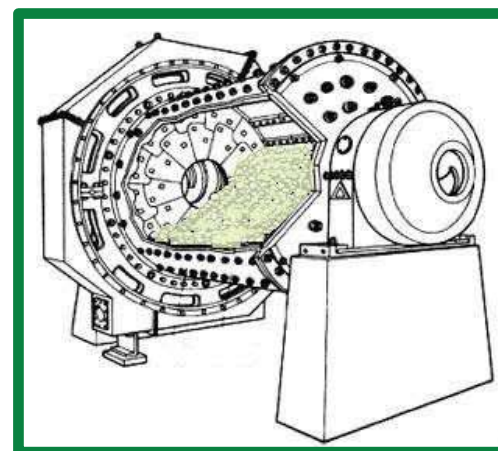


Imagen 80. Imagen que muestra el interior de un molino de bolas.

Las bolas del interior del molino están hechas de acero y su diámetro oscila de Ø (pulgadas) 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4 y 5. (imagen 81, pág. 52). Lo que se pretende es moler las **Micorrizas**, de tal manera que quede un producto hecho polvo, se requiere una bola te tamaño, (4") 10. 16 cm el peso de la bola seria de 1.5 kg. Es importante aclarar que si bien se ha dicho, que las micorrizas no son delicadas, se debe tener cuidado a la hora de moler, ya que es probable que se mueran esporas al momento de ser trituradas.



Imagen 81. Imagen que muestra la forma de las bolas de acero que integran el interior del molino.

3.4.3 | bandas transportadoras de rodillos

Una vez que se tiene el producto molido, se empaqueta y se coloca en rejillas de plástico para facilitar su traslado, se coloca sobre las bandas transportadoras de rodillos, se sella el producto y se coloca sobre los montacargas eléctricos, los cuales los acomodan en la bodega de almacenamiento, para posteriormente ser entregados a los clientes. En seguida (*imagen 82 y 83*) se muestra un ejemplo del tipo de banda con rodillos que se requiere.



Imagen 82. Muestra la manera de transportar los productos sobre la banda.



imagen 83. Muestra el sistema de rodillos con el que trabaja para mover los objetos.

3.4.4 | montacargas eléctricos 12/16

El montacargas que esta propuesto a manejarse en la **Bioplanta de Produccion de Micorrizas**, para facilitar el traslado del producto, tiene una capacidad de 3,000 a 6,000 libras (2721.554 kg), Tablero de instrumentos, sistema eléctrico de 12 volts. Dirección hidráulica, transmisión automática a una velocidad hacia adelante y una hacia atrás (máximo 16.89 km/h). A continuación se muestra (*imagen 84*) un ejemplo de montacargas eléctrico de 12 V.



Imagen 84. Montacargas eléctrico de 12 V.

3.4.5 | hidroneumático

Esta pensado utilizar hidroneumáticos para poder subir el agua de las cisternas de agua pluvial y alimentar a los tinacos, es un equipo pequeño, con tanque cilíndrico horizontal de 24 litros, con funcionamiento automático, apto para distribuir el agua a presión de 127 V. de ½ HP de potencia¹⁷. (imagen 85) se muestra el ejemplo del hidroneumático que se empleara en la Bioplanta de Producción de Micorrizas.



Imagen 85. Hidroneumático de 126 V. ½ HP

3.4.6 | extractores de aire eólicos

Con el fin de tener un ambiente agradable dentro de la Bioplanta, se colocarán Extractores de Aire (imagen 86) tipo Eólicos en la techumbre de la nave con el propósito de extraer el aire caliente que se produzca en el interior de la nave industrial. Se determino que era factible la utilización de este tipo de extractores, ya que estos no utilizan ningún tipo de energía eléctrica, únicamente con la ayuda de los vientos externos realizan su función¹⁸.

¹⁷[www.intertodo.com. 10/Enero/2012]

¹⁸[www.extractoreseolicos.com. 10/Enero/2012]

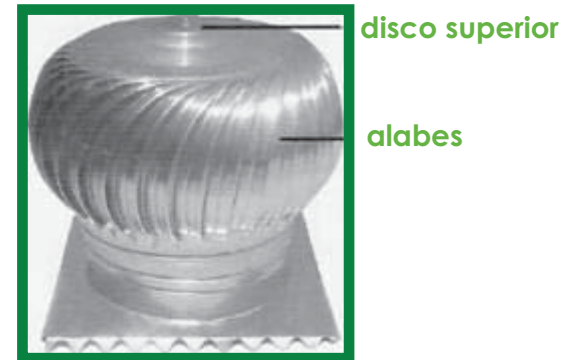


Imagen 86.

DISCO SUPERIOR. de chapa galvanizada C24 (0,51 mm) repujado, con aros concéntricos, confiriéndole mayor solidez estructural a todo el conjunto.

ALABES. en aluminio relaminado, con una dureza H 18, especialmente.

Adaptable a un uso intenso, en condiciones adversas. Con tres líneas de nervios en sentido longitudinal, para conferirle una mayor dureza que le permite soportar vientos superiores a 120 Km/h. Espesor 0,4 mm x 100mm ancho.

3.5 | lo estructural

3.5.1 | resistencia del suelo en el terreno

El suelo del terreno debido a su composición mixta, de tepetates, tiene una resistencia de aproximadamente 10 ton/m². Se puede decir, que es un tipo suelo estable para construir sin realizar excavaciones profundas para la colocación de las zapatas propuestas en el terreno, donde se construirá la Bioplanta. Se realizara sólo el mejoramiento de suelo en los lugares donde sea necesario, tales como el estacionamiento.

3.5.2 | mejoramiento del suelo

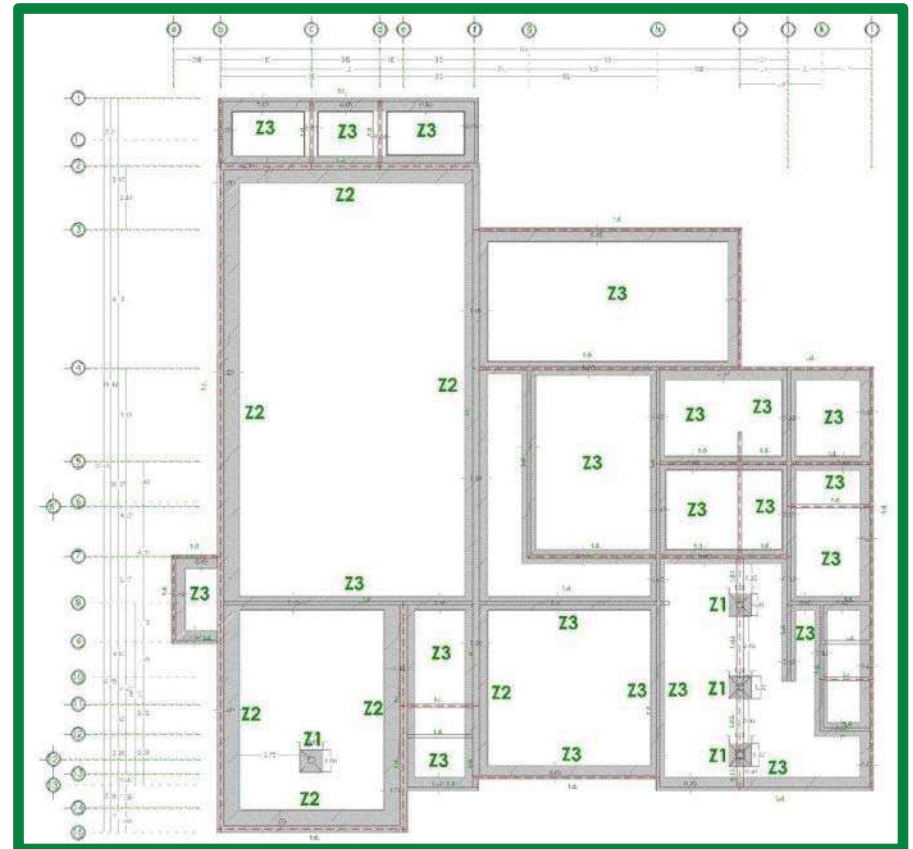
La excavación tendrá una profundidad de 1.45 mts. De los cuales 45 cm serán para el mejoramiento del suelo, esto es necesario debido a que no es recomendable construir directamente sobre el suelo natural del terreno, por lo que en primera instancia una capa de 20 cm de filtro pisoneado (imagen 85) y posteriormente una capa de 20 cm de arena con cementante húmedo y compactado, posterior. Por último, se colocara una plantilla de concreto de 5 cm.



Imagen 87. Ejemplo del mejoramiento del suelo que se realizará, en el área de excavación de las zapatas, Fotografía proporcionada por VMMG.

3.5.3 | cimentación

La cimentación sobre la cual se construirá la **Bioplanta de Producción de Micorrizas** (imagen 88), está proyectada de tal manera para construirse utilizando materiales de la región, como lo es la piedra brasa o volcánica, el cual es un elemento constructivo típico del municipio De Zacán Mich. Se ha comprobado que es un elemento constructivo eficaz en la construcción de edificios. Un ejemplo de ello, el templo de San Pedro y la Huatapera.



Croquis 24, Imagen 88. Creada por VMMG, ver plano en tamaño real en plano de cimentación.

3.5.4 | zapatas aisladas (ciclópeo)

Para el tipo de zapatas aisladas Z1, que irán construidas en la Bioplanta, se utilizara el procedimiento llamado (ciclópeo) el cual consiste en ir vaciando el concreto con proporciones 1:5:5 (cemento, arena, grava) y al mismo tiempo ir ahogando piedras de 12" a 15", esto con el propósito de crear un elemento monolítico de 1m³. Las zapatas aisladas (ciclópeo) que se muestra en (imagen 89, 90), tienen una base cuadrada de 1mt de ancho x 1mt de largo x 1 mt de peralte.

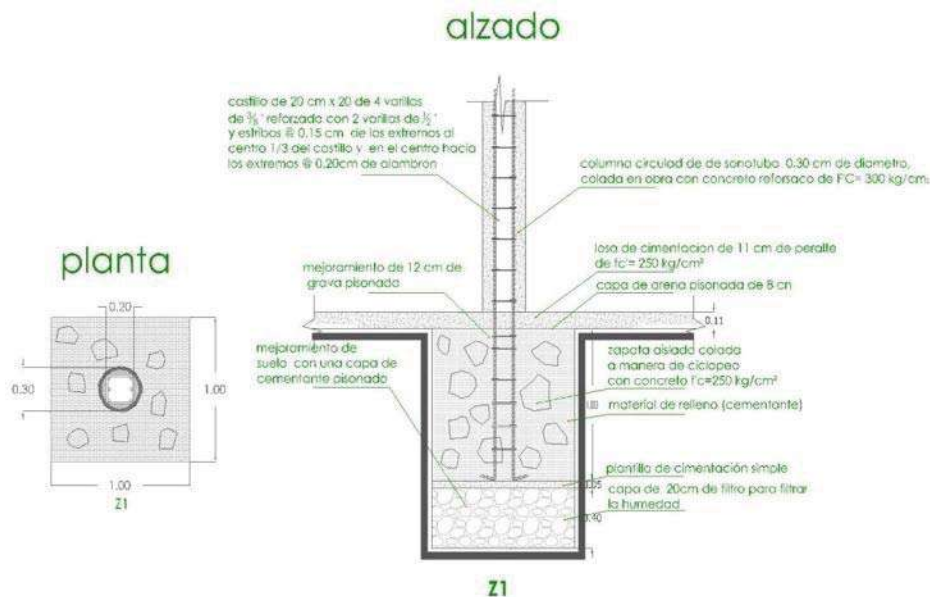


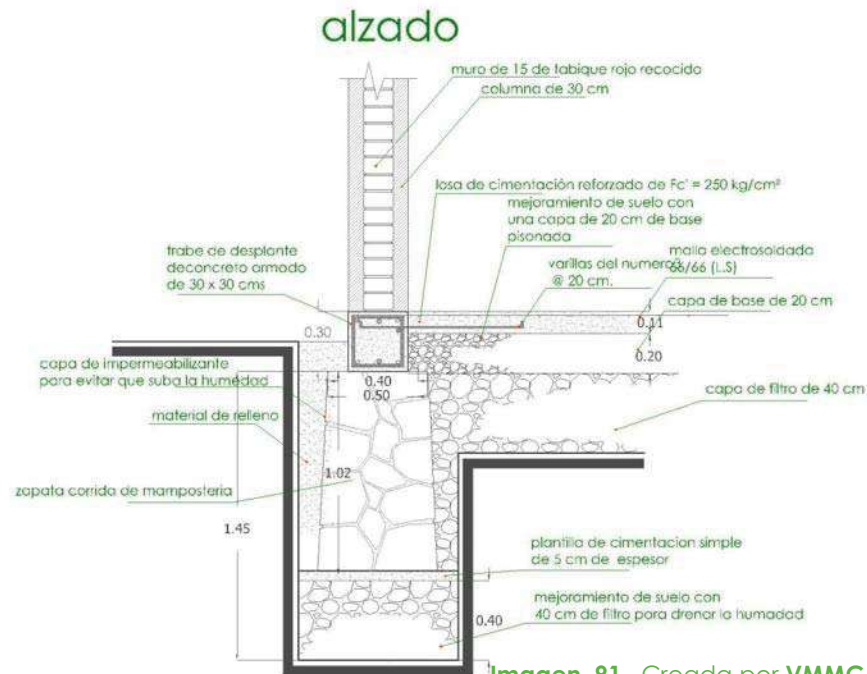
Imagen 89. Creada por VMMG. Propuesta de la zapata aislada (ciclópeo) Ver especificaciones en plano de cimentación.



Imagen 90. Fotografía proporcionada por VMMG. Ejemplo de una zapata aislada

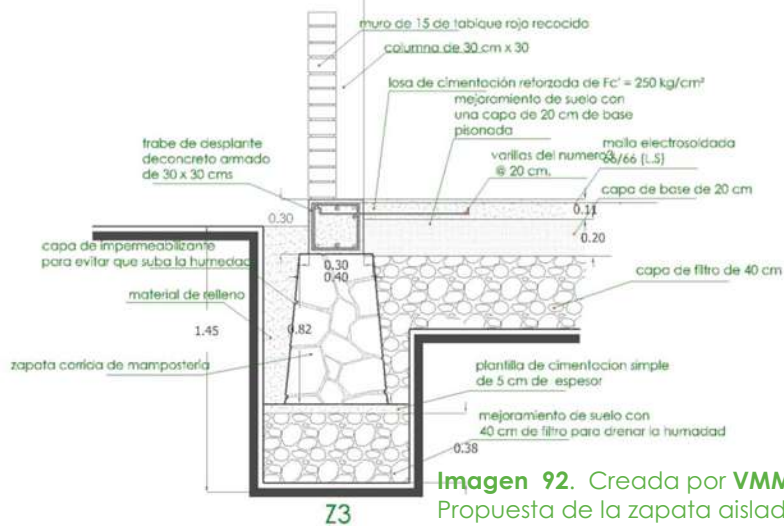
3.5.5 | zapatas corridas

Las zapatas corridas Z2 y Z3 (imagen 91 y 92, pág. 56), tienen un base inferior de 0.60 mts x 1 mt de peralte y 0.40 mts de base superior, una trabe de desplante de 0.20 x 0.20 mts. La zapata Z3 tiene una base inferior de 0.50 cm x 0.80 mts de peralte y una pase superior de 0.40 mts. En el diseño se muestran la colocación tanto de la zapatas corridas como aisladas, todas las zapatas están hechas de mampostería juntada con (cal, cemento, arena) proporción 2:1:14 respectivamente.



Z2

Imagen 91. Creada por VMMG. Propuesta de la zapata corrida en toda el área administrativa.



Z3

Imagen 92. Creada por VMMG. Propuesta de la zapata aislada en área de la nave industrial.

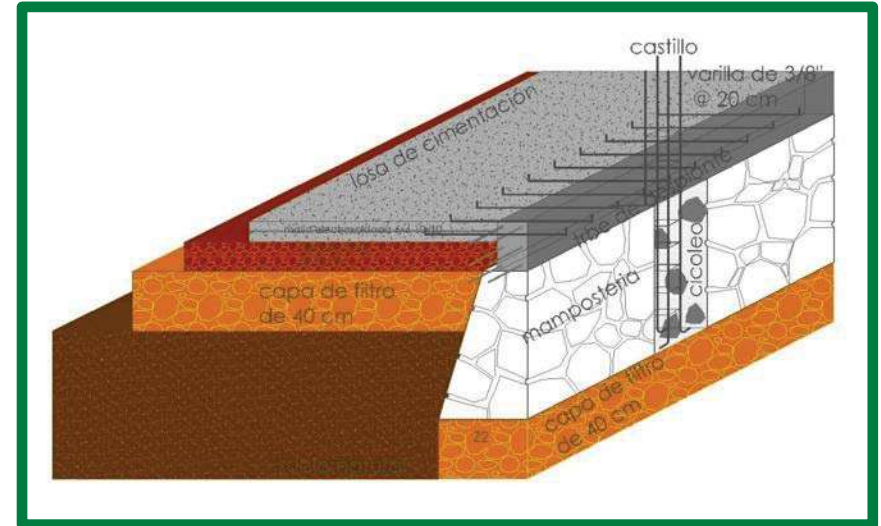


Imagen 93. Creada por VMMG. Esquema ejemplificando la zapata corrida, con el anclaje de las columnas, y castillos desplantados desde la plantilla y colados a manera de (ciclópeo). Se observa el mejoramiento de suelo antes de colar la losa de cimentación checar planos de cimentación. Ver especificaciones en plano de cimentación.

3.5.6 | área de canteros

En el área donde se colocará el invernadero, lo que se tiene que hacer es un breve mejoramiento de suelo, prácticamente sólo sería en el área donde se colocarían los canteros (imagen 94, pág. 57), se hará la excavación de 50 cm, donde se colocara, 20 cm de grava, 20 cm de arena con cementante o tepetate producto de la excavación y una plantilla de 10 cm, las hiladas de tabique se colocarán sobre la plantilla.

3.6.2 | muros de mampostería

Los muros de mampostería que se construirán en las instalaciones de la Bioplanta, no son de carga, sino son únicamente elementos decorativos. Y sólo son dos, uno en la fachada y otro en el interior en la sala vestibular. La colocación de las piedras se asentarán de tal manera que las juntas no se vean, y den una mejor apariencia al acabado de los muros, como se observa en la (imagen 96).



Imagen 96. Fotografía proporcionada por VMMG.

3.6 | muros

3.6.1 | muros de tabique rojo

Los muros de 13 cm y 15 cm de espesor con aplanados. Compuestos por tabique rojo recocido (imagen 95) asentado con mortero 1:5. Y muros dobles de 0.30 mts.

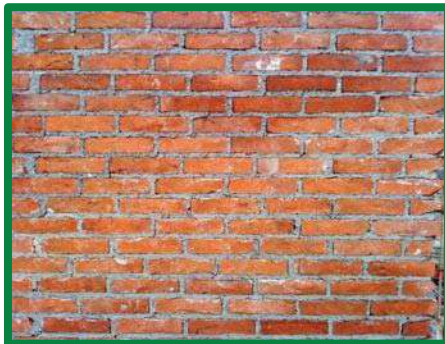


Imagen 95. Fotografía proporcionada por VMMG.

3.7 | elementos estructurales horizontales y verticales

3.7.1 | columnas

En el diseño estructural propuesto para la construcción de la Bioplanta, habrá dos tipos de columnas, circulares se colocarán en el área administrativa (imágenes 97 y 98, pág. 58) y las cuadradas (imágenes 99 y 100, pág. 58) que irán colocadas de manera perimetral en la nave industrial sobre las cuales se apoyará la estructura que cubrirá toda el área donde se llevará a cabo la producción de las Micorrizas.

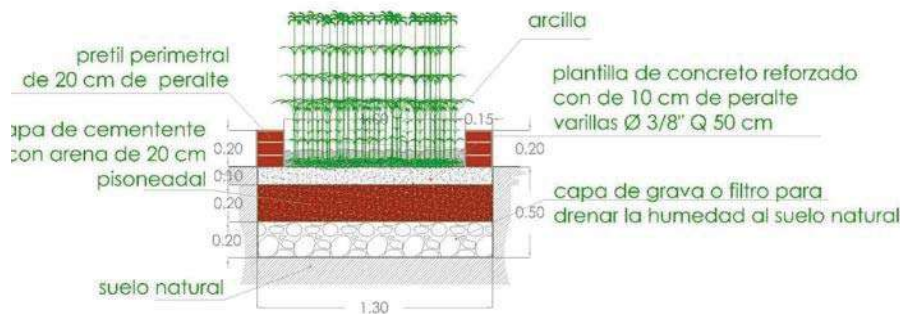


Imagen 94. Creada por VMMG. En este gráfico, se muestra el mejoramiento del suelo sobre el cual se colocarán los canteros.

3.7.2 | castillos

Los castillos son elementos estructurales de apoyo para los muros y están propuestos dos tipos de ellos, de 15 cm x 15cm (imágenes 101 y 102) y 15 cm x 20 cm (imágenes 103 y 104).

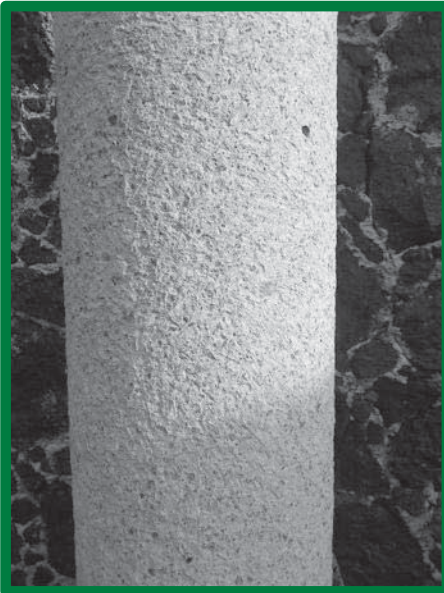


Imagen 97.

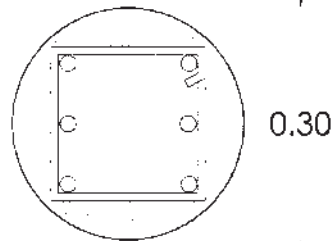


Imagen 98.

Imagen 97. Fotografías proporcionadas por VMMG. Al igual que la Imagen 98. En las que se observa las columnas circulares y el acabado que se les dará. Ver especificaciones en el plano, estructural.



Imagen 99.

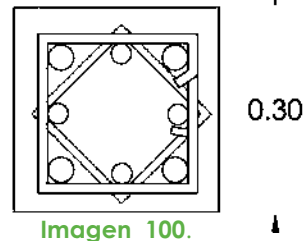


Imagen 100.

Imagen 99. Fotografías proporcionadas por VMMG. Al igual que la Imagen 100. Ver especificaciones en el Plano estructural



Imagen 101.

Imagen 102.

Imagen 99. Fotografía proporcionada por VMMG, al igual que la imagen 100.



Imagen 103.

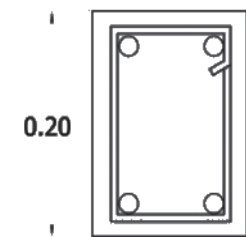


Imagen 104.

Imagen 101. Fotografía proporcionada por VMMG, al igual que la imagen 102.

3.7.3 | trabes y contratraves

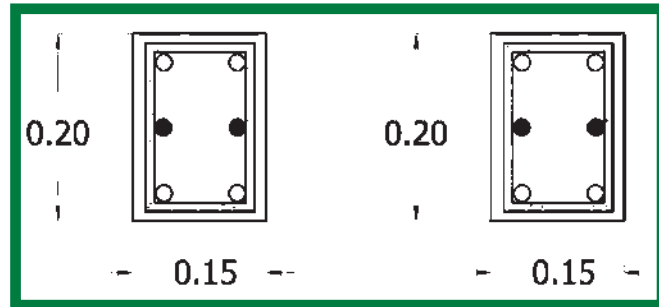


Imagen 105. Creada por VMMG, muestra las medidas de las trabes de desplante y de cerramiento a utilizar en el proyecto, ver ubicación en el plano estructural.

3.7.4 | especificaciones

Tabla No. 6 • especificaciones de castillos y columnas

referencia	estribos	Varillas de 3/8"	Varillas 1/2"
Columna circular	A @15 y 20cm	4	2
Castillo 15 x 20	A @ 20 cm	6	
Castillo 15 x 15	A @ 20 cm	4	
Columna cuadrada	A @10 cm	4	4

Imagen 106. Creada por VMMG.

Tabla No. 7 • especificaciones de trabes de desplante y cerramiento

referencia	estribos	Varillas de 3/8"	Varillas 1/2"
Trabe de desplante	A @15 y 20cm	4	2
Trabe de cerramiento	A @15 y 20cm	4	2

Imagen 107. Creada por VMMG.

3.7.5 | propuesta de estructura para la nave industrial

La estructura que se propuso para la nave industrial de la **Bioplanta**, es de acero con forma curva (**imagen 108**) e (**imagen 109, pág. 60**) con ángulos metálicos (cerchas) en forma de triángulo para dar resistencia y soporte a la techumbre, y barras de arriostramiento laterales. Una cubierta que será de lámina galvanizada corrugada color blanco tanto interior como exterior. (**imagen 110, pág. 60**) pero esta propuesta solo fue una sugerencia.

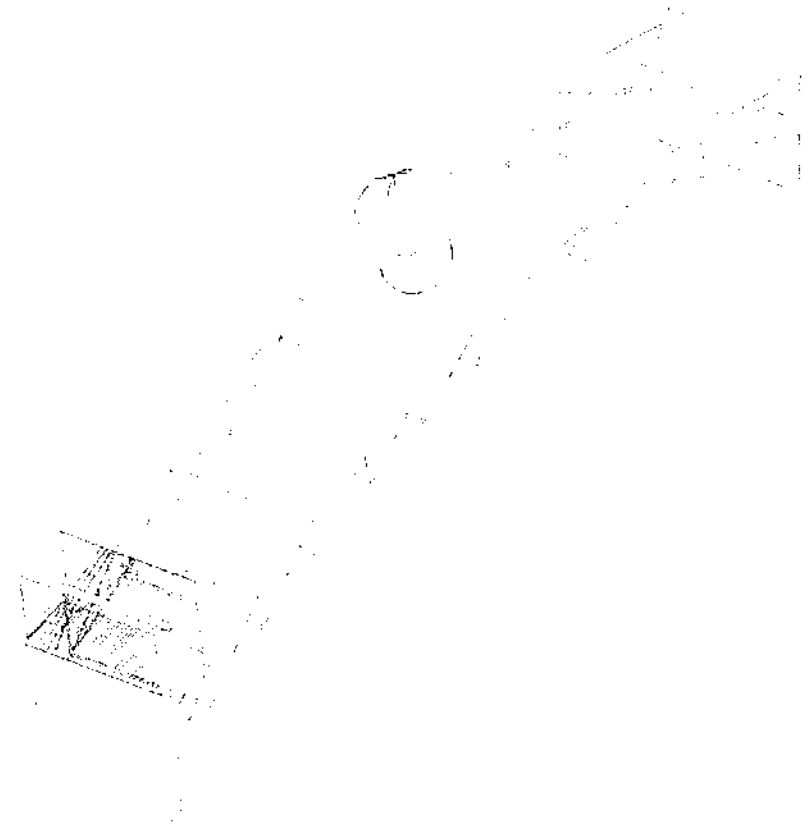


Imagen 108. Creada por VMMG. Propuesta de la estructura de la nave. Ver especificaciones en plano estructural.

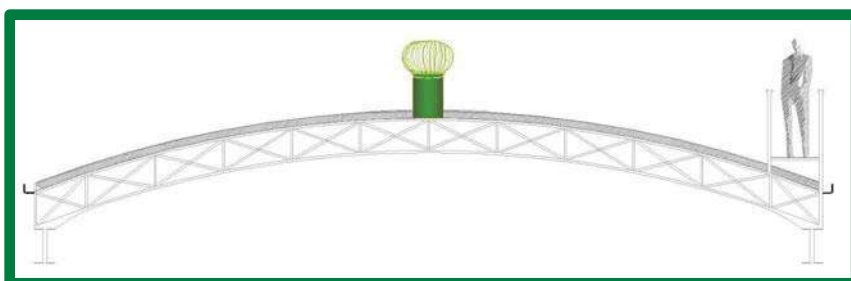


Imagen 109. Creada por VMMG. Propuesta de la techumbre de la nave.

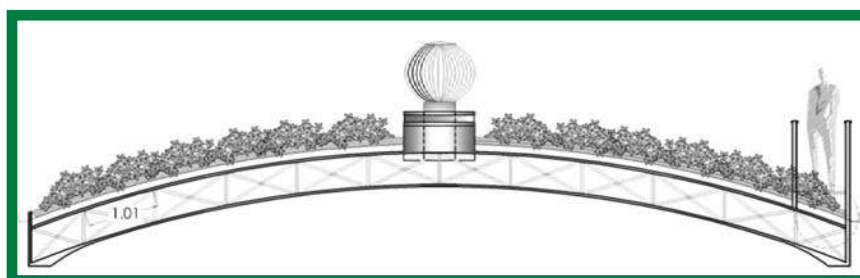


Imagen 110. Creada por VMMG. Propuesta de techo verde.

3.7.6 | estructura para el invernadero

El invernadero es una de las partes más importantes de la Bioplanta de Producción de Micorrizas, ya que es donde se lleva a cabo la etapa de reproducción de los hongos micorrizógenos (imagen 111), la estructura del invernadero es industrial de arco (imagen 112), llamados también multitunel, y se caracterizan por la forma semicircular de la cubierta, y por su estructura totalmente metálica y su gran resistencia a fuertes vientos y su rapidez de instalación al ser estructuras prefabricadas¹⁹.

¹⁹[<http://www.horticom.com/empresas/p/multitunel-de-arco/frada-invernaderos/4358/53995.02.28.10>]

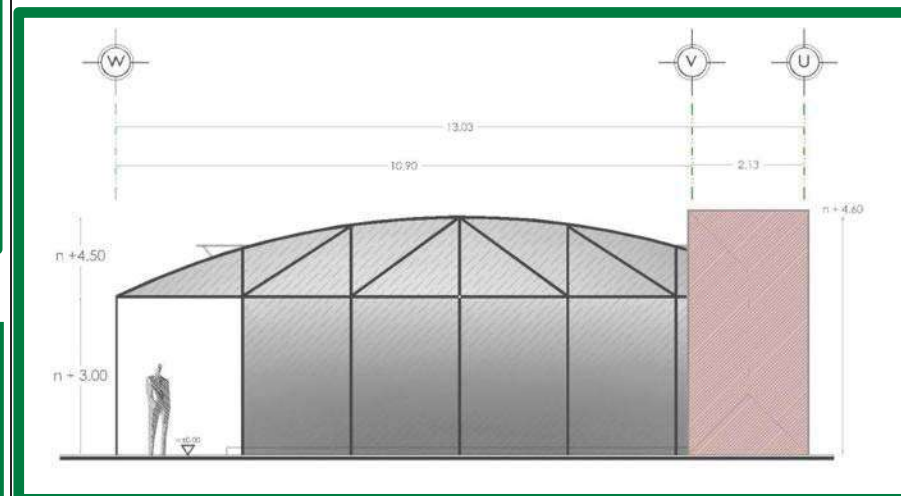


Imagen 111. Creada por VMMG. Propuesta de techo verde.



Imagen 112. Proporcionada por horticom

3.7.7 | losa inclinada

Las losas inclinadas como se muestra en la (imagen 113) siguiente, forman parte de la mayor parte de la estructura de la bioplanta, esto con el fin de poder recolectar el agua pluvial, la cual, se destinara en una pila con capacidad de 16 000 lts de agua. De esta se distribuirá tanto al riego de las camas y a cisternas especiales donde se almacenará, para quitarle la acides al agua pluvial, para poder ser utilizada para bañarse y otros usos.

- **detalle de constructivo de losa inclinada**

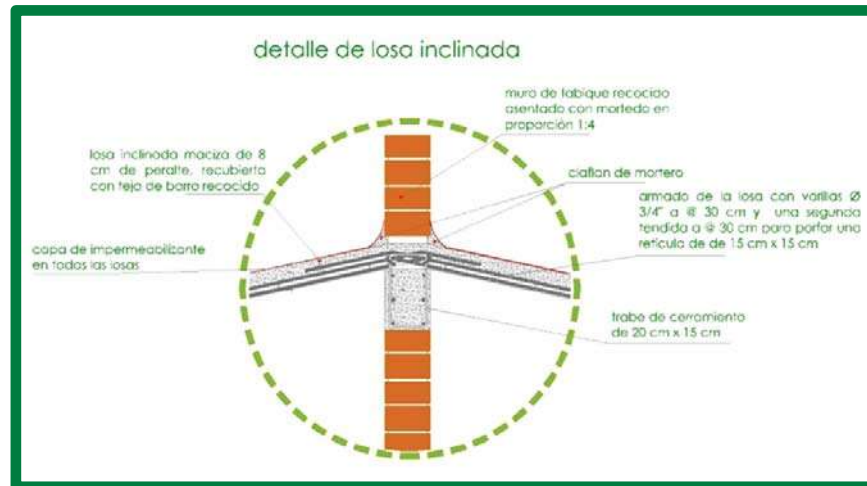


Imagen 113. Creada por VMMG.

- armado estructural de la losa inclinada

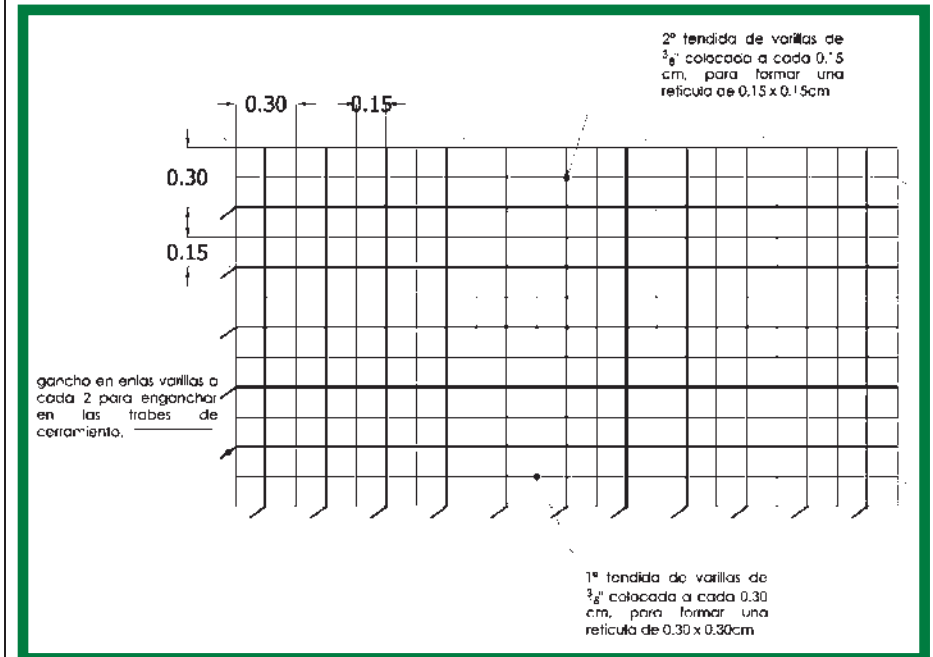


Imagen 114. En esta imagen se observa de manera gráfica el armado estructural de las losas inclinadas. Creada por VMMG. Ver detalle en plano estructural

reglamentos y normativas

4.1 | reglamento de construcción

En los siguientes artículos del reglamento de construcción, se establece las normas y reglas que se deben acatar cada vez que se ejecute un proyecto así como demoler, excavar, ampliar, remodelar siempre y cuando no se afecten construcciones aledañas ni daños a terceros.

4.1.1 | artículos

• artículo 1

Según nos dice este artículo, la **Bioplanta de Producción Micorrizas**, es un proyecto que no altera, destruye ni está en una zona de riesgo, sino todo lo contrario, trata de incorporarse al contexto tanto natural, social, y arquitectónico de la comunidad, y la utilización de ecotegñas que aporten beneficios al medio ambiente tal y como nos menciona el **artículo 2**.

• artículo 7

Dentro de este artículo hay una clasificación de tipología de edificios, en donde una **Bioplanta** es una industria, la está dentro del grupo VII.

• artículo 9

Dentro de los sistemas constructivos tradicionales que se mencionan en este artículo en este proyecto, el sistema constructivo que se utilizara para las zapatas aisladas y corridas, es con materiales regionales tal es el caso de la piedra braza o volcánica y para evitar cualquier impacto ambiental negativo, se evitara talar cualquier árbol existente en el terreno.



• artículo 11

El área total de terreno es de 20046.2245 m² superficie, el área destinada para el terreno es de 4892.47 m². En el artículo 10, el coeficiente de ocupación de suelo, (COS) nos menciona que la superficie destinada para una industria es del 35% de la superficie destinada para el proyecto, esto con el fin de no exceder la superficie máxima de construcción.

Así que el 35% de 4892.47 m² es 1712.3645 m², y la superficie que el proyecto ocupará actualmente es de 1099.73 m², como se puede no rebasa los límites de lo que se tiene permitido, pero esto se utilizará a favor para un futuro si se quiere ampliar la superficie.

• artículo 13

La ubicación del terreno, el hecho de que no emane gases tóxicos la Bioplanta, no genere ruido que afecta a terceros, se encuentra en una buena localización y junto a una vía de comunicación principal. Estos factores son de suma importancia para la autorización del uso de suelo que se mencionan en la SECCION PRIMERA en este artículo, para la que es destinada la **Bioplanta de Producción de Micorrizas**.

• artículo 14

En cuanto a lo que en este artículo se refiere, el terreno, así como su ubicación geográfica, clima (lluvia, vientos dominantes) y suelo, se determinó que estas características son factibles para la construcción de la Bioplanta de Producción de micorrizas, ya que no está en ninguna zona de riesgo, ni emanará desechos tóxicos ni emitirá gases al ambiente, y en cuanto al suelo, es estable.

• artículo 16

En este artículo se menciona, que se debe contar con los permisos pertinentes de las autoridades del Municipio de Zacán Mich. Para llevar a cabo la construcción en el terreno, predio o lugar determinado. Debido a que el terreno sobre el cual se realizará la construcción es ejidal, fue necesario contar con el permiso de la autoridad del Municipio de Zacán, el Jefe de Tenencia el C. Eduardo Méndez Ceras. Quien por medio de un escrito sellado y firmado, otorgo dicho.

• artículo 17

Esta es otro de los motivos por los cuales la realización de la construcción del terreno se hará en la parte central del terreno, para conservar las áreas verdes compuestas por coníferas, este artículo menciona que está estrictamente prohibido talar árboles que puedan alterar el entorno natural del lugar donde se lleve a cabo la construcción.

• artículo 23

Como ya se determinó que el uso que se le dará al terreno en parte es industrial, para esta tipología en cuanto a los cajones de estacionamiento se refiere, son de 1 por cada 200 m², si hay una superficie construida de 786.68 m², esto significa que debe de existir 4 cajones, y en el diseño existe, 2 cajones para transporte privado, 2 cajones para vehículos de distribución del producto, 14 cajones para empleados o visitantes y 1 cajón para discapacitados.

• artículo 26

En cuanto a la iluminación se refiere, se utiliza el término luxes, para medir la cantidad de iluminación que debe de existir en un espacio dependiendo de la actividad que se realice en el interior, un lumen/m² = a 1 W/m². En este caso, para oficinas se necesitarían 60 w, como mínimo, área de pasillos de 15 W, en área industrial con 5 lámparas de 100 W, es más que suficiente, tomando haya la iluminación natural necesaria.

• artículo 28

En cuanto a la ventilación natural se refiere, se colocaran algunas ventanas del lado Este de la Bioplanta, ya que los vientos Dominantes circulan del Noreste.

• artículo 32

Para la dotación de los muebles sanitarios en cuanto a inmuebles con un número aproximado de 25 personas, se considera que debe de haber 2 excusados, un lavabo y una regadera, dentro de la construcción hay, 2 excusados y dos lavabos en sanitario de mujeres, y en el sanitario de hombres hay 2 excusados, 2 lavabos y 2 mijitorios, 1 baño con regadera la se localiza en el área de acceso para trabajadores.

• artículo 33

En cuanto a este articulo se refiere, debido a que no existe drenaje Municipal en la zona de la construcción, se han utilizado fosas sépticas par las descarga de las aguas negras.

• artículo 34

En cuanto al suministro de agua, debido que tampoco existe suministro de agua Municipal, se captara el agua pluvial con el fin de alimentar los diferentes muebles Hidrosanitarios de la Bioplanta. Ver imagen 70 pág. 47.

• artículo 35

Todas las instalaciones contarán con el material adecuado para su instalación, hidráulica con instalación de CPVC, Sanitaria con PVC y de gas con instalación de cobre tipo "L".

• artículo 53

La instalación general para la distribución eléctrica se hará bajo tierra, y con registros eléctricos para facilitar la alimentación a los espacios, con tubería tipo poliducto reforzado color naranja de 2".

• artículo 118

En cuanto a los rellenos, se colocarán gravas y/o capas de cementantes según sea el caso, para rellenas las excavaciones.

• artículo 138

La capa asfáltica flexible, que se empleará en el espacio patio de maniobras y el área de rodamiento del estacionamiento, estará compuesta por una capa de arena compactada de 20 cm como sub-base y una capa de confitillo como base de 10 cm con el propósito de filtrar el agua pluvial al subsuelo.

• artículo 160 - 178

La especificación de la construcción de pisos y colado de los mismos, así como fraguado y curado de losas, esta especificada en los planos de cimentación.

4.2 | normativas especiales.

En cuanto a estos reglamentos se refiere, es en cuanto a las normas que se emplearán dentro y fuera de las instalaciones de la Bioplanta, estas normativas serán restricciones o sugerencias, así como obligatorias en determinados casos para la seguridad tanto los que laboran como los visitantes a la Bioplanta.

4.2.1 | normativas de restricciones.

- No entrar con alimentos en las áreas de producción (invernadero) ni dentro de la nave industrial.
- No fumar.
- Limpieza de calzado antes de ingresar al área de producción.
- No ingerir bebidas alcohólicas dentro y fuera de las instalaciones.
- Respetar los todos los señalamientos y cajón de estacionamiento para discapacitados.

4.2.2 | normativas de seguridad para los trabajadores.

- Todos los trabajadores contarán con guantes, botas y traje cuando se trabaje con las Micorrizas con el fin de no ensuciar la ropa de uso.
- Utilizar gafas protectoras y cubre bocas cuando sea el proceso de empaquetado.
- Dejar los instrumentos y herramientas de trabajo en su lugar (cuarto de herramientas) después de haber sido utilizadas.

En cuanto a seguridad en general se contara con letreros que indiquen:

- Reglamento de seguridad en caso de incendios.
- Reglamento de seguridad en caso de temblores.
- Letreros que indiquen las salidas de emergencia y flechas que indiquen el camino hacia el punto de reunión.
- Se contará con extinguidores.
- Todos los visitantes deberán acoplarse a las normas de seguridad siempre que estén dentro de las instalaciones de la nave industrial.

5.1 | programa arquitectónico

El programa arquitectónico está integrado por 6 zonas las cuales, cada una en relación directa o indirectamente con las demás, estas zonas conforman la **Bioplanta de Producción de Micorrizas**.

1.- Invernadero

- 1.1- área de canteros
- 1.1.1- cuarto de maquinas
- 1.1.2- cisterna
- 1.1.3- pasillos

2.- área de producción

- 2.1- cuarto de maquinas
- 2.2- acceso secundario
 - 2.2.1- área de limpieza del calzado
 - 2.2.2- pasillo
- 2.3- área de tendido y secado de las micorrizas
 - 2.3.1- banda transportadora
 - 2.3.2- rejilla de limpieza del calzado
- 2.4- área de molienda
 - 2.4.1- contenedor
 - 2.4.2- limpiador de aire a presión
 - 2.4.3- molino de martillo
- 2.5- área de empaquetado, sellado, estampado
 - 2.5.1- área para producto molido
 - 2.5.2- área de empaquetado
 - 2.5.3- área de sellado y etiquetado
- 2.6- área de almacenaje/bodega
 - 2.6.1- área de dosis de 2kg
 - 2.6.2- área de dosis de 25 kg
- 2.7- cuarto de herramientas

lo funciolan



- 2.8- acceso/circulación montacargas
- 2.9- área de maniobras/carga y descarga
 - 2.9.1- estacionamiento
 - 2.9.2- área de limpieza para autos
 - 2.9.3- punto re de reunión en caso de sismos
- 2.10- área de circulación personal/montacargas
 - 2.10.1- pasillos
 - 2.10.2- accesos

3.- área de trabajadores

- 3.1- estacionamiento
 - 3.1.2- transporte público
- 3.2- control de acceso
 - 3.2.1- checador
 - 3.2.2- sanitario
 - 3.2.3- escaleras
 - 3.2.4- cuarto/vigilante
 - 3.2.5- lockers
- 3.3- sanitarios
 - 3.3.1- baños para mujeres
 - 3.3.2- baños para hombres
- 3.4- desayunador
 - 3.4.1- asador
 - 3.4.1- áreas verdes

4.- servicios

- 4.1- Estacionamiento
 - 4.1.1- público
 - 4.1.2- trabajadores
- 4.2- desayunadores
 - 4.2.1- trabajadores

- 4.2.2- socios
- 4.3- cocina
- 4.4- jardines
 - 4.4.1- áreas de recreación

5.- área administrativa

- 5.1- vestíbulo
- 5.2- área de información
 - 5.2.1- recepción
 - 5.2.2- bodega
 - 5.2.3- acceso secundario
- 5.3- sala de visitas/ de espera
- 5.4- sala de exposiciones
- 5.5- baños públicos
 - 5.5.1- sanitarios mujeres
 - 5.5.2- sanitarios hombres
- 5.6- portales y patio abierto
- 5.7- oficinas
 - 5.7.1- gerencia
 - 5.7.2- administración
- 5.8- sala de juntas
- 5.9- pasillo

6- caseta de vigilancia

- 6.1- acceso ppal
- 6.2- área de vigilancia
 - 6.2.1- área de cámaras
 - 6.2.2- sanitario

5.2 | estudio de áreas

5.2.1- (1) Invernadero. 555.30 m² en general

1.1- 15 canteros 1.3 x 15 mts = 19.50 m² c/u

5.2.2- (2) área de producción. 303.58 m² en general

- 2.1- cuarto de maquinas 7.90 m²
- 2.2- área de control y limpieza para acceder al área de producción 38.29 m²
- 2.3- área de tendido y secado de las micorrizas 39.75 m²
- 2.4- área de molienda 31.39 m²
- 2.5- área de empaquetado, sellado, estampado 64.52 m²
- 2.6- área de almacenaje/bodega 69.89 m²
- 2.7- cuarto de herramientas 11.46 m²
- 2.8- acceso/circulación montacargas 48.30 m²
- 2.9- área de maniobras/carga y descarga 158.42 m²
- 2.10- área de circulación personal/montacargas 66.22 m²

5.2.3- (3) área de trabajadores. 64.81 m² en general

- 3.1- estacionamiento p/transporte público 25 m²
- 3.2.- control de acceso 4.10 m²
- 3.3- área de lokers 13.51 m²
- 3.4.- sanitarios hombres, mujeres 19.80 m²
- 3.5.- desayunoador 27.4 m²

5.2.4- (4) servicios. 616.96 m² en general

- 4.1.- estacionamiento 547.70 m²
- 4.2.- desayunoadores 27.4m² c/u
- 4.3.- cocina 14.46 m²
- 4.4.- jardines 3% del área total construida = 27.71 m²

5.2.5- (5) área administrativa. 319.76 m² en general

- 5.1.- vestíbulo 22 m²
- 5.2.- área de información y bodega 9 m²
- 5.3.- sala de visitas/ de espera 16.08 m²
- 5.4.- sala de exposiciones 59.60 m²
- 5.5.- sanitarios públicos h/m 10.5 m²
- 5.6.- portales y patio abierto 82.70 m²
- 5.7.- 2 oficinas 14.52 m² c/u
- 5.8.- sala de juntas 19.89 m²
- 5.9.- pasillos 42.72 m²

5.2.6- (6) caseta de vigilancia 7.77 m² en general

- 6.1.- área de vigilancia 2.87 m²
- 6.2.- sanitario 4.90 m²

5.3 | organigrama del personal administrativo

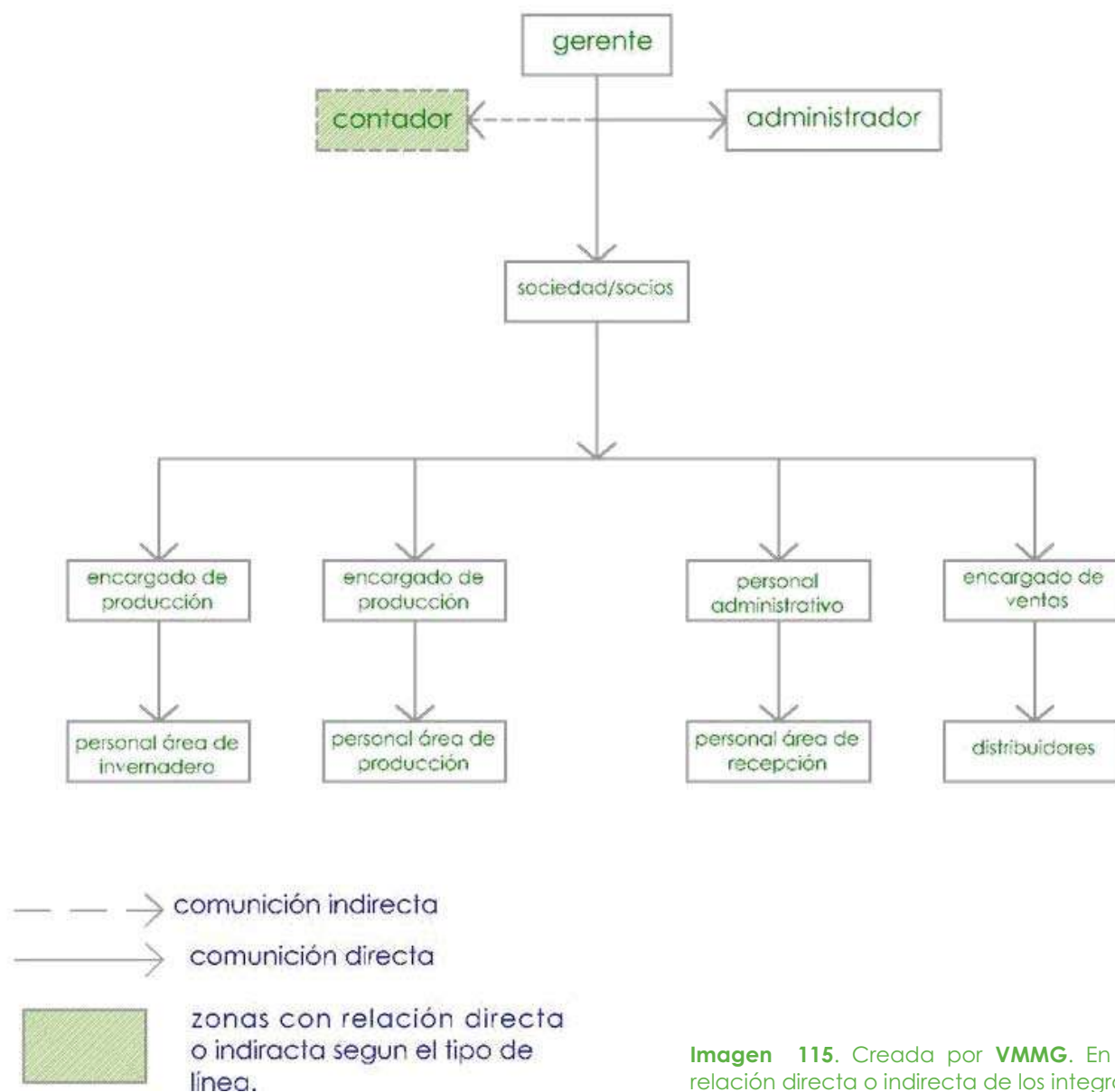


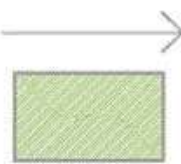
Imagen 115. Creada por **VMMG**. En esta imagen se observa la relación directa o indirecta de los integrantes del área administrativa.



UMSNH
facultad de arquitectura



EndoMic
Biofertilizante



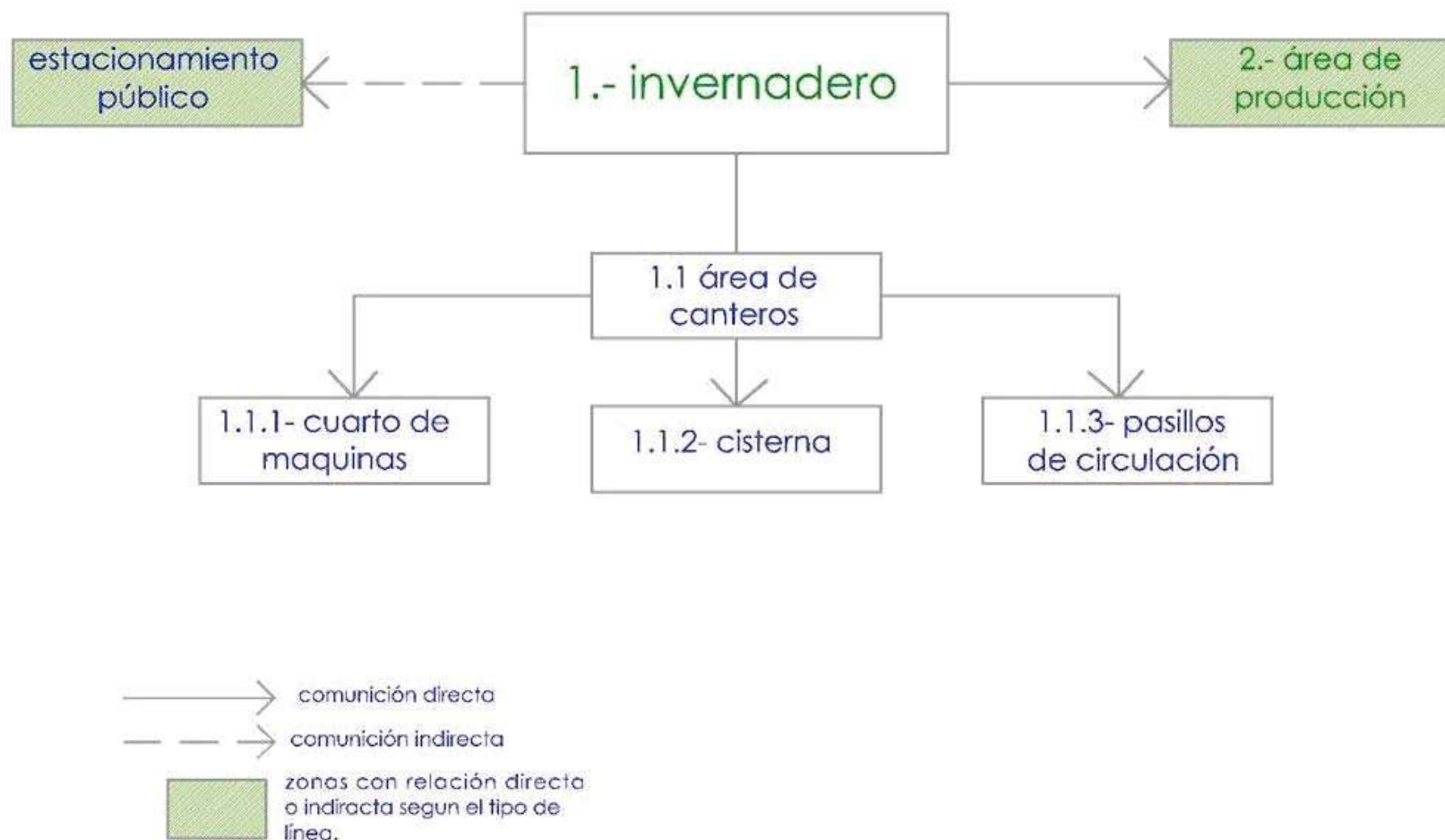


Imagen 118. Creada por VMMG.

5.5.2 | zona 2 área de producción

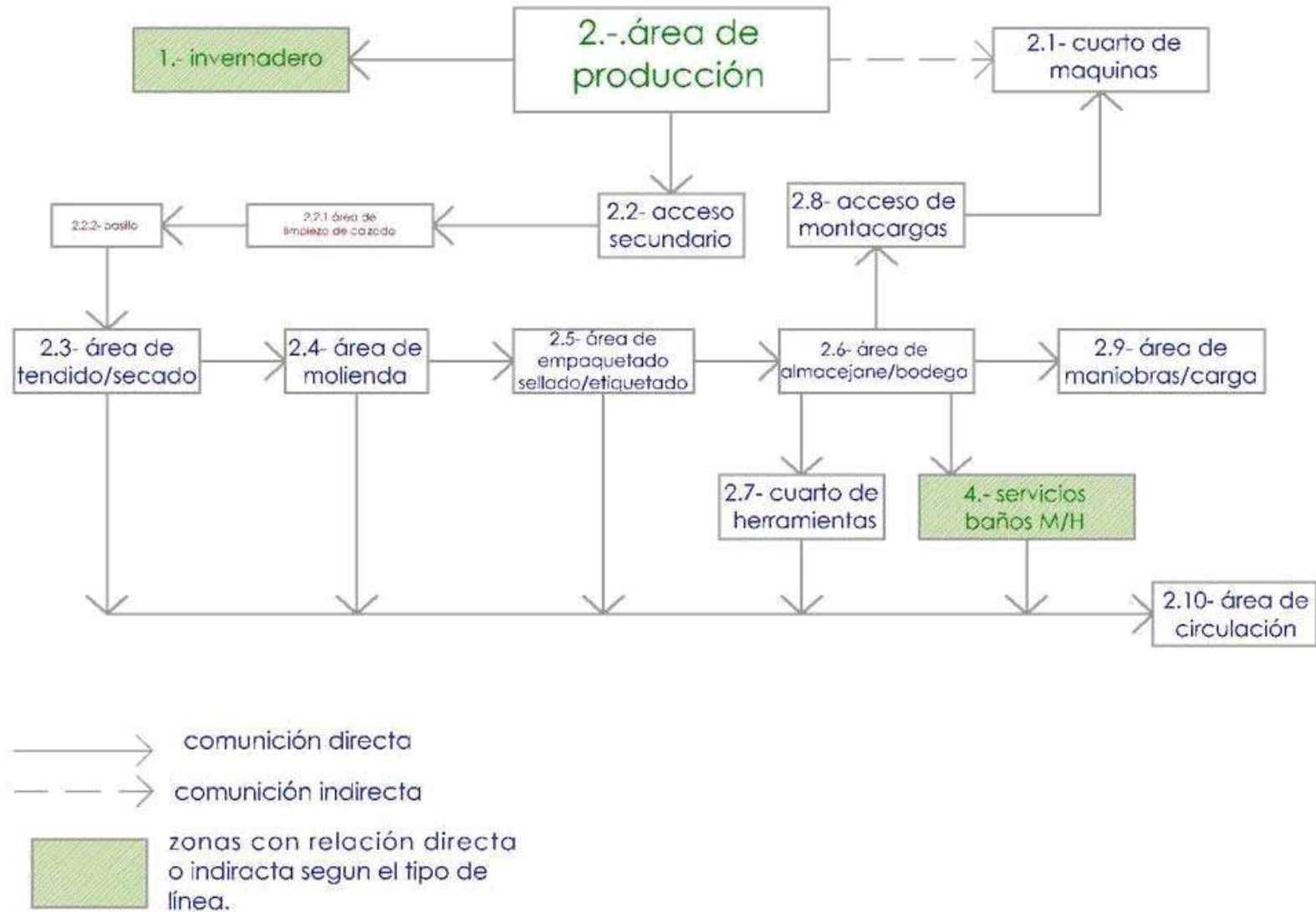


Imagen 119. Creada por VMMG.

5.5.3 | zona 3 área de trabajadores

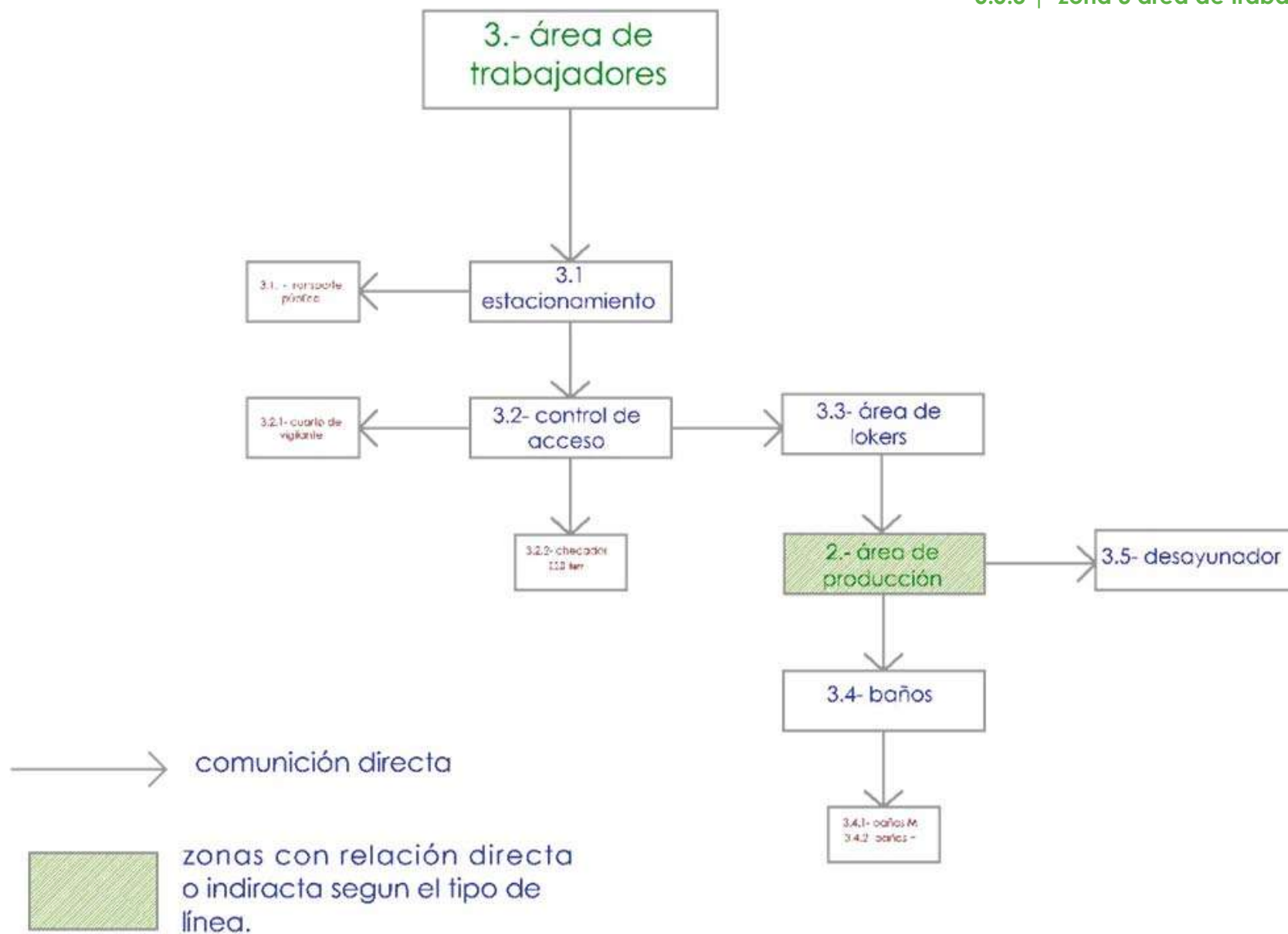


Imagen 120. Creada por **VMMG**.



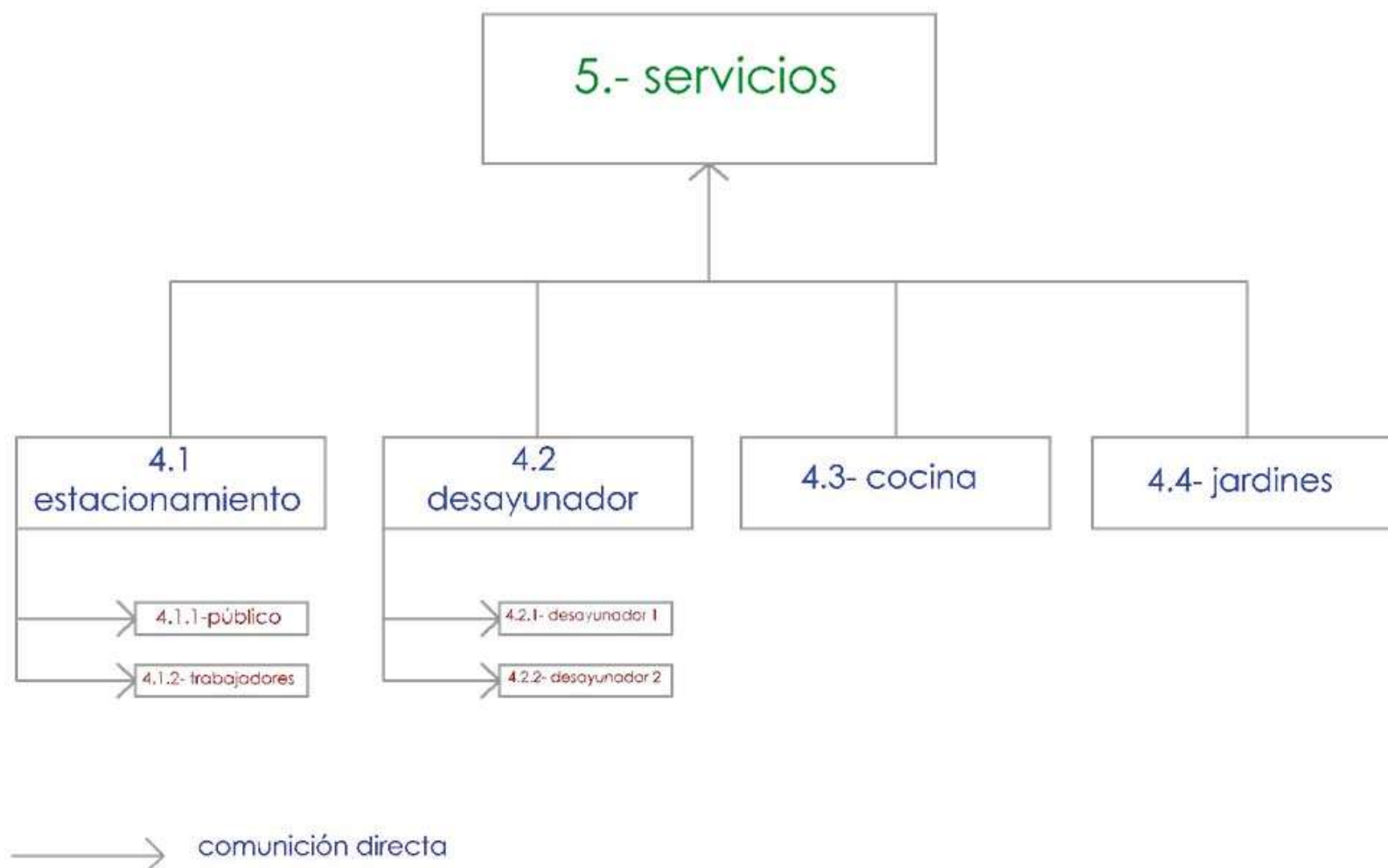
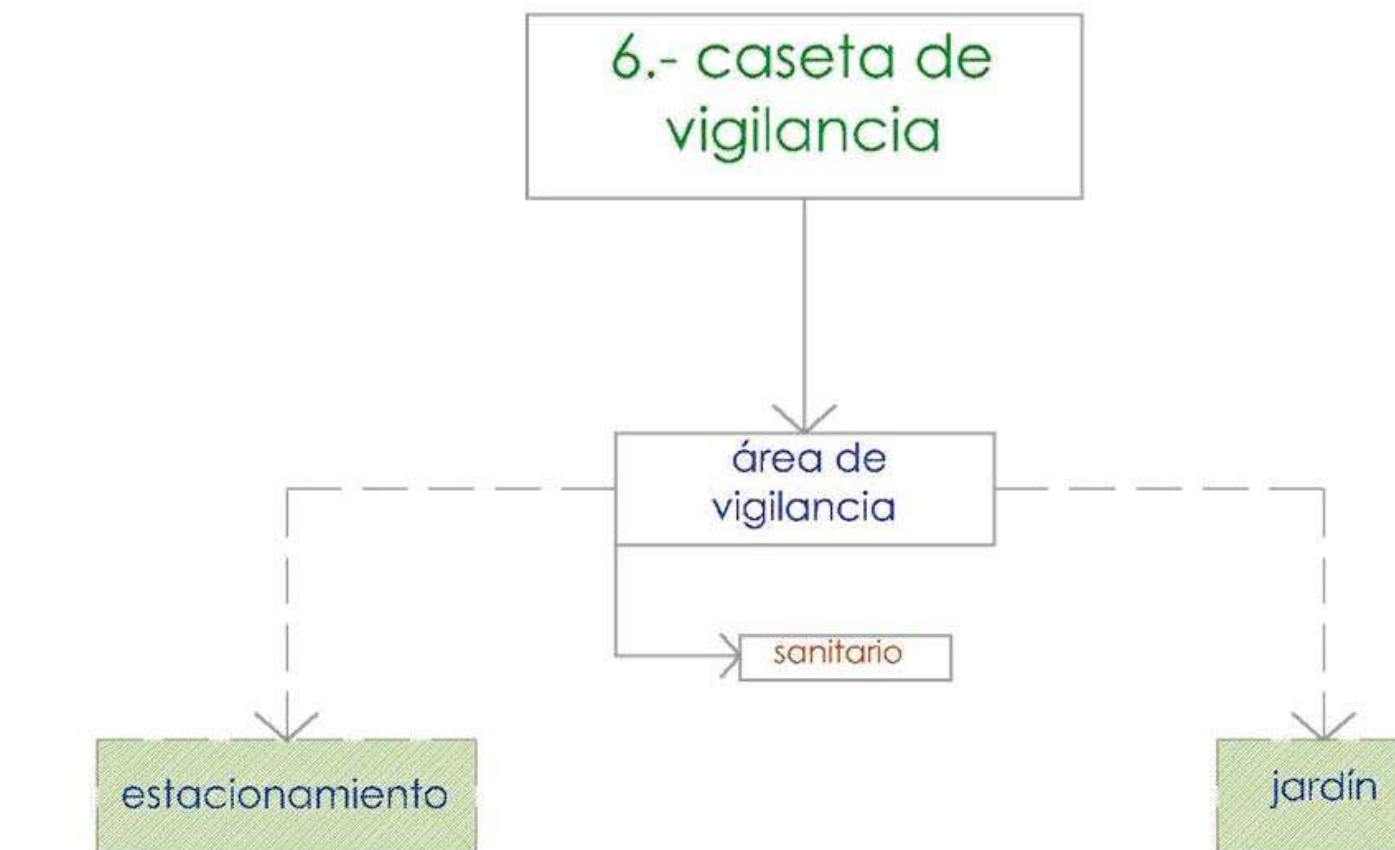


Imagen 122. Creada por VMMG.

5.5.6 | zona 6 vigilancia



— — —> comunicación indirecta
————> comunicación directa

 zonas con relación directa o indirecta según el tipo de línea.

Imagen 123. Creada por VMMG.

6.1 | composición arquitectónica

Para determinar el diseño arquitectónico final, de lo que en este trabajo se dio a conocer como lo que sería la 1ra “**bioplanta de Producción de Micorrizas**”, en Zacán Mich. Fue necesario tomar en cuenta, varios puntos, entre los que destacan todos los elementos arquitectónicos que son característicos en el Municipio, se pretende que esta construcción se integre plenamente tanto al contexto arquitectónico como al contexto natural.

Estos elementos predominantes en la región que aportaron importantes ideas a la hora de realizar dicho diseño son a grandes rasgos:

- Los techos inclinados con teja.
- Los muros de piedra y adobe.
- Muros de sillarejo.
- Los Colores.
- La vegetación.
- Los elementos de madera.

6.2 | conceptualización

Los volúmenes y las formas que integran esta propuesta arquitectónica, y que se convertirá en la primera nave industrial del Municipio de Zacán, no fue necesario recurrir, a los impresionantes y modernos diseños de arquitectos reconocidos mundialmente, solo bastó para dar un vistazo a las riquezas arquitectónicas y unirlos organizadamente para obtener una idea concreta que dio como resultado la **Bioplanta de Producción de Micorrizas**.

lo conceptual



Lo predominante en la **Bioplanta**, son los techos inclinados a dos aguas, cubiertos por tejas de barro, como se muestra en la (imagen 124 y 125), en las cuales se observa, los acabados de deja, forma que influyeron en el diseño.



Imagen 124. Fotografía aportada por VMMG. Dando un ejemplo de techos inclinados.



Imagen 125. Fotografía aportada por VMMG.

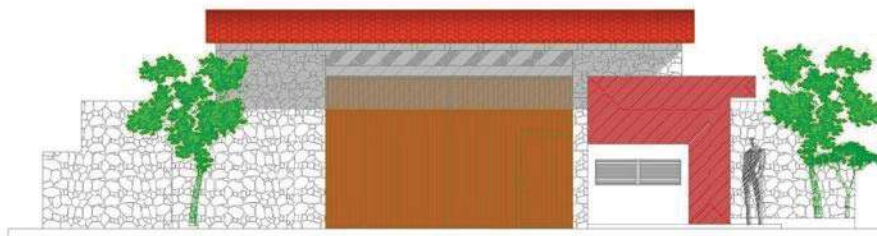


Imagen 126. Creada por VMMG. Diseño resultado de los elementos aportados arquitectónicos de las imágenes anteriores, donde se aprecia la teja y los muros de piedra.

6.3 | acabados, colores y texturas

En los espacios arquitectónicos del Municipio de Zacán Mich. Tanto en exterior como en el interior de los mismos, la selección de Los colores, las texturas y los acabados son: el color beige, blanco, chapopote, tepetate, rojo ladrillo, rojo hacienda, texturas rugosas y rusticas, acabados en los puros de piedra, muros de adobe, madera, tabique, pisos de barro, piedra y vegetación fueron determinantes en los acabados finales de la **Bioplanta** ver (imagenes 127, 128, 129 y 130)



Imagen 127. Fotografía aportada por VMMG.



Imagen 128. Fotografía aportada por VMMG.



Imagen 129. Fotografía aportada por VMMG.



Imagen 130. Fotografía aportada por VMMG.

En estas imágenes se aprecia, los elementos arquitectónicos predominantes en la arquitectura civil del Municipio de Zacán Mich.

7.1 | fuentes informativas consultadas

- Carreón A. Y.
Año, 2007
Hongos Micorrizogenós Arbus Cularis,
FUNDACION PRODUCE MICHOACÁN
País, México.

Pág. 20
- Diccionario Enciclopédico
Ediciones Trébol, S.L.1993
País, España.
Págs. 135, 739.
- El Rumbo es Michoacán
Año ,1993
Gobierno del Estado de Michoacán:
País México/Michoacán.
Pág.155
- Instructivo técnico sobre la micropropagación de la
caña de azúcar en Cuba.
MINAZ. 1994
País, Cuba.
Pág.20
- Pérez C. J. R.
Biofertilizantes Instituto Nacional de Investigaciones.
Año, 1999
País México
Pág. 6
- Reglamento de construcción y de los Servicio
Urbanos del Municipio de Los reyes Mich.
1993-1995

7.2 | páginas web consultadas

- [www.abcpack.com, 12/Enero/12]
- [www.armebe.com.mx. 14/Noviembre/2011]
- [www.bazarmorelia.com/ads/calentadores-
solares,22/Enero/12]
- [www.cumberlandspanish.com,18/Octubre/11]
- [www.directindustry.es,18/Diciembre/11]
- [www.es.wikipedia.org,18/Mayo/10]
- [www.extractoreseolicos.com,12/Junio/11]
- [www.extractoreseolicos.com. 10/Enero/2012]
- [www.horticom.com, 02/Febrero/10]
- [www.intertodo.com. 10/Enero/2012]
- [www.losreyesmichoacan.gob.mx,6/Marzo/10]
- [www.mexico.pueblosamerica.com,15/Enero/12]
- [www.monografias.com,12/Noviembre 11]
- [www.rotoplas.com,07/Septiembre/11]
- [www.zacanmich.blogspot.com,18/Octubre/09]
- [http://zacanmich.blogspot.com,15/Noviembre/10]



7.3 | anexo de imágenes, croquis, tablas y mapas

7.3.1 | imágenes

anexo de imágenes

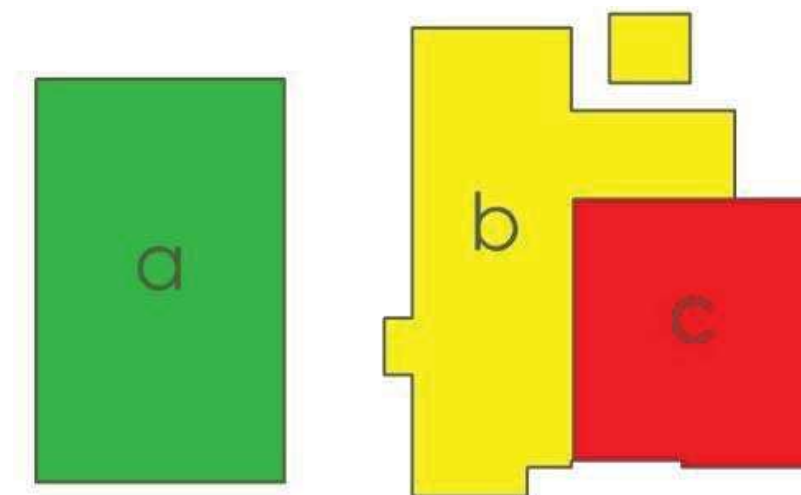


Imagen 1. Muestra gráficamente las etapas en las de construcción pág. 6. en las que está dividida la Bioplanta de Producción de Micorrizas. a) invernadero, c) nave industrial y c) área administrativa creada por Víctor Manuel Morales Gutiérrez. (VMMG)



Imagen 2. Esta imagen muestra la erupción de Volcán Parícutín, tema: antecedentes históricos de Zacán Mich. pág.7 proporcionada por <http://www.paginasprodigy.com/cesarmendez2/paricutin.htm>

Lo social • antecedentes históricos del

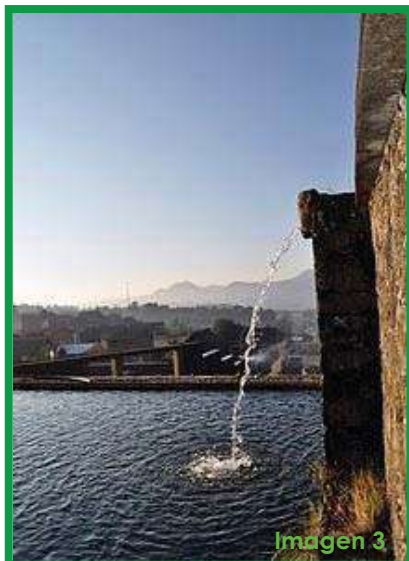


Imagen 3



Imagen 4



Imagen 5

Fotografías: 3, 4 y 5
Proporcionadas por el
Arq. Enrique Méndez
Osegura. Tema:
antecedentes
históricos de Zacán
Mich. pág. 8.

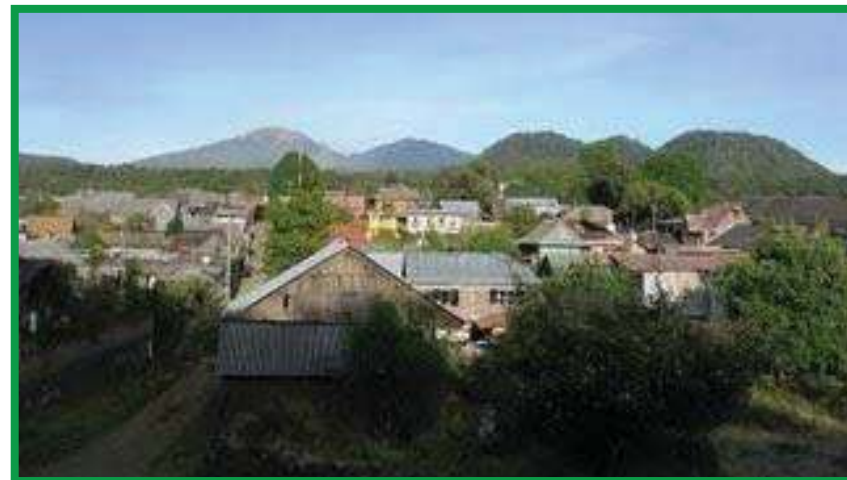


Imagen 6. Proporcionada por Victor Manuel Morales Gutiérrez (VMMG), tema: antecedentes históricos de Zacán Mich. pág. 8.



Imagen 7. Colash de imágenes que muestran la comida tradicional de Zacán Mich. Creada por Victor Manuel Morales Gutiérrez (VMMG). Tema: capítulo I. lo social. tradiciones y costumbres/ comida. Pág. 10.

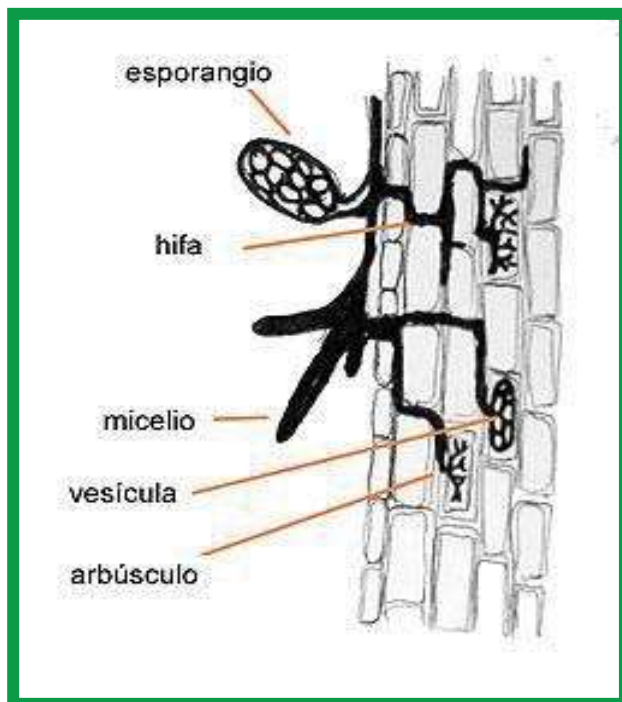


Imagen 14. Obtenida de: libro, Carreón Abud, Yazmín, Et al, *Hongos Micorizógenos Arbusculares*, México, Fundación Produce Michoacán, 2007, p. 20. tema: ¿qué son la Micorrizas? pág. 30.



Imagen 16



Imagen 17

Imágenes. 15, 16 y 17. Proporcionada por el Ing. Cuauhtémoc Núñez Sagrero. Tema: apítulo I. lo scoliaci. antecedentes análogos/ a nivel mundial Cuba. Pág. 16.



Imagen 15



Imagen 18



Imagen 19



Imagen 20

Imágenes. 18, 19 y 20. Proporcionadas por el ing. Agronomo, Aureliano Morales Campos. Tema: capítulo I. lo social. antecedentes análogos/a nivel Estatal Michoacán/ bioplanta en Apatzingán. Pág. 20.



Imágenes. 25 Creada por Victor Manuel Morales Gutiérrez (VMMG). Tema: Presentación de producto. Pág. 24.



Imagen 26



Imagen 27



Imagen 28

Imágenes. 26, 27 y 28. Proporcionadas por Victor Manuel Morales Gutiérrez (VMMG) tema: capítulo I. lo social. a nivel local/ Zacán Mich. pág 25 y 26.



Imagen 32

Lo urbano • el terreno



Imagen 34

Imágenes 32 y 34 fotografías Proporcionadas por Victor Manuel Morales Gutiérrez. Tema: capítulo II. Lo físico, lo geográfico y lo urbano/ aspectos físicos del terreno. Pág. 29



Imagen 45



Imagen 47



Imagen 49



Imagen 51

Imágenes 45, 47, 49 y 51. Fotografías proporcionadas por Victor Manuel Morales Gutiérrez. Tema: capítulo II. Lo físico, lo geográfico y lo urbano/referencias con imágenes del terreno. Páa. 34 v 35



Imagen 53



Imagen 55

Imágenes 53 y 55. Fotografías proporcionadas por Victor Manuel Morales Gutiérrez. Tema: capítulo II lo físico, lo geográfico y lo urbano/vialidades. Páa. 36



Imagen 60

Lo técnico • producción de Micorrizas

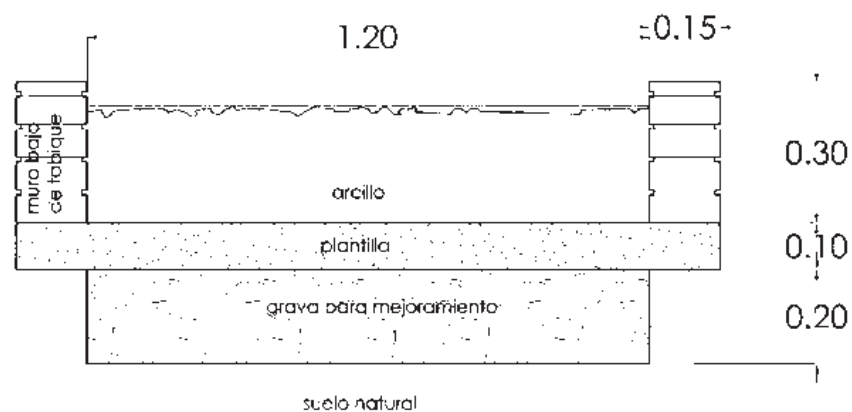


Imagen 61

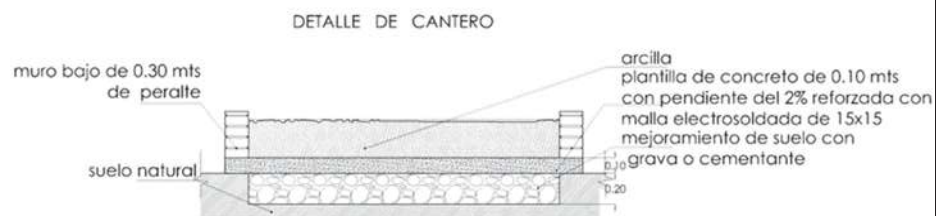


Imagen 62



Imagen 63

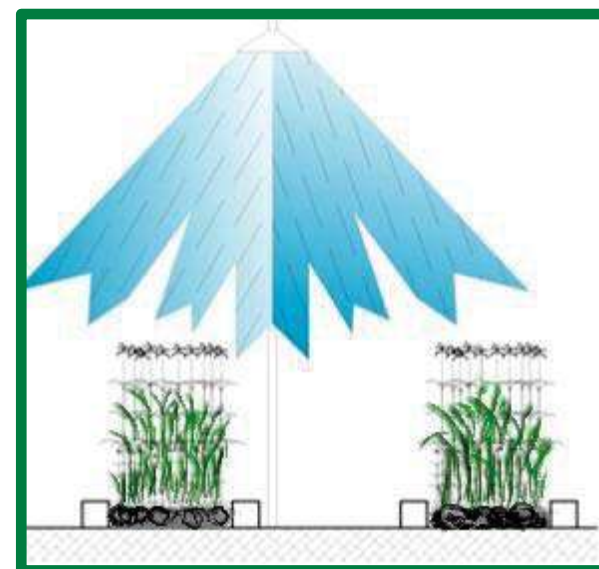


Imagen 64



Imagen 65

Lo técnico • instalaciones / ecotecnias



Imagen 66

Imágenes 60, 61, 62, 63, 64, 65 y 66. Proporcionadas por Víctor Manuel Morales Gutiérrez. Tema: capítulo III lo técnico/producción de micorriza. Págs. 41, 42 y 43.



Imagen 69



Imagen 70

Imágenes 67. Proporcionadas por: [www.armebe.com.mx. 14/Noviembre/2011] Tema: capítulo III lo técnico/instalaciones/ gas Págs.45 y 46.



Imagen 71. Proporcionada por: <http://bazarmorelia.com/ads/calentadores-solares-para-agua-grupo-marsol>. Tema: capítulo II. Lo técnico/ ecotecnias /instalaciones. Págs. 46



90

Lo técnico • maquinaria y equipo



Imagen 78



Imagen 79

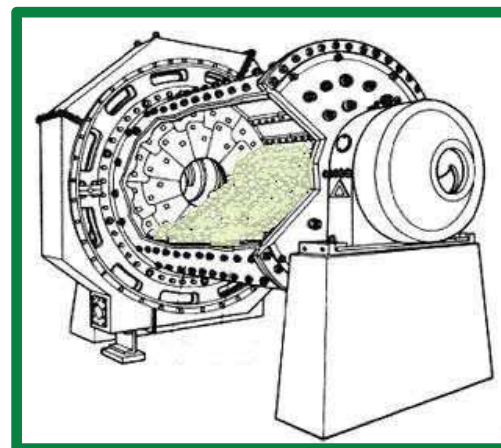


Imagen 80



Imagen 81



Imagen 82



Imagen 83

Lo técnico • lo estructural



Imagen 84



Imagen 87



Imagen 85

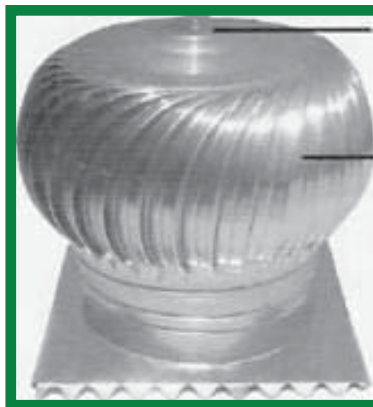


Imagen 86

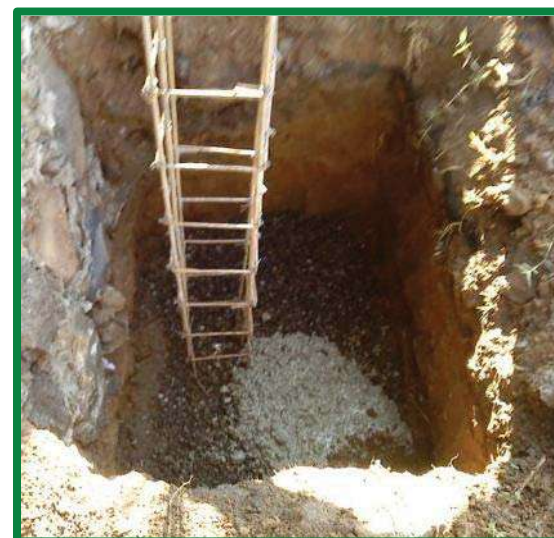


Imagen 90

Imágenes. 78 – 86. Proporcionadas por: www.abcpack.com,
www.trituradora.com.mx, www.intertodo.com,
www.extractoreseolicos.com. Tema : capítulo III. Lo tectónico/
maquinaria y equipo. Págs.51-53

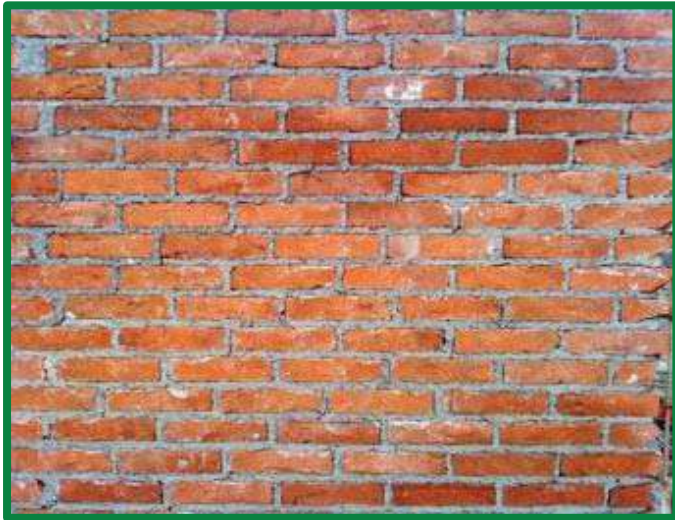


Imagen 95



Imagen 96

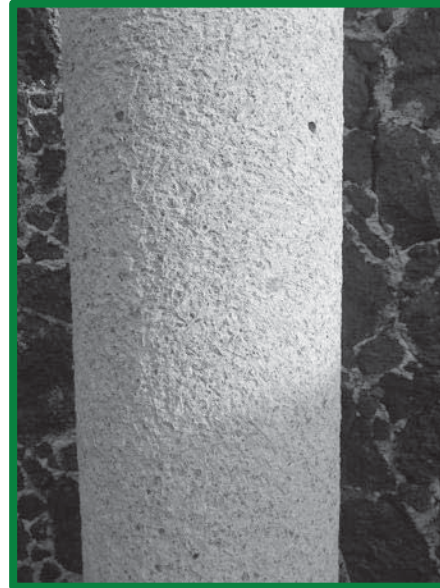


Imagen 97



Imagen 99



Imagen 101



Imagen 103



Imagen 108

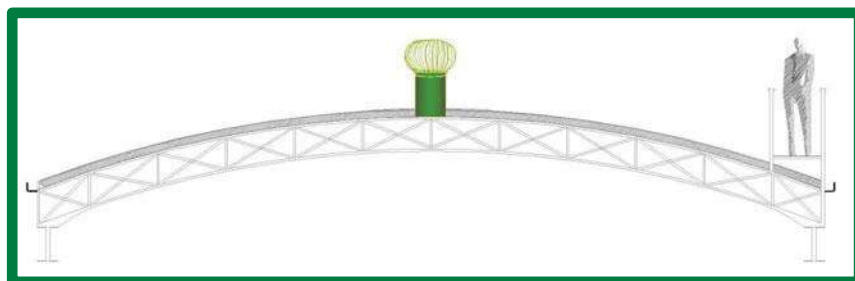


Imagen 109

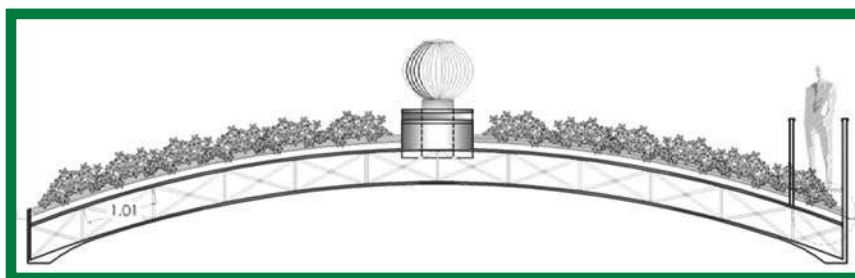


Imagen 110

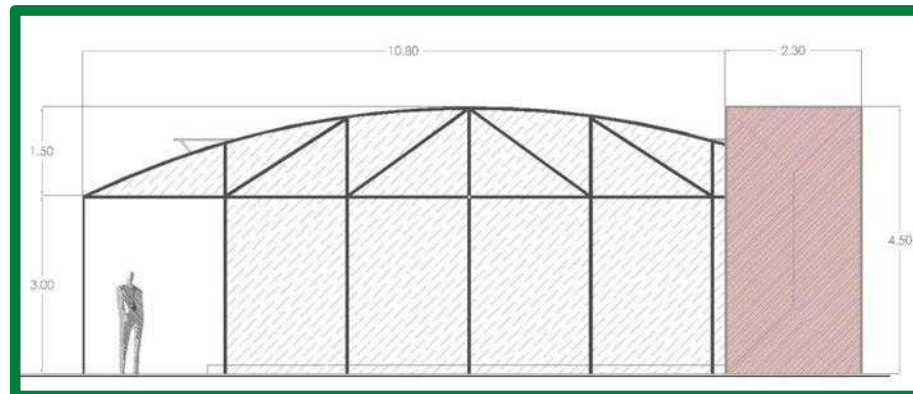


Imagen 111



Imagen 112

Imágenes de la 95- 111, son fotografías proporcionadas por Victor Manuel Morales Gutiérrez, la imagen 112, proporcionada por www.horticom.com. Tena:lo técnico/estructural. págs.54-60

7.3.2 | graficas

Grafica No. 1 | Número de habitantes en Zacán Mich

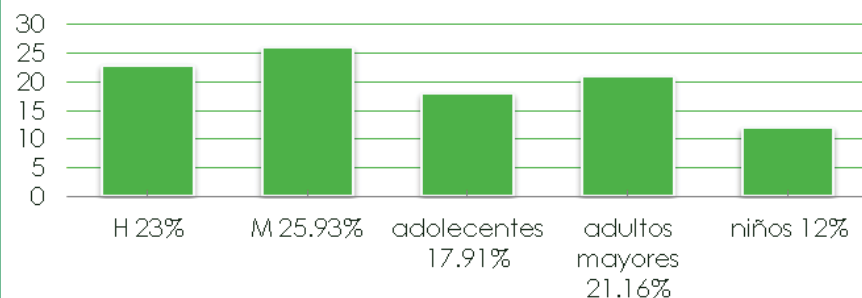


Imagen 8.

Grafica No. 2 | actividades socioeconómicas de la población

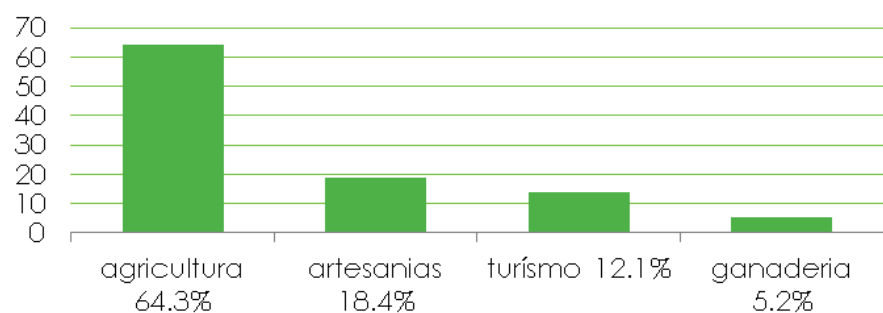
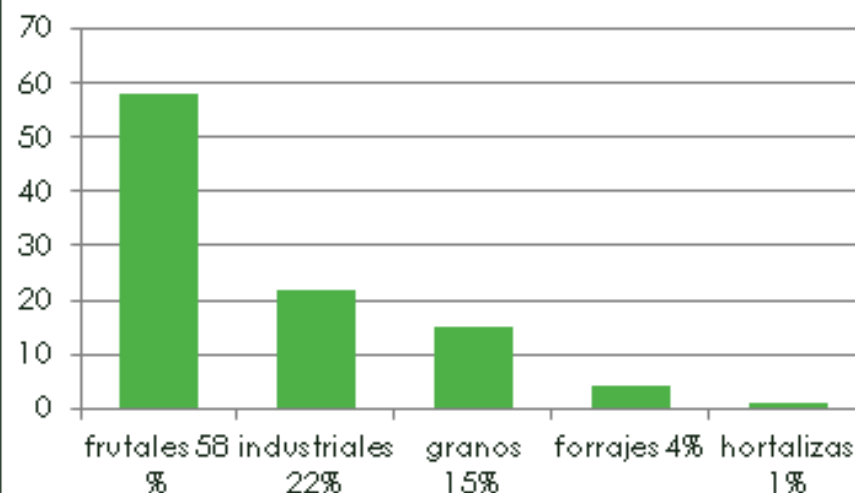


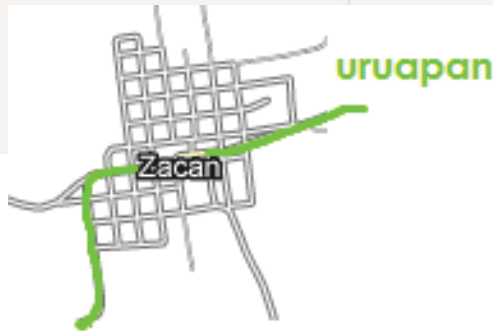
Imagen 9.

Grafica No. 3 | principales productos agrícolas



Imagenes 8, 9 y 12 Creada por Víctor Manuel Morales Gutiérrez (VMMG). Con datos obtenidos de: <http://www.foro-mexico.com/michoacan-de-ocampo/zacan>. Tema: capítulo I. lo social. aspectos socio-económicos del municipio de Zacán Mich. pág. 10.

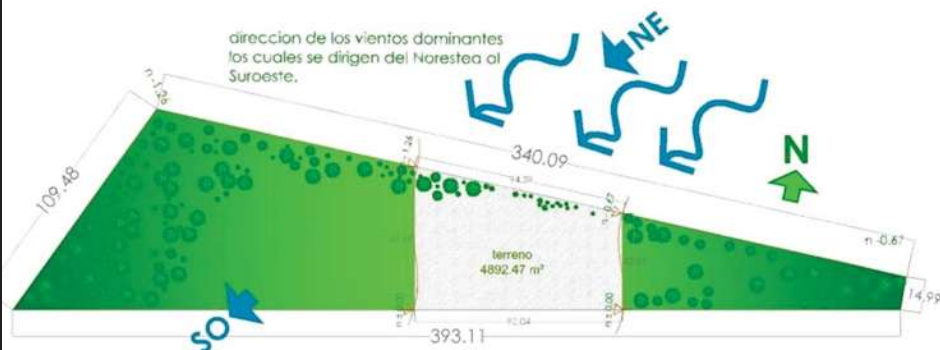
7.3.3 | croquis



Croquis 1, Imagen 10. Creada por Víctor Manuel Morales Gutiérrez (**VMMG**). Obtenida de: <http://www.foro-mexico.com/michoacan-deocampo/zacán>
Tema: capítulo I. lo social. lugares de influencia económica para el municipio de Zacán Mich. pág. 11



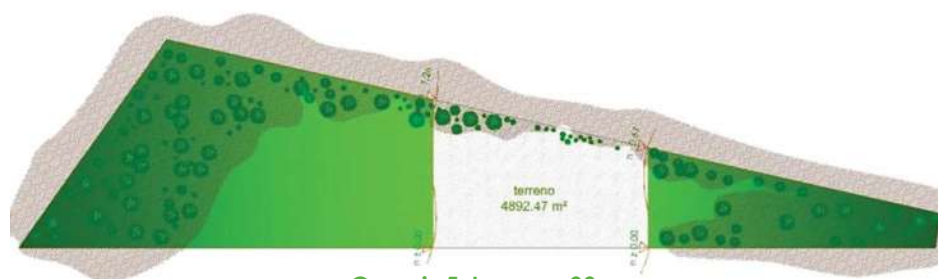
Croquis 2, Imagen 13. Creada por Víctor Manuel Morales Gutiérrez (VMMG).Obtenidade:[<http://www.losreyesmichoacan.gob.mx17/Enero/2012>] Tema: capítulo I. lo social. lugares de influencia económica para el municipio de Zacán Mich. pág. 12.



Croquis 4. Imagen 31

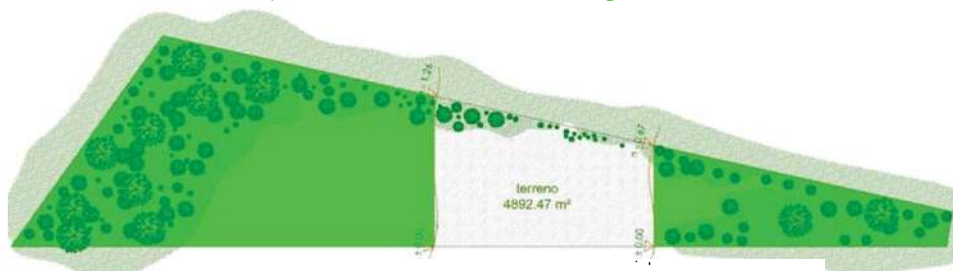


EndoMic
Biofertilizante

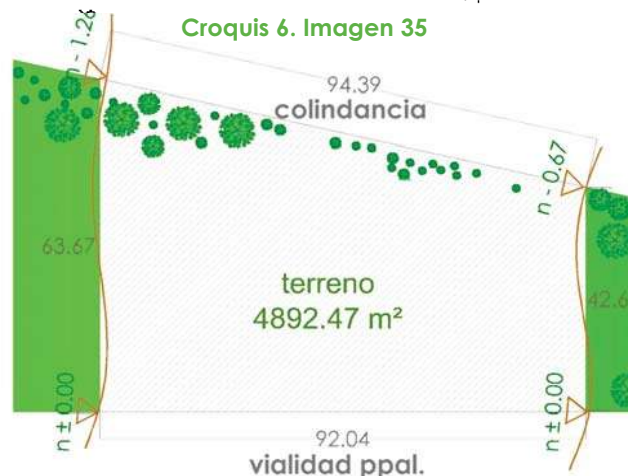


Croquis 5. Imagen 33

Croquis 4 y 5. Imágenes Proporcionadas por Victor Manuel Morales Gutiérrez. Tema: capítulo II. Lo físico, lo geográfico y lo urbano/ aspectos físicos del terreno. Pág. 29



Croquis 6. Imagen 35



Croquis 7. Imagen 36

Croquis 6 y 7. Imágenes Proporcionadas por Victor Manuel Morales Gutiérrez. Tema: capítulo II. Lo físico, lo geográfico y lo urbano/contexto natural del terreno. Pág. 30



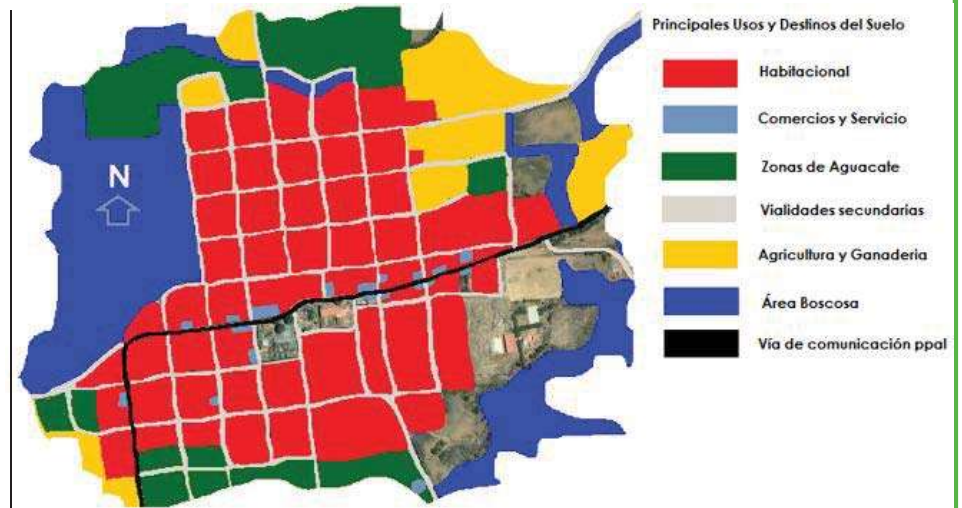
Croquis 8. Imagen 37

Croquis 8. Imágenes Proporcionadas por: <http://www.itmorelia.edu.mx> Y creada por Victor Manuel Morales Gutiérrez. (VMMG) Tema: capítulo II. Lo físico, lo geográfico y lo urbano/macro y micro localización del municipio de Zacán. Pág. 31.

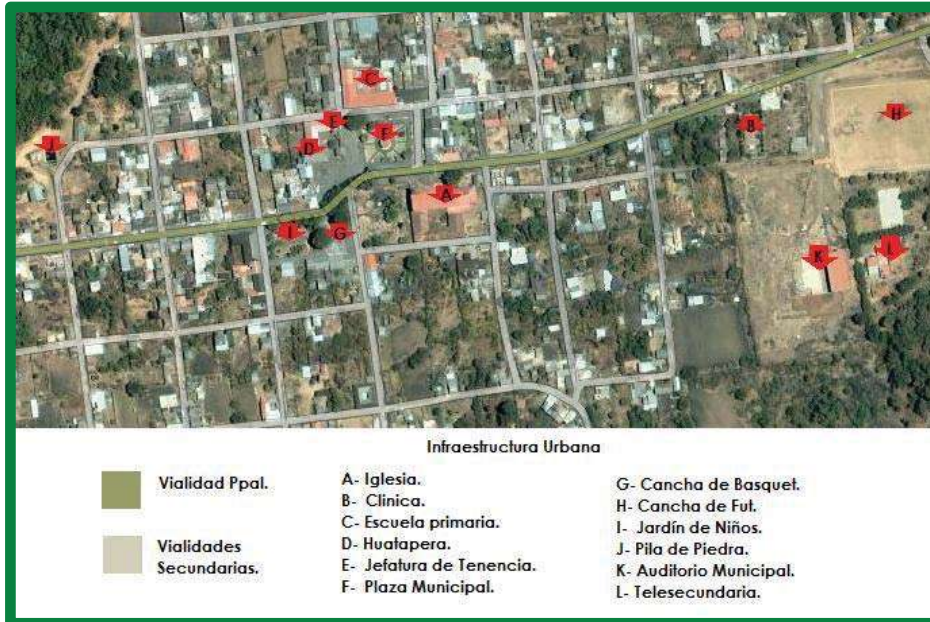


Croquis 9. Imagen 38

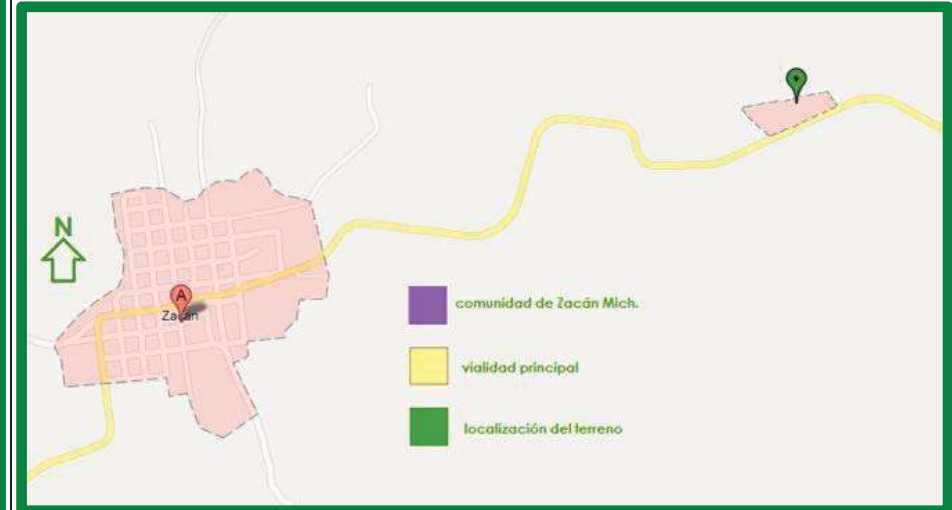
Croquis 9. Imagen 38 Proporcionada por: <http://www.itmorelia.edu.mx>
Y creada por Víctor Manuel Morales Gutiérrez. (VMMG) Tema: capítulo II. Lo físico, lo geográfico y lo urbano/ubicación geográfica del municipio de Zacán. Pág. 31.



Croquis 11. Imagen 40. Proporcionada por: <http://www.itmorelia.edu.mx>
Y creada por Víctor Manuel Morales Gutiérrez. (VMMG) Tema: capítulo II. Lo físico, lo geográfico y lo urbano/principales usos y destinos del suelo. Pág. 32.



Croquis 10. Imagen 39. Proporcionada por: <http://www.itmorelia.edu.mx>
Y creada por Víctor Manuel Morales Gutiérrez. (VMMG) Tema: capítulo II. Lo físico, lo geográfico y lo urbano/infraestructura urbana. Pág. 32.



Croquis 12. Imagen 41. Proporcionada por: <http://www.itmorelia.edu.mx>
Y creada por Víctor Manuel Morales Gutiérrez. (VMMG) Tema: capítulo II. Lo físico, lo geográfico y lo urbano/ubicación de terreno en el Municipio de Zacán Mich. Pág. 32.

7.3.4 | tablas

tabla No. 1 | superficies ocupadas por las actividades

Cultivo, variedad	Superficie nueva (Ha)	Superficie en desarrollo (Ha)	Superficie en Producción (Ha)	Porcentaje
Agave Tequilero	5.00	30.00		
Aguacate Hass	20.00	100.00	3,023.00	67.0%
Caña de azúcar industrial	8.88		415.00	8.8%
Ciruela española			50.00	1.0%
Durazno diamante	6.00		31.00	
Frambuesa	20.00		30.00	1.0%
Guayaba variedades			100.00	2.1%
Limón persa			6.00	
Naranja Valencia			7.50	
Zarzamora	50.00		800.00	18.1%
Total (sin asociados)	101.00	130.00	4,462.50	100%

Croquis 1, Imagen 10. Creada por Victor Manuel Morales Gutiérrez (VMMG). Obtenida de: <http://www.foro-mexico.com/michoacan-deocampo/zacan>
Tema: capítulo I. lo social. Lugares de influencia económica para el municipio de Zacán Mich. pag. 11.

Tabla No. 3 • producción de Micorizas al año por Bioplanta

Áreas	Apaxtzingán	Ateaga	Buenavista	Huacana	Madera	Maravilla	Páscuara	Pumpeno	Santa Ana Maya	Zacán
Producción	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tendido, secado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Molienda	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Empaquetado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sellado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bodega	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sanos empleados		X		X	X	X				
Cuarto de herramientas										
Desayunadores										
Sala de juntas										
Oficinas										
Sanitarios visitantes										
Sanitario / personal administrativo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recepción										
Cocina										
Estacionamiento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vigilancia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
recreativa										
Patio de maniobras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Invernadero	X						X			
observaciones	Todas las espacios que se encuentran en la columna de (áreas) son los espacios propuestos en el diseño de la Bioplanta de Producción de Micorizas en Zacán Mich. Que posteriormente servirá de modelo para las siguientes Biopiantas establecidas. Con una X, se indican los lugares con los que actualmente cuentan cada una de las Biopiantas establecidas y que son espacios apropiados para dicha función.									

Imagen 23.

Tabla No. 4 • producción de Micorizas al año por Bioplanta

lugar	m ² techados	Superficie Del terreno	número de empleados actualmente	número de socios por planta	número de áreas adaptadas p/producción	Espacios que se necesitan	producción al año
Apotzingán	60m ²	500 m ²	5	10	8	8	20 ton
Arteaga	36m ²	500 m ²	5	10	9	7	20 ton
Buenavista	40m ²	1000 m ²	5	10	8	8	20 ton
Huacana	48m ²	1000 m ²	5	10	9	7	20 ton
Madero	100m ²	1000 m ²	5	10	9	7	20 ton
Mata vato	36m ²	1000 m ²	5	10	9	7	20 ton
Pátzcuaro	150m ²	500 m ²	5	10	8	8	20 ton
Purépero	40m ²	500 m ²	5	10	8	8	20 ton
Purúandiro	48m ²	500 m ²	5	10	8	8	20 ton
Santa A. M.	80m ²	1000 m ²	5	10	8	8	20 ton
Zacán	45 m ²	500 m ²	5	10	8	8	20 ton
observaciones	Los espacios techados, con los que se cuentan actualmente cada una de las plantas, en su mayoría, tienen otras funciones, es por ello que se presenta este proyecto como propuesta para cubrir cada uno de los espacios necesarios para la producción de las Micorizas.						

Imágenes. 23 y 24. Creada por Victor Manuel Morales Gutiérrez (VMMG), tema: capítulo I. lo social. a nivel local/ Zacán Mich. pág. 23

Tabla No. 6 • especificaciones de castillos y columnas

referencia	estribos	Varillas de 3/8'	Varillas 1/2'
Columna circular	A @15 y 20cm	4	2
Castillo 15 x 20	A @ 20 cm	6	
Castillo 15 x 15	A @ 20 cm	4	
Columna cuadrada	A @10 cm	4	4

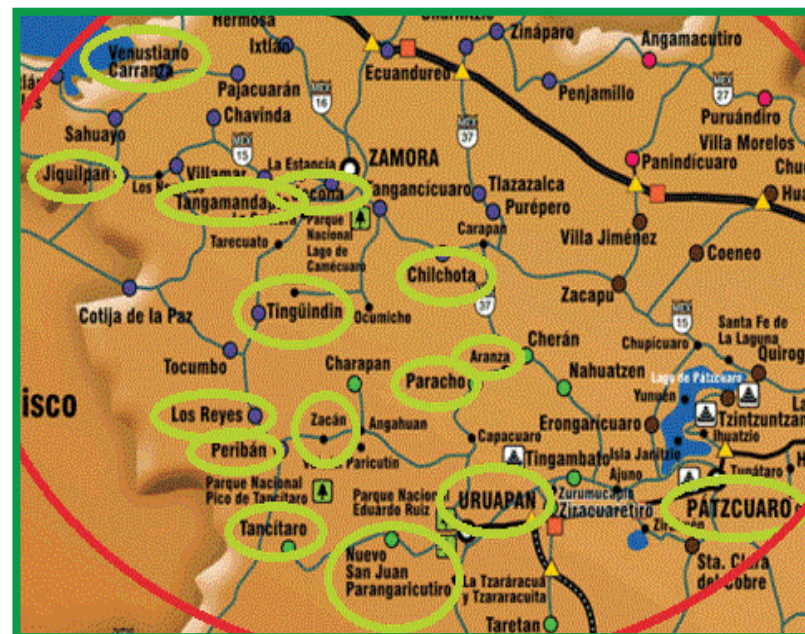
Imagen 106.

Tabla No. 7 • especificaciones de trabes de desplante y cerramiento

referencia	estribos	Varillas de 3/8'	Varillas 1/2'
Trabe de desplante	A @15 y 20cm	4	2
Trabe de cerramiento	A @15 y 20cm	4	2

Imagen 107.

Imagen 106 y 107. Creadas por Victor Manuel Morales Gutiérrez (VMMG) Tema: lo técnico/ lo estructural. pág. 59.



Mapa 1. Imagen 29 Obtenido de: <http://www.pic2fly.com/Mapa-Michoacan.html> en el cual se muestran encerrados con verde los Municipios en donde se distribuye el Biofertilizante de Micorizas elaborado por Victor Manuel Morales Gutiérrez (VMMG) Tema: capítulo I. lo social. bioplanta de producción de Micorizas en Zacán Mich. Pág. 26.



Mapa 2. Imagen 30. Localización satelital de Zacán Mich.
Proporcionada por:[<http://www.losreyesmichoacan.gob.mx>
17/Enero/2012]. Tema: capítulo II lo físico lo geográfico y lo urbano. Pág.
28

BIOPNÁLTA DE PRODUCCIÓN DE MICORRIZAS					
EN ZACÁN MICH.					
CL	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P/UNITARIO	TOTAL
1	preliminares				65,686.75
ETAPAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA BIOPLANTA DE PRODUCCIÓN DE MICORRIZAS					
2	1ra. etapa Invernadero	M²	345.92	\$2,580.20	\$892,542.78
3	2da. etapa Nave Industrial	M²	339.40	\$3,995.80	\$1,356,174.52
4	3ra. Etapa área administrativa	M²	414.41	\$4,613.96	\$1,912,071.16
5	Estacionamiento	M²	961.61	\$50.00	\$48,080.50
6	jardineria	M²	1223.41	\$156.00	\$190,851.96
7	mallá de rejacero color verde	M²	293	\$305.00	\$89,328.40
8	cisternas	pz	3	\$20,635.40	\$61,906.20
9	terreno	M²	20040.49	\$150.00	\$3,006,073.50
10	ecotecnia (fosas sépticas de 3000 lts)	pz	3	\$7,500.00	\$22,500.00
11	ecotecias (calentadores solares de 215 ltrs/u)	pz	3	\$8,000.00	\$24,000.00
SUBTOTAL					\$7,669,215.78
16 % de IVA					\$1,227,074.52
total					\$8,896,290.30
10% administración del proyecto					\$889,629.03
total final					\$9,785,919.33
El financiamiento del proyecto de la Bioplanta de Producción de Micorrizas para su construcción se aportará de la siguiente manera.					
por parte del Gobierno Federal un 50 %					\$4,892,959.67
por parte del Gobierno Estatal un 25 %					\$2,446,479.83
por parte del Gobierno Municipal un 15%					\$1,467,887.90
y por parte de la sociedad se aportará un 10%					\$978,591.93

²⁰ http://www.constructorasde.com/busquedas/catalogo_de_bimsa.html

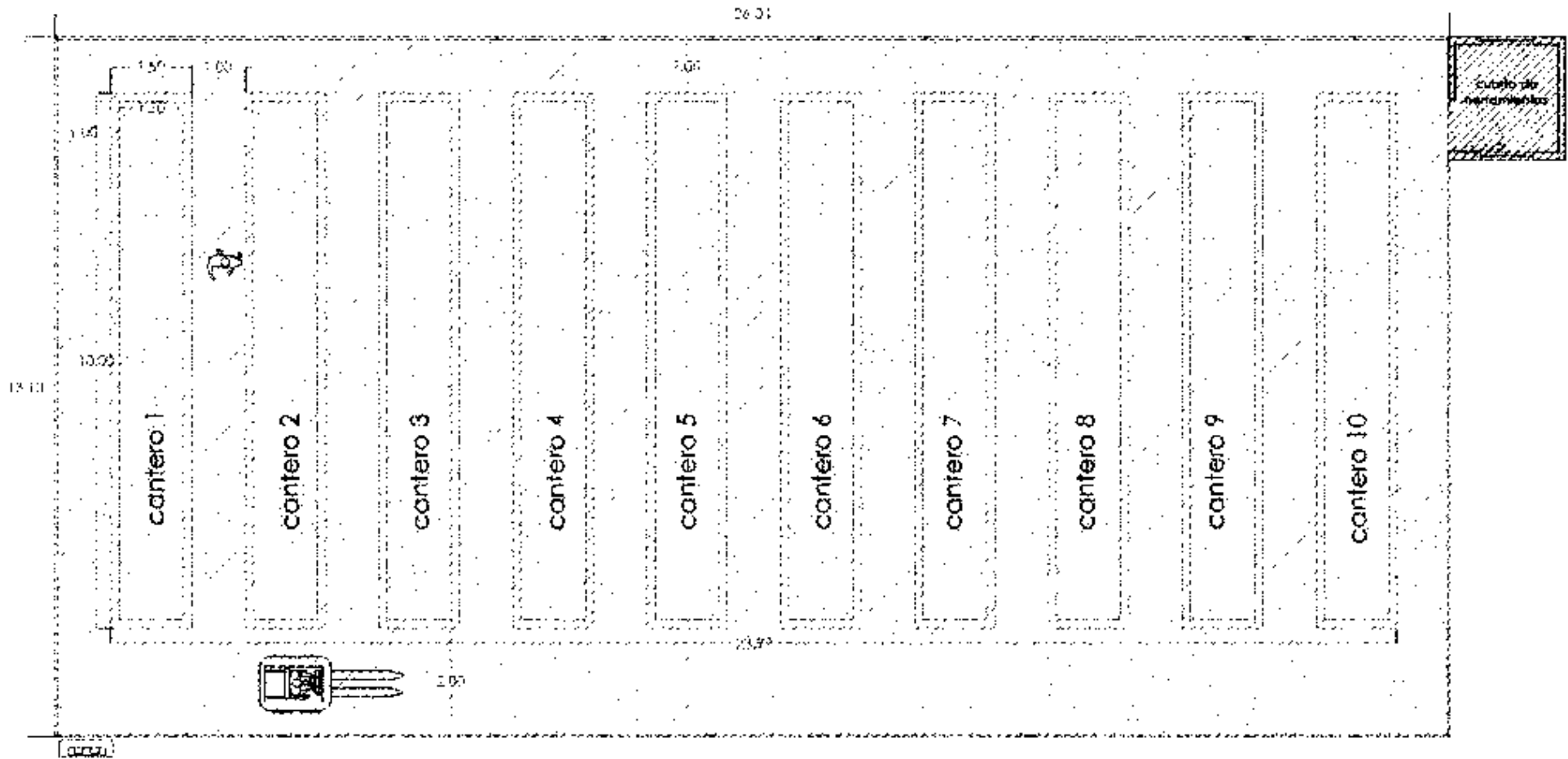
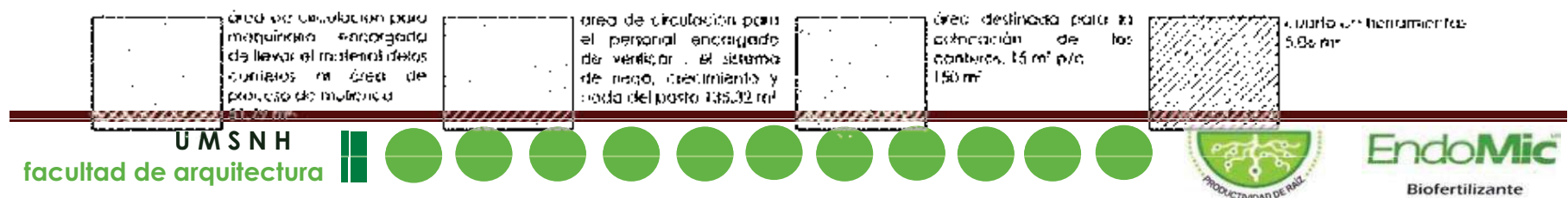


Imagen 131. Muestra el área del invernadero s/c. Creada por VAAAC

planta invernadero



8.2 | área de secado

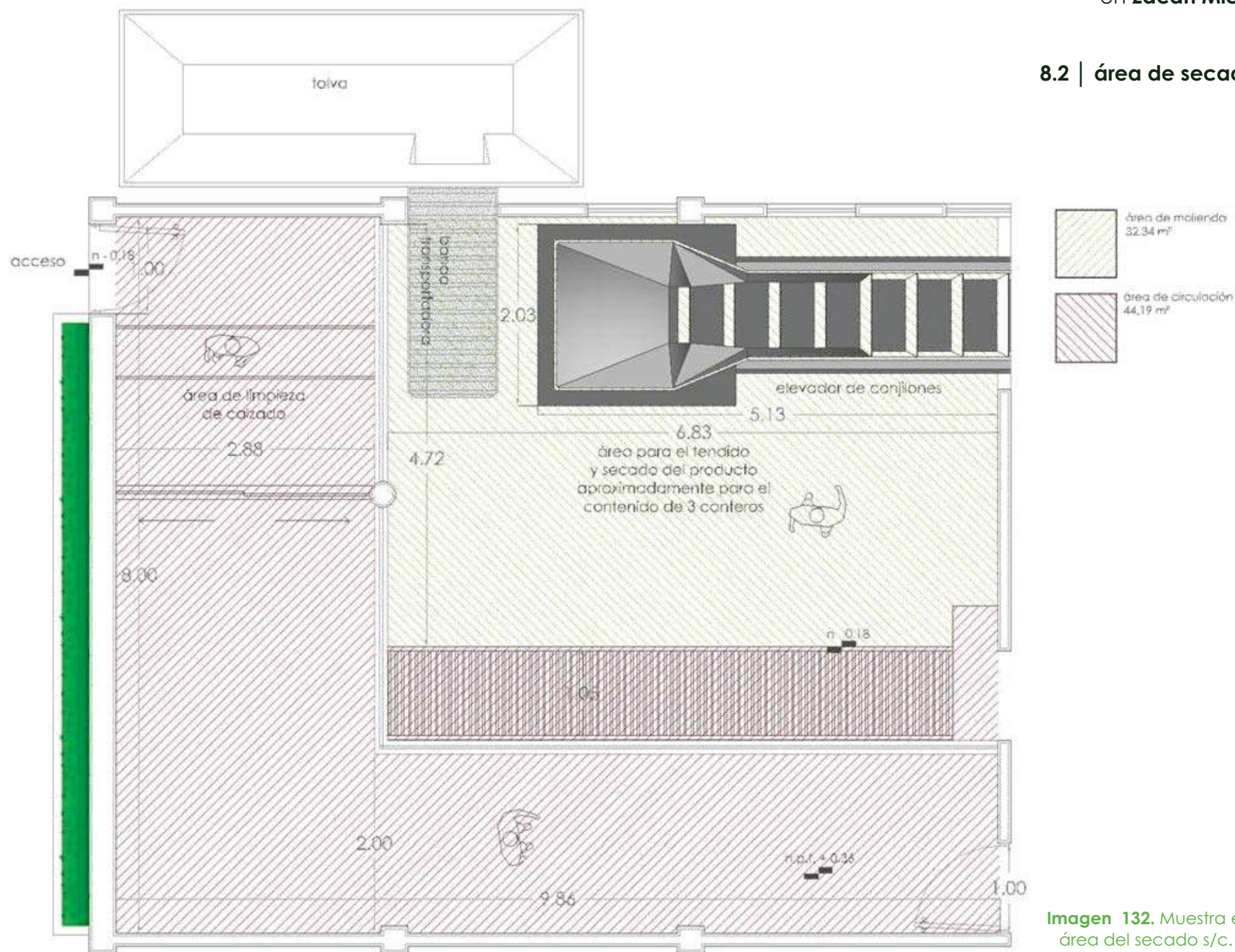


Imagen 132. Muestra el área del secado s/c.
Creada por VMMG.

8.3 | área de molienda

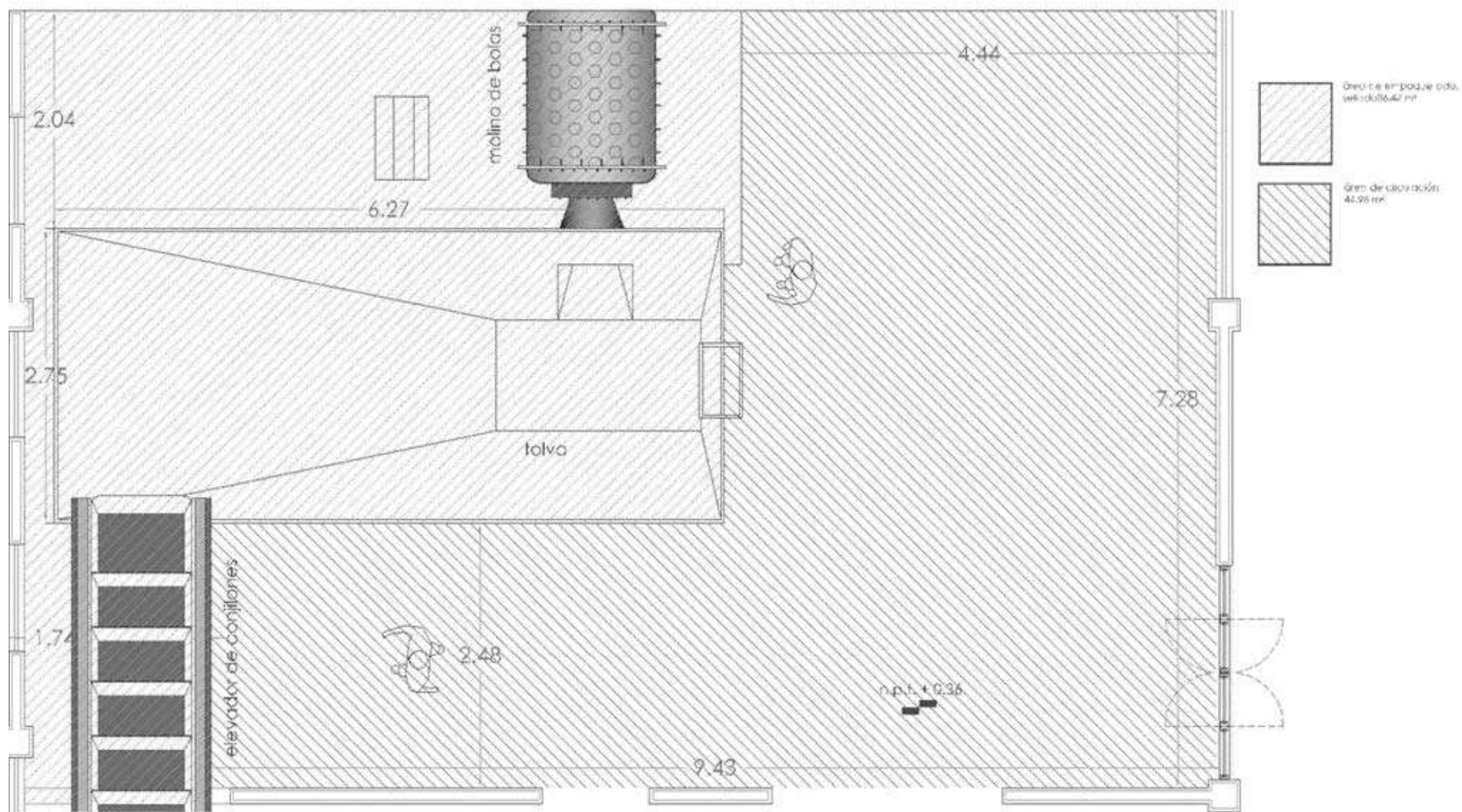


Imagen 133. Muestra el área de molienda s/c. Creada por VMMG.

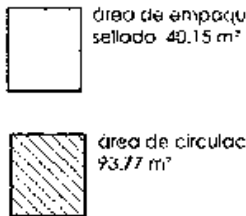


Imagen 134. Muestra el área de vaciado, empaquetado, sellado, y etiquetado s/c. Creada por VMMG.

8.5 | área de almacenaje/bodega

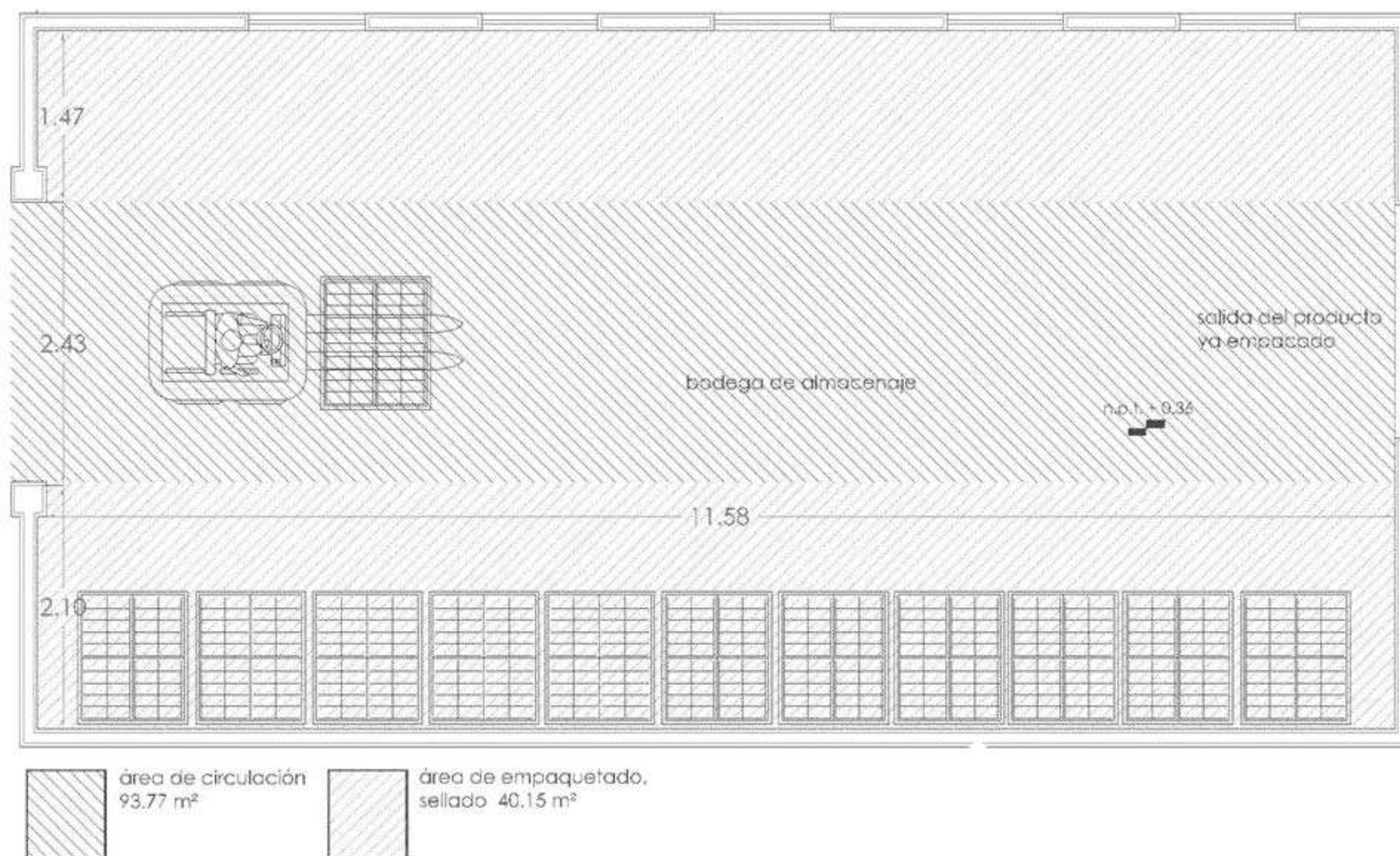
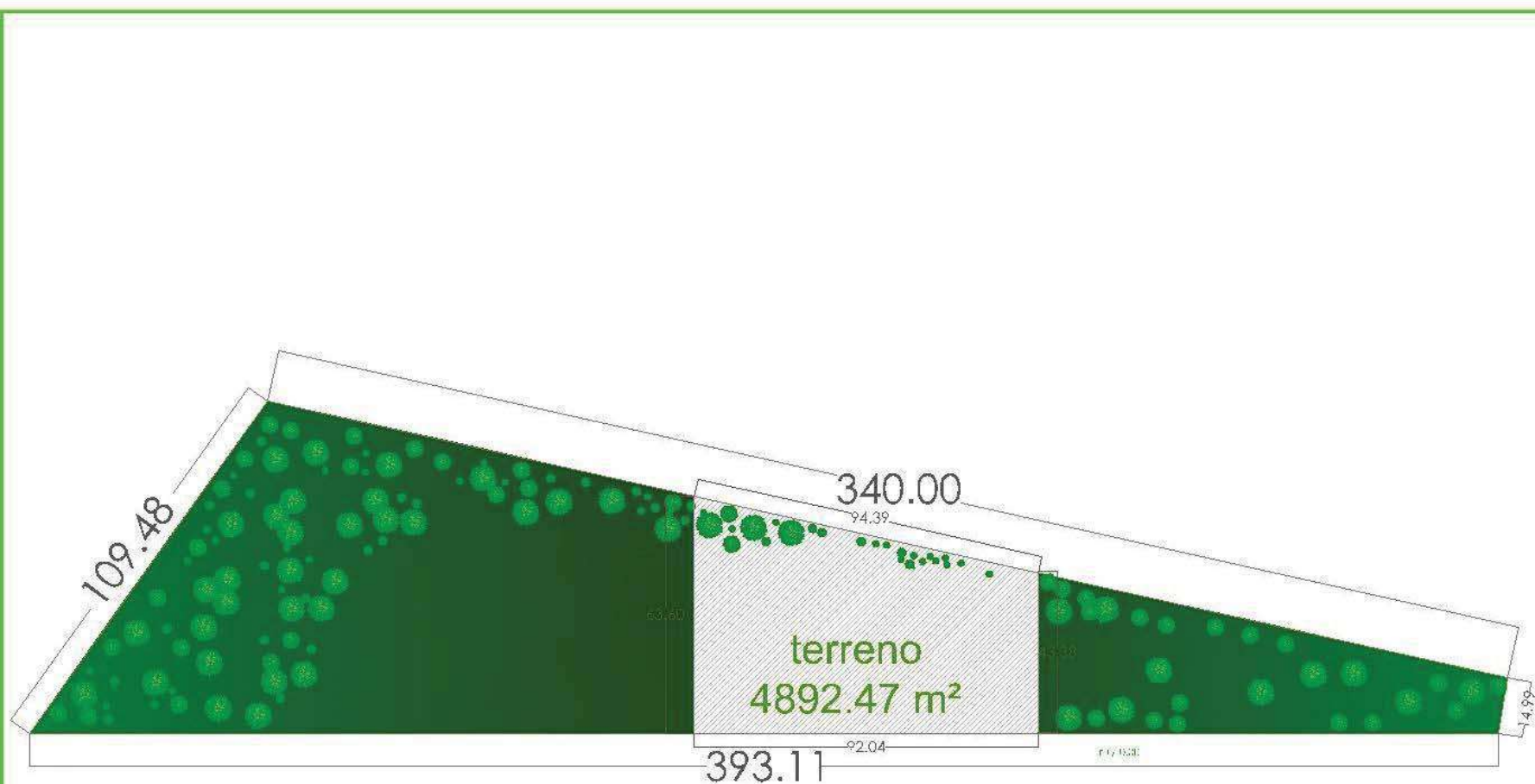
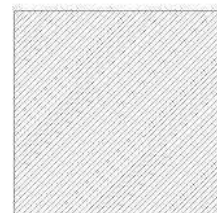


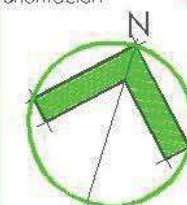
Imagen 135. Muestra el área de la bodega de almacenamiento s/c. Creada por VMMG.



Área destinada para el
sebrado del terreno,
el cual tiene un área
de 4892.47 m².



orientación



ubicación



PROYECTO
**Plan de producción de
Alcornoques**

UBICACIÓN
Manantial de Zozom Mch.
Carretera Uruapan - Los Reyes

OBJETIVO
Elaborar un plan de
sebrado general y selección del
área para la construcción del
sistema.

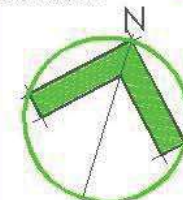
PROYECTO
Elaboración de un plan de
sebrado general y selección del
área para la construcción del
sistema.

PROYECTO
Elaboración de un plan de
sebrado general y selección del
área para la construcción del
sistema.

PROYECTO
Elaboración de un plan de
sebrado general y selección del
área para la construcción del
sistema.

PROYECTO
Elaboración de un plan de
sebrado general y selección del
área para la construcción del
sistema.

PROYECTO
Elaboración de un plan de
sebrado general y selección del
área para la construcción del
sistema.



 superficie del terreno
 área de vegetación
 curvas de nivel

Municipio de Zócher Mach,
Carabobo, Unión - Los Torres



and, Juan Jaime Ramirez San Roman

arqu. Víctor Manuel Morales Gutiérrez.

PRO/400	PRO/250MS	ENER/200 Z
---------	-----------	------------

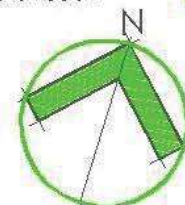


2

terreno
4892.47 m²



orientación



ubicación



PROYECTO
**Diagrama de producción de
Micerizas**

UBICACIÓN
Municipio de Tacón, Mch.,
Carretera Uruapan - Las Vigas



PROYECTO
Proyecto Micerizas
Municipio de Tacón, Mch.,
Carretera Uruapan - Las Vigas

PROYECTO
Proyecto Micerizas
Municipio de Tacón, Mch.,
Carretera Uruapan - Las Vigas

PROYECTO
Proyecto Micerizas
Municipio de Tacón, Mch.,
Carretera Uruapan - Las Vigas

PROYECTO
Proyecto Micerizas
Municipio de Tacón, Mch.,
Carretera Uruapan - Las Vigas



orientación

ubicación

planta de producción de Micorizas

Municipio de Zedec Achi, Guatemala Occidental - las Terras

plan a baja
planta
arquitectónica

Arq. Juan Jaime Román San Roman
Arq. J. Luis Casas Ríos
Arq. Marta Alicia Méndez

Arq. Víctor Manuel Morales Gutiérrez

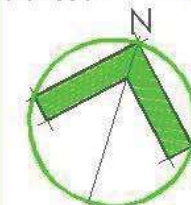
1:125 1:50 1:200 1:400 1:800 1:1600

1 2 3 4 5 6

4



orientación



ubicación



Memoria de producción de
Micorizas

Municipio de Tepic, Jalisco
Carretera Uruapan - Los Hornos

Unidad de producción
planta
de tratamiento
de aguas y
residuos

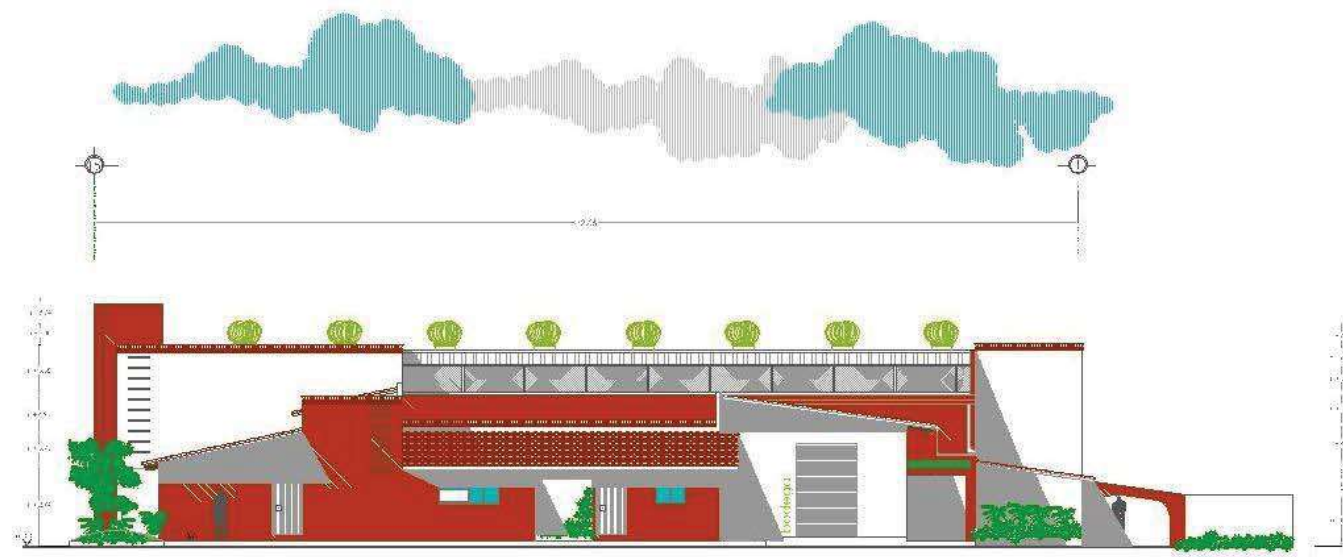
Proyecto
de
diseño y
construcción
de la planta

Arq. Juan Jaime Ramírez San Román
Arq. Julio César Rodríguez Díaz
Arq. María Alicia Méndez

Arq. Víctor Manuel Morales Gutiérrez

Escala
1:175
Dibujo
EN 100/20/2

5



fachada este

esc. 1:175



fachada Sureste

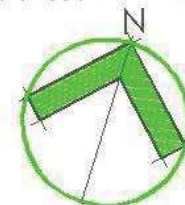
esc. 1:75



fachada Sureste

esc. 1:75

orientación



ubicación



Memoria de producción de
Micorizas

Municipio de Tecun Uchi,
Carretera Uruapan - Los Yeres

Proyecto de arquitectura
fachadas

Proyecto

Proyecto de arquitectura
Proyecto de arquitectura

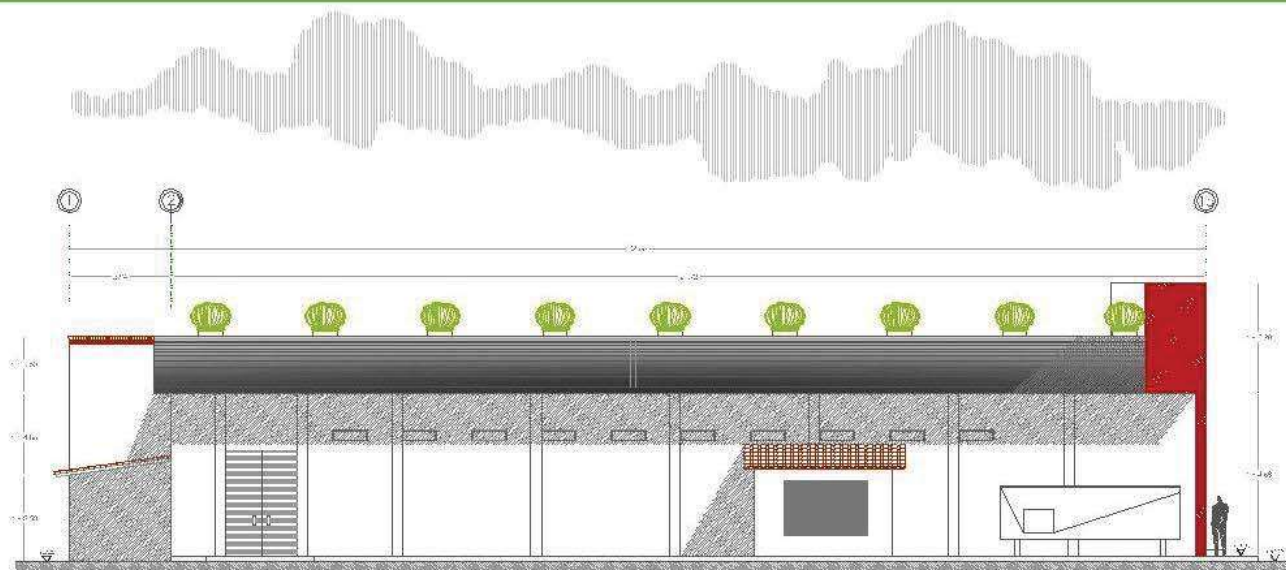
Proyecto de arquitectura
Proyecto de arquitectura

Proyecto de arquitectura
Proyecto de arquitectura

Proyecto de arquitectura
Proyecto de arquitectura

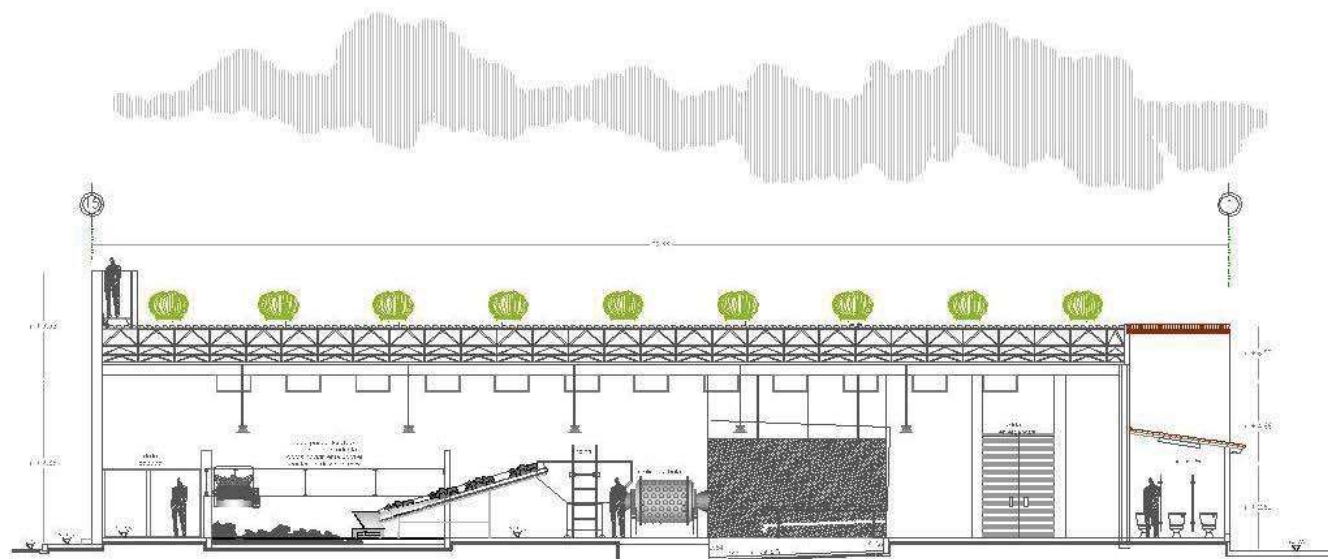
Proyecto de arquitectura
Proyecto de arquitectura

Proyecto de arquitectura
Proyecto de arquitectura



fachada oeste

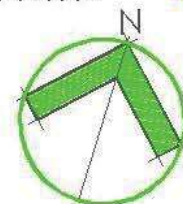
esc. 1:150



corte transversal a-a'

esc. 1:150

orientación



ubicación



Programa de producción de
Micorrizas

Municipio de Zecan Mich.
Carretera Huixtla - Las Vigas

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO

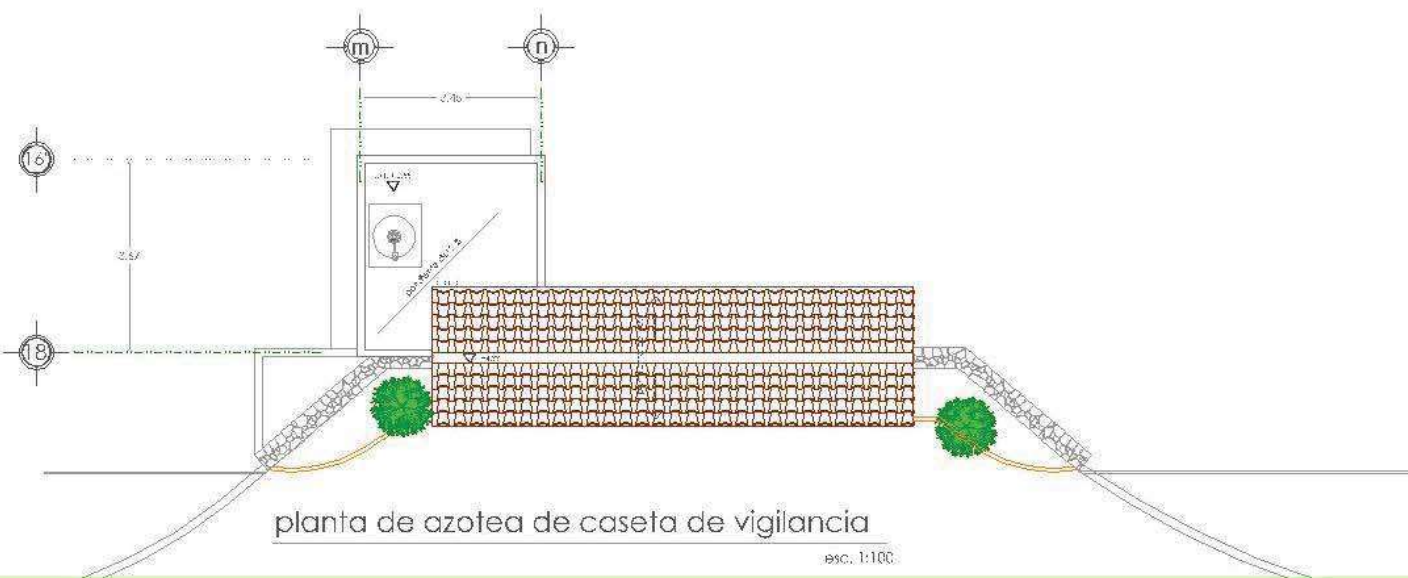
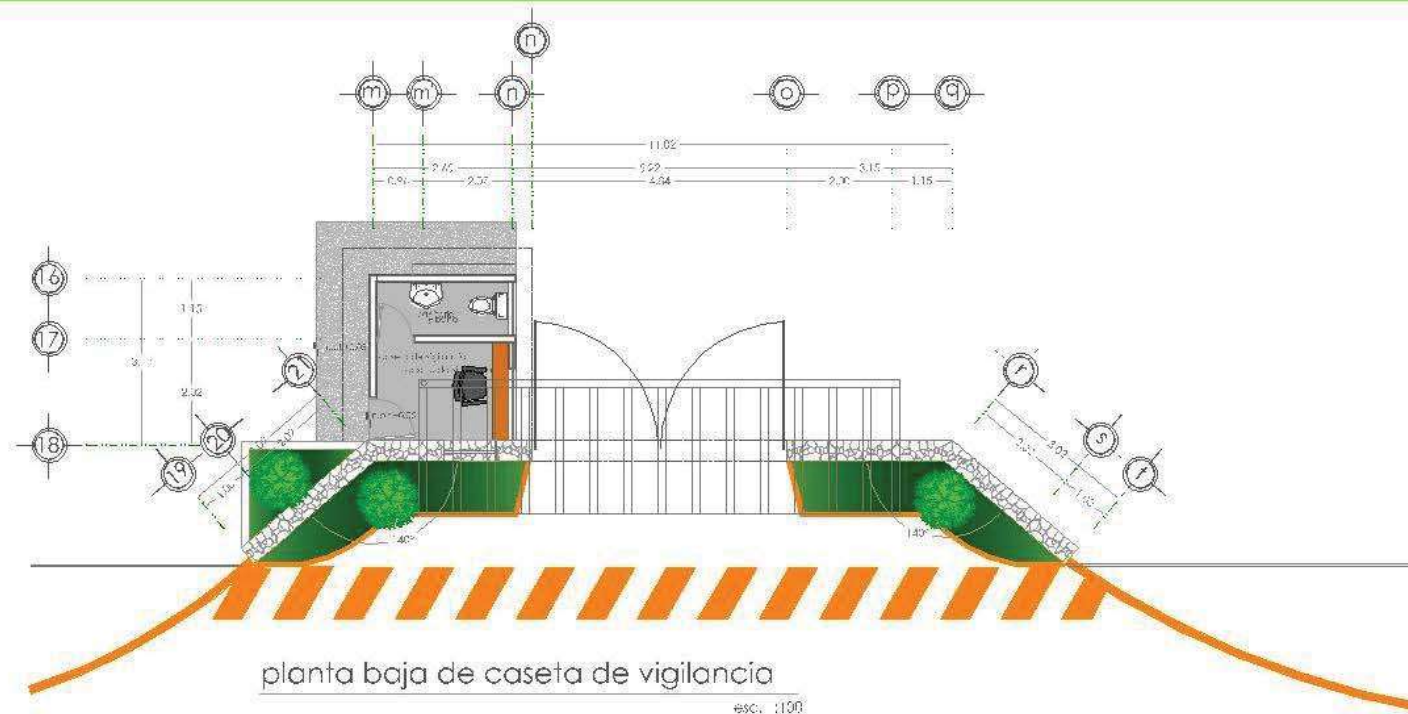
PROYECTO

PROYECTO

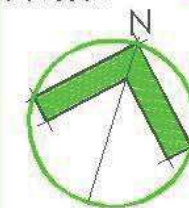
PROYECTO

PROYECTO

PROYECTO



orientación



ubicación



REVISIÓN
Bioparque de producción de
Micorizas

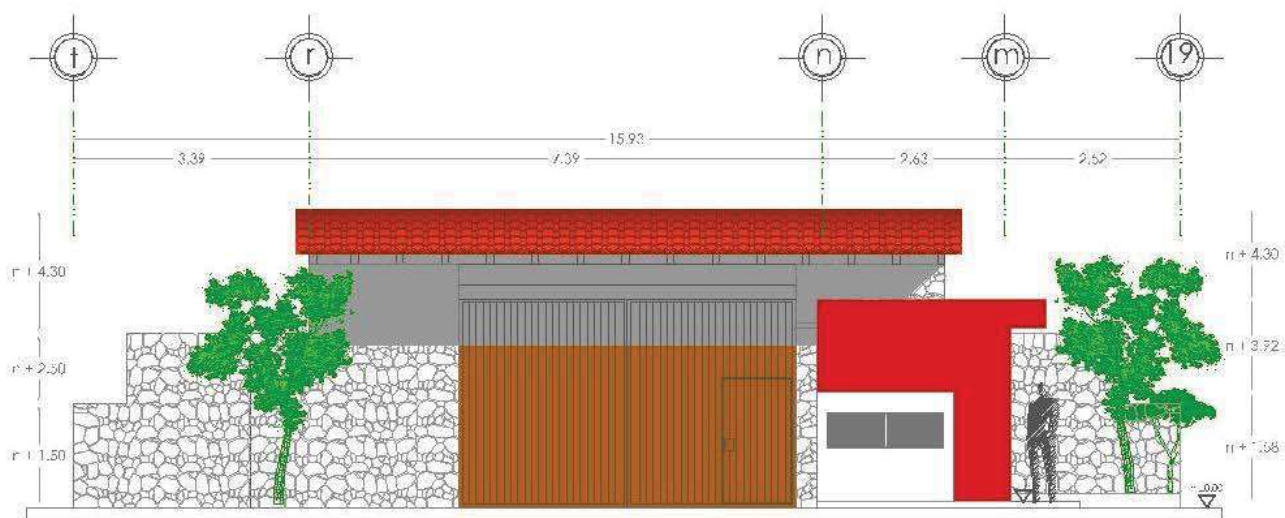
UBICACIÓN
Municipio de Zapotlán Méh.
Carretera Uruapan - Los Reyes

planta
arquitectónica
de acceso

PROYECTO
Arq. Juan Jaime Ramírez San Román
Arq. Julia Cezar Rodríguez Díaz
Arq. Mario Alicia Méndez

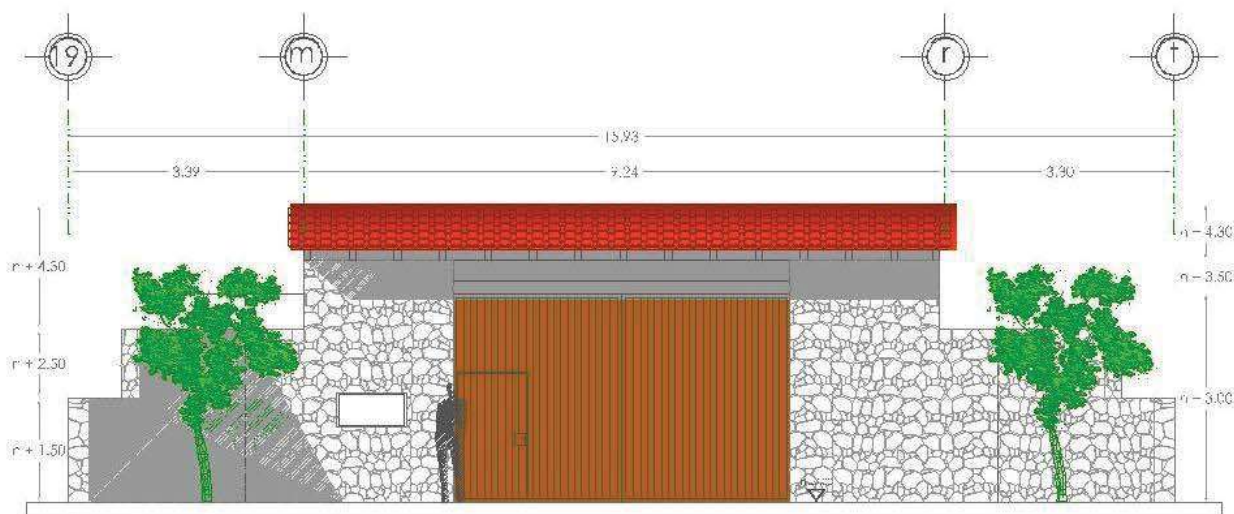
PROYECTO
Arq. Víctor Manuel Morales Gutiérrez

PROYECTO
1:100 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



fachada ppal noroeste

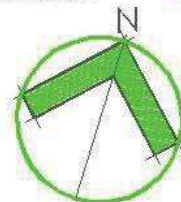
esc. 1:50



fachada ppal suroeste

esc. 1:50

orientación



ubicación



Proyecto: **Biopunto de producción de Micorizas**

Ubicación: **Municipio de Zacoicán, Estado de México**

plomas arquitectónicas de acceso

Autores: **Arq. Juan Jaime Ramírez San Román, Arq. Julio Casas Martínez, Dora M. Arq. María Alicia Méndez**

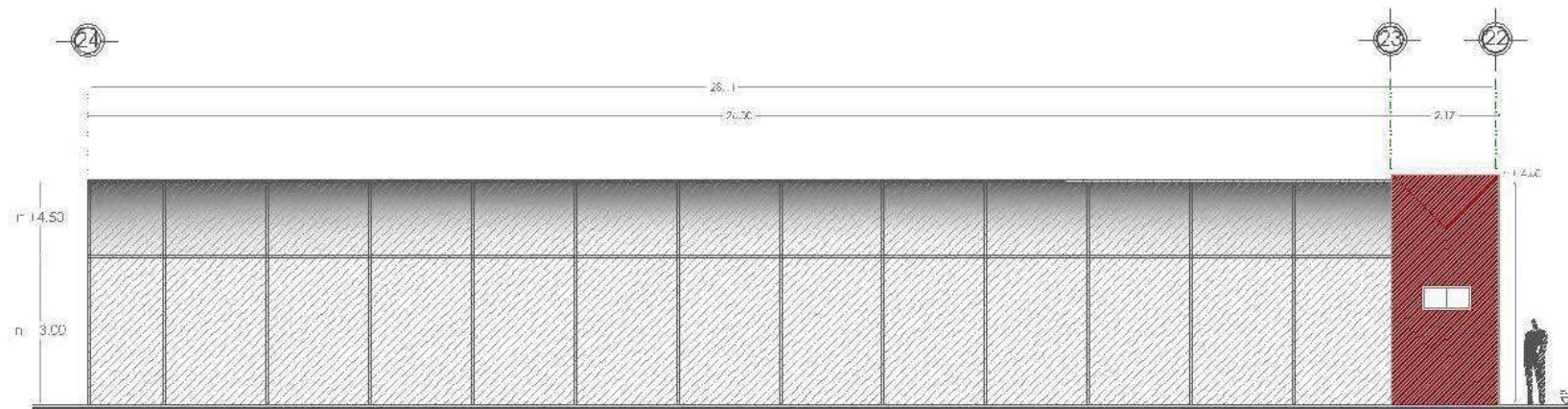
Arq. Víctor Manuel Morales Gutiérrez

Proyecto: **10/25** 100% 20/20/20

Escala: **1:50**

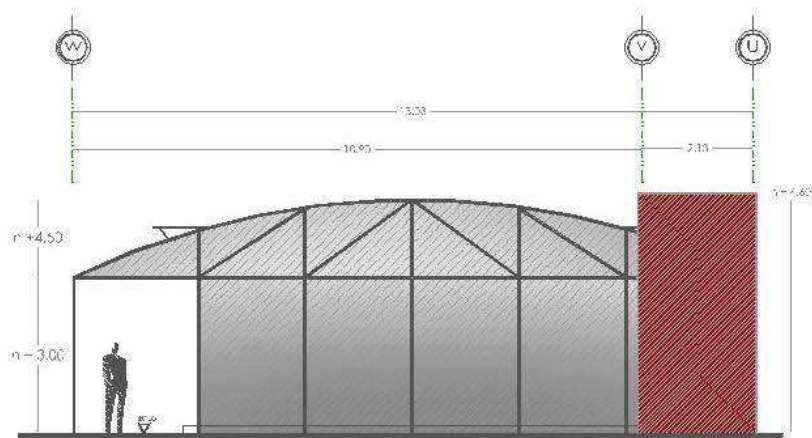
1 2 3 4 5

10



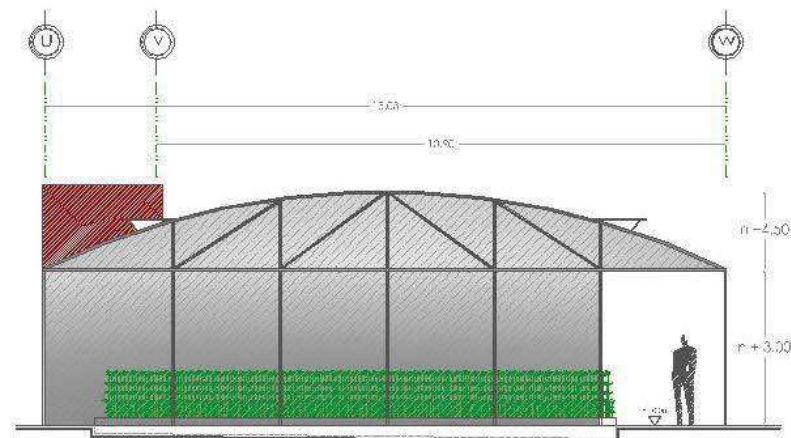
planta de este del invernadero

esc. 1:110



fachada norte del invernadero

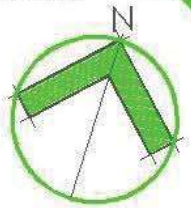
esc. 1:110



fachada sur del invernadero

esc. 1:110

orientación



ubicación



PROYECTO:
Bioparula de producción de Micorizas

CLIENTE:
Municipio de Zecón Mich.
Carolina Guzmán, Los Reyes

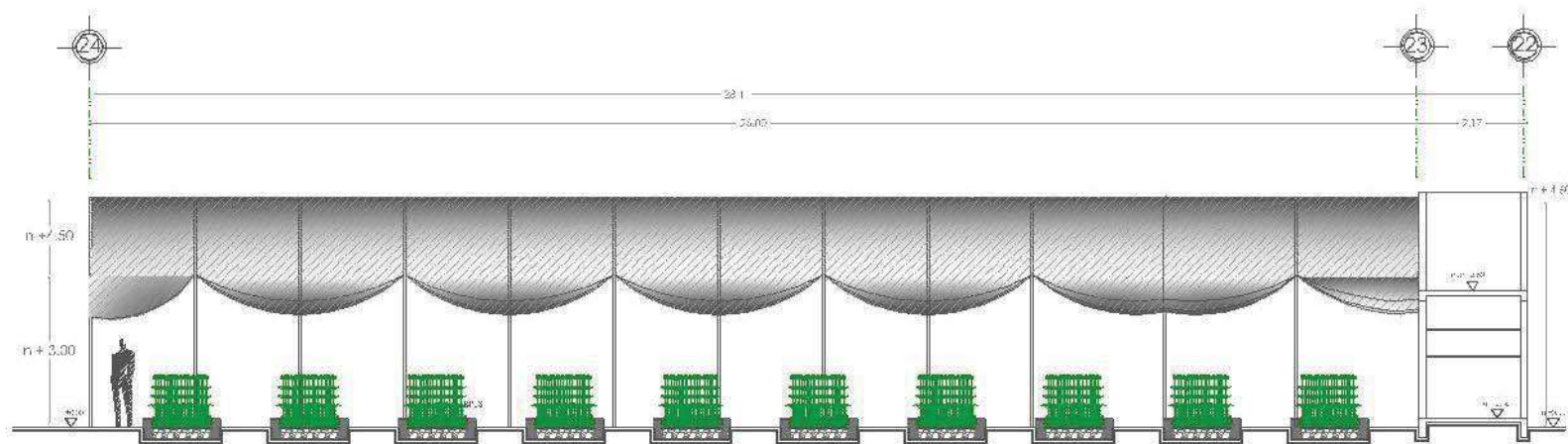
LOGO:
FACOMIC
FACOMIC
FACOMIC

PROYECTO:
BIOPARULA DE PRODUCCIÓN DE MICORIZAS

PROYECTO:
BIOPARULA DE PRODUCCIÓN DE MICORIZAS

PROYECTO:
BIOPARULA DE PRODUCCIÓN DE MICORIZAS

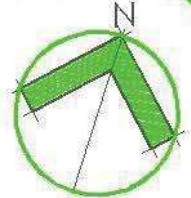
PROYECTO:
BIOPARULA DE PRODUCCIÓN DE MICORIZAS



corte longitudinal del invernadero

esc. 1:100

orientación



ubicación



Proyecto de producción de
Micarizas

Municipio de Toton Mch.
Barrio de Toton, Toton, Veracruz

Proyecto de producción de
Micarizas

Proyecto de producción de
Micarizas

Proyecto de producción de
Micarizas

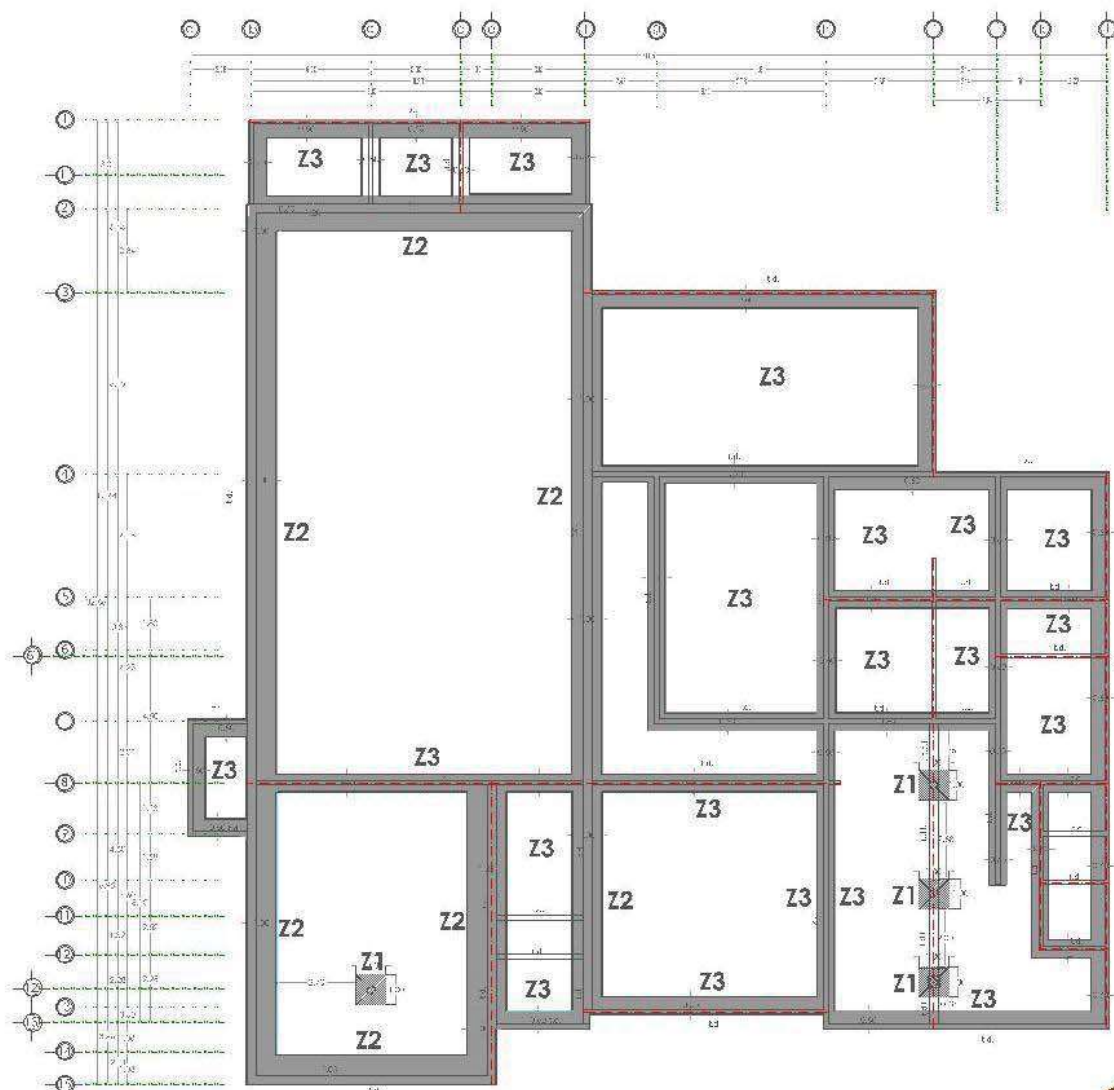
Proyecto de producción de
Micarizas

Proyecto de producción de
Micarizas

Proyecto de producción de
Micarizas

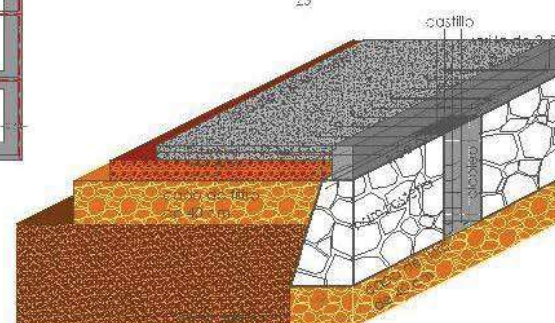
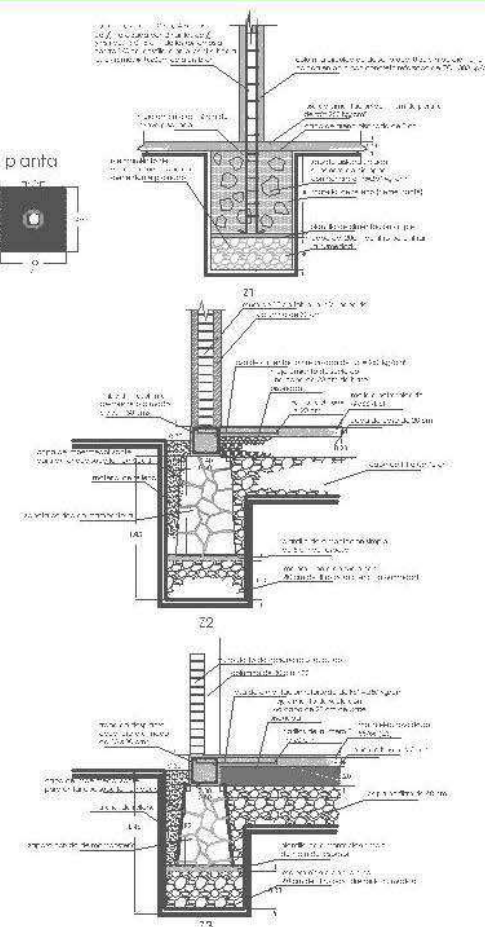
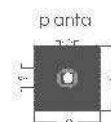
Proyecto de producción de
Micarizas

Proyecto de producción de
Micarizas

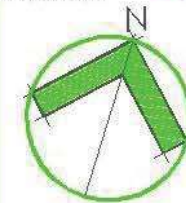


planta cimentación

esc. 1:175



orientación



ubicación



especificaciones

capota cimentación Z1:

Z1 Es formada de piedra brasa asentada con mortero 1:4 de base cuadrado de 1m x 1m.

capota cimentación Z2:

Z2 está compuesta por piedra brasa asentada con mortero 1:4 de base cuadrado de 1m x 1m.

Z3 Es formada de piedra brasa asentada con mortero 1:4 de base cuadrado de 1m x 1m.

Biopunto de producción de Micorizas

Municipio de Soconusco, Carretera Huixtla - Tuxtla



Arq. Juan Jaime Martínez San Román
Arq. Julio Casas Martínez Díaz
Arq. Mario Alfoa Méndez
Arq. Víctor Manuel Morales Gutiérrez

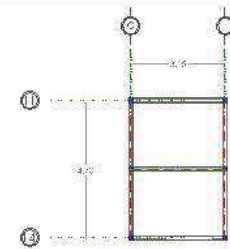
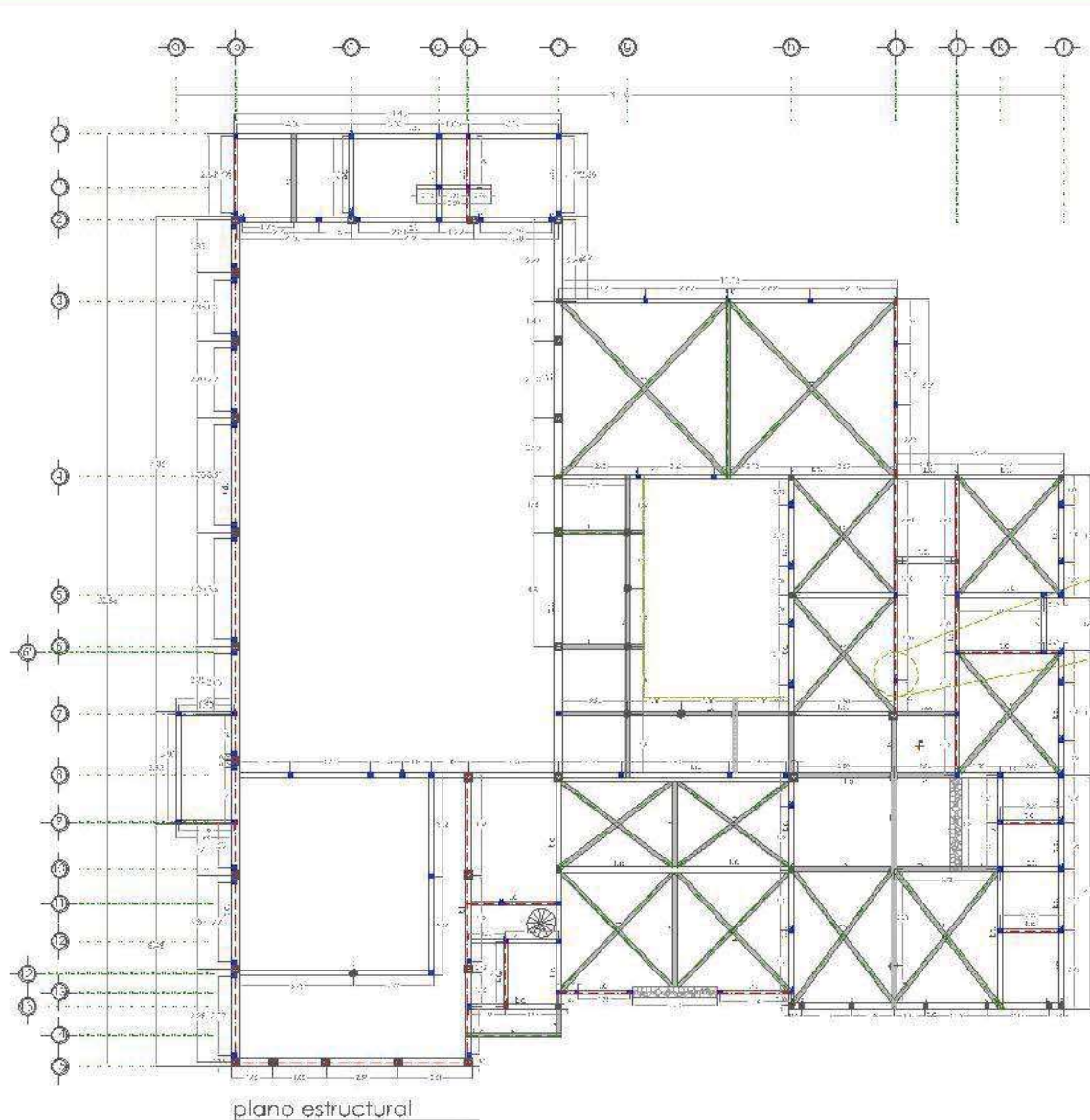
Proyecto: 11/15, 11/15, 11/15, 11/15

1 2 3 4 5



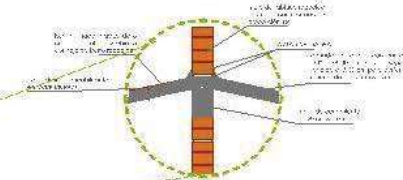
• 113

[illegible]



detalle de estructura

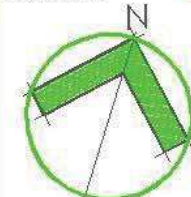
detalle de confinamiento



especificaciones de los materiales			
	columnas		accesos
detalle	c1	c2	k1
cantidad	10	29	36
VAL	30	152	488
detalle	travesaños de cerramiento		travesaños de desplante
cantidad	20		28
VAL	20.14		305.64
detalle	travesaños de cerramiento		travesaños de desplante
cantidad	40		13
VAL	295.28		208.88

plano estructural
001.1020

orientación



ubicación



especificaciones

columnas: los columnos deberán tener un ancho de 40 cm y 2 varillas de refuerzo de 12 mm. Los columnos deberán tener un ancho de 40 cm y 2 varillas de refuerzo de 12 mm. Los columnos deberán tener un ancho de 40 cm y 2 varillas de refuerzo de 12 mm.

detalle	cantidad	VAL
c1	10	30
c2	29	152
k1	36	488
k2	36	488
k3	36	488
k4	36	488
k5	36	488
k6	36	488
k7	36	488
k8	36	488
k9	36	488
k10	36	488

plano de producción de Miconizas

Municipio de Zecora Michoacán, México



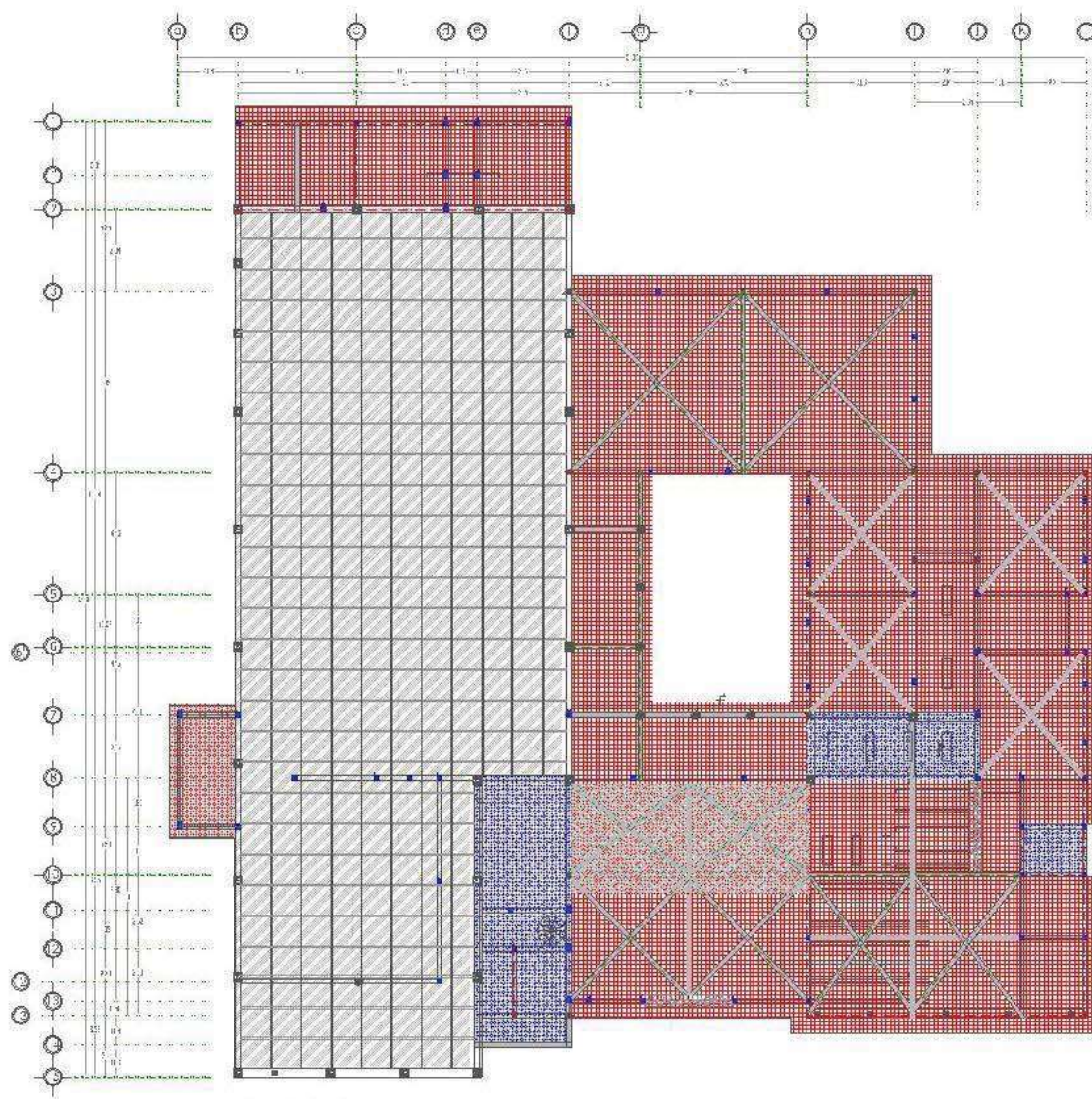
Arq. Juan Jaime Ramírez San Román

Arq. Julio César Martínez Díaz

Arq. Víctor Manuel Morales Gutiérrez

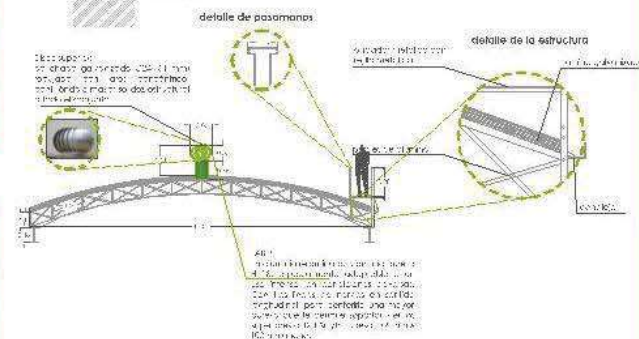
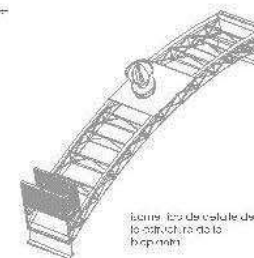
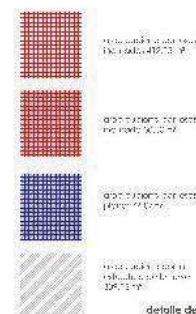
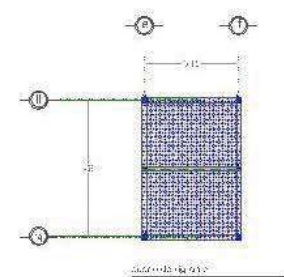
11/12/2012 10:25 AM 11/12/2012

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 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

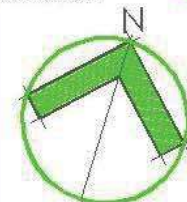


planta baja

aseo 1:175



orientación



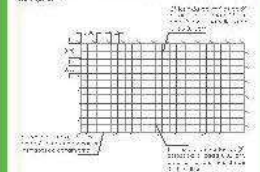
ubicación



especificaciones

Especificaciones de materiales

El presente documento especifica los materiales y acabados que se utilizarán en la construcción de la obra, de acuerdo a las normas vigentes en México.



Proyecto de producción de
Micoriz

Municipio de Tecun Michoacán, Guerrero, México



Autores:
Lic. Juan Jaime Ramírez San Román
Lic. Julio César Martínez Díaz
Lic. María Alicia Méndez

Revisó:
Lic. Víctor Manuel Morales Gutiérrez

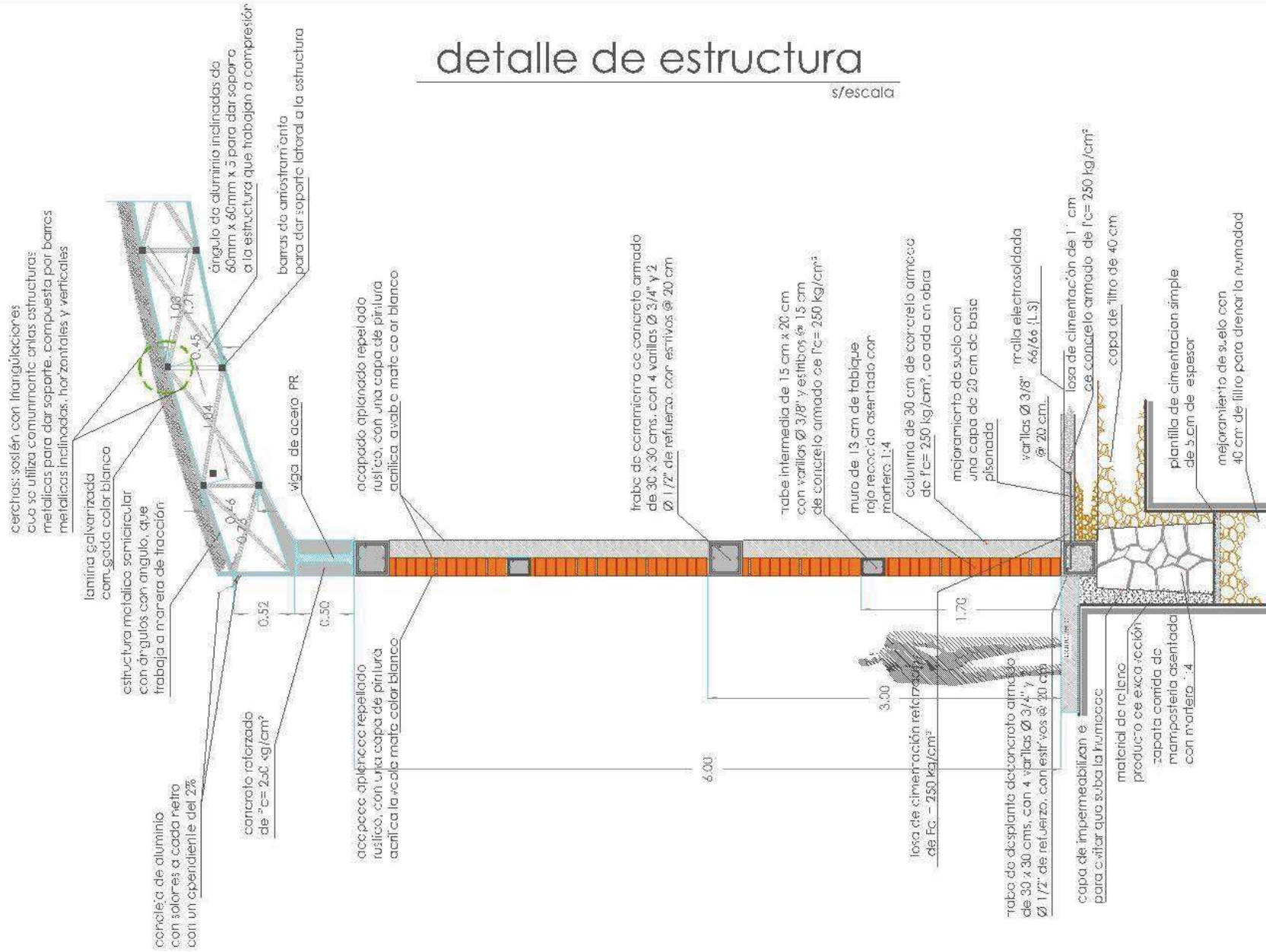
Fecha:
11/15 10:23 AM 27/10/2013

Escala:
1:175

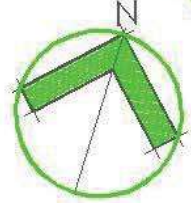
1 2 3 4 5 6

detalle de estructura

s/escala



orientación



ubicación



72

Proyecto de
**Bloque de producción de
Micorizas**

Municipio de Zaca de Matías,
Canelas, Oaxaca, México

Financiamiento
Elaborado por el autor
no se ha recibido
ningún financiamiento
externo para la realización
del proyecto

Elaborado por el autor
no se ha recibido
ningún financiamiento
externo para la realización
del proyecto

Elaborado por el autor
no se ha recibido
ningún financiamiento
externo para la realización
del proyecto

Elaborado por el autor
no se ha recibido
ningún financiamiento
externo para la realización
del proyecto

Elaborado por el autor
no se ha recibido
ningún financiamiento
externo para la realización
del proyecto

Elaborado por el autor
no se ha recibido
ningún financiamiento
externo para la realización
del proyecto

Elaborado por el autor
no se ha recibido
ningún financiamiento
externo para la realización
del proyecto

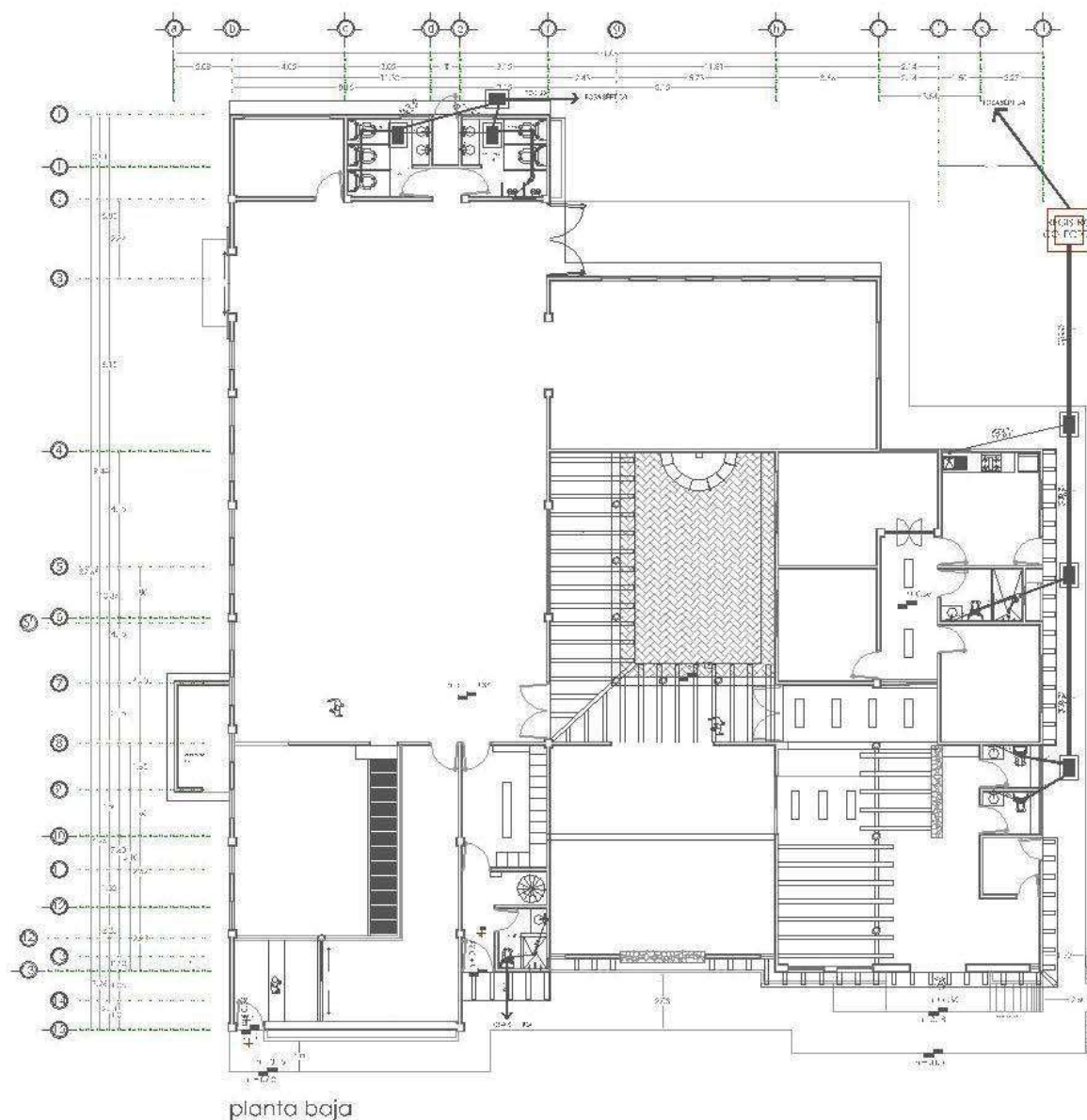
Elaborado por el autor
no se ha recibido
ningún financiamiento
externo para la realización
del proyecto

Elaborado por el autor
no se ha recibido
ningún financiamiento
externo para la realización
del proyecto

Elaborado por el autor
no se ha recibido
ningún financiamiento
externo para la realización
del proyecto

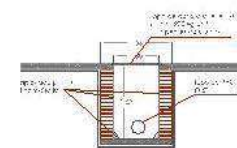
Elaborado por el autor
no se ha recibido
ningún financiamiento
externo para la realización
del proyecto

Elaborado por el autor
no se ha recibido
ningún financiamiento
externo para la realización
del proyecto

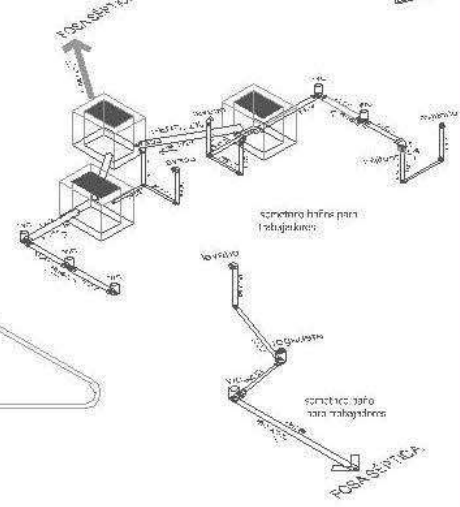
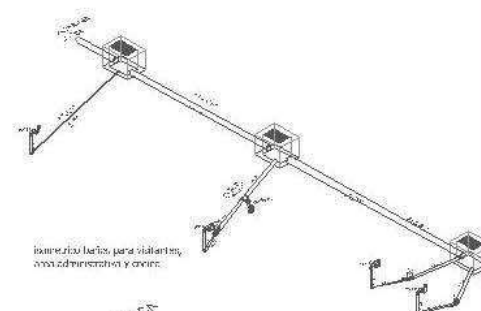
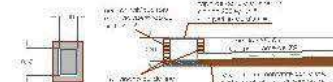


esc. 1/75

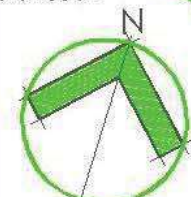
colector



registro de 40 cm x 60 cm



orientación



ubicación



especificaciones

- tubería PVC Ø 20
- tubería PVC Ø 40
- tubería PVC Ø 60
- registro
- registro tipo
- man
- man
- man
- conector de 45°
- conector de 90°
- conector de 135°
- conector de 180°
- conector de 225°
- conector de 270°
- conector de 315°
- conector de 360°

Step ante la producción de Micorizas

Análisis de Zonas de Riesgo



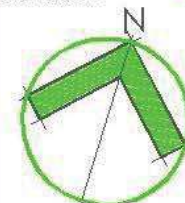
Arq. Juan Jaime Ramírez San Román
Arq. Julio César Martínez Díaz
Arq. María Alicia Méndez

Arq. Víctor Manuel Morales Gutiérrez

esc. 1/75

19

orientación



ubicación



especificaciones

tubos de agua fría (piedra general)

tubos de agua fría (piedra 1/2")

tubos de agua fría (piedra 1/2")

tubos de agua fría (piedra 1/2") de ferrocemento para funcionar como aspersores a manera de gotero en el sistema de riego en el invernadero.

caudal de 200 lts/h

presión de 1/2"

rodete de 1/2" de 1/2" HP para bombear agua desde el pozo hasta el tanque de almacenamiento de 11000 y del tanque hasta la instalación de riego.



Bioprograma de producción de Micorizas

Municipio de Zapotlán de Méndez, Jalisco

El proyecto se realiza en un terreno de 11000 m² de superficie, con una zona de cultivo de 1000 m² y una zona de almacenamiento de agua de 1000 m².

Arq. Juan Jaime Ramírez San Román
Arq. Julio César Martínez Díaz
Arq. María Alicia Méndez

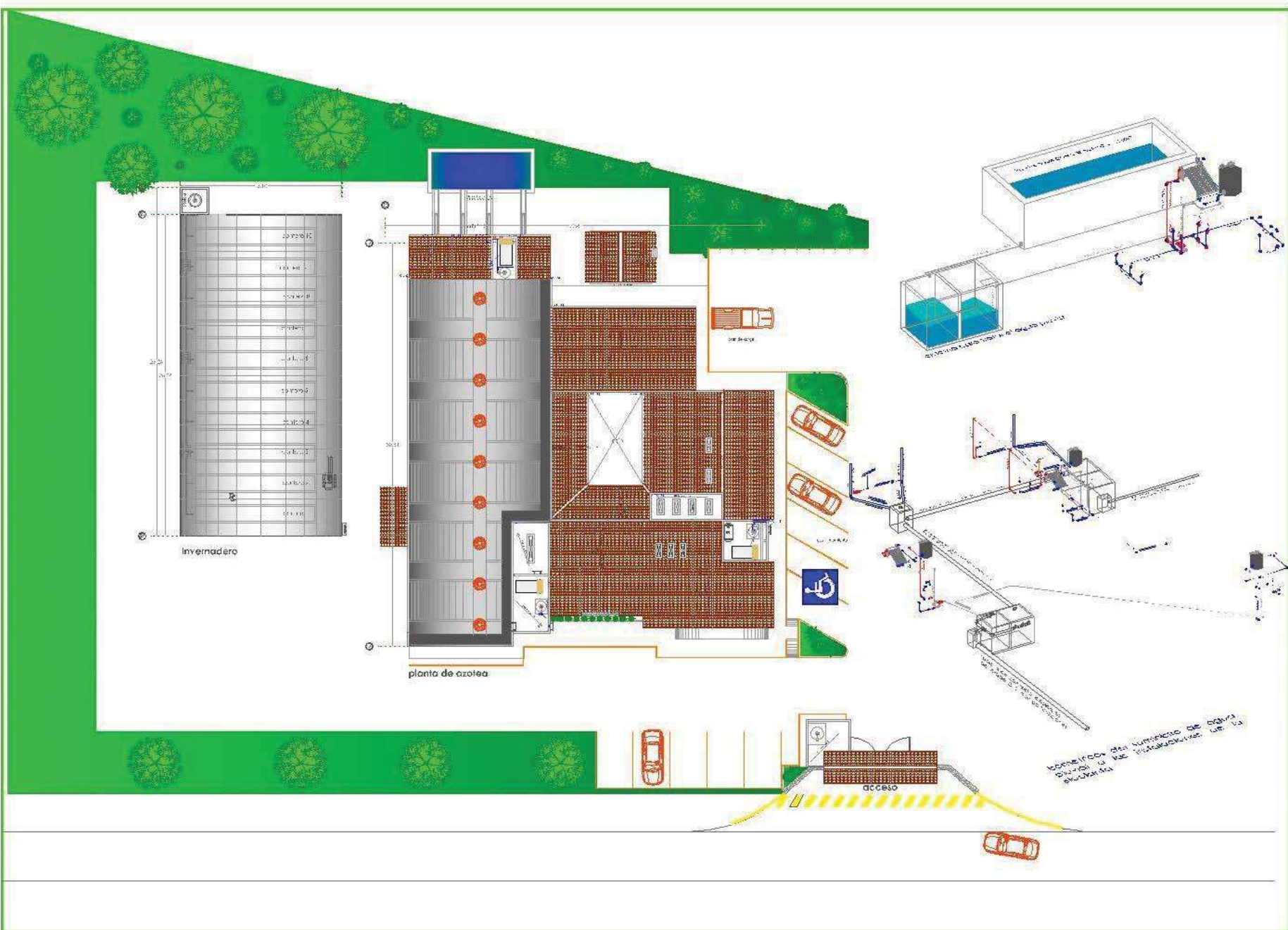
Arq. Víctor Manuel Morales Gutiérrez

Escala: 1:200

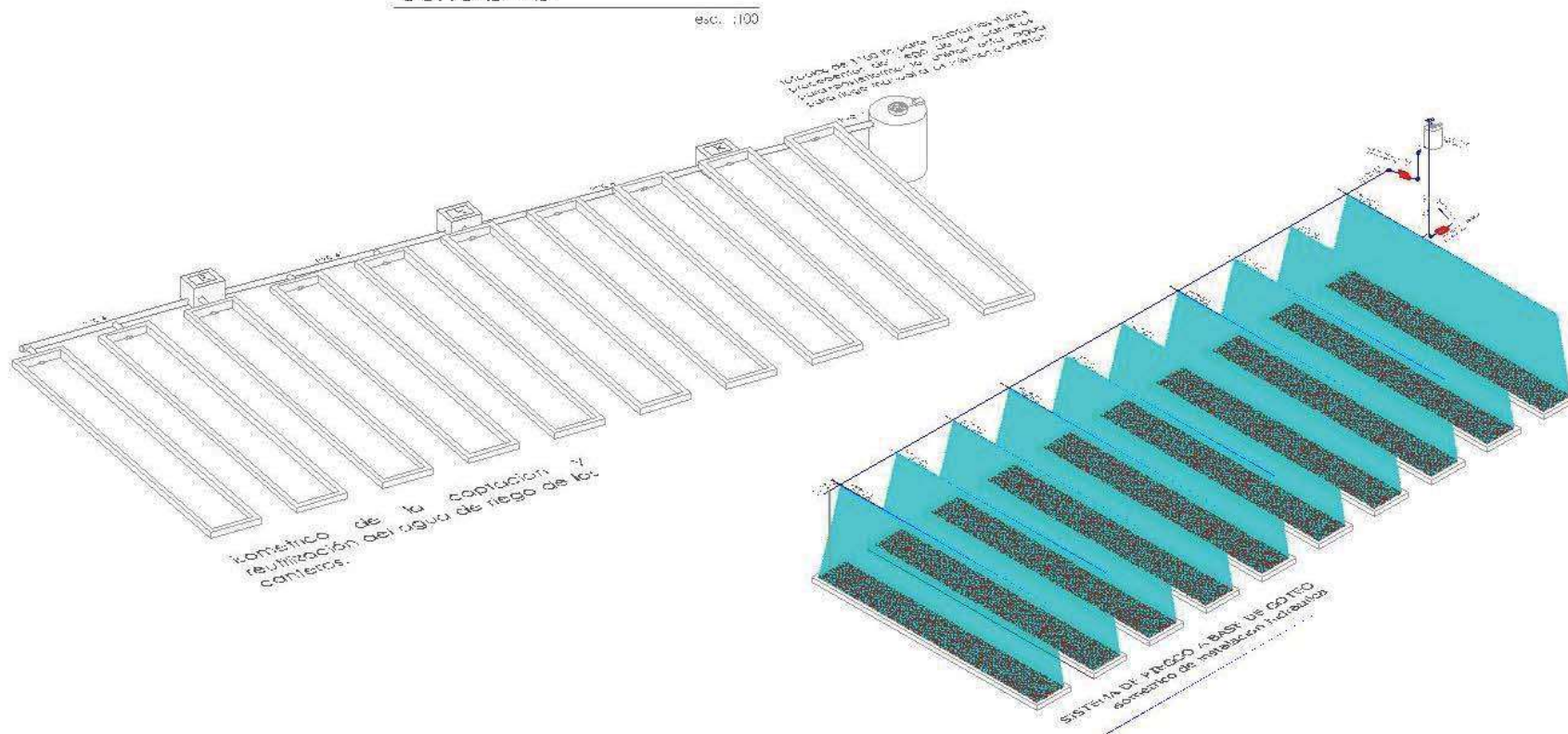
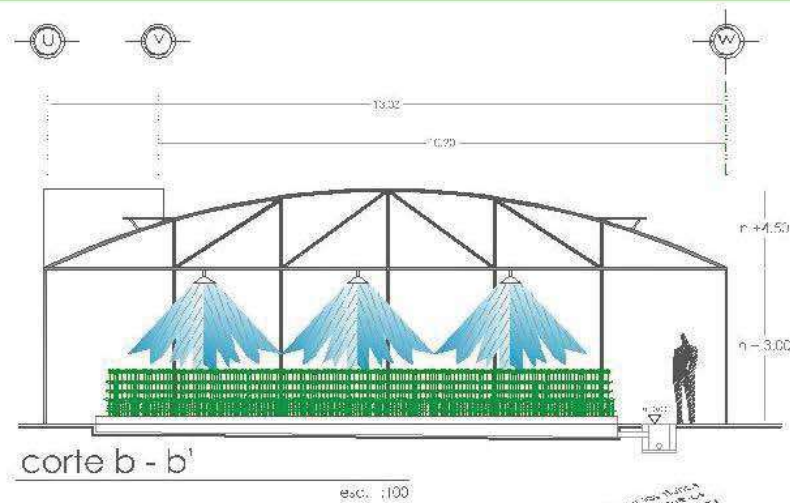
20 x 25 m

25/10/2012

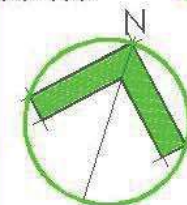
21







orientación



ubicación



especificaciones

rubeta agua fría (cave) 1 generador

rubeta agua fría (cave) 1 generador

rubeta agua caliente (cave) 1 generador

rubeta agua fría (cave) 1 generador, se funde para producir vapor de agua de la caldera en el interior del edificio y la caldera.

radio de 200 cm

res. de 1/2"

aluminio de 1,2 1,2 mm, sombra de la planta al interior del edificio, no más de 1,2 mm de la planta.



proyecto: Bioparc de producción de Micorrizas

ubicación: Municipio de Zedillo, Estado de México

cliente: Universidad de la Ciénega

planta arquitectónica

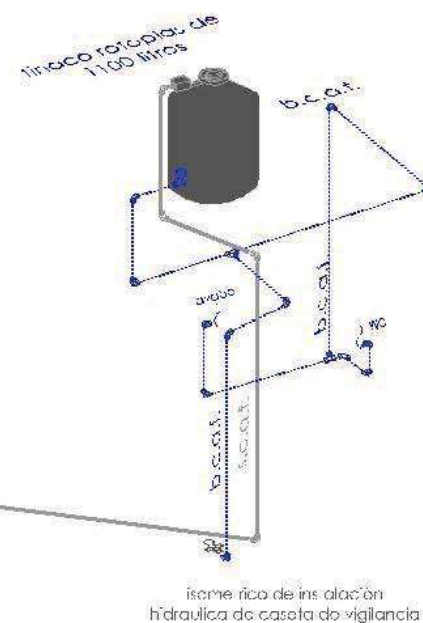
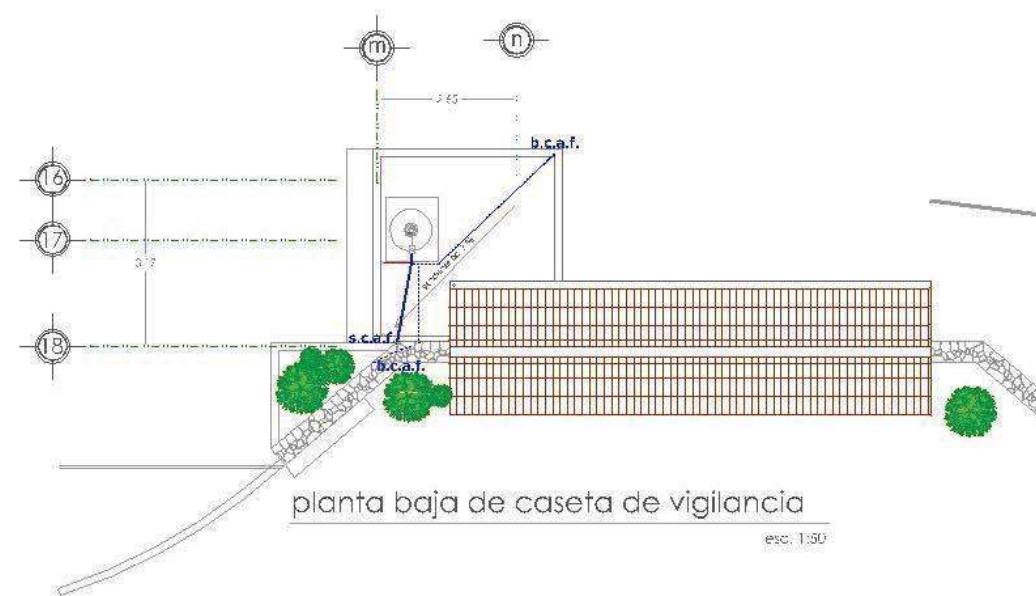
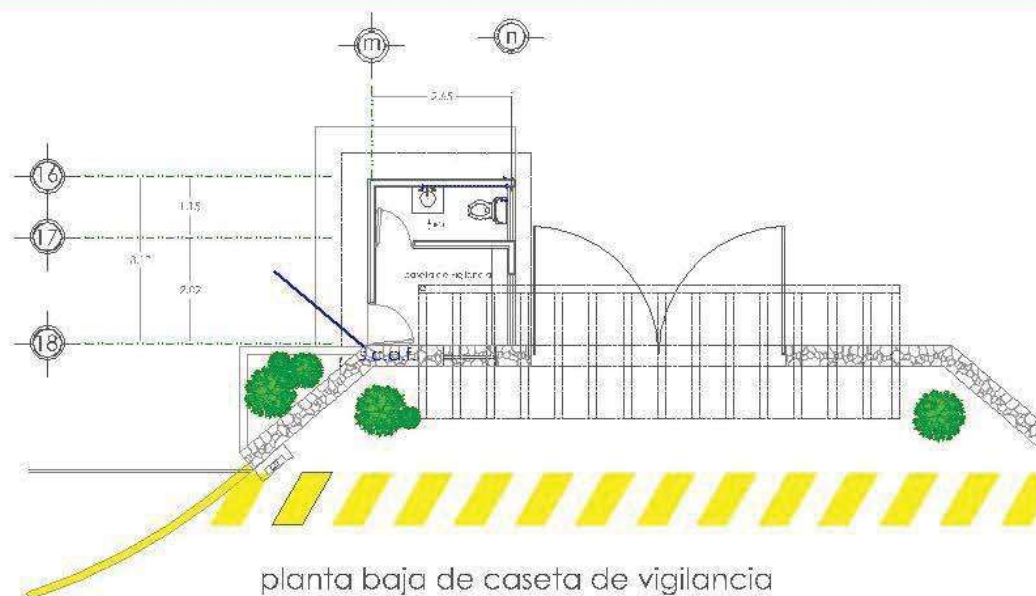
nave de la bioparc

autor: Juan Jaime Román San Román

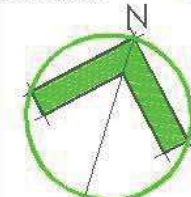
coautor: arq. Julio César Martínez Díaz, arq. María Alicia Mondragón

escala: 1:100, 1:200, 1:500

fecha: 2010



orientación



ubicación



instalación hidráulica



Resumen de producción de Micritas

Municipio de Zapotlán, Jalisco
Carretera a Toluca - Los Reyes



plano arquitectónico de acceso

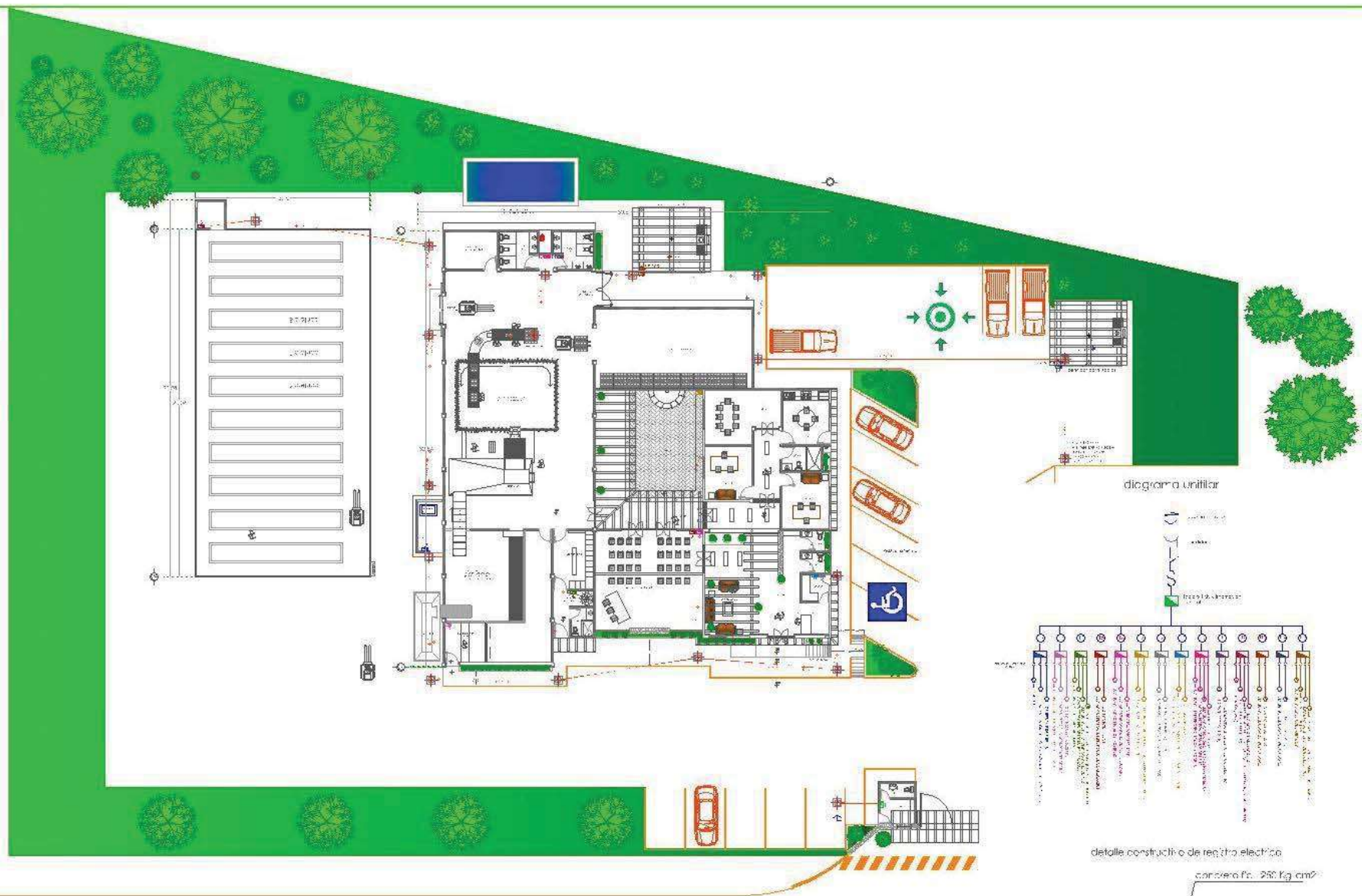
Arq. Juan Jaime Ramírez San Román

Arq. Julio Casas Mayfield Díaz

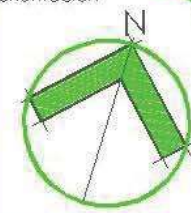
Arq. Víctor Manuel Morales Gutiérrez

Esc. 1:100 E.O. y S.M.S. ENERO 2012





orientación



ubicación

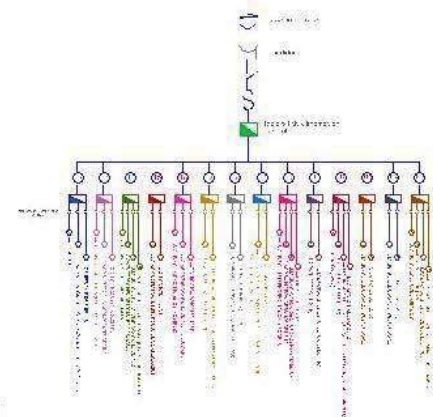


ESPECIFICACIONES

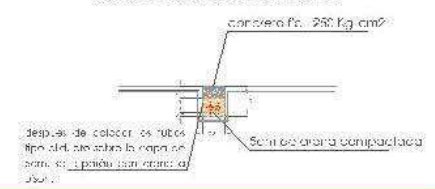
ESPECIFICACIONES

- TABLERO 1
- TABLERO 2
- TABLERO 3
- TABLERO 4
- TABLERO 5
- TABLERO 6
- TABLERO 7
- TABLERO 8
- TABLERO 9
- TABLERO 10
- TABLERO 11
- TABLERO 12
- TABLERO 13
- TABLERO 14

diagrama unifilar



detalle constructivo de registro eléctrico



Programa de producción de Miconizas

Municipio de Tecón Mich.
Comunidad de Tecón Mich.



Instalación eléctrica
gubernamental

Proyecto: arq. Juan Jaime Ramírez San Roman

Proyecto: arq. Julio Casas Martínez Díaz

Proyecto: arq. María Alicia Méndez

Proyecto: arq. Víctor Manuel Morales Gutiérrez

Proyecto: 1200 50 25 100 150 200 250 300 350 400 450 500 550 600 650 700 750 800 850 900 950 1000



orientación

ubicación

especificaciones

acabado en pisos

1. Pavimento de cerámica (20x20 cm) en todas las áreas.
 2. Pavimento de cerámica (20x20 cm) en todas las áreas.
 3. Pavimento de cerámica (20x20 cm) en todas las áreas.
 4. Pavimento de cerámica (20x20 cm) en todas las áreas.
 5. Pavimento de cerámica (20x20 cm) en todas las áreas.

acabado en muros

1. Pintura de agua en todas las áreas.
 2. Pintura de agua en todas las áreas.
 3. Pintura de agua en todas las áreas.
 4. Pintura de agua en todas las áreas.
 5. Pintura de agua en todas las áreas.

acabado en plafones

1. Plafón de yeso en todas las áreas.
 2. Plafón de yeso en todas las áreas.
 3. Plafón de yeso en todas las áreas.
 4. Plafón de yeso en todas las áreas.
 5. Plafón de yeso en todas las áreas.

Mapa de producción de Micorizas

Municipio de San Juan de los Rios
 Carretera Uruapan - Los Hornos

plan de arquitectura
 acabados en pisos, muros y plafones

PROYECTO
 arq. Juan Jaime Román San Román
 arq. Julia García Martínez Díaz
 m. arq. María Alicia Méndez

PROYECTO
 arq. Víctor Manuel Morales Gutiérrez

PROYECTO
 1:175 CO. 28.000.000 EN 20/20

PROYECTO
 1 2 3 4 5