



DISEÑO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y GANADERA

CON UN ENFOQUE EN BIOCONSTRUCCIÓN EN ACAMBAY,EDO.
DE MÉXICO.

The image features a vertical split background. The left half is a solid brown color with a pattern of thin, light-colored, wavy lines that resemble topographical map contour lines or liquid ripples. The right half is a plain white background.

ÍNDICE

Introducción	8
CAPÍTULO I Antecedentes	
1.1 Planteamiento del problema	10
1.2 Hipótesis	11
1.3 Justificación	11
1.4 Antecedentes	12
1.5 Objetivo General	13
1.6 Objetivo Específico	13
1.7 Alcances	14
CAPÍTULO II Marco Histórico	
2.1 Acambay de Ruíz Castañeda	16
2.1.1 Aspectos físicos	16
2.1.2 Aspectos sociales	16
2.2 Centros de Investigación Agropecuarios	17
2.3 Sostenibilidad Internacional	19
2.4 Sostenibilidad en México	22
Conclusiones	23

CAPÍTULO III Marco Teórico-Conceptual

3.1 Centro de Investigación agrícola	25
3.2 Agricultura	25
3.2.1 Agricultura Regenerativa	25
3.3 Ganadería	26
3.3.1 Ganadería Regenerativa	26
3.3.2 Sistemas agroalimentarios	26
3.4 Arquitectura Vernácula	27
3.5 Desarrollo Sostenible	27
3.5.1 Bioconstrucción	27
3.6 Papel de la agricultura en el desarrollo de los países	28
3.7 Desarrollo de la agricultura en México	28
3.8 Agricultura Regenerativa	28
3.9 Bioconstrucción	29
3.9.1 Principios de la Bioconstrucción	29
3.9.2 Técnicas de Bioconstrucción y acabados	31
3.10 Permacultura	34
3.10.1 Principios de la Permacultura	35
3.10.2 Principios de Diseño de la Permacultura	36
3.11 Agroecología	39
Conclusiones	41

CAPÍTULO IV Marco Normativo

4.1 Nivel Federal	43
4.1.1 Norma Mexicana de Edificación Sustentable	43
4.1.2 Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico	44
4.1.3 Ley de Desarrollo Rural Sustentable	45
4.2 Nivel Estatal	45
4.2.1 Comisión Estatal de Parques Naturales de Fauna	45
4.2.2 Reglamento de la Ley Agrícola Forestal del Estado de México	46
Conclusiones	47

CAPÍTULO V Marco Contextual

5.1 Análisis Macro de Acambay	49
5.2 Análisis Micro del Ejido de San Miguel Acambay	50
5.2.1 Análisis Medio Natural	50
5.1.2 Análisis Medio Artificial	54
Conclusiones	55

CAPÍTULO VI Marco Referencial

6.1 Centro de Interpretación de la Agricultura y la Ganadería	57
6.2 Centro de Desarrollo Agrícola de Izmir	61
6.3 Centro de Investigación E Innovación Viña Concha y Toro	65
Conclusiones	69

CAPÍTULO VII Investigación Arquitectónica

7.1 Metodología del Proyecto	71
7.2 Requerimientos de Usuario	72
7.3 Programa Arquitectónico	81
7.4 Diagramas	82
7.4.1 Diagrama de Relaciones	83
7.4.2 Zonificación	84
7.5 Lámina Conceptual	85
7.6 Proyecto Arquitectónico	87
7.7 Paisaje	96
7.8 Instalaciones Hidrosanitarias	98
7.8.1 Instalación Hidráulica	99
7.8.2 Instalación Pluvial	101
7.8.3 Instalación Sanitaria	102
7.9 Instalaciones Eléctricas	104
7.10 Criterio Estructural	109
7.11 Renders	117
8.1 Anexos	127
8.1.1 Memoria descriptiva de Instalación Hidráulica	128
8.1.2 Memoria descriptiva de Instalación Sanitaria y Pluvial	132
8.1.3 Memoria descriptiva de Instalación Eléctrica	134
8.1.4 Memoria descriptiva de Estructuras	141
Referencias	151

**DISEÑO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN
PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y GANADERA**
CON UN ENFOQUE EN BIOCONSTRUCCIÓN EN ACAMBAY,EDO. DE
MÉXICO.

MONTSERRAT PATRICIA LÓPEZ RAYA

Tesis para obtener el título de Arquitecta

Revisora: Eska Elena Solano Meneses

Licenciatura en Arquitectura

UAEMEX

2023

INTRODUCCIÓN

Los Centros de Investigación y Capacitación Agropecuaria con enfoque en bioconstrucción desempeñan un papel fundamental en la búsqueda de soluciones sostenibles y respetuosas con el medio ambiente y en el ámbito de la agricultura y ganadería para minimizar el impacto ambiental, así como se promueve la eficiencia energética y fomentar la resiliencia de los sistemas productivos.

Estos centros representan espacios de innovación en donde expertos en agricultura, ganadería y expertos en diseño regenerativo colaboran para integrar espacios sostenibles tanto en los procesos de producción, de cultivos, como de infraestructura agropecuaria.

El propósito de los centros va más allá de la agricultura y ganadería, también se enfoca en respetar principios de la permacultura, agroecología así como de la conservación del suelo. Así mismo, se busca crear sistemas productivos integrados que maximicen la eficiencia de los recursos, minimizando el consumo externo y fomentando la resiliencia frente a los desafíos ambientales y climáticos.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

1.1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hoy en día, el abandono del sector agrícola y la falta de gente capacitada para poder trabajar en el campo es uno de los grandes problemas que enfrenta la sociedad. Por ejemplo, la introducción de otros sectores económicos, como el comercio y la industria cada vez son más importantes dentro de la economía. Más del 15% del territorio mexicano es considerado como suelo ideal para la agricultura, sin embargo, este potencial natural que el país posee no ha sido aprovechado. (INEGI, REALIDAD, DATOS Y ESPACIO REVISTA INTERNACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA, 2023)

Acambay de Ruíz Castañeda es uno de los municipios en donde sus tierras son aprovechadas para el desarrollo de la agricultura, de gramíneas principalmente y para la producción pecuaria esto debido a las características de los terrenos destinados para este fin; además de que son las principales actividades económicas. De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acambay (PMDUA) el sector agropecuario, absorbe más del 42% del territorio en este sector, así como de su población activa (Castañeda, 2023).

A pesar de que actualmente el sector agropecuario tiene grandes porcentajes de territorio y que ha logrado ser el primer lugar en la producción de estos dentro de la región, el municipio presenta problemas para su desarrollo eficaz, ya que, son potencialmente tierras de muy alta productividad pero a pesar de eso no se ha visto la integración de centros de capacitación, asistencia técnica al campo ni la aplicación de nuevas tecnologías que permitan incrementar la productividad, venta y distribución de los productos agropecuarios, así como la implementación de materiales de riego, ya que la mayor parte de la agricultura se realiza con el sistema de temporal, esto hace que los habitantes dejen el campo y migren a la ciudad dejando la productividad del sector primario a un lado.

Debido a la falta de servicios para la capacitación e investigación, se detecta que no existe un espacio adecuado para el desarrollo sostenible de dicho sector, por lo tanto, ¿Cómo se resolvería a través del espacio arquitectónico la falta de la capacitación y producción agropecuaria?

1.2 HIPÓTESIS

De acuerdo con lo mencionado en el planteamiento del problema se obtiene como respuesta que si se diseña un espacio arquitectónico para la capacitación del sector agropecuario es posible que se aumenten los porcentajes de la producción y se tenga como consecuencia un desarrollo sostenible en dicho sector.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La realización de la propuesta de un Centro de Investigación y Capacitación para la Producción Agrícola y Ganadera, beneficiará principalmente a los habitantes que cuenten con ganado y tierras de cultivo, ya que dentro de la propuesta se estarán desarrollando actividades enfocadas en enseñar, capacitar e investigar las actividades agrícolas y ganaderas a los habitantes con el propósito de que las tierras de cultivo y los espacios de ganadería sean rescatados así como promover la producción, venta y distribución de los productos obtenidos y así evitar el abandono de estos.

Dentro del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acambay de Ruíz Castañeda 2022-2024 y de acuerdo con la Agenda 2030 se hace mención en los instrumentos estratégicos en donde se tiene como objetivo principal “incrementar los niveles de producción y rentabilidad de las actividades pecuarias, ganaderas y acuícolas del municipio de Acambay” y esto se pretende desarrollar con capacitación, asistencia técnica y convenios con universidades (Castañeda, pág. 156).

1.4 ANTECEDENTES

Acambay de Ruíz Castañeda es un municipio que se encuentra en la parte norte del Estado de México, a 86 kilómetros de su capital Toluca. Colindando:

- Al Norte con el Estado de Querétaro y el municipio de Aculco
- Al Este con los municipios de Aculco y Timilpan
- Al Sur con los municipios de Timilpan, Atlacomulco y Temascalcingo
- Al Oeste con el municipio de Temascalcingo y el Estado de Querétaro.

Teniendo una extensión de 465.70 km², lo que representa el 2.21% del territorio estatal (Castañeda, 2023, pág. 41).



Imagen 1. Ubicación de Acambay de Ruíz Castañeda. Obtenido de Docplayer.

En los documentos históricos se señala que al municipio se le denominaba Cambay o Cabaye, cuya traducción del otomí es okha "Dios" y mbaye "Peña", que significa "Peñascos de Dios" (México S. , 2023).

Al ser un municipio predominantemente rural, la mayor parte del territorio se destina a actividades agrícolas en un 53%, un 35% se destina a los recursos forestales como los bosques de pino-encino y pastizales, el otro 12% corresponde a la zona urbana. La zona urbana está creciendo y lo está haciendo sobre terrenos ocupados por la agricultura y la silvicultura. (Castañeda, 2023, pág. 171).

El uso agrícola y ganadero se concentra en el Ejido de San Miguel Acambay en las comunidades como: Madó, Santa María Las Arenas, Los Pilares, La Huerta, San Antonio las Palmas, entre otras, así como en la zona centro del municipio en las comunidades: La Laguna, Rancho La Esperanza, San Pedro de los Metates, La Cabecera Municipal, al igual que en el oeste del municipio en: las Mangas, Los Toriles, La Loma y San Agustín (Castañeda, 2023, pág. 172).

La principal actividad económica es la extracción de materias primas utilizando recursos naturales; incluyendo la agricultura, la ganadería, la pesca, la minería y la explotación forestal. Estas actividades dependen de la oferta de recursos naturales y de la disponibilidad de la tecnología (Castañeda, 2023).

La agricultura y ganadería se concentra en una zona muy importante que es el Ejido de San Miguel Acambay, ya que para los habitantes de las comunidades de este Ejido son sus principales actividades económicas.

1.5

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un espacio de capacitación e investigación apto para el desarrollo sostenible de las actividades agrícolas y ganaderas, que fomenten la productividad agropecuaria de Acambay.

1.6

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los conceptos clave para la realización del diseño del Centro de Investigación y Capacitación para la Producción Agrícola y Ganadera.
- Investigar y analizar las normativas tanto federales, estatales y municipales para el desarrollo y diseño sustentable.
- Determinar las problemáticas que se van a resolver con el Centro de Investigación y Capacitación
- Diseñar la propuesta arquitectónica del Centro de Investigación y Capacitación.

1.7 ALCANCES

Delimitación Semántica

Diseño Arquitectónico

El diseño es un proceso de planificación creativa destinado a resolver problemas concretos, especialmente en el contexto de la ingeniería, la industria, la arquitectura, las comunicaciones y otras disciplinas afines.

El diseño es la disciplina creativa que proyecta soluciones estéticas, simbólicas y funcionales. Ya que, diseñar no es solo usar herramientas, también se trata de comprender diversos contextos y empatizar con ellos para poder proyectar las soluciones adecuadas en los diferentes escenarios que se presenten (Equipo editorial, 2021).

“El diseño arquitectónico se trata del proceso mediante el cual los profesionales de la arquitectura interpretan las necesidades del cliente, las procesan y, con base en principios de funcionamiento, criterios generales de estructura y reglamentación elaboran de manera estética una propuesta para que pueda ser construida” (Homify, 2023).

Delimitación Espacial

De acuerdo con la delimitación espacial, la realización del siguiente trabajo estará ubicado en el Ejido de San Miguel Acambay el cual pertenece al Municipio de Acambay de Ruíz Castañeda abarcará del polígono marcado en color rosa como lo muestra la siguiente imagen:



Imagen 2 Delimitación del Ejido de San Miguel Acambay. Elaboración propia.

Dentro de este marco se retoman los antecedentes del sitio del proyecto, de los Centro de Investigación y Capacitación Agrícola y Ganadera, así como de la sostenibilidad de décadas anteriores hasta la actualidad desarrollados en diferentes partes de México, en donde se analiza el impacto que tienen dentro de la comunidad mexicana y como beneficia para mejorar la calidad de vida de los habitantes.

CAPÍTULO II

MARCO HISTÓRICO

2.1

ACAMBAY DE RUÍZ CASTAÑEDA

2.1.1

ASPECTOS FÍSICOS

Ubicación

El municipio de Acambay de Ruíz Castañeda se ubica al norte del Estado de México. Tiene una superficie total de 465.7 km², que representa en 2.21% del territorio estatal.

Uso de Suelo

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acambay (PMDUA) la mayor parte del suelo dentro del municipio se destina a la actividad agropecuaria con un 53%, el uso natural que son los recursos forestales de bosque pino-encino con un 35% y el 12% restante corresponde a la mancha urbana.

2.1.2

ASPECTOS SOCIALES

Población Total

De acuerdo con el PMDUA con base en datos de INEGI 2020, la población total del municipio es de 67,872 habitantes incrementando su crecimiento un 11.4 % desde el 2010.

Aspectos Económicos

De acuerdo con el PMDUA se cuenta con una población económicamente activa de 28,095 de la cual aproximadamente el 30% se dedica a la agricultura, silvicultura, etc., de acuerdo con los datos obtenidos de INEGI 2020.

2.2

CENTROS DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIO

Los Centros de Investigación Agropecuarios, tienen la función de desarrollar investigaciones científicas y tecnológicas para tener un buen aprovechamiento de los recursos agropecuarios de un lugar en específico, con el propósito de adaptar o generar nuevas tecnologías que respondan a las necesidades del desarrollo del sitio en el que se generara ese aprovechamiento.

De acuerdo con el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria (CEDRSSA, 2015) y su investigación acerca del sector agropecuario en México, el país cuenta con un gran conjunto de instituciones públicas y privadas dedicadas a este tipo de investigaciones científicas para así ayudar a los productores mexicanos con el aprovechamiento y productividad de los recursos naturales que ellos mismos generan.

El trascendental progreso para el país mexicano fue en 1907 cuando se suscribe como miembro del Instituto Agronómico Internacional de Roma; el país tuvo la oportunidad de estudiar la evolución mundial de la agricultura como ciencia desde ahí que México define

como necesario el desarrollo de las industrias derivadas de la agricultura para así satisfacer las necesidades alimentarias.

En 1924 se inaugura oficialmente la ex hacienda de Chapingo o Nueva Escuela de Agricultura. En ella se fundamentaban en procesos empíricos, pero al avanzar la ciencia se empezó a desarrollar el método científico de investigación, permitiendo establecer instituciones especializadas, así como el desarrollo de sistemas regionales de producción agrícola.

En los 50's el Gobierno del Estado de México y Federal junto con la Fundación Rockefeller estableció el Campo Agrícola Experimental Santa Elena en San Mateo Atenco, iniciando la investigación en la zona.

El Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA) y la Oficina de Estudios Especiales (OEE) fueron fusionados en 1960 y nació el actual Instituto Nacional de Investigación Agrícola (INIA) en donde sus actividades eran generar programas y proyectos específicos del sector agropecuario considerando los intereses, requerimientos y las condiciones socioeconómicas de los productores y del pueblo

consumidor, derivando de esto una serie de acciones, tales como:

1. Promoción de las investigaciones de los ecosistemas en donde se desarrolla la agricultura y de los sistemas tradicionales de producción, para definir y orientar los programas de investigación a nivel local y regional.
2. Orientación a los productores sobre la utilización de los recursos naturales y económicos disponibles.

Existen más gamas de acciones del INIA para nuevas alternativas de producción, cuyo propósito es favorecer el máximo potencial de las diversas especies cultivadas, bajo la presión de diferentes ambientes agroecológicos.

INIA considera que el germoplasma de los cultivos mexicanos es de gran riqueza por contribuir con los genes de rusticidad, calidad, adaptación y tolerancia a las condiciones adversas al mejoramiento.

El INIA consideró la regionalización de la concepción, estructuración y desarrollo de las investigaciones, con el fin de que las investigaciones se hicieran in situ para así tener una investigación exacta y que generara congruencia con la tecnología y condiciones agroecológicas en cada región.

En 1966 se creó el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) por el Gobierno de México en conjunto con la Fundación Rockefeller. Fue creado con el fin de mejorar la productividad rural en México, con un plan de modernización sostenible de la agricultura tradicional que tiene como objetivo acercar a los productores de maíz y trigo de temporal a una agronomía innovadora y sostenible (CEDRSSA, La investigación agropecuaria en México, 2015).

Fundado en 1987, el Instituto Nacional de Investigación y Enseñanza Agropecuaria, Acuícola y Forestal de México (ICAMEX) es una institución pública descentralizada responsable de la generación, validación y transferencia de tecnologías básicas y aplicadas en la agricultura, la acuicultura y la educación de productores y técnicos.

La labor del ICAMEX en el campo de la investigación y educación agropecuaria, así como la continua asistencia tecnológica, lo posicionan incluso como uno de los mejores centros de investigación del país.

Por su parte la investigación agropecuaria del ICAMEX hoy es una de las más importantes ya que ha tenido resultados relevantes en el sector agropecuario dentro

del Estado de México en donde se destacan nuevas tecnologías para el manejo de las actividades agropecuarias con un enfoque más sostenible, así como la generación de nuevas variedades de maíz, frijol, trigo, cebada y triticale, etc. (ICAMEX, ICAMEX, 2023).

Cuenta con 7 centros de investigación y transferencia de tecnología donde se desarrollan los proyectos agropecuarios dentro del territorio estatal, con diferentes enfoques dependiendo del sitio en donde se encuentren. En donde tienen como líneas de investigación lo siguiente:

- Mejoramiento genético y manejo de ganado bovino
- Conservación de forrajes a base de ensilado y henificado.
- Evaluación y preparación de dietas alimenticias.
- Nuevas especies como alternativas forrajeras: *Cajanus cajan* y *Thitonia*.
- Producción de semilla de maíz y cereales
- Fertilización orgánica.

2.3

SOSTENIBILIDAD INTERNACIONAL

Desde la Revolución Industrial en el siglo XVIII se comenzaron los indicios de las consecuencias de la industrialización. Es por eso por lo que se requería un enfoque integral en el desarrollo sostenible que tomará en consideración las preocupaciones ambientales, económicas y sociales (ONU, Naciones Unidas Impacto Académico, 2023).

2.3.1

Comisión Brundtland de las Naciones Unidas

En 1987, la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas definió la sostenibilidad como “el desarrollo que permite la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las necesidades propias”. (“¿Cuáles fueron las recomendaciones del informe Brundtland sobre el ...”)

Con la integración de políticas ambientales y con estrategias de desarrollo económico y social, se crearon los tres pilares del desarrollo sostenible (ONU, Naciones Unidas Impacto Académico, 2023).



Imagen 3 Pilares de la Sostenibilidad. Obtenida de Fundación Atabal

2.3.2

Cumbre para la Tierra de Río de Janeiro, 1992

Esta conferencia formalizó el concepto de desarrollo sostenible a través de diversos principios denominados Principios de Río para las personas de todo el mundo enfocándose en los tres pilares de la sostenibilidad, así mismo creó la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y el Programa 2030 (sostenible, 2023).

2.3.3

Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), 1992.

El objetivo principal de esta convención es controlar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) mediante la aplicación de políticas y medidas de mitigación aplicando nuevas tecnologías tanto económicas como sociales que beneficien al medio ambiente permitiendo que se vaya adaptando el ecosistema a estos cambios climáticos (Climático, 2021).

2.3.4

Declaración del Milenio, 2000

La ONU en Nueva York aprobó la Declaración del Milenio, esta fue firmada por 189 estados miembros de las Naciones Unidas, en donde se establecen 8 objetivos que debieron alcanzarse en 2015 en donde su compromiso “es reducir la pobreza y el hambre, disminuir las enfermedades la inequidad entre los sexos, enfrentar la falta de educación, la falta de acceso al agua y saneamiento y detener la degradación ambiental” (Caribe, 2023).



Imagen 4 Objetivos de la Declaración del Milenio. Obtenida de <https://agenda2030lac.org/es/antecedentes>

2.3.5

Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, Río +20, 2012.

Se realizó en río de Janeiro, Brasil, en donde como resultado se creó el documento “El futuro que queremos”, la conferencia trató de 2 temas principales: la economía verde en el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza y el marco institucional sostenible. Al igual se empezaron a desarrollar los Objetivos de Desarrollo Sostenible para coincidir con la Agenda de Desarrollo post 2015 (Cepal, 2018).

2.3.6

Acuerdo de París, 2015

Se realizó el 12 de diciembre de 2015 en París, Francia. El objetivo de este tratado es sobre el cambio climático, limitando el calentamiento mundial por debajo de los 2°C, requiriendo una transformación económica y social, para favorecer a los ecosistemas y disminuyendo los GEI. (Climático, 2021).

2.3.7

Transformando nuestro Mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible

En septiembre de 2015, más de 150 estados se reunieron en la Cumbre de las Naciones Unidas para probar la Agenda para el desarrollo, esta Agenda contiene 17 objetivos universales para lograr un mundo más sostenible en 2030.

Estos objetivos se agruparon en esferas que los vinculan entre sí como se muestra en la imagen:



Imagen 5 Objetivos de la Agenda 2030. Obtenido de <https://agenda2030lac.org/es/antecedentes>.

2.4

SOSTENIBILIDAD EN MÉXICO

En México el concepto de sostenibilidad se incorporó en 1996 con la reforma de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de 1987. Está considerada como la primera Ley de Medio Ambiente en México.

En 1994 en México, se creó la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) esto fortaleció la conservación ecológica y el uso sostenible de los recursos naturales, pero fue en el 2000 cuando paso a ser Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el tema de Pesca lo tomó el sector agropecuario (SAGARPA) (CEDRSSA, Desarrollo rural sostenible en el México contemporáneo, 2016).

La degradación ambiental y la consunción de los recursos naturales ha sido creciente en México es por eso por lo que en el 2000 se crea la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (ANP) esta trabaja para atesorar los hábitats y la biodiversidad del país, así como la conservación del bienestar del mismo pueblo.

CONCLUSIONES

El trascendental progreso para el país mexicano fue en 1907 cuando se suscribe como miembro del Instituto Agronómico Internacional de Roma; el país tuvo la oportunidad de estudiar la evolución mundial de la agricultura como ciencia es desde ahí que México define como necesario el desarrollo de las industrias derivadas de la agricultura para así satisfacer las necesidades alimentarias. El Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA) y la Oficina de Estudios Especiales (OEE) fueron fusionados en 1960 y nació el actual Instituto Nacional de Investigación Agrícola (INIA) en donde sus actividades eran generar programas y proyectos específicos del sector agropecuario considerando los intereses, requerimientos y las condiciones socioeconómicas de los productores y del pueblo consumidor.

En conclusión, con el tema de la sostenibilidad, existe un compromiso es reducir la pobreza y el hambre, disminuir las enfermedades la inequidad entre los sexos, enfrentar la falta de educación, la falta de acceso al agua y saneamiento y detener la degradación ambiental.

Dado que el proyecto tiene como fin diseñar un Centro de Investigación y Capacitación para la Producción Agrícola y Ganadera con un enfoque en Bioconstrucción mediante el diseño arquitectónico, el marco teórico conceptual se basa en la búsqueda de teorías, metodologías y conceptos que fundamenten por qué la resolución del problema.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL

3.1

CENTRO DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

De acuerdo con BID y al (ICAMEX, ICAMEX, 2023), los centros llevan a cabo programas de investigación, proyectos de innovación, educación y capacitación de técnicos locales y, a menudo, proporcionan material genético para la propagación de semillas, la mejora genética del ganado y los medios de producción.

La importancia relativa de la agricultura y la ganadería en cada región influye en la producción de investigación e innovación. En otras palabras, cuanto más se localiza un sector agrícola en una región particular, más importante es el centro de investigación en el desarrollo de esa región.

Dentro del artículo del BID se menciona que los centros de investigación locales desarrollan vínculos y redes regionales a lo largo del tiempo. El Centro se convierte no solo en un depósito del conocimiento agrícola, sino también en un punto focal para apoyar a las actividades de asesoramiento e implementación de proyectos a nivel local. También actúan como asesores locales sobre política agrícola y posiblemente otros tipos de inversión (irrigación y conservación).

3.2

AGRICULTURA

La SEDEMA (2023) considera a la agricultura como el arte de cultivar la Tierra siendo una actividad que se encarga de la producción de cultivo del suelo, el desarrollo y recogida de la cosecha, así como de la silvicultura, la cría y desarrollo de ganado. Acorde a INEGI (2020) la agricultura se considera como una actividad primaria en México, ya que más de 5.5 millones de personas se dedican al trabajo agrícola, de ellas más del 56% son personas agricultoras y 44% trabajadores agrícolas.

3.2.1

AGRICULTURA REGENERATIVA

La agricultura regenerativa es un enfoque holístico y sostenible que busca restaurar y mejorar la salud de los ecosistemas agrícolas, promoviendo la biodiversidad, la fertilidad del suelo y la captura de carbono. A diferencia de prácticas agrícolas convencionales que pueden degradar los recursos naturales, la agricultura regenerativa se centra en cultivar de manera que beneficie tanto a la tierra como a las comunidades locales.

3.3

GANADERÍA

La ganadería es considerada como una de las actividades principales del sector primario de acuerdo con la SEDEMA (2023), consiste en la cría, tratamiento y reproducción de animales domésticos con fines de producción para el consumo humano. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; la ganadería es un factor clave para el desarrollo sostenible en la agricultura.

Contribuyendo a la seguridad alimentaria, la nutrición, la reducción de la pobreza y el desarrollo económico, este sector puede generar gran impacto ambiental, así como ser más eficiente en el uso de los recursos naturales.

3.3.1

GANADERÍA REGENERATIVA

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la ganadería regenerativa se basa en aprovechar los servicios ecosistémicos y los procesos naturales, logrando un mejor uso de recursos renovables locales.

Dentro de la ganadería regenerativa se busca la prevención de la fertilidad de los suelos, así como la restauración de nutrientes, de energía y agua. Algunas de las prácticas son, la rotación planeada del pastoreo, genética del ganado que se adapta localmente, así como buscar esa restauración y prevención de la erosión de los suelos y del hábitat para la fauna (agricultura, 2023).

3.3.2

SISTEMAS AGROALIMENTARIOS

La FAO y el CIMMYT consideran los sistemas agroalimentarios como los que garantizan la seguridad alimentaria y la nutrición de toda la población de forma que no estén en riesgo las bases de la sostenibilidad que es la parte económica, la social y la parte ambiental. Esto significa que es rentable, y su efecto es positivo hacia los recursos naturales.

El CIMMYT dentro de estos sistemas agroalimentarios incluye el descubrimiento y el desarrollo, para alcanzar

una multiplicidad de objetivos: mejorar la resiliencia a través de la producción agrícola, los beneficios, los servicios medioambientales y la condición social y humana.

3.4 ARQUITECTURA VERNÁCULA

De acuerdo con el MAS in Collective Housing, la arquitectura vernácula es la construcción tradicional que nace de forma autóctona dependiendo en el territorio que se encuentre, corresponde al desarrollo sostenible con sus tres pilares que son: el pilar social, económico y ambiental. Se caracteriza por desarrollarse con recursos que posee cada región, ya que es considerada la expresión de la cultura en una comunidad, en donde existe esa homogeneización entre la cultura y el contexto como es en: el terreno, la adaptabilidad y la expresión de diversidad (MCH, 2023).

3.5

DESARROLLO SOSTENIBLE

Se define como en desarrollo que permite satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer necesidades propias.

Para lograr el desarrollo sostenible, son esenciales los tres factores de la sostenibilidad que son: lo económico, lo social y el medio ambiente. Estos factores están relacionados y si alguno de las tres fallas ya no sería sostenible, es por eso por lo que estos son esenciales para el bienestar de todos (ONU, Objetivos de Desarrollo Sostenible, 2023).

3.5.1

BIOCONSTRUCCIÓN

El término Bioconstrucción de acuerdo con el profesor Anton Schneider hace referencia a la biología de la construcción, se relaciona con tres términos: bios (vida, naturaleza, vitalidad), logos (ciencia, palabra, creación, totalidad, unidad) y construcción (casa, piel, hogar, cobijo, vivienda, protección) (Baubiologie, 2018).

3.6

PAPEL DE LA AGRICULTURA EN EL DESARROLLO DE LOS PAÍSES

Desde una perspectiva histórica, la agricultura ha jugado un papel muy importante en el proceso de desarrollo económico mundial. En los países desarrollados y en muchas economías emergentes, la agricultura ha sido el motor del crecimiento de otros sectores y países.

El Banco Mundial enfatiza que la agricultura ayuda al desarrollo general de un país de tres maneras: como actividad económica, medio de subsistencia y proveedor (Munidal, 2022).

3.7

DESARROLLO DE LA AGRICULTURA EN MÉXICO

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario, México cuenta con 32.4 millones de hectáreas de tierra dedicadas a cultivos, de las cuales el 21% es de riego y el 79% restante depende de la lluvia para sustentar los cultivos.

Es conocida por su alta biodiversidad en la agricultura, principalmente en la producción de hortalizas, maíz, trigo, frijoles y tomates (ENA, 2017).

De acuerdo con los datos de la SAGARPA, el sector agropecuario representa el 10% del PIB ya que la agricultura es considerada como la actividad económica con mayor valor con un 70% del sector primario, además de que se ha mantenido con un crecimiento del 3% desde los últimos 10 años, esto quiere decir que el campo mexicano es una potencia para la economía mexicana (SAGARPA, 2023).

De acuerdo con el reporte OECD-FAO Agricultural Outlook 2019- 2028, México ocupa el lugar 12 como productor de alimentos del mundo con una producción total de 288 millones de toneladas. (Cerasoli, 2021).

3.8

AGRICULTURA REGENERATIVA

La agricultura regenerativa requiere la gestión integral de granjas u otros recursos ganaderos forestales para ampliar los aspectos económicos, sociales y ambientales de la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.

5.9

BIOCONSTRUCCIÓN

La bioconstrucción tiene como objetivo la sostenibilidad ambiental, que se caracteriza por su eficiencia energética, bajas emisiones en carbono, materiales naturales y locales, así como el menor impacto posible en estructuras, soluciones bioclimáticas, construcciones ecológicas, entre otras.

Anton Schneider define la Bioconstrucción como “el estudio de las relaciones holísticas entre el ser humano con su entorno edificado residencial y laboral” (Baubiologie, 2018). Es decir, que existe una relación entre el ser humano y el entorno, en donde se integra todo el contexto como es el espacio, las necesidades de los usuarios y las actividades que realizan, en donde se engloban las relaciones que interactúan entre sí como es la bioclimática, sostenibilidad, habitabilidad y geobiología, para así gestionar los recursos renovables disponibles, considerando la edificación como un organismo vivo saludable.

5.9.1

PRINCIPIOS DE LA BIOCONSTRUCCIÓN

El Instituto Alemán IBN, tiene 25 reglas básicas que pueden ser una buena orientación para la Bioconstrucción que entran en auténticos pilares de la tierra, los cuales son: 1. El terreno: contexto urbano y espacial saludable; 2. Materiales de construcción y acústica: Eco materiales, 3. Clima interior: buena calidad de aire, ventilación, humedad, aislamiento térmico, 4. Diseño interior: iluminación natural, artificial y ergonómica en mobiliario, 5. Medio ambiente: energía y agua: ahorro de recursos, materiales de bajo impacto ambiental (Baubiologie, 2018).

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN E INSONORACIÓN

1. Materiales naturales y no adulterados.
2. Materiales inodoros o de olor agradable que no emitan sustancias tóxicas.
3. Materiales de baja radioactividad.
4. Protección acústica y anti vibratoria orientada a las personas.

5. Regulación natural de la humedad atmosférica interior mediante el uso de materiales higroscópicos.
6. Minimización y disipación rápida de la humedad de la obra nueva.

AMBIENTE INTERIOR

7. Proporción equilibrada de aislamiento térmico y acumulación de calor.
8. Temperaturas óptimas de las superficies y del aire ambiente.
9. Buena calidad del aire ambiente gracias a una renovación natural.
10. Calor radiante para la calefacción.
11. Alteración mínima del entorno de radiación natural.
12. Ausencia de campos electromagnéticos y ondas de radio en expansión.
13. Reducción de la presencia de hongos, bacterias, polvo y alérgenos.

MEDIO AMBIENTE, ENERGÍA Y AGUA

14. Minimización del consumo de energía aprovechando al máximo fuentes de energía renovables.
15. Materiales de construcción procedentes, preferiblemente, de la región y que no favorezcan la explotación abusiva de materias primas escasas o peligrosas.

16. Prevención de problemas para el medio ambiente.
17. Calidad óptima posible del agua potable.

INTERIORISMO

18. Respeto de dimensiones, proporciones y formas armoniosas.
19. Condiciones naturales de luz, alumbrado y colorido.
20. Aprovechamiento de los conocimientos de fisiología y ergonomía en la decoración y el equipamiento del espacio interior.

SOLAR

21. Ausencia de perturbaciones naturales y artificiales en el solar.
22. Viviendas alejadas de fuentes de emisiones contaminantes y ruidos.
23. Método de construcción descentralizado y flexible en urbanizaciones ajardinadas.
24. Vivienda y entorno residencial, muy relacionados con la naturaleza, dignos y compatibles con la vida familiar.
25. Ausencia de secuelas sociales negativas.

Estas reglas buscan crear y desarrollar espacios sanos, integrándose y mimetizándose en el entorno, ser compatibles con la vida.

3.9.2

TÉCNICAS DE BIOCONSTRUCCIÓN Y ACABADOS

Las técnicas de bioconstrucción se centran en el uso de materiales renovables como la madera, el barro, la paja, la piedra y otros recursos locales. Estos materiales no solo son abundantes, sino que también poseen propiedades beneficiosas, como la capacidad de regular la humedad, proporcionar aislamiento térmico y contribuir a la eficiencia energética de las edificaciones.

En cuanto a los acabados en bioconstrucción, se da énfasis a productos no tóxicos y amigables con el medio ambiente. Pinturas a base de arcilla, aceites naturales y tratamientos de superficies que permiten la transpiración de los materiales son ejemplos de acabados que respetan la salud del entorno habitable y de quienes lo ocupan (Francis D.K, 2015).

3.9.2.1

TAPIAL

El tapial es un método de construcción que implica compactar capas de tierra apisonada entre encofrados para formar muros de entre 15 y 20 cm dependiendo de la altura que se tenga. Este sistema aprovecha las propiedades cohesivas de la tierra y puede incluir otros elementos como paja o fibras vegetales para mejorar la resistencia y durabilidad.

Destaca por su sostenibilidad, ya que utiliza materiales locales y naturales. Además, proporciona un buen aislamiento térmico y acústico. Su resistencia estructural depende de la calidad de la tierra utilizada y del proceso de compactación (Alianza para la construcción sostenible, 2016).



Imagen 6 Tapial. Elaboración propia.

3.9.1.2

ADOBE

El adobe es un bloque de construcción hecho de tierra cruda mezclada con paja u otros materiales fibrosos, que se moldea en forma de ladrillos y se deja secar al sol o se cuece para obtener mayor resistencia.

Es apreciado por su disponibilidad de materiales locales, su bajo costo y su capacidad para mantener una temperatura interna estable. Además, tiene propiedades térmicas y acústicas (The Earthbuilders, 2018).



Imagen 6 Elaboración de Adobe. Elaboración propia.

3.9.1.3

BLOQUE DE TIERRA COMPRIMIDA (BTC)

El sistema constructivo de bloques de tierra comprimida (BTC) es una técnica que utiliza tierra cruda, a menudo mezclada con pequeñas cantidades de cemento y otros estabilizadores, para crear bloques resistentes y sostenibles.

Son unidades de construcción que se crean compactando tierra local y otros materiales estabilizadores en moldes. La mezcla es presionada para crear bloques sólidos que luego se secan al aire (Hubert Guillaud, 2017).



Imagen 8 Elaboración de Adobe. Obtenido de Bahía Bloquera.

3.9.1.4

TECHOS SOSTENIBLES

Hay varios tipos de techos , el que se trata en este apartado es de tierra donde tendrá entre 10 y 12cm de espesor.

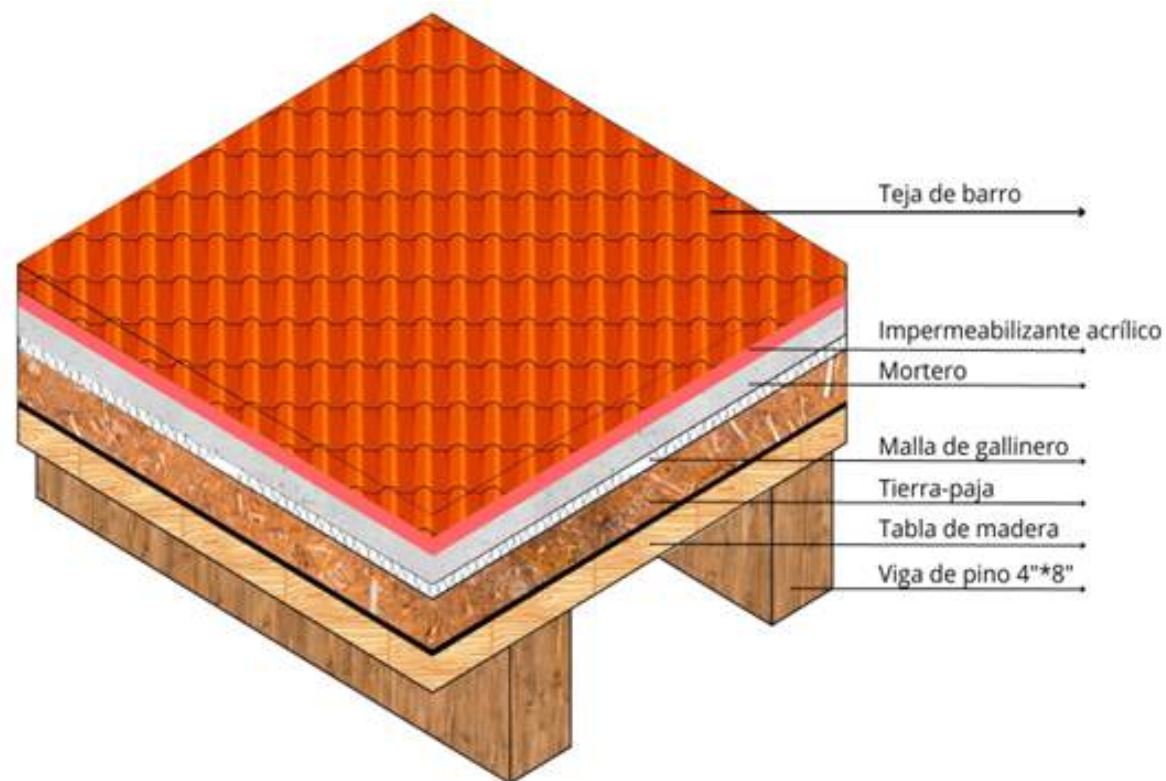


Imagen 9. Sistema de techo. Elaboración propia.

Es importante que se utilicen materiales compatibles con la tierra, como usar el barro para fabricar mortero, también se pueden utilizar diversos tipos de colores de arcilla para tener un acabado sin aditivo o un impermeabilizante con baba de nopal y cal (Diez, 2018).

3.9.1.5

IMPERMEABILIZANTE DE NOPAL

El nopal es una planta cactácea, succulenta, de textura fibrosa, compuesta por proteínas, vitaminas, etc. Proporciona protección térmica, es impermeable y repele a los insectos.

Ingredientes para preparar una cubeta de 20Lt:

- 18 l de agua.
- De 5 a 7 kg de cal.
- 2 a 2 ½ kg de cemento blanco.
- 5 a 7 pencas de nopal, grandes y de preferencia maduras.
- ½ kg de sal

Modo de preparación:

1. En un recipiente con los 18 l de agua se colocan los nopales previamente picados; se tapa y se deja reposar de 1-3 días para que suelten la baba.
2. Se retiran los nopales, se agrega cal, cemento y sal revolviendo constantemente para evitar grumos.
3. Se puede aplicar con brocha o cepillo en exteriores y/o interiores.
4. Puedes agregarle algún colorante para concreto en polvo que consigues en ferreterías o en casas de materiales para la construcción (MUCIMEX, 2018).

La implementación de este enfoque requiere un plan de acción (por ejemplo, de pastoreo, económico, etc.) que describa todos los factores que influyen en el agro sistema y el ecosistema, con las personas y las familias como eje central. El plan debe poder tener en cuenta todas las realidades del uso agrícola y las contingencias que enfrenta. El objetivo del manejo holístico es cosechar pastos, mejorar la fertilidad del suelo y servir como alimento para los animales. Este sistema de producción de alimentos integra el sistema de agricultura, ganadería y silvicultura de manera resiliente, interconectada y multipropósito en una misma unidad productiva a través de la interacción entre ambas actividades (Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems, 2022)

3.10

PERMACULTURA

De acuerdo con el libro de Permacultura Uno de Bill Mollison & David Holmgren la permacultura es un sistema de diseño ambiental sostenible. Descrita como un campo dedicado a eco diseñar espacios productivos, sustentar familias, comunidades e incluso regiones de manera integral, reciclar nutrientes y desechos, y maximizar el uso de energía consumible. En los años 70 se quiso aplicar a los sistemas agrícolas porque era muy  eficiente. (Holmgren, 1978).

Como ciencia, la permacultura estudia los patrones y relaciones de la naturaleza mostrando la conexión entre el agua, el viento, el sol, la energía, la tierra, las plantas y los animales, incorpora diseños que ponen a las personas y sus actividades principales en el centro. Es una combinación de conocimientos científicos que integran los sistemas naturales, las interrelaciones, la diversidad geográfica, la biodiversidad, los patrones que determinan los ecosistemas, la sabiduría de los sistemas agrícolas tradicionales y el uso adecuado de la tecnología moderna y apropiada basado en la  bservación. (México P. , 2023).

3.10.1

PRINCIPIOS DE LA PERMACULTURA

La permacultura es el uso sostenible del suelo basado en el diseño, la conexión de todos los elementos del sistema. Se basa en principios biológicos y ecológicos, utilizando modelos que se encuentran en la naturaleza para maximizar el impacto y minimizar el esfuerzo.

El proyecto tiene como objetivo crear un sistema estable y productivo que satisfaga armónicamente las necesidades humanas mediante la integración de la tierra y sus habitantes, haciendo uso de sus posiciones relativas y haciendo uso de las conexiones entre los elementos. Esto incluye áreas como el uso de recursos biológicos, uso de energía, procesos ecológicos de plantas y animales, nutrientes producidos por ciclos, diversidad y factores climáticos y meteorológicos. Las necesidades de los residentes se satisfacen a través de procesos tecnológicos comprobados que producen alimentos, energía, vivienda e infraestructura.

Los elementos del sistema están relacionados con otros elementos y, en muchos casos, los resultados se derivan de los elementos de un elemento, y al convertirse en productores y avanzar en otro elemento,

el trabajo se minimiza y los desechos se convierten en un recurso y mejoran la productividad y se restaura un sistema natural.

Los elementos generalmente realizan múltiples funciones, las más importantes de las cuales son realizadas por múltiples elementos, la energía se planifica y utiliza de la forma más eficiente posible según la forma del terreno. Utilizamos constantemente fuerzas y energías naturales como la gravedad, la energía solar, las corrientes de aire y los factores climáticos. Aplicable a todos los medios y escalas. Desde áreas urbanas hasta viviendas individuales, desde fincas hasta comunidades enteras.

La permacultura se basa en el uso intensivo de la información y la imaginación. Todos los recursos pueden ser fortalezas o debilidades dependiendo de cómo los ses. (México P. , 2023).

La flor de la permacultura es el símbolo que une a la sociedad buscando una transformación. En el centro de la flor, está la permacultura, los pétalos representan un ámbito de la cultura que requiere ser rediseñado, dentro de cada uno de estos se describen algunas soluciones, sistemas, métodos y estrategias que son útiles para el rediseño.

Fundamentalmente, los principios de diseño de la permacultura se derivan de una visión del mundo a la que a menudo se hace referencia como "pensamiento sistémico" o "pensamiento de diseño" 🗨️



Imagen 8 Flor de la Permacultura. Obtenido de Fertihouse.

3.10.2

PRINCIPIOS DE DISEÑO DE LA PERMACULTURA

Los 12 principios de la permacultura se apoyan en la ciencia ecológica moderna en general, y en particular en el campo de la ecología llamado "ecología de sistemas". Otros campos intelectuales, como la geografía del paisaje y la etnobiología, han aportado conceptos adaptados a principios de diseño.



Imagen 9. Principios de Diseño de la Permacultura.

1. Observa e interactúa

"La belleza está en los ojos del que la percibe"



Si se toma el tiempo de crear una relación libre y armoniosa con la naturaleza e interactuar en su la sociedad, se podrán dar soluciones de diseño aptas para cada lugar y situación.

2. Capturar y almacenar energía

"Seca el pasto mientras el sol brilla"



A través de la interacción que tiene la naturaleza y la sociedad se tendrá como resultado la creación de sistemas más sostenibles como la recolección de recursos naturales (suelo fértil, producción de alimentos, almacenamiento de agua, sistema de luz solar, entre otras.) que se podrán usar en tiempos de escasez.

3. Obtén un rendimiento

"No puedes trabajar con el estómago vacío"



A través de la interacción que tiene la naturaleza y la sociedad se tendrá como resultado la creación de sistemas más sostenibles como la recolección de recursos naturales (suelo fértil, producción

4. Autorregulación y aceptar la retroalimentación

"Los pecados de los padres se castigan en los hijos hasta la séptima generación"



Este principio nos habla de asegurar que los sistemas de autorregulación continúen trabajando bien y desalentar cualquier actividad que no sea apropiada (México P., 2023).

5. Usar y Valorar los servicios y recursos renovables

"Dejemos que la naturaleza siga su curso"



Sugiere un mejor uso de la naturaleza y de sus recursos naturales (sol, viento, agua, etc.) para evitar los recursos no renovables

6. Deja de Reproducir Residuos

"Evitando producir residuos, se evita generar carencia"

"Más vale prevenir que curar"



Sugiere un mejor uso de la naturaleza y de sus recursos naturales (sol, viento, agua, etc.) para evitar los recursos no renovables

7. Diseño de los Patrones a los Detalles

"El árbol no deja ver el bosque"



Dentro de la naturaleza y sociedad, se pueden encontrar patrones en donde se pueden ocupar como bases de nuevos diseños.

8. Integrar más que Segregar

"Muchas manos aligeran el trabajo"



Para tener una buena integración y sostenibilidad de intervención humana se espera una ubicación adecuada de infraestructura, así como de flora y fauna.

9. Usa Soluciones Lentas y Pequeñas

"Lento y seguro se gana la carrera"



Los sistemas locales o comunitarios son más fáciles de cuidar que en mayor cantidad, teniendo como resultado recursos más sostenibles.

10. Usa y Valora La Diversidad

"No pongas todos tus huevos en la misma cesta"



Dentro de la diversidad de la naturaleza y de la sociedad existe una compleja evolución que es resultado del equilibrio y la productividad, reduciendo la vulnerabilidad de amenazas en el lugar.

11. Usa los Bordes y Valora lo Marginal

"No pienses que estás en el buen sendero sólo porque hay muchas pisadas"



Este principio ayuda a mejorar la productividad y estabilidad de las cosas más comunes, lo obvio y popular y no es lo más significativo o influyente.

12.- Usa y Responde Creativamente al Cambio

"La visión no es ver las cosas como son sino como serán"

Se presenta este principio como un cambio adaptativo que da esperanza más que amenaza.



Se puede tener un impacto positivo sobre los ecosistemas y recursos sostenibles dentro de la naturaleza y la sociedad (México P. , 2023).

3.11

AGROECOLOGÍA

En la década de los 80's surge la Agroecología en Latinoamérica como resultado al manejo de los bienes ecológicos (aire, agua, tierra y biodiversidad), como resultado de la Revolución Verde pero la Agroecología no solo enfrenta a la crisis ecológica, sino también al problema social y al medioambiental desde una perspectiva sustentable de la naturaleza.

Existe un enfoque teórico metodológico "Locus" generador del conocimiento de la agroecología, esta se refiere a la primera perspectiva de la Agroecología o bien "Perspectiva ecológica y agronómica" ya que incluye aspectos agrícolas, ganaderos y forestales cuando un ecosistema natural ya es artificializado por el hombre es transformado en agroecosistema para mejorar el acceso a los medios de vida 🗨️ (Guzmán, 2017).

La Agroecología considera a los agroecosistemas como una unidad de análisis en la que se aplican los conceptos y principios que aporta la ecología al diseño sustentable de producción de alimentos. Stephen R. Gliessman (1990) hace una propuesta en donde establece sistemas agrícolas sostenibles en Latinoamérica, para "romper la dependencia de las importaciones de alimentos básicos, en base a las formas de agricultura tradicional, radica en aceptación de que los campesinos han desarrollado a través del tiempo sistemas de mínimo inputs externos con una gran confianza en los recursos renovables y una estrategia basada en el manejo ecológico de los mismos".

Víctor Toledo (2012) señala a todo el ecosistema como un conjunto en que los organismos, los flujos energéticos y bioquímicos se hallan en equilibrio inestable, es decir, son capaces de auto mantenerse, autorregularse y auto repararse independientemente de la sociedad, pero al hacer artificiales los ecosistemas para obtener alimentos se requiere que se mantenga en una correcta orientación los flujos de energía y materiales que caracterizan cada agroecosistema.

Es por eso por lo que se deben de comprender los componentes socioculturales y económicos de los agroecosistemas ya que, junto con la correcta apropiación de la naturaleza, se pretende elevar el nivel de vida dentro de los sistemas sociales, logrando equidad. De esta forma se comprende dentro de la agroecología un componente ético “desarrollo local” todo esto para tener un resultado de bienestar de la población a través de estrategias participativas. La articulación de un conjunto de experiencias productivas como la asociación de productores para generar un mercado local vinculándolo a una asociación de consumidores.

El desarrollo local también se refiere a la perspectiva histórica y el conocimiento local, la interacción entre las personas y el entorno agroecológico del país en el que se desarrolla la coevolución social y ecológica humana.

La agroecología busca construir redes de comunicación y estrategias para la acción productiva y participativa, aplicando principios ecológicos y sociales en el diseño y manejo de sistemas agrícolas para asegurar ecosistemas equitativos y sostenibles.

CONCLUSIONES

En resumen, la producción sostenible implica la reducción del uso de los recursos naturales, por ejemplo, mediante la creación de reglas para la gestión y protección de la biodiversidad y promover la reducción de insumos nocivos para el medio ambiente, promoviendo la utilización de especies autóctonas y policultivos.

A través de la interacción que tiene la naturaleza y la sociedad se tendrá como resultado la creación de sistemas más sostenibles como la recolección de recursos naturales (suelo fértil, producción de alimentos, almacenamiento de agua, sistema de luz solar, entre otras.) que se podrán usar en tiempos de escasez.

En este marco se retoman las Normativas y estándares aplicables para el proyecto, a nivel nacional como a nivel municipal, cuidando cumplir en la mayoría de lo posible la integridad del proyecto.

Es por eso por lo que se toman en cuenta las normas nacionales que rigen desde el emplazamiento, considerando las condiciones tanto de seguridad, habitabilidad como de sustentabilidad e integración al contexto

CAPÍTULO IV

MARCO NORMATIVO

4.1

NIVEL FEDERAL

4.1.1

NORMA MEXICANA DE EDIFICACIÓN SUSTENTABLE

NMX-AA-164-SCFI-2013

Esta norma habla sobre las prácticas de edificación sustentable en cómo lograr una construcción eficiente, promoviendo la eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía, así como reducir la huella de carbono.

En el capítulo 5.2 Requisitos Particulares

En el apartado 5.2.1 del tema Suelo menciona que las edificaciones sustentables no deben de estar ubicadas en:

- Zona de Riesgo
- Sobre formaciones geológicas y topográficas
- En zonas inundables

Las edificaciones pueden estar en Áreas Naturales Protegidas (ANP) solo si se respetan los criterios, lineamientos y restricciones observados en los Planes de Manejo, el decreto que establece el ANP, y además los instrumentos legales vigentes que regulen las obras y actividades permitidas.

En el tema de Energía en el apartado 5.2.2 se habla sobre la demanda energética que debe de satisfacer el edificio sustentable con energía renovable, así como debe de estar diseñada con criterios bioclimáticos favoreciendo la iluminación natural, alcanzando una buena distribución y ordenación de los espacios.

En el apartado 5.2.3 Agua, habla sobre la reducción del consumo de agua que debe de lograr la edificación, así como en las instalaciones para la captación almacenamiento y aprovechamiento del agua de lluvia, así como los escurrimientos pluviales.

Dentro del apartado 5.2.4 de materiales y residuos se menciona que se tiende a considerar los materiales para los impactos ambientales, sociales y económicos a lo largo de todo el ciclo de vida de la edificación.

El apartado 5.2.5 Calidad ambiental y responsabilidad social menciona la biodiversidad y cómo manejar integración con el entorno generando identidad, y contribuyendo a la calidad estética del conjunto. También menciona promover el manejo y cuidado adecuado de mascotas y animales de trabajo (Mexicanas, 2013).

Tabla 16. Requisitos obligatorios para edificaciones de obra nueva.

Suelo	Energía	Agua	Materiales y Residuos	Biodiversidad	Calidad de ambiente interior	Responsabilidad Social
5.2.1.1	5.2.2.1	5.2.3.1	5.2.4.1	5.2.5.1.1	5.2.5.3.4	5.2.5.4.1
5.2.1.2	5.2.2.2	5.2.3.2	5.2.4.2	5.2.5.1.2	5.2.5.3.12	5.2.5.4.3
5.2.1.5	5.2.2.3	5.2.3.3	5.2.4.11	5.2.5.1.4		5.2.5.4.7
5.2.1.8	5.2.2.5	5.2.3.4	5.2.4.13	5.2.5.1.7		
5.2.1.15	5.2.2.6	5.2.3.6	5.2.4.15	5.2.5.1.10		
5.2.1.16	5.2.2.9	5.2.3.9	5.2.4.18	5.2.5.1.11		
5.2.1.18	5.2.2.10	5.2.3.10				
	5.2.2.11	5.2.3.12				
	5.2.2.12	5.2.3.13				
	5.2.2.13	5.2.3.15				
	5.2.2.14	5.2.3.16				
	5.2.2.15	5.2.3.17				
	5.2.2.16	5.2.3.18				

4.1.2
NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Con las siguientes normas se pretende fijar los requisitos mínimos para el diseño de las obras de edificación en la CDMX, con el fin de asegurar su buen funcionamiento, habitabilidad, acondicionamiento ambiental, entre otras.

En el Capítulo 1 en Generalidades dentro del artículo 1.2 de estacionamientos la cantidad de cajones que requiere una edificación a su destino y función, así como de las disposiciones que establecen los programas de desarrollo urbano.

El Capítulo 2 Habitabilidad, accesibilidad y funcionamiento habla sobre las rutas que garanticen el desplazamiento continuo tanto para la movilización horizontal como vertical a las personas con discapacidad, así como materiales para la distinción de los señalamientos para personas con diferentes discapacidades.

Capítulo 3 Higiene, servicios y acondicionamiento ambiental

En este capítulo se habla sobre la dotación mínima de agua potable hoy dentro de las edificaciones, para la edificación de institutos de investigación la dotación mínima en litros es de 50 L por persona al día.

4.1.3

LEY DE DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE

En el título 3ro del fomento agropecuario y de desarrollo rural sustentable, artículo 32 habla sobre promover la investigación y desarrollo tecnológico agropecuario, apropiándose y transfiriendo tecnología a los productores, adoptando nuevas prácticas sostenibles y producir semillas mejoradas incluyendo las criollas.

En el Capítulo 3ro de la capacitación y ayuda técnica, trata de desarrollar programas en capacitación, asistencia y transferencia de tecnología ejecutándose bajo los criterios de sustentabilidad, inclusión y participación, incorporando a todos los usuarios tanto productores como agentes en sector rural (Oficial, 2021).

4.2

NIVEL ESTATAL

4.2.1

COMISIÓN ESTATAL DE PARQUES NATURALES Y DE FAUNA

De acuerdo con el resumen del programa de manejo del Parque Estatal “El Oso Bueno” ubicado en los municipios de Acambay y Aculco, Estado de México, al tener una zona de aprovechamiento en una zona de ANP, la agricultura tradicional o consuetudinaria puede practicarse de manera intensiva y plena, así como los procesos de conversión agrícola y las áreas con infraestructura agrícola tecnológicamente controlada.

Las normas administrativas aplicadas en el ANP se tomaron en base al código para la biodiversidad del Estado de México en donde se dispone en la regla 3.2.

Actividades agropecuarias: producción alimentaria y ganadera que dispone de espacio y de recursos naturales para la producción animal, siembra y cosecha de insumos alimentarios.

La regla 17.2 Impulsa las actividades y proyectos de manejo y aprovechamiento sustentable de la vida agrícola y de la agroecología.

4.2.2

REGLAMENTO DE LA LEY AGRÍCOLA Y FORESTAL DEL ESTADO DE MÉXICO

Este reglamento regula el desarrollo y mejoramiento para las actividades agropecuarias y forestales, teniendo en cuenta la investigación científica y técnica, así como la capacitación a productores.

En el capítulo cuatro de la capacitación agrícola y forestal habla sobre promover acciones de capacitación teórico-práctica y la demostración de los resultados de investigación agrícola, se desarrollarán en:

1. Parcelas, demostrativas que permitan a los productores observar el ensayo de material vegetativo mejorado.
2. En cursos impartidos en áreas cercanas a los centros de cultivo en donde se detalle el proceso tecnológico aplicado.

CONCLUSIONES

La importancia de la normativa es apegar-se a los documentos legales existentes y que marcan pautas en este caso para un diseño y funcionamiento eficaz.

El primer documento es la Norma Mexicana de Edificación Sustentable NMX-AA-164-SCFI-2013, esta permite conocer los principios básicos del diseño sustentable como son los criterios de la biodiversidad, de energía, clima, entre otros.

El segundo documento son las Normas Técnicas Complementarias para el Proyecto Arquitectónico, en donde se habla sobre los requerimientos generales del proyecto arquitectónico.

El tercero y a nivel Federal la Ley de Desarrollo Rural Sustentable se trata sobre la investigación y desarrollo tecnológico agropecuario y principios de requerimientos para una buena capacitación rural.

A nivel Estatal se menciona la Comisión Estatal de Parques Naturales y de Fauna que habla sobre las zonas de aprovechamiento en una zona de ANP se puede practicar la agricultura tradicional o convencional de manera intensiva y extensiva.

El ultimo es el Reglamento de la Ley Agrícola y Forestal del Estado de México, este regula el desarrollo y mejoramiento para las actividades agrícolas y forestales, teniendo en cuenta la investigación científica y técnica, así como la capacitación a productores.

Por lo anterior, los reglamentos, normas y documentos legales que se incluyeron son Federales y Estatales, estos permiten tener un amplio panorama de la normativa necesaria para el desarrollo del proyecto.

En este marco, se desarrolla la investigación acerca de sitio en donde el proyecto se comprende, tanto el medio natural como el artificial, con el fin de tener en cuenta todos los datos climáticos, orientaciones, etc.

CAPÍTULO V

MARCO CONTEXTUAL

5.1

ANÁLISIS MACRO DE ACAMBAY

El Municipio de Acambay se ubica en la parte noroccidental del Estado de México, es uno de los 125 municipios del Estado de México con una superficie total de 465.7 km², que representa en 2.21% del territorio estatal (IGECEM,2018). En términos geográficos, Acambay tiene las siguientes colindancias:

- Al Norte, con el Estado de Querétaro y el municipio de Aculco.
- Al Sur, con el municipio de Atlacomulco y Temascalcingo.
- Al Oeste, con el municipio de Temascalcingo y el Estado de Querétaro.
- Al Este, con el municipio de Aculco y Timilpan.

Al municipio de Acambay también se le denominaba Cambay o Cabaye, cuya traducción del otomí es okha "Dios" y mbye "Peña", y significa "Peñascos de Dios" (México S. , 2023).

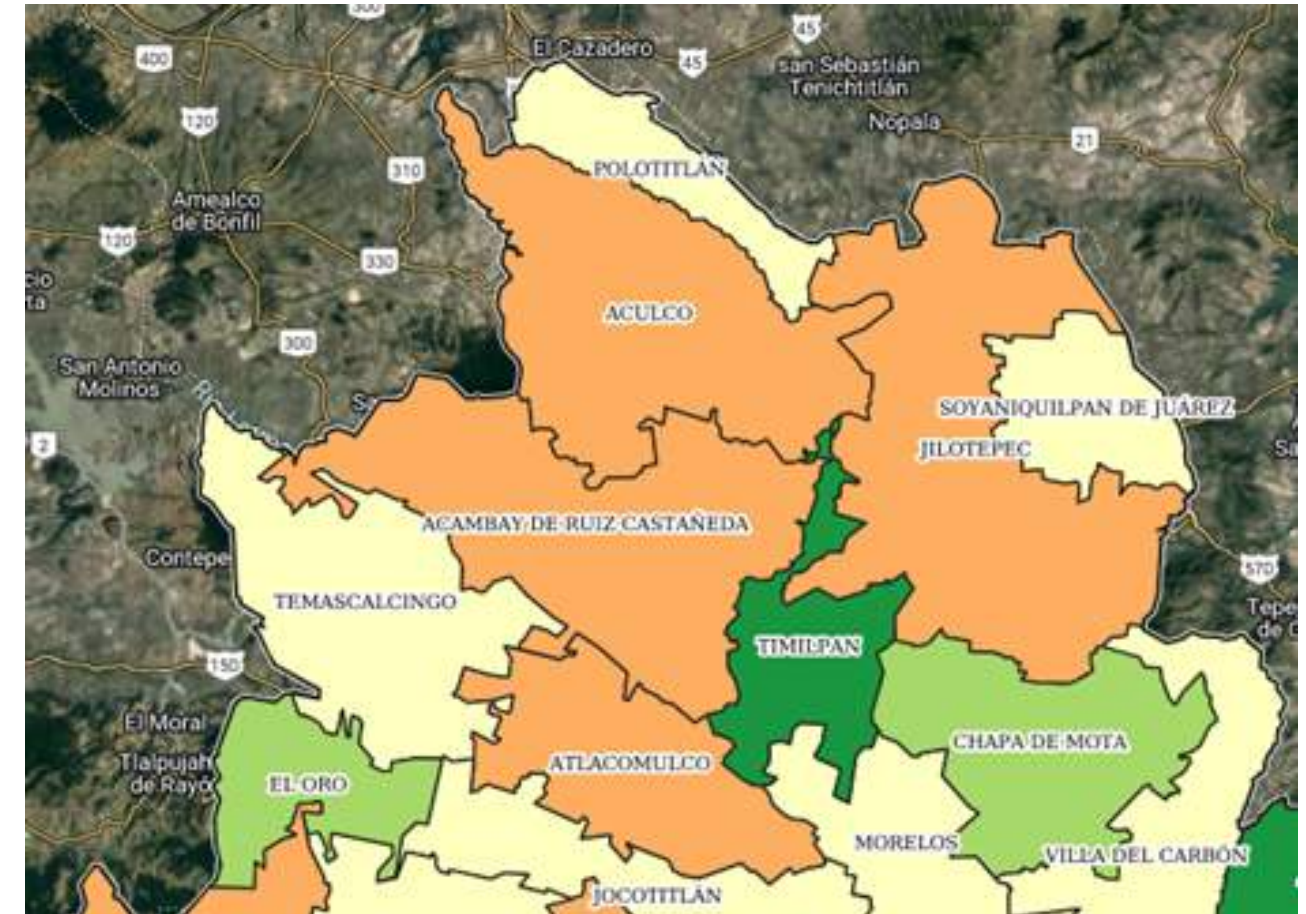


Imagen 10 Colindancias del municipio de Acambay. Obtenido de IGECEM 2022

5.2

ANÁLISIS MICRO DEL EJIDO DE SAN MIGUEL ACAMBAY

El Ejido de San Miguel Acambay se encuentra ubicado al Norte del Municipio de Acambay en el Estado de México a 86 km de Toluca, el Ejido tiene las siguientes colindancias

- Al Norte, con el Ejido de Dongu y el Ejido Santa María de las Arenas
- Al Sur, con el Ejido de San Idelfonso Yolotepec y sus barrios y con el Ejido de San Juanico
- Al Este, con el Ejido de Mado
- Al Oeste, con la Cabecera Municipal de Acambay

El Ejido de San Miguel Acambay, se ubica dentro de tres Áreas Naturales Protegidas estatales, que son:

- Parque Estatal "Oso Bueno"
- Parque Estatal Santuario del Agua, Sistema Hidrológico Presa Huapango
- Parque Estatal Santuario del Agua y Forestal Presa Ñado

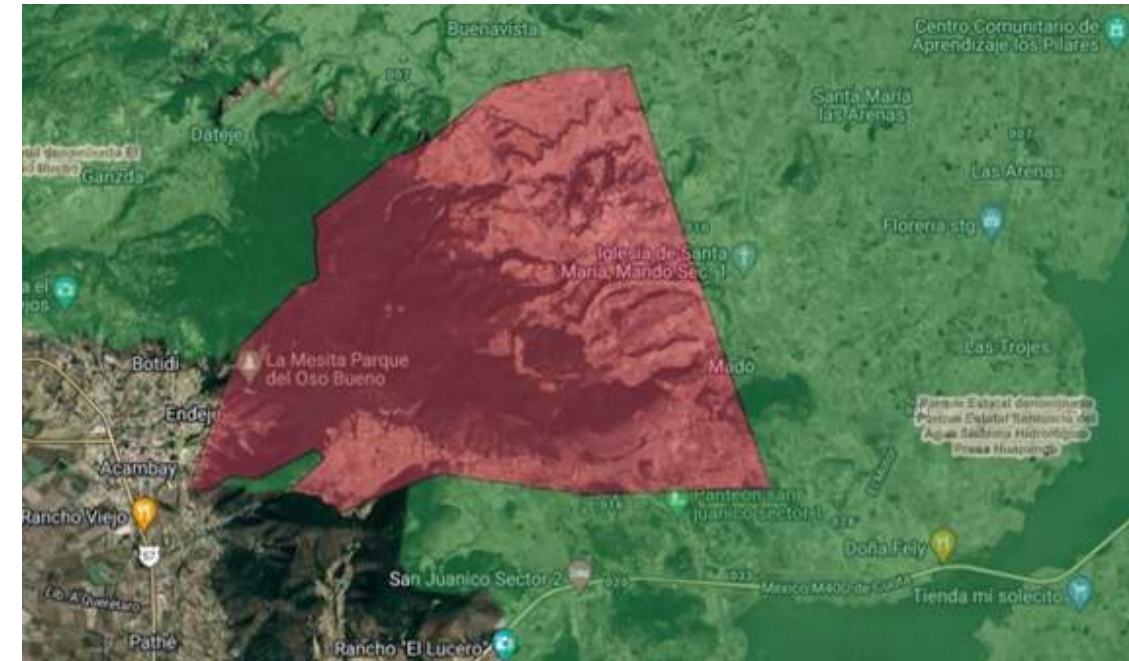


Imagen 11 Polígono del Ejido de San Miguel Acambay y ANP. Obtenido de IGECEM 2022

5.2.1

ANÁLISIS MEDIO NATURAL

Clima

De acuerdo con el PDM de Acambay 2022-2024 el municipio tiene un clima templado subhúmedo con lluvias y una temperatura media anual de 14.2 grados Celsius. La precipitación pluvial oscila entre los 900 y 1000 mm anuales.

Temperatura

La temperatura en temporada templada dura 2.4 meses de marzo a junio, el mes más cálido es mayo con una temperatura promedio de 23 °C y la temporada más fría es de diciembre a febrero con una temperatura máxima de 18 °C (Climate FAO, 2023).

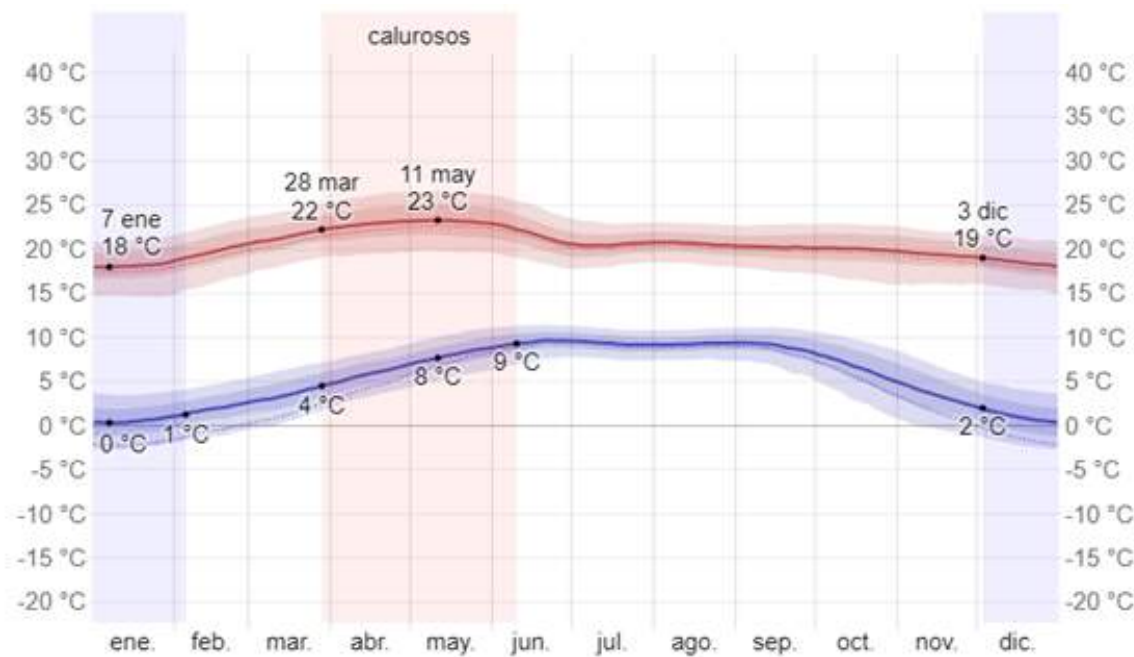


Imagen12 Temperatura máxima y mínima promedio en Acambay. Obtenido de Weatherspark.

Precipitación

La temporada de lluvias dura aproximadamente 4 meses que es de junio a octubre y la temperatura de seca dura los otros 8 meses de octubre a Junio aprox. El mes con más lluvia es Julio con 21.5 días de lluvia y aprox, con 114 mm en el mes y el menos es diciembre con 2mm (Climate FAO, 2023).

Month	Prc. mm/m	Prc. mm/d	Prc. cv %	Wet Days. days	Tmp. min. °C	Tmp. max. °C	Tmp. Mean °C	Grnd Frost days	Rel. Hum. %	Sun shine %	Wind (2m) m/s	ETo mm/m	ETo mm/d
Jan	16	1.0	179.50	2.1	1.8	20.1	10.90	13.70	52.2	62.6	1.6	89	2.9
Feb	6	0.0	125.10	1.2	2.6	21.5	12.00	10.90	46.7	66.7	1.8	100	3.6
Mar	10	0.0	139.10	1.7	4.6	23.8	14.20	7.50	42.2	62.8	1.9	134	4.3
Apr	28	1.0	97.50	4.8	6.4	25	15.70	4.10	43.3	54	1.8	136	4.5
May	66	2.0	56.20	8.1	7.7	25	16.30	2.50	51.6	51.8	1.7	138	4.4
Jun	154	5.0	42.50	13.5	8.7	23.2	15.90	1.40	63.5	43	1.6	117	3.9
Jul	177	6.0	34.60	16.6	8.4	21.4	14.90	1.70	68.7	42.3	1.6	112	3.6
Aug	169	5.0	41.60	15.4	8.2	21.9	15.00	1.90	68.9	46.3	1.6	112	3.6
Sep	139	5.0	41.40	13.1	8	21.1	14.50	2.00	70.2	42.2	1.5	97	3.2
Oct	60	2.0	73.60	6.8	5.7	21.1	13.40	5.10	64.6	53.7	1.6	98	3.2
Nov	18	1.0	129.50	3.2	3.8	20.9	12.30	8.90	58.9	60.6	1.6	88	2.9
Dec	10	0.0	144.70	2.4	2.2	19.8	11.00	12.60	56.9	55.6	1.6	82	2.6
Total	853											1,303	

Imagen 13 Datos de clima. Obtenido de Climate Information FAO

Vientos dominantes

La velocidad promedio del viento por hora en el municipio de Acambay disminuye en primavera a 10.3 km/h y viene de dirección este, el viento con mayor frecuencia que dura aprox. 7.5 meses viene del este (Spark, 2023).

Edafología

La edafología en el Municipio de Acambay se divide en 3 tipos que son: Feozem, Planosol, Vertisol, mientras que el Ejido de San Miguel solo tiene un uso de suelo que es Feozem que son suelos porosos, oscuros y ricos en materia orgánica, estos se utilizan para la agricultura en especial para la producción de granos y hortalizas (INEGI, Conjunto Nacional de Información Edafológica, 2014).

Topografía

La topografía del ejido es un poco accidentada, está integrada por cerros y lomeríos, además de partes planas que han sido utilizadas como tierras de cultivo. Dentro de este polígono destacan las grandes alturas de los cerros que van desde los 3000 msnm hasta los 3300 msnm y sus pendientes van de entre los 0 y 50%, siendo la media 38% (INAFED, 2019).

El ejido se ubica dentro del Sistema Montañoso conocido como Eje Volcánico Transversal, ubicado dentro de la Sierra de San Andrés Timilpan que esta al noreste del Estado de México, abarcando las formaciones montañosas de Jilotepec, Morelos, Jocotitlán, Acambay y la Peña de Ñadó.

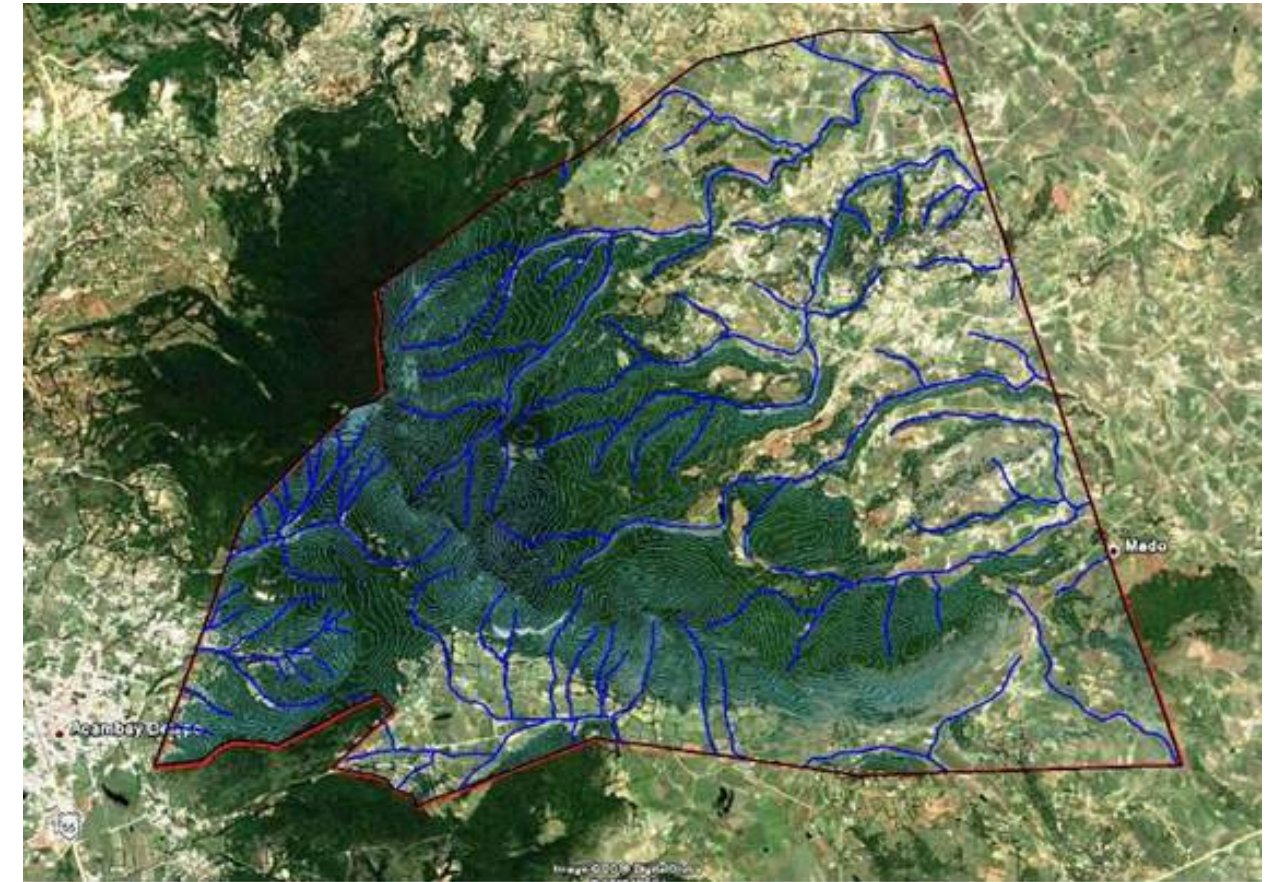


Imagen 14 Curvas de nivel del Ejido de San Miguel Acambay. Elaboración propia.

Uso de suelo

El uso de suelo que presenta pertenece a Áreas Naturales Protegidas, en donde un 60% es considerado como bosque de pino- encino y el otro 40% pertenece a la actividad agropecuaria y pastizales.

Hidrología

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano de Acambay en el Estado de México se ubican tres regiones hidrológicas: Río Balsas, Río Lerma y Río Pánuco.

El Ejido de San Miguel Acambay se ubica en la región Hidrológica no.26 que en un 89% pertenece al Río Pánuco y el otro 11% al Río Lerma. Al igual que se encuentra dentro de la subcuenca Río de Arroyo Zarco y Río Prieto.

Dentro del Ejido se encuentran escurrimientos de tipo intermitente con una extensión aproximada de 85.43 km, lo que implica una densidad de escurrimientos de 28.56 m/ha aprox.

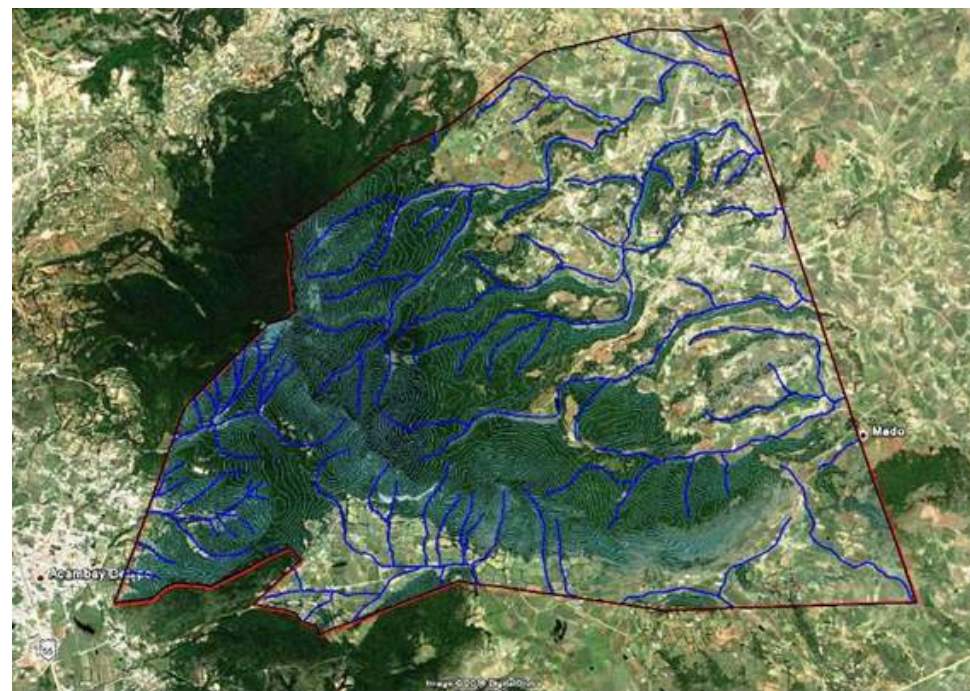


Imagen 14 Curvas de nivel del Ejido de San Miguel Acambay. Elaboración propia.

Flora

De acuerdo con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano y al INEGI (2022) los tipos de vegetación existentes en el área son:

Bosque de pino-encino con un 60% del total del Ejido que eso significa 1682 Ha.

Además del pino y encino, existen más diversidad arbórea como el oyamel, palo de aguila, aliso, madroño, tejocote, fresno, zapotillo, pino prieto, ocote, capulín, encinos (chino, chicharrón, blanco, laurelillo, amarillo, prieto), tepozán, entre otros; en especies arbustivas se encuentra la uña de gato, manzanilla, fucsia, tacote, zarzamora, salvia roja, vara blanca, vara de perlilla, entre otros.

Fauna

Existe una amplia diversidad de fauna silvestre que conforma el ecosistema forestal como el tlacuache, conejo, mapache, coyote, zorrillo rayado, ardilla, dentro de las aves se encuentra el jilguero, colibrí, correcaminos, gorrión y la coa y dentro de los reptiles se puede encontrar la víbora de cascabel, culebra, lagartija de collar y el falso escorpión.

Dentro de la fauna doméstica se encuentra el perro, gato, gallo, gallina, vacas, cerdos, ovejas, toros, entre otros (Acambay, 2014).

5.2.2

ANÁLISIS MEDIO ARTIFICIAL

Accesibilidad

Las vías para acceder al Ejido de San Miguel Acambay, principalmente es la carretera Panamericana Federal tramo Acambay y carretera Acambay-Timilpan en donde se inter conexionan calles locales nombradas como “caminos” las cuales son de terracería.



Imagen 15. Accesibilidad al Ejido de San Miguel Acambay. Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Tras el análisis, concluimos que se consideraron puntos importantes para la ubicación del Centro de Investigación y Capacitación para la Producción Agrícola y Ganadera, en el Ejido de San Miguel Acambay, Acambay, Estado de México. Considerando sus principales actividades agropecuarias que la mayor parte de su población práctica, facilitando la capacitación en temas de cultivo, preservación y la transformación de materia prima que se genera.

La zona de estudio se considera una zona en la que el suelo es fértil para las actividades propuestas, se cuenta con una amplia extensión de terreno considerada área boscosa, y es un lugar en donde se desarrolla gran parte de la fauna, que en algunas ocasiones es peligrosa para la comunidad.

Dentro del marco, se realizó una recopilación de arquetipos similares al proyecto de tesis, para identificar como se han solucionado problemáticas semejantes en distintos lugares. Se estudiaron sus características, innovaciones, el contexto con el fin de poder tener un nuevo aporte al proyecto.

CAPÍTULO VI

MARCO REFERENCIAL

6.1

CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA

Ubicación: Pamplona, España.

Arquitectos: Aldayjover

Año: 2012

La Fundación Agrícola FUNDAGRO es una institución para la educación y difusión tanto para cultivos ecológicos como a la recuperación de los ecosistemas locales.

Se Ubica en el Parque de Aranzadi en Pamplona, España, que es una recuperación de un meandro del río Arga, en donde su eje central es lo sociocultural vinculado con la huerta ecológica (Archdaily, 2012).

En la imagen 16 se observa el proyecto arquitectónico consta de 3 prismas rectangulares separados entre sí y articuladas con un vestíbulo que parten de un edificio ya existente con curvas pronunciadas, elevados para evitar las inundaciones y para conseguir la sensación de terrazas hacia los cultivos.

La arquitectura que presenta el edificio es ortogonal ya que se rige por dos ejes horizontales y uno vertical en donde estos ejes sirven como circulaciones para los prismas.

Este parque quiere mantener el carácter de paisaje agrícola integrando la funcionalidad hidráulica y los materiales utilizados, es por eso por lo que tiene un estilo industrial.



Imagen 16. Composición Arquitectónica del Centro de Interpretación. Obtenido de <https://www.archdaily.mx/mx/02-218540/centro-de-interpretacion-de-la-agricultura-y-la-ganaderia-aldayjover>

En la Imagen 19 se observa las áreas que comprende el Centro de Interpretación, al ingresar se encuentra la primer área que es de expositores en donde se cuenta con un espacio museográfico; al ingresar se puede encontrar con el área formativa-gastronómica, esta se comprende de laboratorios, talleres, oficinas, cafetería y sala de preparación; el área con menor dimensión es la ganadera y se encuentra antes de los cultivos; la última área es la agrícola que es la de mayor tamaño, en esta se encuentran los cultivos, invernaderos y el bosque de crecida.



Imagen 17. Diagrama de Zonificación. Obtenido de <https://www.archdaily.mx/mx/02-218540/centro-de-interpretacion-de-la-agricultura-y-la-ganaderia-aldayjover>

Programa Arquitectónico

El programa arquitectónico del Centro de Interpretación se distribuye en un solo nivel, en el cual se mencionan los espacios interiores que comprenden aproximadamente un 30% de las instalaciones como las aulas, oficinas, espacios de restauración, sala de preparación del producto que se cosecha de las huertas, entre otros y los exteriores ocupan un 70% los espacios como el establo, invernaderos como se menciona en la Imagen 20:

Interior	Exterior
Vestíbulo General/Recepción	Pérgola de acceso
Espacio museográfico	Estacionamiento
Sala de exposición productos de calidad	Rampa de acceso
Sala de video	Terraza mirador
Salas de Formación (3)	Establo (zona cubierta y patio)
Sala de Gastronomía	Huertas expositivas
Taller-cocina	
Sala de Reuniones	
Oficinas (5)	
Cuarto de Instalaciones	

Diagrama 1 Programa Arquitectónico del Centro de Interpretación. Elaboración propia.

Integración con el entorno

Se buscó una integración tanto arquitectónica como paisajística, tomando en cuenta la relación visual entre los invernaderos con los cultivos agrícolas y túneles, como se muestra en la Imagen 20.



Imagen 18 Contexto del Centro de Interpretación. Obtenido de <https://www.metalocus.es/es/noticias/centro-de-interpretacion-de-la-agricultura-y-la-ganaderia-en-pamplona>

Sistema Técnico Constructivo

Se utilizó una paleta de materiales como el policarbonato, vidrio, malla de sombra de invernadero, estructura ligera metálica elevada con muros de hormigón entre muros viejos de piedra con la finalidad de integración como se muestra en la Imagen 21.

Interior	Exterior
Vestíbulo General/Recepción	Pérgola de acceso
Espacio museográfico	Estacionamiento
Sala de exposición productos de calidad	Rampa de acceso
Sala de video	Terraza mirador
Salas de Formación (3)	Establo (zona cubierta y patio)
Sala de Gastronomía	Huertas expositivas
Taller-cocina	
Sala de Reuniones	
Oficinas (5)	
Cuarto de Instalaciones	

Diagrama 1 Programa Arquitectónico del Centro de Interpretación. Elaboración propia.

Sistema Técnico Constructivo

Se utilizó una paleta de materiales como el policarbonato, vidrio, malla de sombra de invernadero, estructura ligera metálica elevada con muros de hormigón entre muros viejos de piedra con la finalidad de integración como se muestra en la Imagen 21.



Imagen 19 Corte de Sistema constructivo. Obtenido de <https://www.archdaily.mx/mx/02-218540/centro-de-interpretacion-de-la-agricultura-y-la-ganaderia-aldayjover>

Instalaciones especiales

Se utilizaron criterios del ecodiseño como se muestra en la Imagen 22 para lograr una máxima autosuficiencia energética, es por ello por lo que se aprovecha la iluminación natural con el diseño de las fachadas translucidas y con los techos de policarbonato que permiten minimizar el consumo de electricidad.

La ventilación en los invernaderos tiene sistema de apertura tradicional, este tipo de diseños permite la acumulación de calor en invierno y en verano las cubiertas están abiertas dando lugar al a la circulación del aire.

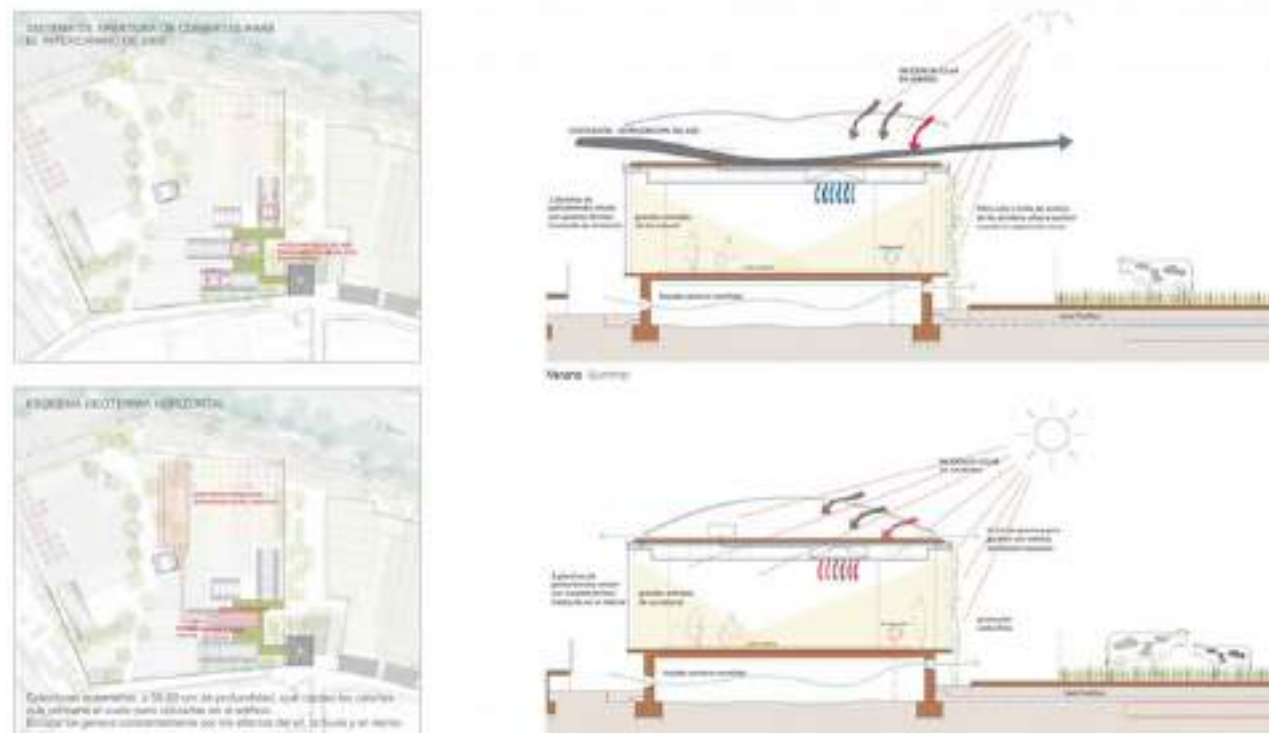


Imagen 20 Ecodiseño del Centro de Interpretación de la agricultura y ganadería. Obtenido de Imagen 18 Contexto del Centro de Interpretación. Obtenido de <https://www.metalocus.es/es/noticias/centro-de-interpretacion-de-la-agricultura->

Aportación al proyecto nuevo

Una de las aportaciones para el nuevo proyecto es, la utilización de materiales que reducen el impacto ambiental como, por ejemplo: el de los invernaderos que permiten la entrada a la iluminación natural la mayor parte del día.

Hoy otra de las aportaciones son sus criterios de ecodiseño, así como la integración con el entorno creando espacios participativos para toda la comunidad.

6.2

CENTRO DE DESARROLLO AGRÍCOLA DE IZMIR

UBICACIÓN: Sasalli Merkez, Turquía.

ARQUITECTOS: Mert Uslu Architecture

AÑO: 2021.

ÁREA: 2000 m²

El proyecto está diseñado con el fin de producir y educar a través de soluciones alternas de los problemas ambientales como los GEI, así mismo busca desarrollar nuevas estrategias y técnicas con actividades de un mejor sustento de vida como es la nutrición y vivienda.

Archdaily menciona que dentro del contexto del proyecto se puede encontrar campos agrícolas aplicados al suelo normales e inteligentes, así como invernaderos, mercados ecológicos, entre otros.

En la imagen 23 se puede observar que el diseño es de forma lineal, la misma composición mantiene los volúmenes unidos a través de una columna vertebral y con un eje de circulación que va desde el acceso hasta los campos agrícolas experimentales (Architecture, 2021).



Imagen 21 Diseño del centro de Desarrollo Agrícola. Obtenido de https://www.archdaily.mx/mx/974712/centro-de-desarrollo-agricola-de-izmir-sasalibilabmertusluarchitecture?ad_source=search&ad_medium=projects_ta

Zonificación

Cuenta con 3 áreas tanto interiores como exteriores en donde los huertos, los invernaderos experimentales y cultivos tradicionales cubren aprox. un 60% del total del terreno, la edificación cubre un 30% y el estacionamiento el 10% restante como se puede observar en la Imagen 24.



Imagen 22. Zonificación del Centro de Desarrollo Agrícola. Obtenido de https://www.archdaily.mx/mx/974712/centro-de-desarrollo-agricola-de-izmir-sasalibilab-mert-uslu-architecture?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

Programa Arquitectónico

El programa arquitectónico del Centro de Desarrollo Agrícola se distribuye en un solo nivel de forma lineal, que al entrar se puede observar la recepción, biblioteca, aulas, oficinas, espacios de adoración, entre otras. Los exteriores ocupan un 60% los espacios como los cultivos experimentales, invernaderos, jardines polinizadores, parque infantil, como se menciona en el Diagrama 2:



Diagrama 2 Programa Arquitectónico del Centro de Desarrollo Agrícola. Elaboración propia.

Integración con el entorno

Se buscó una integración paisajística y arquitectónica con el contexto en el que se encuentra tomando en cuenta la relación visual entre la edificación y cultivos con el parque ecoturístico que se encuentra aún costado como se puede observar en la Imagen 25.

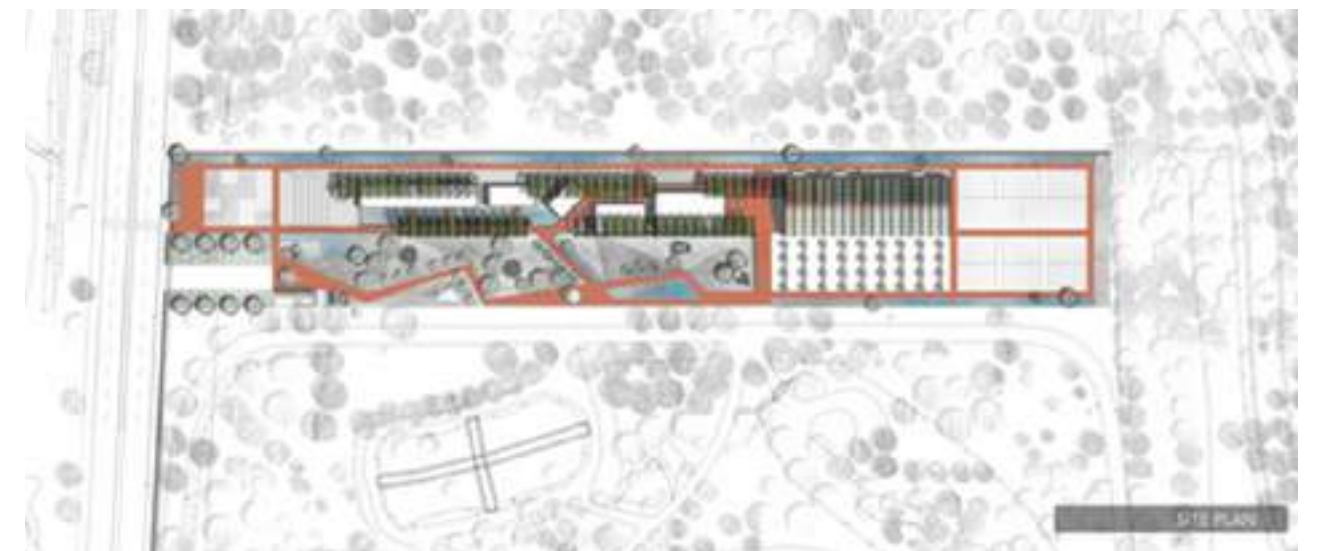


Imagen 23. Contexto del Centro de Desarrollo Agrícola. Obtenido de <https://www.archdaily.mx/mx/974712/centro-de-desarrollo-agricola-de-izmir-sasali-biolab-mert-uslu-architecture/61c3e28e10cf2e016435f95d-izmir-agriculture-development-center-nil-sasali-biolab-mert-u>

Sistema Técnico Constructivo

Los principales materiales utilizados es el acero, toda su estructura está constituida por columnas y vigas de acero.

El sistema de cimentación es combinado con zapatas aisladas y zapatas corridas, con dados que anclan las columnas de acero. Se utilizó concreto para los edificios, así como madera para el acabado exterior como se observa en la Imagen 26.

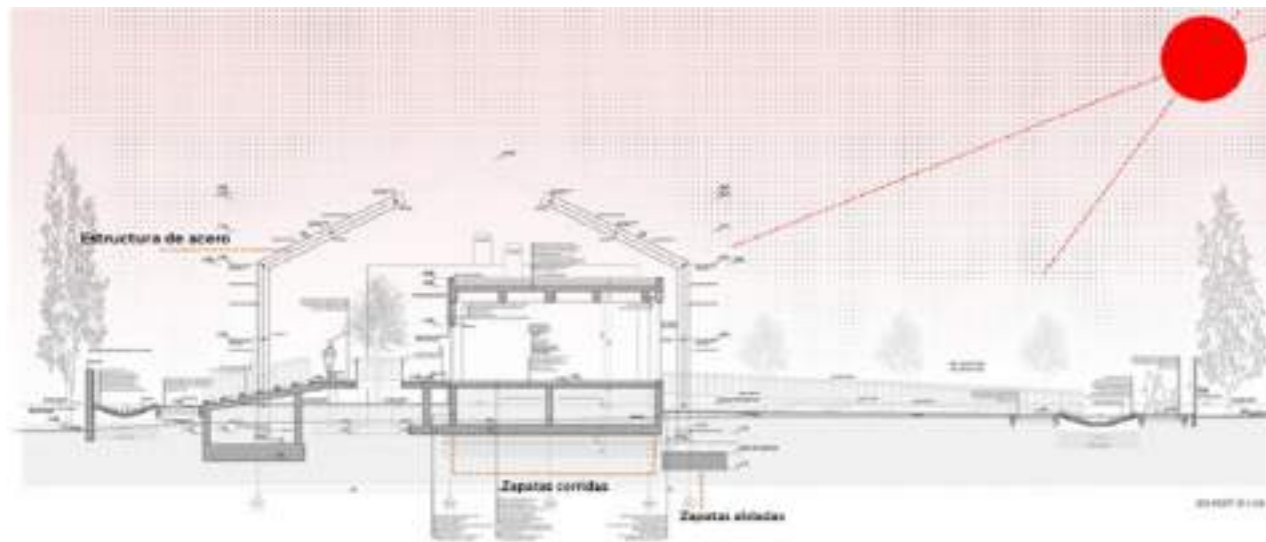


Imagen 24 Sistema Constructivo del Centro de Desarrollo Agrícola. Obtenido de <https://www.archdaily.mx/mx/974712/centro-de-desarrollo-agricola-de-izmir-sasali-biolab-mert-uslu-architecture/61c3e28eb03806239e51147a-izmir-agriculture-development-center-nil-sasali-b>



Imagen 25 Foto de invernadero Inteligente. Obtenida de <https://arquitecturaviva.com/obras/centro-de-desarrollo-agricola-en-esmirna>

En la Imagen 27 se muestran los invernaderos inteligentes en donde se puede observar los materiales que se utilizaron que fueron: largueros de acero y policarbonato para una mejor transmisión de luz solar.

Sistema de soluciones y estrategias sostenibles

De acuerdo Archdaily, el proyecto del Centro de Desarrollo Agrícola se basa en buscar estrategias y técnicas relacionadas con la vida sustentable es por eso por lo que en cuanto a técnicas se puede observar que la edificación está orientada correctamente, tiene una ventilación cruzada, así como la radiación solar no llega directamente, pero si se tiene una iluminación natural la mayor parte del día como se muestra en la Imagen 28.

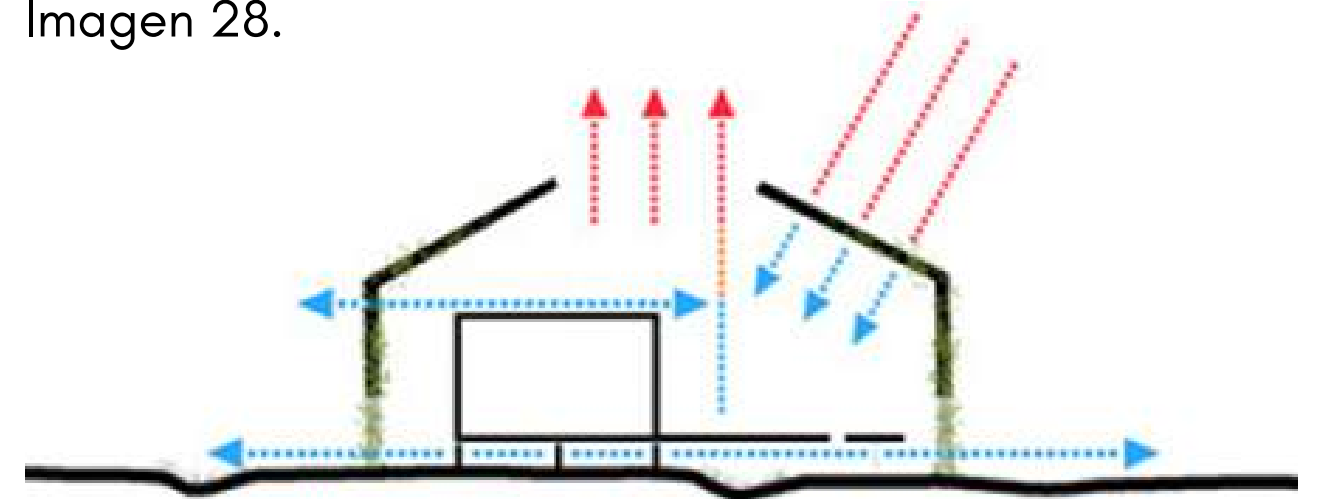


Imagen 26 Soluciones Sustentables. Obtenida de https://www.archdaily.mx/mx/974712/centro-de-desarrollo-agricola-de-izmir-sasali-biolabmertusluarchitecture?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

Dentro del proyecto se encuentran más estrategias sostenibles como los invernaderos inteligentes para combatir la sequía, la plantación en hilera alta de vegetación para la salinidad, el almacenamiento de agua con un sistema de Bioswale, Tierra inteligente que es considerada biocarbón que ayuda a potenciar

los nutrientes del suelo, otra estrategia es el Bioswale que es un sistema de recolección de escorrentía de agua pluvial que absorbe el suelo y filtra el agua, y la última estrategia es la creación de puntos para polinizadores como se muestra en la Imagen 29 (Architecture, 2021).

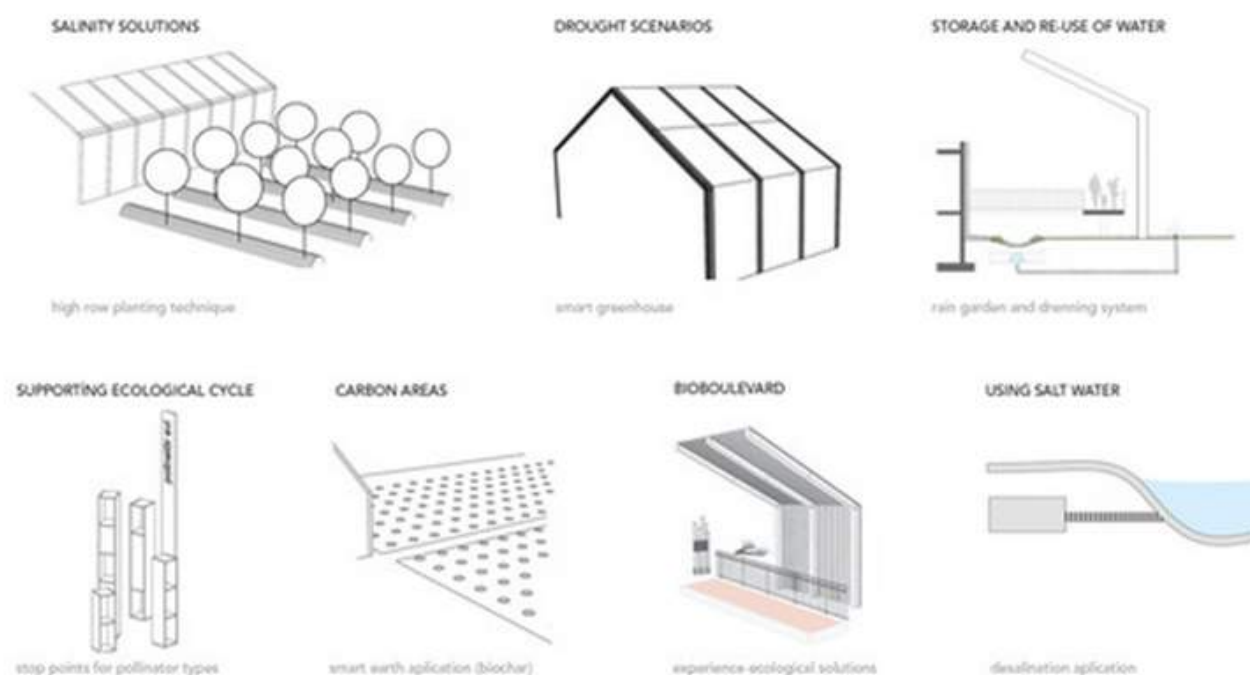


Diagrama 3 Estrategias sostenibles. Obtenido de <https://www.archdaily.mx/mx/974712/centro-de-desarrollo-agricola-de-izmirsalibilabmertusluarchitecture/61c3e27ab03806239e511478izmiragriculture-development-center-nil-sasali-biolab-mert-uslu-architecture->

Aportación al proyecto nuevo

Este proyecto hoy tiene gran aportación para el nuevo, ya que tiene muchos espacios que quizá no son considerados al hacer este tipo de proyectos como es la estancia infantil, las casas polinizadoras para que los insectos y abejas lleguen y pueden descansar después de un largo viaje así como los espacios de esparcimiento para la población del entorno y de los infantes.

Otra aportación es que gran parte de la edificación es sostenible ya que cuenta con estrategias y técnicas como es el bioboulevard, las áreas de bio carbón, los invernaderos inteligentes, entre otras estrategias.

6.3

CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN VIÑA CONCHA Y TORO

UBICACIÓN: Penciahue, Chile.

ARQUITECTOS: Claro + Westendarp Arquitectos

AÑO: 2014.

El proyecto tiene como fin investigar, desarrollar y difundir productos nuevos, así como avances en el ámbito vinícola. Al acceder lo más inmediato que se observa son los viveros, y las bodegas de vinificación. Estos aspectos dan origen al aspecto científico.

La forma se centra en prismas rectangulares correspondiendo a la tradición agrícola del lugar con techos altos a dos aguas por las constantes lluvias, con planta ortogonal. Lo anterior surge de formas geométricas como es la sección áurea y triángulos equiláteros regulares y dan un estilo industrial (Arquitectos, 2014).

El terreno presenta pequeñas curvas de nivel por ser áreas de cultivo, dentro de la zonificación se puede observar que la edificación se encuentra en medio de los cultivos, teniendo 5 naves rectangulares que se agrupan sobre una plaza con diferentes usos como son

el Vivero con el laboratorio Agrícola, la bodega de Micro vinificación con el laboratorio enológico, por otra parte, están las viñas, bodegas y por último el centro de extensión como se muestra en la Imagen 28.

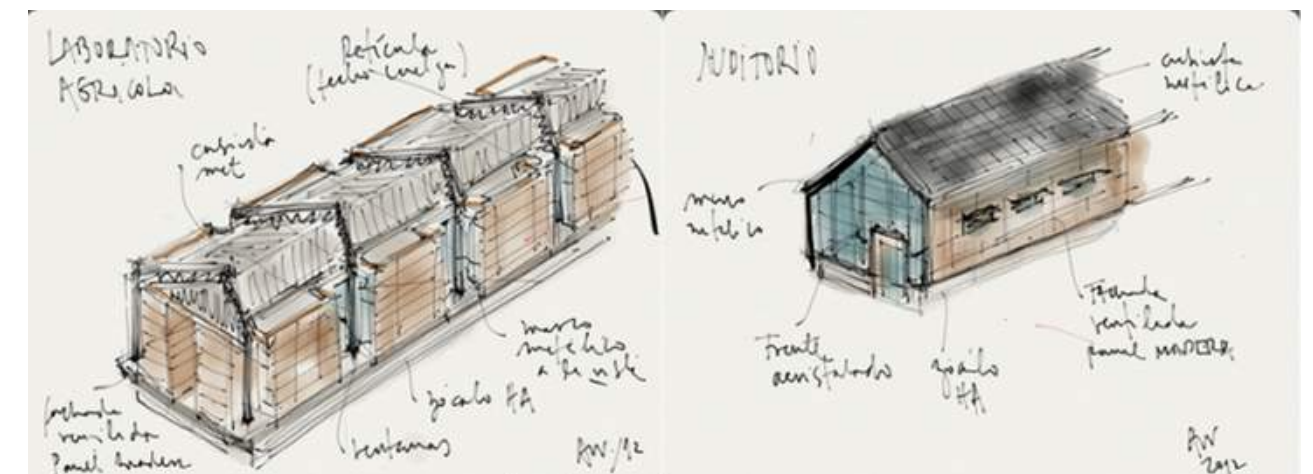


Imagen 27 Concepto Arquitectónico de Centro de Investigación Viña Concha y Toro.

Obtenida de <https://www.archdaily.mx/mx/763106/centro-de-investigacion-e-innovacion-vina-concha-y-toro-claro-plus-westendarp-arquitectos>

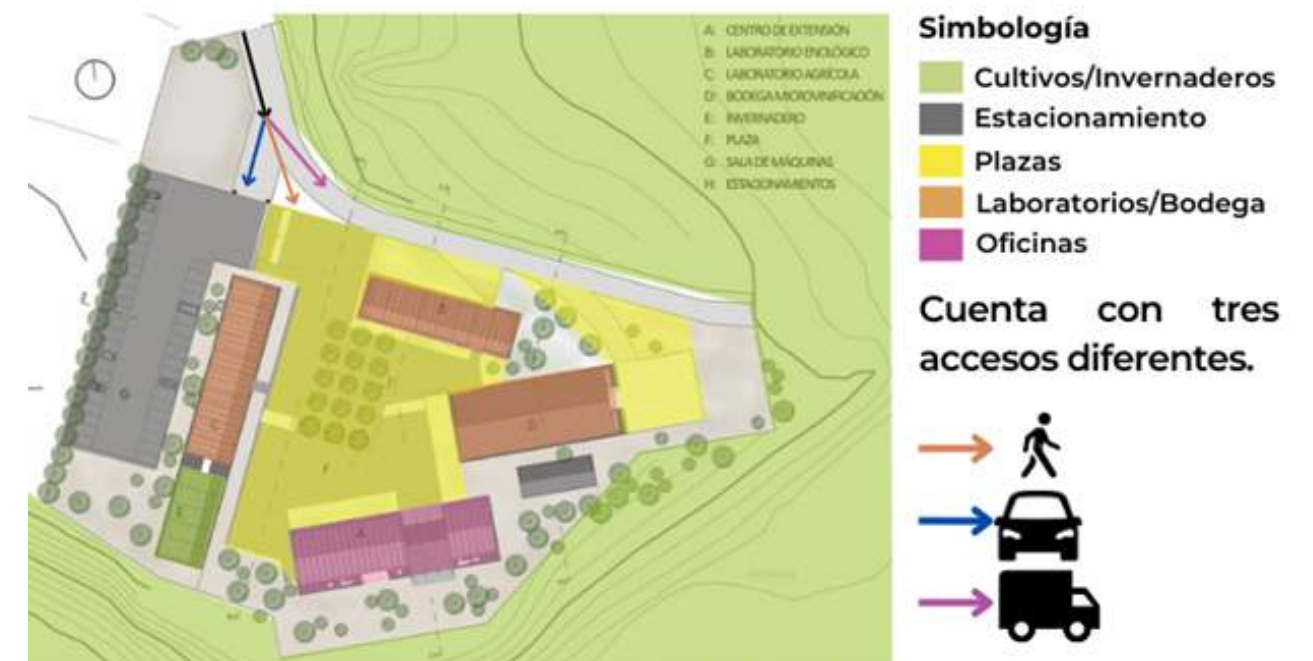


Imagen 28. Zonificación del Centro de Investigación Viña Concha y Toro. Obtenida de

<https://www.archdaily.mx/mx/763106/centro-de-investigacion-e-innovacion-vina-concha-y-toro-claro-plus-westendarp-arquitectos>

Programa Arquitectónico

El programa arquitectónico se distribuye en un solo nivel en donde al tener acceso se encuentra una plaza central que distribuye a los demás edificios. Los exteriores ocupan un 70% los espacios como los cultivos experimentales, invernaderos, plaza de acceso, estacionamiento, entre otros y el 30% lo ocupa la edificación en donde se distribuye el siguiente programa arquitectónico:



Imagen 29. Plantas Arquitectónicas Obtenido de

<https://www.archdaily.mx/mx/763106/centro-de-investigacion-e-innovacion-vina-concha-y-toro-claro-plus-westendarp-arquitectos/54f5a807e58ecee84d00009c->

Programa Arquitectónico

Interior	Exterior
Vestíbulo General/Recepción	Estacionamiento 1000 m2
Hall	Invernadero 185 m2
Sala de juntas	Cultivos
Sala de degustación	Plaza 2000 m2
Laboratorios (14)	TOTAL M2 4628 m2
Oficinas admin. (4)	sin cultivos.
Cocina/comedor	
Sala de Reuniones	
Oficinas (5)	
Bodega vinícola	
Cámaras de frio (2)	
Sanitarios	

Diagrama 4 Programa Arquitectónico del Centro de Investigación Viña Concha y Toro.
Elaboración propia.

Un ítem importante es que la edificación recibe muy poca luz natural, ya que por el tipo de programa arquitectónico que se tiene, la iluminación es muy restringida, ya que los laboratorios necesitan muy poca luz natural y más presión interior positiva, por lo que las ventanas están ausentes. Al contrario del invernadero que es 100% transparente con inteligencia integrada como el control solar y la ventilación automática. Cada edificio tiene tecnología específica requerida como es la climatización, control de iluminación, control bacteriológico, sistemas audiovisuales, entre otros (Arquitectos, 2014).

Integración con el entorno

El proyecto se optó por ser emplazado en un terreno con vista natural al valle del río de Maule como se observa en la Imagen 32, en donde la misma edificación crea ventanas con vistas a este valle, así mismo crea un anfiteatro que es resultado de la misma pendiente natural del terreno.



Imagen 30 Emplazamiento del Centro de Investigación Viña, Concha y Toro. Obtenida de <https://www.archdaily.mx/mx/763106/centro-de-investigacion-e-innovacion-vina-concha-y-toro-claro-plus-westendarp-arquitectos/54f5a807e58ecee84d00009c->.

Sistema técnico Constructivo

Se utilizó una paleta de materiales con carga simbólica y cromática que dan una terminación industrial, la estructura es metálica con un sistema de cimentación de zapatas aisladas de concreto con anclajes a la estructura, como acabado exterior y de cubierta se utilizó el acero corten y para el interior revestimiento de madera con las instalaciones a la vista. Estos materiales se propusieron como una manera formal de acentuar la rigurosidad y tecnología con la que se traba en Viña concha y toro (Arquitectos, 2014).

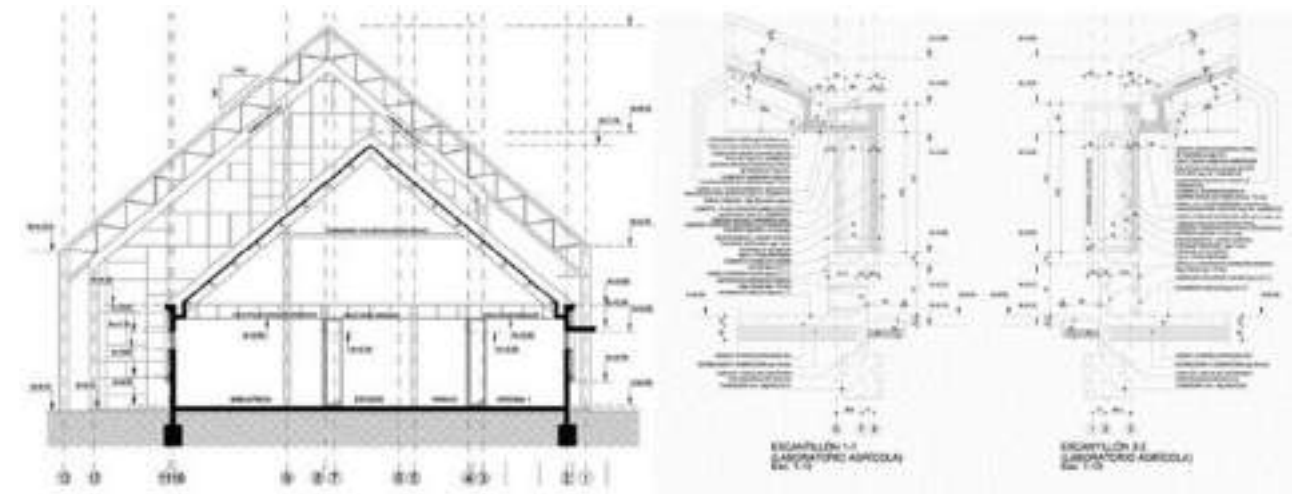


Imagen 31 Sistema constructivo de Centro de Investigación Viña, Concha y Toro. Obtenida de <https://www.archdaily.mx/mx/763106/centro-de-investigacion-e-innovacion-vina-concha-y-toro-claro-plus-westendarp-arquitectos/54f5a807e58ecee84d00009c->.

Aporte al proyecto nuevo

Lo que puede aportar este proyecto al nuevo, es la forma en cómo se integra el entorno mediante sus materiales y patios centrales, al igual que su zonificación es amena y conecta todas las áreas.

La forma en la que se integra el paisaje es otra opción de aportación, ya que mediante sus curvas de nivel crea pendientes que pueden ser utilizadas como espacios interactivos. Así mismo su sistema constructivo es novedoso y sus materiales son en gran parte cromáticos y simbólicos.

CUADRO EXPLICATIVO			
	CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERÍA	CENTRO DE DESARROLLO AGRÍCOLA DE IZMIR	CENTRO DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN VIÑA, CONCHA Y TORO
ARQUITECTURA	• Consta de una arquitectura ortogonal regida por ejes que se convierten en circulación • El programa Arq. se maneja en una sola planta. • Mantiene esa integración paisajística. • Ocupa materiales de la región.	• El diseño tiene forma lineal con plantas ortogonales y ejes que sirven como vinculación. • El programa Arq. se mantiene en un solo nivel. • Se incluye un parque infantil, estancia para infantes y un mercado ecológico.	• Se trata de prismas rectangulares con planta ortogonal. • La edificación solo ocupa un 30% del total del programa arquitectónico. • Se utilizó a favor la pendiente creando espacios interactivos- naturales.
TECNOLOGÍA	• Utiliza criterios de ecodiseño para lograr autosuficiencia energética. • Los materiales utilizados reducen el impacto ambiental. • Tiene pozos de absorción para evitar inundaciones	• Los materiales son cromáticos y principalmente se utiliza el acero y materiales de la región. • Cuenta con invernaderos inteligentes • Técnicas para una edificación sostenible.	• Cada espacio tiene inteligencia de acuerdo a los requerimientos específicos. • Su sistema constructivo se basa en acero y madera. • El proyecto tiene principios de sustentabilidad.
APORTACIONES	• La utilización de materiales de la región y que reduzcan el impacto ambiental. • Criterios de ecodiseño. • Arquitectura vernácula • Integración con el entorno • Crear espacios participativos	• Estrategias y técnicas sostenibles. • Espacios del programa arquitectónico como estancia infantil, casas polinizadoras y espacios de esparcimiento.	• Se integra al paisaje con los materiales utilizados. • Cada espacio tiene su propia inteligencia de acuerdo a sus requerimientos. • Utilización de materiales cromáticos y simbólicos.

CONCLUSIONES

Al analizar los proyectos arquitectónicos de referencia, se concluye que los tres proyectos están **resueltos** **de** **madera** **distinta**, sin embargo, se consideran distintas aportaciones como es generar una buena distribución de áreas, además de generar espacios funcionales y con criterios de sustentabilidad que ayuden a la población. Los proyectos analizados son buenos, sin embargo, el Centro de Desarrollo Agrícola de Izmir resulta muy interesante por la afinidad que tiene el proyecto propuesto en cuanto a estrategias y criterios sostenibles.

En este último capítulo, se desarrollo el proyecto arquitectónico, partiendo de una conceptualización, y de todo lo antes investigado. En donde se integran instalaciones, desarrollo estructural, paisaje, etc.

CAPÍTULO VII

INVESTIGACIÓN ARQUITECTÓNICA

De acuerdo con el proyecto se implementarán dos metodologías de diseño, las cuales serán clave para el desarrollo del proyecto.

7.1 METODOLOGÍA DEL PROYECTO

La primera metodología es la de Rafael G. Martínez Zárate (UNAM, 2006), quien aplica una metodología especial de investigación para trabajos terminales de arquitectura; en donde menciona al “diseño del modelo conceptual del sistema” en el cual integra al programa arquitectónico, investigación de sistemas análogos, instrumentación auxiliar, procesamiento, interpretación y análisis de datos, descripción y toma de decisiones.

La segunda metodología es la de José Zárate Lizondo (IPN, 2010), quien expone un proceso de investigación de diseño arquitectónico como “composición arquitectónica” en donde menciona las necesidades y actividades satisfactorias, programa arquitectónico, estudio de áreas y espacios, diagramas y matrices, forma y el partido arquitectónico.

7.2 REQUERIMIENTOS DE USUARIO

Para el presente estudio se dividen los tipos de usuarios que forman parte del centro de investigación y capacitación.

Los requerimientos de los usuarios fueron obtenidos de entrevistas y encuestas que se realizaron a las personas del polígono de estudio, en donde se entrevistaron a agrónomos, investigadores y productores.

En los resultados de las entrevistas el 25% son mujeres y el 75% son hombres, algunas mujeres trabajan en los cultivos, pero se les dificulta porque no tienen con quien o en donde dejar a sus hijos es por eso por lo que una de las necesidades como mujeres productoras es una estancia infantil en donde ellas puedan dejar a sus hijos en un lugar seguro, mientras toman capacitaciones o es temporada de trabajo.

Una de las preguntas que se les hicieron a los productores era que si habían recibido asistencia técnica y capacitación agrícola y el 35% respondió lo siguiente:



Imagen 32 Respuesta de Asistencia Técnica. Elaboración propia.

El otro 65% respondió que no ha recibido asistencia técnica y mucho menos capacitación.

El 90% de los entrevistados crían algún tipo de animal es por eso por lo que se toman en cuenta las líneas de investigación de Ganadería.



Imagen 33 Cría de Animales. Elaboración propia.

Más de un 60% auto consume la producción de los animales, y solo un 40% lo vende a un mayorista o directamente al consumidor, una gran parte solo el auto consume porque no sabe y no ha tenido asesoría sobre el mercado para la venta de sus productos y animales.

Es por eso por lo que las líneas de investigación que se enlistan a continuación son más tradicionales:

Dentro de las entrevistas que se hicieron, las líneas de investigación son sobre la Agricultura y la Ganadería.

En la Agricultura tenemos 4 líneas de investigación que son:

- Fertilidad de Suelos y Medio Ambiente
- Nematología
- Procesos Agroindustriales
- Fertilizantes y Abonos

Por otro lado, en la Ganadería se tienen 2 líneas de investigación que son:

- Nutrición animal
- Reproducción Animal

De acuerdo con lo antes mencionado el usuario sale de las mismas entrevistas y de los referenciales, se han formado los usuarios que no son estrictamente afines a una sola labor, ya que el tipo de actividades puede estar acompañada de otras áreas, sin embargo, se plantea la atención del usuario por partes.

Las actividades se desglosan por categoría y cada actividad o necesidad cuenta con un espacio arquitectónico.

Investigador

El investigador es aquella persona que su actividad principal es buscar nuevos conocimientos. También se consideran investigadores a esas personas que crean o mejoran procesos ya existentes, se le puede llamar así a todo aquel que busca nuevos conocimientos científicos y tecnológicos (Ecured, 2023).

Por lo anterior el usuario más común dentro de un centro de investigación y capacitación, es el investigador que puede pertenecer a un sistema de investigadores y así poder llevar nuevos descubrimientos y aportes en tecnología.

Capacitador

El capacitador es una persona que posee conocimientos especializados para educar, enseñar e instruir a determinadas personas que pretenden ser parte de un grupo laboral. Con la capacitación se busca que las personas obtengan un conocimiento extra acerca de un tema en específico (Pérez, 2023📖)



Productor

Al productor agropecuario se le conoce como una persona que adopta las decisiones y ejerce el control sobre las operaciones de la explotación agropecuaria, con esto nos referimos a la siembra y cosecha de cultivos, así como a la cría y producción de animales (INEC, 2023).

Al pedir capacitación el productor se convierte en alumno en donde su actividad principal es adquirir nuevos conocimientos en este caso sobre cultivos, ganadería, entre otros.

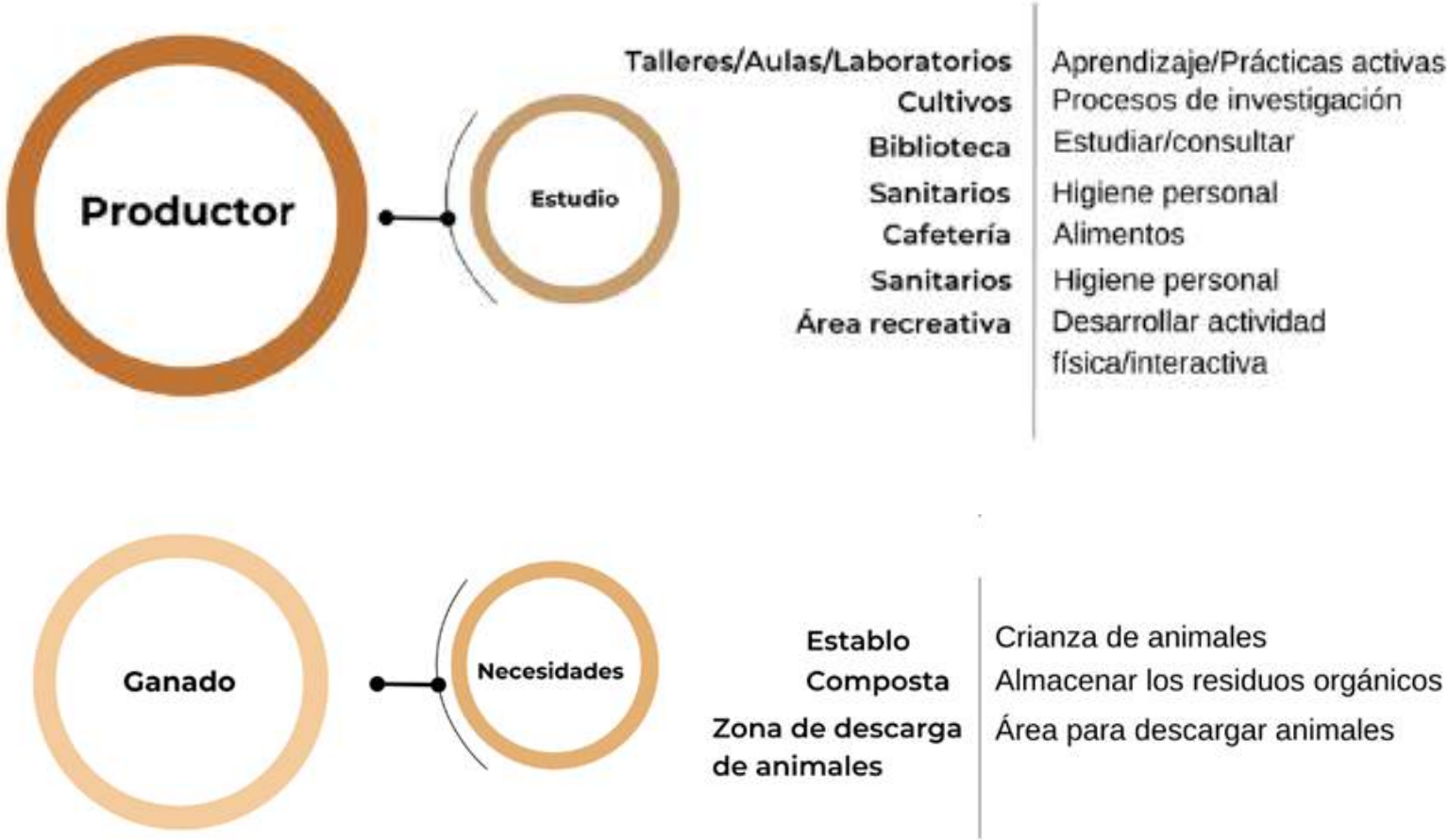


Diagrama 6 Requerimiento de usuario. Elaboración propia

Personal Administrativo

El personal administrativo es el que gestiona vincula, relaciona y coordina asuntos internos y externos de los cuales forma parte el centro de investigación, los puestos se dividen según sus responsabilidades y deberes (Euroinnova, 2023).

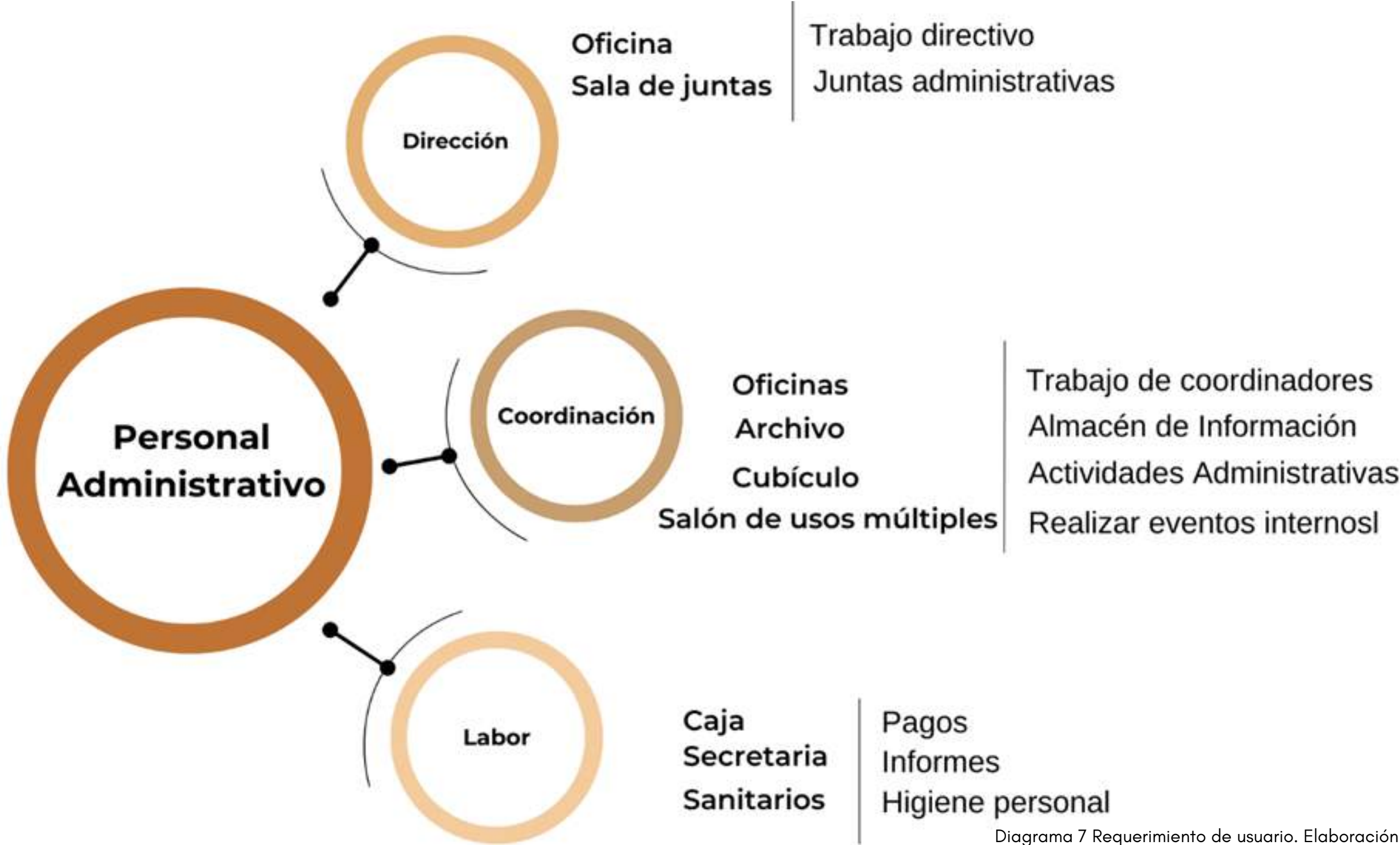


Diagrama 7 Requerimiento de usuario. Elaboración propia

Usuario de Visita

Estos usuarios se caracterizan por no ser constantes en el espacio, en donde sus visitas pueden acceder a las zonas públicas y de uso común.



Diagrama 8 Requerimiento de usuario. Elaboración propia

Personal de Servicio

Las funciones del personal de servicio se basan en mantener el funcionamiento del centro de investigación y capacitación mediante actividades como la limpieza, el mantenimiento y el uso operativo de este.



Diagrama 9 Requerimiento de usuario. Elaboración propia

Actividades en Común

Son actividades que son propias de cada persona, estas deben de ser atendidas dependiendo en el tipo de espacio en el que se ubica, son por ejemplo las necesidades básicas en aspectos de descanso **como** de movilidad, etcétera.



Personas con alguna discapacidad física

Se tomaron en cuenta a las personas con capacidades diferentes porque de acuerdo con la convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas, si un lugar o espacio no tiene accesibilidad universal impide la participación plena y efectiva en la sociedad a las personas con discapacidad, es por eso por lo que las necesidades de movilidad, así como las actividades cotidianas demandan espacios adecuados para su participación.



Actividades en Común

Son actividades que son propias de cada persona, estas deben de ser atendidas dependiendo en el tipo de espacio en el que se ubica, son por ejemplo las necesidades básicas en aspectos de descanso coma de movilidad, etcétera.



Diagrama 10 Requerimiento de usuario. Elaboración propia

Personas con alguna discapacidad física

Se tomaron en cuenta a las personas con capacidades diferentes porque de acuerdo con la convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas, si un lugar o espacio no tiene accesibilidad universal impide la participación plena y efectiva en la sociedad a las personas con discapacidad, es por eso por lo que las necesidades de movilidad, así como las actividades cotidianas demandan espacios adecuados para su participación.



Diagrama 11 Requerimiento de usuario. Elaboración propia

CONCLUSIONES

Los requerimientos de los usuarios dan pauta para la selección de espacios así como su dimensionamiento, las cuales se dimensionan de acuerdo a las características necesarias, como la iluminación, accesibilidad, conexión con otras áreas.

Los requerimientos resultantes de las entrevistas son la integración entre las necesidades del usuario y los requerimientos técnicos a su funcionamiento, siendo estos complementarios.

Los tipos de usuario según el proyecto, son exclusivos y deben de estar enfocados a su destino, éstas dan como pauta a un buen programa arquitectónico que cumpla con todas las necesidades de uso común en donde se incluya a todas las personas.

7.3 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El programa arquitectónico del Centro de Investigación y Capacitación tomo forma de las investigaciones anteriores, necesidades del usuario, los requerimientos y de los arquetipos analizados anteriormente.

El proyecto cuenta con una zona administrativa, una zona de investigación y capacitación, una zona agropecuaria y productiva, una zona recreativa y de exterior, de servicios, así como de servicios médicos y una zona pública.

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO				
Zona	Espacio	Área m2	# de Locales	Área Total
PÚBLICA	Acceso/hall	50	1	50
	Recepción		1	9
	Estacionamiento	15	30	450
ADMINISTRATIVA	Dirección	20	1	20
	Subdirección	20	1	20
	Secretaría	7	1	7
	Coordinación de Investigación	14	1	14
	Coordinación de Capacitación	14	1	14
	Coordinación de Gestión y Vinculación	14	1	14
	Administración	14	1	14
	Contabilidad	14	1	14
	Archivo	5	1	5
	Trabajo social y orientación	14	1	14
	Sala de reuniones	30	1	30
	Sanitarios	4	6	24
	Estancia infantil	50	1	50
INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN	Cuarto de lactancia	15	2	30
	Talleres	50	2	100
	Aulas generales	30	3	90
	Salón de usos múltiples	100	1	100
	Laboratorio de Fertilidad de suelos y medio ambiente	40	1	40
	Laboratorio de fitopatología	40	1	40
	Laboratorio de procesos agroindustriales	50	1	50
	Laboratorio de fertilizantes y abonos	50	1	50
AGROPECUARIA Y PRODUCTIVA	Laboratorio de Nutrición animal	50	1	50
	Laboratorio de reproducción animal	70	1	70
	Campo de cultivos	10000	1	10000
	Huertos	100	3	300
	Invernaderos	153	2	306
	Banco de semillas	10	1	10
	Establo	450	1	450
	Zona de descarga	100	1	100
	Zona de composta animal	40	1	40
	Bodegas para materia prima (100 ton)	85	1	85
RECREATIVA EXTERIOR	Espacio para maquinaria (10 máquinas)	200	1	200
	Oasis polinizador	80	1	80
	Zona de descanso	40	1	40
	Canchas de uso mixto	544	1	544
	Cafetería	50	1	50
	Patio de maniobras	85	1	85
SERVICIOS	Biblioteca	50	1	50
	Bodega de herramientas y equipo	30	1	30
	Sanitarios	8	8	64
	Almacén de residuos sólidos	32	1	32
	Cuarto de maquinas	50	1	50
	Cuarto de mantenimeinto	32	1	32
	Control y seguridad	20	1	20
SERVICIOS MÉDICOS	Subestación eléctrica	20	1	20
	Consultorio general	20	1	20
	Consultorio veterinario	36	1	36
				3407
		Circulación 15%		511.05
		Área de cultivos experimentales	10606	m2
		Total de área construida	3918.05	m2
		TOTAL	14524.05	m2

7.4 DIAGRAMAS

Después de identificar el contenido del programa del Centro de Investigación y Capacitación para la Producción Agrícola y Ganadera, se debe de reconocer cada grupo de ambientes de acuerdo con la jerarquía que posee en comparación con los demás. De esta manera se ordena y se hace la zonificación de acuerdo con los requerimientos y necesidades de los usuarios y de los arquetipos antes analizados.

De acuerdo con el diagrama 7, los ambientes que tienen mayor protagonismo es el Agropecuario - Productivo, el cual se caracteriza por abarcar las actividades principales donde la materia es cultivada, cosechada y trabajada.

En una segunda parte se encuentra la Investigación - Capacitación, que representa la forma teórica en donde se buscan nuevas soluciones e investigaciones para las soluciones de la materia prima con la intención de llevarlas a la práctica con las capacitaciones y charlas.

Al final se agregan los ambientes de administración, servicio, servicios médicos, y el ambiente en zona pública a manera de complementarlo y cubrir las necesidades.

Y como adicional, el ambiente recreativo/externo con el único fin de otorgar un espacio de esparcimiento a los pobladores de la zona.

En el diagrama 8 se analiza las relaciones tanto directas como indirectas de los espacios hacia los diversos ambientes y funciones. Se tomaron en cuenta los arquetipos analizados anteriormente.

7.4.1

DIAGRAMA DE RELACIONES

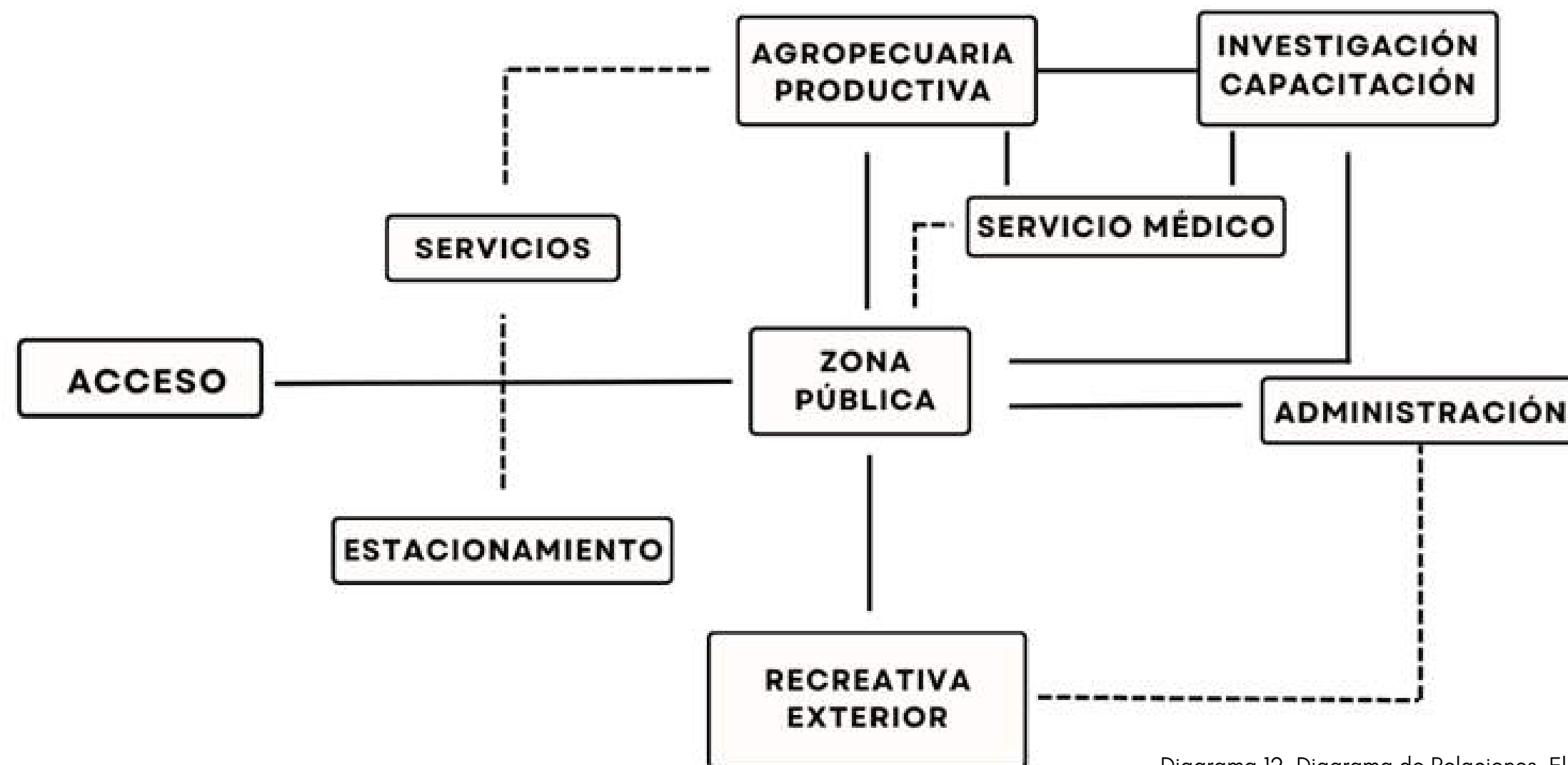


Diagrama 12. Diagrama de Relaciones. Elaboración propia

En el diagrama 15 se observa la **propuesta de zonificación** de acuerdo con el programa arquitectónico y el diagrama de relaciones, se analizaron los requerimientos de cada espacio, así como las condiciones del lugar.

7.4.2 ZONIFICACIÓN

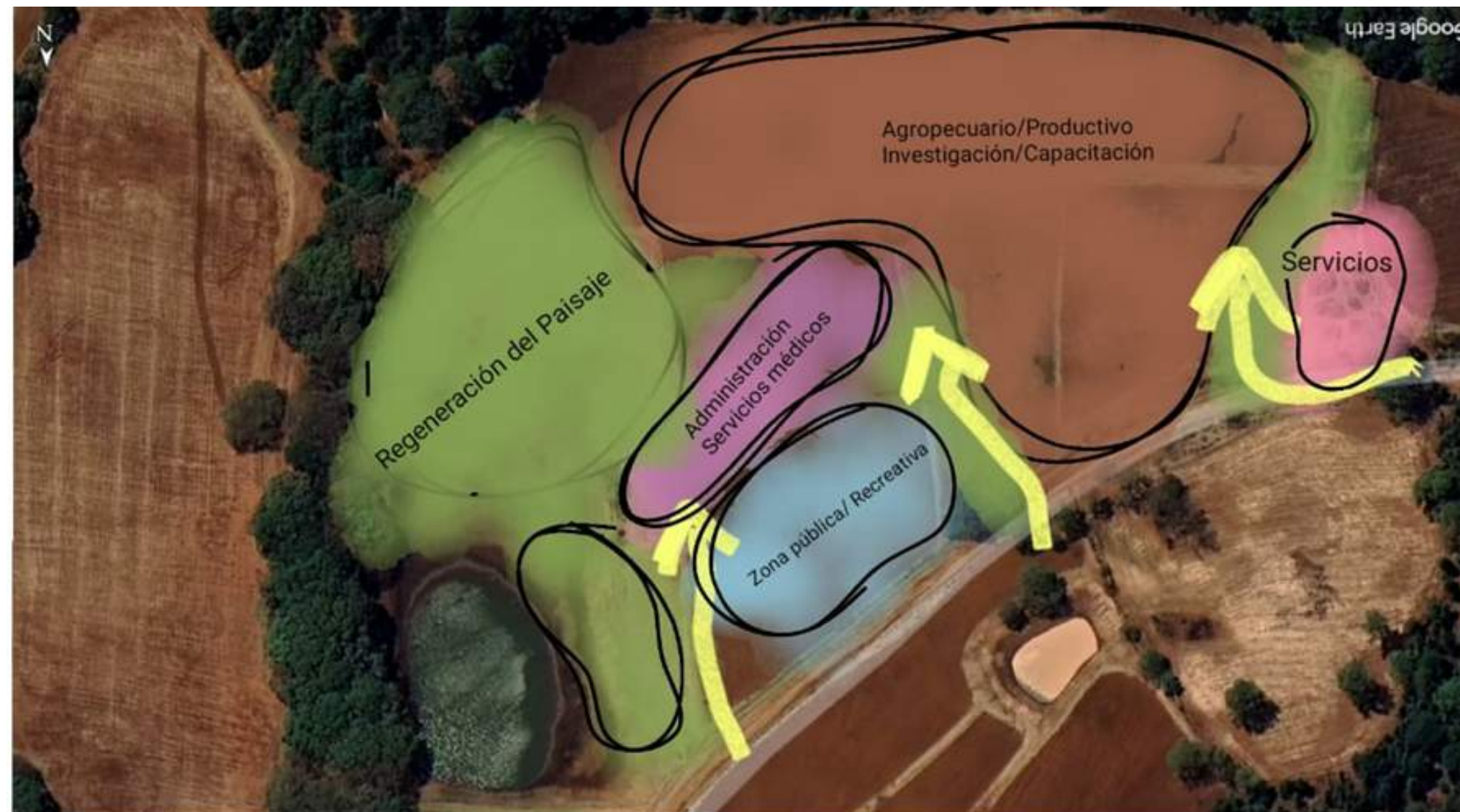


Diagrama 13. Zonificación. Elaboración propia

7.5 CONCEPTO

Se concibe el proyecto por un eje principal que su función es la circulación peatonal que permite la comunicación entre los edificios, utilizando espacios abiertos como medio organizador de la composición. Partiendo de un eje noreste-suroeste en donde se ubican cada uno de los espacios; el proyecto se divide en 3 áreas: el área educativa con facilidad para las capacitaciones y talleres y laboratorios, el área de campo y la administrativa.

Los edificios se pretenden estén ubicados norte-sur aprovechando la incidencia de los vientos y evitando la luz solar directa en fachadas para generar un ambiente amigable con el interior de los edificios.

Se concibe el proyecto con un enfoque bioclimático utilizando estrategias pasivas para el ahorro energético como la orientación, iluminación natural, ventilación, materiales amigables con el medio ambiente, y la reutilización de recursos como agua pluvial para cultivos.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA Y GANADERA EN ACAMBAY, EDO. DE MÉXICO

CONCEPTO Sostenibilidad



Se utilizará como principal concepto la **Sostenibilidad**, seguida de un segundo concepto que es la integración. En donde el hombre no esta aislado del entorno, si no al contrario, se establece una relación entre ambos.

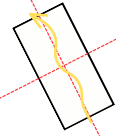
Criterios de diseño

- Armonía
Orden y coherencia entre elementos.
- Adaptación
Acomodarse y transformarse a condiciones de su entorno.
- Equilibrio
Proporción entre elementos en contraste, interacción creando espacios armoniosos.



Armonía /Equilibrio

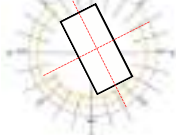
Desde el entorno ambiental hasta el organismo interior



Transformación

Adaptación

Adaptarse a las condiciones ambientales del lugar .
Condiciones como agua, tierra, luz y aire.



Se transforma de acuerdo a las condiciones del ambiente.
Se busca el auto sustento, confort y reducir los impactos ambientales.



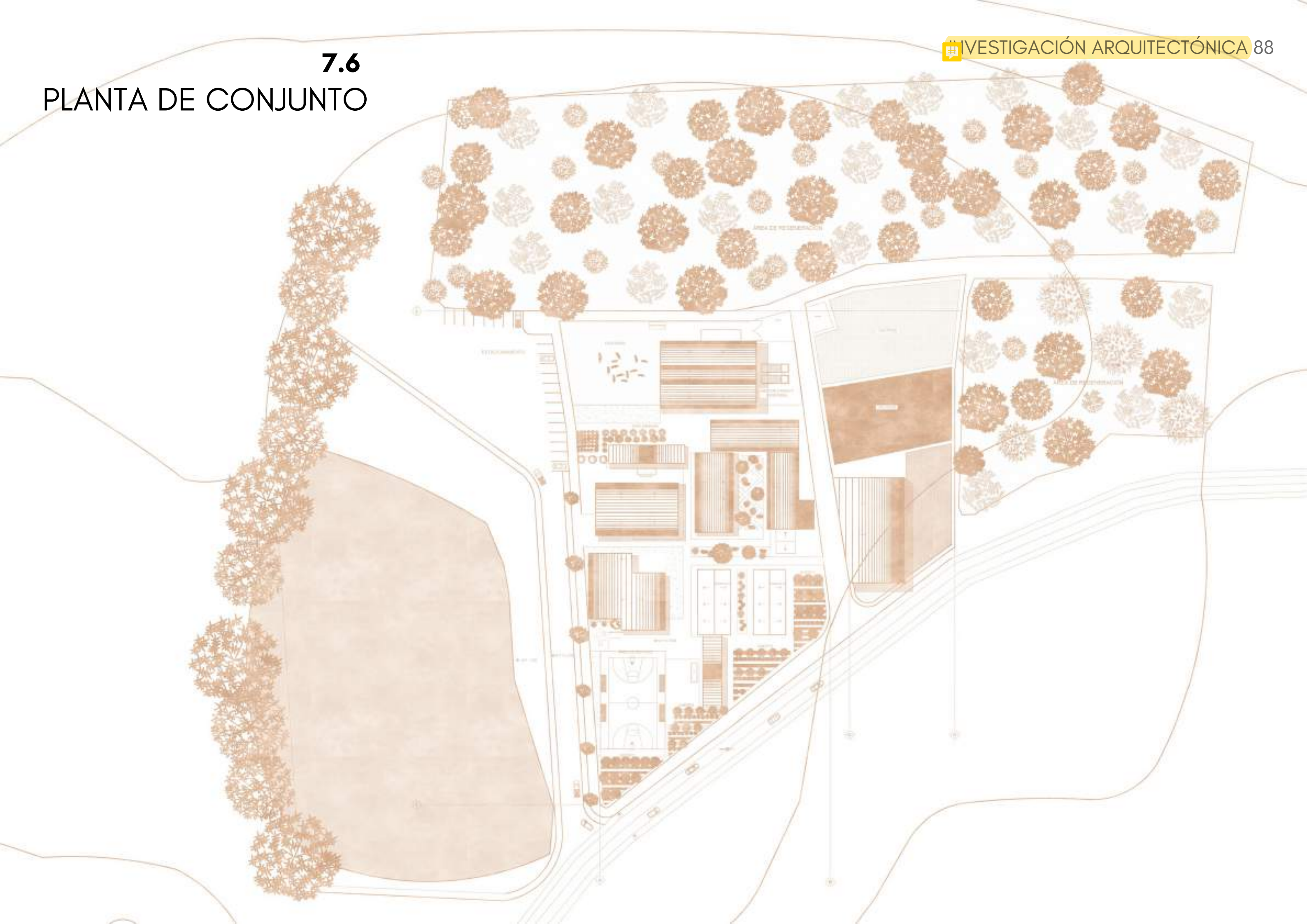
7.6 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

7.6 PLANTA MEDIA CONJUNTO



7.6

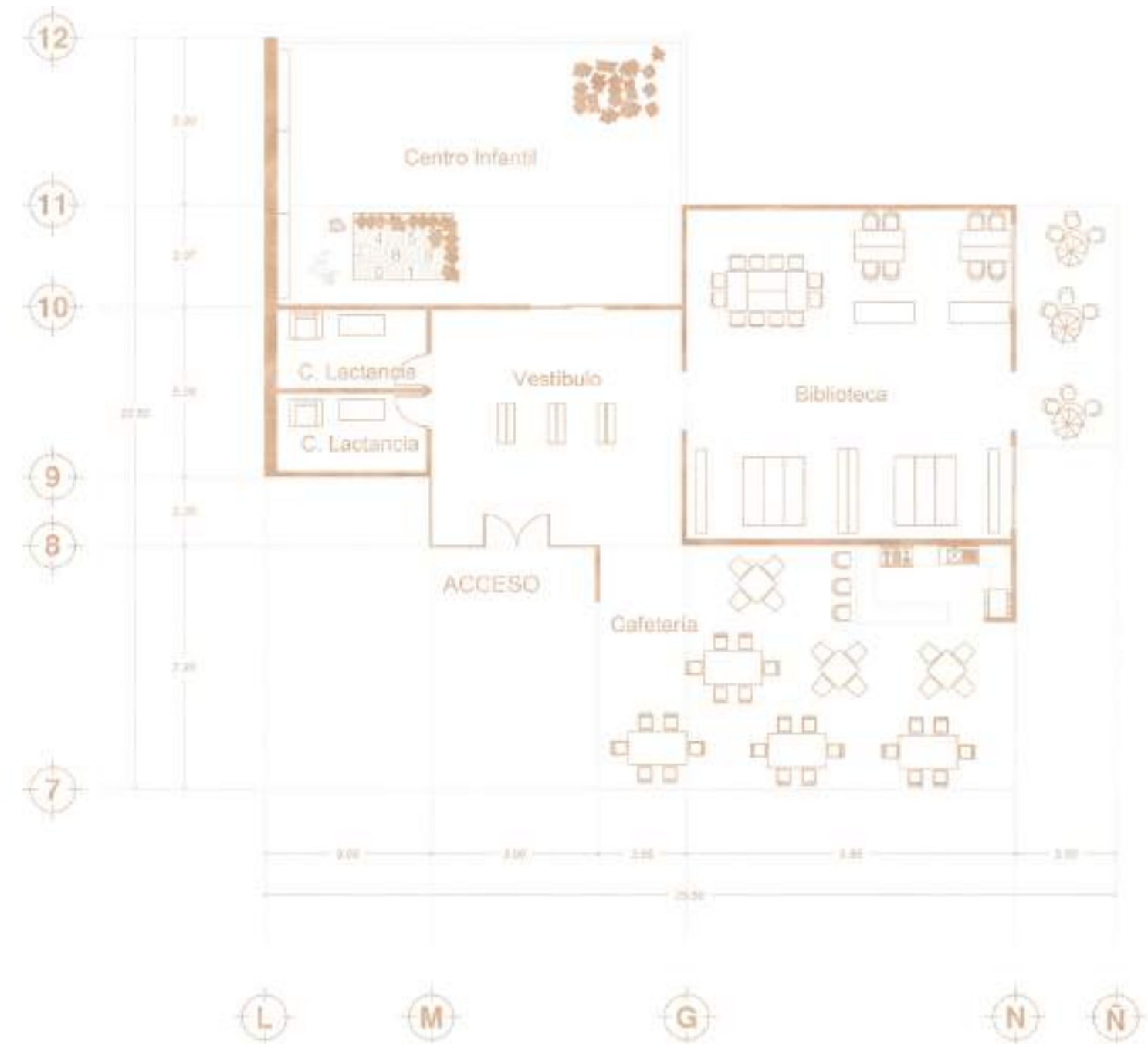
PLANTA DE CONJUNTO



7.6 PLANTAS ARQUITECTÓNICAS

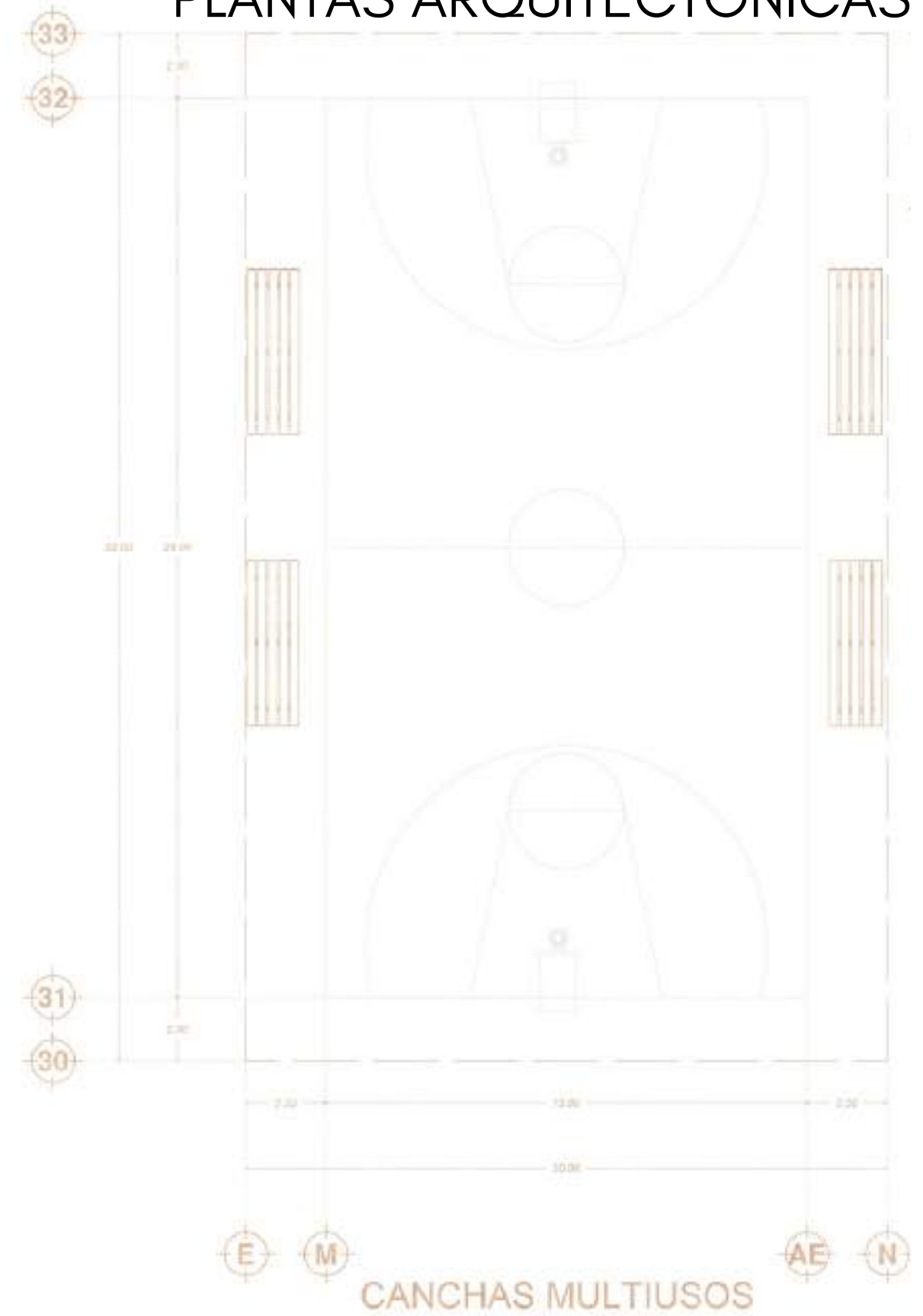
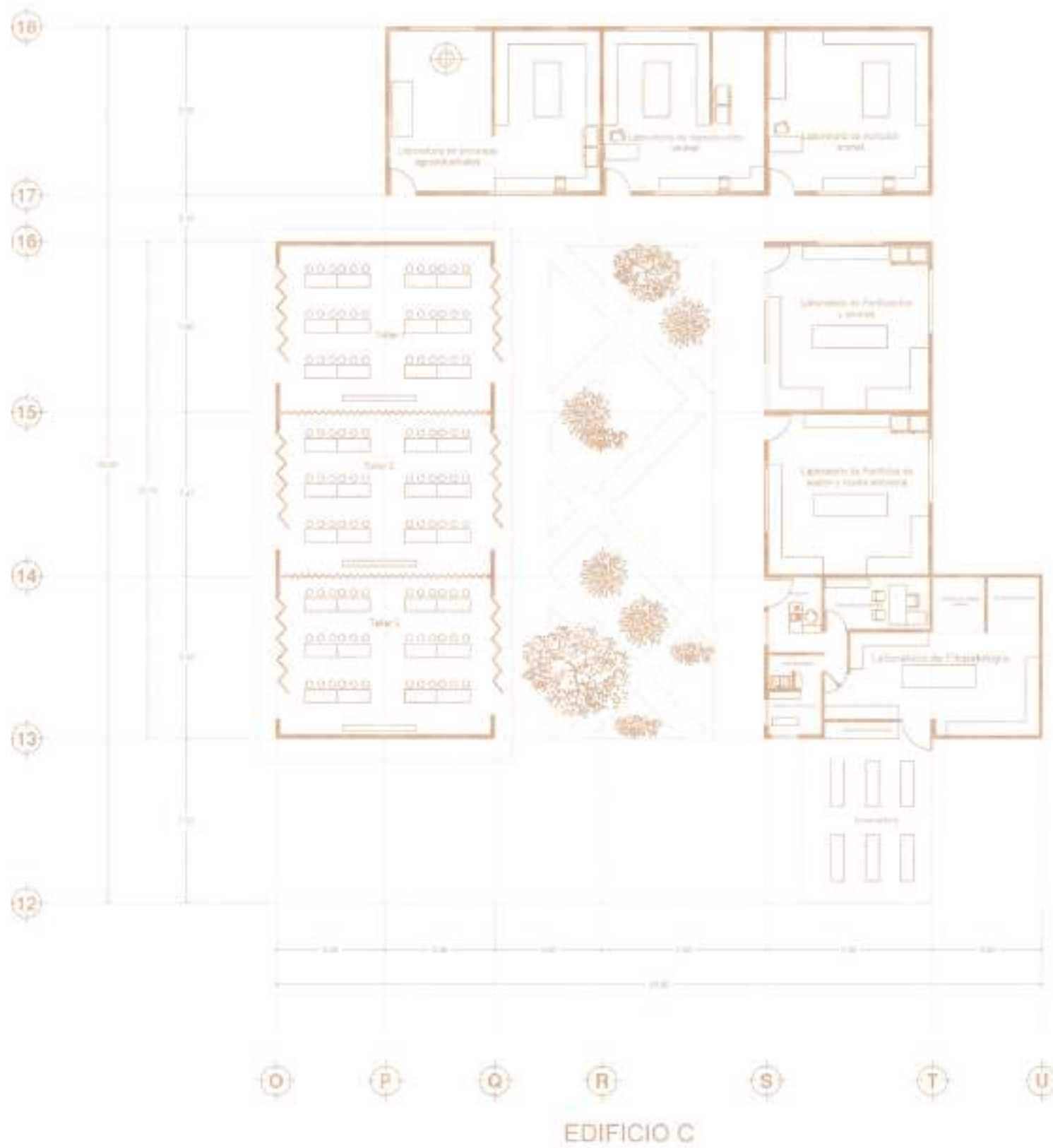


EDIFICIO A

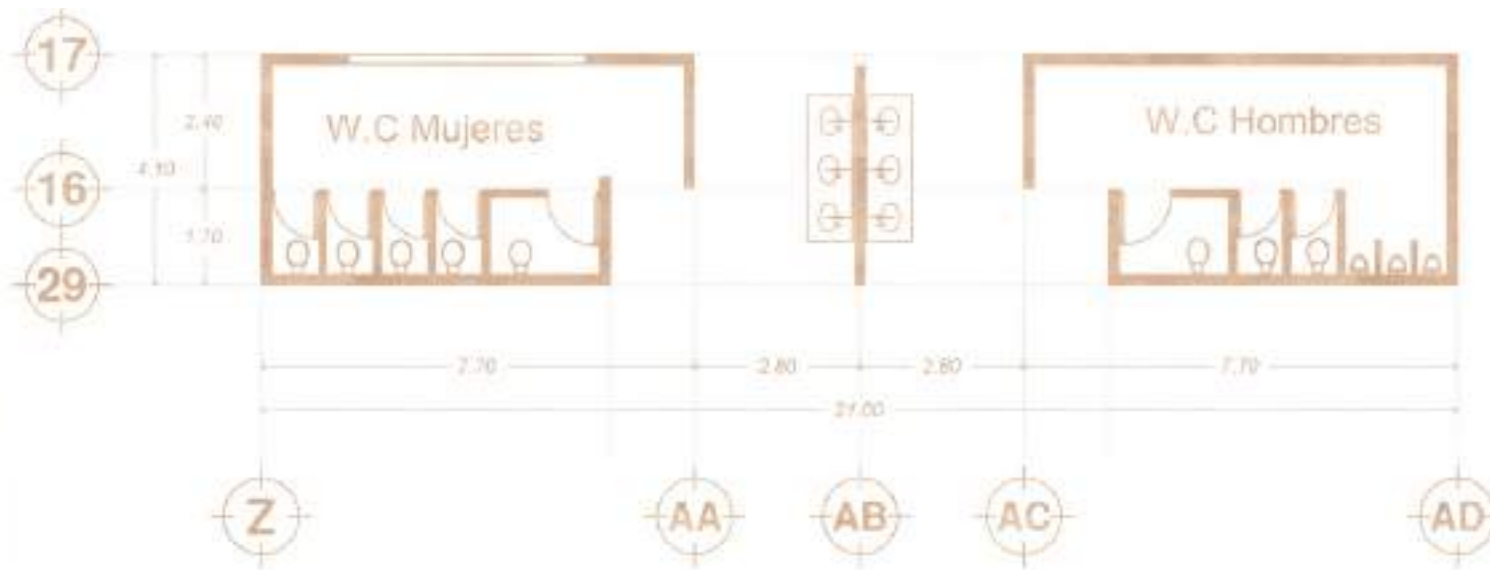


EDIFICIO B

PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



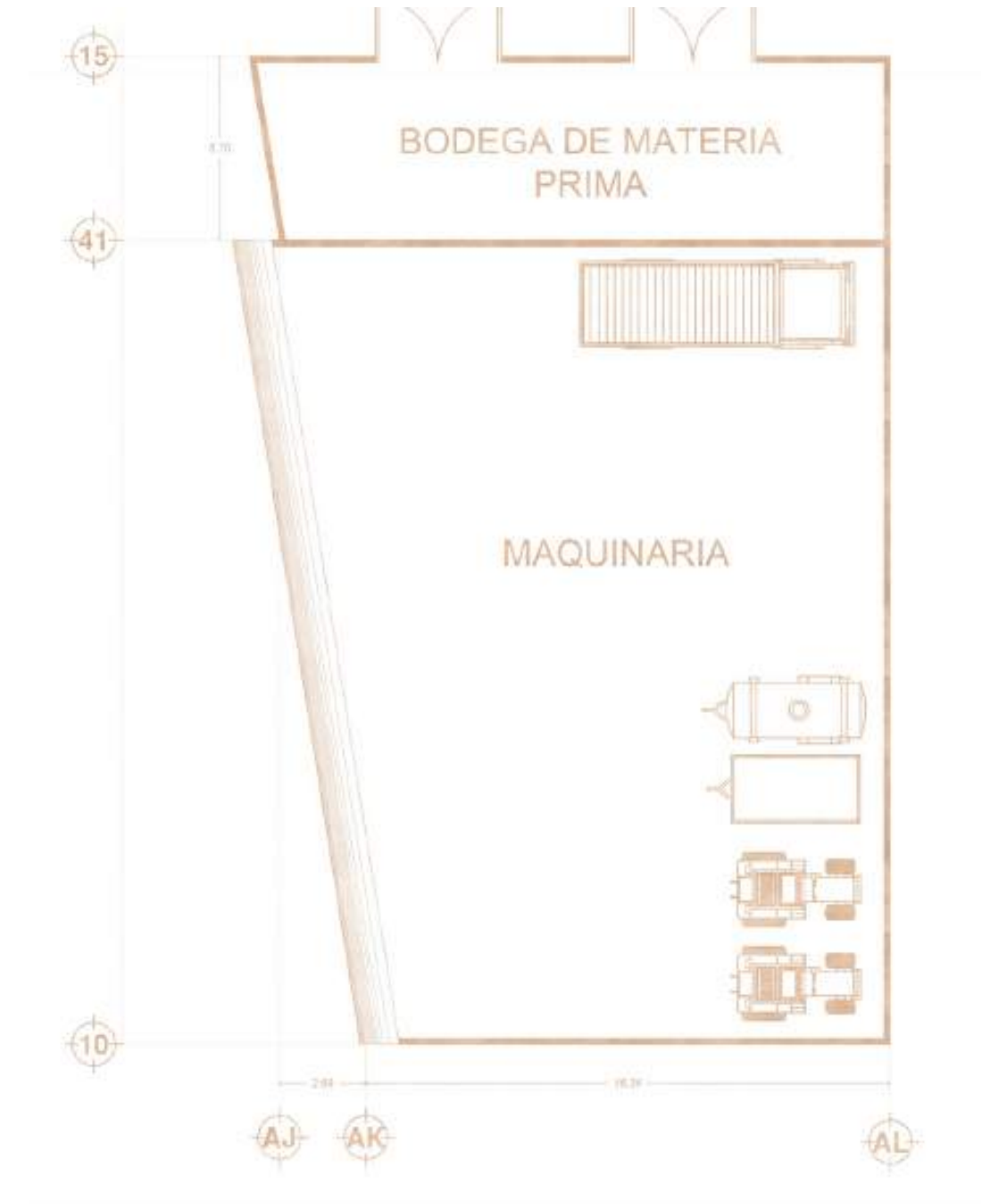
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



MÓDULOS DE SANITARIOS

7.6

PLANTAS ARQUITECTÓNICAS



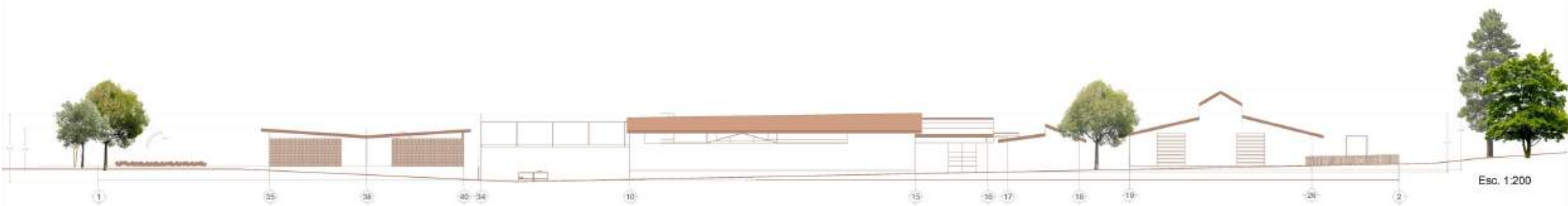
7.6
FACHADAS



FACHADA SUR



FACHADA ESTE

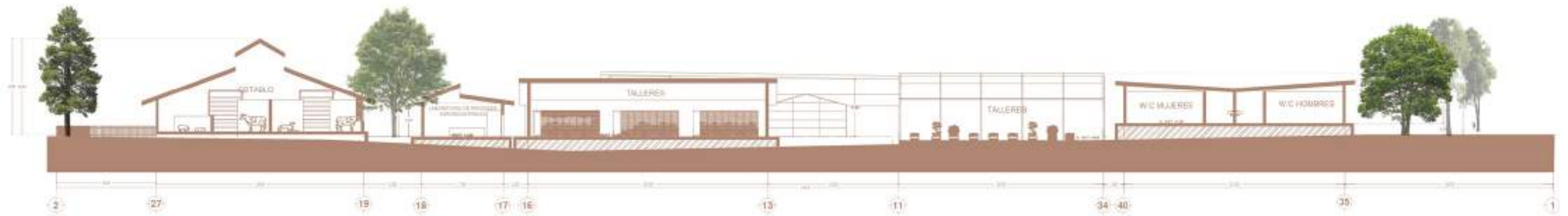


FACHADA OESTE

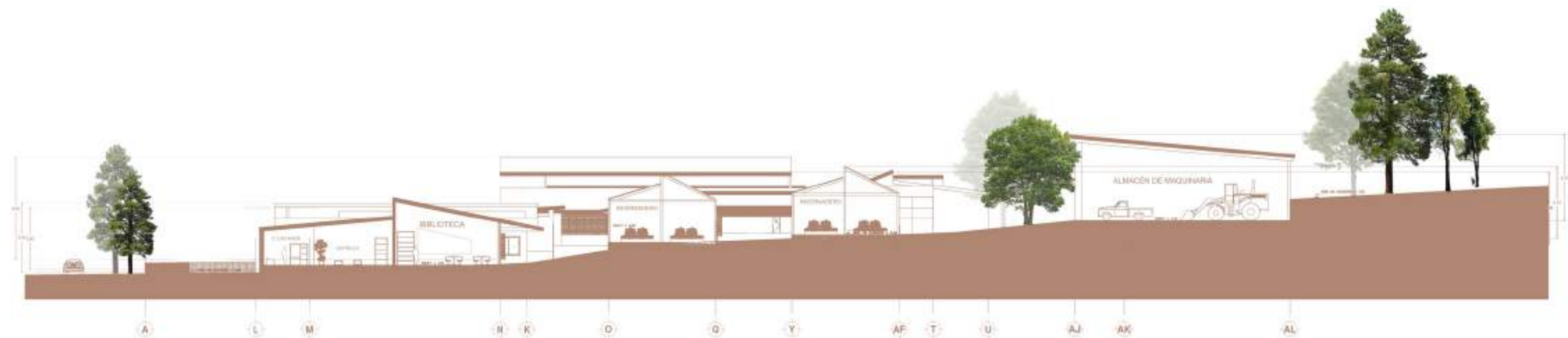


FACHADA NORTE

7.6 CORTES



CORTE X-X1



CORTE Y-Y1

Dentro del proyecto de paisaje, la vegetación es importante ya que se considera un espacio para la regeneración del bosque con arboles de la misma especie como son pino-encino.

Así mismo, se genera un jardín polinizador con el fin de proveer alimento, refugio, agua y espacio para los polinizadores; con vegetación como la lavanda, la sabia, zinnia, entre otros.

Para la parte de agricultura, se destinan áreas específicas para la producción y cultivo de hortalizas, de granos, frutales y ornamentales.

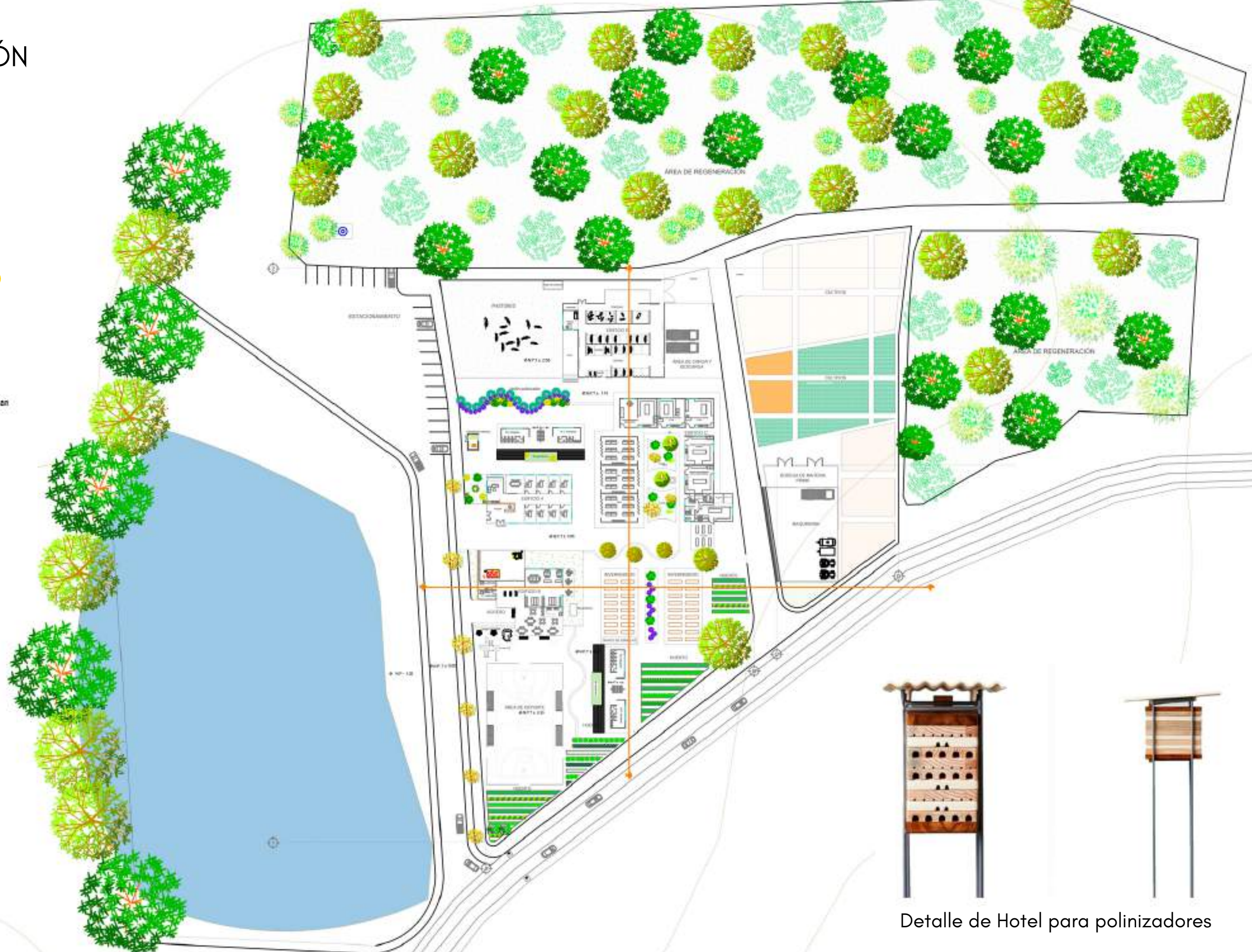
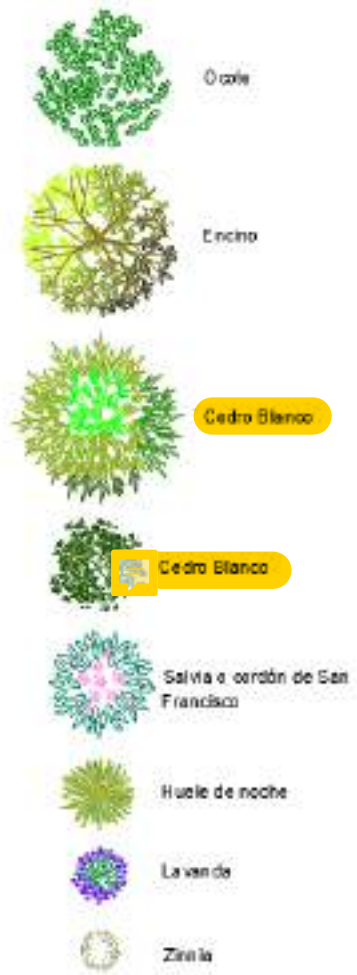
Los granos se pretende sean maíz, trigo, cebada, entre otros.

Para la parte de los huertos se esta tomando la agricultura regenerativa, en donde se siembran diferentes tipos de hortalizas en combinación con arboles frutales a cada 5 metros, para tener siempre que cosechar y la tierra no se erosione con la rotación de cultivos.

7.7

DISEÑO DE PAISAJE

VEGETACIÓN



Detalle de Hotel para polinizadores

7.8 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA

—	SEÑAL DE ALTA PRESIÓN
—	TUBERÍA DE ALTA PRESIÓN
—	SEÑAL DE BAJA PRESIÓN
—	TUBERÍA DE BAJA PRESIÓN
—	SEÑAL DE ALTA PRESIÓN
—	TUBERÍA DE ALTA PRESIÓN
—	SEÑAL DE BAJA PRESIÓN
—	TUBERÍA DE BAJA PRESIÓN
—	SEÑAL DE ALTA PRESIÓN
—	TUBERÍA DE ALTA PRESIÓN
—	SEÑAL DE BAJA PRESIÓN
—	TUBERÍA DE BAJA PRESIÓN

NOTAS

— SEÑALIZACIONES EN VERDE
— SEÑALIZACIONES EN ROJO
— LOS DIÁMETROS ESTÁN INDICADOS EN PULGADAS
— TODA LA TUBERÍA HIDRÁULICA DE PROYECTO DE TUBERÍA
— VER LOS DETALLES DE LOS PLANOS ANEXOS

REVISIONES

No.	Fecha	Descripción	Firma

PROYECTO

MONTSERRAT PATRICIA LÓPEZ RAYA

REVISOR

ING. GUILLERMO ARIBO FERRER GONZALEZ

PROYECTO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
CAPACITACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA Y GANADERA

CLAVE

IH-1

ESCALA

1:250

FECHA

27/NOV/2023

PLANTA DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y
PLUVIALES


INSTALACIONES HIDRÁULICAS
ESC. 1:250



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA

—	TUBERÍA DE AGUA FRÍA
—	TUBERÍA DE AGUA CALIENTE
—	VALVULA DE AGUA
—	VALVULA DE AGUA CALIENTE
—	VALVULA DE AGUA CALIENTE
—	VALVULA DE AGUA CALIENTE
—	VALVULA DE AGUA CALIENTE
—	VALVULA DE AGUA CALIENTE
—	VALVULA DE AGUA CALIENTE
—	VALVULA DE AGUA CALIENTE
—	VALVULA DE AGUA CALIENTE
—	VALVULA DE AGUA CALIENTE

NOTAS

- ACOTACIONES EN METROS
- NIVEL 0.00 AL NIVEL 1.00
- LOS DIAMETROS DE LAS TUBERÍAS SE ENCONTRAN EN LOS DETALLES DE LOS PUNOS EN PLANO Y EN

REVISIONES

No.	Fecha	Descripción	Firma

PROYECTO

MONTERRAT PATRICIA LÓPEZ RAYA

REVISOR

ING. GILBERTO ARTURO PORCAYO GONZÁLEZ

PROYECTO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
CAPACITACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA Y GANADERA

CLAVE

IH-2

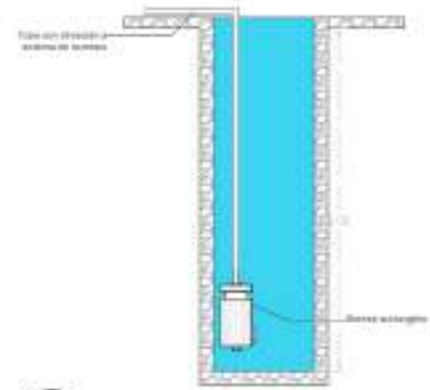
ESCALA

1:250

FECHA

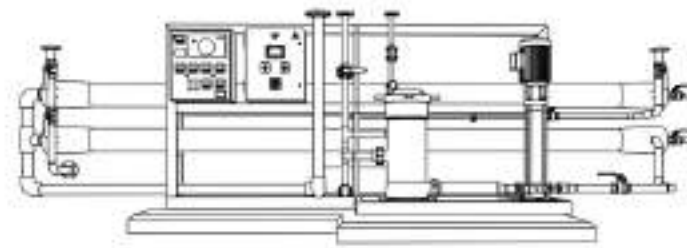
27/NOV/2023

DETALLES DE INSTALACIONES HIDRÁULICAS Y PLUVIALES



D-01
HI-01

Detalle 01 - Perforación de Pozo
Sin escala



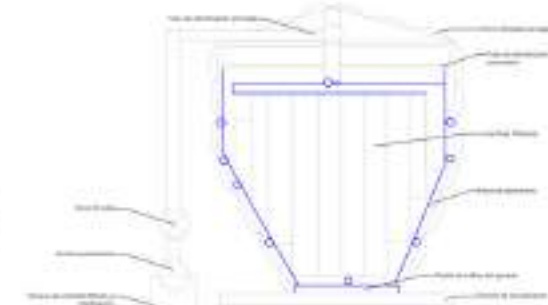
D-02
HI-01

Detalle 02 - Sistema de ósmosis inversa
Sin escala



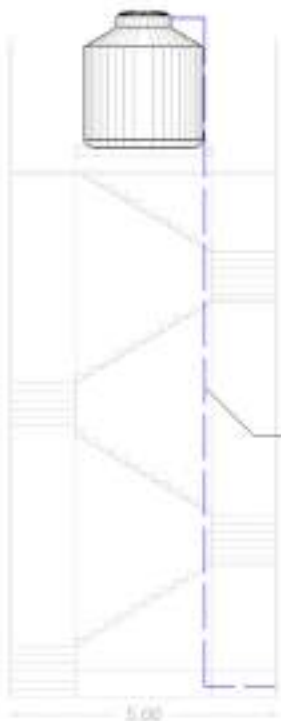
D-03
HI-01

Detalle 03 - Sistema de ósmosis inversa
Sin escala



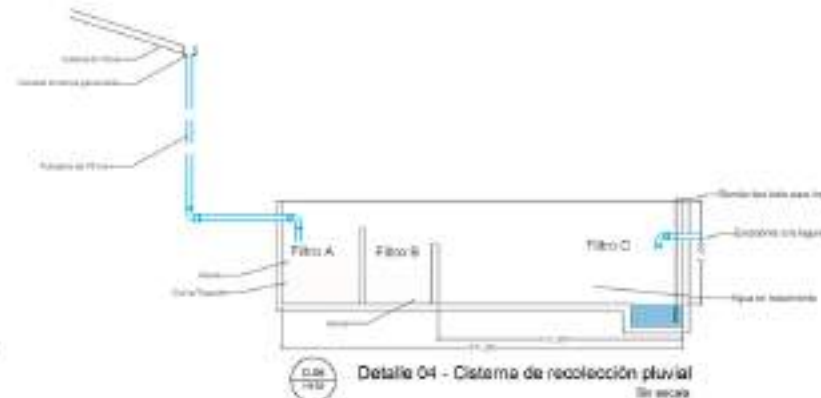
D-04
HI-01

Detalle 04 - Detalle de baño por aspersión
Sin escala



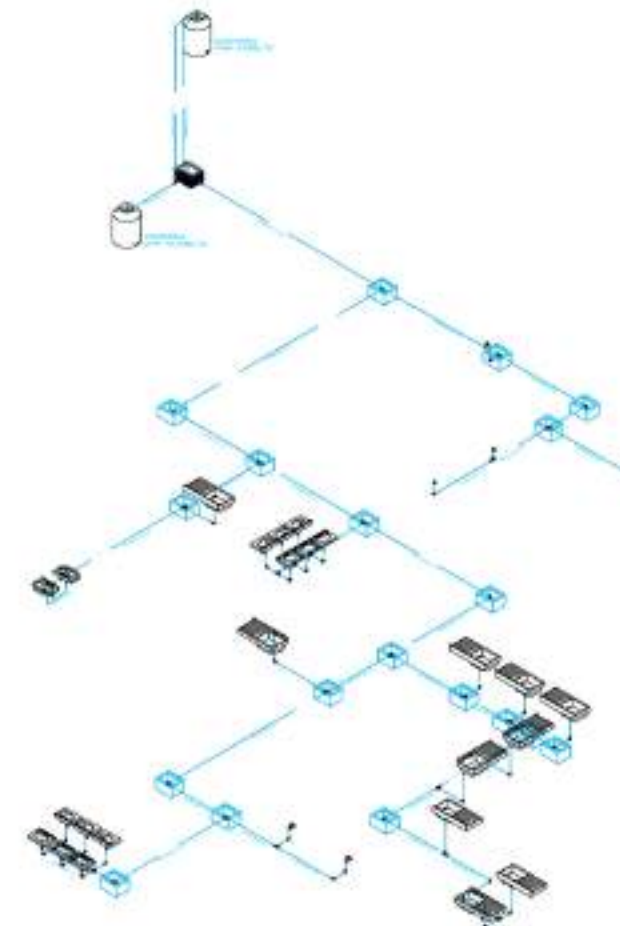
D-04
HI-01

Detalle 04 - Tanque elevado
Sin escala

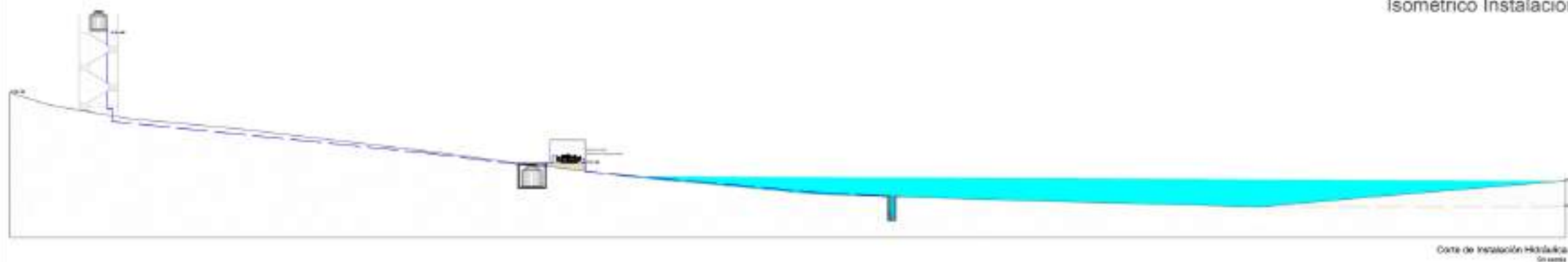


D-04
HI-01

Detalle 04 - Sistema de recolección pluvial
Sin escala



Isométrico Instalación Hidráulica
Sin escala



Corte de Instalación Hidráulica
Sin escala



PARAJE EL GATO, EDO. DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, MEX.

[illegible]

- ASIGNACIONES EN METROS
- FUENTES DADOS AL NIVEL + 0.00
- LOS DIÁMETROS SON INDICADOS EN PULGADAS
- TODA LA FUERZA DE TRABAJO DEBE RESPONDER POR SU MISMA PARTE
- VER LOS DETALLES DE LOS PLANOS EN PLANO DE

Mo.	Pagina	Descripción	Firma

MONTSERRAT PATRICIA LÓPEZ RAYA

MELISSA BENO ARFARO FORCATO GONCALVES

CLAVE	ESCALA	FECHA
IP-1	1:250	27/NOV/2002

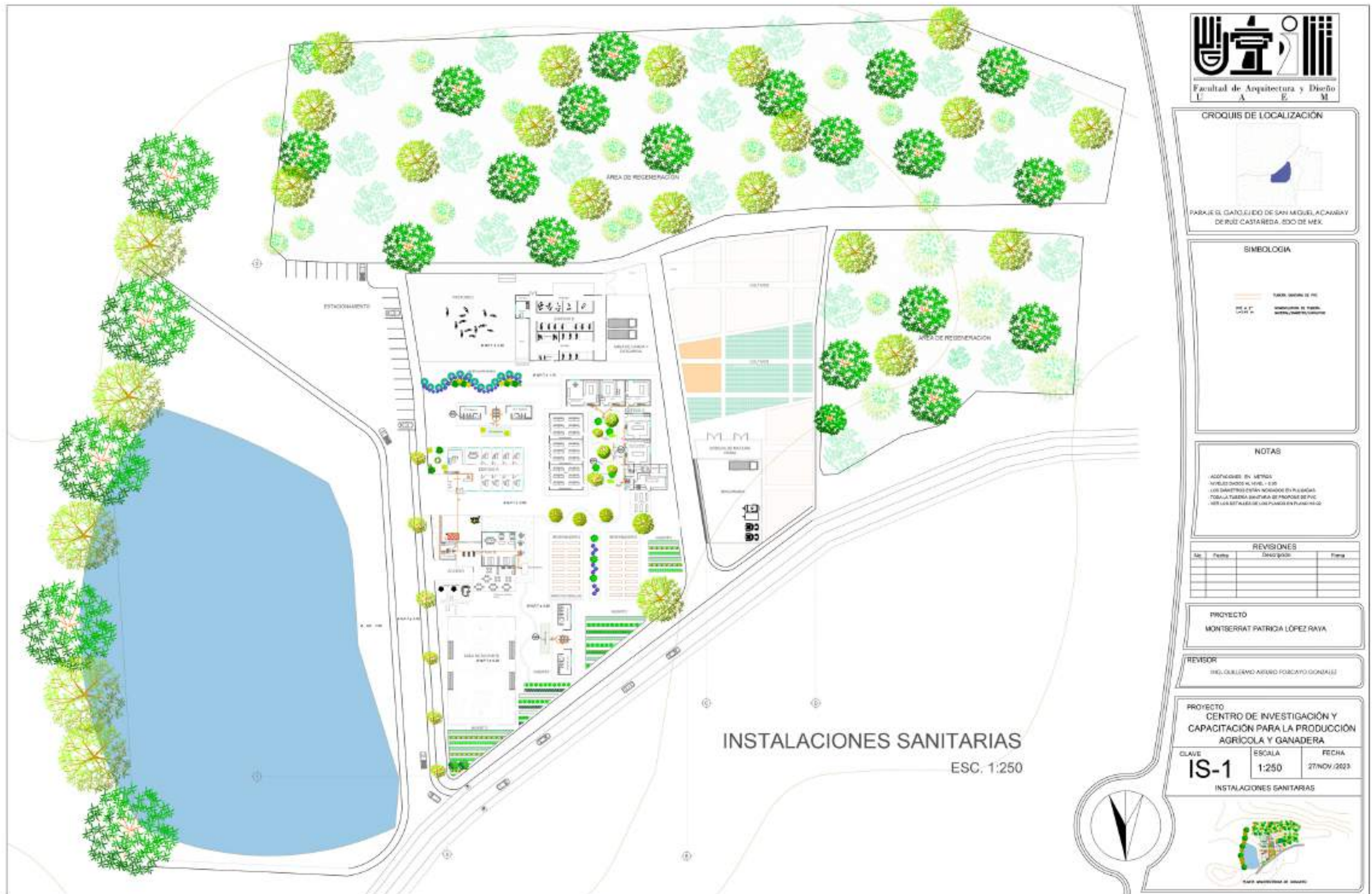
INSTALACIONES PLUMBALES CUBIERTAS



There is a significant difference in the

INSTALACIONES PLUVIALES
ESC. 1:250

ESC. 1:250





CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



PARAJE EL GATO, EJIDO DE SAN MIGUEL ACAMBAY
DE RUÍZ CASTAÑEDA, EDO DE MEX.

SIMBOLOGIA

TUBO SINTÉTICO DE PVC
DIRECCIÓN DE TUBOS
ABASTECIMIENTO

NOTAS

ACORDARSE EN MÉTODOS
MUNICIPIO DE SAN MIGUEL
LOS DISEÑOS DEBEN SER DE PLASTICO
TUBO LA TUBERÍA SINTÉTICA DE PVC
VER LOS DETALLES DE LOS PLANTES EN PLANO P-02

REVISIONES

No.	Fecha	Descripción	Realizado

PROYECTO
MONTERRAT PATRICIA LÓPEZ RAYA

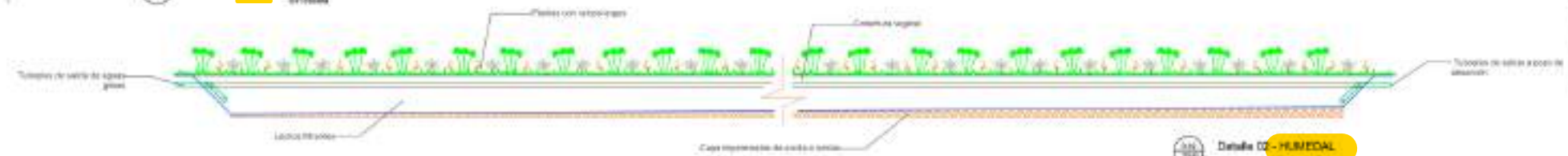
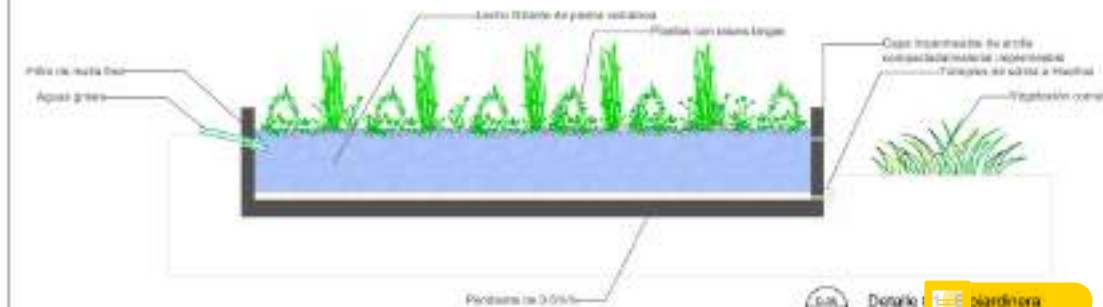
REVISOR
ING. GUILLERMO ALEJANDRO FLORES GONZÁLEZ

PROYECTO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
CAPACITACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA Y GANADERA

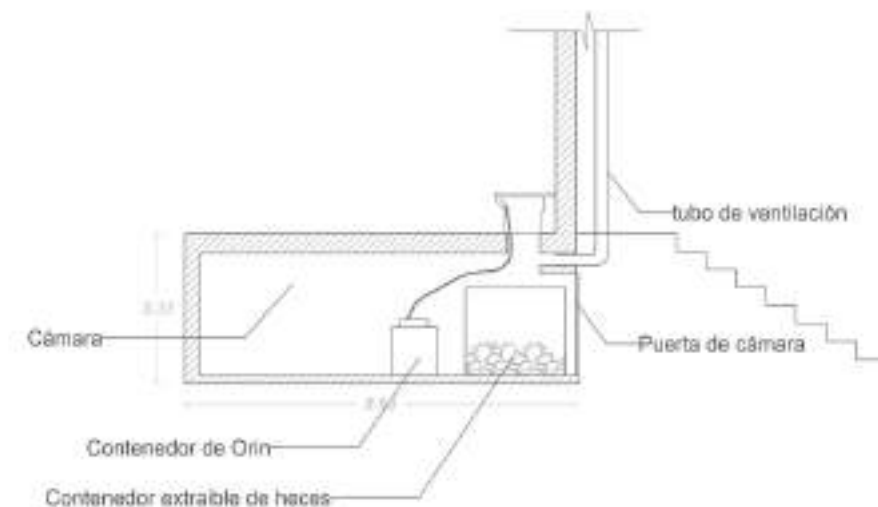
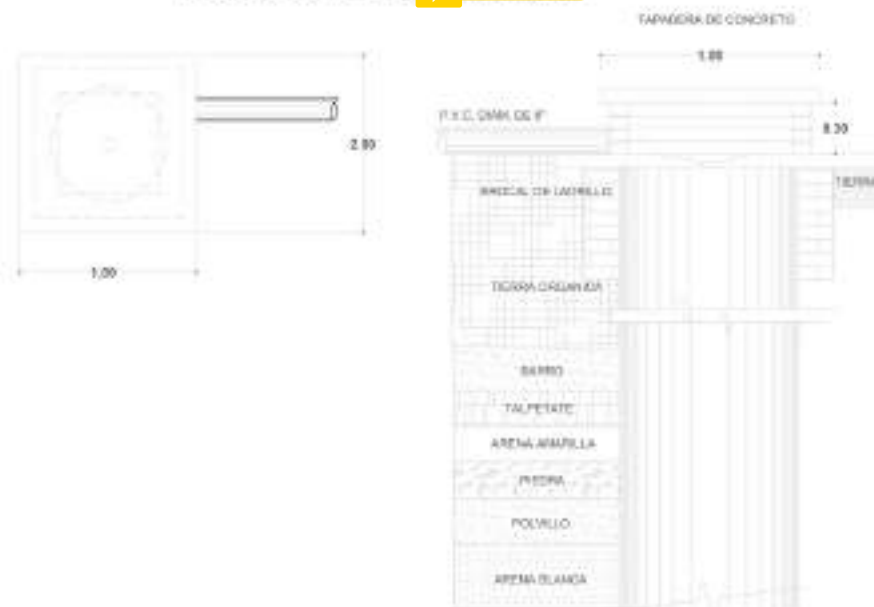
CLAVE
IS-2
INSTALACIONES SANITARIAS DETALLES



PLAN ARQUITECTÓNICO DE CONJUNTO

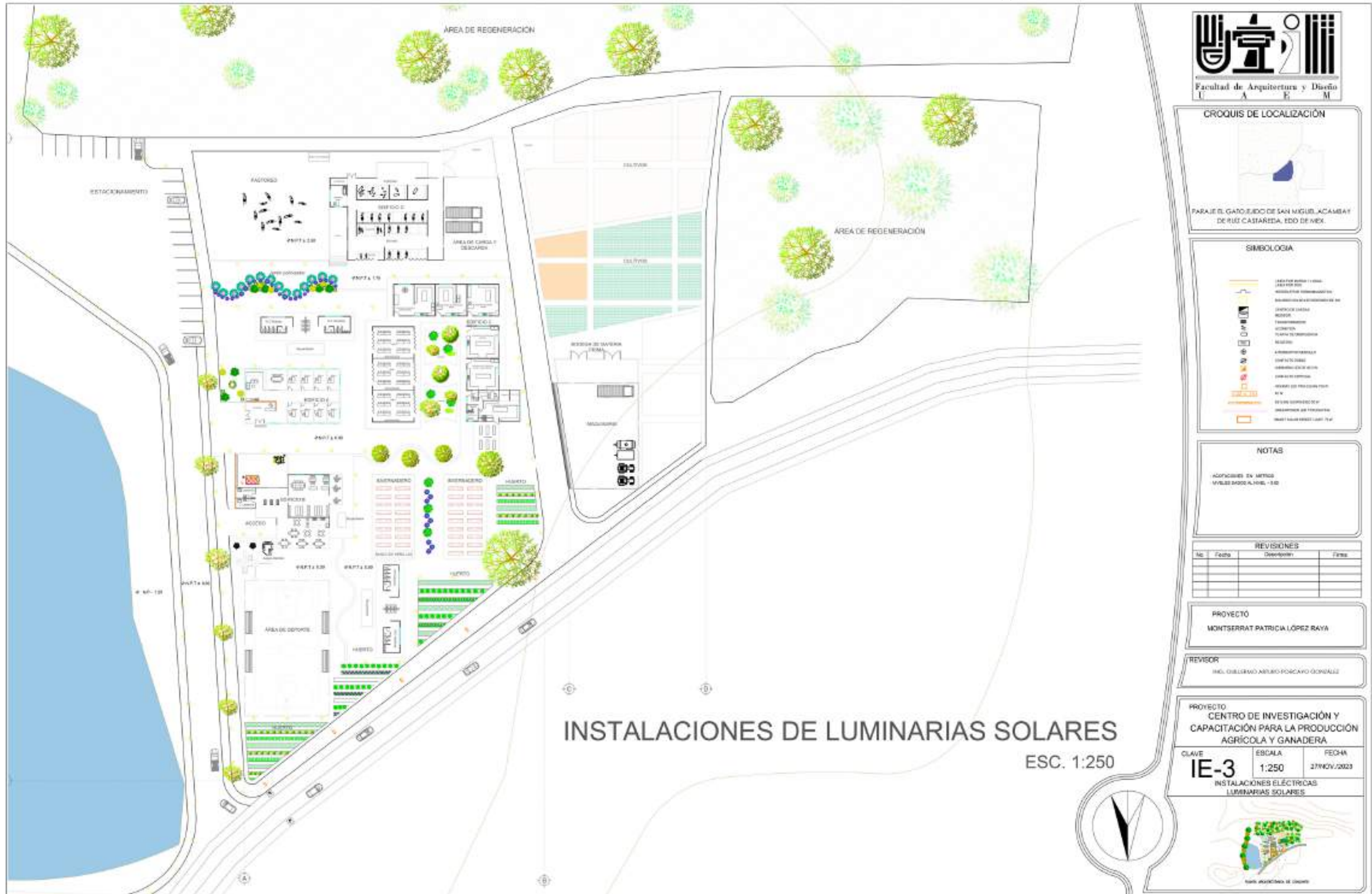


Detalle de Pozo de absorción



A decorative background on the left side of the page, featuring a solid brown color with a pattern of thin, light-colored, wavy lines that flow vertically.

7.9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGÍA



NOTAS

ACOTACIONES EN METROS
NIVEL 5400 AL NIVEL + 5.00

REVISIONES

No.	Fecha	Descripción	Firma

PROYECTÓ

MONTSERRAT PATRICIA LÓPEZ RAYA

REVISOR

ING. GILBERTO ARIBO PORCAYO GONZÁLEZ

PROYECTO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
CAPACITACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA Y GANADERA

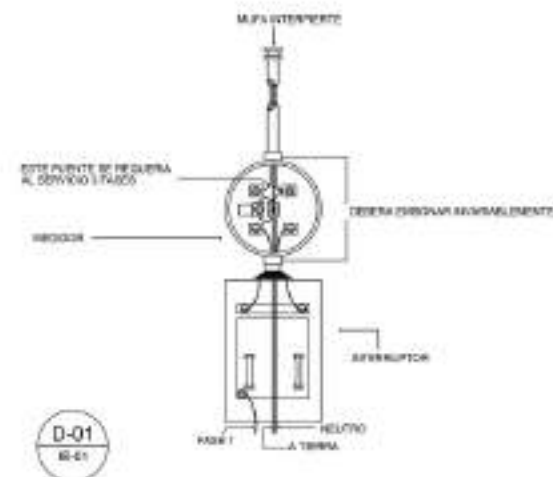
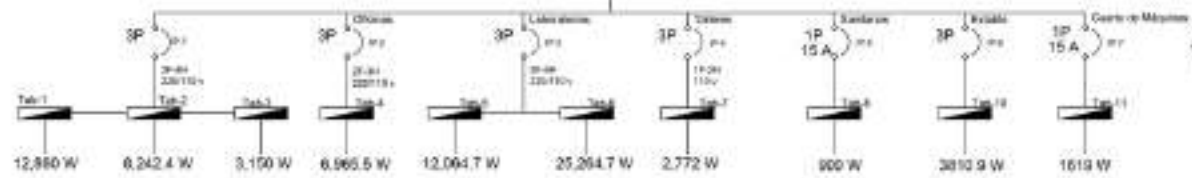
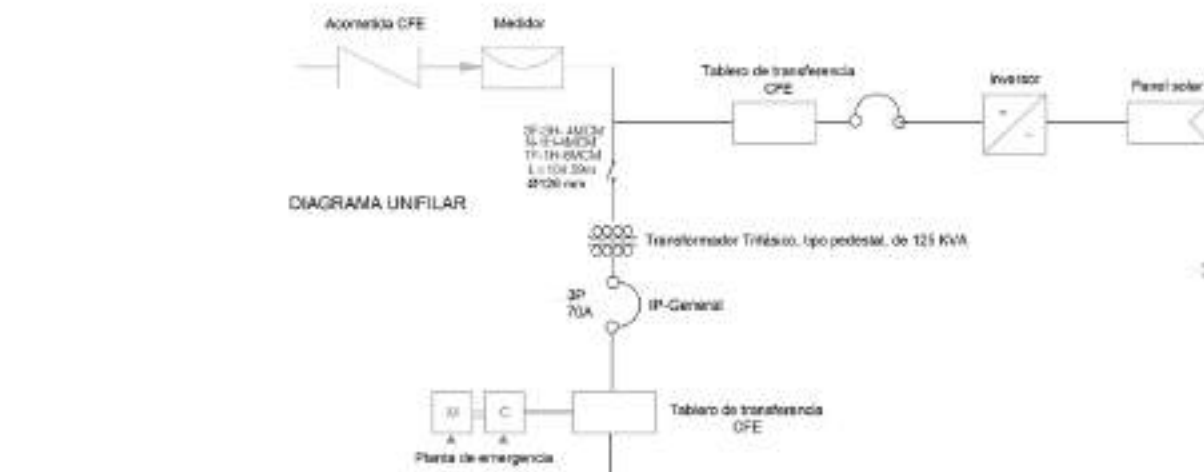
CLAVE
IE-3
INSTALACIONES ELÉCTRICAS
LUMINARIAS SOLARES

ESCALA
1:250

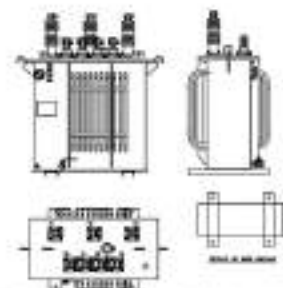
FECHA
27/NOV./2023



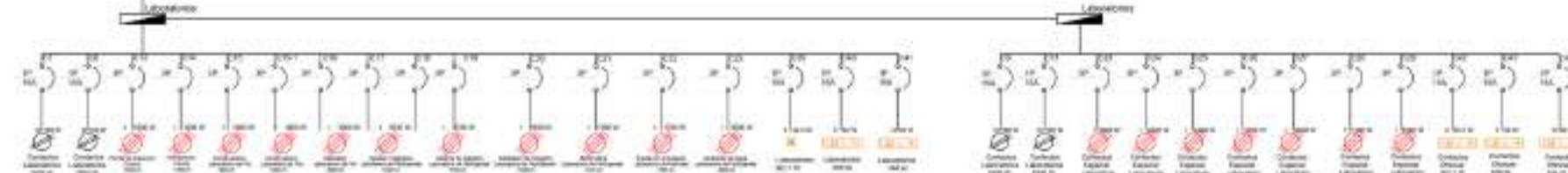
Mapa aproximado de ubicación



Detalle 01 - Subestación Eléctrica
Sin escala



Detalle 03 - Transformador Trifásico 150 kva
Sin escala



Detalle 02 - Registro media tensión CFE
Sin escala



Detalle 04 - Planta de Emergencia
Sin escala



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIMBOLOGIA



NOTAS

INDICACIONES EN UNIFORME
- NIVEL DADO AL NIVEL + 0.00

REVISIONES

No.	Fecha	Descripción	Firma

PROYECTO

MONTSERRAT PATRICIA LÓPEZ RAYA

REVISOR

ING. GUILLERMO ARLEO PORCAYO GONZÁLEZ

PROYECTO

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
CAPACITACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA Y GANADERA

CLAVE
IE-4

ESCALA
1:250

FECHA
27/NOV/2023

INSTALACIONES ELÉCTRICAS
DIAGRAMAS Y DETALLES



A decorative background on the left side of the page, featuring a solid brown color with a pattern of thin, light-colored, wavy lines that flow vertically.

7.10

PLANOS

ESTRUCTURALES



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



PARQUE EL GATO, EDO DE SAN MIGUEL, ACANBY
DE RUI CASTAÑEDA, EDO DE VER.

SINBOLOGIA

	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%
	100% 100%

NOTES

[illegible]

REVIEWS

[illegible]

PROYECTO
MONTESINAT PATRICIA LÓPEZ RAYA

REVISOR
GABRIEL VONCE VARGAS-PRIERA

PROYECTO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
CAPACITACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA Y GANADERA

CLAVE E-02	ESCALA 1:250	FECHA 27/NOV/2003
----------------------	-----------------	----------------------

PLANO DE PLATAFORMAS



ESC. 1:150



DETALLE DE MEJORAMIENTO DE SUELO

ENTOMOLOGIA



NOTES

- **concrete portfolio** (for $\Delta t = 1$ year)
 - **concrete 100 shares of WTC** = 0.00
 - **concrete 100 shares of IBM** = 0.00
 - **concrete 100 shares of IBM** = 0.00

REVISIONS

[illegible]

PROJECT

MONTSENIAT FERRICIA LÓPEZ-NAYÁ

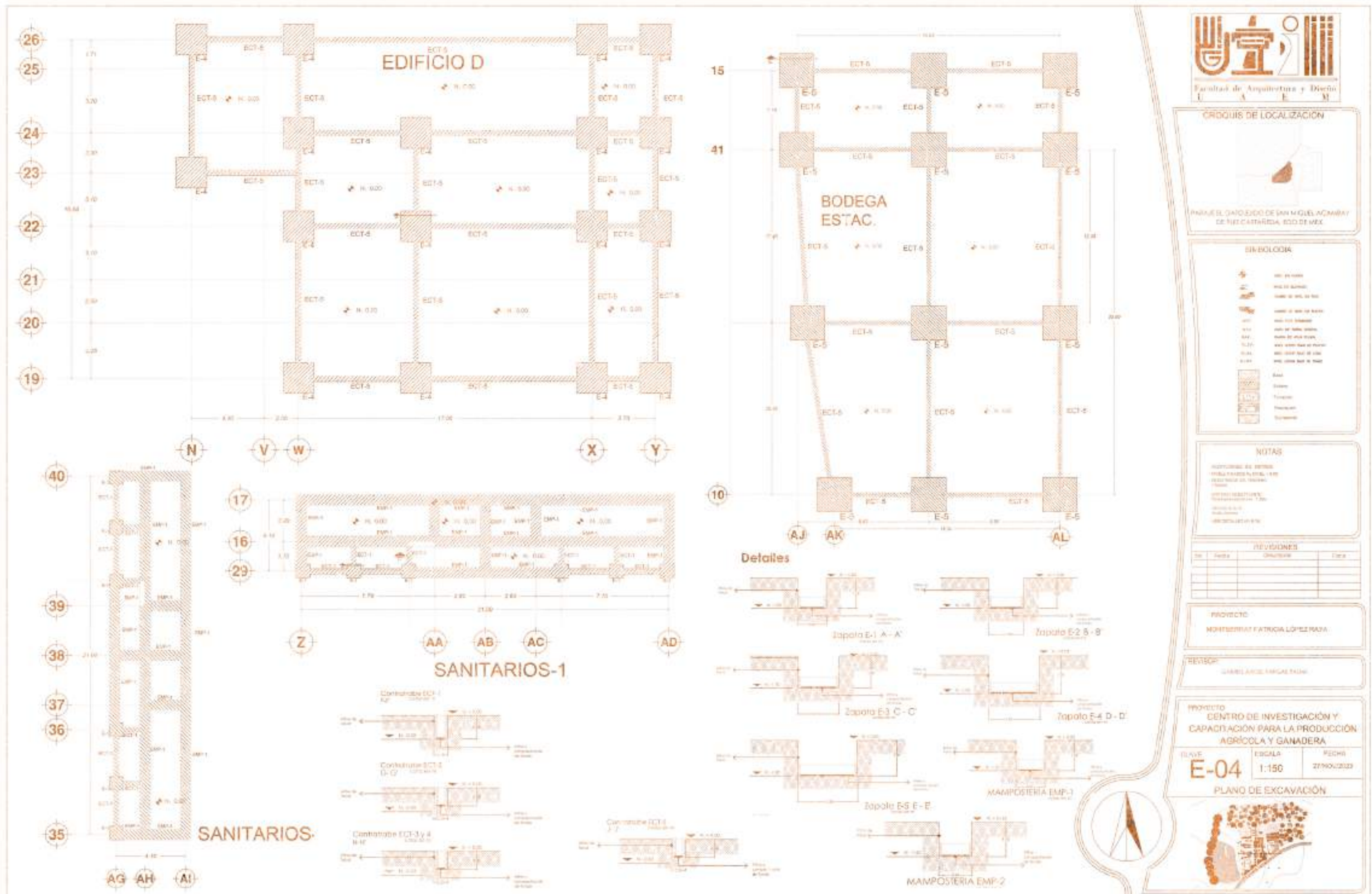
Page 1 of 12

PROYECTO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
CAPACITACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA Y GANADERA

CLASE	USUAL	FECHA
E-03	1:150	27/NOV/2022

PLANO DE EXCAVACIÓN





PARA EL GATO EDJO DE SAN MIGUELACÁN DE BUCARISTON A, EDO DE MÉX.

[illegible][illegible][illegible]

PROYECTO
MONTEBARRANT PATRICIA LOPEZ RAYA

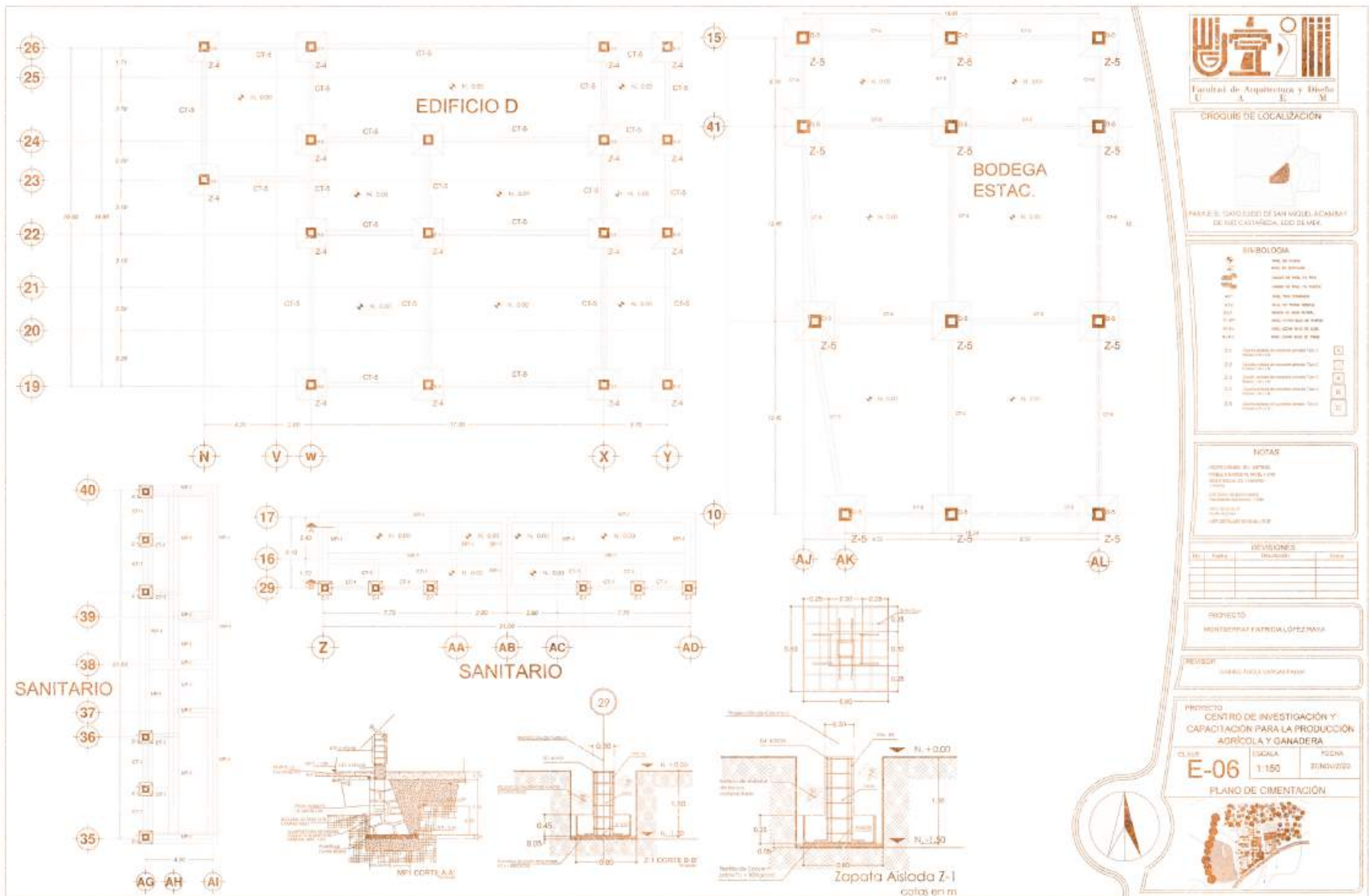
REVISION

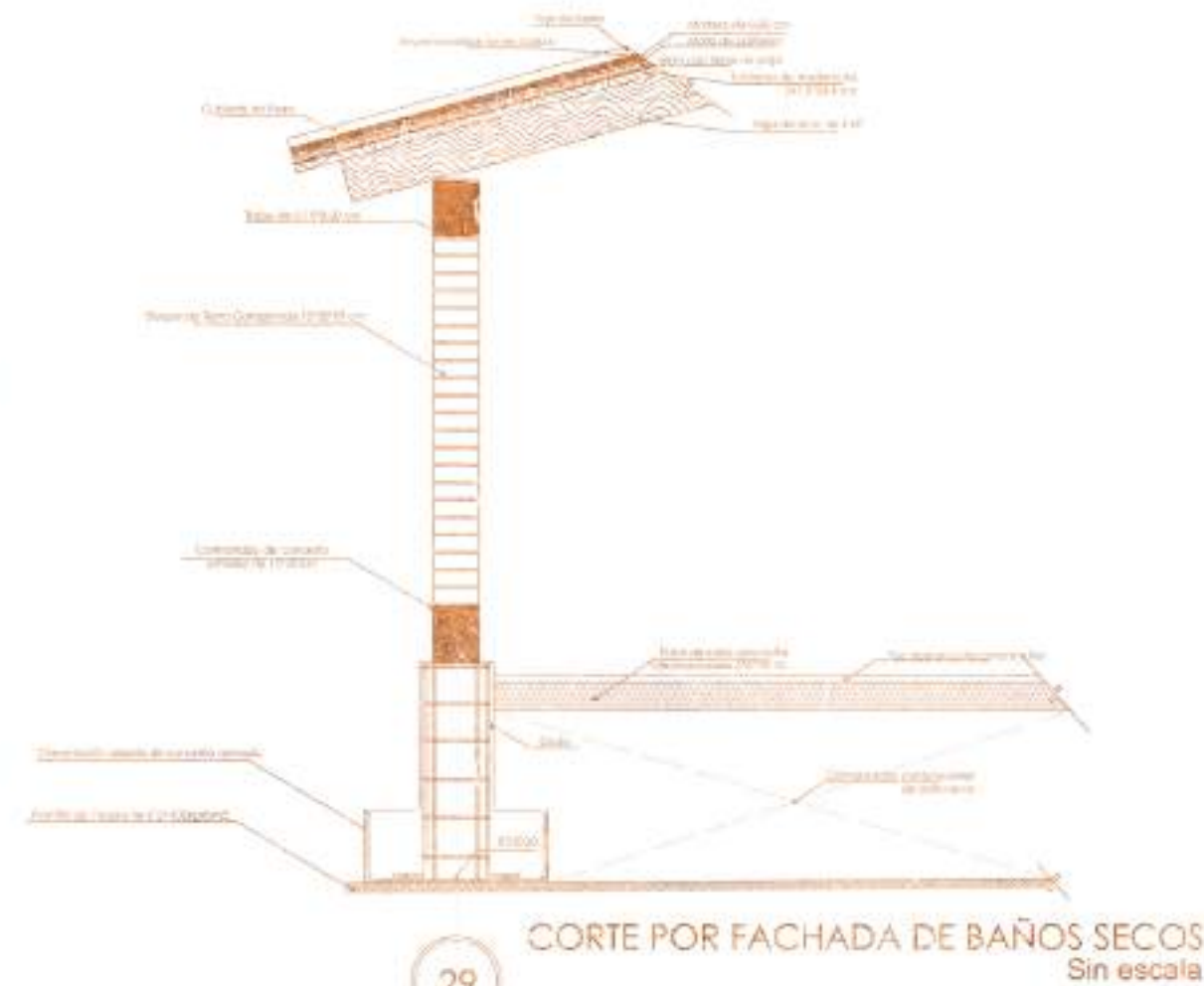
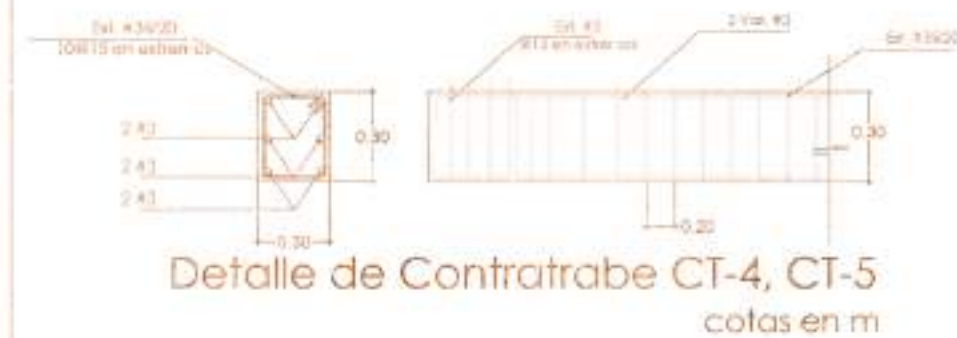
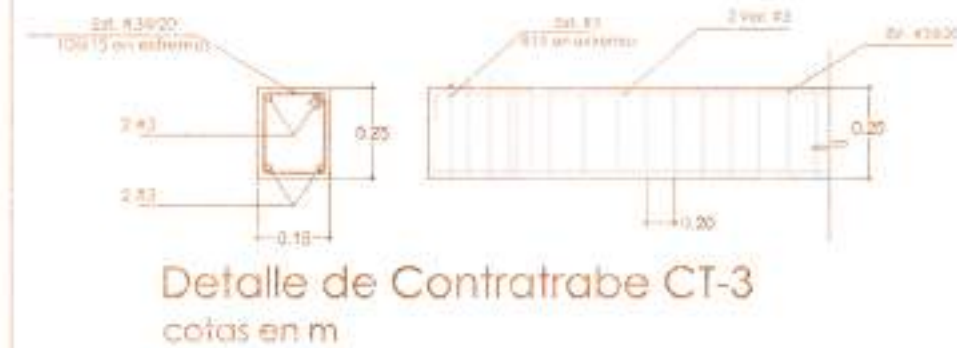
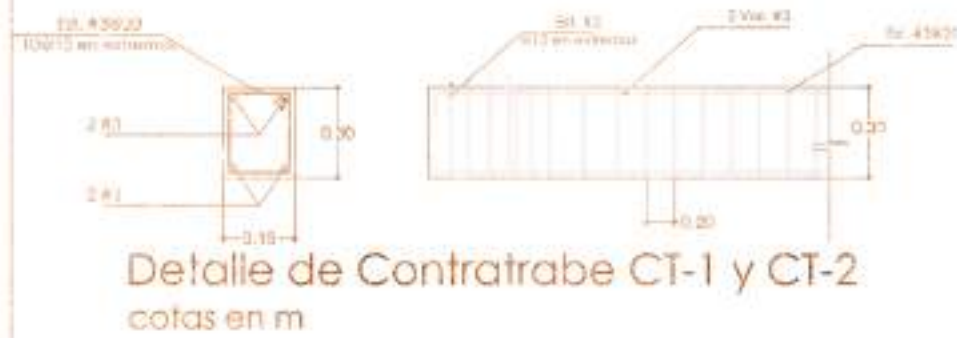
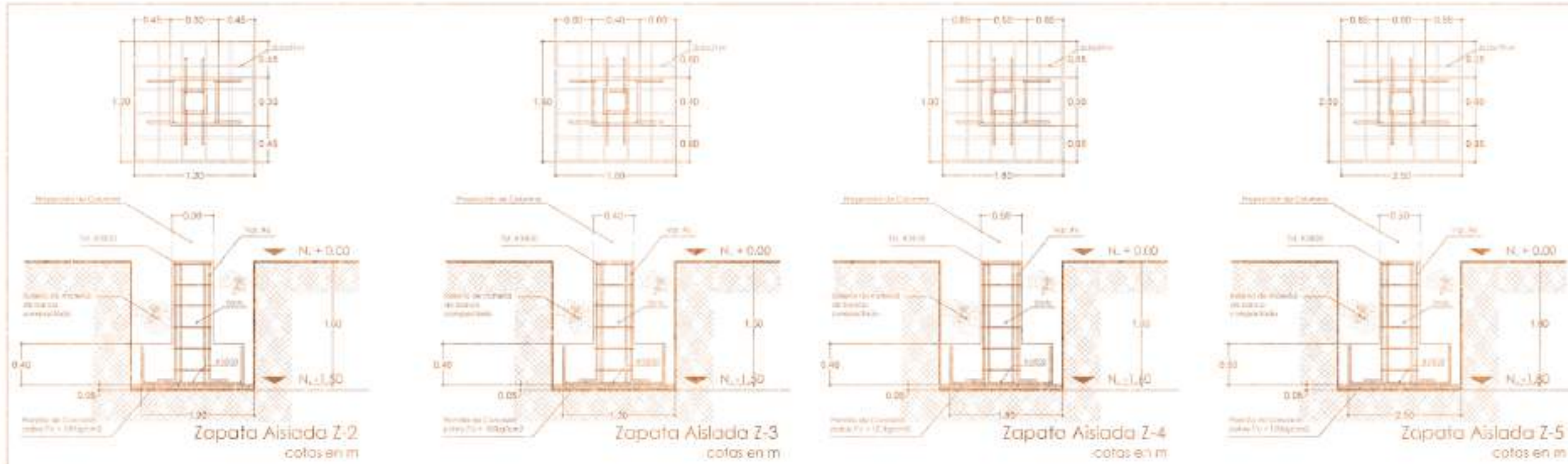
PREVISTO
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
CAPACITACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA Y GANADERA

CLAVE	ESCALA	FECHA
E 05	1:50	27/NOV/2022

PLANO DE CIMENTACIÓN







29



CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



SIN BOLOGIA

1	Capa de suelo tipo 1	1	Capa de suelo tipo 1
2	Capa de suelo tipo 2	2	Capa de suelo tipo 2
3	Capa de suelo tipo 3	3	Capa de suelo tipo 3
4	Capa de suelo tipo 4	4	Capa de suelo tipo 4
5	Capa de suelo tipo 5	5	Capa de suelo tipo 5

NOTAS

NOTAS:
1. Sección de fachada de baños secos sin escala.
2. Sección de fachada de baños secos sin escala.
3. Sección de fachada de baños secos sin escala.
4. Sección de fachada de baños secos sin escala.
5. Sección de fachada de baños secos sin escala.

REVISOR

No.	Fecha	Descripción	Firma
1			
2			
3			
4			
5			

PROYECTO

MONTEPERE FERRERA LÓPEZ RAY

REVISOR

LUIS ALFONSO GARCÍA PARRA

PROYECTO

 CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
CAPACITACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA Y GANADERA

CLAVE

E-07

ESCALA

1:150

FECHA

29/NOV/2023

DETALLES DE PLANO DE CIMENTACIÓN





RENDERS





















ANEXOS

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Descripción general del proyecto

La siguiente memoria descriptiva corresponde a la propuesta de instalaciones hidráulicas del proyecto Centro de Investigación y Capacitación para la Producción Agrícola y Ganadera con un enfoque de Bioconstrucción en Acambay, Estado de México, conforme a los planos del proyecto.

En donde se tomaron en cuenta las siguientes normas, manuales, entre otros para el desarrollo de la Instalación Hidráulica; Normas Técnicas Complementarias (NTC) para el Diseño y Ejecución de Obras de Instalación Hidráulica, el Reglamento de Construcción de la Ciudad de México, Manual práctico para sistemas de minirriego de la FAO y la Norma Oficial Mexicana NOM-001-CONAGUA-201, Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba.

El sistema de distribución y almacenamiento del CIC está integrado por una línea de suministro de agua potable proveniente de un espejo de agua que se ubica en el lugar; este se mantiene de la escorrentía pluvial, que se distribuye a una cisterna con capacidad de 10000 L con ubicación al sur que es respuesta a un sistema de filtración mediante ósmosis inversa. Una vez reservada esa cantidad de agua el siguiente paso es que se manda a un tanque elevado de 5000 L por medio de un sistema de bombeo, hasta una altura de 10 metros para conseguir la columna de agua adecuada para llegar hasta la instalación hidráulica más lejana del cual se dosifica a todo el conjunto por medio de presión.

Con el sistema anterior se aprovecha la fuerza de gravedad y la altura de la columna obtenida para la distribución a todos los espacios, evitando así más equipos de bombeo y energía extra.

Por otra parte, se agregan temas de sostenibilidad y una de las propuestas en este proyecto es el uso de baños secos ecológicos o sanitarios secos ecológicos ya que permite la reducción drástica de agua y ayuda a que los desechos humanos se conviertan en recursos orgánicos ricos en nutrientes para las plantas (composta).

Materiales

La tubería será de Tuboplus (polipropileno) que es un miembro de la familia Rotoplas, cuenta con gran variedad de tubería y conexiones para cubrir todas las necesidades de una instalación hidráulica. Son tubos y conexiones producidos con Polipropileno Copolímero Random (PP-R). Estas piezas son unidas por termo fusión, proceso que las convierte en una sola pieza (unión molecular).

Dotaciones

De acuerdo con las dotaciones consideradas en la tabla 2-13 de las NTC del Reglamento de Construcción para el Distrito Federal, la dotación mínima correspondiente a las necesidades generales de oficinas, asistentes, así como los habitantes y trabajadores del CIC se considera de 25 l/asistente/día y para trabajadores de 50 l/trabajador/día, al igual que 100 l/bovino/día y 50 l/porcino/día, así como una reserva con un consumo de 3 días y un sistema de riego que será de 5 lt/m2. Se estima una cantidad de 200 usuarios al día (contando el ganado) y 48 trabajadores al día.

De acuerdo con las dotaciones consideradas en la tabla 2-13 de las NTC del RCDF, la dotación mínima correspondiente a las necesidades generales de oficinas y asistentes así como de los habitantes y trabajadores se considera de 50 lts/hab/día, con una reserva de 3 días mínimo, al igual que 5 l/m2 de riego.

DOTACIÓN DE AGUA						
		No. De usuarios	Dotación por usuario		Total	
Trabajadores	48	Personas	50	Litros	2400	Litros
Asistentes	150	Personas	25	Litros	3750	Litros
Animal	22	Bovinos	100	Litros	2200	Litros
	20	Porcinos	50	Litros	1000	Litros
		M2	Dotación por m2			
Sistema de riego	2524.7		5	Litros	12623.5	Litros
Dotación diaria Total					21973.5	Litros/día
DDT x 3 días					65920.5	Litros
Volumen requerido= Usuarios * Dotación diaria + días de reserva						

Tabla 2. Dotación de agua. Elaboración propia.

Sistema de filtración

El sistema de ósmosis inversa es capaz de eliminar las sales, así como otras impurezas tales como bacterias, azúcares, proteínas, colorantes y componentes que tienen un peso molecular mayor de 150-250 Daltons. Este equipo además elimina materiales dañinos como plomo, cobre, bario, cromo, mercurio, sodio, cadmio, fluoruro, nitrito o selenio, que pueden estar presentes en su agua, proporcionando un agua más saludable y pura.

Marca: Oja Solutions o similar, con medidas .90 m*3.00 m, con una altura de 1.60 m.

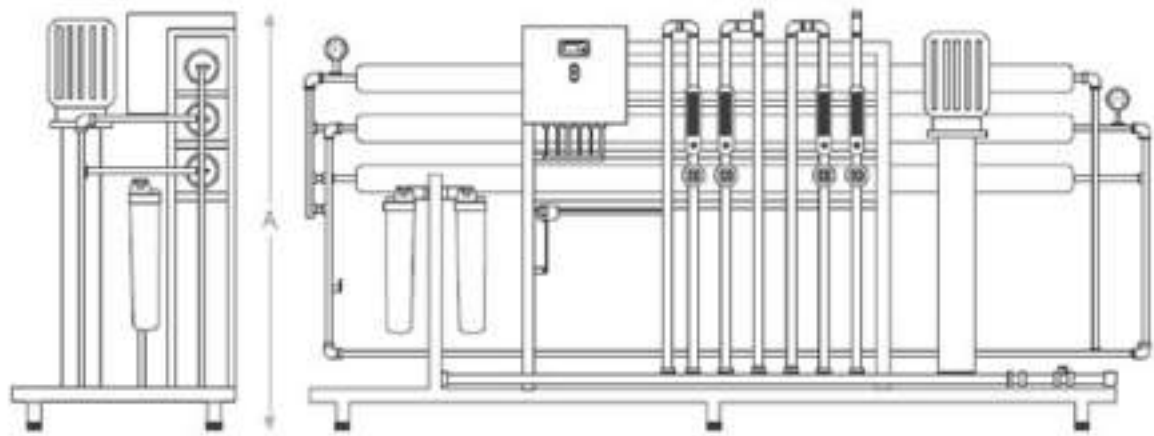


Imagen 34 Imagen de sistema de ósmosis. Obtenido de Ficha técnica de Oja solutions

Dimensión de cisterna

Para la dimensión de la cisterna se toma en cuenta la cantidad de litros que se van a bombear al tanque elevado lo cual será el doble de litros para tener una reserva, con un total de 10000 L.

Medidas de la cisterna	
L=	2
L=	2.5
H=	2.9
M3	14.5

Tabla 3. Medidas de cisterna. Elaboración propia.

NOTA:

Se considera 30 cm de altura de tirante de oxidación
La cisterna se propone prefabricada de la Marca tecno tanques de 10 mil L de polietileno 100% virgen grado alimenticio de 2.5 m de diámetro, 2.96 m de altura y un peso de 200 kg, *se anexa ficha técnica*.

Dimensión del tanque elevado

El tanque elevado se propone prefabricado de la Marca Tecno Tanques con una capacidad de 5000 L con un diámetro de 2.30 m, una altura de 1.52 m y un peso de 85 kg.

se anexa ficha técnica

Dotación diaria de tanque elevado		
Dotación	4394.7	lt

Tabla 4. Dotación de tanque elevado. Elaboración propia.

Equipo de Bombeo

Para el equipo de bombeo del pozo que se encuentra en la fuente natural de agua, se propone una bomba Einhell o similar, de aguas residuales de 500 W con 12000 l/h con una profundidad máxima de inmersión de 5 m en agua sucia, en este caso se propone esa bomba porque el agua será filtrada a un sistema de ósmosis y puede tener algún sólido del lago que obstruya la bomba.

Para el equipo de bombeo del Sistema de Ósmosis Inversa se ocupará una Bomba tipo Bala que es de alta presión de 1 Hp, así mismo se utilizará otra bomba de las mismas características para distribuir el agua limpia al Tanque elevado, el cual se dosificará a las edificaciones por medio de presión.

Unidades Mueble					Diámetro Tubería	
Mueble	Cantidad	UM	Gasto lts/seg	Total UM	D=RAIZ((4)q lts/seg)/	
Lavabo	21	2	0.3	42		0.203458333
Fregadero	2		0.2	0		0.355102611
				Total		0.595904868 ø
					Diámetro Tubería	3/4"

Tabla 5. Unidad Mueble. Elaboración propia.

Se considera para la tubería un diámetro comercial para el abastecimiento de 1 ½" y para muebles sanitarios un diámetro comercial de 3/4", de material conocido como tubo plus.

En estas unidades mueble no se considera el inodoro, ya que se está proponiendo baños ecológicos secos como alternativa sostenible.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN SANITARIA Y PLUVIAL

Descripción general del proyecto

La siguiente memoria descriptiva corresponde a la propuesta de instalaciones sanitarias y pluviales del proyecto Centro de Investigación y Capacitación para la Producción Agrícola y Ganadera con un enfoque de Bioconstrucción en Acambay, Estado de México, conforme a los planos del proyecto.

En donde se tomaron en cuenta las siguientes normas, manuales, entre otros para el desarrollo de la Instalación Sanitaria; Normas Técnicas Complementarias (NTC) para el Diseño y Ejecución de Obras de Instalación Hidráulica, el Reglamento de Construcción de la Ciudad de México, NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002.

El sistema de desagüe del CIC se integra solamente por líneas de recolección de aguas grises o jabonosas, cada una de ellas se conecta a una biojardinera o humedal en donde hace todo el sistema de filtración y el agua sale más limpia para que pueda servir como agua de riego o en otro caso vaya al subsuelo por

medio de un pozo de absorción y así se disminuya la contaminación de suelos, cada línea tiene un mínimo de pendiente de 2%.

Para las líneas de recolección que manejan otro tipo de sustancia como grasas se propone una trampa de grasas antes de llevarlas a las biojardineras o humedales para que hagan el proceso de filtración de estas sustancias y el agua salga menos contaminada.

Materiales

La tubería será de Tubo rígido de Cloruro de Polivinilo (PVC), sus componentes se derivan del cloruro de sodio y del gas natural o del petróleo; resistente a los químicos, de fácil uso y manejo; el cual se une entre sí mediante sujetadores de presión los cuales pueden removerse o fijarse de forma permanente. La geometría y los diámetros requeridos quedan pasados en los planos correspondientes.

Cálculo

Para el cálculo de la instalación sanitaria se ha tomado en cuenta las NTC para el diseño y ejecución de Instalación Hidráulica y al Reglamento de Construcción de la CDMX en la tabla 2.15 en donde se considera el diámetro de 3/4" para los muebles (lavamanos).

Diámetro Tubería	
D=RAIZ((4)q lts/seg)/	0.203458333
	0.355102611
	0.595904868 ø
Diámetro Tubería	3/4"

Tabla 6. Diámetro de tubería. Elaboración propia.

La trampa de grasas se propone para 250 usuarios servidos con un total de 2000 lts con dimensiones de:

Población servida	Volumen líquidos (lts)	B (cm)	L (cm)	H (cm)
250	2000	100	200	110

Tabla 7. Volumen trampa de grasas. Elaboración propia.

INSTALACIÓN DE CAPTACIÓN DE AGUA PLUVIAL

Para la propuesta de la instalación de captación de agua pluvial, se determinó primero el porcentaje de escorrentía en techos para poder proponer un caudal en este caso cisterna de captación, todo esto de acuerdo con las isoyetas de intensidad de lluvia en Acambay de Ruíz Castañeda con un periodo de retorno de 10 años con 30 min de duración.

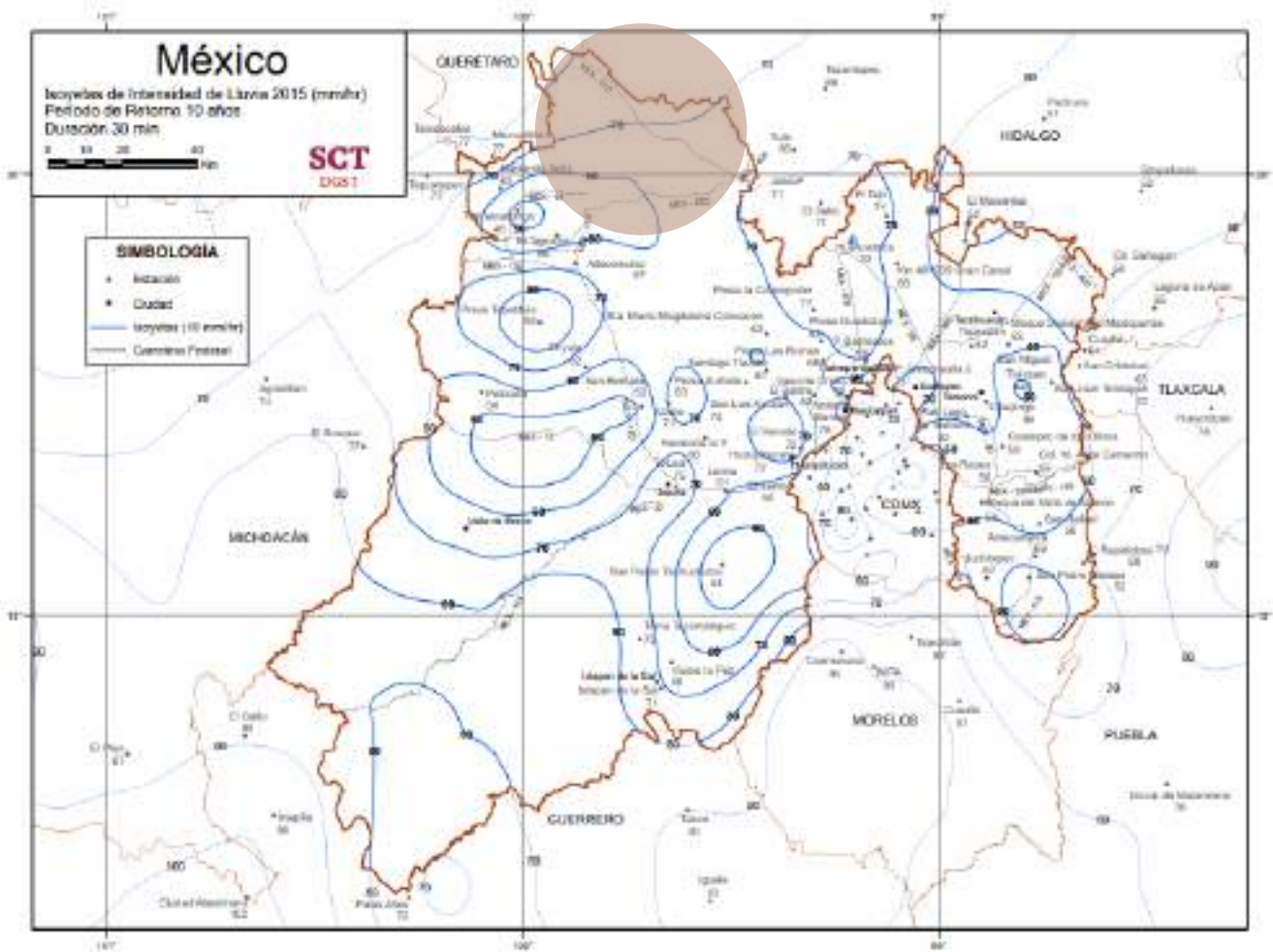


Imagen 35. Curvas isoyetas. Obtenido de Estado de México.

Se tomo en cuenta el coeficiente de escorrentía en techo en un periodo de retorno de 10 años como se muestra en la sig. tabla

Coeficientes de escorrentía para ser usados en el método racional.							
Característica de la superficie	Período de retorno (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
Áreas desarrolladas							
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto / techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00

Tabla 8. Coeficiente de escorrentía. Obtenido de Coeficiente de escorrentía.

En donde se determinó una tubería de PVC con un diámetro de 4" en sentido vertical y en sentido vertical canalones galvanizados C-24 10' el cual se ubica en las pendientes de las cubiertas, así como la capacidad de la cisterna tomando en cuenta:

Caudal máximo		A 10 años de retorno con una lluvia de 30 m	
$Q=C*I*A/360$			
Donde=			
Q= Caudal máx	m3/s		
C=Coeficiente de escorrentia	0.83		
I= Intensidad de Lluvia	mm/h	70	
A=Área de cuenca	Ha	0.3575	
Q	0.05769653	m3/s	3.46179167
	57.69	Lt/seg	
			103.85375 m3/tormenta 30min
			519.26875 m3
		h	3
			173.0895833 m2
Medidas de cisterna:		18m	10m

Tabla 9. Volumen del caudal. Elaboración propia.

Dimensiones de cisterna:

Para la dimensión de la cisterna se toma en cuenta la cantidad de litros que resultan de la escorrentía, más 5 días de reserva con un total de 519280 Lt. Ver detalle en plano HI-02.

Medidas de la cisterna		
L=	10	M
L=	18	M
H=	3	M
M3	540	M3

Tabla 10. Medidas de cisterna. Elaboración propia.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Descripción general del proyecto

La siguiente memoria descriptiva corresponde a la propuesta de instalaciones eléctricas del proyecto Centro de Investigación y Capacitación para la Producción Agrícola y Ganadera con un enfoque de Bioconstrucción en el Ejido de San Miguel Acambay, Acambay, Estado de México, conforme a los planos del proyecto.

En donde se tomaron en cuenta las siguientes normas, manuales, entre otros para el desarrollo de la Instalación Hidráulica; Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 Instalaciones Eléctricas, el Reglamento de Construcción de la Ciudad de México, Manual de construcción de sistemas subterráneos CFE.

El tipo de suministro corresponde al CIC se tomó por los m² y por la cantidad de watts que consumen se propone una acometida de tipo trifásico; dentro del lugar no se tienen suministros de energía eléctrica por lo que se propone localizar el suministro más cercano que se encuentra al Noreste a 2.13 km y llevar la energía eléctrica hasta el sitio, como propuesta

sustentable se opta por agregar paneles solares en las cubiertas de los edificios para que se pueda hacer una reducción de energía directamente en el tablero de transferencia de CFE, al mismo tiempo se proponen luminarias solares exteriores.

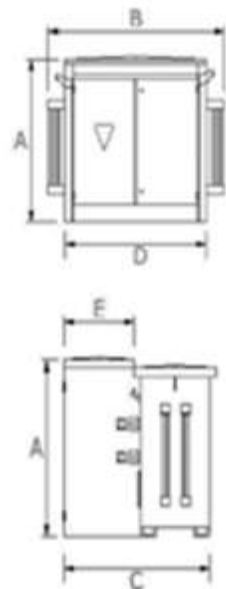
Dentro de cada espacio se considera un área para alojar el tablero eléctrico.



Imagen 35 Imagen de Ubicación de postes. Obtenido de Google earth

Se propone un transformador de tipo pedestal de 150 Kva de acuerdo con el resultado que se consumen en el proyecto el cual es la cantidad total de 124.32 Kva. Así como una planta de emergencia de la misma capacidad del transformador que llegue a un tablero de transferencia para que se pueda distribuir de la electricidad a los interruptores y de ahí a los tableros que dotarán a los circuitos, como se puede ver en el plano IE-01 e IE-02.

TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL
DIMENSIONES Y PESOS APROXIMADOS.



TRANSFORMADOR PEDESTAL OP. RADIAL, CLASE 15,25,34,5 KV

CAP. KVA	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	PESO (KGS)	ACEITE (LTS)
30	1027	1303	1029	1117	535	756	338
45	1027	1303	1029	1117	535	811	338
75	1027	1303	1029	1117	535	911	338
112.5	1308	1303	1032	1117	535	1221	469
150	1038	1303	1032	1117	535	1321	469
225	1308	1302	1289	1117	535	1381	469
300	1369	1465	1364	1257	535	1826	633
500	1368	1465	1664	1257	535	2101	633
750	1548	1893	1700	1257	535	2576	725
1000	1548	2331	1700	1257	535	3001	725
1500	1827	2553	1920	1477	535	3951	1249
2000	1827	2841	1920	1477	535	4301	1249

CALIDAD Y TECNOLOGÍA

Imagen 36 Imagen de Transformador. Obtenido de Avisala.

Cálculo de conductores.

Cálculo del diámetro y calibre del conductor.

Conductor Eléctrico			
Circuito	Tensión	IPC. Amp.	Sección en mm.
3F-4H	220/110 V	$I_{pc} = \frac{W * Fd}{1.73 * E_f * f_p}$	$s = \frac{2 * 1.73 * l * I_n}{E_f * e\%}$

IPC		Valor
W=	Carga total en Watts del edificio	133760
Fd=	Factor de Demanda	0.7
Constante=	1.73	1.73
Ef=	Voltaje entre fases	220
Fp=	Factor de potencia	0.95

IPC= 93632.29318

361.57

IPC= 258.96 A

Sección Transversal en mm2		
Constante	2	2
Constante	1.73	1.73
L	Longitud del tablero	104.59
In	258.96	258.96
Ef	Voltaje entre fases	220
e%	Caída o pérdida del voltaje permitido	3

S= 93712.93
660.00

S= 141.9892931 mm

Tabla 10. Cálculo de conductores. Elaboración propia

TABLA DE CAPACIDADES DE CONDUCCION DE CORRIENTE, PARA CABLE DE COBRE VINICON* LS ALTA CAPACIDAD, DE TIPO THW/THHW

CALIBRE AWG o kCM	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL NOMINAL	CABLES DE UN CONDUCTOR: AISLADOS (0-2000 V), INSTALADOS AL AIRE. TEMPERATURA AMBIENTE DE 30 °C			NO MAS DE 3 CABLES DE UN CONDUCTOR AISLADOS (0-2000 V) EN TUBERIA, O CABLE DE 3 CONDUCTORES O DIRECTAMENTE ENTERRADOS. TEMPERATURA AMBIENTE DE 30 °C		
		75 °C	90 °C	105 °C	75 °C	90 °C	105 °C
14	2.082	30	35	40	20	25	30
12	3.307	35	40	48	25	30	35
10	5.260	50	55	65	35	40	45
8	8.367	70	80	90	50	55	60
6	13.300	95	105	115	65	75	85
4	21.150	125	140	155	85	95	105
3	26.670	145	165	180	100	110	125
2	33.620	170	190	210	115	130	145
1	42.410	195	220	245	130	150	165
1/0	53.480	230	260	290	150	170	188
2/0	67.430	265	300	335	175	195	215
3/0	85.010	310	350	390	200	225	245
4/0	107.200	360	405	450	230	260	285
250	126.700	405	455	505	255	290	320
300	152.000	445	505	565	285	320	355
350	177.300	505	570	635	310	350	388
400	202.700	545	615	685	335	380	420
500	253.400	620	700	780	380	430	477
600	304.000	690	870	870	420	475	525
750	380.000	785	885	985	475	535	590
1000	506.700	953	1055	1175	545	615	680

Tabla 11. Tabla de conductores. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/128917085/Tabla-de-Conductores-Elctricos>

Cálculo de equipamiento

Espacios	Equipamiento	No. De equipos	Watts	Watts totales
Edificio A-Oficinas	Computadoras	10	300	3000
	Impresoras	2	320	640
	Fotocopiadora	1	535	535
				4175
Edificio B				
Biblioteca	Computadoras	3	300	900
Cafetería	Parrilla de inducción	1	1500	1500
	Refrigerador	1	1200	1200
	Campaña extractora	1	1000	1000
	Frigobar	1	320	320
				4920

Edificio C				
Laboratorio de fitopatología	Conservadora	2	1900	3800
	Cámara de siembra de flujo laminar	1	220	220
	Incubadora	2	850	1700
	Mesa agitadora orbital	1	220	220
	Destilador	1	3000	3000
				8940
Laboratorio de fertilizantes y abonos orgánicos	Medidor de PH digital de mesa	2	220	440
	Agitador magnético con placa de calentamiento	2	1030	2060
	Puente de titulación TECSOLO-200	1	50	50
	Agitador	2	60	120
	Sistema de Digestión	1	1700	1700
	Destilador de Nitrógeno automático	1	1550	1550
	Baño María	1	1410	1410
	Centrífuga	2	200	400
				7730
Laboratorio de Fertilidad de suelos				
	Estufa con circulación y renovación de aire	1	1700	1700
	Molino de suelos	1	220	220
	Destilador de agua	1	3000	3000
	Dispensador automático	1	1200	1200

Mesa agitadora órbita	1	220	220
Bloque digestor	1	2200	2200
Galería extractora	1	2200	2200
Destilador de Nitrógeno automático	1	1550	1550
Scrubber	1	750	750
Espectrofotometría UV-VIS	1	1100	1100
			14140
Laboratorio de nutrición animal			
Incubadora	2	730	1460
Micro molino	1	500	500
homogenizador			
Molino de rotor	1	750	750
Super macro molino	1	1100	1100
Agitador mecánico alto torque	1	180	180
Estufa con circulación y renovación de aire	1	1700	1700
Desecador alvado	1	540	540
Destilador de agua	1	3000	3000
Bloque digestor	1	2200	2200
Destilador de Nitrógeno automático	1	1550	1550
Determinador de fibra	1	1100	1100
Sistema de determinación de grasa	1	1400	1400
Estufa para la digestibilidad en papa	1	650	650
			16130

Laboratorio de reproducción animal		1	950	950
	Citrometro de flujo			
	Incubadora co2	1	260	260
	Cabina de flujo laminar	1	574	574
				1784
Laboratorio de proceso agroindustriales				
	Espectrómetro FTIR- ART	1	775	775
	Espectrofotometría UV-VIS	1	1100	1100
	Analizador de leche	1	120	120
	Viscosímetro	1	250	250
	Texturómetro	1	257	257
	Molino criogénico	1	260	260
	Liofilizador	1	5500	5500
	Desecador alvado	1	540	540
				8802
				111891
				111.890709
				124.32301

Tabla 12. Tabla de equipamiento. Elaboración propia

Se hizo una distribución en cada uno de los espacios arquitectónicos, tanto de iluminación como de contactos y contactos especiales que eran necesarios y se desarrollo un cuadro de cargas en donde se indican cuantos elementos hay de cada una de las lámparas o contactos, la carga total de Watts. Se muestra a continuación el cuadro de cargas:

TABLA DE CARGAS

Circuito	Localización	Conductores	IPC	L	e%	Interruptor de protección																			Watts	N	F1	F2	F3
							180	30	150	54	40.3	62	160	7	746														
CB	Cuarto hidráulico	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	2.37	64.60	3	X * 1.25																	1	373	373				
CB-1	Cuarto hidráulico	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	3.18	64.85	3	X * 1.25																	1	500	500				
CB-2	Cuarto hidráulico	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	4.74	65.03	3	X * 1.25																	1	746	746				
C1	Edificio A (Oficinas)	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	11.44	14.50	3	X * 1.25	10	1800																0	1800				
C2	Edificio A (Oficinas)	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	24.09	15.30	3	X * 1.25	10	1800																0	1800				
C3	Edificio A (Oficinas)	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	20.84	11.70	3	X * 1.25	10	1800																0	1800				
C4	Edificio B	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	11.44	19.28	3	X * 1.25	10	1800																0	1800				
C5	Edificio B	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	11.44	24.92	3	X * 1.25	10	1800																0	1800				
C6	Sanitarios	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	11.44	20.20	3	X * 1.25	10	1800																0	1800				
C7	Laboratorio	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	11.44	27.55	3	X * 1.25	10	1800																0	1800				
C8	Laboratorio	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	11.44	18.25	3	X * 1.25	10	1800																0	1800	↔			
C9	Laboratorio	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	11.44	12.34	3	X * 1.25	10	1800																0	1800	↔			
C10	Talleres	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	11.44	15.00	3	X * 1.25	10	1800																0	1800	↔			
C11	Sanitarios	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	11.44	6.20	3	X * 1.25	10	1800																0	1800	↔			
C12	Establo	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	14.88	32.20	3	X * 1.25	13	2340																0	2340	↔			
C13	Especiales	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	9.54	7.10	3	X * 1.25														1	1500			0	1500	↔			
C14	Especiales	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	7.63	24.07	3	X * 1.25														1	1200			0	1200	↔			
C15	Especiales	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	12.08	8.70	3	X * 1.25														1	1900			0	1900	↔			
C16	Especiales	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	12.08	10.30	3	X * 1.25														1	1900			0	1900	↔			
C17	Especiales	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	6.55	13.70	3	X * 1.25			0	0		0	0							1	1030			0	1030	↔			
C18	Especiales	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	6.55	12.10	3	X * 1.25														1	1030			0	1030	↔			
C19	Especiales	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	10.81	18.80	3	X * 1.25														1	1700			0	1700	↔			
C20	Especiales	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	9.86	23.40	3	X * 1.25														1	1550			0	1550	↔			
C21	Especiales	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	8.97	15.30	3	X * 1.25														1	1410			0	1410	↔			
C22	Especiales	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	10.81	15.30	3	X * 1.25														1	1700			0	1700	↔			
C23	Especiales	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	19.07	10.30	3	X * 1.25														1	3000			0	3000	↔			
C24	Especiales	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	13.99	13.70	3	X * 1.25						22	1188	5						1	2200			0	3388	↔			
C25	Especiales	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	13.99	12.10	3	X * 1.25														1	2200			0	2200	↔			
C26	Especiales	1F- 12 mc m 1N- 12 mc m 1T- 13 mc m	17.17	15.30	3	X * 1.25														1	2700			0	2700	↔			

C27	Especiales	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	19.07	12.00	3	X * 1.25														1	3000		0	3000	←			→	
C28	Especiales	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	8.90	10.00	3	X * 1.25														1	1400		0	1400	←			→	
C29	Edificio A	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	9.95	62.35	3	12.44					22	1188	5	201.5								1390		0	2779	←			→
C30	Edificio B	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	12.35	67.25	3	15.43					31	1674	8	322.4										0	1996.4	←			→
C31	Sanitarios	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	1.14	13.07	3	X * 1.25			6	180													0	180	←			→	
C32	Invernadero	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	12.21	11.66	3	15.26											12	1920					0	1920	←			→	
C33	Invernadero	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	12.21	11.66	3	15.26											12	1920					0	1920	←			→	
C34	Invernadero	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	12.21	9.58	3	15.26											8	1280					0	1280	←			→	
C35	Invernadero	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	12.21	11.66	3	15.26											12	1920					0	1920	←			→	
C36	Invernadero	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	12.21	11.66	3	15.26											12	1920					0	1920	←			→	
C37	Invernadero	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	12.21	11.66	3	15.26											12	1920					0	1920	←			→	
C38	Bodega / Estac.	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	11.44	65.36	3	14.31	10	1800.00															0	1800	←			→	
C39	Laboratorio	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	6.18	25.40	3	7.73							9	362.7									0	362.7	←			→	
C40	Laboratorio	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	3.55	16.72	3	4.43									9	558							0	558	←			→	
C41	Laboratorio	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	4.73	21.34	3	5.91										12	744						0	744	←			→	
C42	Laboratorio	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	2.31	16.25	3	2.88										9	558						0	558	←			→	
C43	Laboratorio	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	3.55	17.86	3	4.43										9	558						0	558	←			→	
C44	Laboratorio	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	4.73	23.34	3	5.91										12	744						0	744	←			→	
C45	Establo	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	9.99	82.54	3	12.49				9	1350			3	120.9								0	1470.9	←			→	
C46	Talleres	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	1.14	41.31	3	1.43			6	180													0	180	←			→	
C47	Establo	1F - 12 mcm 1N- 12 nrc m 1T - 13 mcm	8.58	13.07	3	10.73				9	1350												0	1350	←			→	
																							Total=	7852.8		2525.9	2470.8	25560.1	

$$\frac{F_{\text{mayor}} - F_{\text{menor}}}{F_{\text{mayor}}} \times 100 \leq 5$$

$$\frac{25560.1 - 2470.8}{25560.1} \times 100 \leq 5$$

3.33 ≤ 5

Tabla 13. Tabla de cargas. Elaboración propia.

MEMORIA DESCRIPTIVA DE ESTRUCTURAS

Descripción general del proyecto

La siguiente memoria descriptiva corresponde a la propuesta de Estructuras del proyecto Centro de Investigación y Capacitación para la Producción Agrícola y Ganadera con un enfoque de Bioconstrucción en Acambay, Estado de México, conforme a los planos del proyecto.

En donde se tomaron en cuenta las siguientes normas, manuales, entre otros para el desarrollo de la Estructura; Normas Técnicas Complementarias (NTC) para el Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería, el Reglamento de Construcción de la Ciudad de México, Norma Técnica de Diseño E-030 Diseño Sismo Resistente-2012 Manual práctico de tierra cruda CCHC, NMX-C-441-ONNCCE-2013 Industria de la construcción - Mampostería - Bloques, tabiques o ladrillos y tabicones para uso no estructural - Especificaciones y métodos de ensayo, NZS 4299 Edificios de tierra que no requieren un diseño de ingeniería específico y Rammed Earth Structures.

Al no contar con un estudio de mecánica de suelos, se tomará como referencia las Normas Técnicas Complementarias para el diseño y construcción de cimentaciones, el terreno se encuentra localizado dentro de la zona sísmica tipo C entrando a la tipo B.



Imagen 36. Zonas sísmicas México 2018.

De acuerdo con el artículo 139 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal la construcción se clasifica en:

II. Grupo B:Edificaciones comunes destinadas a viviendas, oficinas y locales comerciales, hoteles y construcciones comerciales e industriales no incluidas en el Grupo A.

-Factor de carga, coeficiente sísmico y factor de comportamiento sísmico

De acuerdo con las Normas Técnicas Complementarias sobre Criterios y Acciones para el diseño estructural de las edificaciones, el factor de carga es:

a) Para combinaciones de acciones clasificadas en el inciso se aplicará un factor de carga de 1.5

Análisis de carga:

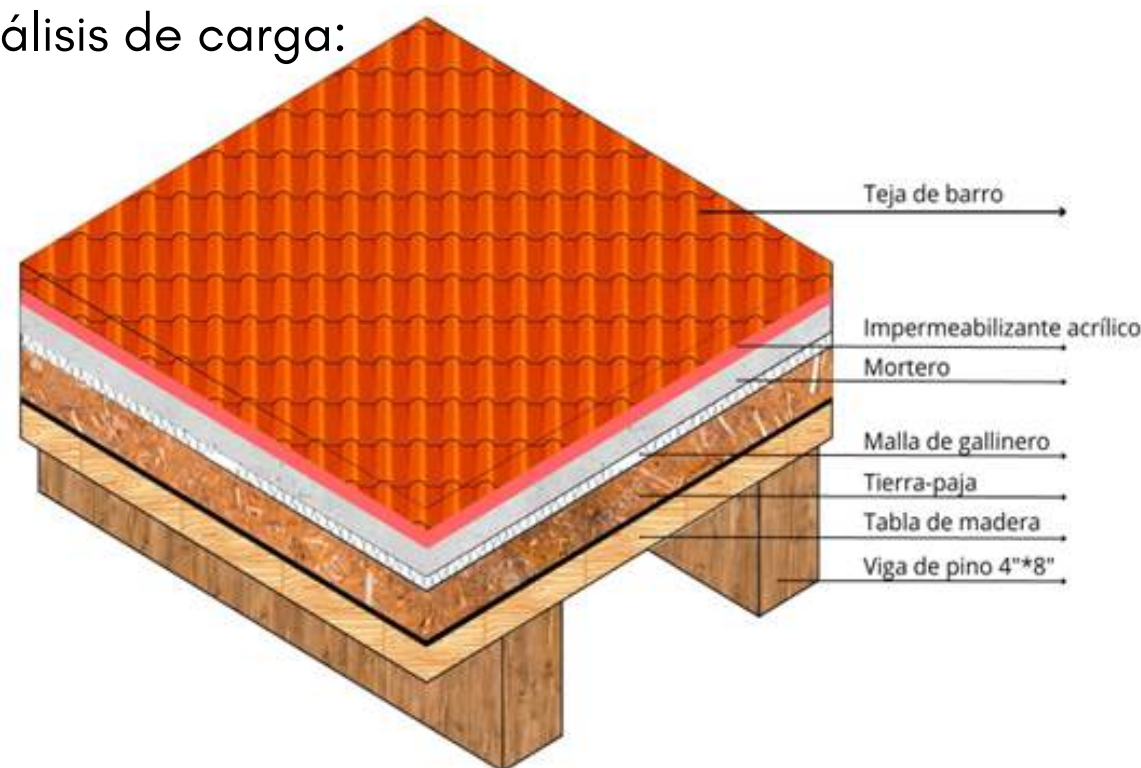


Imagen 37. Cubierta de tierra. Elaboración propia

Se considerarán como cargas muertas a los pesos de todos los elementos constructivos

AZOTEA-CUBIERTA			
MATERIAL	ESPEJOR	PESO kg/m2	PESO KG/M2
Teja			45
Impermeabiliz	0.5		0.5
Mortero	0.02	2100	42
Malla de gallin	0.5		0.5
Aplanado de l	0.03	1800	54
Plástico	0.01		0.2
Tabla de madi	0.0254	550	14.0
Viga de madera @ 60 cm			18.33
Instalaciones			20
Reglamento			40
	C.M		234.50 Kg/m2
	C.V		40 Kg/m2

La edificación se encuentra dentro del grupo B de las NTC

Se tomó el peso de la carga viva de las NTC de la gaceta c CDMX, del apartado 6.1 Cargas vivas y de la tabla 6.1.1 C unitarias, kN/m2 (kg/m2).

Factorización de cargas			
Wu:	1.3 (CM)	+	1.5(CV)
Wu:	304.85	+	60
Ws:	364.85		Kg/m2

Tabla 14. Análisis de cargas. Elaboración propia.

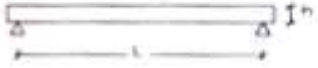
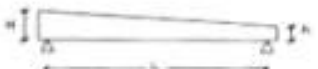
Se propone para el proyecto un sistema estructural mixto enfocado en la bioconstrucción que comprende de materiales como la mampostería de piedra braza con concreto, estructuralmente se propone un marco rígido de concreto, para muros se propone que sean de tierra comprimida como BTC (Block de Tierra Comprimida), adobe y tapiales, para el caso de las cubiertas la mayoría serán de Tierra con vigas de madera.

Cálculo de la cimentación

Para la cimentación se proponen zapatas aisladas de concreto armado ligadas con contratraveses de concreto armado y mampostería de piedra braza como se muestra en los planos E-05 Y E-06.

Para el diseño de columnas y de vigas, se proponen de concreto armado, de diferentes medidas dependiendo el edificio (en las sig. hojas se muestran los cálculos) como se puede observar en el plano E-08.

Dentro de la estructura se propone también el diseño de vigas de madera laminada encolada de pino, obtenida de aserraderos cercanos al lugar o del mismo aprovechamiento forestal que se tiene.

SISTEMA ESTRUCTURAL	Pendiente °sexag.	separación m	lucos m	predimen- sionado
 Viga recta de canto constante	0	5-12	10-30	$h=L/17$
 Viga a un agua	3-15	5-12	10-30	$h=L/30$ $H=L/15$

La anchura de la sección (b) varía normalmente entre un quinto y un octavo del canto (h). La gama habitual de anchos en vigas laminadas no supera los 240 mm de acuerdo con el libro de Estructuras de madera de Ramón Arguelles. En la sig. imagen se muestra el detalle de como será la colocación de BTC corrido como en celosía.

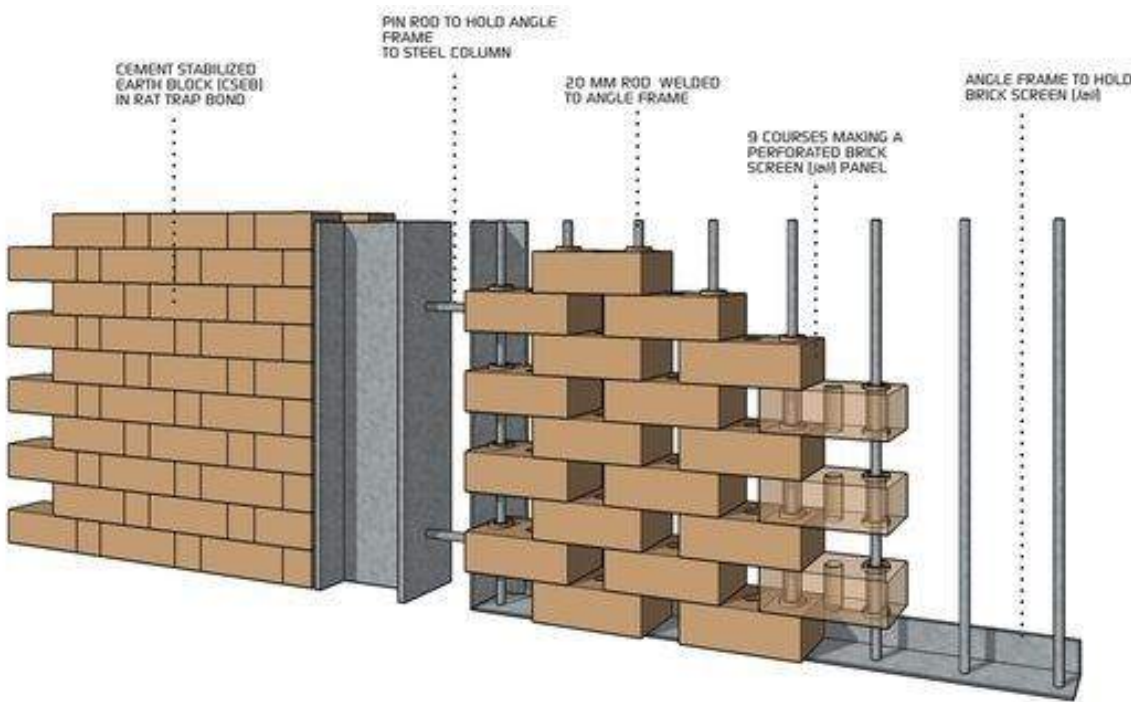
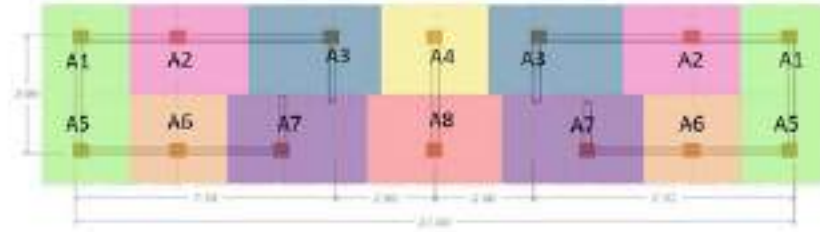


Imagen 38. Detalle de BTC. Obtenido de https://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2011/2011_9788469481073_p057-068_delrio.pdf



Imagen 39. Detalle de corte. Obtenido de https://images.search.yahoo.com/images/view;_ylt=AwrFF2WSvQ9kvAwJxUGInlIQ;_ylu=c2VjA3NyBHNSawNpbWcEb2lkA

CÁLCULO DE BAÑOS SECOS



A1	Área m2	Carga Total kg
	2.95 X 2.01	2163.38
	5.93	
A2	Área m2	Carga Total kg
	3.817 X 2.95	4108.27
	11.26	
A3	Área m2	Carga Total kg
	3.76 X 2.95	4046.92
	11.09	
A4	Área m2	Carga Total kg
	2.95 X 3.0	3228.92
	8.85	

A5	Área m2	Carga Total kg
	2.95 X 2.01	2163.38
	5.93	
A6	Área m2	Carga Total kg
	3.52 X 2.95	3788.60
	10.38	
A7	Área m2	Carga Total kg
	4.35 X 2.95	4681.94
	12.83	
A8	Área m2	Carga Total kg
	2.95 X 4.25	4574.30688
	12.54	

CASTILLOS

Los castillos y dalas deberán cumplir con las sig. Fórmulas, de acuerdo al NTC para el Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería en el apartado 5. Mampostería confinada en 5.1.1 Castillos y dalas exteriores.

Formula

$$As = \geq 0.2 \frac{f_c}{f_y} t^2$$

$f_c =$	200	kg/cm2
$f_y =$	4200	kg/cm2
$t =$	20	cm

$$Asc = \frac{100000}{f_y h_c}$$

$h_c =$	20	cm
$s =$	20	cm

3.81 cm2

Castillo con 4 v de 1/2

200000

84000

2.38 cm2

1.19 cm2

Área de estribo doble

Área de uno

Estribos de 3/8 @ 12.5 cm

ZAPATA AISLADA BAÑO SECO

$$AREA = \frac{CARGA}{ESFUERZO} \quad CARGA \quad 4.681 \text{ TON} \quad 7 \text{ TON/M2}$$

$$AREA = 0.67 \text{ M2} \quad 0.81774953$$

$$DIMENSIONES ZAPATA = 0.80 * 0.80 \text{ M}$$

PREDIMENSIONAMIENTO PARA TRABES DE CONCRETO

Viga principal

$$h \geq \frac{L}{12}$$

$$\frac{CLARO}{12} = 35.00 \text{ M}$$

TRABE DE 35CMx20 CM

$$b \geq \frac{h}{2}$$

$$\frac{h}{2} = 17.50 \text{ M}$$

Se consideran 2.5 cm de recubrimiento

$$r = 2.5$$

$$d = h - r = 32.50$$

El área de acero mínima por cada lecho es de $p = 0.0033$

$$p = 0.0033$$

$$As = b * d * p = 1.876875$$

Si utilizamos var. #4

$$as = 1.27$$

Número de varillas necesarias

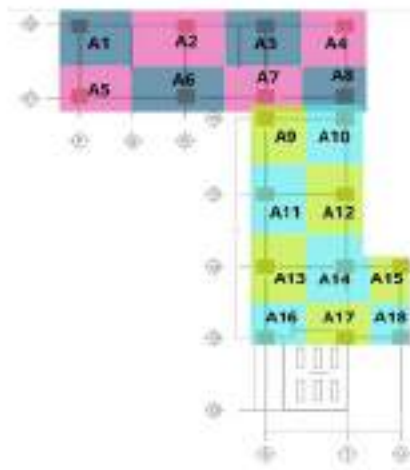
$$N = \frac{As}{as} = 1.47785433$$

Se aproxima a 2 var. #4, en cada lecho.

Los estribos mínimo de 3/8" y la separación en extremos es de $b/2$ y en el centro b

$$Se = \frac{b}{2} = 10 \quad Sc = b = 20$$

CÁLCULO DE LABORATORIOS



A1	Área m ²	Carga Total kg
	4.85X5.45	9641.90
	26.43	
A2	Área m ²	Carga Total kg
	4.85X9.2	56279.61
	44.62	
A3	Área m ²	Carga Total kg
	4.85X8.65	14244.66
	35.04	
A4	Área m ²	Carga Total kg
	4.85X4.3	7608.95
	20.86	
A5	Área m ²	Carga Total kg
	4.85X5.45	0.00
	26.43	

A6	Área m ²	Carga Total kg
	4.85X9.2	16279.61
	44.62	
A7	Área m ²	Carga Total kg
	4.85X8.05	14244.66
	39.04	
A8	Área m ²	Carga Total kg
	4.85X4.3	7608.95
	20.86	
A9	Área m ²	Carga Total kg
	4.85X4.8	7705.63
	23.32	
A10	Área m ²	Carga Total kg
	4.85X4.8	7705.63
	23.32	
A11	Área m ²	Carga Total kg
	8.15X4.8	14272.93
	39.12	
A12	Área m ²	Carga Total kg
	8.15X4.8	14272.93
	39.12	
A13	Área m ²	Carga Total kg
	4.85X7.5	13134.00
	36.00	

ZAPATA AISLADA ED1

AREA=	CARGA	CARGA	16.28 TON
	ESFUERZO	ESFUERZO	7 TON/M2
	AREA=	2.39 M2	1.52501087 m
	DIMENSIONES ZAPATA=	0.80*0.80 M	

ZAPATA AISLADA ED2

AREA=	CARGA	CARGA	21.89 TON
	ESFUERZO	ESFUERZO	7 TON/M2
	AREA=	3.13 M2	1.76811333 m
	DIMENSIONES ZAPATA=	1.80*1.80 M	

A14	Área m ²	Carga Total kg
	8.15X4.8	14272.93
	39.12	

A15	Área m ²	Carga Total kg
	8X7.5	21891.00
	60.00	

A16	Área m ²	Carga Total kg
	3.5X3.30	5490.99
	15.05	

A17	Área m ²	Carga Total kg
	3.5X6.3	8046.94
	22.05	

A18	Área m ²	Carga Total kg
	2.5X3.75	3420.47
	9.38	

ZAPATA AISLADA ED2			
AREA=	CARGA	14.27 TON	
ESFUERZO	ESFUERZO	7 TON/M2	
	AREA=	2.04 M2	1.42793217 m
	DIMENSIONES ZAPATA=	1.60*1.60 M	

PREDIMENSIONAMIENTO PARA TRABES DE CONCRETO

Viga principal

$$h \geq \frac{L}{12} \quad \text{CLARO/12} \quad 60.00 \quad \text{M}$$

$$b \geq \frac{h}{2} \quad h/2 \quad 30.00 \quad \text{M}$$

TRABE DE 60CMx30CM

Se considera 4 cm de recubrimiento:

$$r = 4$$

$$d = h - r = 56.00$$

El área de acero mínima por cada lecho es de $p = 0.0033$

$$p = 0.0033$$

$$A_s = b * d * p = 5.544$$

Si utilizamos var. #5

$$a_s = 1.99$$

Número de varillas necesarias

$$N = \frac{A_s}{a_s} = 2.78592965$$

Se aproxima a 3 var. #5, en cada lecho y en medio

Las estribos mínimo de 1/8" y la separación en extremos es de $b/2$ y en el centro b

$$s_c = \frac{b}{2} = 15 \quad s_c = b = 30$$

PREDIMENSIONAMIENTO PARA TRABES DE MADERA LAMINADA ENCOLADA

$$H \geq \frac{L}{17} \quad \text{CLARO/17} \quad 44.12 \quad \text{M}$$

$$b \geq \frac{H}{5} \quad H/5 \quad 8.82 \quad \text{M}$$

TRABE DE 45 CM x 10 CM

CÁLCULOS DE OFICINAS



A1	Área m ²	Carga Total kg
	3X 2.95	3228.92
	8.85	

A2	Área m ²	Carga Total kg
	3X 4.95	5418.02
	14.85	

A3	Área m ²	Carga Total kg
	3X 5.60	6129.48
	16.80	

A4	Área m ²	Carga Total kg
	3X 6.20	6786.21
	18.60	

A5	Área m ²	Carga Total kg
	3X 4.10	4487.66
	12.30	

A6	Área m ²	Carga Total kg
	4X 3.45	5034.93
	13.80	

A7	Área m ²	Carga Total kg
	4X 4.95	7224.03
	19.80	

A8	Área m ²	Carga Total kg
	4X 5.60	8172.64
	22.40	

A9	Área m ²	Carga Total kg
	4X 6.20	9048.28
	24.80	

A10	Área m ²	Carga Total kg
	4X 4.10	5983.54
	16.40	

ZAPATA AISLADA			
AREA=	CARGA	CARGA	9.1413 TON
	ESFUERZO	ESFUERZO	7 TON/M2
	AREA=	1.31 M2	1.14275982 m
	DIMENSIONES ZAPATA=	1.20*1.20 M	

A11	Área m ²	Carga Total kg
	4*2.20	3210.68
	8.80	

A12	Área m ²	Carga Total kg
	4*4.35	6348.39
	17.40	

A13	Área m ²	Carga Total kg
	4*3.35	4888.99
	13.40	

A14	Área m ²	Carga Total kg
	4*4.35	6348.39
	17.40	

A15	Área m ²	Carga Total kg
	4*6.20	9048.28
	24.80	

A16	Área m ²	Carga Total kg
	4*4.10	5983.54
	16.40	

A17	Área m ²	Carga Total kg
	3*5.5	6020.03
	16.50	

A18	Área m ²	Carga Total kg
	3*8.6	9413.13
	25.80	

A19	Área m ²	Carga Total kg
	3*6.20	6786.21
	18.60	

A20	Área m ²	Carga Total kg
	3*4.10	4487.66
	12.30	

PREDIMENSIONAMIENTO PARA TRABES DE CONCRETO

Viga principal
 $h \geq \frac{L}{12}$ CLARO/12 42.58 M 45

TRABE DE 45CMx25 CM

$b \geq \frac{h}{2}$ h/2 21.29 M

Viga secundaria
 $h \geq \frac{L}{14}$ CLARO/12 40 M

TRABE DE 40CMx20 CM

$b \geq \frac{h}{2}$ h/2 20 M

Se consideran 4 cm de recubrimiento.

$$r = 4$$

$$d = h - r = 41$$

El área de acero mínima por cada lecho es de $p = 0.0033$

$$p = 0.0033$$

$$As = b * d * p = 3.3825$$

Si utilizamos var. #4

$$as = 1.27$$

Número de varillas necesarias

$$N = \frac{As}{as} = 2.66338583$$

Se aproxima a 2 var, #4, en cada lecho y en medio

Los estribos mínimo de 3/8" y la separación en extremos es de b/2 y en el centro b

$$Se = \frac{b}{2} = 10$$

$$Sc = b = 20$$

PREDIMENSIONAMIENTO PARA TRABES DE MADERA LAMINADA ENCOLADA

Lado más alto
 $H \geq \frac{L}{15}$ CLARO/15 50.67 M

TRABE DE 52 CM x 12 CM

$b \geq \frac{h}{5}$ h/5 10.13 M

Lado más bajo
 $h \geq \frac{L}{35}$ CLARO/35 21.7142857 M

h= 26CM

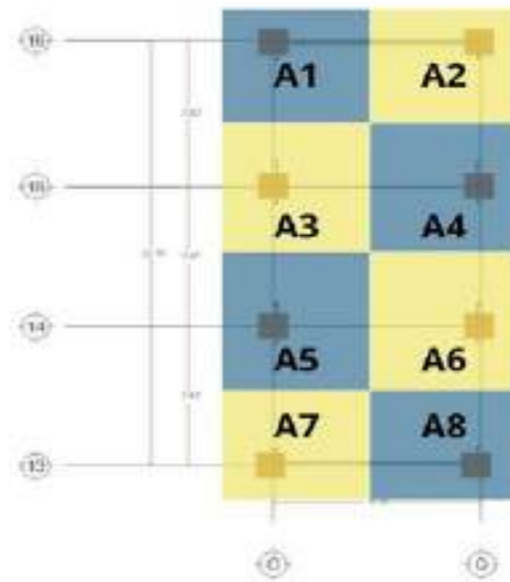
PREDIMENSIONAMIENTO PARA TRABES DE MADERA LAMINADA ENCOLADA

$H \geq \frac{L}{17}$ CLARO/17 58.82 M

TRABE DE 60 CM x 12 CM

$b \geq \frac{h}{5}$ h/5 11.76 M

CÁLCULOS DE TALLERES



A1	Área m2	Carga Total kg
	4.40X6.00	9632.04
	26.40	

A2	Área m2	Carga Total kg
	4.40X6.00	9632.04
	26.40	

A3	Área m2	Carga Total kg
	8.15X 6.0	17841.17
	48.90	

A4	Área m2	Carga Total kg
	8.15X 6.0	17841.17
	48.90	

A5	Área m2	Carga Total kg
	7.97*6	17447.13
	47.82	

A6	Área m2	Carga Total kg
	7.97*6	17447.13
	47.82	

A7	Área m2	Carga Total kg
	6*4.22	9238.00
	25.32	

A8	Área m2	Carga Total kg
	6*4.22	9238.00
	25.32	

ZAPATA AISLADA

$$\text{AREA} = \frac{\text{CARGA}}{\text{ESFUERZO}}$$

$$\frac{\text{CARGA}}{\text{ESFUERZO}} = \frac{17.841 \text{ TON}}{7 \text{ TON/M}^2}$$

$$\text{AREA} = 2.55 \text{ M}^2$$

$$1.59646932 \text{ m}$$

$$\text{DIMENSIONES ZAPATA} = 1.60 \times 1.60 \text{ M}$$

PREDIMENSIONAMIENTO PARA TRABES DE MADERA LAMINADA ENCOLADA

Lado más alto

$$H \geq \frac{L}{15}$$

$$\frac{\text{CLARO}}{15}$$

$$66.67$$

$$\text{M}$$

$$70.000$$

$$\text{TRABE DE 70 CM x 15 CM}$$

$$b \geq \frac{h}{5}$$

$$\frac{h}{5}$$

$$13.33$$

$$\text{M}$$

$$15$$

Lado más bajo

$$h \geq \frac{L}{35}$$

$$\frac{\text{CLARO}}{35}$$

$$28.5714286$$

$$\text{M}$$

$$h = 30 \text{ CM}$$

PREDIMENSIONAMIENTO PARA TRABES DE MADERA LAMINADA ENCOLADA

Lado más alto

$$H \geq \frac{L}{10}$$

$$\frac{\text{CLARO}}{10}$$

$$20.00$$

$$\text{M}$$

$$\text{Largero 20 CM x 10 CM}$$

$$b \geq \frac{h}{2}$$

$$\frac{h}{2}$$

$$10.00$$

$$\text{M}$$

CÁLCULOS DE EDIFICIO B



A1	Área m2	Carga Total kg
	4.05X5	7388.21
	20.25	
A2	Área m2	Carga Total kg
	4.0X8.5	12915.69
	35.40	
A3	Área m2	Carga Total kg
	5.25X8.82	16894.38
	46.31	
A4	Área m2	Carga Total kg
	8.0X5.10	14885.88
	40.80	
A5	Área m2	Carga Total kg
	6.32X3.5	8070.48
	22.12	

A6	Área m2	Carga Total kg
	8.82*12.65	40707.41
	111.57	
A7	Área m2	Carga Total kg
	7.15*8	20869.42
	57.20	
A8	Área m2	Carga Total kg
	6.35X4.15	96147.10
	263.53	
A9	Área m2	Carga Total kg
	4.15X6.35	9614.71
	26.35	

ZAPATA AISLADA

$$\text{AREA} = \frac{\text{CARGA}}{\text{ESFUERZO}} \quad \text{CARGA ESFUERZO} \quad 40.71 \text{ TON} \quad 7 \text{ TON/M}^2$$

$$\text{AREA} = 5.82 \text{ M}^2 \quad 2.41150247 \text{ m}$$

$$\text{DIMENSIONES ZAPATA} = 2.5 \times 2.5 \text{ M}$$

ZAPATA AISLADA

$$\text{AREA} = \frac{\text{CARGA}}{\text{ESFUERZO}} \quad \text{CARGA ESFUERZO} \quad 16.90 \text{ TON} \quad 7 \text{ TON/M}^2$$

$$\text{AREA} = 2.41 \text{ M}^2 \quad 1.55379719 \text{ m}$$

$$\text{DIMENSIONES ZAPATA} = 1.60 \times 1.60 \text{ M}$$

PREDIMENSIONAMIENTO PARA TRABES DE CONCRETO

Viga principal

$$h \geq \frac{L}{12} \quad \text{CLARO/12} \quad 74.17 \quad \text{M}$$

TRABE DE 75CMx40CM

$$b \geq \frac{h}{2} \quad h/2 \quad 37.08 \quad \text{M}$$

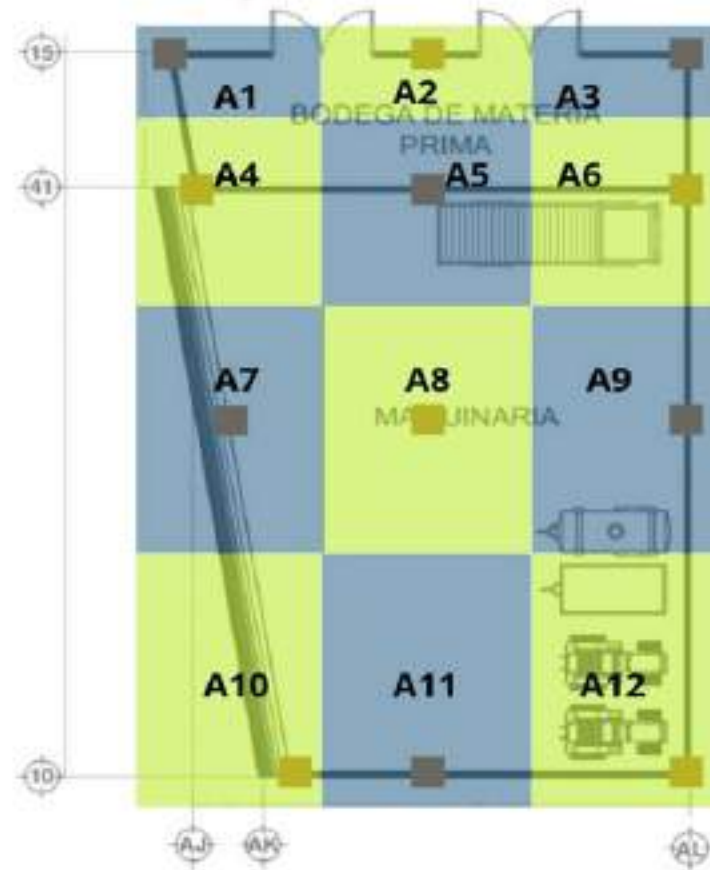
Viga secundaria

$$h \geq \frac{L}{14} \quad \text{CLARO/12} \quad 65 \quad \text{M}$$

TRABE DE 35CMx65 CM

$$b \geq \frac{h}{2} \quad h/2 \quad 32.5 \quad \text{M}$$

CÁLCULOS DE BODEGA



A1	Área m2	Carga Total kg
	5.5X3.35	6722.36
	18.43	

A2	Área m2	Carga Total kg
	10X3.35	12222.48
	33.50	

A3	Área m2	Carga Total kg
	5.5X3.35	6722.36
	18.43	

A4	Área m2	Carga Total kg
	9.57X5	17458.07
	47.85	

A5	Área m2	Carga Total kg
	8.95X10.07	32882.65
	90.13	

A6	Área m2	Carga Total kg
	9.57X5	17458.07
	47.85	

A7	Área m2	Carga Total kg
	12.45X5.5	24983.10
	68.48	

A8	Área m2	Carga Total kg
	12.45X9.5	43152.63
	118.28	

A9	Área m2	Carga Total kg
	12.45X9.45	42925.51
	117.65	

A10	Área m2	Carga Total kg
	6.25X5.25	12541.72
	34.38	

A11	Área m2	Carga Total kg
	12.45X5.5	24983.10
	68.48	

A12	Área m2	Carga Total kg
	6.25X5.25	12541.72
	34.38	

ZAPATA AISLADA

ZAPATA AISLADA

$$\text{AREA} = \frac{\text{CARGA}}{\text{ESFUERZO}}$$

CARGA ESFUERZO 43.15 TON 7 TON/M2

$$\text{AREA} = \frac{6.16 \text{ M2}}{2.5 \times 2.5 \text{ M}} = 2.48279796 \text{ m}$$

$$\text{AREA} = \frac{\text{CARGA}}{\text{ESFUERZO}}$$

CARGA ESFUERZO 32.80 TON 7 TON/M2

$$\text{AREA} = \frac{4.69 \text{ M2}}{2.5 \times 2.5 \text{ M}} = 2.16465108 \text{ m}$$

PREDIMENSIONAMIENTO PARA TRABES DE CONCRETO

Viga principal

$$h \geq \frac{L}{12} \quad \text{CLARO/12} \quad 82.5 \quad \text{M}$$

TRABE DE 85CMx45CM

$$b \geq \frac{h}{2} \quad h/2 \quad 41.25 \quad \text{M}$$

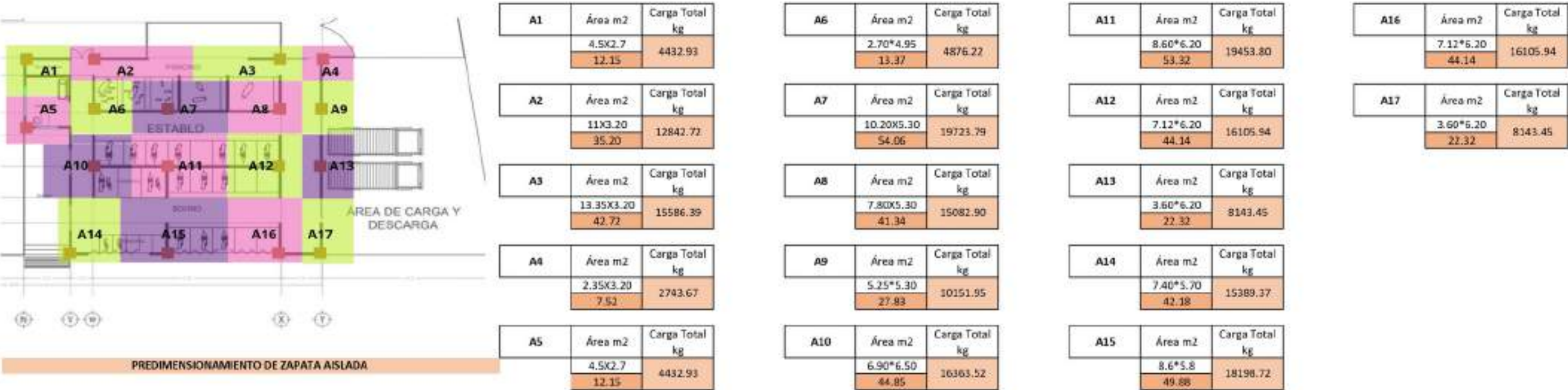
Viga secundaria

$$h \geq \frac{L}{14} \quad \text{CLARO/14} \quad 0.7 \quad \text{M}$$

TRABE DE 35CMx70 CM

$$b \geq \frac{h}{2} \quad h/2 \quad 0.35 \quad \text{M}$$

CÁLCULOS DE ESTABLO



PREDIMENSIONAMIENTO DE ZAPATA AISLADA

AREA= $\frac{\text{CARGA}}{\text{ESFUERZO}}$ CARGA 19.72 TON ESFUERZO 7 TON/M2

AREA= 2.82 M2 DIMENSIONES ZAPATA= 1.8*1.8 M 1.67843464 m

PREDIMENSIONAMIENTO PARA TRABES DE CONCRETO

Viga principal			
$\frac{L}{h} \geq \frac{1}{12}$	CLARO/12	82.5	M
$b \geq \frac{h}{2}$	h/2	41.25	M
Viga secundaria			
$\frac{L}{h} \geq \frac{1}{14}$	CLARO/14	0.5	M
$b \geq \frac{h}{2}$	h/2	0.25	M

TRABE DE 85CMx45CM

TRABE DE 35CMx70 CM

A decorative background on the left side of the page, featuring a solid brown color with a pattern of thin, light brown wavy lines that flow vertically.

REFERENCIAS

Acambay, A. d. (2014). Atlas de riesgos Naturales . Obtenido de http://rmgir.proyectomesoamerica.org/PDFMunicipales/15001_ACAMBAY.pdf

agricultura, O. d. (11 de 07 de 2023). Comisión de Desarrollo Ganadero para América Latina y el Caribe. Obtenido de <https://www.fao.org/3/cc6793es/cc6793es.pdf>

Archdaily. (2012). Archdaily. Obtenido de <https://www.archdaily.mx/mx/02-218540/centro-de-interpretacion-de-la-agricultura-y-la-ganaderia-aldayjover>

Architecture, M. U. (2021). Archdaily. Obtenido de https://www.archdaily.mx/mx/974712/centro-de-desarrollo-agricola-de-izmir-sasali-biolab-mert-uslu-architecture?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

Arquitectos, C. +. (2014). Archdaily. Obtenido de <https://www.archdaily.mx/mx/763106/centro-de-investigacion-e-innovacion-vina-concha-y-toro-claro-plus-westendarp-arquitectos/54f5a807e58ecee84d00009c->

Baubiologie. (2018). Instituto de Biología de la Construcción + Sostenibilidad ibn. Obtenido de [https://www.riarte.es/bitstream/handle/20.500.12251/683/BIA%20272%20PRIMAVERA-12.%2048-53.%20La%20%C2%B4Baubiologie%C2%B4.%20\(Biolog%C3%ADa%20del%20habitat\).%20Hacia%20un%20construcci%C3%B3n%20en%20sinton%C3%ADa%20con%20la%20vida.pdf?sequence=1&isAllowed](https://www.riarte.es/bitstream/handle/20.500.12251/683/BIA%20272%20PRIMAVERA-12.%2048-53.%20La%20%C2%B4Baubiologie%C2%B4.%20(Biolog%C3%ADa%20del%20habitat).%20Hacia%20un%20construcci%C3%B3n%20en%20sinton%C3%ADa%20con%20la%20vida.pdf?sequence=1&isAllowed)

Caribe, A. 2. (2023). Agenda 2030 en América Latina y el Caribe. Obtenido de <https://agenda2030lac.org/es/antecedentes>

Castañeda, A. d. (5 de 02 de 2023). Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Acambay de Ruíz Castañeda. Obtenido de http://seduv.edomexico.gob.mx/planes_municipales/Acambay/PMDU%20de%20Acambay.pdf

CEDRSSA. (2015). La investigación agropecuaria en México. Obtenido de <http://www.cedrssa.gob.mx/files/10/29La%20investigaci%C3%B3n%20agropecuaria%20en%20M%C3%A9xico..pdf>

- CEDRSSA. (2016). Desarrollo rural sostenible en el México contemporáneo. Obtenido de Desarrollo rural sostenible en el México contemporáneo: <http://www.cedrssa.gob.mx/files/10/27Desarrollo%20rural%20sustentable%20en%20el%20M%C3%A9xico%20contempor%C3%A1neo..pdf>
- Cepal, N. U. (2018). Naciones Unidas Cepal. Obtenido de <https://www.cepal.org/rio20/es/index>
- Cerasoli, A. C. (29 de 09 de 2021). Infoagro. Obtenido de <https://mexico.infoagro.com/la-agricultura-y-su-potencial-de-desarrollo/>
- Climático, M. a. (2021). México ante el Cambio Climático. Obtenido de <https://cambioclimatico.gob.mx/convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico/#:~:text=La%20Convenci%C3%B3n%20Marco%20de%20las,y%20adaptaci%C3%B3n%20al%20cambio%20clim%C3%A1tico.>
- Cultura, S. d. (21 de 06 de 2022). Gobierno de México. Obtenido de <https://www.gob.mx/cultura/articulos/la-tierra-es-de-quien-la-trabaja-o-zapata-el-eterno-insurrecto?idiom=es>
- Ecured. (2023). Ecured. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Investigador>
- ENA. (2017). ENA. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2019/#:~:text=La%20Encuesta%20Nacional%20Agropecuaria%202019,de%20este%20tipo%2C%20le%20antecedan>
- Equipo editorial, E. (05 de 08 de 2021). Concepto.de. Obtenido de <https://concepto.de/disenio/>
- Euroinnova. (2023). Euroinnova. Obtenido de <https://www.euroinnova.edu.es/blog/personal-administrativo-definicion#:~:text=Para%20hacer%20referencia%20a%20lo,que%20debe%20tener%20este%20personal>
- FAO. (2023). FAO. Obtenido de <https://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>
- Guzmán, E. S. (2017). Sobre las perspectivas metodológicas de la Agroecología. *Desenvolvimiento regional*, 18.

Holmgren, B. M. (1978). Permacultura Uno. En B. M. Holmgren, Permacultura Uno (pág. 345). Tagarí.

Homify. (2023). Crehana. Obtenido de <https://www.crehana.com/blog/estilo-vida/diseño-arquitectonico-que-es/>

ICAMEX. (2023). ICAMEX. Obtenido de <https://icamex.edomex.gob.mx/antecedentes>

ICAMEX. (2023). ICAMEX. Obtenido de https://icamex.edomex.gob.mx/centros_investigacion

INAFED. (2019). INAFED. Obtenido de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15001a.html>

INEC. (2023). INEC. Obtenido de [https://www.inec.gob.pa/Aplicaciones/AGROPECUARIO_FINAL/definiciones.htm#:~:text=PRODUCTOR\(A\)%20AGROPECUARIO\(A,operaciones%20de%20la%20explotaci%C3%B3n%20agropecuaria.](https://www.inec.gob.pa/Aplicaciones/AGROPECUARIO_FINAL/definiciones.htm#:~:text=PRODUCTOR(A)%20AGROPECUARIO(A,operaciones%20de%20la%20explotaci%C3%B3n%20agropecuaria.)

INEGI. (2014). Conjunto Nacional de Información Edafológica. Obtenido de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/recuadros/recuadro3_3.html

INEGI. (5 de 2 de 2023). REALIDAD, DATOS Y ESPACIO REVISTA INTERNACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA. Obtenido de <https://rde.inegi.org.mx/index.php/2019/01/25/suelo-agricola-en-mexico-retrospeccion-prospectiva-la-seguridad-alimentaria/>

MCH. (2023). Arquitectura vernácula de la vivienda. Obtenido de <https://www.mchmaster.com/es/noticias/arquitectura-vernacula-de-la-vivienda/>

Mexicanas, N. (2013). Edificación Sustentable. Obtenido de <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3156.pdf>

México, P. (2023). Permacultura México. Obtenido de <https://www.permacultura.org.mx/es/permacultura/que-es/>

México, S. (15 de 02 de 2023). Sistema de información Cultural . Obtenido de https://sic.cultura.gob.mx/ficha.php?table=fondo_editorial&table_id=553

Munidal, B. (01 de 04 de 2022). Banco Mundial. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/topic/agriculture/overview#:~:text=La%20agricultura%20puede%20ayudar%20a,dedican%20principalmente%20a%20labores%20agr%C3%ADcolas.>

Oficial, D. (03 de 06 de 2021). Ley de Desarrollo Rural Sustentable . Obtenido de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/235_030621.pdf

ONU. (2023). Naciones Unidas Impacto Académico. Obtenido de <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/sostenibilidad#:~:text=En%201987%2C%20la%20Comisi%C3%B3n%20Brundtland,mundo%20que%20buscan%20formas%20de>

ONU. (21 de 02 de 2023). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

Pastoralismo, P. p. (2018). Plataforma por la Ganadería Extensiva y el Pastoralismo . Obtenido de <http://www.ganaderiaextensiva.org/la-ganaderia-extensiva/#:~:text=La%20ganader%C4%B1a%20extensiva%20es%20el,generando%20servicios%20ambientales%20y%20sociales.>

Pérez, M. (2021). Concepto definición. Obtenido de <https://conceptodefinicion.de/capacitacion/>

pura, A. (2022). Arquitectura Vernácula. Obtenido de <https://www.arquitecturapura.com/arquitectura/vernacula-5284/>

Rural, S. d. (14 de 09 de 2022). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/recursos-geneticos-que-son-y-para-que-sirven>

SAGARPA. (2023). Gobierno de México. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura>

sostenible, O. M. (2023). ONU Medio ambiente y desarrollo sostenible. Obtenido de <https://www.un.org/es/conferences/environment/rio1992>

Spark, W. (2023). Weather Spark. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/5694/Clima-promedio-en-Acambay-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o#Figures-Rainfa>

**DISEÑO DE CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN
PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y GANADERA**
CON UN ENFOQUE EN BIOCONSTRUCCIÓN EN ACAMBAY,EDO. DE
MÉXICO.

MONTSERRAT PATRICIA LÓPEZ RAYA

Tesis para obtener el título de Arquitecta

Revisora: Eska Elena Solano Meneses

Licenciatura en Arquitectura

UAEMEX

2023

