



UNIVERSIDAD MODELO

Proyectos

SISTEMA HIDRICO SOLAR

Alumna:
Ana Kantun Chim
5to Semestre

Investigación de terreno

Profesor:
Freddy Antonio Ix Andrade

6 octubre 2025

Contenido

PC2 – Investigación en Campo y Diagnóstico Detallado.....	2
Entrevista con el Apicultor (Identificación de Necesidades).....	2
Observación del Terreno y Entorno (Ixil)	4
Medición del Terreno y Pruebas de Agua	4
Ánalysis de Problemática y Definición del Reto del Proyecto	5
Bocetos Iniciales de Piletas (Propuestas Preliminares)	6
EVIDENCIAS.....	7
REFERENCIAS.....	8

PC2 – Investigación en Campo y Diagnóstico Detallado

1. Objetivo del Entregable

Validar las problemáticas identificadas en el PC0 mediante la recopilación de datos primarios en el terreno de Ixil, incluyendo las necesidades reales del apicultor, el contexto físico del apíario y las características hídricas del suelo, para definir el Reto de Diseño.

Entrevista con el Apicultor (Identificación de Necesidades)

Caso de Estudio: José Antonio Kantun Pech.

Objetivo: Sistematizar los hallazgos de la entrevista realizada a Don José Antonio Kantun Pech para obtener datos concretos y establecer los requerimientos del usuario.

- **Requerimientos del Usuario:** Basado en la experiencia de José Antonio, el sistema propuesto debe cumplir con los siguientes requisitos funcionales y de sostenibilidad:
 1. **Bajo Mantenimiento:** El sistema debe ser capaz de mantener el agua y la integridad estructural por largos períodos para evitar el agotador acarreo constante.
 2. **Eficiencia Hídrica:** Capacidad mínima de reserva para asegurar autonomía en períodos críticos, evitando que las abejas tengan que realizar viajes largos.

3. **Barrera Anti-Xula:** El diseño debe ser una barrera física y acuática permanente que evite la necesidad de grasas o aceites, asegurando que la hormiga "Xula" no pueda subir a la colmena.
 4. **Costo Accesible:** El costo total de implementación por colmena debe ser económico para garantizar su replicabilidad en el apíario de 20 colmenas.
 5. **Accesibilidad para Abejas:** Debe incluir puntos de aterrizaje o rampas para evitar que las abejas se ahoguen al beber.
- **Resultados Clave del Caso José Antonio Kantun Pech:** La sistematización de la entrevista arrojó los siguientes datos críticos que definen las restricciones del proyecto:
 - **Experiencia y Producción:** 38 años de apicultura. Actualmente maneja 20 colmenas (disminuyendo desde 60). Su producción actual es de solo 150 kg/año, una cifra extremadamente baja que evidencia el impacto de las problemáticas.
 - **Distancia y Tiempo de Acarreo:** Don José Antonio recorre 5.2 km en bicicleta (ida) hasta su apíario, tardando 20 minutos en ir y 20 minutos en volver. Esta distancia se recorre solo para supervisión o para llevar agua cuando la situación es crítica.
- 
- **Costo Social del Agua:** La falta de agua produce un desgaste físico y riesgo personal al tener que viajar a la población cargando 20 litros, además del tiempo perdido.
 - **Período Crítico:** La sequía es la condición que hace que las abejas se desgasten y no regresen, lo que se traduce en mayor mortalidad. La invasión de la "Xula" es más frecuente en temporadas de sequía y cuando las colmenas **están débiles**.

- **Análisis del Fallo de las Piletas Actuales:** Las piletas rectangulares rústicas fallan por:
 1. **Fallo de Diseño Antifugas:** La evaporación y la filtración son el problema principal ("no era constante la circulación [del agua] y se evaporaba perjudicando a las abejas").
 2. **Fallo Estructural Anti-Xula:** La principal falla es que la hormiga "Xula" podía subir sin problema si la piletas no se mantenía llena. Además, el soporte central (la 'T' de hierro) de las colmenas se oxidaba

3. **Fallo estructural ahogamiento:** El sistema no contaba con rampas especiales para que las abejas no se ahogen mientras beben agua

Observación del Terreno y Entorno (Ixil)

Objetivo: Entender las condiciones geográficas, climáticas y de infraestructura específicas del apíario.

Contenido a Incluir:

- **Localización del Apíario:** El apíario se encuentra en el monte de la comunidad de Ixil. La infraestructura es nula (sin electricidad ni agua potable). El apicultor recorre 5.2 km en bicicleta desde la población para acceder.
- **Características del Suelo y Vegetación:** El terreno se clasifica como Selva Baja Caducifolia . El suelo es predominantemente cárcaso, con roca caliza y una capa superficial de tierra delgada. Esto confirma:
 1. **Excavación Difícil:** La construcción de estructuras subterráneas es costosa.
 2. **Alta Filtración:** La porosidad de la caliza requiere un sellado total o el uso de contenedores elevados para evitar la pérdida rápida del agua.
- **Clima y Manejo de la Sombra:** La zona presenta un clima cálido subhúmedo. Las temperaturas son elevadas, lo que acelera la evaporación. Un requerimiento clave es que el diseño de las colmenas debe permitir que reciban solo el sol de las 12:00 pm. Esto implica que el sistema hídrico debe estar diseñado para operar bajo condiciones de sombra parcial y alta temperatura ambiental, minimizando la evaporación.

Medición del Terreno y Pruebas de Agua

Objetivo: Recopilar datos técnicos para dimensionar correctamente la solución.

Contenido a Incluir:

- **Mediciones Geométricas del Terreno:** El apíario tiene una extensión de 2 mecales al cuadrado (aproximadamente 40 m x 40 m). El centro del terreno tiene un diámetro de 20 m libre de vegetación alta para el manejo solar de las colmenas. Las medidas están dispuestas usando mojoneras (marcas cada 20 m) como referencia. El diseño debe ser compacto y adaptable a este sistema de distribución.

La colmena estándar tiene una base de :

- Medidas interiores cámara y alza: 465x380mm.
- Medidas exteriores cámara y alza: 515x430mm
- Altura cámara: 240mm.
- Altura alza: 240mm.
- Espesor: 25mm.



- **Infiltración/Pruebas de Agua (Justificación Técnica):** Dada la composición del suelo de roca caliza, se confirma que la infiltración rápida del agua es la principal causa técnica del fallo de las piletas actuales, lo cual fue corroborado en la entrevista. La alta porosidad de la piedra caliza y la falta de sellado provocan una permeabilidad excesiva. Por lo tanto, el diseño debe enfocarse en soluciones elevadas o con sellado hermético
- **Ubicación Hídrica:** Actualmente el terreno de Jose Antonio Kantun Pech no cuenta con un pozo cercano, sin embargo, el agua es accesible a 3 m bajo suelo con un pozo

Análisis de Problemática y Definición del Reto del Proyecto

Objetivo: Sintetizar toda la información para formular la pregunta central de diseño.

Contenido a Incluir:

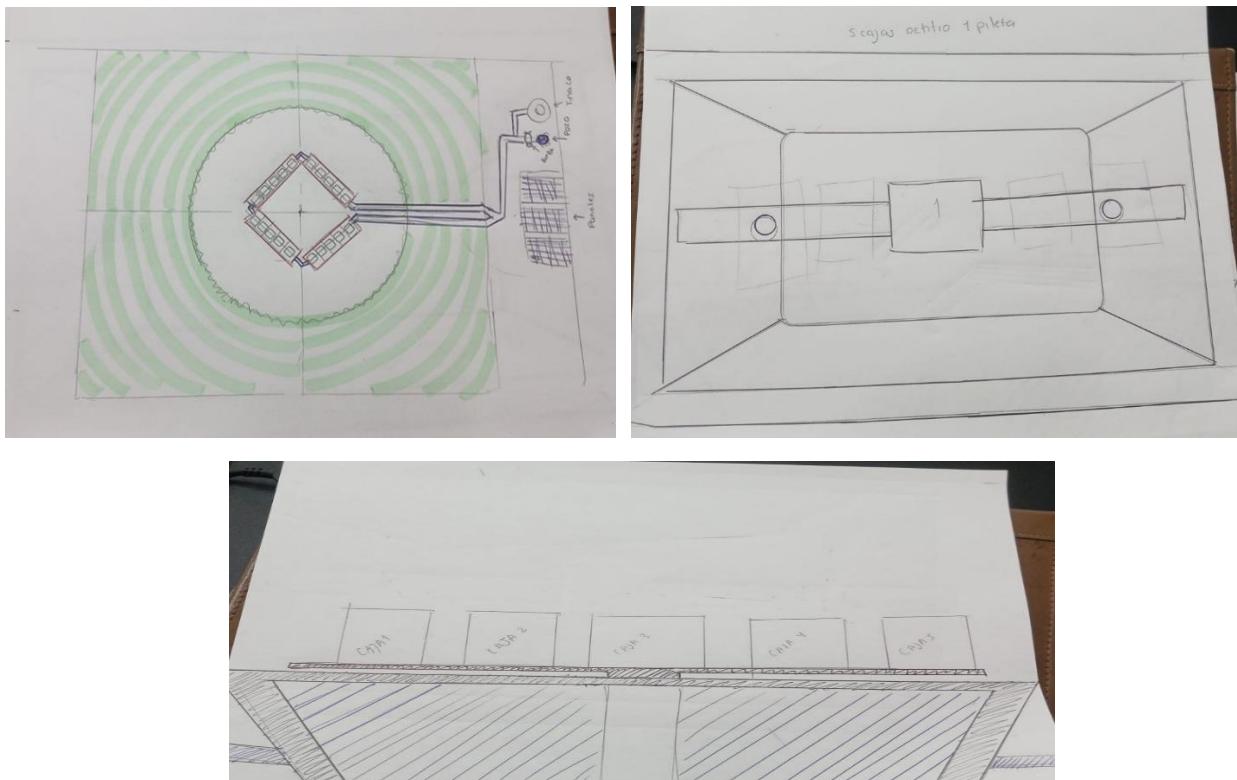
- **Síntesis de Datos:** El diagnóstico con Don José Antonio revela que el proyecto debe abordar de manera integral la sustentabilidad hídrica (por el alto costo social y económico del acarreo de agua) y la protección biológica (por la vulnerabilidad ante la "Xula" en periodos de debilidad). La solución debe ser totalmente impermeable (debido al suelo calizo), autónoma y debe resolver específicamente el fallo de oxidación y la ineficacia del soporte tipo 'T' en las barreras actuales.
- **Reto del Proyecto:** "*¿Cómo podemos diseñar y prototipar un sistema modular de sostén de colmena y reserva hídrica que sea de bajo costo, replicable, impermeable al suelo calizo de Ixil y que garantice la autonomía hídrica de las abejas y una barrera física permanente contra la hormiga 'Xula', incluso con niveles bajos de agua?"*

Bocetos Iniciales de Piletas (Propuestas Preliminares)

Objetivo: Presentar las primeras ideas basadas en el diagnóstico de campo.

Contenido a Incluir:

- Boceto



4. Conclusiones Parciales

El objetivo del PC2 se ha cumplido mediante la articulación de datos cualitativos (entrevistas) y cuantitativos (condiciones del suelo y mediciones) enfocados en el caso de estudio de José Antonio Kantun Pech. La principal conclusión es que el diseño de la solución debe priorizar la impermeabilidad absoluta y la eficiencia en la retención de agua debido a la alta permeabilidad del suelo calizo de Ixil y la necesidad de reducir la carga de trabajo del apicultor (5.2 km de acarreo). La validación en campo ha permitido refinar el reto del proyecto, enfocándolo en un sistema modular de bajo costo que soluciona de manera dual las carencias hídricas y la defensa contra la hormiga "Xula". Los bocetos preliminares plantean caminos de diseño viable que serán evaluados en detalle en el PC3

EVIDENCIAS



REFERENCIAS

[APICULTORES IXIL_ENTREVISTA PERSONAL.xlsx](#)

[Colmena langstroth enlazada con base normal.](#)

Sandoval, C., Soares, D., & Munguía, M. T. (2014). Vulnerabilidad social y percepciones asociadas al cambio climático: Una aproximación desde la localidad de Ixil, Yucatán. *Sociedad y Ambiente*, 1(5), 7-24.