

Ciudad de México, México 2018

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Arquitectura
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

TITULACIÓN POR ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN

Reporte de investigación que, para obtener el título de
Diseñador Industrial presenta:

Barreto Bautista Itzel
Calderón Reyes Michelle Ayari
Gutiérrez Hernández Erika Ivette

Con la dirección de:

D.I Yesica Escalera Matamoros

Y la asesoría de:

Dr. Vicente Borja Ramírez
M.D.E Ana Paula García y Colomé

"Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de nuestra autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinente"





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

BEE HERO

Sistema de remoción y recuperación de colmenas silvestres en contextos urbanos.



Bee HERO

SISTEMA DE REMOCIÓN Y RECUPERACIÓN DE COLMENAS SILVESTRES EN CONTEXTOS URBANOS

Itzel Barreto Bautista | Michelle A. Calderón Reyes | Erika I. Gutiérrez Hernández



EP01 Certificado de aprobación de impresión de Tesis.

**Coordinación de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE**

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **BARRETO BAUTISTA ITZEL** No. DE CUENTA **309049472**

NOMBRE TESIS **BEEHERO: SISTEMA DE REMOCIÓN Y RECUPERACIÓN DE COLMENAS SILVESTRES EN CONTEXTOS URBANOS**

OPCION DE TITULACION **ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de **EL REPORTE DE INVESTIGACION**, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día _____ **a las** _____ **horas.**

Para obtener el título de **DISEÑADORA INDUSTRIAL**

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 12 de septiembre de 2018

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. YESICA ESCALERA MATAMOROS	
VOCAL DR. VICENTE BORJA RAMIREZ	
SECRETARIO D.I. ANA PAULA GARCIA Y COLOME GONGORA	
PRIMER SUPLENTE M.D.I. VANESSA SATTELE GUNTHER	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. SERGIO TORRES MUÑOZ	

ARQ. MARCOS MAZARI HIRIART
Vo. Bo. del Director de la Facultad



EP01 Certificado de aprobación de impresión de Tesis.

**Coordinación de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE**

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **CALDERON REYES MICHELLE AYARI** No. DE CUENTA **412000713**

NOMBRE TESIS **BEEHERO: SISTEMA DE REMOCIÓN Y RECUPERACIÓN DE COLMENAS SILVESTRES EN CONTEXTOS URBANOS**

OPCION DE TITULACION **ACTIVIDAD DE INVESTIGACION**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de **EL REPORTE DE INVESTIGACION**, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día _____ **a las** _____ **horas.**

Para obtener el título de **DISEÑADORA INDUSTRIAL**

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 12 de septiembre de 2018

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. YESICA ESCALERA MATAMOROS	
VOCAL DR. VICENTE BORJA RAMIREZ	
SECRETARIO D.I. ANA PAULA GARCIA Y COLOME GONGORA	
PRIMER SUPLENTE M.D.I. VANESSA SATTELE GUNTHER	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. SERGIO TORRES MUÑOZ	

ARQ. MARCOS MAZARI HIRIART
Vo. Bo. del Director de la Facultad



EP01 Certificado de aprobación de impresión de Tesis.

Coordinación de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE GUTIERREZ HERNANDEZ ERIKA IVETTE No. DE CUENTA 411008321

NOMBRE TESIS BEEHERO: SISTEMA DE REMOCIÓN Y RECUPERACIÓN DE COLMENAS SILVESTRES
EN CONTEXTOS URBANOS

OPCION DE TITULACION ACTIVIDAD DE INVESTIGACION

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de EL REPORTE DE INVESTIGACION, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día a las horas.

Para obtener el título de DISEÑADORA INDUSTRIAL

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 12 de septiembre de 2018

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE D.I. YESICA ESCALERA MATAMOROS	
VOCAL DR. VICENTE BORJA RAMIREZ	
SECRETARIO D.I. ANA PAULA GARCIA Y COLOME GONGORA	
PRIMER SUPLENTE M.D.I. VANESSA SATTELE GUNTHER	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. SERGIO TORRES MUÑOZ	

ARQ. MARCOS MAZARI HIRIART
Vo. Bo. del Director de la Facultad

AGRADECIMIENTOS ERIKA

Agradezco al CIDI y a la UNAM por la oportunidad de formarme profesionalmente, y por hacer esta experiencia extraordinaria. Gracias a mis padres por su incomparable apoyo, paciencia y amor siempre palpables. A mi papá por ser modelo a seguir, quién me enseñó que nada es imposible. A mi mamá por ser ejemplo de amor, fortaleza y constancia. A mis tíos Edgar y Emma por su invariable apoyo.

A las abejas, por ser un gran equipo a pesar de las circunstancias. A Itzel y a Mich por tanto esfuerzo y dedicación. ¡Lo logramos! Estaré siempre feliz de haber recorrido este camino con ustedes.

A Val por ser mi compañera de aventuras. A Lu por su paciencia, apoyo y motivación constante.

Gracias.

AGRADECIMIENTOS ITZEL



A mi grandiosa familia; por estar siempre a mi lado apoyandome, siendo mi principal inspiración y motivación desde el principio de los tiempos.



A todos los que colaboraron en el equipo de las abejas, por contribuir con los conocimientos y las herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto.



Finalmente; me siento completamente agradecida de haber compartido este proceso junto con Michelle y Erika, cuyas habilidades, conocimientos y personalidades fueron el complemento ideal para llevar este proyecto de principio a fin,

AGRADECIMIENTOS MICHELLE



A esas personas especiales que me he cruzado en el camino y que se convirtieron en mis grandes amigos y en mis fuentes de aprendizaje y de experiencias.



A los profesores y mentores que compartieron su experiencia, dedicación y pasión por lo que hacen, para poder guiarnos. A la UNAM y al CIDI.

Este momento es meta y a la vez, punto de partida. El camino ha sido extraordinario, enmarcado ahora como una colección de retos y descubrimientos, de deconstrucción y reconstrucción. Un proceso que ha exigido mucho a mi familia: constante esfuerzo y mucho amor; a China y a mis padres les agradezco esta oportunidad y todos sus frutos.

Agradezco a la UNAM, pues Ciudad Universitaria se convirtió en mi hogar y en la plataforma para trazar rutas a nuevas culturas, nuevos sueños, nuevos hogares. Al CIDI por ser el espacio de análisis y de creación. Con un especial agradecimiento a Yes por darnos la confianza para expresarnos a través de nuestro trabajo, a Fernando Martín Juez por plantar la semilla para pensar en el diseño más allá del objeto y a Arturo Treviño por su dedicación, cariño y ecuanimidad al compartir sus conocimientos.

También quiero reconocer a quienes han formado parte de este viaje de una manera u otra. A mis abuelos, por el ejemplo de vida y superación. A Aketza, por el apoyo incondicional. A Lupita y Cinthia, porque juntas construimos hogares. A mis amigos y a la Prole, con especial cariño y admiración a Xala, Gabba, Dan, Frank, Alan, Danyboy y Alan Santaella, con quienes he compartido a través de infinidad de buenos momentos esta etapa. A las Abejas por ser un equipo de trabajo increíble y adoptarme en él. A Erika por toda la dedicación, pero también por guiarnos e impulsarnos en este proceso. A Diego, Brenda y JC, que me han acompañado un peldaño más y que me han nutrido profundamente con sus perspectivas y experiencias. A Laura, por sus aventuras que tanto han inspirado. A Eder, por el espacio de refugio. Y con todo el cariño a Itzel y a Haimeí; gracias por llevarme de la mano, por compartirme su tiempo, por ayudarme a crecer, por la confianza y por creer en mí.

A todos ustedes, amor infinito.

RESUMEN

Las abejas son una especie indispensable en la conservación de la biodiversidad de nuestro planeta. Su importancia reside en su labor como uno de los principales polinizadores, facilitando la reproducción de especies vegetales entre las que se encuentran una tercera parte de las frutas y verduras que consumimos. Lamentablemente, hoy en día se registra una disminución alarmante de la población de esta especie en distintos lugares, teniendo gran impacto en actividades como la apicultura y la agricultura, así como en el desequilibrio de distintos ecosistemas alrededor del mundo.

A pesar de esta grave situación se encontró que las abejas son consideradas generalmente como un peligro para la población; por lo que las políticas y normas de protección civil en contextos urbanos como la Ciudad de México, favorecen la destrucción de colmenas silvestres por parte de instancias gubernamentales como el H. Cuerpo de Bomberos ante el riesgo que representan para la ciudadanía.

Con lo anterior en mente, el presente documento registra la investigación y el desarrollo del proyecto *Bee Hero*: un sistema de remoción y recuperación de colmenas silvestres en contextos urbanos para su aprovechamiento, buscando fomentar un cambio en la manera en que la especie es percibida y tratada, como punto de partida para contrarrestar su desaparición, y que en última instancia se traduzca en beneficios sociales y medioambientales.

Este proyecto se propone desde el trabajo interdisciplinario basado en el enfoque del *design thinking*, utilizando herramientas de investigación y diseño centradas en el usuario. El resultado es un servicio de remoción y recuperación de colmenas silvestres para la Ciudad de México, el modelo de negocios que lo hace viable, la plataforma digital que funge como un canal de comunicación entre los actores involucrados y la familia de productos necesarios para hacer factible el servicio (recolector de abejas, contenedor de panal y módulo de almacenamiento temporal).



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

PARTE 0 INTRODUCCIÓN 17

Introducción	19
Objetivos del proyecto	22
El curso: Proyectos de Innovación	23
Equipo: Abejas	24
Metodología aplicada	25
- <i>Design thinking</i>	
Desarrollo del proyecto	27
Referencias	28

PARTE 1 INSPIRACIÓN 29

Introducción	31
Abejas	35
Generalidades de la especie	36
Desarrollo de las abejas	38
Estructura de la colmena	40
Importancia de las abejas	41
Disminución de las abejas	43
Iniciativas para combatir la desaparición de las abejas	46
Apicultura	51
Pasado de la apicultura	52
Antecedentes de la apicultura en México	54

Apicultura en la actualidad	56
- Problemáticas	
- Productos de la apicultura	
- ¿Cómo trabaja un apicultor?	
Apoyo a la apicultura	70
Asociaciones de apicultores	71
Impacto económico	74
- Producción de miel	
- Polinización	
Tendencias	88
Apicultura en la CDMX	95
Rescate de colmenas silvestres	98
Urbanización y consecuencias	99
Remoción de abejas en el mundo	100
Remoción de abejas en México	102
Situación de remoción en la CDMX	108
Conclusiones	127
Referencias	128
Glosario	133

PARTE 2 IDEACIÓN 135

Introducción	137
Fase 0	140
Escenario	140
Personajes / Personas	142
Mapa de viaje de usuario (<i>Journey map</i>)	144

Fase 1	148
Pruebas de transporte	148
Lluvia de ideas	152
Elaboración de prototipos de almacenamiento y transporte	153
Pruebas con prototipos de almacenamiento y transporte	156
Resultados pruebas	158
Conclusiones	159

Fase 2	161
Pruebas de potencia y succión	162
Elaboración de prototipos de contenedor para succión y boquillas	163
Pruebas con abejas en contexto simulado	168
Conclusiones	173

Fase 3	174
Sesión de co-creación	174
Conclusiones	181

Fase 4	182
Conceptualización de producto y servicio	182
Alternativas de concepto de productos	183
Perfiles de Diseño de Producto	
Sistema de succión de abejas	184
Contenedor de panal	186
Módulo de espera	188

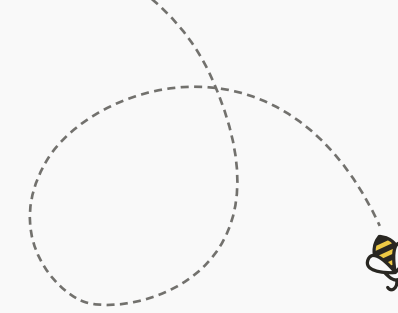
Fase 5	193
Elaboración de prototipos	194
Pruebas con usuarios	196
Evaluación y selección de conceptos	199
Pruebas con abejas	201
Pruebas de comportamiento	203

Fase 6	204
Elaboración de prototipos del recolector de abejas	206
Pruebas con prototipos del recolector de abejas	212

Fase 6.1	221
Elaboración de prototipos	221
Conclusiones	226
Referencias	228

PARTE 3 IMPLEMENTACIÓN 231

Introducción	233
Servicio <i>Bee Hero</i>	236
Diseño de servicios	237
Descripción del servicio <i>Bee Hero</i>	240
<i>Canvas Blueprint</i>	245



ÍNDICE

Puntos de contacto (Touchpoints)	248
Identidad <i>Bee Hero</i>	250
Equipo de rescate <i>Bee Hero</i>	252
- Recolector de abejas	
- Panalera	
- Módulo de almacenamiento temporal	
- Plataforma digital <i>Bee Hero</i>	
Plan de implementación	266
Modelo de negocios <i>Bee Hero</i>	267
Plan de implementación	270
- Fase 0 – Investigación y desarrollo	270
- Fase 1 – Programa piloto	272
- Fase 2 – Implementación en la CDMX	274
- Fase 3 - Expansión	276
Presentación final	278
Planeación de la presentación final	279
Construcción de prototipos finales	280
- Recolector de abejas	
- Panalera	293
Creación de material audio-visual	294
Pitch	299
Retroalimentación de la presentación final	300
Conclusiones	302
Referencias	

PARTE 4 REDISEÑO 303

Introducción	305
Análisis de prototipos	308
Ergonomía / secuencia de uso	
Estética	
Elaboración de <i>moodboard</i>	316
Análisis de productos	318
Primeras propuestas	320
Recolector de abejas	
Panalera	
Módulo de espera	
Propuestas finales	327
Memoria descriptiva	330
Recolector de abejas	332
- Secuencia de uso	335
Otras características funcionales	
- Ergonomía y antropometría	344
- Aspectos productivos	351
Panalera	354
- Secuencia de uso	356
- Ergonomía y antropometría	362
- Aspectos productivos	366
Módulo de espera	368
- Secuencia de uso	371
- Ergonomía y antropometría	376
- Aspectos productivos	380

Atributos estéticos de productos <i>Bee Hero</i>	382
- Seguridad y confianza	
- Durabilidad y resistencia	
- Funcionalidad y alta tecnología	
- Factores culturales	
Conclusiones	392
Referencias	393

PARTE 5 CONCLUSIONES 394

ANEXOS 399

Anexos Inspiración.
Anexos Ideación
Anexos Planos





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



PARTE 0

INTRODUCCIÓN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INTRODUCCIÓN

Este documento es un reporte que registra las actividades realizadas durante el desarrollo del proyecto *Bee Hero*, como parte del curso Proyectos de Innovación durante el periodo de agosto 2016 a junio de 2017 y que se presenta como tesis para obtener el título de licenciatura en Diseño Industrial de sus tres sustentantes.

Proyectos de Innovación es resultado de la colaboración entre el Centro Investigaciones de Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura, el Centro de Diseño Mecánico e Innovación Tecnológica de la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Contaduría y Administración de la UNAM; y funciona como un espacio académico con el objetivo de formar equipos multidisciplinarios para la generación de soluciones innovadoras a problemáticas actuales, utilizando como referencia diversas herramientas de diseño centrado en el usuario.

De tal manera, para el proyecto *Bee Hero* se conformó un equipo de trabajo de estudiantes de diseño, ingeniería y administración, quienes bajo la asesoría de D.I. Yesica Escalera, Dr. Vicente Borja, Dr. Alejandro Ramírez y Arq. Arturo Treviño, diseñaron un sistema de remoción y recuperación de colmenas silvestres en contextos urbanos para su posterior aprovechamiento.

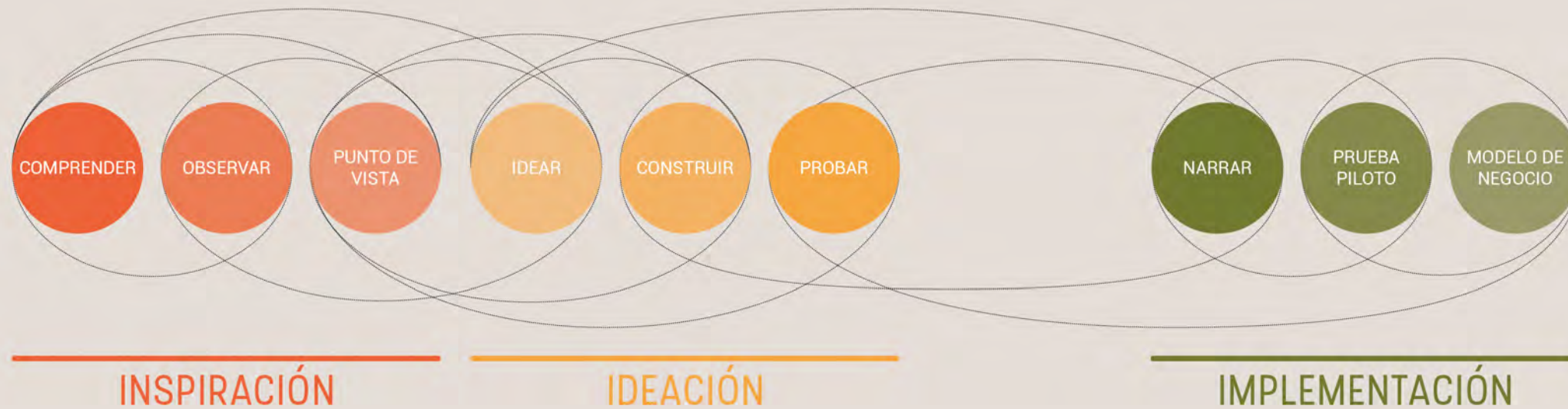


Fig. 0.1. Proceso de design thinking definido por Tim Brown.¹
Fuente: Diseño Propio

El documento se estructura en seis partes. La primera sección, a manera de introducción, presenta los antecedentes del proyecto: los objetivos, el contexto académico y los integrantes del equipo; así como las metodologías utilizadas y el proceso de desarrollo.

Las siguientes tres partes hacen referencia a las actividades realizadas durante el curso de Proyectos de Innovación y están organizadas de acuerdo a las 3 grandes etapas en el proceso de diseño de acuerdo a Tim Brown¹: inspiración, ideación e implementación.

La parte 1, denominada Inspiración, inicia con el planteamiento del reto y comprende un registro de la información consultada durante el proceso de exploración que dio lugar a determinar el rumbo del proyecto, es decir aquello relacionado con las abejas, la apicultura y el rescate de colmenas.

La segunda parte denominada Ideación, resume las actividades involucradas en el proceso creativo, es decir la etapa de generación de ideas y la exploración de éstas. Durante esta etapa, se muestran los conceptos de servicios y productos explorados, así como los prototipos, pruebas e iteraciones que dieron como resultado el concepto del servicio Bee Hero y de todos los productos asociados a éste.

En la parte 3, de Implementación, se presenta la materialización de la propuesta final. Aquí se describen a detalle todos los elementos del sistema: el servicio, los productos involucrados, el modelo de negocios para hacerlo viable, etc.; también se resumen las actividades realizadas para la presentación del proyecto, con la que concluyó el curso de Proyectos de Innovación.

La cuarta parte, presenta el proceso de rediseño de la familia de productos Bee Hero, enfocado en los aspectos ergonómicos y estéticos de éstos.

La quinta y última parte, incluye a manera de conclusión los comentarios finales con respecto al desarrollo de este proyecto, así como las reflexiones pertinentes a la culminación y acreditación de la etapa de formación profesional.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

GENERAL

Desarrollar un concepto innovador de producto o servicio orientado a impulsar la apicultura en México; utilizando el enfoque del *design thinking*.

ESPECÍFICOS

ACADÉMICOS

Experimentar la colaboración interdisciplinaria, acercando a los alumnos a conocer la dinámica actual de centros de investigación y desarrollo.
Utilizar herramientas de investigación, análisis e ideación basadas en el diseño centrado en el usuario, con un enfoque de *design thinking*.
Desarrollar un proyecto en un contexto real, poniendo en práctica los conocimientos y habilidades adquiridas durante la carrera, y con ello acreditar los estudios universitarios.

DE INVESTIGACIÓN

Entender la situación o contexto actual de la apicultura y de las abejas a nivel nacional e internacional, así como una proyección a futuro.
Definir las problemáticas y necesidades de los usuarios (abejas, apicultores, etc.), para encontrar oportunidades de diseño.
Identificar las tendencias sociales, económicas, tecnológicas y ambientales que resultan determinantes del proyecto.
Conocer soluciones afines al proyecto, desde la implementación de nuevas tecnologías hasta planes de acción u otras opciones.
Obtener información suficiente para delimitar el proyecto.

DE DISEÑO

Idear un concepto de producto y/o servicio que resuelva de manera innovadora alguna de las problemáticas o necesidades identificadas en la investigación.
Entender y definir los requerimientos del concepto propuesto.
Desarrollar un producto y/o servicio que propicie el desarrollo de apicultura, respondiendo a los requerimientos establecidos y que resulte deseable, factible y viable.



Imagen: Estudiantes y profesores integrantes del curso
Fuente: Cortesía de Luis Equihua

EL CURSO DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN

El curso de Proyectos Innovación, ha sido por más de 10 años un espacio académico de colaboración en el que participan estudiantes y profesores de diversas facultades, entre ellas ha destacado la participación constante de la Facultad de Arquitectura, la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Contaduría y Administración. Dentro de este espacio se busca que el estudiante experimente el trabajo interdisciplinario, acercándolo a reconocer la dinámica profesional de centros de investigación, desarrollo e innovación en la industria.

Para lograrlo se exponen herramientas y métodos de investigación, diseño e innovación, que son puestos en práctica para la generación de soluciones creativas como respuesta a los retos planteados. Dichas herramientas responden principalmente a aquellas inscritas dentro del enfoque de *Design Thinking*, al Diseño Centrado en el Usuario y al concepto de Sustentabilidad.

Por otra parte, cabe mencionar que los retos son determinados como resultado de la cooperación con empresas, universidades u organizaciones externas a la UNAM, quienes fungen como un colaborador externo y que facilitan el acceso a los recursos necesarios para el desarrollo de los proyecto, como expertos en el tema, contextos reales, estudios previos, información relevante, etc.



Imagen: Equipo "Abejas". De izquierda a derecha: Erika Gutiérrez, Michelle Calderón, Luis Sidar, Itzel Barreto, Itzel Olivas y Erick Maravillas.
Fuente: Imagen Propia

EQUIPO ABEJAS

Para el desarrollo del proyecto *Bee Hero* se conformó un equipo de trabajo llamado "Abejas". Los integrantes del equipo en su conformación inicial fueron Itzel Barreto Bautista y Erika Gutiérrez Hernández de Diseño Industrial; Erick Maravillas Mora y Luis Antonio Sidar Ortiz de Ingeniería en Mecatrónica, estudiantes de licenciatura y maestría, respectivamente; y Luis Gerardo de Jesus Reyes de Administración.

Para la segunda etapa del proyecto se integraron Itzel Alejandra Olivas Benitez y Michelle Ayari Calderón Reyes, estudiantes de Diseño Industrial de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, respectivamente; culminando esta etapa con una conformación final integrada por estudiantes de Diseño Industrial e Ingeniería Mecatrónica.

METODOLOGÍA APLICADA

Con el objetivo de explicar el proceso de diseño utilizado en este proyecto, a continuación se presenta una breve revisión de la definición de las metodologías utilizadas.

DESIGN THINKING

En lugar de definir esta metodología como etapas secuenciales, ordenadas y definidas y que muchas veces se describe como el proceso de empatizar, definir, idear, prototipar, probar e implementar; utilizaremos como referencia la metáfora de Tim Brown que describe al *design thinking* como un sistema de espacios, llamados inspiración, ideación e implementación; y que representan una serie de actividades interconectadas que resultan clave en el proceso de innovación.

Además de lo anterior, Brown define el *design thinking* como "una disciplina que aprovecha la sensibilidad y los métodos del diseñador, para hacer coincidir las necesidades de las personas con aquello que es factible tecnológicamente, y con una estrategia empresarial viable que permita generar valor para el consumidor, así como una oportunidad de mercado".

Por lo que inscribe la innovación como resultado de la intersección de factores humanos, tecnológicos y financieros; al buscar que el concepto de producto o servicio propuesto sean: deseables al ser resultado de la empatía y comprensión de las necesidades de los usuarios; viable, es decir financieramente posible, y además factible, lo que significa que su materialización se técnicamente posible.



Fig. 0.2. *Design thinking* definido por Tim Brown.
Fuente: Diseño Propio

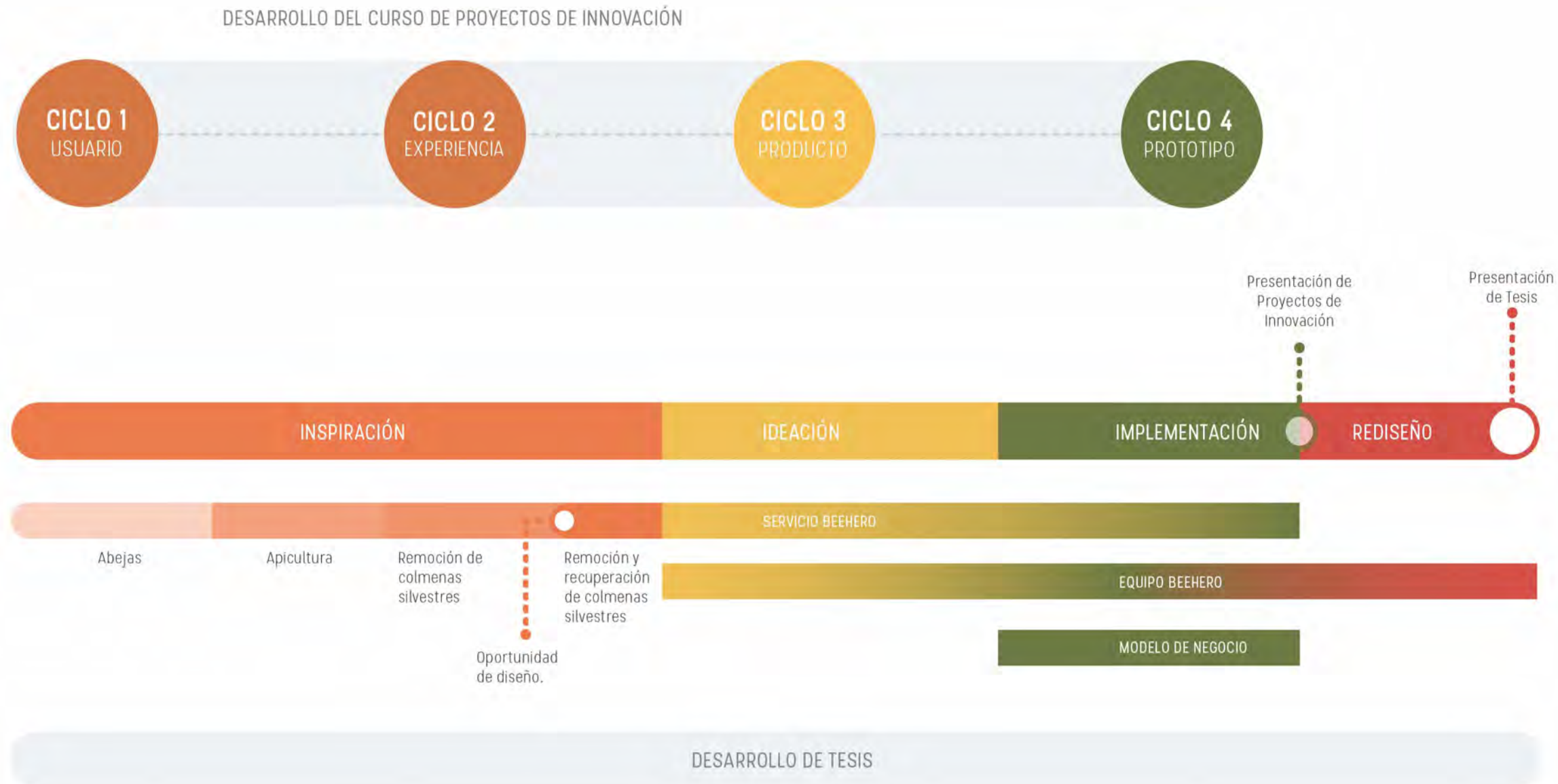


Fig. 0.3. Proceso de desarrollo del sistema *Bee Hero*, relacionando los ciclos que estructuran el curso de Proyectos de Innovación y el proceso de investigación, diseño, análisis y rediseño del equipo de remoción y recuperación *Bee Hero* para presentación de tesis.
Fuente: Diseño propio

DESARROLLO DEL PROYECTO

Como podemos observar en la figura 0.3. se puede explicar el desarrollo del proyecto *Bee Hero* con dos líneas de tiempo paralelas. Por una parte se puede utilizar la estructura del curso de Proyectos de Innovación como referente, y como segundo marco de referencia se puede utilizar el desarrollo del proyecto de tesis, cuyas actividades se extienden más allá del curso.

De acuerdo a la estructura del curso de Proyectos de Innovación, podemos ordenar el desarrollo del proyecto *Bee Hero* en 4 ciclos o etapas diferentes, y que se llevaron a cabo durante un periodo de dos semestres continuos.

En cada uno de estos ciclos o etapas de trabajo se realizaron actividades con objetivos concretos, por ejemplo en el ciclo 1, enfocado en el usuario se persiguieron los siguientes objetivos:

DEFINIR

El reto planteado, acotando sus objetivos y alcances.

CONOCER

Con un acercamiento a aquellos posibles usuarios relacionados con el reto planteado, profundizando en entender sus necesidades no atendidas y problemáticas; así como comprender los antecedentes, la situación actual y las tendencias en relación al contexto del reto planteado.

GENERAR

Dudas, alternativas y soluciones en relación a las características del usuario y a las necesidades identificadas.

PROBAR

Evaluar las dudas, alternativas y soluciones planteadas a través de prototipos, simuladores y otras herramientas de investigación y diseño centrado en el usuario.

APRENDER

A través del análisis y la síntesis de hallazgos, *insights* y descubrimientos, generando un proceso que durante cada iteración justifique con mayor profundidad las alternativas de solución y en última instancia, una propuesta final que ofrezca mayor valor y obtenga una mejor aceptación por parte de los usuarios.

REFERENCIAS CAPÍTULO INTRODUCCIÓN

1. **Brown, T. (2008).** Design Thinking. Harvard Business Review. Sitio web: <https://hbr.org/2008/06/design-thinking>

PARTE 1

INSPIRACIÓN





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

"Inspiración: Estímulo interior que impulsa al poeta, escritor o artista, y gracias al cual parece que lo que produce no es fruto del esfuerzo sino un feliz hallazgo."

Definición de wordassociations.net

INTRODUCCIÓN

"El primer espacio de exploración es la inspiración. Generalmente se inicia con el planteamiento de un problema o una oportunidad que nos motiva a buscar soluciones. Las fuentes de inspiración para innovar son múltiples y forman parte de la síntesis creativa de un individuo o de un equipo". (Giget, 2009)

Para este proyecto, la parte de "Inspiración" se refiere principalmente a la etapa de investigación entorno al reto. Investigación de distintas fuentes y de campo; y guiada por cuestionamientos específicos que surgieron en su desarrollo.

El reto en esta etapa se describía como: **Apoyar la apicultura en México.**

Dado que el reto era demasiado general, se indagó en todo lo relacionado a él. Se investigó primeramente sobre qué son y cómo funcionan las abejas como especie, posteriormente se exploró sobre la apicultura y sus impactos.

La relación entre estos dos temas dió lugar al tercer capítulo de esta parte: el rescate de colmenas silvestres en zonas urbanas. Fue ahí donde se encontró la principal problemática a resolver, dando lugar a la parte dos: la ideación.

Para hacer este proceso más claro, se elaboró el diagrama que se muestra en la figura 1.0.

PROCESO DE INSPIRACIÓN

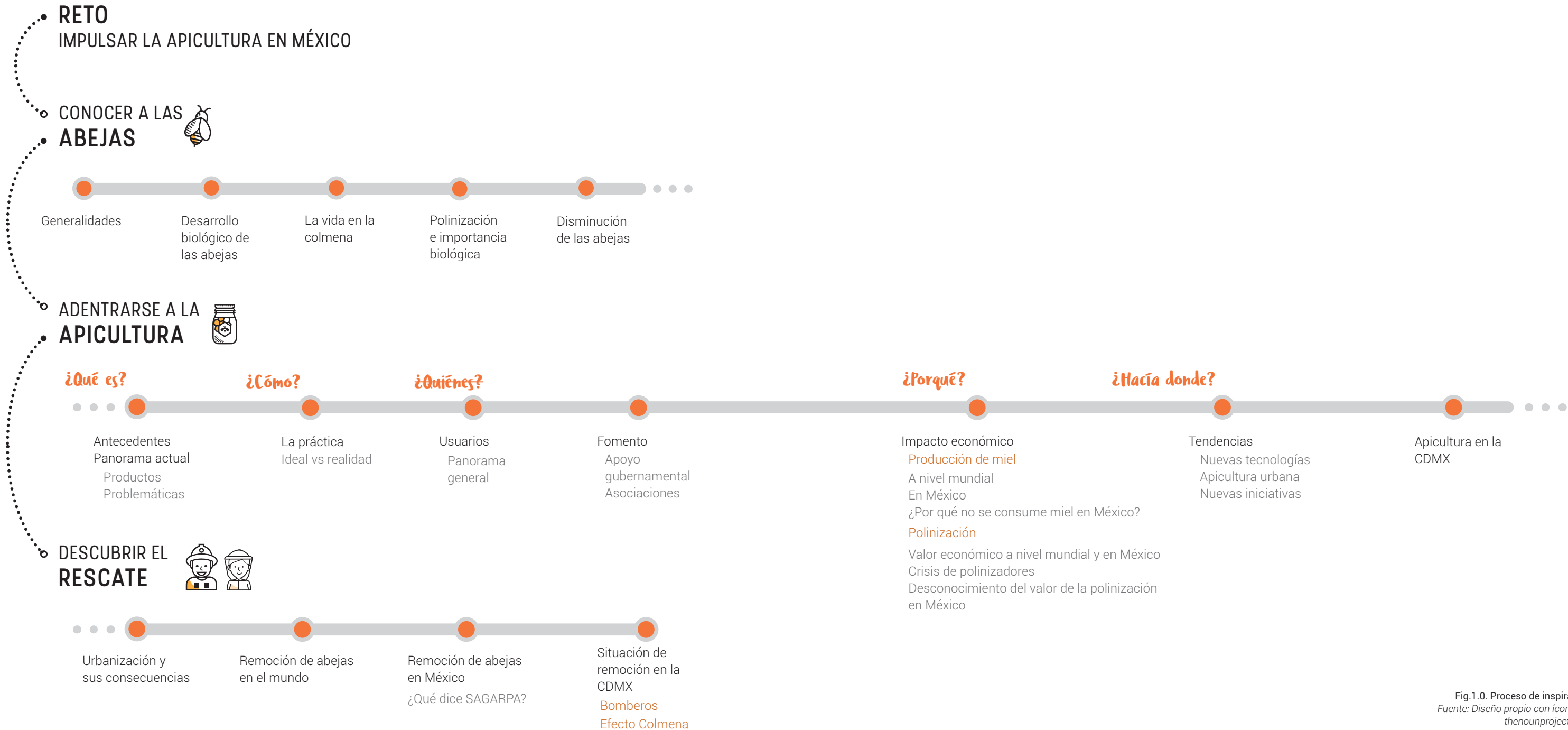


Fig.1.0. Proceso de inspiración. Fuente: Diseño propio con iconos de thenounproject.com.



Imagen: Colonia de abejas.
Fuente: inhabitat

¿Qué son las abejas?

CAPÍTULO 1

ABEJAS

Para entender la complejidad de la apicultura y encontrar oportunidades donde el diseño industrial pueda incurrir, es necesario conocer cada segmento que la conforma. Es por ello que partiendo de lo general a lo particular, se comenzó por estudiar a la especie sujeto de dicha actividad: **las abejas**. Esto con el fin de entender un poco de su comportamiento, su situación actual en cuanto a población y su explotación, los beneficios de los productos que genera, y las dificultades con las que se enfrenta.

El siguiente capítulo es un resumen de la información recopilada.





Imagen: Abeja en flor.
Fuente: Discovery México

GENERALIDADES DE LA ESPECIE

La siguiente información se recopiló del Manual Básico Apícola SAGARPA.¹

Las abejas son insectos del orden de los himenopteros; pertenecientes al género apis. Hay cerca de 20,000 especies conocidas; la de este caso de estudio (abeja que se cría para la producción de miel) es la especie mellífera. Las abejas viven en grandes sociedades llamadas "colonias" perfectamente organizadas, donde cada individuo realiza una función determinada de acuerdo a su edad y desarrollo físico.

Dentro de la colonia se observan tres categorías de individuos: la reina, los zánganos y las obreras.



LA REINA

Cada colonia de abejas tiene una reina que es hembra, y su única tarea es poner huevos, de donde nace la cría también llamada larva.

La reina pone huevos todos los días del año. Puede llegar a poner hasta 1.500 huevos por día.

Cuando la colonia tiene una buena reina, las abejas son laboriosas. Pero si la reina tiene problemas físicos que la limitan o impiden que pueda poner huevos o bien es demasiado vieja para transmitir los mensajes químicos que mantienen a la colonia organizada, las abejas se ponen nerviosas y, si es necesario la matan y hacen una nueva reina.



LOS ZÁNGANOS

Los zánganos son los machos de la colonia. Durante la temporada de reproducción, es decir, en los meses que hay flores, es cuando hay mayor abundancia de zánganos en cada colonia.

Su tarea es fecundar a la reina virgen, y cuando lo hacen, mueren. Esto asegura no caer en una consanguinidad.

Los zánganos están incapacitados para recoger néctar de las flores porque tienen la lengua muy corta y además carecen de aguijón.

Cada ciclo de floración, la reina pone huevos de zángano. Las obreras mantienen a los zánganos únicamente durante los meses del año en que son de utilidad para aparearse con las reinas vírgenes.



LAS OBRERAS

La abeja obrera, al igual que la reina, es una hembra pero no se ha desarrollado para la reproducción. En casos muy especiales y cuando falta la reina, sus ovarios se desarrollan y consiguen poner huevos, pero al no ser fecundados, nacerán solamente zánganos.

La abeja obrera, sin embargo, posee otros órganos que no se encuentran ni en la reina ni en los zánganos, que le permiten realizar las innumerables tareas relacionadas con la vida de la colonia. Ellas son las encargadas de efectuar todos los trabajos dentro y fuera de la colmena, los cuales realizan de acuerdo con la edad y al desarrollo glandular.



DESARROLLO DE LAS ABEJAS

Imagen: Cría de abeja en panal.
Fuente: commons.wikimedia.org

En el proceso de crecimiento de las abejas hay varias fases, las cuales dependiendo de cada casta, tienen un periodo diferente de desarrollo y celdas específicas para su crianza. Las fases son:

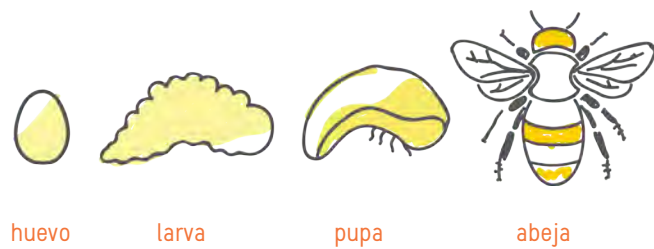


Fig.1.1. Proceso de crecimiento de la abeja.

Fuente: Diseño propio con información del Manual Básico Apícola SAGARPA.

Toda la información mencionada a continuación fue recopilada del Manual Básico Apícola SAGARPA.¹

HUEVO

Las abejas obreras construyen las celdas donde la reina pondrá los huevos, dependiendo de lo que la colmena necesita para sobrevivir. La reina pone un huevo por celda. En la mayoría de las celdas, pone un huevo fertilizado que se convertirá en una abeja obrera. En las celdas que son ligeramente más grandes que las celdas de las obreras, pone huevos no fertilizados que se convertirán en zánganos.

LARVA

El huevo eclosiona en una forma de gusano llamada larva. Las abejas obreras alimentan con jalea real a la larva durante los primeros días y luego cambian a miel y polen. Una excepción a esto es una futura reina: esta



Imagen: Nacimiento de una abeja.
Fuente: farm4.static.flickr.com

larva continúa su dieta de jalea real. Una larva come casi constantemente y crece rápidamente. En sólo cinco días, crece 1 500 veces su tamaño original. En este punto, las abejas obreras tapan la celda con cera y la larva hace un capullo alrededor de sí misma.

PUPA

En la etapa de la pupa, las piernas, ojos y alas de la larva se desarrollan y, al final, crecen los pequeños pelos que cubren su cuerpo.

Después de siete a catorce días en esta etapa, dependiendo del tipo de abeja, la abeja adulta mastica su salida de la célula. Esta etapa es más corta para la reina, más larga para las abejas obreras y más larga para los zánganos.

FASE DE DESARROLLO	REINA	OBRERA	ZÁNGANO
Huevo	3 días	3 días	3 días
Larva	5.5 días	6 días	6.5 días
Pupa	7.5 días	12 días	15.5 días
Total de días para nacer	16 días	21 días	24 días

Fig.1.2. Tabla proceso de desarrollo de una abeja.
Fuente: Diseño propio con información de l Manual Básico Apícola SAGARPA.

LA COLMENA

Una colmena es una colonia de abejas y su vivienda.² Es una organización no igualada por ninguna otra especie, con un complejo sistema de castas en el que el individuo en sí mismo carece de valor a favor de la colectividad de la colonia. Asimismo es la encargada de la producción de miel, polen, cera, propóleo y jalea real.

La colmena está conformada por panales cuya estructura está formada a partir de celdillas hexagonales de cera que son construidas por las abejas obreras. En estas celdillas se almacena la miel, el polen y la cría. Las celdas que contienen a la cría se encuentran en la parte inferior del panal y son rodeadas de celdas con miel, ya que así se mantiene a la temperatura adecuada.

Una colonia de abejas puede llegar a tener de entre **15 000 y 80 000 abejas** dependiendo de su fortaleza, climatología y hábitat. Cuando una colmena está fuerte y su reina joven, puede llegar a **enjambrar**, es decir, parte de la colonia se separa de la colmena y sigue a la reina para crear una nueva, mientras que la colonia que se queda crea a una nueva reina.

Imagen: Colmena de abejas.
Fuente: forum.canberrabees.com



Imagen: Abeja polinizando.
Fuente: cevrai.fr

IMPORTANCIA DE LAS ABEJAS

Además de generar productos de los cuales el hombre puede sacar provecho, las abejas son una de las especies encargadas de llevar a cabo la polinización de flores, y éste es por mucho, su trabajo más importante.

La polinización es el intercambio de polen entre las flores, cuya finalidad es la reproducción. Para dicha reproducción es necesario el traslado del polen de las partes masculinas de una flor hasta sus partes femeninas, ya sea de la misma planta o de otras.

Cada especie vegetal tiene exigencias específicas para el transporte de su polen, muchas de las cuales dependen de insectos para llevar a cabo este trabajo. Los insectos visitan las flores para buscar su néctar o polen que les servirá de alimento, y mientras lo hacen, transportan los gránulos que contribuirán a la polinización.

Las abejas son polinizadores altamente eficaces y más aún cuando la vegetación es de interés agrícola. Aproximadamente el **70-80%** de los insectos polinizadores son abejas. Diariamente 2/3 de cada colonia de abejas salen por polen y néctar, con una frecuencia diaria de 15 a 20 viajes, durante cada uno de los cuales visitan de 30 a 50 flores.

La gran capacidad de adaptación de la abeja a cualquier tipo de flora y su fidelidad a una especie vegetal dada (los granos de polen que transportan en sus patas son, en el 90% de los casos, de una sola especie en concreto), son otros factores que la hacen excelente polinizadora

Imagen: Abejas en declive.
Fuente: Manukahoneyusa.com



DISMINUCIÓN DE LAS ABEJAS

Hoy en día el planeta Tierra experimenta cambios drásticos, cambio climático, extinción de especies, desastres naturales; son ya parte de nuestra realidad. Los polinizadores, especialmente las abejas han sido también afectadas en este sentido. Desde años atrás se ha percibido una disminución drástica en la población de abejas a nivel mundial.

La información mencionada a continuación fue recopilada del artículo *Bees in decline* de Greenpeace.⁴

"Las abejas y otros polinizadores, tanto naturales como gestionados, parecen estar disminuyendo a nivel mundial, especialmente en América del Norte y Europa, en los Estados Unidos, la pérdida del 30-40% de las colonias de abejas comerciales, que se ha producido desde 2006, fue ligada al "Colony collapse disorder", un síndrome caracterizado por la desaparición de las abejas obreras. Desde 2004, las pérdidas de colonias de abejas han dejado América del Norte con menos polinizadores administrados que en cualquier otro momento en los últimos 50 años.

*China tiene 6 millones de colonias de abejas; alrededor de 200.000 apicultores en esta región crían abejas occidentales (*Apis Mellifera*) y abejas orientales (*Apis cerana*). En los últimos años, los apicultores chinos han enfrentado inexplicables pérdidas de colonias en ambas especies de *Apis* y los síntomas asociados son muy complejos. Los apicultores egipcios ubicados a lo largo del río Nilo también han reportado síntomas de trastorno de colapso de colonias.*

En Europa central, las pérdidas estimadas desde 1985 apuntan a una pérdida del 25% de colonias de abejas melíferas, con una pérdida del 54% en el Reino Unido."

Las causas son aún debatidas y analizadas, pero en general muchas fuentes concuerdan en que el cambio climático, el uso de plaguicidas, y las enfermedades son los principales motivos de la reducción de esta especie.

"Según la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) no se ha identificado una única causa del descenso de la población de abejas. Sin embargo, se barajan varios factores asociados:

1. *La agricultura intensiva y el uso de plaguicidas.*
2. *Los virus, los ataques de agentes patógenos y especies invasoras, tales como el ácaro Varroa (*Varroa destructor*), la avispa asiática (*Vespa velutina*), el pequeño escarabajo de la colmena (*Aethina tumida*) y el ácaro *Tropilaelaps*.*
3. *Los cambios medioambientales (p. ej., fragmentación y pérdida de los hábitats)."*⁵

1. Agricultura intensiva y el uso de plaguicidas.

La agricultura intensiva es la agricultura donde se busca explotar al máximo los medios de producción como la capitalización, la mano de obra o los insumos. Dado que se busca producir la mayor cantidad de alimentos posible en el espacio con que se cuenta, es muy común el uso de plaguicidas, fertilizantes y otros agroquímicos.

*Green Peace en *Bees in Decline* habla acerca de los efectos de esta agricultura, donde dice que la destrucción de su hábitat, la falta de diversidad, las prácticas destructivas y el uso de químicos afectan notoriamente a los polinizadores, especialmente a las abejas.*

*"El conjunto de los polinizadores no puede escapar de los distintos impactos de la agricultura industrial. Sufre la destrucción de su hábitat natural causada por la agricultura y, al volar sobre explotaciones agrícolas, los efectos nocivos de las prácticas intensivas. También acusan la fragmentación de los hábitats naturales y seminaturales, la expansión de los monocultivos y la falta de diversidad. Las prácticas destructivas que limitan la capacidad de anidación de las abejas, y el uso de herbicidas y plaguicidas convierten la agricultura industrial en una de las mayores amenazas para las comunidades de polinizadores en todo el mundo."*⁴

Por otro lado, en Barcelona dos ecólogos del Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (Creaf) aseguran que los plaguicidas neonicotinoides son perjudiciales para las abejas y afirman que:

"En los campos de cultivo, estos insectos encuentran un cóctel de productos que actúan simultáneamente: "No sólo se trata de la intoxicación por insecticidas. La agricultura intensiva se sirve también de fungicidas y otros tratamientos. De hecho, algunos de los que se anuncian como inocuos para las abejas, en combinación con otros productos químicos pasan a ser peligrosos"⁶

Dado el número de artículos e investigaciones al respecto, algunos países han optado por prohibir los químicos más dañinos, e iniciativas de nuevas formas de ecoagricultura se han dado a conocer, sin embargo, aún falta mucho camino por recorrer.

2. Los virus, los ataques de agentes patógenos y especies invasoras.

Otra causa de la disminución en polinizadores son las enfermedades. Las abejas, como todos los animales son vulnerables a distintos virus, ataques de agentes patógenos y especies invasoras, que las debilitan y las pueden llegar a matar. Esto puede ocurrir con mayor facilidad si, como dijimos anteriormete, están expuestas a pesticidas y fertilizantes.

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) en *Fichas de información general sobre enfermedades animales* enlista las principales enfermedades que sufren las abejas⁷:

- **Acarapisosis.** Es causada por un ácaro microscópico, *Acarapis woodi*, un parásito interno del sistema respiratorio de las abejas adultas que se alimenta de hemolinfa. Se ha registrado la acarapisosis en Norteamérica, Sudamérica, Europa y Oriente Medio.

- **Loque americana.** Es una enfermedad causada por una bacteria productora de esporas llamada *Paenibacillus larvae*. Está presente en todo el mundo. La bacteria mata las larvas en las celdillas de cría.



Imagen: Agricultura intensiva.
Fuente: Sustainablepulse.com



Imagen: Varroasis
Fuente: News.cornell.edu

- **Loque europea.** Enfermedad de las abejas melíferas causada por la bacteria *Melisococcus plutonius*. Se encuentra en Norteamérica, Sudamérica, Oriente Medio y Asia. Al igual que la *loque americana*, las bacterias de la *loque europea* matan las larvas dejando vacías las celdillas del panal.

- **PEC (El pequeño escarabajo de las colmenas).**

Aethina tumida, es un depredador y parásito de las colonias de abejas melíferas. Es oriundo de África, pero fue introducido en los Estados Unidos, Egipto, Canadá y Australia por el movimiento comercial de abejas. Tanto los adultos como las larvas de los escarabajos se alimentan de larvas, polen, miel y cría de abejas.

- **Tropilaelaps.** Existen varias especies de ácaros *Tropilaelaps*, en particular *Tropilaelaps clareae* y *T. koenigerum*. Cada especie tiene un ámbito geográfico distinto, pero todas se encuentran en Asia. Estos ácaros son parásitos externos que se alimentan de las crías de abejas (larvas y pupas) y causan un patrón irregular de crías operculadas y sin opercular, así como deformidades en los adultos.

- **Varroasis.** Es causada por un ácaro, un parásito externo de las abejas adultas y de sus crías. Existen cuatro especies de ácaros *Varroa*, pero *Varroa destructor* es el más importante. Se encuentra en todo el mundo salvo en Australia y la isla sur de Nueva Zelanda. Es conocido por transmitir un virus que causa deformación del ala, las abejas adultas afectadas con *varroasis* también presentan el abdomen más corto. Los primeros signos de infección normalmente pasan desapercibidos, y solo cuando la infección es masiva se hacen aparentes, y se pueden observar ácaros adultos en las abejas. La infección se propaga por contacto directo de abeja adulta a abeja adulta y por el movimiento de las abejas infestadas y las crías infestadas. Este ácaro puede actuar también como vector de virus de la abeja melífera.

3. Cambios medioambientales.

Durante siglos las diferentes especies han evolucionado de manera conjunta con su entorno, sin embargo, los efectos de la negativa intervención del hombre en el medio ambiente han generado que dicha sincronización entre especies y hábitat se rompa generando desajustes.

«El número de abejas puede haber disminuido. Pero sospechamos que un desajuste climático impulsado por la diferencia de tiempos entre el período en el que las flores están abiertas y el tiempo en el que las abejas salen de la hibernación es un factor más importante», dijo James Thomson, científico del Departamento de Ecología y Biología Evolutiva.»⁸

*«La mayor preocupación es que las plantas y sus polinizadores podrían responder de manera diferente al cambio climático, lo que conduce a un desajuste que podría afectar significativamente a la reproducción de las plantas. Por ejemplo, en Japón la floración de la planta *Corydalis ambigua* ha avanzado más rápido que la aparición de sus abejorros polinizadores, resultando en un desajuste que reduce la producción de semillas en años con una primavera temprana. Tales desajustes podrían tener un impacto importante en ciertas plantas de cultivo.»⁹*

EN MÉXICO

La disminución en las poblaciones de abejas es un hecho del que no sólo se habla en otros países, en México también se ha visto un considerable censo en la especie y existe cierta, aunque no suficiente, preocupación por sus efectos.

«México se encuentra al borde de entrar en una crisis de despoblamiento de abejas y otros polinizadores, debido al uso excesivo de plaguicidas en los campos agrícolas y su falta de regulación.»¹⁰

«En la Comarca Lagunera desaparecieron el 53% de abejas melíferas en el 2015.»¹¹

«En tan sólo un año, los estados del norte del País han perdido hasta el 60 por ciento de sus colmenas debido al uso de plaguicidas, entre otros factores.»

De acuerdo con Octavio Gaspar Ramírez, del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ), las colmenas en Chihuahua disminuyeron de 45 mil a 20 mil, y en Coahuila y Durango pasaron de 6 mil a 3 mil.

Del total, se estima que se pierde el 50 por ciento de las abejas a nivel nacional.»¹²

INICIATIVAS PARA COMBATIR LA DESAPARICIÓN DE ABEJAS

Al ser la disminución de abejas un problema a nivel mundial, algunos países e instituciones han propuesto diferentes alternativas para combatir esta crisis.

En E.U.A, por ejemplo, en el 2014 el presidente Barack Obama creó un grupo de trabajo compuesto por varias agencias para abordar la cuestión de la rápida disminución de las abejas melíferas y otros polinizadores.

Important:

SAVE THE BEEES!

APES CURAMUS ET NOS CURANT
Anthony Burrill for Barnes & Webb



Jean Jullien

Imágenes: Posters de campaña inglesa para salvar a las abejas.
Fuente: www.creativereview.co.uk

«Obama dijo que la Agencia de Protección Ambiental y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos encabezarán un esfuerzo para determinar por qué las abejas melíferas, mariposas monarca y otros polinizadores están disminuyendo y encontrar maneras de aumentar su conservación.»

Además, el presupuesto de Obama para el próximo año recomienda alrededor de 50 millones de dólares para múltiples agencias para ayudar a impulsar la investigación, aumentar el número de hectáreas dedicadas a los programas de conservación de polinizadores e incrementar el financiamiento para la investigación sobre las pérdidas de polinizadores.»¹³

En Francia por otro lado, *«los legisladores franceses aprobaron recientemente planes para prohibir totalmente algunos de los plaguicidas más utilizados para ayudar a proteger la disminución de las poblaciones de abejas. Mientras que la Unión Europea (UE) limitó recientemente el uso de productos químicos neonicotinoides, que son responsables de la disminución de las poblaciones de abejas, Francia va más allá eliminando completamente estos productos químicos de los campos de cultivo.»¹⁴*

En Alemania el Ministerio Alemán de Alimentación y Agricultura fundó su Instituto Técnico para la Conservación de las Abejas en 2016. El objetivo es mantener las poblaciones de abejas, tanto en Alemania como en todo el mundo, aptas y estables.

Además países como Canadá y E.U.A. cuentan con programas de "Bee Cities", que son programas para crear hábitats sostenibles para los polinizadores que fomentan el diálogo continuo en las áreas urbanas con el fin de aumentar la conciencia sobre el rol que desempeñan los polinizadores en nuestras comunidades y lo que cada ciudadano puede hacer para proveerles un hábitat saludable.

EN MÉXICO

En México lamentablemente aún no se ven iniciativas gubernamentales que busquen proteger a las abejas o relacionadas al control de plaguicidas:

"La situación para nosotros es muy grave. Deberíamos estar todos en el mismo tenor y pareciera que al Gobierno federal no le ha caído el veinte. Están en una posición cómoda de no discutir y de no enfrentar intereses. Ojalá que, sin alarmar, sin hacer drama, podamos llevar a un mejor término esta discusión de esas listas tan viejas (de plaguicidas), que evidentemente si están prohibidos en otros países hay razones de peso para que exista esa prohibición. No es nada más prohibir por prohibir".¹²

Sin embargo, pequeñas instituciones privadas y asociaciones civiles han sido las encargadas de tratar de difundir la importancia de cuidar a dicha especie. De estas instituciones se hablará más adelante.

CONCLUSIONES

Tras la investigación realizada a través de distintas fuentes se llegó a la conclusión de que las **abejas son una especie con gran importancia**. No solo de ellas se obtienen diversos productos de los cuales el hombre puede hacer uso, sino **son el insecto con más peso en el proceso de polinización de flores**. Gracias a ellas gran parte de nuestros alimentos son polinizados.

Sin embargo, actualmente las abejas están en descenso. En los últimos años se ha detectado una **disminución drástica en su población**. Esto se debe a diversos factores como el **uso de pesticidas y fertilizantes, el cambio climático y a las enfermedades**. Lo preocupante es que a pesar de su importancia, en México no existen regulaciones o propuestas integrales que apuesten por salvarlas, el gobierno no muestra interés en cambiar las leyes para evitar que se usen ciertos tipos de plaguicidas, o en generar propuesta alguna, por lo que iniciativas privadas y civiles son las que, a pequeña escala, tratan de generar un cambio.

Tras entender esta problemática surgió el cuestionamiento de la posibilidad de **generar cierta iniciativa que apoye la conservación de la especie**.

¿Qué es la apicultura?

CAPÍTULO 2

APICULTURA

La apicultura se define como la crianza y el cuidado de las abejas (SAGARPA, 2015).

Después de entender a la abeja como especie se estudió la actividad que las aprovecha como recurso, es decir, la apicultura. El reto inicial del proyecto era **impulsar la apicultura en México**, por lo cual se destinó una gran parte a investigar dicha actividad, empezando con conocimientos generales hasta llegar al entendimiento de temas más específicos, con el fin de encontrar áreas de oportunidad.

Se exploró la apicultura desde diferentes ámbitos y contextos; el **cultural, social, económico y tecnológico**. Esta recopilación de información, se realizó a través de búsqueda de bibliografía, visitas de campo, entrevistas directas a usuarios y realización de encuestas.

En este capítulo se pretende mostrar la mayor parte de la investigación realizada, cuyo orden de lectura expone la forma en que los temas se fueron ligando para llegar a conclusiones esenciales para la realización del proyecto:



PASADO DE LA APICULTURA¹⁵

HACE 10,000 AÑOS

Existen pinturas rupestres que comprueban la recolección de panales en los arboles



Imagen de la cueva de la araña en Bicorp

HASTA 1600 AÑOS A.C. APICULTURA FIJISTA PRIMITIVA

Surgen las primeras colmenas construidas por el hombre para que las abejas pudieran construir panales en su interior, los panales estaban fijados a las paredes internas.



Realizados de madera, arcilla o barro

AÑOS 1600-1851 IMPULSO DE LA APICULTURA

SIGLO XIX
A partir de este siglo se distribuye la abeja melífera en América y posteriormente en Australia, ampliando su distribución mundial



SIGLO XVIII
Se empieza a estudiar la biología de la abeja y se realizan descubrimientos:

- La reina es hembra y los zánganos son machos
- Desarrollo vertical de las colmenas



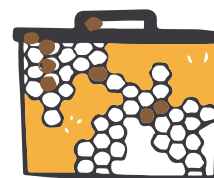
AVANCE EN TÉCNICAS APICOLAS

- Primeras colmenas ampliables de forma vertical
- Uso de colmenas de madera
- Primeras colmenas de cuadros móviles.



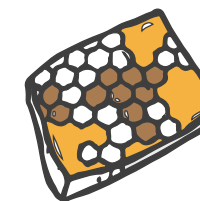
DESDE 1851 REVOLUCIÓN EN LA APICULTURA

COLMENA LANGSTROTH
Lorenzo L. Langstroth diseña colmenas con marcos móviles que permiten el paso de las abejas, siendo estos fácilmente extraíbles e intercambiables.



AÑO 1857 CERA ESTAMPADA

Johannes Mehring inventa la primera matriz para hacer láminas de cera



AÑO 1865

Franz von Hruschka inventa el primer extractor de miel mediante fuerza centrífuga.



AÑO 1870

Moses Quinby, construye el primer ahumador de fuelle



DATO CURIOSO

Los nativos mesoamericanos bautizaron a la abeja de miel como la "mosca del hombre blanco".¹⁵



Fig. 1.3. Línea del tiempo de la Apicultura
Fuente: Diseño propio con información de www.apiads.es

ANTECEDENTES APICULTURA EN MÉXICO

"Hay dos castas de abejas y ambas son mucho más pequeñas que las nuestras...no hacen panal como las nuestras sino ciertas vejiguitas como nueces de cera, llenas de miel... No pican estas abejas ni hacen nada cuando las castran mal."

Francisco de Landa¹⁷



Fig.1.4. Representación de sacerdote practicando la apicultura.
Fuente: Diseño propio basado en la imagen del códice de Madrid.

LOS MAYAS

En México la apicultura es una actividad cuyo origen deriva desde épocas muy antiguas, en donde se le asignaba un gran valor cultural; sobre todo en las regiones peninsulares de México, zona en donde se encuentran las comunidades mayas. Dentro de los manuscritos mayas, se han encontrado testimonios de la crianza y domesticación de las abejas, aludiendo a lo fundamental que era para ellos esta actividad de forma religiosa, económica y social.

Su producción de miel se basaba principalmente en la domesticación de abejas nativas, llamadas *meliponas*, o conocidas también como "abejas sin agujón". La mayoría de los productos obtenidos a partir de éstas, eran usados con fines religiosos. La miel era utilizada para bebidas ceremoniales (*balché* o *saka*), y la cera para las velas de las ofrendas, tapones para ánforas y fundir piezas de oro por el método de la cera perdida.

De igual manera que en la actualidad, los mayas le atribuían a la miel propiedades medicinales, como remedio para calmar la tos y como ungüento para heridas y surpuras; además que tenía un vasto conocimiento acerca de su naturaleza, ya que realizaban *sustitución de reinas* y alimentación artificial.

Los escritos muestran que los mayas realizaban la meliponicultura más avanzada de América, con gran devoción hacia las abejas y la miel, ya que para ellos la actividad simbolizaba un rito de agradecimiento a las deidades protectoras de la tierra, con la cual la abeja era asociada, atribuyéndole un valor mágico y religioso.

Dentro de los dioses que forman parte de estas creencias relacionadas con la apicultura, el principal se denomina *Ah Mucencab* "el guardian de las abejas"; el cual es representado en uno de los monumentos de Cobá, en Quintana Roo.

Este respeto y agradecimiento a la abeja se ve reflejado en la forma en que se realizaban las prácticas de la apicultura. La cría de las meliponas es una actividad delicada, por la forma en que se cuida y trata. La meliponicultura no solamente consiste en producir sino en retribuir lo que las abejas ofrecen. Al realizar los rezos y las ofrendas, el hombre es perdonado por tomar su miel. Esto explica el extremo cuidado que se tenía al extraer la miel y también el hecho de no cosecharla toda. Por cada cosecha se debe ofrecer comida a los dueños y agradecer la colecta, de lo contrario el apicultor puede enfermarse y en ese caso la ceremonia se realiza para sanar. (Redfield y Villa Rojas, 1962).¹⁸

E.T Benett (1831), describe que se solía usar un árbol hueco, en el cual aproximadamente a la mitad se encontraba el orificio de entrada y salida. El tronco estaba cubierto de lodo con piedras, y se cuelga horizontalmente de un árbol. También se realizaban construcciones de pedazos de tronco, colocados en forma de A. Estas las situaban cerca de la casa de los propietarios en dirección al dios del Este (*Bacab*).

OTRAS CULTURAS

Los aztecas también practicaban la meliponicultura, sobre todo con motivos de comercio, para poder vender la miel y la cera. Los toltecas creían que las almas se transformaban en insectos, lo cuales se asemejan a las abejas. Se realizaban colmenas desde materiales orgánicos, hasta colmenas hechas de barro (Hidalgo y Veracruz), en donde se criaban abejas negras sin agujón.

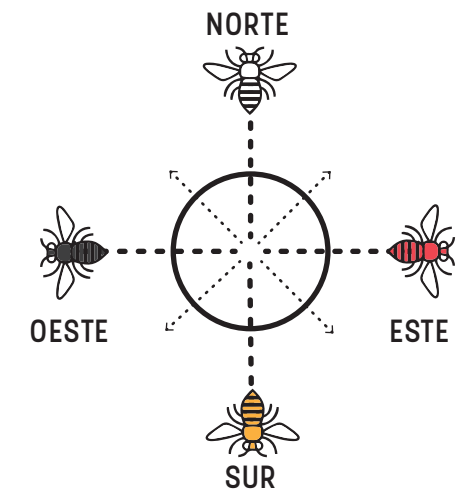


Fig.1.5. Esquema Chilam Balam
Fuente: Diseño propio con información de www.mexicodesconocido.com.mx

El Chilam Balam de Chumayel, asocia cada abeja con uno de los puntos cardinales del mundo y también con un color.¹

LA MELIPONICULTURA ACTUALMENTE

A partir de la introducción de la abeja europea a México, se ha disminuido la práctica de la meliponicultura, convirtiéndose en una actividad prioritariamente productiva, donde se ha ido cambiando la concepción y cuidados de la cultura maya, enfocándose primordialmente en la producción, ya que en muchos casos los apicultores mayas difícilmente pueden ajustarse a la nueva normatividad y competencia empresarial.

Sin embargo existen comunidades en Yucatan que buscan seguir con las prácticas tradicionales y conservación de las meliponas, de la cual se debe reconocer y aprender la forma en se cuida y percibe la importancia que tienen las abejas.¹⁹



Imagen: Apicultores de San Francisco Chimalpa
Fuente: Imagen propia

APICULTURA EN LA ACTUALIDAD

Fue de gran importancia para el desarrollo del proyecto entender como es el proceso de la apicultura, con el fin de identificar los problemas o necesidades con los que el apicultor lidia en la realización de esta actividad.

En esta sección se presentan los resultados de la investigación realizada que incluye el panorama actual de la apicultura en México (uso de herramientas, proceso, contexto) y reportes de visitas de campo.

A lo largo de los años las condiciones y exigencias del mercado internacional han cambiado y por ende los requerimientos técnicos de la apicultura y la forma en que se trabaja con la abeja.

El valor actual de la apicultura en México no solo se basa en la importante connotación cultural y en la establecida tradición de su práctica, sino en el impacto ambiental, social y económico que ésta conlleva. Éste último juega un papel fundamental por la relevancia en la generación de empleos, ingresos y divisas en el sector ganadero.

La apicultura es una actividad que puede ser compatible con todo tipo de ecosistemas por lo cual su práctica es viable en la mayor parte del territorio mexicano. La diversidad de flora, resultado de la multiplicidad de ecosistemas, permite una diversificación en el néctar que se usa para la producción de miel, posicionando la miel mexicana como una de las más valoradas a nivel mundial.

PROBLEMÁTICAS ²⁰

A pesar de que México cuenta con las condiciones ambientales necesarias para el crecimiento comercial de esta actividad, como las abejas, la apicultura en el país también debe enfrentar varios problemas que afectan su desarrollo :

AFRICANIZACIÓN Y VARROASIS

La proliferación de la abeja africana y de la varroa han afectado la producción de miel, reduciendo el rendimiento de la actividad y elevando los costos de ésta. Al no ser posible el erradicar estas problemáticas se ha optado por la incorporación de medidas de control y prevención.

COMERCIALIZACIÓN EXTERNA

Las exigencias y tendencias del mercado han aumentado los estándares de calidad de los productos de la apicultura. Esto demanda técnicas cada vez más avanzadas para el manejo de productos apícolas; no obstante México carece de tecnología y de una práctica exportadora profesional, lo que ha ocasionado la pérdida de competitividad a nivel mundial.

SITUACIÓN ECONÓMICA

Las dificultades financieras del país influyen directamente sobre la apicultura, ya que no existen los suficientes recursos e infraestructura para el desarrollo de nuevas prácticas que se ajusten a los requerimientos del mercado nacional e internacional.

MALAS PRÁCTICAS

La falta de una legislación federal adecuada y actualizada que regule eficazmente la actividad y muchas veces también la ausencia de capacitación hacia la correcta práctica, dan lugar a pérdidas de poblaciones de abejas o sobreexplotación de las mismas.

CONDICIONES CLIMÁTICAS

Los cambios y contingencias climáticas como huracanes, sequías, heladas e inundaciones o precipitaciones han tenido impacto en las poblaciones de abejas, afectando trascendentalmente la producción de productos apícolas; sobre todo a la obtención de miel.

PRODUCTOS DE LA APICULTURA

Las problemáticas que enfrenta la apicultura ha llevado a los apicultores a buscar mejorar el rendimiento económico de la actividad mediante el aprovechamiento total de la colmena. A través de la obtención de más derivados de la apicultura y dándole un valor agregado a sus productos, los apicultores pueden aumentar los ingresos por colmena, logrando que éstas sean más rentables.



MIEL

La disminución de la cosecha de miel ha dado lugar a que los apicultores busquen maneras de diferenciar y certificar sus productos para incrementar la calidad y aceptación de la miel en diferentes mercados; ejemplo de esto es la miel orgánica, la miel de comercio justo, miel con denominación de origen y miel monofloral.



PROPÓLEO

El propóleo es una mezcla de resinas que recolectan las abejas a partir de diferentes plantas, ésta se obtiene a partir del raspado de la colmena al momento de revisarla.



JALEA REAL

Ésta es producida por las abejas obreras para alimentar a las crías durante sus primeros días y a la reina durante su vida. Para obtenerla se debe dejar a la colmena sin reina y colocar celdas artificiales con larvas para después retirarlas o extrayendo el excedente de jalea real en pequeñas cantidades.



CERA

La cera la producen las abejas para la construcción de los panales. Se obtiene del **desoperculado** durante la extracción de miel, equivalente al 3% del volumen de miel cosechada. Ésta se utiliza para la elaboración de velas, artesanías, aceites, etc.



POLLEN

Las abejas recolectan el polen de las flores (órgano reproductor masculino de las plantas) mediante su absorción con el néctar. Es un producto con alto valor comercial, para el incremento de rentabilidad de la colmena. Por otro lado, el servicio de **polinización** puede convertirse en la principal fuente de ingresos de la apicultura.²¹

Imágenes: Productos de la colmena
Fuente: www.propolisnatural.es/productos-de-la-colmena/

EQUIPO Y UTENSILIOS PARA PROTECCIÓN Y MANEJO

A continuación se enlistan una serie de herramientas y accesorios que se recomienda a los apicultores tener para realizar un buen manejo y revisión de la colmena.²¹

AHUMADOR

Se utiliza con el fin de controlar a las abejas a través del humo durante la revisión de la colmena. El humo alerta a las abejas al crear una sensación de incendio, disminuyendo su agresividad. Para esto se le agrega un combustible como astillas de madera, pedazos de carbón u oletes secos.

ESPÁTULA

Es una pieza metálica con una parte afilada para separar partes de la colmena unidas con propóleo y una parte redonda para raspar la cera de las paredes.

RASPADOR PARA DESOPERCULAR

Se utiliza para retirar la capa de opérculo del panal al momento de extraer la miel.

CEPILLOS

El cepillo sirve para remover la abejas que se encuentran en los lados del panal, sin lastimarlas, al momento de retirar las alzas.

PINZA PARA REINA

Herramienta que se usa para la cría de reinas y el cambio de éstas. La pinza encierra a la reina pero permite que las obreras entren y salgan.



VELO

Protege la cara y cabeza del apicultor. Ésta consta de una malla negra, la cual evita el reflejo del sol. Esta debe unirse al traje del apicultor para evitar la entrada de abejas.

OVEROL

Es un traje de una sola pieza, normalmente es de color blanco por ser un color que no molesta a las abejas. El traje suele ser de algodón para que no se le impregnen tanto los olores.

GUANTES

Sirve para porteger las manos y brazos del apicultor. Llegan a ser de cuero liso o de látex.

BOTAS O ZAPATOS ALTOS

Suelen ser largas para evitar que las abejas lleguen a entrar a los pies.

Imagen: Herramientas de apicultor
Fuente: www.latiendadelapicultor.com

¿CÓMO TRABAJA UN APICULTOR?

En las siguientes páginas se describen las técnicas de manejo adecuadas para la práctica, las herramientas y el equipo que apicultores necesitan. Esto con el fin de que los productos que se obtengan cumplan con las normas de calidad e inocuidad que proponen organismos como la FAO, SAGARPA y SENASICA para su venta y exportación.

Esta información fue importante para comparar entre lo que se espera de la práctica de la apicultura y las diferencias con lo que sucede en realidad al generar observaciones durante las visitas de campo.

La información proviene de los siguientes documentos: el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de Miel, el Manual de Buenas Prácticas de Producción de Miel y el Manual Básico Apícola realizados por SAGARPA.

EQUIPO CUIDADO Y COSECHA²²

COLMENA

En México principalmente se utilizan colmenas tipo Jumbo o Langstroth. La colmena es en donde se encuentra la colonia de abejas, cuya configuración permite al apicultor poder revisarla con el fin de mantener a la colonia sana y productiva. Las partes principales de la colmena son el techo, la tapa, las alzas, cámara de cría y los bastidores

EXTRACTOR

El extractor o centrifugadora extrae la miel de los bastidores. Se colocan los marcos con los panales de cera y por fuerza centrífuga la miel sale expulsada de los panales contra las paredes y se acumula en el fondo. Se recomienda para esta actividad un cuarto de extracción adecuada a los estándares sanitarios de los productos apícolas.



Imagen: Colmena y centrifugadora.
Fuente: <http://glbs.americangeneraltools.com/2-tier-beginners-hive-kit>

EQUIPO PARTES DE LA COLMENA

BASTIDORES

Marcos de madera que se colocan dentro de las alzas y la cámara de cría. En la parte interna se colocan láminas de cera que sirven como guía a las abejas para la construcción de celdas de miel.

ALZAS

Son cajas; generalmente de madera, que contienen a los panales. Se colocan sobre la cámara de cría para el almacenamiento de miel.

TECHO

Protege a la colmena de la intemperie, lluvia y viento. Ésta debe estar cubierta de una lámina de chapa galvanizada.

CÁMARA DE CRÍA

Es el primer cuerpo de la colmena y en su interior contiene los panales con cría y en los laterales, miel y polen. Cuenta con 10 bastidores.

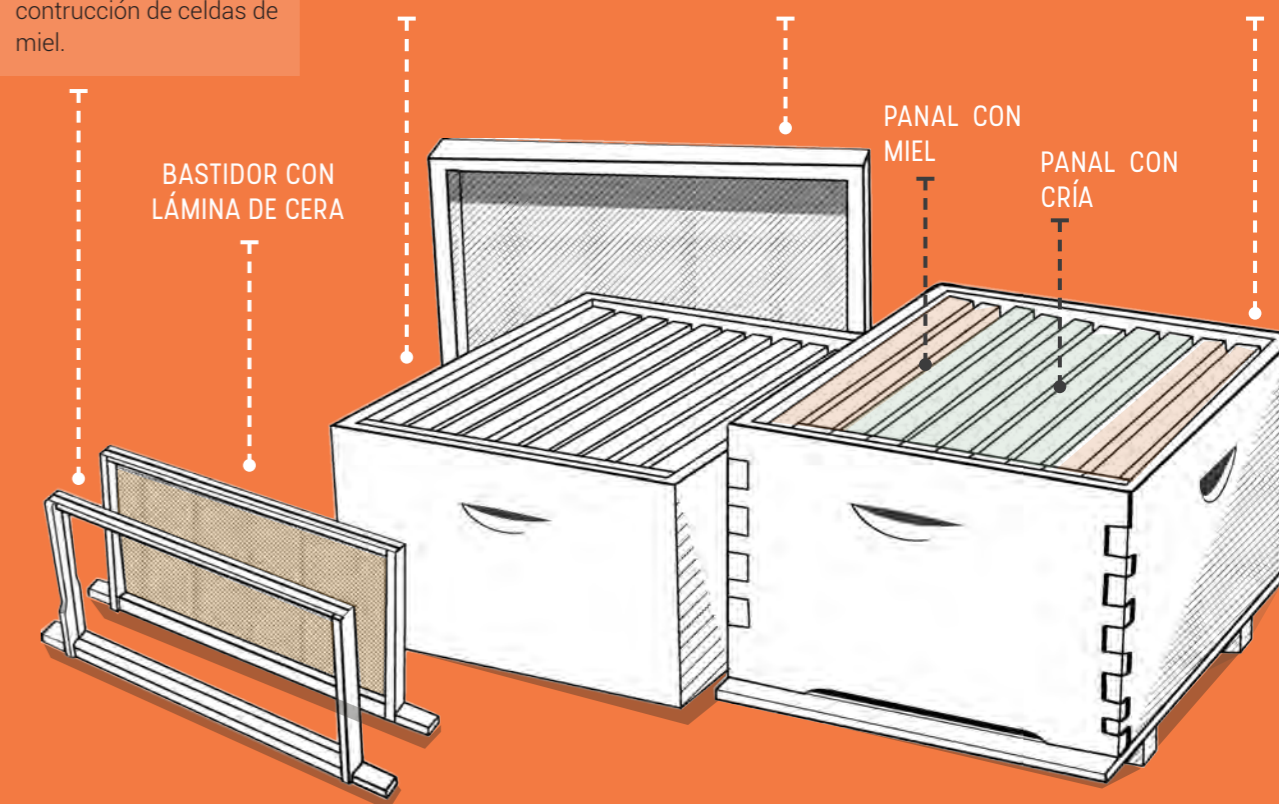


Fig.1.6. Partes de la colmena.
Fuente: Diseño propio basado en imagen del Manual Apícola de SAGARPA.

PRÁCTICA INSTALACIÓN DEL APIARIO

Son de gran importancia el lugar y las condiciones en las cuales se encuentra el apiario, ya que a partir de las características del espacio dependen en gran medida la productividad y desarrollo de las colmenas.

En el Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de Miel se encuentran los lineamientos de seguridad y recomendaciones de los factores a tomar en cuenta para el establecimiento de un apiario, con el fin de que la actividad pueda realizarse de forma segura y benéfica.²³

ORIENTACIÓN

Se ubica al apiario al este para que el sol llegue a las piqueras a primeras horas de la mañana. Asimismo, se deben colocar las piqueras en contra del viento e inclinadas levemente hacia el frente.

INSTALACIÓN

Debajo de cada colmena se colocan bases de cemento, piedras o metal, para situar las colmenas a 20 cm del suelo. Deben de estar sobre un terreno nivelado para las actividades de manejo.

LEJANÍA DEL APIARIO

El apiario se sitúa mínimo a 200 m de viviendas, vías públicas o animales y a una distancia mínima de 3 km entre apiarios distintos. Asimismo, se debe considerar la cercanía con áreas agrícolas, por el uso de agroquímicos.

PROTECCIÓN

El apiario debe protegerse de los vientos y depredadores, por lo que se colocan barreras naturales y mallas para protección de la colmena y de la población.

UBICACIÓN

En el lugar del apiario debe haber abundante vegetación nectar-polinífera y fuentes naturales de agua a una distancia máxima de 200 m.

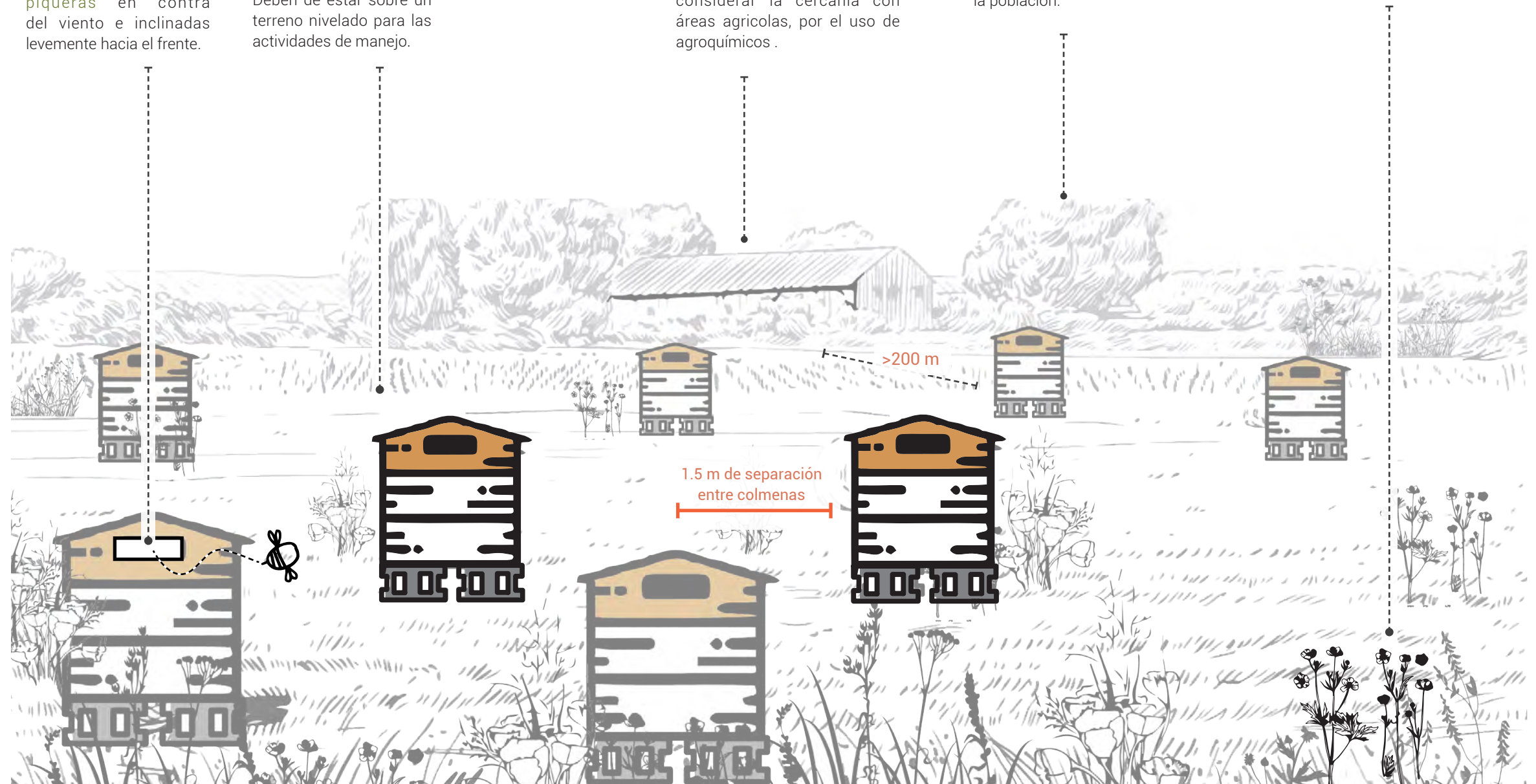


Fig.1.7. Características Apiario

Fuente: Diseño Propio basado en información del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de Miel de SAGARPA e iconos obtenidos de thenounproject.com

PRÁCTICA REVISIÓN DE LA COLMENA

Las revisiones a la colmena se realizan de forma periódica para el cuidado de la colmena, con el fin de monitorear que estén sanas y fuertes. En las revisiones se pueden realizar actividades como el cambio de reina, alimentación, cosecha o tratamiento de enfermedades.²⁴

TRABAJO DE EQUIPO

La revisión de la colmena se debe realizar en pareja, una persona está a cargo del ahumador y la otra persona se encarga de examinar los bastidores. Se prepara el combustible ahumador y se procede a ahumar la colmena para controlar a las abejas. Al mismo tiempo con ayuda de la cuña se retira la tapa y las alzas para revisar los bastidores.

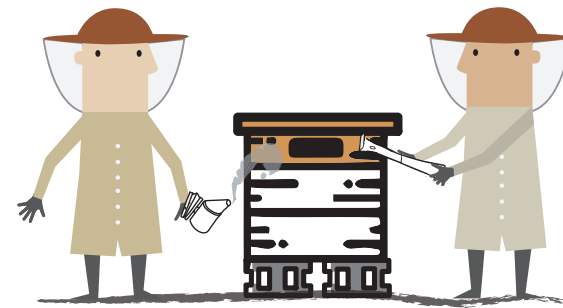


Fig.1.8

REVISIÓN DE BASTIDORES

Se separan los bastidores con la cuña y se van sacando cada uno de ellos para buscar a la reina y para la revisión de la cámara de cría. Se debe ir echando humo por encima de los bastidores para calmar a las abejas mientras se trabaja.

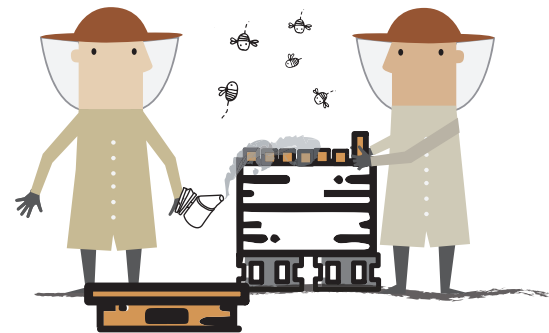


Fig.1.8.1

ACTIVIDADES PARA EL CUIDADO DE LA COLMENA

Dependiendo de las necesidades de la colmena, se pueden realizar las siguientes actividades: Postura y calidad de la reina, cambio de reina, alimentación y curación, control de enjambrazón y la cosecha.

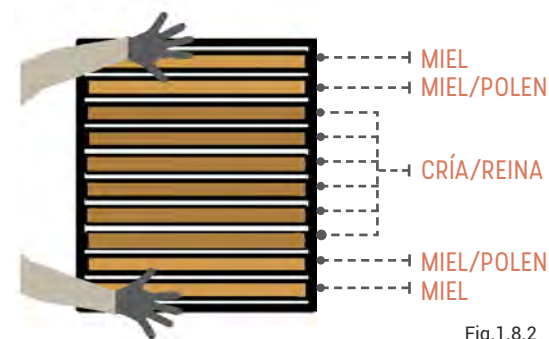


Fig.1.8.2

PRÁCTICA COSECHA DE LA COLMENA

El opérculo es una capa de cera que crean las abejas para sellar las celdas de miel. Cuando los panales están operculados un 90%, quiere decir que la miel está madura y que se puede cosechar. Una vez desalojadas las abejas de los panales, se colocan las alzas con miel en cubiertas de acero inoxidable y se transportan a los cuartos de extracción.

DESOPERCULADO

La extracción se realiza en un cuarto destinado a esta actividad, que cumpla con las medidas de inocuidad establecidas en el Programa Nacional de Inocuidad y Calidad de la Miel de SAGARPA.

El primer paso es remover el opérculo de los panales con un cuchillo o un raspador de opérculo, éstas se colocan sobre un banco para desopercular.



Fig.1.8.3

EXTRACCIÓN DE MIEL

Después se pasan los panales a la centrifugadora para extraer la miel. Se coloca un colador a la salida del extractor para eliminar los fragmentos de cera restantes antes de que llegue la miel a un recipiente que la recolecta cuando sale de la máquina.



Fig.1.8.4

FILTRADO Y ENVASADO

Una vez centrifugada, la miel debe filtrarse ya que sale con impurezas del extractor. Esto se realiza al finalizar todo el proceso para que pueda ser envasada. La miel se puede envasar en tambos o en frascos.

Durante este proceso, debe haber un sistema de monitoreo y control de los aspectos de calidad especificados por la norma de calidad de miel Norma Mexicana NMX-F-036-1997 ALIMENTOS-MIEL-ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA.

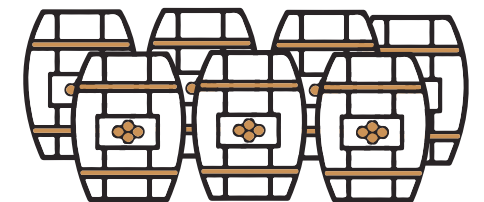


Fig.1.8.5

Fig.1.8. Trabajo en equipo

Fuente: Diseño Propio

Fig.1.8.1. Revisión de bastidores

Fuente: Diseño Propio

Fig.1.8.2. Actividades para el

cuidado de la colmena

Fuente: Diseño Propio

Fig.1.8.3. Desoperculado

Fuente: Diseño Propio

Fig.1.8.4. Extracción de miel.

Fuente: Diseño Propio

Fig.1.8.5. Filtrado y envasado

Fuente: Diseño Propio



Imagen: Apicultores de San Francisco Chimalpa
Fuente: Imagen Propia

PRÁCTICA EN LOS ZAPATOS DEL APICULTOR

Como parte fundamental del proceso de investigación está el entender y adentrarse al contexto en el cual se va a desarrollar el proyecto, por este motivo fue relevante tener un acercamiento directo con la actividad de apicultura y con la forma en que trabajan los apicultores.

Se realizó una visita con apicultores de San Francisco Chimalpa en el Estado de México. En esta visita se buscó observar a los apicultores en el contexto de trabajo y se realizaron entrevistas para recopilar información acerca de la crianza de abejas de baja producción.

El apiario estaba a cargo del apicultor Felipe. Felipe de 21 años de edad, tiene cinco años de experiencia. Empezó a realizar la actividad en compañía de su padre, desarrollando un gusto por la práctica de la apicultura, y convirtiendo esta actividad en un pasatiempo regular.

Para Felipe y su papá la forma de ejercer la práctica se basa en conocimiento que fueron adquiriendo con la experiencia y no por una capacitación acerca de cómo realizar la actividad de forma correcta. La falta de recursos y conocimientos influye en la manera en que se realiza el proceso de cuidado y cosecha de la colmena.

UBICACIÓN E INFRAESTRUCTURA

La actividad se realiza en familia. Padre e hijo van a ver las colmenas cada 15 días aproximadamente. La actividad es considerada como un pasatiempo, por lo cual no hay una producción grande de miel y el cuidado de las colmenas no es tan riguroso y constante. El terreno en donde se ubican las abejas es prestado por un ganadero del lugar y se encuentra a 25 minutos en auto de su casa.

EQUIPO

El equipo de protección consiste únicamente en el velo y lo demás es adaptado (chamarras gruesas y pantalones de mezclilla, con ligas alrededor de brazos y piernas para evitar que las abejas entren). Asimismo, necesitaban improvisar varias de las herramientas (cuña, cuchillo), para realizar la revisión de las colmenas. Las colmenas están cubiertas con plásticos y tapas improvisadas para proteger los cajones de la lluvia.

PRÁCTICA

A pesar de la falta de recursos y de una instrucción previa de la apicultura, los apicultores han ido generando conocimiento sobre el cuidado de las abejas. Esto derivado del acercamiento a apicultores más preparados, documentos y revistas de apicultura y foros de apicultores en donde se comparten experiencias y conocimientos, con el fin de mejorar la forma en que se realiza la práctica.

ENVASADO Y VENTA

Por la forma en que se realiza el manejo de la cosecha y el tamaño de producción, no se cumple con los estándares de calidad de producción que se exigen para la venta comercial de miel. Por lo cual la miel producida normalmente es para consumo propio, venta en mercados locales o venta a conocidos.



Imagen: Preparación de ahumador y utensilios
Fuente: Imagen propia



Imagen: Revisión de la colmenas
Fuente: Imagen propia



Imagen: Recolección de miel
Fuente: Imagen propia

CONOCIENDO A LOS APICULTORES ENCUESTAS CON USUARIOS

Lo observado en el reporte de la visita de campo, refleja las condiciones y características bajo las cuales se encuentra un sector de la apicultura mexicana. En este sector la actividad se realiza como un pasatiempo y los recursos para llevarla a cabo son pocos.

Sin embargo, la apicultura en México es muy variada y la forma en que se practica la actividad depende de diversos factores. Para recopilar mayor información acerca del contexto de la apicultura mexicana, se realizaron encuestas cuyo propósito era indagar sobre los diferentes tipos de apicultores, las diferencias de éstos en el modo de trabajar y los factores que influyen en la forma en que se realiza la práctica.

A partir de los resultados arrojados fue posible realizar una sistematización de los apicultores, según sus características (Anexo A).

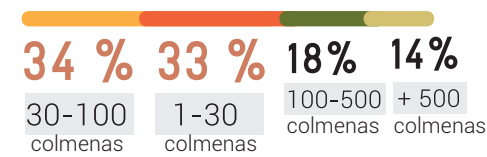
La infografía a continuación muestra los resultados obtenidos a partir de la encuesta realizada con la herramienta de "Formularios" de "Google", la cual fue colocada en foros de apicultores de Facebook y de entrevistas realizadas vía telefónica y de manera directa a apicultores de diferentes regiones del país.

En total se contactaron **60 apicultores**, lo cual retrata solo una parte del panorama de la apicultura.

Los resultados completos de las encuestas y las entrevistas se pueden observar en el **Anexo B**.

Fig.1.9. Infografía de resultados de encuestas a usuarios.
Fuente: Diseño propio con íconos de thenounproject.com

INFRAESTRUCTURA

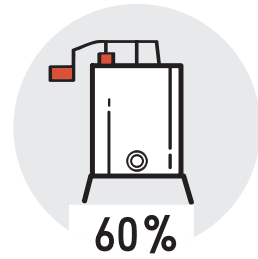


El número de colmenas que poseen los apicultores, en su mayoría, no sobrepasa de las **100 colmenas**.

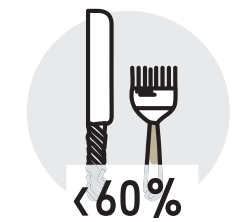
RECURSOS MATERIALES



Cuenta con equipo de protección y ahumador



Cuenta con extractor y cepillo

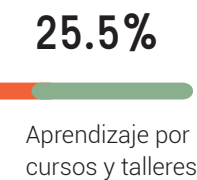
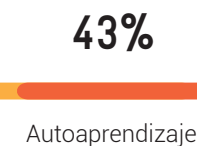
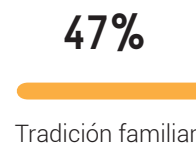


Cuenta con cuchillo, desoperculador, espátula, cuña, otros

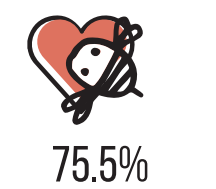
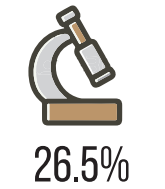
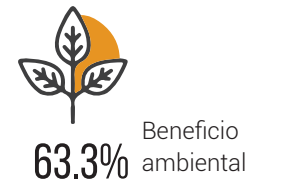
LIMITACIONES



CAPACITACIÓN



MOTIVACIONES



APOYO



CONCLUSIONES

La práctica de la apicultura en México suele ser una actividad que parte de la tradición familiar, cuyas técnicas y conocimientos derivan de la experiencia generacional y no de una capacitación formal. Es evidente que para los apicultores el principal incentivo para realizar la actividad es la pasión y el gusto por la apicultura y las abejas, más que las ganancias. Sin embargo, aunque no es el principal fin, es una actividad en la cual la mayoría de los apicultores busca generar un ingreso y hacer de sus colmenas, colmenas rentables.

Existen una serie de limitaciones para que la apicultura sea retributiva, impidiendo a los apicultores crecer sus apiarios. La principal causa es la falta de recursos. Por lo cual, los apicultores han recurrido a solicitar apoyos económicos e incentivos por parte del gobierno.

Esto dio pauta a investigar cuales son los entes gubernamentales y los programas de apoyo que incentivan la apicultura. ¿De que manera estos organismos buscan impulsar la apicultura del país?

APOYO A LA APICULTURA

"De los productores de miel del país, 95 por ciento están por debajo del nivel de pobreza... Se requieren 480 millones de pesos para tecnificar, financiar, dar asistencia técnica y sanitaria a las pequeñas y medianas unidades familiares del ramo."²⁵

La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) es una de las principales dependencias gubernamentales encargadas de la creación de políticas de apoyo para impulsar las actividades agropecuarias. Dentro de las actividades pecuarias, se incluye la apicultura.

SAGARPA se ha dedicado a la creación de programas de capacitación, apoyo a pequeños productores, campañas de concientización, certificaciones y desarrollo de tecnología ganadera.

Entre sus principales tareas en la apicultura se encuentra el controlar la práctica para que los productos apícolas cumplan con los estándares de calidad. Para esto se han creado los Manuales Técnicos de Buenas Prácticas de Producción y de Buenas Prácticas de Manejo y Envasado de Miel, parte del Programa Nacional de Inocuidad.

Otro de los problemas que ha buscado solucionar en los últimos años, es el control y monitoreo de la varroasis y la africanización, por lo cual ha implementado la Campaña Nacional contra la Varroasis de las Abejas y el Programa Nacional para el Control de la Abeja Africana.

Dentro de los programas para la adquisición de infraestructura e incentivos económicos se encuentra el Programa de Estímulos a la Productividad Apícola (PROAPI) para proyectos productivos y el Programa de Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN), el cual apoya a apicultores que cuenten con más de 10 colmenas. Su objetivo es ayudar a 25 mil apicultores anualmente.

VISITA A SAGARPA

Con el fin de tener información más específica acerca de la visión que SAGARPA tiene para la apicultura en México; su enfoque a futuro y los problemas encontrados en la implementación de los programas y políticas, se realizó una visita a sus instalaciones, logrando entrevistar al Dr. Ricardo Vázquez.

Los principales hallazgos que se obtuvieron a partir de esta visita fueron:

- Es necesario dar más apoyo a la diferenciación de productos y características de la miel mexicana para elevar su competitividad.
- Se ha tratado de impulsar el consumo nacional, pero las campañas elaboradas han tenido poco impacto.
- Se ha querido impulsar la apicultura por medio de la creación de una carrera técnica de dicha actividad, pero son pocos los jóvenes interesados.
- Existe un alto crecimiento poblacional y de urbanización, lo cual ha causado que la zona rural se vaya desplazando.
- Falta mucha investigación relacionada con la apicultura.
- No hay cultura de polinización, se debe pagar para colocar abejas cerca de cultivos.

LA OTRA REALIDAD

Durante la investigación, también se encontraron testimonios en diversas noticias y documentos donde se manifiesta insatisfacción por parte de los apicultores hacia los programas de apoyo, demandando que muchas veces estos no se llegan a recibir o que es difícil el acceder a los programas.²⁷ Asimismo, a partir de las entrevistas y encuestas se halló que varios de los apicultores no están inscritos en estos programas por desconformidad o por desconocimiento de su existencia.²⁸

Esto último ocasiona que sea difícil acceder a información actualizada del número total de apicultores y colmenas; y de la situación real en la que se encuentran.



Imagen: Asociación de apicultores
Fuente: CUSur

ASOCIACIONES DE APICULTORES

De los apicultores registrados, varios están dentro de cooperativas y se encuentran agrupados en asociaciones, con el fin de organizarse para lidiar con los problemas actuales que enfrenta la apicultura e impulsar el comercio de miel.

Ejemplo de esto, es la Unión Nacional de Asociaciones de Apicultores de México, integrada por diferentes estados del país, cuyo fin es enfrentar contingencias sanitarias.

“ (...) Esta emergencia sanitaria nos mueve a los apicultores a ver lo que está pasando, que podemos hacer y cómo podemos apoyarnos porque encontramos un vacío en la dependencia que debería estar monitoreando.”²⁹

Las principales asociaciones de México son: la Organización Nacional de Apicultores (ONA), la Asociación Nacional de Exportadores de Miel de Abeja (ANEMAAC), la Asociación Ganadera Nacional de Criadores de Abejas

Reina y Núcleos y la Asociación Nacional de Médicos Veterinarios Especialistas en Abejas, A. C. (ANMVEA).

Existen 8 cooperativas principalmente, entre las que se encuentran Miel y Cera de Campeche y Mielera de Champotón en el estado de Campeche y la Cooperativa Sociedad de Solidaridad Social Apícola Maya.

Además, se encontraron grupos de apicultores organizados por medio de "Facebook" ("Federación Mexicana de Apicultores A.C" y el "Foro Apícola Mexicano"), cuyo objetivo es crear una comunidad para compartir contenido relacionado con apicultura, experiencias y consejos sobre la práctica.

De los apicultores entrevistados, el 60% por ciento no se encontraban asociados a ningún grupo u organización de apicultores. Las principales razones de esto, es por la falta de asociaciones cercanas, porque los objetivos de ambos difieren entre sí o por desconocimiento de su existencia.

CONCLUSIONES

En esta parte de la investigación se observaron las características bajo las cuales se encuentra la práctica de la apicultura en México. Se encontró una notable diferencia entre cómo se propone la realización de la práctica y cómo sucede en realidad, ya que uno de los factores que más influyen sobre la actividad es la falta de recursos para desarrollarla.

Los problemas que enfrenta la apicultura ocasionan que la actividad vaya en descenso, siendo pocos los apicultores capacitados para exportar y hacer de esta actividad una actividad redituable, por lo que cada vez menos personas jóvenes están interesadas en continuar practicándola.

Las entrevistas y visitas de campo fueron las herramientas principales para esta parte de la investigación. Acercarse de forma directa a los apicultores o expertos en el tema ayudó al equipo a entender la parte técnica de la práctica y conocer a quienes podrían llegar a ser los posibles usuarios.

¿Por qué es importante la apicultura?

LA APICULTURA ES MÁS QUE MIEL Y ABEJAS

A diferencia de otras actividades primarias, de la apicultura se conoce poco su valor y retribución productiva.

Fue de relevancia para la investigación del proyecto saber además del impacto ambiental y cultural que tienen las abejas, conocer la relevancia de la actividad como actividad económica.

En esta parte de la investigación se buscó indagar no solo en la percepción de los apicultores, sino en la forma en que se percibe la apicultura por los consumidores, ya que de ellos depende en gran medida la subsistencia de esta actividad.

Entender esta parte de la apicultura, ayudaría a visualizar el impacto que podría tener el resultado del proyecto y su viabilidad.

IMPACTO ECONÓMICO DE LA APICULTURA

COMERCIO Y CONSUMO DE MIEL A NIVEL MUNDIAL

Al igual que en otras actividades existe una concentración del mercado de miel a nivel mundial; sobre todo en Europa. Este continente es el mayor consumidor mundial de miel, siendo responsable de más del 20% del consumo mundial total. Por otro lado, la producción de miel se concentra principalmente en Asia, Norte América, y de igual manera en Europa.

Esta concentración tanto de las importaciones como de las exportaciones por la Unión Europea, se debe en gran medida al gran consumo de miel dentro de la misma, el cual es de aproximadamente 0.7 kg de miel por persona al año y en algunos países como Alemania llega a alcanzar hasta 1 kg por persona.

Alemania es el principal mercado de la miel y representa el 23% del consumo total en Europa (alrededor de 85.000 toneladas). Otros grandes consumidores de miel en Europa son el Reino Unido (12% del consumo europeo total), Francia (10%), España (8%) y Polonia (7%).³⁰ (Fig.1.10)

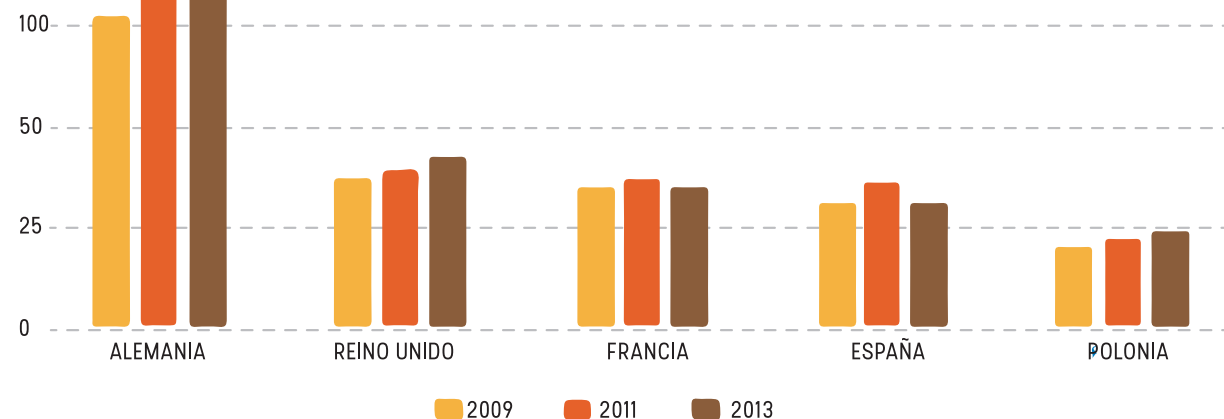


Fig.1.10. Mayores consumidores de miel natural en Europa. Diseño propio basado en Eurostat



Imagen: Bio Honig für Geniesser. Fuente: die-kulinaristen.com

IMPORTACIÓN DE MIEL A NIVEL MUNDIAL

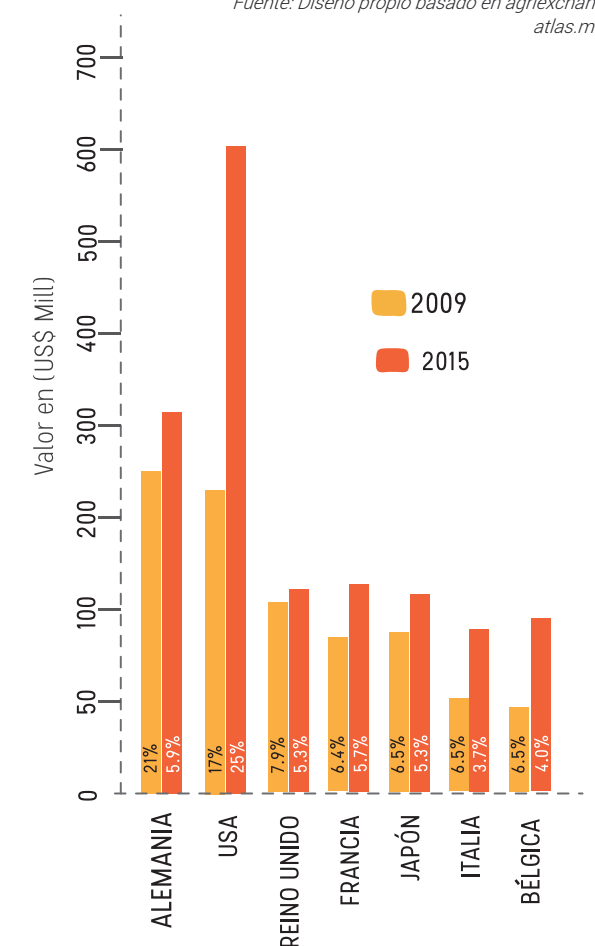
En los últimos cinco años ha aumentando considerablemente la demanda de miel y por ende, las importaciones de miel se han intensificado, alcanzando más de **339.000 toneladas** tan solo en Europa durante el 2015.

El aumento continuo de las importaciones de miel de países como Estados Unidos y algunos países europeos, se atribuye principalmente a la disminución sustancial del sector apícola, pero también es el resultado de varios problemas relacionados con las colmenas de miel, como las sequías, enfermedades y sobre todo el uso de pesticidas.

En el 2009 el principal importador de miel era Alemania con casi un cuarto de la miel del mercado global, mientras Estados Unidos ocupaba el segundo lugar, seguido de Reino Unido(Fig.1.11).

Sin embargo, durante el 2015 Estado Unidos se convirtió en el importador número uno con un valor de compra de **\$605 millones de dolares**. Comprando una mayor cantidad de miel de la que el mayor exportador de miel vendía.³¹

Fig.1.11. Principales importadores de miel a nivel mundial (2009/2015) Fuente: Diseño propio basado en agriexchange y atlas.media



EXPORTACIÓN DE MIEL A NIVEL MUNDIAL

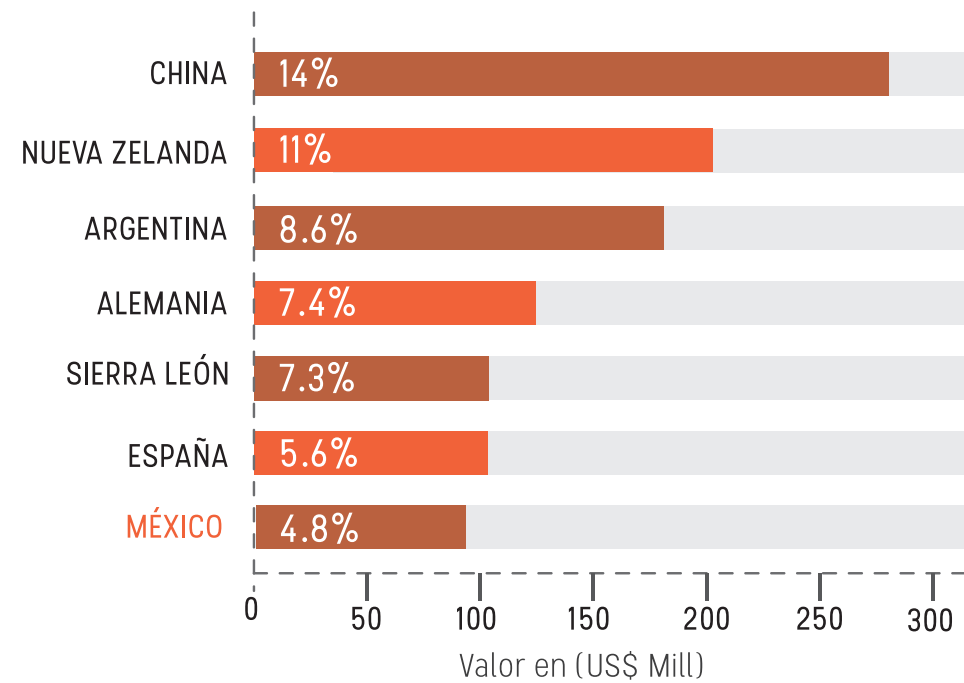


Fig.1.12. Mayores exportadores de miel a nivel mundial (2017)
Fuente: Diseño propio basado en datos de atlas.media.mit.edu

En el 2017 según datos de OEC "The Observatory of Economic Complexity", una base de datos elaborada por el MIT, China encabeza el primer lugar con el mayor porcentaje de exportación de ventas globales en miel, seguido de Nueva Zelanda, Argentina, Alemania y México. El valor de exportación de China en este año es de US\$277 millones, Nueva Zelanda en segundo lugar con US\$206 millones, y Argentina en tercero con US\$169 millones, quedando México en el séptimo lugar de la lista con un valor de US\$93.7 millones(Fig.1.12).

Es evidente que a pesar del aumento de la importación de miel mundialmente, algunos países descendieron en las ventas de exportación en los últimos años, por ejemplo: Canadá (-26.4%), Argentina (-21.4%) y entre ellos se encuentra México con una baja de -7.7%.³²

LAS ABEJAS SIGUEN DISMINUYENDO

Analizando la producción total de miel y de las exportaciones, se pueden observar contradicciones entre el consumo de miel y el descenso en el número de abejas.

Sigue aumentando el número de exportaciones globales de miel, sin embargo no hay un incremento correspondiente en el número de colmenas en el mundo. Por consecuencia, la apicultura está obligada a satisfacer una creciente demanda con un número cada vez menor de abejas, teniendo que aumentar hasta un 15 por ciento la productividad de cada colmena. Es decir, **se está excediendo la capacidad productiva de las abejas.**

COMERCIO DE MIEL EN MÉXICO

Hace 10 años, México era uno de los primeros cuatro exportadores a nivel mundial. Pero como se puede observar en la Fig. 1.12, México ha ido descendiendo hasta el séptimo lugar en producción de miel a nivel mundial, representando tan solo un porcentaje de 4.8%.³³

Esta actividad beneficia aproximadamente a **42 mil familias**, quienes trabajan alrededor de **1.9 millones de colmenas**. De este número registrado de colmenas se llegan a producir hasta **56 mil toneladas** anuales de miel, de las cuales 60 por ciento proviene de los estados del Sureste de México (Fig.1.13).³⁴

Sin embargo, esta miel no permanece en México; la falta de demanda de miel en el mercado interno, en contraste con la alta apreciación de la miel mexicana en otros países, ha ocasionado que el 90 por ciento del volumen total de la producción se destine a la exportación, es decir, hasta un valor de 40 mil toneladas es destinado a otros países, principalmente Alemania, Gran Bretaña, Estados Unidos, entre otros.

Se ha registrado que el número de colmenas ha ido decreciendo hasta un 40 por ciento en los últimos años, atribuyendo esta pérdida al uso de insecticidas aplicados a los cultivos y al cambio climático (sequías y temperaturas muy bajas).³⁵

A pesar de este descenso en el número de colmenas, como ya previamente se ha señalado, la creciente demanda de la miel a nivel mundial ha aumentado un 25 por ciento, en consecuencia el precio de ésta también ha incrementado.³⁶ En el 2016 se registró el precio por encima de los 100 pesos por kilo de miel en promedio, cuando éste era de 75 pesos el año anterior.³⁷

México es uno de los más importantes productores de miel a nivel mundial, pero es evidente que el consumo y valor que se le da a la miel en el país es muy bajo en comparación con otros países. Este hallazgo dió lugar a las siguientes interrogantes:

¿A qué se debe el bajo consumo de la miel en México?
¿Cómo se percibe la miel en el país?.



Fig. 1.13. Mayores productores de miel en México (2016)
Fuente: Diseño propio basado en datos de sagarpa.gob



Imagen: Venta de miel mexicana.

Fuente: www.tribunacampeche.com.mx

CONSUMO DE MIEL EN MÉXICO

"El consumo de miel en México es de 1 cucharada per cápita al año. En contraste con Alemania, donde el consumo es de 6 litros per cápita de miel en un año."³⁸

El bajo consumo de miel dentro de México deriva del contexto económico y social en la cual se desarrolla la apicultura y la venta de miel. La apicultura es una actividad que depende en gran medida de la forma en que llega la miel al consumidor final, requiriendo un alto costo para transportarla y llevarla al consumidor final. Esto da lugar a que el precio de la miel fluctue entre los \$90 y \$120 MXN el litro, un precio alto en comparación con otros endulzantes como el azúcar (\$17 MXN por kg) y el jarabe de fructuosa (\$60 MXN por litro).

El alto costo de los insumos dentro de la apicultura, ha llevado a los apicultores a buscar mercados más selectos, en los cuales se busca darle un valor agregado a la miel para venderla a un mayor precio.

Pese al escenario de consumo de miel previamente descrito, en los últimos años se ha registrado un considerable incremento en la demanda interna, atribuido principalmente a campañas de promoción sobre los beneficios de la miel y a una tendencia de consumo de alimentos naturales.

Asimismo, los apicultores han buscado diversificar la oferta, beneficiándose de la venta de los otros derivados que se obtienen a partir de las abejas: el propóleo, el polen de flores, la jalea real, la cera de abeja, las larvas y la apitoxina o veneno de abeja, y el servicio de **polinización**.

COMERCIALIZACIÓN DE LA MIEL

En el documento de "Claridades" elaborado por SAGARPA, se describen tres canales principales de comercialización de miel:

De forma directa

Consiste en la comercialización de la miel envasada directamente a los consumidores. Este tipo de canal abarca al apicultor que envasa la miel para poder venderla, generalmente en tianguis, mercados o a domicilio y a los distribuidores de miel a gran escala. México cuenta con diez empresas grandes que destacan en la distribución en el país, entre las cuales se encuentran Miel Carlota, Vita Real y Miel Abarca, además de otras 83 pequeñas empresas.

De forma industrial

A través de la industria alimentaria se utiliza la miel como endulcorante para la elaboración de alimentos preparados, principalmente: cereales, derivados de lácteos como yogurts, panes y dulces confitados.

Cosméticos y opoterápicos

La demanda de miel por parte de la industria cosmética y farmacéutica ha ido aumentando en los últimos años, ya que se aprovechan las propiedades que brinda la miel, incorporándola en productos como cremas, shampoos, jabones y jarabes para la garganta. El último registro de Consumo Nacional Aparente (2008) muestra un consumo total de 30,039 ton de miel, destinando un aproximado del 50% a la venta directa (Fig.1.14).²¹

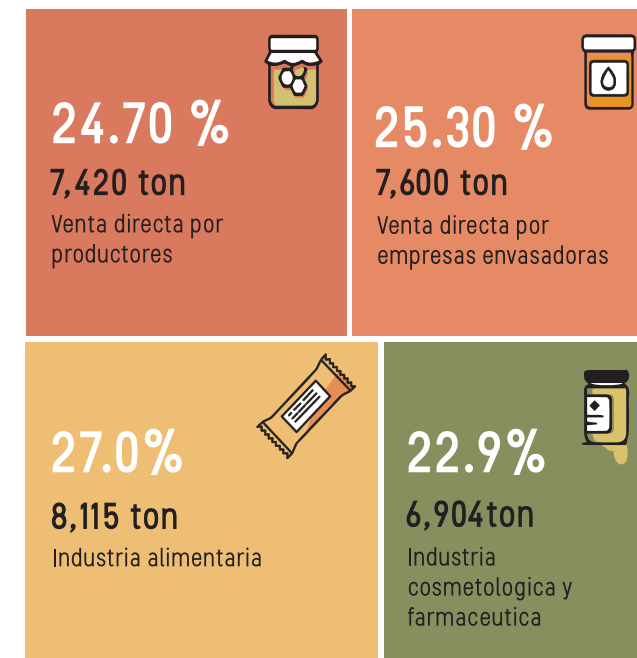


Fig.1.14. Consumo de miel en México (2010)
Fuente: Diseño propio basado en datos de revista Claridades Agropecuarias 2010

CONCLUSIÓN

Al entrevistar a los apicultores, se encontró que muchos optan por vender la miel a través de intermediarios o vender solo a conocidos, siendo pocos los que logran comercializarla en tiendas o exportarla, debido a que no cumplen con la cantidad o la calidad necesaria. Para que el negocio de miel sea redituable es necesario que las personas conozcan el valor de la miel y así generar demanda, para esto muchos apicultores buscan diferenciar sus productos con el fin de llegar a nuevos mercados. Esto nos hizo cuestionarnos: *¿Qué valoran los consumidores de la miel?*

*opoterapia: 1. f. Procedimiento curativo por el empleo de órganos animales crudos, de sus extractos o de las hormonas aisladas de las glándulas endocrinas.



Imagen: Prueba "Azúcar vs miel"
Fuente: Imagen propia

PRUEBA ÁZUCAR VS MIEL

Conocer al apicultor resultó imprescindible para el desarrollo de este proyecto, sin embargo como se ha mencionado, la apicultura depende de factores externos a la práctica, es decir, factores sociales y comerciales. Por lo tanto, fue necesario indagar en un contexto que no está ligado directamente con la producción, es decir: los consumidores; ya que de ellos depende la demanda de los productos apícolas.

Para entender cómo las personas ajenas a la actividad perciben el panorama de la apicultura, y determinar de qué manera estos factores influyen en este proyecto, se realizaron pruebas y encuestas.

¿Por qué los mexicanos prefieren consumir azúcar?

A pesar de los múltiples beneficios que aporta la miel, el azúcar es el endulzante por excelencia en México. Su alto porcentaje de consumo se debe a que se encuentra en una gran cantidad de bebidas, dulces y alimentos que se consumen comúnmente, sin embargo su consumo en exceso la convierte en una causa de problemas del corazón, diabetes y obesidad.

Con el propósito de comprender e identificar cuáles son los factores que influyen al consumidor en su elección de endulzante, se realizó la prueba de "Azúcar vs miel".

HIPÓTESIS

El sabor determina la preferencia del endulzante.

RESULTADOS FINALES DE LA PRUEBA

Número total de participantes: 19

Elección de preferencia de endulzante

Miel Carlota



47.3%
participantes

Miel natural



31.5%
participantes

Azúcar



21%
participantes

“ Mucha azúcar, no sabe a limón”
(confundió sabor de la miel con el azúcar)
“No compraba un agua de éstas”
“Sabe bien rico”
“Porque estaba más dulce”
“Me sabía mucho a miel”
“Sabor diferente”
“Me gusta el sabor de la miel en las bebidas”


miel Carlota

“ Exceso de azúcar”
“Tiene un sabor diferente”
“Ésta ni por el color”
“Sabe como a cerveza”
“Por eso es menos dulce”
“La hubiera regresado”
“Me supo un poco fermentada”


miel natural

“ Sabor balanceado”
“Porque es menos dulce”
“Es como splenda”
“Sabor a limón”



azúcar

PROCESO DE LA PRUEBA

La prueba consistió en la elaboración de agua de limón a la cual se agregaron tres distintos endulzantes (azúcar, miel natural y miel industrial).

A la persona se le daban tres vasos de agua, cada uno con uno de los endulzantes, y el participante desconocía el endulzante que cada vaso tenía asignado.

Una vez que la persona probaba el agua de cada vaso se le preguntaba: **¿Cuál era el vaso de agua de su preferencia y por qué?**. Asimismo, la persona debía enumerar en orden de preferencia cada uno de los vasos.

Los resultados en su totalidad, pueden ser consultados en el [Anexo C](#).

CONCLUSIONES DE LA PRUEBA

El sabor de la miel tiene mucha presencia en el sabor del agua, dejando de ser sólo un endulzante que realza el sabor del agua, sino generando un sabor adicional.

Muchos de los participantes desconocen el hecho de que la miel puede endulzar bebidas o cualquier otro alimento, ya que la mayoría de los consumidores la usan como un tratamiento antigripal.

Los resultados de la prueba fueron sesgados por el sabor del agua y el color. Así como la preferencia o rechazo del usuario por lo sabores dulces.

Fig.1.15. Resultados finales de la prueba "Miel vs Azúcar".
Fuente: Diseño propio con iconos de thenounproject.com

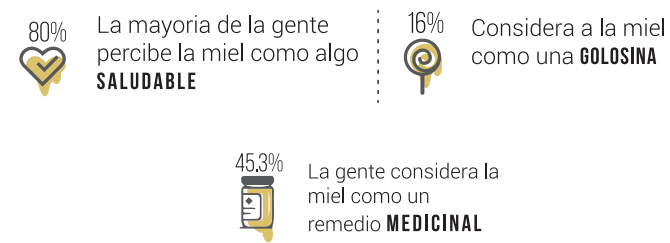
ENCUESTA ¿CÓMO PERCIBIMOS LA MIEL?

La prueba anterior solamente demuestra las diferencias que se perciben de la miel en contraste con el azúcar, en cuestión del sabor. La falta de aceptación de la miel se debió en mayor medida, a que es un endulzante con el que la gente se encuentra menos familiarizado que con el azúcar. Sin embargo, el propósito de esta investigación es conocer más acerca del panorama actual del consumo de la miel en México, por lo cual se realizó una encuesta a través de internet para poder profundizar en este tema.

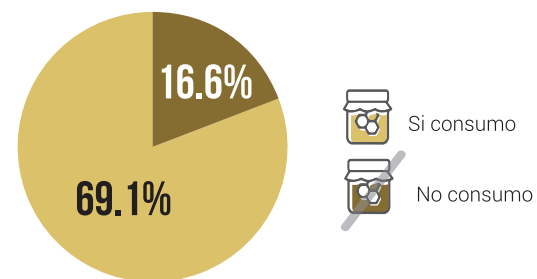
Ésta se realizó en la plataforma "Formularios" de "Google" y se difundió a través de la red social "Facebook"; en ella se realizaron preguntas acerca de cómo la gente percibe la miel.

La encuesta fue contestada por un total de 246 personas, cuyas edades variaban desde los 15 años a los 60 años. Los resultados de la encuesta pueden ser consultados en el Anexo D.

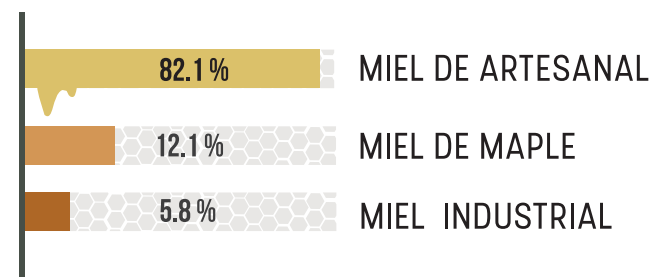
PERCEPCIÓN DE LA MIEL



PORCENTAJE DE CONSUMO DE MIEL



TIPO DE MIEL QUE SE CONSUME

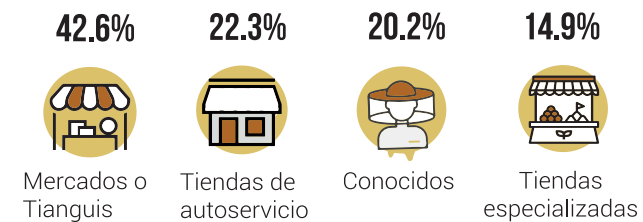


¿CÓMO SE CONSUME LA MIEL?

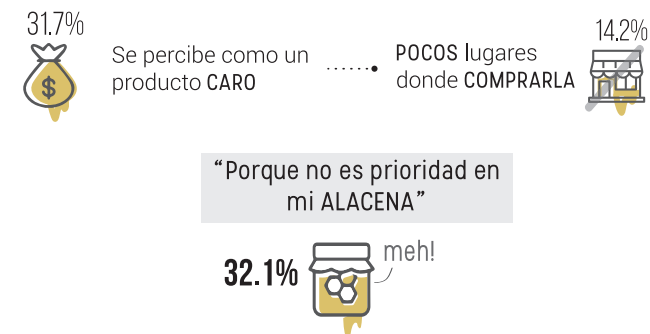


*Los porcentajes de las encuestas exceden el 100%, porque los encuestados escogieron mas de una opción para contestar esta pregunta.

¿DÓNDE SE COMPRA LA MIEL?



¿POR QUÉ NO SE COMPRA MIEL?



CONCLUSIONES DE LA PRUEBA

Los resultados de la prueba arrojaron indicios de que el principal motivo del porque la gente no consume miel en México es debido a la accesibilidad para poder comprarla. La mayoría de los encuestados mostraban gusto e interes por el consumo de miel y reconocían las propiedades nutritivas de ésta, sin embargo el azúcar es el endulzante más fácil de adquirir.

A pesar de que el 83 por ciento de los encuestados prefiere la miel artesanal, el precio de ésta es considerado alto y es difícil encontrar lugares en donde venden miel natural de calidad, por lo cual prefieren consumir azúcar o miel industrial. El consumidor desconoce las diferencias entre la calidad y tipo de miel, siendo un factor que influye en la percepción del valor de ésta, ya que no existe una conciencia de cómo se obtiene la miel y de la apicultura en sí.

Fig.1.16. Infografía de resultados de la encuesta "Percepción de la miel en México".
Fuente: Diseño propio con íconos de thenounproject.com

IMPORTANCIA DE LA POLINIZACIÓN

Además de toda la diversidad de materia prima derivada de la colmena, la polinización es la actividad más importante y con mayor impacto, ya que factores como la alimentación cotidiana y el equilibrio ambiental dependen de esto.

La producción de alimentos a nivel mundial y la biodiversidad terrestre dependen en gran medida de la polinización, un proceso natural que permite que se fecunden las flores y den así frutos y semillas. Las abejas, y otros insectos como mariposas y abejorros, son los principales responsables de este proceso.

1/3

del alimento de consumo humano en el mundo depende de la polinización.



87.5%

de la flores (plantas de cultivo y plantas salvajes) son polinizadas por insectos.

La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) estima que de cada 100 especies de cultivos que proporcionan 90% del alimento mundial, 71 de estos es polinizado por abejas.

Una buena polinización puede reducir el tiempo de una planta en florecer y producir semilla, reducir el riesgo de la exposición de plantas a pesticidas, enfermedades, mal clima y ahorro de agua.



Fig.1.17.: Biodiversidad de plantas con abejas vs sin abejas.
Fuente: *Bees in decline* de Greenpeace.

EN MÉXICO

En México, la CONABIO reporta que hay 316 especies de plantas, de las cuales 286 se destinan para la alimentación y 80 como insumos para la industria; el 80% depende de un polinizador para su producción. Por su parte, Investigadores de la UNAM identificaron 345 especies de plantas comestibles aprovechadas donde el 86% dependen de la polinización.



80%
de las especies de plantas dependen de la polinización.

IMPACTO ECONÓMICO DE LA POLINIZACIÓN

Muchos de los cultivos que dependen de los polinizadores, a menudo requieren los servicios de colmenas comerciales, que los agricultores alquilan de apicultores que luego colocan las colmenas en campos cultivados y huertos.

Por lo tanto, además de la importancia ambiental que se mencionó anteriormente, es importante resaltar el impacto económico que esta actividad conlleva, ya que está sumamente relacionada con otras actividades primarias, como lo es la agricultura.

VALOR DE LA POLINIZACIÓN

A nivel mundial el servicio de polinización genera ganancias de hasta **2.7 billones de pesos mexicanos** que constituye un 10 % de la producción agrícola.³⁹

En México, el Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) calculó que el valor del servicio de polinización fue de 43 mil millones de pesos en el 2010.⁴⁰ Según el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), en el país 249 de las especies cultivadas depende de los polinizadores silvestres. Además de mantener la diversidad natural, la polinización permite que la actividad de la agricultura sea más redituable, ya que se ha comprobado que incrementa los ingresos por hectárea de cultivo.⁴¹

Esta actividad no es común en México, sin embargo ha cobrado importancia, sobre todo en el norte de México (Sinaloa, Chihuahua y Coahuila), donde llega a ser la principal forma de aprovechamiento de las colmenas de abejas. Los cultivos polinizados por abejas son principalmente el pepino, la berenjena, calabaza, sandía, melón, manzana, fresa, aguacate, cítricos, entre otros; los cuales son destinados a exportación, ya que la calidad y cantidad de los productos polinizados es mucho mayor.

Íconos
Fuente: *thenounproject.com*

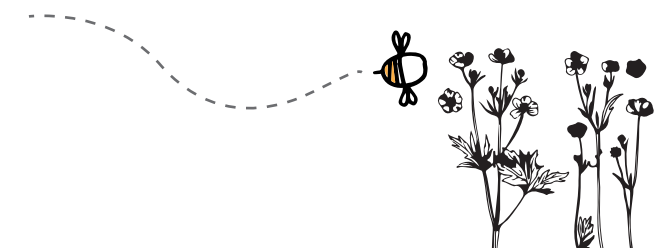
Como se puede observar, México depende en gran medida de este mutualismo. La situación económica del país impide la aplicación del uso de servicios polinizadores alternos que sustituyan a los polinizadores naturales, lo cual deriva la importancia e impacto económico de polinizadores como las abejas. La pérdida de éstos influye directamente en la generación de divisas a partir de la agricultura, afectando a poblaciones que dependen de esta actividad.

CRISIS DE POLINIZADORES

En la actualidad, existe una gran crisis en el servicio de polinización, siendo uno de los principales motivos la reducción de habitats ocasionados por la urbanización. Esto repercute de forma directa en la diversidad de plantas que se reproducen. Al interrumpir la interacción biológica, eliminando las flores que las abejas polinizan, se ha obligado a las abejas a irse u ocasionando su muerte.

Otro de los factores que también ha afectado a los polinizadores es el uso de agroquímicos en zonas agrícolas. Desde 1998, en México se han propuesto programas de concientización a agricultores acerca de la polinización y sus beneficios para los cultivos.⁴²

Sin embargo; en la entrevista a SAGARPA, se mencionó que hasta el momento la mayoría de los agricultores desconocen las aportaciones de la apicultura para la agricultura, dando lugar a que **el apicultor deba pagar por la colocación de sus colmenas en predios agrícolas.**



¿Hacia dónde se dirige la apicultura?



Imagen: Tianguis
Fuente: <http://2015.concursofotocapital.mx>
Fotografía de Alberto Azcárate Merino

ENTREVISTAS

DISTRIBUIDORES DE FRUTAS Y VERDURAS EN TIANGUIS

Es notorio que hay una ausencia de comunicación entre la apicultura y las demás actividades primarias.

A pesar de que la agricultura y la apicultura se benefician una a la otra, son pocos los que aprovechan las ventajas de esta relación. En muchos casos, el escenario es más perjudicial que colaborativo, los agricultores usan pesticidas y fertilizantes para sus cultivos, siendo esto una de las mayores amenazas contra las abejas, evitando que se lleve a cabo la polinización.

Con el objetivo de conocer qué tanto los distribuidores y productores agrícolas saben de la importancia de la polinización y las abejas, además de su relación con la apicultura se realizó una encuesta a un total de 8 personas relacionadas con estas actividades en un tianguis.

La mayoría de los entrevistados eran adultos entre 35-40 años, a excepción de una señora de la tercera edad, quien tenía conocimiento de la africanización y las consecuencias de ésta.

Los resultados indicaron que los distribuidores, efectivamente, no tienen un conocimiento amplio respecto a la apicultura, por ende, la forma en que la apicultura beneficia a la agricultura, es un tema que la mayoría ignoraba. Sin embargo, la gente expresaba cierto interés en conocer más acerca de la apicultura para generar un ingreso extra y los que no denotaban disposición, era por motivos de falta de tiempo y espacio.

Las entrevistas completas pueden ser consultadas en el Anexo (2.4).

LA NUEVA APICULTURA

Se puede observar que la importancia de la apicultura va más allá de la producción de miel; es una actividad que al ser aprovechada de manera adecuada tiene gran potencial de ser rentable.

Para lograr que la apicultura sea explotada de la manera más eficiente, en algunos países se han dedicado a explorar nuevas herramientas y tecnologías para mejorar el cuidado de las abejas.

Fue importante conocer de qué forma se está desarrollando la apicultura, no solo en cuestión técnica, sino también entender los cambios en la percepción acerca de la apicultura, con el fin de que en la realización del proyecto se tomen en cuenta todas las tendencias al respecto.

NUEVAS TECNOLOGÍAS

Las herramientas y tecnología desarrolladas en los años de 1800 en el sector de la apicultura, continúan siendo la base para la práctica de la apicultura moderna. Los avances en tecnología dentro de la apicultura están encaminados a la tecnificación del proceso productivo y a resolver problemáticas dentro de este sector como lo es el control de la africanización y de las enfermedades.

Una tendencia que se ha ido desarrollando en los últimos años es la incorporación de sensores y métodos de monitoreo para controlar el estado de las colmenas, todo con el fin de incrementar la eficiencia de los apiarios.

Se realizó un estudio de las propuestas y tecnología que se están desarrollando para esta actividad, con el fin de conocer más acerca de las tendencias y el mercado hacia el cual estaría dirigido el proyecto.



Flow Hive es un proyecto realizado en Australia. Lo que se destaca de este proyecto es que logran hacer más eficiente el proceso de recolección de la miel sin tener que desmontar la colmena, evitando perturbar directamente a las abejas. Al eficientizar el proceso, invitan a que una mayor cantidad de personas pueda realizar la práctica de la apicultura.

Para lograr esto, se diseñaron marcos con celdas prefabricadas para miel. Una vez llenas de miel se inserta una llave para separar las celdas de forma vertical, formando canales para que la miel fluya.

A pesar de que el diseño de *Flow Hive* ha sido un tema de debate entre apicultores, ya que argumentan que no toma en cuenta varios pasos del proceso; ***Flow Hive* es una primera alternativa para acercar a nuevos apicultores no experimentados a realizar la apicultura con un proceso más limpio.**



Imagen: Fotografía de Flow™ Hive.
Fuente: honeyflow.com



Thermosolar Hive fue inventada por un científico checo. Su objetivo es tratar enfermedades de la colmena y controlar la enjambrazón sin necesidad del uso de químicos.

Una de las principales enfermedades a atender es la Varroa, usando calor para poder eliminarla. Mediante mecanismos colocados en la colmena, usan los rayos de sol para ir calentando la colmena lentamente y exponen al parásito de la varroa a temperaturas entre 40°C -47°C, durante 150 min. Esto mata al parásito pero no daña a las abejas ni a la cría.

Este producto evita que el apicultor medique a sus abejas, pero requiere de una inversión inicial alta, ya que es tecnología que no se puede adaptar a los cajones comunes.



Imagen: Thermosolar hive en la campaña Indiegogo
Fuente: indiegogo.com



Bee Smart es una empresa de Bulgaria, cuyo objetivo es digitalizar la apicultura, incorporando sensores y analizando datos para monitorear la práctica y el estado de la colmena de forma remota.

Para esto utilizan un dispositivo llamado Beebot, colocado en los bastidores, el cual recopila información como la temperatura, humedad y analiza el sonido de la colmena. Cuentan con una pesa "*HiHive*", la cual calcula las variaciones de peso de la colmena cada 15 minutos y realiza un reporte de su estado.

Toda esta información se transmite al apicultor mediante gráficas y notificaciones, **haciendo más eficiente las inspecciones de la colmena y ahorrando los viajes al apiario.**



Imagen: Dispositivo Beesmart en panel
Fuente: beesmarttechnologies.com

IRIS TECHNOLOGIES⁴⁶

Iris technologies es una startup de Tunéz, dedicada a desarrollar una plataforma para medir y cuantificar los factores que intervienen en la práctica de la apicultura.

Ellos monitorean humedad, temperatura y el peso, utilizan localización GPS y miden el movimiento de las abejas. Toda esta información es recopilada en la nube y mostrada a los apicultores para que tengan en tiempo real información de la actividad de la colmena. Asimismo ponen al alcance un grupo de apicultores y veterinarios para poder capacitar a las personas que estén interesados en la actividad y realizan un seguimientos de los productos que brindan a los apicultores.

Lo positivo de este proyecto es que buscan que la información obtenida sea aplicable para nuevas formas de desarrollar la apicultura y que ésta pueda ser mas rentable.

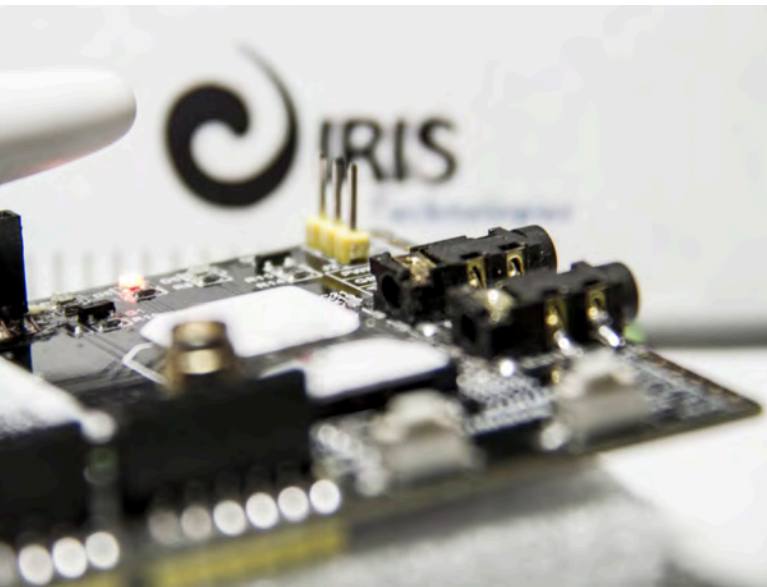


Imagen: Tecnología IRIS.
Fuente: facebook.com/pg/iristechno

DRONES POLINIZADORES

A diferencia de los ejemplos anteriores, cuyo objetivo es tecnificar la práctica de la apicultura, este tipo de desarrollo tecnológico esta encaminado a la búsqueda de una alternativa para sustituir a los polinizadores debido a la crisis .

En el National Institute of Advanced Industrial Science and Technology en Japón se está desarrollando un dron para poder transportar polen entre las flores. El dron lleva en la parte inferior pelo de caballo cubierto con gel, en el cual se adhiere el polen. El objetivo es que estos drones puedan usar inteligencia artificial para trasladarse de forma autónoma.⁴⁷

Se cuestiona que este tipo de tecnología pueda ser la solución a la crisis de polinizadores, ya que no podrian abastecer el número de flores polinizadas. "Reemplazarlos con pequeños robots llevaría a la bancarota del sistema económico global, aunque fueran muy baratos " (Goulson, D. 2017).⁴⁸



Imagen:Dron polinizador.
Fuente: codigooculto.com



Imagen: Apicultura en techo urbano
Fuente: epolicypace.blogs.pace.edu

NUEVAS INICIATIVAS
APICULTURA URBANA

“ (...) Necesitamos abejas para el futuro de nuestras ciudades y la vida urbana...”
Every city needs healthy honey bees
Noah, W., (2012, January)⁴⁹

Se ha mencionado la sustitución de abejas como un escenario radical a futuro. Es claro que para evitar el uso de este tipo de medidas, es relevante la aplicación de nuevas iniciativas y normatividad para la preservación de las abejas. Una de las tendencias más importantes para lograrlo, es la **apicultura urbana**.

La empresa "Bestbees", encargada de fomentar la apicultura urbana en Boston, ha recopilado datos en donde se encontró que las abejas pueden sobrevivir mejor en las ciudades que en el campo. Lo anterior puede deberse a un uso menor de pesticidas o que el tipo de alimentación de las abejas en la ciudad, mejora su sistema inmune.⁵⁰

SUPERVIVENCIA EN INVIERNO



PRODUCCIÓN DE MIEL promedio kg por año



Fig.1.17. Supervivencia de las abejas: ciudad vs campo.
Fuente: Diseño propio con íconos de thenounproject.com e información de BestBees.

En ciudades como Boston, Seattle, Nueva York, Londres y Paris, han comenzado a realizar la apicultura urbana de forma exitosa. Colocan las colmenas en techos de restaurantes y hoteles, convirtiendo esta actividad en un atractivo para la gente y en iniciativas de sustentabilidad.

Sin embargo, para poder aplicar este tipo de iniciativas es necesario primero implementar nuevas políticas y normas y para esto es indispensable el reconocimiento de la importancia de las abejas por parte de la gente.

NUEVAS INICIATIVAS

ASOCIACIONES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN EN MÉXICO

Es importante que al mismo tiempo que se pretende desarrollar programas y métodos para impulsar y tecnificar la apicultura, se debe incentivar medidas para concientizar a la gente acerca de la importancia de la apicultura y las abejas. Para que de esta forma se le pueda atribuir el verdadero valor a la miel y a cualquier derivado de la apicultura, motivando a los apicultores a realizar la actividad, y asimismo los consumidores y agricultores por su parte lleguen a apoyar en la preservación de las abejas.

Consternados por estas problemáticas, han nacido en México iniciativas, plataformas y centros de investigación, cuyo trabajo se basa en apoyar a los apicultores mexicanos y transmitir a la gente el valor y el impacto que tiene una abeja en todo un ecosistema.



Imagen: Productos de Son de miel
Fuente: <http://https://coolhuntermx.com/son-de-miel/>



SON DE MIEL⁵¹

Son de Miel es una plataforma que busca fortalecer el ecosistema de las abejas apoyando la apicultura responsable en México, la preservación de las abejas nativas que están en riesgo de desaparecer. Invitan a distintos chefs y sommeliers a jugar con las mieles para crear distintos maridajes y recetas. Distribuyen la miel a través de una cadena de valor, acercando a sus clientes la historia detrás de la miel desde el trabajo de las abejas hasta los métodos de cosecha.

Buscan apoyar a apicultores artesanales y familiares, de baja producción y de calidad, en donde las asociaciones civiles ayudan a crear estos vínculos.

Principalmente trabajan con abejas meliponas que son endémicas de México y quieren promover e incentivar la apicultura urbana.



ECTÁGONO⁵²

Ectágono es un espacio en donde se realizan actividades encaminadas a la sustentabilidad ecológica, a la cultura y a la tecnología. Dentro de estas actividades se encuentra el ofrecer talleres de capacitación sobre la apicultura. El fin de estos talleres es educar y empezar a desarrollar la apicultura en un contexto urbano. Realizan talleres tanto para niños como para adultos.

Otro de los servicios que ofrecerán pronto, con el fin de incentivar la apicultura urbana, es la de "adoptar una colmena". Lo cual permitiría que personas que se encuentran en un contexto urbano puedan acercarse a la apicultura, al rentar una colmena para obtener su propia miel.

Asimismo, Ectágono presta sus instalaciones para colmenas que se rescatan en la ciudad puedan ser sanadas, para posteriormente ser aprovechadas.



EFFECTO COLMENA⁵³

Efecto Colmena es una asociación civil cuyo ideal es sensibilizar y mejorar la relación de las personas con las abejas, mediante la colaboración entre ciudadanos, organizaciones privadas, dependencias gubernamentales y apicultores. Por tanto uno de sus enfoques a partir de esta sensibilización, es el rescate y reubicación de colmenas.

La coordinadora del área operativa es la Médica Veterinaria Zootecnista Adriana Velíz. Su dinámica de operación consiste en ser llamados por algún ciudadano que haya visto o se encuentre cerca de una colonia silvestre, para entonces acudir a la remoción y rescate de dicho conjunto de abejas. Posteriormente se busca que dicho enjambre sea relocalizado, comúnmente trasladados a un apiario en Valle de Bravo (Estado de México).

Imagen: Niños aprendiendo de apicultura.
Fuente: codigooculto.com
Imagen: Rescate de colmena
Fuente: Imagen propia





A DE ABEJA⁵⁴

El principal objetivo de A de Abeja es concientizar a los consumidores acerca del valor de la miel, en conjunto con resaltar la importancia del trabajo de los apicultores. Para lograr esto, se dedican a trabajar con apicultores de diferentes regiones del país, que trabajan de forma tradicional la apicultura, en campos libres de agroquímicos. En sus productos buscan informar a las personas acerca de la procedencia de la miel, sus propiedades y ventajas al ser mieles no industrializadas y destacan la diversidad de los sabores de la miel por la distinta polinización de las abejas.

De igual manera, están creando una plataforma llamada "Save The Bees México", que como su nombre lo dice, su fin es a través de la educación apoyar a la conservación de las abejas.



Imagen: Miel A de abeja
Fuente: adeabeja.com



CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL ACUEXCOMATL⁵⁵

Acuexcomatl es un Centro de Educación Ambiental de carácter público perteneciente a la Secretaría del Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA), se encuentra dentro del Área Natural Protegida "Ejidos de Xochimilco y San Gregorio Atlapulco". Su misión es lograr que la gente sea informada y esté dispuesta a participar en la solución de las problemáticas ambientales, mediante prácticas orientadas a la sustentabilidad de la región.

A pesar de que es un centro cuyo objetivo es la concientización, dentro del centro se imparten talleres acerca de la apicultura, se realizan investigaciones acerca de la biología de las abejas y se produce miel.

La mayoría del personal son estudiantes de servicio social de veterinaria y zootecnia motivados por el tema de abejas.



Imagen: Miel Acuexcomatl
Fuente: data.sedema.cdmx.gob.mx

APICULTURA EN CIUDAD DE MÉXICO

Las asociaciones previamente mencionadas, son un ejemplo de iniciativas que buscan ampliar el alcance de la apicultura y el entendimiento acerca del impacto de ésta, sobre todo en el sector urbano, en donde no existe un contacto directo con la actividad y sus implicaciones. Fue de particular atención que estas asociaciones se encuentran en la ciudad de México, ya que debido a la dispersión urbana, la práctica de actividades pecuarias no se realiza en grandes proporciones.

En el 2015, SAGARPA registró 4,830 colmenas en la Ciudad de México. De las cuales se produjo un promedio de 77.2 toneladas de miel al año, con un valor estimado en 3.3 millones de pesos (Sagarpa 2015).⁵⁶

Las principales delegaciones que se han dedicado a la apicultura son Milpa Alta, seguida de Xochimilco y Tláhuac.

Sin embargo, es una actividad en declive. Siendo la principal causa la reducción de hábitats naturales para el pecoreo de las abejas.

“ Si yo quiero seguir en la alta producción, no lo voy hacer aquí... La mancha urbana empezó a avanzar y ya no hay espacios para poner abejas.”
(Jorge apicultor, entrevista personal, 2016).

Gracias a una entrevista realizada al apicultor Jorge, quien solía ser el presidente de la Asociación de Apicultores de Xochimilco, se obtuvo más información acerca de la situación de la apicultura en la ciudad de México. Sin duda, uno de los mayores retos es colocar un apiario en espacios urbanos.

Una abeja viaja aproximadamente 3 km a la redonda para poder alimentarse, sin embargo las áreas alrededor de un apiario; por ejemplo en Xochimilco, llegan a estar rodeados de zonas habitadas, imposibilitando la polinización.



Fotografía de canales de Xochimilco
Fuente: lacoperacha.com

"Hay poca floración y mucha gente" (Jorge, apicultor).

Esto ha ocasionado el distanciamiento de los apiarios de las zonas urbanas, involucrando un aumento en los costos de esta actividad por factores como el transporte.

Además de la escasez de alimento para las abejas, otro reto al que se han enfrentado los apicultores es la inseguridad en los apiarios, haciendo mención al robo de colmenas que ha suscitado. También el término de inseguridad, puede aplicarse a cómo las abejas son percibidas como una amenaza a la seguridad de las personas. La invasión a su hábitat ha obligado a las colmenas a colocarse en edificaciones; casas, escuelas, cementerios, iglesias, etc. Esto alarma a la gente, provocando la denuncia y por consecuencia la eliminación de estas colmenas encontradas dentro de la ciudad.

CONCLUSIONES

El proceso de la investigación de la apicultura, se realizó de forma secuencial. Al adentrarse y conocer acerca de un tema, derivaba en la formulación de una serie de interrogantes que serían la base para el siguiente tema a explorar.

Gracias a esto, se entendió la apicultura como una **actividad integral**, que depende no solo de las abejas sino de factores desde quién la realiza, cómo se lleva a cabo, qué se necesita para su realización, hasta a quiénes influyen de manera indirecta y sobre todo el contexto bajo el cual se realiza.

Se estudió principalmente la apicultura dentro del contexto mexicano, del cual se aprendió que la práctica depende del conocimiento, experiencia y recursos de cada apicultor, entendiendo que **existen diferentes tipos de apicultores**, cada quien con distintos fines por los cuales realiza la actividad.

El **amor por las abejas** es la principal motivación de los apicultores, ya que la mayoría no percibe la actividad como fuente principal de ingresos, debido a que es poco reconocido el valor de los productos apícolas.

Es claro que para poder impulsar la apicultura en México como planteaba el reto al inicio del proyecto, **es necesario cambiar la percepción de esta actividad.**

Ayudar a desarrollar la conciencia sobre la importancia de las abejas y la apicultura fue parte fundamental para el objetivo de este proyecto.

Se analizó la apicultura dentro del contexto de la **Ciudad de México**, ya que se tuvo un acercamiento más directo con la actividad en este ambiente. Se encontraron problemáticas encaminadas a la eliminación, reducción de hábitat para las abejas y falta de entendimiento acerca de la apicultura por parte de la población.

Como se ha mencionado anteriormente, en este momento existe la alerta a nivel mundial por la desaparición de abejas, lo cual ha suscitado una serie de iniciativas para evitar esto. Sin embargo, **en la ciudad de México todavía son pocas las alternativas acerca del cuidado de las abejas**, y toda lo relacionado con ellas, incluyendo la apicultura.

Todas estas conclusiones fueron clave para determinar el rumbo de este proyecto, enfocado principalmente a partir del siguiente capítulo, en la situación de abejas en la ciudad, lo cual deriva en la siguiente interrogante:

¿Qué pasa con las abejas encontradas en la ciudad?



¿Qué pasa con las abejas en la ciudad?

CAPÍTULO 3

RESCATE DE COLMENAS

La finalidad de este capítulo es entender **qué sucede con los enjambres de abejas silvestres en las ciudades**, por lo tanto primero se indagó sobre el por qué se encuentran abejas en zonas urbanas, posteriormente sobre qué sucede con ellas en otras partes del mundo y se contrastó con lo que ocurre en México. **Es en este contraste donde se encuentra una oportunidad de innovar a través del diseño.**



URBANIZACIÓN Y CONSECUENCIAS

Una zona urbana es aquella que cuenta con un mínimo de 2500 habitantes. Las zonas urbanas mundialmente se encuentran en un crecimiento acelerado debido a la migración de población de zonas rurales (Fig. 1.19) a causa de la falta de servicios y la calidad de vida. Este crecimiento trae consigo consecuencias sociales, económicas y ambientales.

"En el ámbito mundial, la concentración de la población en asentamientos urbanos es un proceso irreversible de grandes alcances sociales, económicos y ambientales. Actualmente, las ciudades tienen un impacto crítico sin precedentes en el ambiente global. El crecimiento de las ciudades y la tasa de crecimiento de la población urbana en el mundo entero muestran una tendencia creciente y se espera que prácticamente todo el crecimiento poblacional ocurra en las ciudades durante los primeros 30 años del siglo XXI. Esto no es una excepción en el caso de México".⁵⁷

Por otro lado en los procesos de urbanización, existe una interacción y una directa relación con la biodiversidad y los recursos naturales, y tiene un impacto no sólo en la zona donde la urbanización se lleva a cabo sino a nivel global.

"Existe una relación directa entre la degradación del medio ambiente (aire, suelo, agua, biodiversidad) y áreas con altas densidades de población.

- Factores como la pérdida de la capa de suelo, y la degradación de las tierras, en general, causa pérdidas en la productividad agropecuaria, forestal y pesquera y presiona a la emigración de la población a zonas urbanas.

Crecimiento Urbano, 2005 - 2010

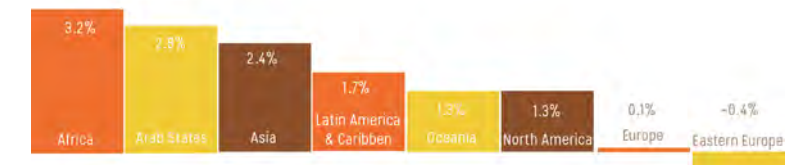


Fig. 1.18. Crecimiento Urbano 2005 - 2010.

Fuente: Diseño propio basado en información de nsangelesctm.blogspot.mx

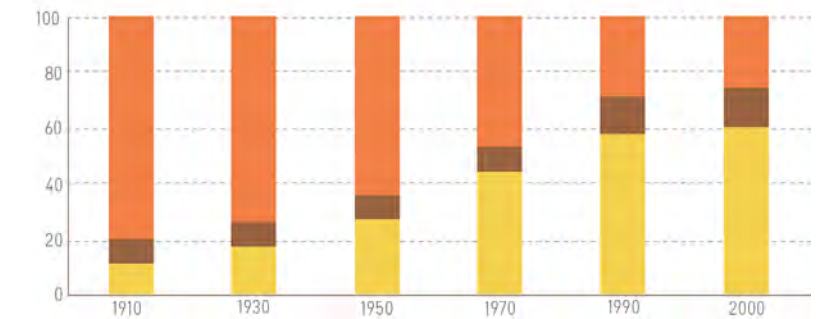


Fig. 1.19 Porcentaje de habitantes rurales, semiurbanos y urbanos en México (1910-2000).

Fuente: Diseño propio con información de www.semarnat.gob.mx/

- Por el contrario, en áreas rurales donde la población ha emigrado, acusan ya efectos de recuperación, fundamentalmente en su vegetación natural."⁵⁸

Este fenómeno ha causado que la diversidad de plantas y flores disminuya, afectando los hábitats naturales de las abejas; y provoca que sea común encontrar colmenas de abejas dentro de las zonas urbanas.

Dependiendo del país y ciudad, las colmenas encontradas en zonas urbanas pueden ser atendidas de diferentes formas.



Imagen: Beezthings, Proyecto con abejas
Fuente: beeZthingz.co.nz/



Imagen: Contenedor de abejas.
Fuente: Imagen capturada de video de BeeBusters.com



Imagen: Rescate de colmena.
Fuente: rescateabejas.cl

EN EL MUNDO

En muchos países la conciencia alrededor de la importancia de las abejas se ha reflejado en la conformación de asociaciones civiles y privadas que buscan cuidarlas. En países como Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelanda, etc; cuando es encontrada una colmena en zonas urbanas, se remueve y traslada a un lugar seguro. Algunas de estas instituciones se describen a continuación.



BEE BUSTERS ⁵⁹
California, Estados Unidos.

Esta empresa se encarga de la remoción y rescate de abejas. Cuenta con servicios de apicultura, remoción de colmenas de abejas y avispas, además de tratamiento y erradicación de problemas en las abejas. En el proceso de remoción utilizan una aspiradora ensamblada a un bote de pintura de 20 litros con un contenedor de malla cilíndrico interno donde, como podemos ver en la imagen central, son almacenadas las abejas.

AUSSIE APIARISTS ONLINE ⁶⁰
Australia

Esta es una página web donde los apicultores se registran y si las personas encuentran un panal revisan qué apicultor está cerca para realizar la remoción.



ADKINS ⁶¹
Estados Unidos.

Esta empresa se encarga de la remoción de abejas vivas y su reubicación en zonas privadas, públicas o para el público en general. Laboran en todo el país.



RENTOKIL STERITECH ⁶²
Canadá.

Esta empresa se dedica al control de plagas. Sin embargo, cuando detectan que la plaga son abejas melíferas llaman a los apicultores cercanos para la remoción.



THE AMERICAN HONEY BEE PROTECTION AGENCY: Texas, Estados Unidos. ⁶³

Esta organización sin fines de lucro surge como iniciativa para combatir la desaparición de las abejas. Rescata y remueve colmenas de abejas, cuenta con programas de adopción de éstas, y servicios de educación y concientización.



BENS BEES ⁶⁴
Australia

Es otra empresa que se dedica a la remoción de colmenas de abejas, sin embargo, también cuenta con servicios de polinización en donde rentan colmenas para el uso en campos agrícolas, cultivan sus propias abejas, venden miel y colmenas.

beeZthingz BEEZTHINGZ ⁶⁵
Nueva Zelanda

Es un negocio de renta de colmenas donde brindan al usuario la opción de reportar colmenas en zonas urbanas para que gente interesada la remueva. Rentan colmenas, cuentan con el monitoreo digital de éstas y el apoyo de gente especializada para gente nueva en la actividad. Además acuden a escuelas a concientizar sobre la importancia de las abejas.



RESCATE ABEJAS ⁶⁶
Chile

Es una iniciativa privada que retira enjambres la zona metropolitana en Santiago de Chile. El servicio es gratuito, ellos mantienen a las colmenas rescatadas y de ellas obtienen productos orgánicos apícolas, los cuales venden.

EN MÉXICO

En México por otro lado, se encontró que los enjambres de abejas son eliminados por el Heróico Cuerpo de Bomberos o Protección Civil.

"Cuando nos hacen un llamado reportando un enjambre de abejas, acudimos con el procedimiento normal para destruirlo, debido a que están en riesgo las personas del sector donde se forma la aglomeración de estos insectos", afirmó el director Protección Civil de Lerdo, Vicente García Ramírez.

"La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) es quien nos debe indicar si se atrapan los insectos y hacia dónde se entregan, pero hasta el momento no tenemos ningún oficio o indicación de la dependencia federal", dijo.

Debido a lo anterior, los elementos de bomberos que atienden los llamados acuden a erradicar los enjambres de abejas.

"Utilizamos sólo agua y jabón y esto es por el riesgo en que ponen a la población, ya que la mayoría se forman en hogares y las escuelas", dijo el funcionario municipal.⁶⁸



Imagen. Bomberos eliminando una colmena con agua y jabón.
Fuente: Hidalgo.Quadratin

En nuestro país los panales de abejas encontrados en zonas urbanas son generalmente **eliminados**. SAGARPA es la institución encargada de dar indicaciones a los bomberos sobre el procedimiento de acción y hasta ahora no hay indicaciones estrictas de cómo recuperar en vez de eliminar a las abejas. Esto llevó al cuestionamiento a cerca de qué pasa en zonas rurales cuando un apicultor se encuentra una colmena. ¿Se puede recolectar? ¿Pueden hacer uso de esa colmena los apicultores? Para contestar estas dudas se buscó información sobre qué recomienda SAGARPA hacer en estos casos.

¿Qué dice SAGARPA
acerca de la remoción
de colmenas?

SAGARPA Y EL APROVECHAMIENTO DE COLMENAS SILVESTRES.

En el Manual Básico Apícola SAGARPA habla del aprovechamiento de las colmenas silvestres, refiriéndose a la remoción de colmenas de lugares donde se han alojado y su colocación en cajones modernos.

Antes de realizar una remoción el manual sugiere tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Estar capacitado.
2. Contar con equipo de protección y herramientas de trabajo.
3. Tener un lugar donde ubicar a la nueva colonia, lejos de zonas habitadas.
4. Curar a la nueva colmena contra enfermedades y parásitos.
5. Cambiar la reina del enjambre o colonia capturada, por una reina de origen europeo de un criadero que garantice mansedumbre, sanidad y productividad.

MATERIAL NECESARIO

- Equipo de protección completo, ahumador y cuña.
- Herramientas para descubrir el espacio donde se encuentra la colonia silvestre (hacha, machete, barra, etc.)
- Una caja moderna.
- Bastidores alambrados.
- Tapa y piso.
- Hilo cáñamo para amarrar los panales a los bastidores.
- Un chuchillo bien afilado para cortar los panales.
- Una jaula para atrapar a la reina.
- Una cubeta para recoger los panales con miel y cera que no puedan aprovecharse.

Para la captura de colonias silvestres, por su parte, recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Alistar todos los materiales y herramientas necesarios (cajas, hilos, equipos de protección, etc.)
2. Abrir espacio donde se encuentra la colonia, hasta exponer los panales (echar humo).
3. Al tener acceso a los panales, los vamos sacando y cortándolos, amarrándolos a los bastidores.

4. Dejar la nueva colmena como mínimo una semana en el lugar de su captura.
5. Reducir la piquera.
6. Si se apresó la reina, liberarla a las 24 horas, y si es posible cambiarla por una reina europea.
7. Si no tiene miel, alimentarla con jarabe.
8. Tratar contra Varroa y loques.
9. A la semana llevarla al apiario junto con las otras colmenas.

Si el enjambre silvestre se encuentra en un árbol se puede capturar de diferentes maneras:

A) Con una red como las de capturar mariposas, fabricada con un costal grande de manta, que tenga una cuerda para cerrar la boca. Se colocará la red bajo el enjambre y se dará una fuerte sacudida a la rama, para que las abejas caigan dentro de la red y así se puedan llevar al apiario donde estará dispuesta la caja para alojarlas. Esta caja contendrá dos bastidores con miel y polen (uno a cada orilla), en el centro uno con cría abierta para atraer a las abejas y siete bastidores de cera estampada que se irán colocando uno a uno después de haber sacudido el enjambre dentro de la caja. Por último se cerrará la colmena con tapa y techo. También el enjambre se puede sacudir directamente en la cámara de cría distribuyendo los bastidores como se señaló anteriormente, dejando la cámara en el lugar donde se ubicaba el enjambre. Si las abejas regresan a su lugar de origen volver a iniciar la operación, ya que esto significa que la reina no está en la cámara de cría, se recomienda dejar la colmena unas 24 hrs. cerca de donde estaban las abejas para recuperar la mayor parte posible.

B) Igualmente se puede capturar el enjambre cortando la rama donde esté posado y sacudiéndola en la caja. Siga las mismas instrucciones en cuanto a bastidores y cierre de colmena.

Los enjambres de abejas silvestres en zonas rurales son recuperados por los apicultores, quienes las trasladan a su apiario y cuidan de ellos para aumentar su producción. Con este hallazgo surgieron los siguientes cuestionamientos:

¿Por qué si los enjambres encontrados en zonas rurales son recolectados para su aprovechamiento, los de las zonas urbanas se eliminan?

¿Existen iniciativas no gubernamentales que quieran recuperarlos?



Fig. 1.20. Captura de enjambre en árbol.
Fuente: Diseño propio con información Manual Básico Apícola e iconos de thenounproject.com

RESCATE DE ABEJAS EN MÉXICO

Tras realizar una investigación para corroborar la existencia de organizaciones de rescate de colmenas, se encontraron varias iniciativas en diferentes partes del país; a continuación se muestra un resumen de cada una de ellas.

El núcleo

Adrian Augusto Perez Oyarzun de origen chileno, que vive en México y tiene 40 años de experiencia en la apicultura. Ha investigado y planeado durante 10 años un sistema de rescate de colmenas en nuestro país. Este sistema estaría a cargo de una asociación cuyo nombre sería el "Núcleo". El objetivo del "Núcleo" es recolectar las colmenas silvestres en zonas urbanas para ser trasladadas a una base central, para posteriormente ser llevadas a zonas rurales. En la base central habría 3 estudiantes (veterinaria y zootecnia) y 3 campesinos. Éstos últimos serían capacitados por tres meses para después llevar la actividad a sus comunidades con un cierto número de las colmenas rescatadas. El núcleo además contaría con trajes especiales para la recolección del veneno que se libera al ser picado por las abejas y camionetas telescópicas para facilitar el acceso a distintas alturas, donde podrían encontrarse los enjambres.

Una problemática importante que Adrian encuentra en la apicultura es la falta de capacitación, ya que muchos campesinos sólo se hacen apicultores para hacer negocio lo cual genera malas prácticas.

A pesar de tener diez años planeando el sistema, Adrian no ha logrado poner en marcha su propuesta.

Brigada de Rescate de Enjambres

Se encuentra en el norte del país y surge a partir del despoblamiento de abejas en la Comarca Lagunera, estados de Coahuila y Durango, donde desde finales del año 2015, se registró la muerte de aproximadamente 120 millones de abejas. La Brigada de Rescate de Enjambres está conformada por apicultores que lanzaron una campaña a través de redes sociales para rescatar los enjambres que la ciudadanía detecte en sus domicilios. La brigada está en coordinación con el cuerpo de Bomberos para captar reportes.

El protocolo consiste en solicitar una fotografía del lugar donde se encuentran las abejas para determinar si es posible su rescate. Al detectar que es imposible el rescate, entonces sí piden la intervención del Cuerpo de Bomberos para eliminarlas.



Fig.1.21. Difusión de Brigada de Rescate de Enjambres.
Fuente: Abejas in Movimiento.

Rescate Urbano de Apis Melífera

Aurelio Paéz es un apicultor de Ciudad Juárez con muchos años de experiencia en la actividad y administrador del Foro Apícola Mexicano. Él propone un programa llamado Rescate Urbano de Apis Melífera, en donde se entrenarían a algunos bomberos para cuando se reciban las llamadas sean ellos quienes rescaten los enjambres. Posteriormente éstos serían llevados a apiarios temporales, para después transportarlos a apiarios de observación, aprendizaje y distribución.

Simultáneamente habría un plan de "Prestamos de 10 Colmenas", donde los interesados recibirían el préstamo de 10 colmenas, equipo de protección, y la visita constante de un técnico para el entrenamiento en grupos. En el transcurso de un año, los estudiantes deberán aprender a crear nuevas colmenas y equipo, y de las colmenas

préstamo, deberán sacar el material biológico y fabricar su propio material y equipo para seguir practicando la actividad. Además se buscaría asociar al DIF para la distribución de miel generada por estas colmenas para difundir la importancia de las abejas.

Aurelio tiene intenciones de llevar esta propuesta al senado para que se implemente.

Efecto Colmena

Efecto colmena es una iniciativa en la Ciudad de México que busca crear conciencia sobre la importancia de las abejas. Por lo tanto, brinda capacitaciones sobre apicultura, y realiza rescates de colmenas silvestres en la Ciudad de México, para después reubicarlas. Su protocolo y características serán descritos más adelante.

A pesar de que en México no hay una política estricta de proteger a las abejas en las ciudades, se observó una preocupación latente reflejada en iniciativas no gubernamentales que buscan hacerlo. Para determinar si había oportunidades de diseño que facilitarían el cambio de éstas políticas, el equipo decidió investigar a mayor profundidad las dos situaciones actuales para las colmenas encontradas: ser atendidas por los Bomberos o por Asociaciones de Rescate de abejas. Para facilitar este estudio se determinó la Ciudad de México como contexto.



Imagen. Fotografía de rescate de colmena.
Fuente: Efecto Colmena



Imagen: Ciudad de México
Fuente: travelersguidemexico.com

¿QUÉ SUCEDE CON LAS ABEJAS ENCONTRADAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO?

Actualmente en la Ciudad de México al igual que en todo el país, el Heroico Cuerpo de Bomberos y organizaciones de Protección Civil, son los encargados de atender los casos y reportes de colmenas ubicadas en zonas urbanas y SAGARPA es el organismo encargado de emitir las órdenes en cuanto al control de colmenas encontradas en la ciudad.

SAGARPA tiene establecido un **protocolo para la eliminación de enjambres que se establecen en lugares de riesgo para la población** y otorga capacitaciones de remoción al H. Cuerpo de Bomberos y Protección Civil.

Debido al temor y falta de un proceso adecuado para la recuperación de enjambres por parte de bomberos y ciudadanía, se reportan alrededor de 7680 enjambres eliminados al año en la CDMX según datos de Protección Civil.⁷¹

Hace 20 años SAGARPA emitió un programa de reubicación de colmenas silvestres urbanas, las cuales eran llevadas a centros de Investigación y a apiarios. No obstante, el programa no pudo continuar debido a que los bomberos y el apiario al cual se llevaban las colmenas no daban abasto al número de colmenas recuperadas. Debido a esto, se estableció la eliminación de colmenas como medida de manejo de las abejas por la facilidad y rapidez.

Por otro lado en la CDMX se encuentra una iniciativa para el rescate y recuperación de colmenas, llamada **Efecto Colmena**.

Con base en lo anterior, a continuación se explican las diferentes formas en que se hace frente a los enjambres encontrados.

BOMBEROS REMOCIÓN DE COLMENAS

Los reportes de enjambres de abejas realizados por los ciudadanos, son canalizados principalmente a las diferentes estaciones de bomberos ubicadas en la CDMX. Ellos son los principales encargados de la remoción de enjambres.

Acorde a una entrevista realizada en la estación central del Heroico Cuerpo de Bomberos, se reciben entre **15 a 20 llamadas por semana para la eliminación de enjambres**, a las cuales deben acudir inmediatamente.

El horario de trabajo de un bombero se desarrolla en turnos de 24 x 48 horas. Es decir, trabaja en periodos de guardia de 1 día con un descanso posterior de 2 días. De los servicios que los bomberos atienden, las fugas de gas y la remoción de colmenas son los más comunes, llegando a recibir cada estación hasta 3 llamadas por abejas al día.

Fuente: Razo, J. Entrevista personal, 2017

¿CÓMO SE REALIZA LA REMOCIÓN?

Para capacitar a los bomberos de la Ciudad de México, hace 20 años SAGARPA hizo circular un panfleto explicando el proceso de eliminación de las colmenas.

Los cursos de capacitación abordan conocimientos básicos sobre el insecto, cómo acordonar el área, movimientos a evitar durante la operación, además de los materiales y el manejo del equipo necesario; como trampas caza-enjambre, bolsas de plástico, agua con detergente, entre otros y velos de apicultor.

A continuación se describe a detalle el proceso de remoción de enjambres realizada por los bomberos.

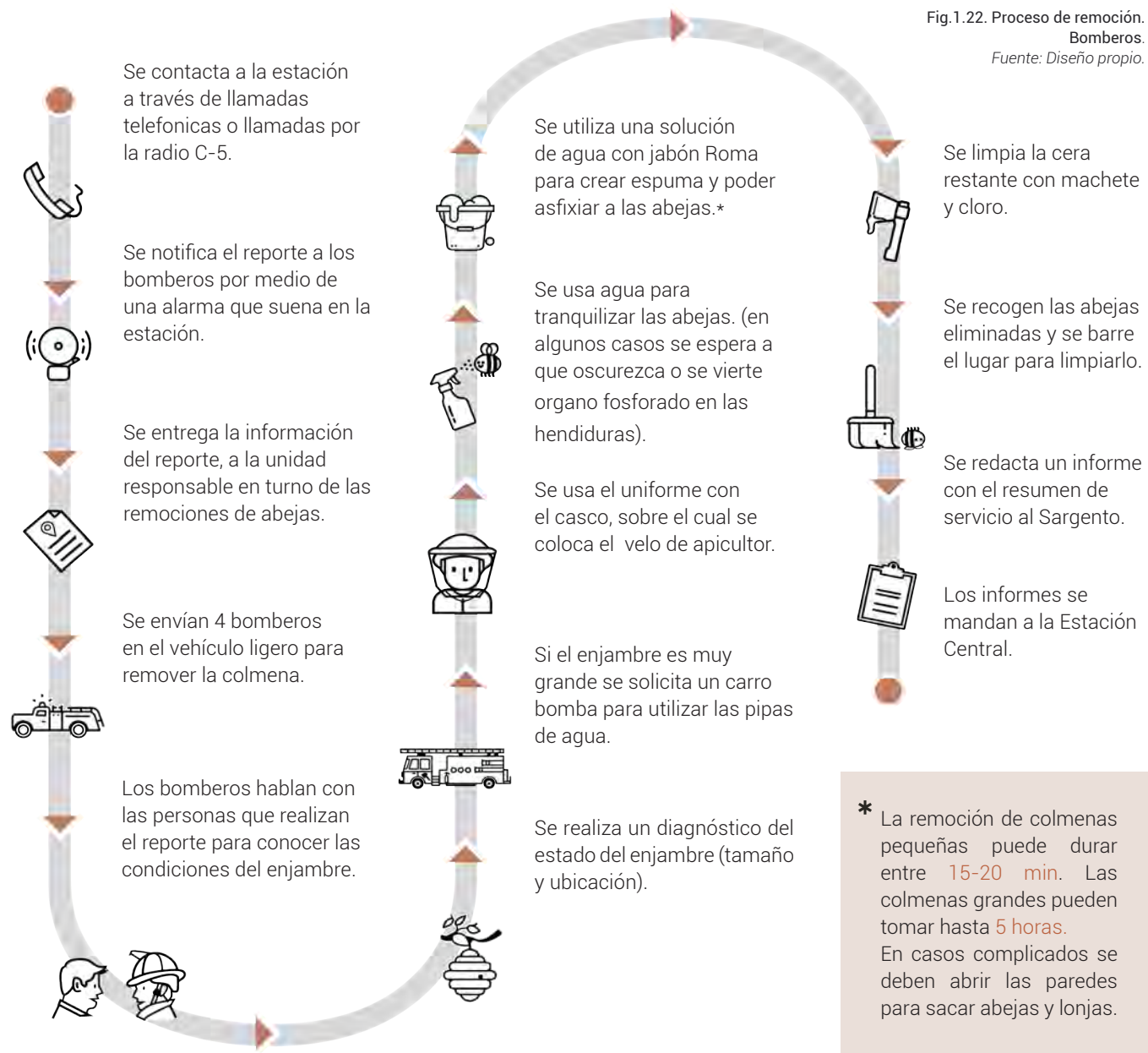


Imagen: Bombero removiendo enjambre
Fuente: Imagen Propia

BOMBEROS | PROTOCOLO PARA REMOCIÓN DE ABEJAS

Los bomberos realizan un protocolo dictaminado por Sagarpa para remover los enjambres de abejas. Actualmente ellos mismos dan sus propias capacitaciones relacionadas con la remoción de panales, dado que el 80% de su población es nueva.

El proceso de remoción consiste principalmente en los siguientes pasos:



BOMBEROS | EQUIPO PARA REMOCIÓN DE ABEJAS

Las herramientas y equipo que se describen a continuación, parten de la recomendaciones de SAGARPA y la experiencia de los bomberos de la Estación de Bomberos Ebadio Alarcón García.

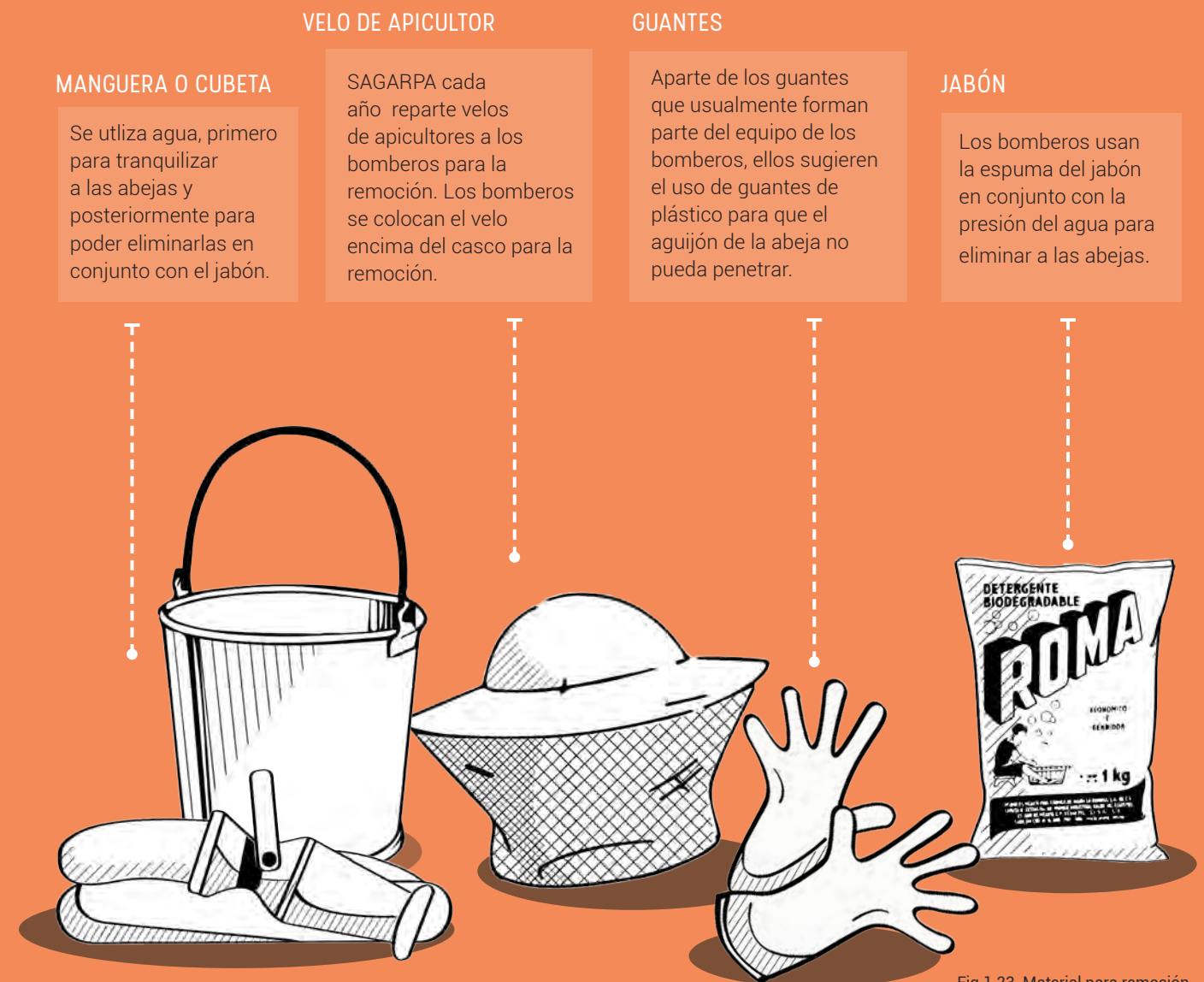


Fig.1.23. Material para remoción. Bomberos.
Fuente: Diseño propio.

BOMBEROS | SITUACIÓN ACTUAL DE REMOCIÓN DE ABEJAS

Se realizaron diversas visitas a la estación de Bomberos Ebodio Alarcón García, durante las cuales se acompañó a los bomberos a una remoción de abejas en una casa. Gracias a esto se pudo observar de manera directa el procedimiento.

CARACTERÍSTICAS El enjambre estaba situado en lo alto de un árbol, se realizó una llamada previa para removerlos pero se volvió a hacer el reporte porque se volvieron a encontrar abejas en el lugar.

HERRAMIENTAS Vehículo ligero, traje de bomberos, casco, jabón, agua cubeta.



1. Se recibe el reporte ciudadano de la colmena, el cual se canaliza a la estación de bomberos disponible mas cercana a donde se encuentra la colmena.



2. Suena la alarma en la estación y la unidad responsable mete al camión el material (velos) y se alista para acudir al lugar notificado.



3. Se enviaron dos bomberos en un vehículo ligero para corroborar el estado de la colmena y poder removerlo, o en su defecto pedir asistencia.



4. Al llegar al lugar se habló con las personas que reportaron el enjambre para obtener información acerca del estado y posición del lugar.



5. Se realizó un diagnóstico del estado del enjambre y del proceso a utilizar. El enjambre se encontraba en un árbol y solo quedaban pocas abejas.



6. Los bomberos solicitaron a las personas de la casa el material necesario (agua, jabón y cubeta) para preparar la espuma, ya que no contaban con éste.



7. Se arrojó la espuma a las pocas abejas restantes para poder asfixiarlas y eliminarlas. Se barrieron las abejas y se limpió la cera.



8. Los bomberos le dan instrucciones a las personas para despues retirarse a la estación. Se redacta el informe con el resumen del servicio.



Imagen: Efecto Colmena
Fuente: <https://www.efectocolmena.com/rescate>

EFECTO COLMENA REMOCIÓN DE COLMENAS

Como se ha mencionado anteriormente, Efecto Colmena es una asociación cuyo fin es sensibilizar a las personas acerca de la problemática de abejas. Su labor se destina a recuperar los enjambres de abejas encontrados en la Ciudad de México.

Se realizaron entrevistas a la MVZ. Adriana Velíz, quien se encarga de realizar los rescates. Adriana, aparte de brindar información acerca de su labor permitió al equipo acudir a una serie de rescates.

Acorde a Adriana, esta asociación tiene sus inicios en junio del año 2016 por lo cual apenas se está consolidando.

¿CÓMO SE REALIZA LA REMOCIÓN?

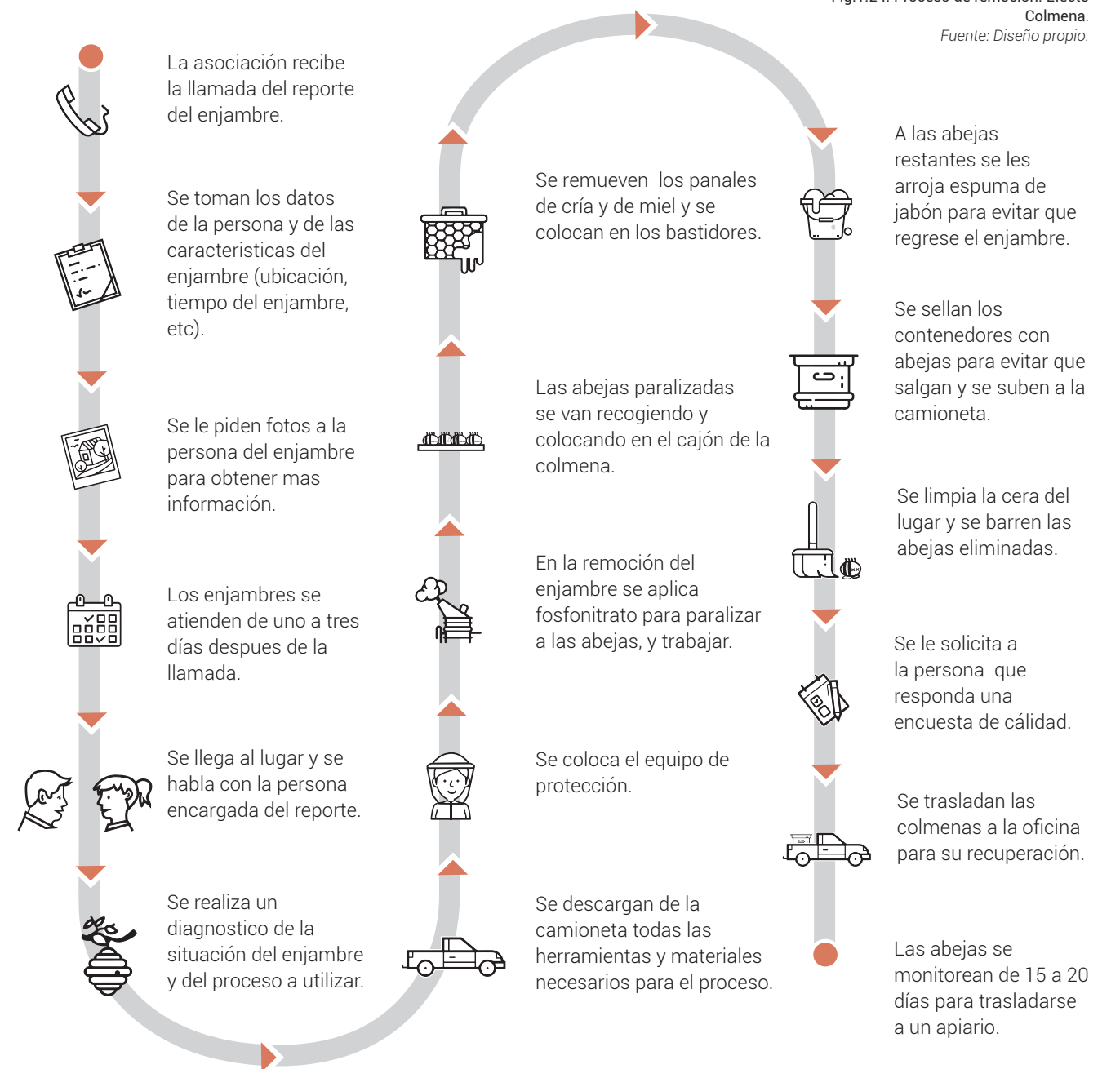
Actualmente atienden aproximadamente **cuatro llamadas con motivo de rescate de colmenas a la semana** y se tarda de 1 a 3 días en atender dichas llamadas. Sus ingresos se basan principalmente en donaciones, la venta de miel, la compra de colmenas, cursos de capacitación y asesoría técnica.

Sus planes a futuro son colaborar con el Cuerpo de Bomberos y con Protección Civil para que las llamadas realizadas a estas dos entidades sean canalizadas a Efecto Colmena y así rescatar a un mayor número de colmenas.

Uno de los principales problemas que enfrenta la asociación es que el proceso que se realiza para el rescate, es un proceso complicado por lo que actualmente no tiene la capacidad para atender toda la demanda que la Ciudad de México tiene relacionada con remoción de enjambres de abejas.

EFECTO COLMENA | PROTOCOLO PARA RESCATE DE ABEJAS

El protocolo que se sigue Efecto Colmena tras recibir una llamada es el siguiente:



EFECTO COLMENA

EQUIPO PARA REMOCIÓN DE ABEJAS

Las herramientas y equipo que se describen a continuación, son las herramientas que utiliza Efecto Colmena en un recate, variando dependiendo de las condiciones del enjambre.

ALZA Y BASTIDORES

Se utiliza un cajón de colmena y los bastidores para guardar los panales con miel y con cría, para su posterior recuperación.

CUBETA DE AGUA Y JABÓN

Se usa agua y jabón para crear espuma y poder eliminar las abejas que no pueden ser rescatadas.

HERRAMIENTAS DE APICULTURA

Para el rescate, se utilizan herramientas que normalmente se usan para la apicultura; como guantes, espátulas, cuñas y cepillos.

OVEROL Y VELO DE APICULTOR

Se utiliza todo el uniforme necesario para la práctica de la apicultura, conformado por el overol, el velo, las botas y los guantes.

LIGAS DE HULE

Las ligas de hule son utilizadas para la sujeción de los panales de miel o cría, en los bastidores.

AHUMADOR Y FOSFONITRATO

Para poder paralizar a las abejas de forma temporal, se le agrega fosfonitrato a la mezcla del ahumador.

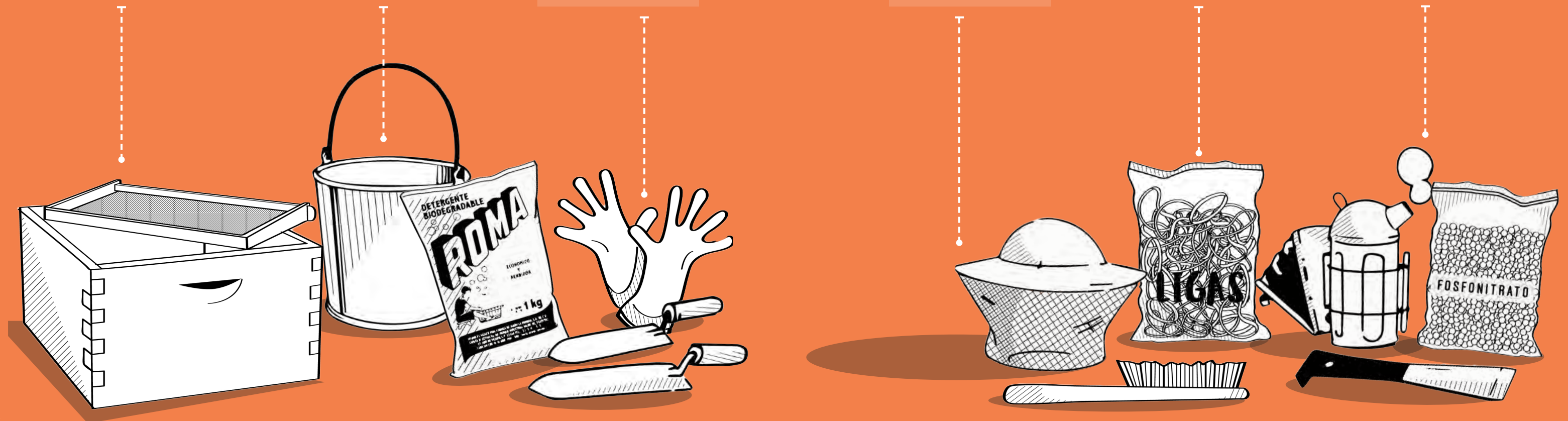


Fig.1.25. Material para remoción. Efecto Colmena.
Fuente: Diseño propio.



Imagen: Fotografía de panal de cría asegurado a bastidor con ligas.
Fuente: Imagen propia.

EFFECTO COLMENA | SITUACIÓN ACTUAL REMOCIÓN DE COLMENAS

A partir del contacto con Adriana Véliz, el equipo decidió participar en algunos de los rescates de colmenas programados por esta organización, considerando estas visitas como oportunidades de realizar investigación de campo al observar y registrar lo sucedido en cada rescate.

La investigación estaba enfocada en conocer a fondo el procedimiento a seguir en la remoción de colmenas con diferentes características, así como en identificar el equipo, herramientas u otros objetos utilizados en los distintos pasos del rescate. De esta manera se identificaron dificultades y problemáticas para los usuarios durante el proceso de remoción.

A continuación se presentan los reportes de cuatro rescates en los que se participó, cada uno presentando un escenario distinto con respecto a la ubicación y características de las colmenas a remover, lo que permitió reconocer el proceso a seguir por rescatistas en situaciones con diferentes grados de dificultad.



Imagen: Efecto Colmena, descargando herramienta.
Fuente: Imagen propia.



Imagen: Efecto Colmena, aplicando fosfonitrato.
Fuente: Imagen propia.

RESCATE 1 CASO: EL SOL

Ubicación de la colmena: En el jardín de una casa particular, entre la concavidad de una pieza de barro decorativa (sol) y el muro en el que esta pieza se encontraba colgada.

Tiempo del enjambre en el lugar: 5 meses

Dimensiones: 40 x 40 x 20 cm.

Rescatista(s): Adriana y su ayudante de Efecto Colmena; así como Itzel, Ale, Erika, Erick y Luis del equipo Abejas.

Herramientas utilizadas: Trajes de apicultor (overol, guantes, velo), cajón de apicultor, bastidores, ligas, ahumador, fosfonitrato, cubeta, agua y jabón, cúter.

Tiempo de remoción del panal: 1 hr

Porcentaje de colmena rescatada: 100 % panal , 70% abejas.

ACTIVIDADES

1. Se removió la pieza de barro decorativa que colgaba de la pared, para visualizar y manipular el panal.
2. Una vez que se retiró la pieza de barro, se observaron las diferentes secciones del panal que parecía no tener reina, lo que podría indicar que ésta había enjambrado con la mitad de la colonia.
3. Finalmente se removieron con mucho cuidado las diferentes secciones del panal, separando cada una del muro y buscando no aplastar o compactar las celdas de cera, pues en su interior además de encontrar miel, se encuentra la cría de abeja.

4. De manera intercalada con el paso anterior, cada sección de panal fue asegurada a los bastidores de madera utilizando ligas. Debido a los diferentes tamaños de las secciones de panal este proceso requiere acomodar las secciones de panal de manera que se aproveche lo mejor posible el espacio disponible en cada bastidor.

5. Una vez terminado el proceso de asegurar las secciones de panal en los bastidores, éstos a su vez son colocados dentro del cajón de apicultor.

6. Se procede a limpiar el área dónde se encontraba el panal limpiándola con agua y jabón para eliminar los restos de cera así como las abejas que pudieran estar en el área, esto se realiza con el objetivo de que no se vuelva a formar una colmena en el mismo lugar.

7. Se carga el cajón con las abejas rescatadas y se traslada a la camioneta, así como el resto de equipo y herramientas utilizadas.

OBSERVACIONES

- Se realizan actividades repetitivas por la falta de un protocolo a seguir.
- Por falta de equipo para transportar el herramental, se dificulta su traslado al inicio y término del rescate.
- Los químicos utilizados para paralizar abejas, afectan la visión y respiración de quien los aplica.
- La falta de un recipiente adecuado provoca que muchas de las abejas paralizadas caigan fuera del contenedor, generando más trabajo al rescatista para recuperarlas o la pérdida de abejas que podrían ser rescatadas.
- Los diversos tamaños y formas de las secciones de panal dificultan su acomodo en los bastidores. En algunas ocasiones resulta necesario cortarlos para ajustarlos, lo que implica un proceso extra para el rescatista.
- El proceso de sujeción de las secciones de panal es muy problemático para una sola persona.
- La liga que sujeta a las lonjas ofrece poca área de contacto, por lo que no garantiza una buena sujeción.
- La superficie de trabajo es el mismo cajón donde se almacenan.
- En todos los rescates hay abejas muertas.
- Es común encontrar enjambres entre dos superficies.
- La poca maniobrabilidad de los guantes provoca que el / la rescatista se los quite aunque las abejas le piquen.
- El sellado del cajón dificulta una correcta ventilación interna, lo cual provoca que muchas abejas mueran asfixiadas.
- Las lonjas necesitan una cuidadosa manipulación para no dañar a la cría.
- La camioneta no siempre puede acceder al área de rescate.
- El cajón permanece mucho tiempo abierto lo cual provoca que muchas abejas se escapen cuando el efecto del fosfonitrato se acaba.
- El rango de alcance del ahumador es limitado, cubriendo una poca cantidad de abejas, por lo que hace necesarias varias aplicaciones.



Imagen: Proceso de separación de sección de panal del muro. Fuente: Imagen propia.



Imagen: Colocación de secciones de panal en bastidor. Fuente: Imagen propia.

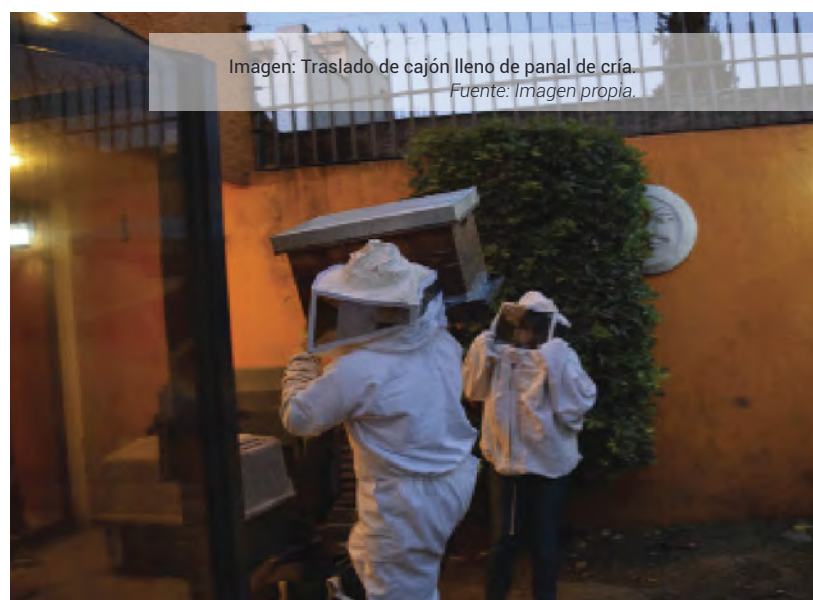


Imagen: Traslado de cajón lleno de panal de cría. Fuente: Imagen propia.



Imagen: Tinaco con secciones de panal en sus superficies interiores. Fuente: Imagen propia.



Imagen: Rescatista removiendo panal. Fuente: Imagen propia.

RESCATE 2 CASO: EL TINACO

Ubicación de la colmena: En el patio de una casa particular, dentro de un tinaco de fibra de vidrio lleno de ropa vieja.

Tiempo del enjambre en el lugar: 10 años aprox.

Dimensiones: 1.5 x 1.5 x 1.5 m.

Rescatista(s): Adriana de Efecto Colmena; así como Itzel, Ale, Erika y Erick del equipo Abejas.

Herramientas utilizadas: Trajes de apicultor (overol, guantes, velo), cajón de apicultor, bastidores, ligas, ahumador, fosfonitrato, cuña, martillo, cepillo, botes

Tiempo de remoción del panal: 3.5 horas

Porcentaje de colmena rescatada: Panal 40% Abejas 30%

ACTIVIDADES

1. Para abrir el tinaco fue necesaria una cuña para palanca contra la tapa. El tinaco estaba lleno de panal.
2. La cuña también se utilizó para ir retirando poco a poco el panal del tinaco raspando las paredes de éste.
3. Las secciones de panal se removían ya despegadas con los guantes, los cuales se llenaban de miel y dificultaban la manipulación de éstas. Se retiraron aproximadamente dos botes llenos de las secciones de panal.
4. Al final el tinaco se tuvo que romper usando el martillo y la cuña para poder quitar todo el panal y salvar a las abejas que se ubicaban en la parte inferior del tinaco.
5. Se aplicó el fosfonitrato, con el cual las abejas se paralizaban y con la ayuda del cepillo se arrastraban para que cayeran al bote, pero la captura de éstas se complicó dado que la forma del tinaco era cilíndrica y muchas abejas paralizadas caían fuera del bote.

OBSERVACIONES

- En el rescate intervinieron cinco personas, y a pesar de eso el tiempo de remoción fue de tres horas y media.
- La cantidad de miel dificultaba el trabajo e impedía rescatar abejas ya que éstas se ahogaron en ella.
- La cría fue encontrada hasta el final, ya que estaba pegada a la pared del tinaco.
- Los bastidores que se llevaban para fijar las "lonjas" del panal no fueron suficientes, y "lonjas" con cría tuvieron que ser desechadas.
- Al ver el tinaco se pensó que todo el panal iba a estar pegado en la tapa, pero al abrirlo era mucho más grande de lo que se pensaba. El ir descubriendo que el panal llegaba casi hasta el fondo del tinaco hizo el proceso mucho más largo en comparación a si se hubiera sabido desde un principio qué tan grande era.
- Si previo a empezar el rescate se evaluara la situación del panal, probablemente se podría reducir el tiempo en que éste se realiza.
- Las herramientas iban de mano en mano, y por lo tanto muchas veces no se sabía dónde se encontraban.
- Varias de las personas haciendo el rescate prefirieron quitarse los guantes ya que éstos se llenaban de miel y dificultaban las actividades.
- Al finalizar el rescate, para cargar el material y los productos rescatados y llevarlos a la camioneta, se tuvo que dar varias vueltas de la camioneta al lugar del rescate.
- La persona que colocaba las ligas en los bastidores con lonjas de cría necesitaba ayuda de otra para lograrlo.



Imagen: Interior del tinaco.
Fuente: Imagen propia.



Imagen: interior del tinaco.
Fuente: Imagen propia.



Imagen: Rescatistas removiendo panal.
Fuente: Imagen propia.

RESCATE 3

CASO: ENTRE MUROS

Ubicación de la colmena: En un edificio de una escuela primaria, entre los muros de una columna a la que las abejas entraban por pequeños orificios.

Tiempo del enjambre en el lugar: 1 año

Dimensiones: Desconocidas.

Rescatista(s): Adriana de Efecto Colmena; así como Itzel, Ale, Erika y Erick del equipo Abejas.

Herramientas utilizadas: Trajes de apicultor (overol, guantes, velo), ahumador, fosfonitrato, cepillo, espuma de poliuretano

Tiempo de remoción del panal: 1 hora

Porcentaje de colmena rescatada: 0%

ACTIVIDADES

1. Inicialmente se observó que panal completo se encontraba dentro de una columna. Algunas abejas estaban fuera y entraban por diferentes orificios que tenía la columna, uno de éstos era por donde salía el cableado eléctrico.
2. Utilizando el ahumador se aplicó fosfonitrato para quitar las abejas que se encontraban en el exterior, pero no se pudo acceder a las del interior, por tanto, se colocó espuma de poliuretano en todos los orificios.
3. Muchas abejas murieron pegadas en la espuma de poliuretano. Al final se arrojó agua con jabón con el objetivo de eliminar a las abejas restantes.
4. Este procedimiento de tapan los orificios sólo detuvo el problema unos cuantos días ya que las abejas regresaron y continuaron viviendo dentro de la columna.

OBSERVACIONES

- Cuando no se puede acceder al panal, se opta por eliminarlo.
- No se rescataron abejas.
- Participaron 3 personas en la remoción.
- Dado que la acumulación de abejas se encontraba en lo alto, fue difícil acceder al panal.



Imagen: Abejas sobre espuma de poliuretano colocada como obstáculo con la colmena.
Fuente: Imagen propia.

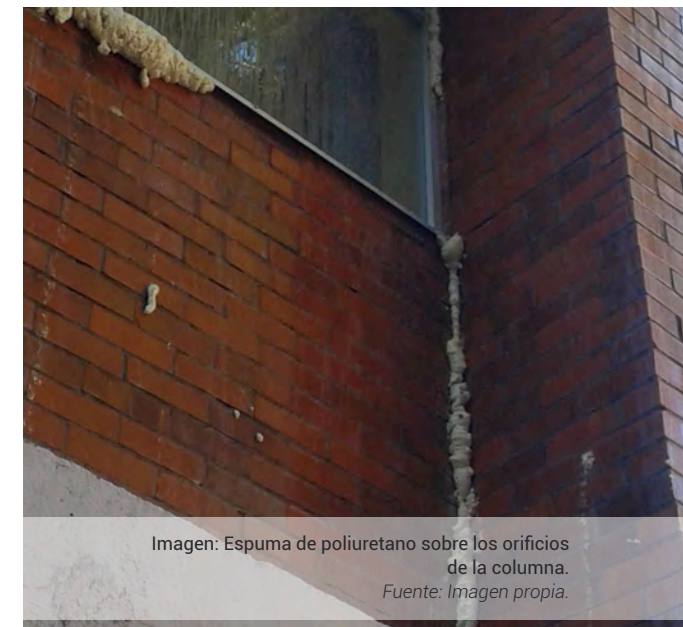


Imagen: Espuma de poliuretano sobre los orificios de la columna.
Fuente: Imagen propia.



Imagen: Rescatistas cortando ramas para acceder al panal.
Fuente: Imagen propia.

- Previamente la escuela había llamado a protección civil, pero no habían logrado desahacerse del panal.
- Muchas mamás estaban inconformes y preocupadas por la cercanía del panal con el salón de clases.
- Sino se rompe el muro para acceder al panal y remover los restos de éste, las abejas podrían regresar debido a que la cera las atrae.
- No se rescataron abejas dado que no había forma de acceder a ellas.
- La espuma de poliuretano no impidió permanentemente que las abejas volvieran a salir.
- Había varias entradas por las cuales las abejas entraban y salían.
- Las abejas se comieron la espuma de poliuretano para poder volver a salir.
- A pesar de la preocupación de los papás a cerca de las abejas, la escuela se resistía a eliminarlas.

RESCATE 4 CASO: EL ÁRBOL

Ubicación de la colmena: En el patio de una casa particular, en lo alto entre las ramas de un árbol

Tiempo del enjambre en el lugar: 9 meses

Dimensiones: 30 x 40 x 50 cms

Rescatista(s): Adriana de Efecto Colmena; así como Itzel, Alejandra, Erika y Erick del equipo Abejas.

Herramientas utilizadas: Trajes de apicultor (overol, guantes, velo), ahumador, fosfonitrato, cepillo, cajón de apicultor, cubetas, jabón y agua, escalera, segueta, costal, prototipos

Tiempo de remoción del panal: 3 horas

Porcentaje de colmena rescatada: 0%



Imagen: Rescatistas cortando ramas para acceder al panal.
Fuente: Imagen propia.

Nota: Para este rescate se había planeado el uso de algunos prototipos enfocados en el almacenamiento y transporte de la colmena rescatada.

ACTIVIDADES

1. Para acceder al panal se utilizaron dos escaleras y se tuvieron que cortar varias ramas. En este rescate cinco personas estuvieron involucradas: dos arriba quitando el panal y tres abajo apoyando al pasar herramienta, sostener la escalera y almacenar las secciones de colmena.
2. Se utilizó ahumador con fosfonitrato para paralizar a las abejas. Y aunque los prototipos fueron pensados para acciones específicas, al final se utilizaron como superficies para recibir a las abejas paralizadas, que luego eran colocadas dentro de costales para evitar su escape al recuperar movilidad.
3. Las herramientas subían y bajaban de acuerdo a como eran necesitadas. Las abejas se desplazaban por el tronco del árbol, lo cual hacía difícil su captura.
4. Las herramientas y materiales utilizados se encontraban esparcidas por todo el lugar, lo que dificultaba su uso, ya que muchas veces no se encontraban.

OBSERVACIONES

Los prototipos que se llevaron no se pudieron probar adecuadamente ya que:

- El prototipo de las charolas era demasiado pequeño para un rescate real. Las charolas contenían muy pocas abejas y las demás caían al piso.
- El prototipo de las rampas fue ineficiente ya que las rampas no podían acercarse al panal por las ramas y por lo tanto no recibían abejas.
- Los prototipos hacían que el proceso tuviera más pasos ya que se recibían las abejas en los distintos contenedores y posteriormente se vaciaban en el contenedor definitivo.
- Las abejas almacenadas en el costal fueron muy difíciles de vaciar ya que la textura del costal es rugosa.
- El material de los prototipos no era el adecuado



Imagen: Muestra de la coordinación entre los participantes para auxiliar al rescatista en la escalera.
Fuente: Imagen propia.



Imagen: Rescatista vertiendo las abejas paralizadas de uno de los prototipos al cajón de apicultor.
Fuente: Imagen propia.

- Las abejas levantan la cera rodeando las ramas, lo cual dificultaba su remoción.
- Si es factible llevarte todo el panal si logras cortar las ramas que lo sostienen.
- La textura del costal se podría usar para retener a las abejas en un lugar determinado.
- Con el humo del ahumador se pueden guiar a las abejas a cierto lugar.
- Para probar adecuadamente los prototipos éstos necesitan ser del material y dimensiones adecuadas.
- Los bastidores necesitan ser manipulados fácilmente por el usuario con guantes. Los que llevamos requerían movimientos muy finos y delicados con las manos.
- Al momento de hacer las pruebas con los prototipos es necesario un protocolo, ya que en el momento del rescate se olvidaba probar ciertas cosas y la información no fue rica en hallazgos.

HALLAZGOS

RESCATES CON EFECTO COLMENA

Como resultado de las observaciones realizadas y la participación en los rescates se llegó a los siguientes hallazgos:

En cada rescate muere un porcentaje de la colmena durante el proceso.

Los instrumentos y herramientas usados en los rescates son poco prácticos y eficientes.

El contenedor donde son depositadas las abejas no cuenta con la adecuada ventilación, lo cual provoca que muchas mueran asfixiadas.

Por otro lado, el equipo de protección del apicultor resulta ser bastante estorboso a la hora de trabajar, en especial los guantes, los cuales permiten muy poca maniobrabilidad a pesar de que son objetos claves en el proceso.

Existen diferentes casos de rescate de colmenas dependiendo de la ubicación de ésta. Entre los más frecuentes se encuentran: en árboles, entre muros contiguos, siendo éste último el más complicado, ya que sino se abre y rompe uno de los muros para rescatarlas, la única opción es eliminar a la colmena. Sin embargo, el equipo utilizado es el mismo en todos los casos, por lo que no se adapta a las diferentes variables presentadas, dificultando el proceso de rescate.

CONCLUSIONES

Es natural que se encuentren panales de abejas en las ciudades por el crecimiento urbano y el enjambrazón*. Dado que es una especie en extinción **¿No se deberían remover para llevar a un lugar seguro?**

En muchos países gente especializada los recolecta con esta finalidad, sin embargo en México la institución encargada de hacerlo es el Heróico Cuerpo de Bomberos y Protección Civil, quienes **los eliminan con el pretexto de salvaguardar la seguridad de la población.**

Existen iniciativas que buscan cambiar esto y rescatan colmenas, no obstante, el proceso que siguen para la remoción involucra **mucho tiempo, complejidad y conocimiento del tema; y no tienen la capacidad** con la que cuentan los Bomberos para hacerse cargo de este problema.

A partir de estas afirmaciones se planteó que el objetivo de este proyecto sería:

Productos que efficienten el proceso de remoción de colmenas en zonas urbanas para su reubicación.

Esto con la finalidad de que tanto los rescatistas puedan hacer las remociones más rápidamente como para los bomberos, que lo puedan hacer sin eliminarlas y sin tener amplios conocimientos sobre el tema.

*enjambrazon: salida definitiva de la reina, de una parte de los zánganos y aproximadamente de la mitad de las obreras que hay en una colmena. Esto se debe al instinto de las abejas y es una forma de la multiplicación natural de colmenas.
Fuente: materialdeapicultura.com

REFERENCIAS CAPITULO ABEJAS

1. **Coordinación General de Ganadería.** (2014). Manual básico de apicultura. SAGARPA. Sitio web: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/3/manbasic.pdf>
2. **N/A** (2009). Stages of Bee Development. Canada Agriculture and Food Museum. Sitio Web: <https://bees.techno-science.ca/english/bees/life-in-a-hive/stages.php>
3. **N/A.** Salvemos a las abejas. Greenpeace España. Sitio Web: <http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Transgenicos/Abejas/#>
4. **Reyes T, G. , Johnston, P.** (2013). Bees in Decline. Greenpeace Research Laboratories Technical Report. Sitio Web: <http://www.greenpeace.org/international/en/publications/Campaign-reports/Agriculture/Bees-in-Decline/>
5. **N/A** (2014). Desaparición de las abejas y sus causas. Resumen de las iniciativas internacionales adoptadas frente al problema. Green Facts Facts on Health and the Environment. Sitio Web: <https://www.greenfacts.org/es/desaparicion-abejas-causas/index.htm>
6. **N/A** (2017). Ecólogos del Creaf vinculan los pesticidas neonicotinoides con la disminución de abejas. La vanguardia Barcelona. Sitio Web: <http://www.lavanguardia.com/local/barcelona/20170704/423889571999/ecologos-del-creaf-vinculan-los-pesticidas-neonicotinoides-con-la-disminucion-de-abejas.html>
7. **N/A.** Enfermedades de las abejas. Fichas de información general sobre enfermedades animales. Organización Mundial de la Sanidad Animal. Sitio Web: http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Media_Center/docs/pdf/Disease_cards/BEES-ES.pdf

8. **N/A.** (2010). El Cambio Climático Desactiva a las Abejas. Periódico la razón. Sitio Web: http://www.larazon.es/historico/524-el-cambio-climatico-desactiva-a-las-abejas-TLLA_RAZON_314250
9. **N/A.** (2017) Climate change is disrupting the birds and the bees. Biology. BBC. Sitio Web: <http://www.bbc.com/future/story/20170808-climate-change-is-disrupting-the-birds-and-the-bees>
10. **Miranda, F.** (2016) México al borde de crisis por despoblamiento de abejas. Periódico Milenio. Sitio Web: http://www.milenio.com/estados/abejas-baja-produccion-abejas-milenio-noticias-menos-abejas-miel-contaminada_0_799720313.html
11. **Miranda, F.** (2016) Analizan desaparición de 53% de abejas en la Comarca Lagunera. Periódico Milenio. Sitio Web: http://www.milenio.com/cultura/Analizan-desaparicion-abejas-Comarca-Lagunera_0_729527059.html
12. **Martínez, E., Vargas. A.C.** (2016). México sin abejas. Periódico Reforma. Sitio Web: <http://www.reforma.com/aplicacioneslibre/articulo/default.edcbde0d-9304fe3d&ta=0dfdbac11765226904c16cb9ad1b2efe>
13. **Karimi., F.** (2014). Obama announces plan to save honey bees. CNN Politics. Sitio Web: <http://edition.cnn.com/2014/06/22/politics/honey-bees-protection/index.html>
14. **N/A.** (2016). Victory! France Begins the Fight to Save the Bees by Banning Toxic Pesticides!. One Green Planet. Sitio Web: <http://www.onegreenplanet.org/news/france-bans-toxic-pesticides-to-save-bees/>
15. **Martínez, E., Vargas. A.C.** (2016). México sin abejas. Periódico Reforma. Sitio Web: <http://www.reforma.com/aplicacioneslibre/articulo/default.edcbde0d-9304fe3d&ta=0dfdbac11765226904c16cb9ad1b2efe>

REFERENCIAS CAPITULO APICULTURA

16. **Calatayud F.** Historia de la apicultura: Evolución y conceptos básicos. apiADS Comunidad Valenciana. Sitio Web :<http://www.apiads.es/index.php/apitemas/apihistoria-y-otros/21-historia-de-la-apicultura-evolucion-y-conceptos-basicos>
17. **Rivera A., Cappas e Sousa, J.P.** Las Abejas y la Miel en los Códices Mayas (Código Madrid o Tro-Cortertesiano). Yalalte. Sitio Web: http://www.yalalte.org/pdf_lib/codices/abejas%20y%20miel%20en%20los%20mayas.pdf
18. **N/A.** (1996). La miel en México a través de los siglos. México desconocido No. 233. Sitio Web: <https://www.mexicodesconocido.com.mx/la-miel-en-mexico-a-traves-de-los-siglos.html>
19. **Rosales, M., Rubio A.** (2008). Apicultura y organizaciones de apicultores entre los mayas de Yucatán. SCielo. Sitio Web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-25742010000100007
20. **Magaña, M., Leyva C.** (2011) Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México. Sitio Web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422011000300006
21. **Sagarpa** (2010) Situación actual y perspectiva de la apicultura en México. Revista Claridades. Sitio Web: <http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/199/ca199-3.pdf>
22. **Sagarpa** (2014) Manual Básico del Apícola. Programa Nacional para el control de la abeja africana. Sitio Web: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/3/manbasic.pdf>
23. **Sagarpa** (2014) Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de Miel. Publicaciones de ganadería. Sitio Web: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/1/mbpp.pdf>
24. **Sagarpa** (2014) Manual de Buenas Prácticas de Producción de Miel. Publicaciones de ganadería. Sitio Web: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20de%20Buenas%20Prcticas/Attachments/1/mbpp.pdf>
25. **Pérez, M.** (27 de julio de 2010). Miel, negocio millonario con productores pobres. La Jornada, p.37. Sitio Web: <http://www.jornada.unam.mx/2010/07/27/sociedad/037n2soc>
26. **Sagarpa** (2017). Programas Sagarpa 2017. Sitio Web: <https://www.gob.mx/sagarpa/acciones-y-programas/programa-de-fomento-ganadero-2017>
27. **N/A.** (2016) Desplome, Apicultores enfrentan crisis. El Universal Queretaro. Sitio Web: <http://www.eluniversalqueretaro.mx/metropoli/03-08-2016/desplome-apicultores-enfrentan-crisis>
28. **Alcantara, S.** (6 noviembre 2016). Alerta diputado desaparición masiva de abejas. El Universal. Sitio Web: <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/nacion/politica/2016/11/6/alerta-diputado-desaparicion-masiva-de-abejas>
29. **Conde, C.** (7 marzo 2015). Conforman la Unión Nacional de Asociaciones de Apicultores. AM de Queretaro. Sitio Web: <https://amqueretaro.com/el-pais/negocios/2015/03/07/conforman-la-union-nacional-de-asociaciones-de-apicultores>

30. N/A. (2016). What is the demand for honey in Europe?. CBI Centre for the Promotion of Imports from developing countries. Sitio Web: <https://www.cbi.eu/market-information/honey-sweeteners/trade-statistics/>

31. Thompson, I., (2012). Honey: World Production, Top Exporters, Top Importers, and United States Imports by Country. World Trade Daily. Sitio Web: <https://worldtradedaily.com/2012/07/28/honey-world-production-top-exporters-top-importers-and-untied-states-imports-by-country/>

32. MIT Media Lab, (2017). The Observatory of Economic Complexity [base de datos en línea]. Sitio Web: <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/hs92/0409/> [fecha de consulta: octubre 2017]

33. MIT Media Lab, (2017). The Observatory of Economic Complexity [base de datos en línea]. Sitio Web: https://atlas.media.mit.edu/en/visualize/tree_map/hs92/export/show/all/0409/2016/ [fecha de consulta: octubre 2017]

34. Sagarpa, (2011). PRODUCCIÓN DE MIEL. Gob. mx. Sitio Web: <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/sanluispotosi/boletines/Paginas/BOL271011.aspx>

35. Redacción, (2014). Consumo de miel en México, a la baja. Tierra Fertil. Sitio Web: <http://www.tier-rafertil.com.mx/consumo-de-miel-en-mexico-la-baja/>

36. Internacional Mercado, (2015). Análisis del mercado mundial de la miel. Portal Apicola. Sitio Web: <http://api-cultura.com/analisis-del-mercado-mundial-de-la-miel/>

37. Velazco, J., (2016). Aumenta 25 por ciento el precio de la miel de abeja. Milenio. Sitio Web: http://www.milenio.com/negocios/Aumenta-ciento-precio-miel-abeja_0_714528585.html

REFERENCIAS CAPITULO RESCATE

38. Paz, F., (2013). En México el consumo per capita de miel es de una cucharada al año. Cambio de Michoacan. Sitio Web: <http://www.cambiodemichoacan.com.mx/nota-190536>

39. Quesada, M. et al, (2010). Informe final del proyecto "Evaluación de los impactos del cambio climático en polinizadores y sus consecuencias potenciales en el sector agrícola en México". INECC. Sitio Web: http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2010_polinizadores.pdf

40. Barros, C., Buenrostro, M. (2016). Itacate, Polen y Miel. Jornada. Sitio Web: <http://www.jornada.unam.mx/2016/04/12/opinion/a06o1cul>

41. González, B., (2015). México pierde cultivos por falta de polinizadores. El Universal. Sitio Web: <http://archivo.eluniversal.com.mx/ciencia/2015/mexico-cultivos-polinizadores-100570.html>

42. Sagarpa, Situación actual y perspectiva de la apicultura en México 1990-1998. SAGARPA. Sitio Web: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Estudios%20de%20situacin%20actual%20y%20perspectiva/Attachments/25/sppa9098.pdf>

43. Flow Hive Recurso Web
Sitio Web: www.honeyflow.com/

44. Thermosolar Hive Recurso Web
Sitio Web: www.thermosolarhive.com/

45. Bee Smart Recurso Web
Sitio Web: beesmarttechnologies.com

46. Iris Technologies Recurso Web
Sitio Web: www.iris-tech.tn

47. Klein, A., (2017). Robotic bee could help pollinate crops as real bees decline. New Scientist. Sitio Web: <https://www.newscientist.com/article/2120832-robotic-bee-could-help-pollinate-crops-as-real-bees-decline/>

48. Griggs, M. B., (2017). Sorry, but these pollinating robots can't replace bees. Popular Science. Sitio Web: <https://www.popsci.com/forgotten-gel-could-help-future-robot-pollination-bee-drone/>

49. Noah, W., (2012, January). Every city needs healthy honey bees. TED Talks. Sitio Web: https://www.ted.com/talks/noah_wilson_rich_every_city_needs_healthy_honey_bees#t-241938

50. Wilson, N., (201). Urban hives can help safeguard the future of food, says a scientist and beekeeper. Phys.org. Sitio Web: <https://phys.org/news/2015-11-urban-hives-safeguard-future-food.html#jCp>

51. Son de miel Recurso Web Sitio Web: www.sonde-miel.com

52. Ectagono Recurso Web Sitio Web: ectagono.com

53. Efecto Colmena Recurso Web Sitio Web: www.efectocolmena.com

54. A de Abeja Recurso Web Sitio Web: www.adeabeja.com

55. CENTRO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL ACUEXCOMATL Recurso Web Sitio Web: www.iris-tech.tn

56. Sagarpa, (2015). Impulsa SAGARPA aumento de producción apícola en el Distrito Federal. SAGARPA. Sitio Web: <https://www.gob.mx/sagarpa/prensa/impulsa-sagarpa-aumento-de-produccion-apicola-en-el-distrito-federal>

57. Pisanty, I., M. Mazari, E. Ezcurra et al. (2009). El reto de la conservación de la biodiversidad en zonas urbanas y periurbanas, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 719-759. Sitio Web: http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/Vol%20II/II17_El%20reto%20de%20la%20conservacion%20de%20la%20biodiversidad%20en%20zon.pdf

58. N/A. (2015). Implicaciones ambientales de la distribución territorial de la población en Seminario- Taller "Información para la toma de decisiones: Población y medio ambiente". INEGI, México. Sitio Web: <http://www.inegi.org.mx/eventos/2015/Poblacion/doc/p-CarlosGuerrero.pdf>

59. N/A. (2013). BeeBusters Who you gonna call? Sitio Web: <http://beebusters.com/>

60. N/A. (2012-2017). Bee Rescue & Removal by

Beekeepers in Australia. Aussie Apiarists Online. Sitio Web: <http://www.aussieapiaristsonline.net/bee-removal.html>

61. N/A. (2017). **Adkins Bee Removal.** Sitio Web: <http://www.adkinsbeeremoval.com/>

62. N/A. (2017). **Pest Control.** Rentokil Steritech. Sitio Web: www.rentokil-steritech.ca/bees/

63. N/A. (2016). **Save the bees.** American Honey Bee Protection Agency. Sitio Web: <http://ahbpa.org/>.

64. N/A. (2017). **Bens Bees.** Sitio Web: <http://www.bensbees.com.au/>

65. **Beezthingz.** Sitio Web: <http://beezthingz.co.nz/>

66. N/A. (2017). **Rescate Abejas.** Sitio Web: <http://rescateabejas.cl/sitio/>

67. N/A. (2016). **Lanzan campaña para proteger abejas.** El siglo de Torreón. Sitio Web: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/1221869.lanzan-campana-para-proteger-abejas.html>

68. **González, D.** (2016). **Sagarpa no limita la destrucción de panales.** El Siglo de Torreón. Sitio Web: <https://www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/1222718.sagarpa-no-limita-la-destruccion-de-panales.html>

69. **Coordinación General de Ganadería.** (2014). **Manual básico de apicultura.** SAGARPA. Sitio Web: <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Manuales%20apcolas/Attachments/3/manbasic.pdf>

70. **Gobierno CDMX.** (2011). **Heroico Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal. Informe Anual del Ejercicio de actividades 2011.** Sitio Web: <http://www.transparencia.df.gob.mx/work/sites/vut/resources/LocalContent/3634/2/INFORMEANUALACTIV2011.pdf>

71. N/A. (2011) **Heroico Cuerpo de Bomberos del Distrito Federal. Informe Anual del Ejercicio de actividades.** El Universal. Sitio Web: www.eluniversaldf.mx/home/nota41430.html

GLOSARIO

ALZAS- Cajas con sus correspondientes panales, se colocan sobre la cámara de cría para que las abejas almacenen miel. El alza tipo Jumbo tiene 8 bastidores y en la Langstroth la cámara de cría se utiliza como alza.

BALCHÉ- Bebida ceremonial de origen prehispánico usada entre los mayas de la península de Yucatán para llevar a cabo diversos rituales. Se obtiene de la fermentación de la corteza del árbol del mismo nombre al que se le agregan otros ingredientes como miel melipona, canela y anís.

BASTIDORES- Son los cuadros que se colocan dentro de la cámara de cría y las alzas. Quedan suspendido en un rebaje en las artes superior e interna de las paredes frontal y posterior de cada caja. A los bastidores se le colocan alambres horizontales y se incrustan las láminas de cera. Estas laminas forman la guía del panal.

CÁMARA DE CRÍA- Primer cuerpo de la colmena, la cual contiene los panales centrales con cría y los laterales con miel y polen.

DESOPERCULADO- La desoperculación es una actividad propia de la apicultura y es el procedimiento mediante el cual se remueven los opérculos de las celdas del panal para extraer la miel y la cera, cuando ya la miel está madura.

ENJAMBRAZÓN- La enjambrazón es la salida definitiva de la reina, de una parte de los zánganos y aproximadamente de la mitad de las obreras que hay en una colmena. Es una forma de la multiplicación natural de colmenas.

MELIPONA- Son abejas sin aguijón, son insectos altamente sociales que se distribuyen únicamente en las regiones tropicales del planeta. A la miel de estas abejas, conocida como "miel de palo" o "silvestre", se le atribuyen mayores propiedades medicinales que a la de abejas domésticas.

OPÉRCULO- Capa de cera con la cual las abejas sellan la miel de los panales.

SAKÁ- El saká es para los mayas una bebida sagrada elaborada a base de nixtamal medio cocido. Se utiliza sobre todo para ofrendar a los dioses del monte durante las fases de la milpa (medición del terreno, tumba, siembra, deshierbe y recolección).

PARTE 2



IDEACIÓN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

“ La ideación es el proceso de generar, desarrollar y probar ideas que pueden derivar en soluciones “ Tim Brown

INTRODUCCIÓN

IDEO, compañía global de diseño e innovación, plantea la etapa de ideación como la etapa donde los conceptos de ideas se generan y prueban: *“Una idea solo es relevante si se prueba; una idea es válida solo si responde a una necesidad del mundo real; una idea debe crecer y ser alimentada interactuando con usuarios reales, en lugar de ser cultivada en un lugar aislado del mundo real como consecuencia del secreto comercial. Hay que probar y analizar las ideas utilizando métodos de investigación etnográfica. La creatividad y el descubrimiento de necesidades son estados mentales y son herramientas que hay que usar en todas las fases del proceso.”*¹

Por tanto, la parte de ideación en este proyecto fue donde a partir de la investigación del capítulo anterior se definieron el contexto (escenario) y los potenciales usuarios de nuestro producto (personajes). Con base en el análisis de las necesidades identificadas de estos usuarios y el contexto se generaron conceptos de productos, prototipos, pruebas, y una sesión co-creativa para resolver la problemática encontrada. Todo esto con la finalidad de llegar a las características que conformarían al perfil de producto y el planteamiento del servicio.

El paso a paso de las actividades realizadas se sintetizó en una línea del tiempo que se muestra en la siguiente página.

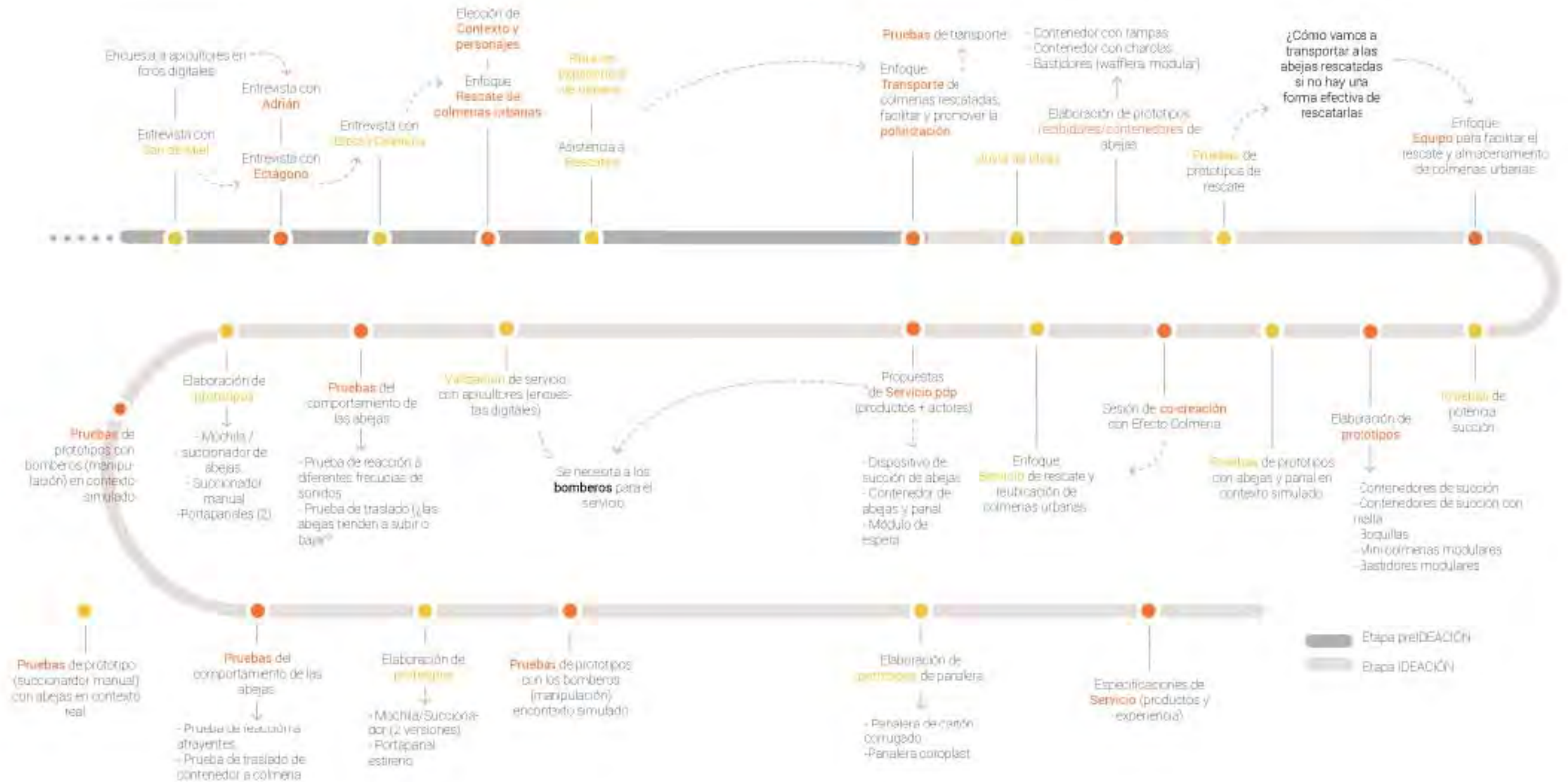


Fig. 2.0. Línea del tiempo del proceso de ideación
Fuente: Imagen Propia

FASE 0

Creación de escenarios, personajes, y análisis de journey maps.



Imagen: la Ciudad de México
Fuente: TimeOut

ESCENARIO

Con el objetivo de tener claro el contexto, tendencias y situaciones que podrían influir en los productos a desarrollar; se definió un escenario.

Los escenarios son situaciones posibles en el futuro, basadas en una compleja red de factores de influencia en los campos: mercado, tecnología de rama, regulaciones y proveedores [...]²

Siendo congruentes con el análisis del contexto de la parte de Inspiración, el escenario planteado se sitúa en la Ciudad de México. Para explicar a detalle este escenario se realizó la infografía mostrada en la página contigua.

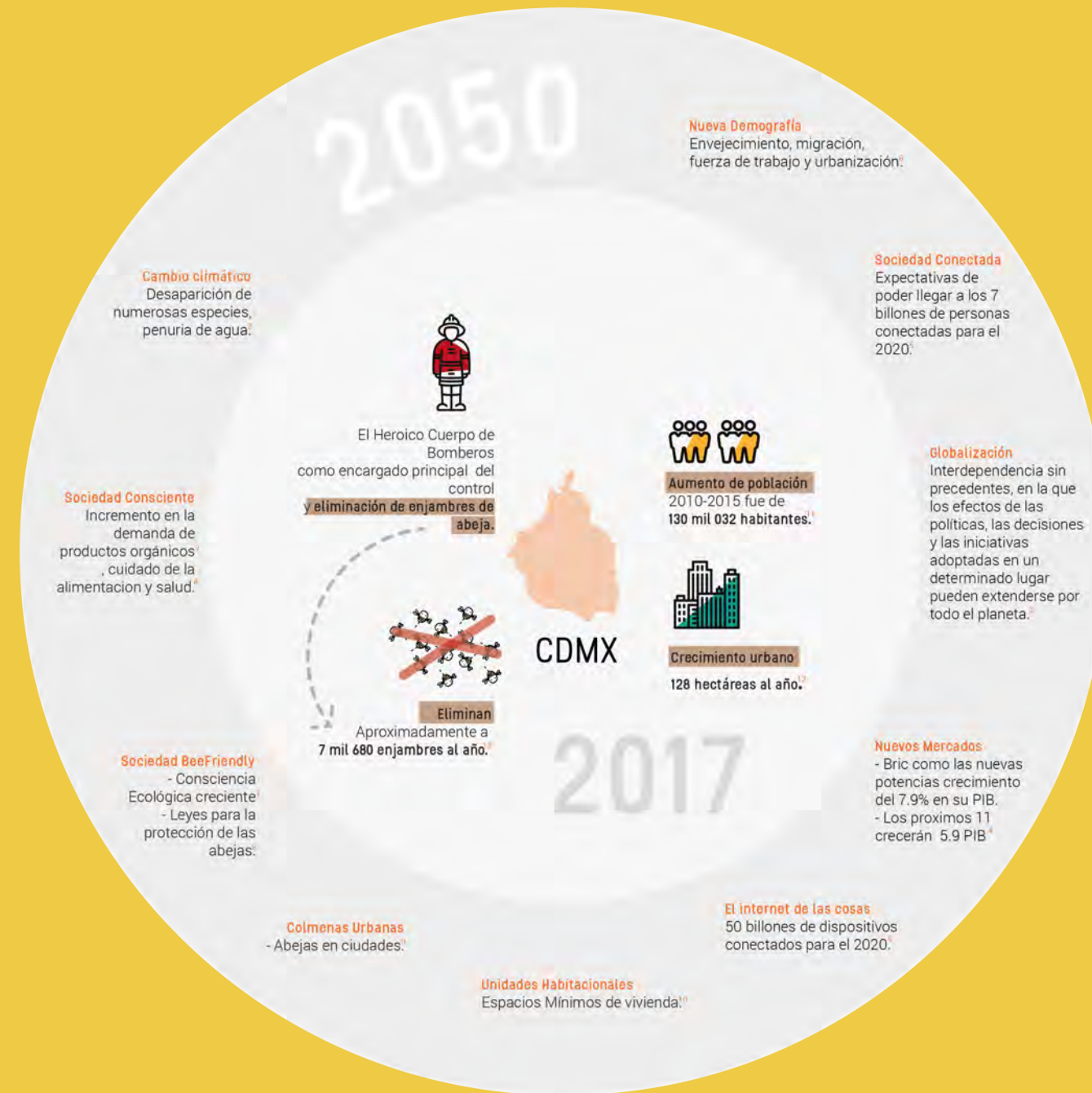


Fig. 2.1. Escenario
Fuente: Imagen Propia con íconos de thenounproject.com

PERSONAJES / PERSONAS

Así como los escenarios sirven para estudiar las distintas situaciones en las que un producto o servicio puede estar involucrado, la creación de personajes o personas sirve para comprender mejor a los usuarios potenciales de dicho producto para que el producto o servicio tenga una mayor aceptación.

Service Design Tools define esta herramienta como "arquetipos contruidos después de una observación exhaustiva de potenciales usuarios".¹⁴ Lo que quiere decir que, a partir de entrevistas y acercamiento a un número considerable de usuarios, se formula este "personaje" representando con él a dicho grupo de usuarios potenciales.

Por lo tanto, para este proyecto se generaron dos personajes principales:

Un bombero, ya que la entidad responsable de la remoción de colmenas es el Heróico Cuerpo de Bomberos y una apicultora rescatista apasionada por las abejas, que remueve y reubica colmenas para evitar que los bomberos las eliminen.

BENITO GÓMEZ
35 años
Bombero Cabo



DATOS PERSONALES

Trabaja en la estación central del Heróico Cuerpo de Bomberos de la Ciudad de México.
Es bombero desde los 25 años.
Tiene esposa y dos hijos.
Gana \$7500 brutos.
Su nivel de estudios es de bachillerato.

ACTIVIDADES

Su jornada de trabajo es de 24 hrs durante la cual vive en la estación.
Su descanso es de 48 hrs.
Recibe capacitación para ser bombero durante un mes en la Academia de Bomberos.
Atiende 5 servicios al día. De los cuales uno es de enjambres de abejas.
Cuenta con traje de bombero y velo de apicultor.
No tiene conocimientos a cerca de la apicultura y las abejas.
Percibe a las abejas como fauna nociva.
Sigue el protocolo para la remoción de abejas: eliminarlas con agua y jabón.

ADRIANA VÁZQUEZ
30 años
Rescatista de colmenas.



DATOS PERSONALES

Es Médico Veterinario Zootecnista.
Es la Coordinadora de Efecto colmena.
Trabajó en SAGARPA
Especialista en abejas.
Es apasionada por su trabajo
Tiene un perro
Soltera
Ingresos mensuales de \$8000 pesos.
Vive en la Ciudad de México.

ACTIVIDADES

Sus ingresos provienen de dar conferencias, capacitación a diferentes sectores y de la venta de productos apícolas.
Cuenta con el equipo suficiente para el manejo de colmenas.
Trabaja de lunes a viernes, y algunos fines de semana viaja a Valle de Bravo para cuidar a las colmenas que ahí tiene.
Atiende llamadas de lugares donde la clase socioeconómica es media-alta.
Es atletica, fuerte y le gusta la aventura.
Rescata 3 colmenas en una semana.

MAPA DE VIAJE DE USUARIO

(Customer Journey Map)

Con el fin de entender mejor la problemática que cada uno de los personajes experimenta en la remoción de colmenas, se realizó una exploración en su experiencia (descrita en el capítulo 3 de inspiración) utilizando la herramienta de análisis de la ruta de experiencia de usuario.

El Mapa de viaje de usuario (*Customer Journey Map*) es una herramienta utilizada generalmente en el diseño de servicios que *consiste en un gráfico orientado que describe la experiencia de un usuario y representa los diferentes puntos de contacto que caracterizan la interacción de los usuarios con el producto o servicio.*

*En este tipo de visualización, la interacción se describe paso a paso y hay énfasis en aspectos como el flujo de información y los dispositivos físicos involucrados.*¹⁵

Con esto se visualizaron los puntos críticos y por lo tanto, las oportunidades de diseño.

MAPA DE VIAJE DE USUARIO

Experiencia de Rescatistas actuales

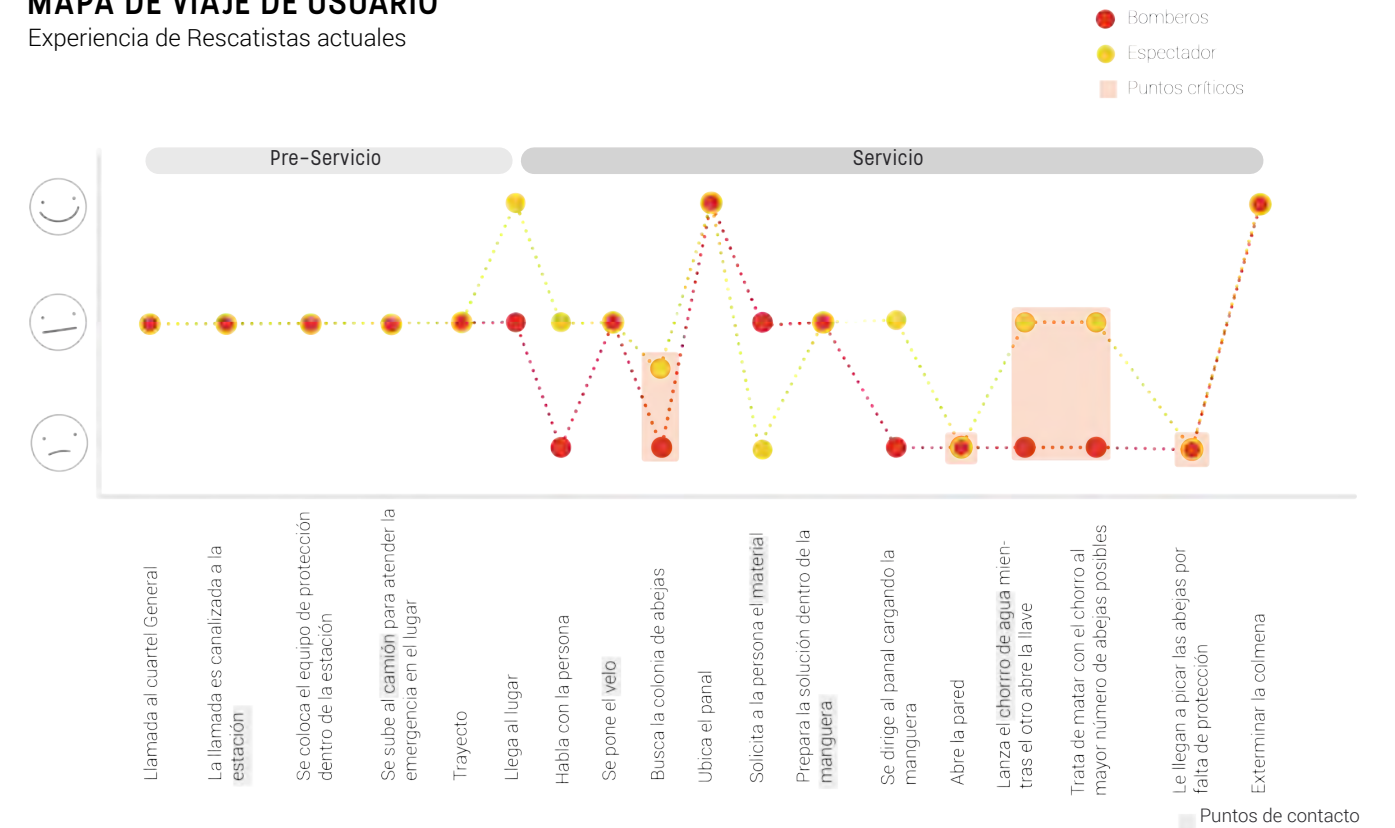


Fig. 2.2. Journey Map Bomberos
Fuente: Imagen Propia

HALLAZGOS

Dentro de la ruta de experiencia del bombero se encontraron los siguientes hallazgos:

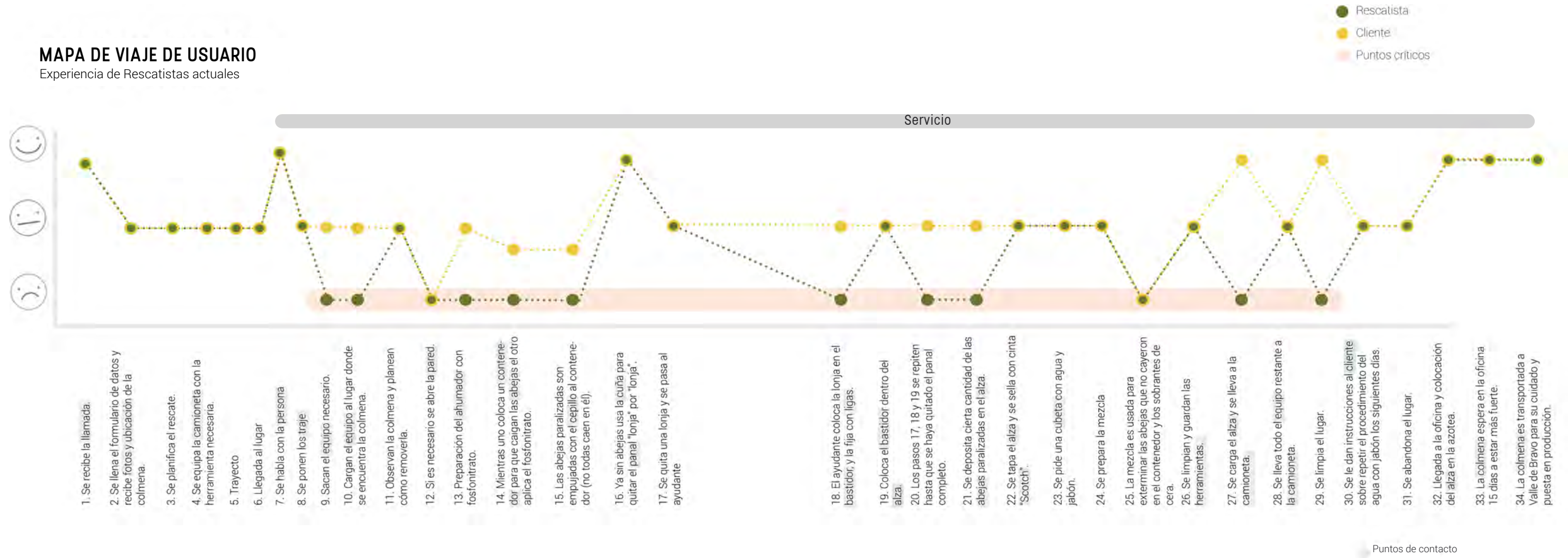
1. En algunos casos deberán abrir la pared para tener acceso a la colmena.
2. Las abejas no se rescatan, se eliminan.
3. El espectador (la persona que hizo el llamado para

remoción) se queda satisfecho de que ya no tiene abejas y con la idea de que son una especie peligrosa.

4. No existe un post-servicio que asegure que el problema se resolvió.

MAPA DE VIAJE DE USUARIO

Experiencia de Rescatistas actuales



HALLAZGOS

En el gráfico anterior se puede observar que los puntos críticos en la experiencia actual de los rescatistas son:

- El tener que abrir la pared para tener acceso a la colmena.
- El uso de sustancia tóxica para paralizar a las abejas y recolectarlas.
- La pérdida de gran cantidad de abejas al ser paralizadas,

debido a la asfixia al ser almacenadas unas sobre otras.

- La persona que llamó para la remoción, es alguien conciente de la importancia de las abejas y el hecho de que muchas mueran en el rescate provoca cierta desilusión en el servicio.

- Al no tener equipo especializado para los rescates,

el rescatista utiliza el alza común, lo que genera un sobre esfuerzo para quien realiza el rescate, ya que las dimensiones y el peso del alza no son adecuadas para esta actividad.

- No existe un post servicio que informe al usuario que llamó para quitar la colmena sobre qué pasó con ella.

Partiendo del análisis de los Mapa de Ruta de los Usuarios, se encontró una oportunidad de diseño en el equipo que se utiliza en los rescates, ya que el actual no está diseñado para esta función y dificulta el proceso.

Fig. 2.3. Journey Map Rescatista

Fuente: Imagen Propia

FASE 1

Elaboración de prototipos, y pruebas de transporte.

Como resultado de las observaciones y el análisis de los Journey Maps anteriores, se descubrió que uno de los puntos que complican la experiencia es que el equipo no está diseñado para una remoción de colmenas. Una de las problemáticas que éste presenta es **el transporte del alza donde se almacenan temporalmente las abejas**.

Los factores que complican esta acción son principalmente el peso del cajón y la forma en que éste se transporta. Por lo anterior, se decidió hacer distintas pruebas de cómo podría ser transportado. Para esto se realizó un simulador a partir de una caja de cartón con dimensiones similares a las del cajón actual (51 x 42.5 x 24) y un bote de pintura de 20 litros.

Nota: En esta etapa, el objetivo del proyecto giró únicamente entorno al **fácil transporte de colmenas rescatadas**, dejando el proceso de recolección de abejas tal cual era. Con esto se pensaba que los resultados generados pudieran escalarse y llegar a impactar el transporte de colmenas para la polinización de cultivos.

PRUEBAS DE TRANSPORTE

Se elaboraron las siguientes pruebas:

Prueba 1: Caja de cartón + Lastre (peso aproximado del cajón original= 5 kg)

Prueba 2: Caja de cartón + Lastre + Carrito de supermercado

Prueba 3: Caja de cartón

Prueba 4: Bote de pintura

Estas pruebas se realizaron en la explanada del Centro de Ingeniería Avanzada con personas jóvenes de 18 a 25 años de edad.

10 personas fueron las que realizaron las 4 diferentes pruebas.



Imagen: Análisis del Journey Map del rescate de colmenas

Fuente: Imagen propia.

PROTOCOLO

Objetivo: Comparar distintas formas de trasladar un objeto de dimensiones de 51 x 42.5 x 24 cm. Verificar si estas dimensiones son las óptimas para que el usuario lo transporte.

Se colocó a 10 metros de distancia del usuario un objeto con peso similar al que tendría un panal de abejas promedio (15 kg), con el objetivo de que en cada prueba el usuario recogiera este objeto con el prototipo a analizar, y lo trasladara al punto de inicio. Para simular mejor la experiencia de los apicultores, se solicitó a los usuarios que se colocaran el traje de apicultor.



Imagen: Usuario auxiliándose con la cabeza para cargar las cajas para evitar que se cayeran.

Fuente: Imagen propia



Página previa

Imagen: (superior izquierda) Usuario acomodando el carrito para evitar que el peso de las cajas lo voltee.

Fuente: Imagen propia

Imagen: (superior derecha) Usuario acomodando el carrito para evitar que el peso de las cajas lo voltee.

Fuente: Imagen propia

Imagen: (Inferior izquierda) Usuario donde se muestra la dificultad con la que manipula el carrito junto con la caja + lastre.

Fuente: Imagen propia

Imagen: (Inferior derecha) Usuario donde se muestra la facilidad con la que éste transporta el bote.

Fuente: Imagen propia

RESULTADOS

De la primera a la tercer foto podemos ver que el usuario presenta dificultades para colocar las cajas en el carrito haciendo que éste realice esfuerzos de más para evitar que las cajas se caigan.

En contraste con todo lo anterior, en la última foto se hace notar la facilidad con que el usuario transporta el bote.

Al finalizar cada una de las 4 pruebas se entrevistaba de forma breve a la persona preguntando sobre su experiencia al transportar el simulador.

HALLAZGOS A PARTIR DE LAS PRUEBAS

1. Con el uso del carrito, los usuarios tardaban más tiempo en acomodar la "colmena" que en el transporte de la misma.
2. La forma de la caja, sus dimensiones y el peso de la misma impiden su fácil manipulación.
3. El contenedor que los usuarios preferían era el bote, ya que éste contaba con una asa que facilitaba el transporte.
4. Los tiempos de traslado con caja pesada y caja ligera no variaron considerablemente (22 segundos con caja pesada y 19 segundos caja vacía).

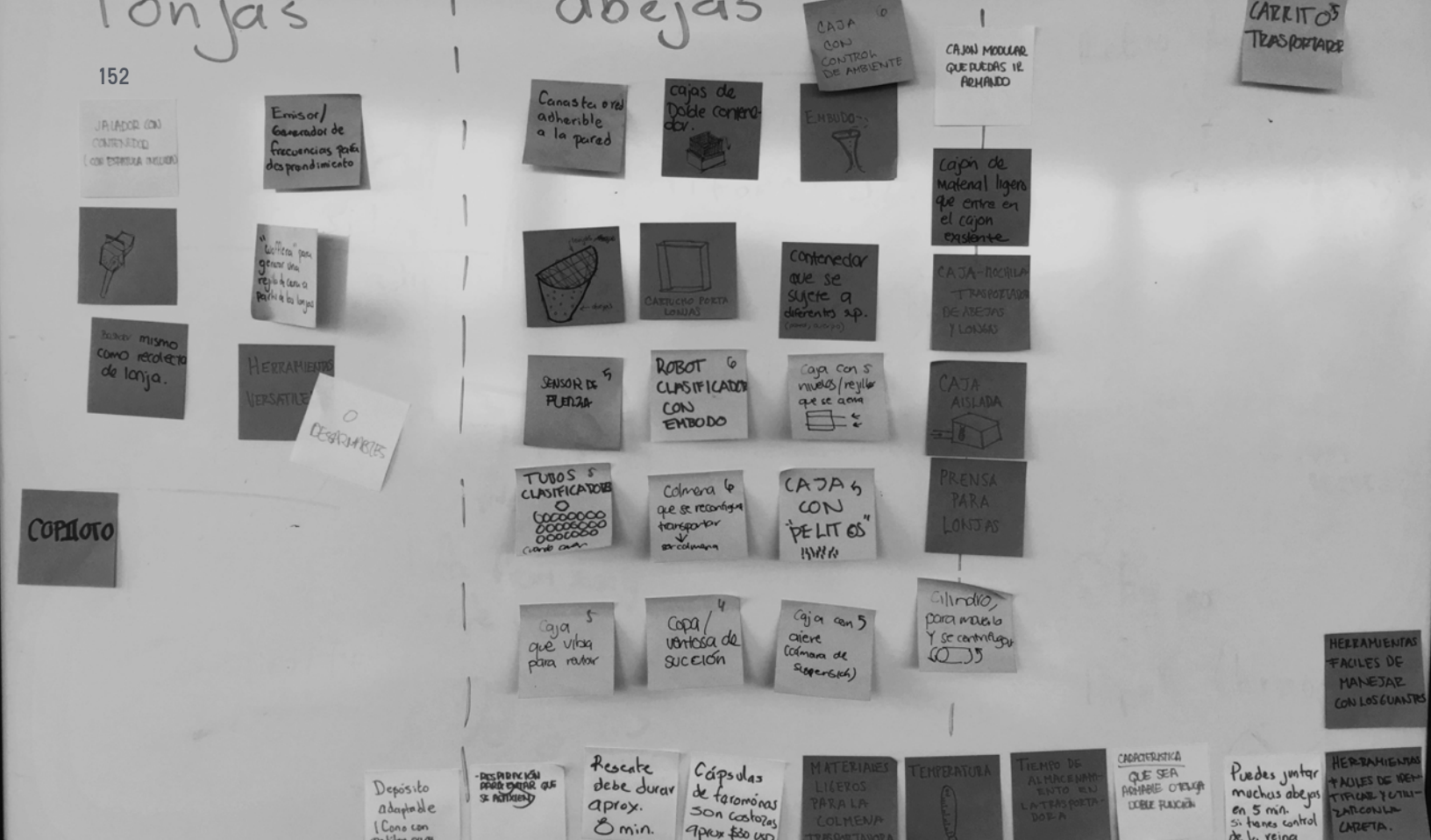


Imagen: Lluvia de ideas.
Fuente: Imagen propia.

LLUVIA DE IDEAS

Para la búsqueda de soluciones que facilitarían el almacenamiento, se realizaron varias lluvias de ideas. Las ideas generadas se clasificaron dependiendo la etapa del proceso en que serían utilizadas. Posteriormente se seleccionaron las más viables para convertirlas en prototipo y así poder probarlas.

Las ideas seleccionadas fueron las siguientes:

- Contenedor con rampas móviles.
- Contenedor con charolas móviles.
- Bastidor tipo "waflera".
- Bastidor con piezas móviles.

Nota:

Es importante mencionar que en un rescate de colmena lo fundamental a recolectar son las abejas y la parte del panal que contiene a la cría, además es conveniente guardar un poco del mismo que contenga miel para alimentar a la cría.



ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS [almacenamiento - transporte]

Para evaluar los prototipos de las ideas seleccionadas, se dividieron en dos grupos: contenedores de abejas (almacenan y reciben abejas) y sujetadores de panal (bastidores que sujetan parte del panal).

CONTENEDORES

Estos prototipos tenían como objetivo recibir y almacenar a las abejas que se encontraban bajo los efectos del pesticida fosfonitrato, evitando que éstas se asfixiaran y/o que cayeran directamente al piso. Se elaboraron dos prototipos de contenedores: con rampas y con charolas.



Imagen. Fotografía del contenedor con rampas móviles internas.
Fuente: Imagen propia.

CONTENEDOR CON RAMPAS MÓVILES

Este prototipo cuenta con planos curvos, que son soportados por guías ubicadas en los laterales de la caja que los almacena. Como se puede ver en la imagen superior derecha las rampas buscan distribuir a las abejas que caen paralizadas, y evitar su asfixia.

Cada una de las rampas tenía un material diferente con el objetivo de evaluar qué superficie generaba más fricción evitando así que cayeran unas sobre otras y se asfixiaran.

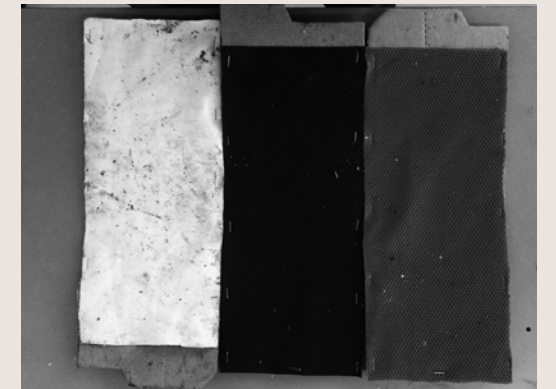


Imagen: Las diferentes texturas con las que se recubrieron las rampas.
Fuente: Imagen propia.



Imagen. Contenedor con charolas móviles.

Fuente: Imagen propia.

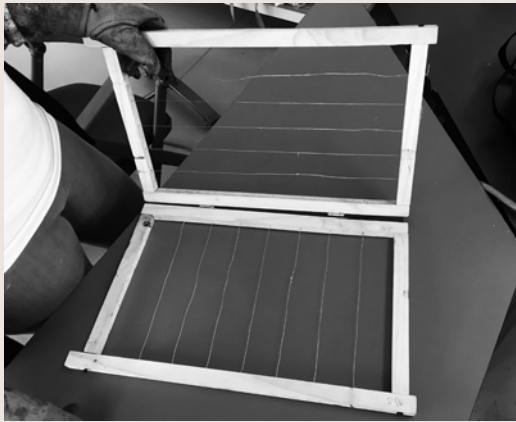


Imagen. Bastidor abierto "Waflera".

Fuente: Imagen propia.

CONTENEDOR CON CHAROLAS

El objetivo de las charolas era facilitar al rescatista la recolección de las abejas caídas en el momento en que el fosfonitrato hacía reacción en ellas. Las charolas al ser móviles se removían del contenedor, se llenaban de abejas paralizadas y se depositaban de nuevo en el contenedor. Al ser varias charolas, la cantidad total de abejas se repartía entre éstas evitando su asfixia.

Internamente, el contenedor cuenta con dos rieles, uno en cada costado, que permite el correcto y fácil desplazamiento de las charolas al ser insertadas.

SUJETADORES DE PANAL

Estos prototipos tenían la finalidad de encontrar la mejor forma de sujetar las partes de panal de abeja sin deformarlo y sin afectar a la cría que podría contener. Con esto también se buscaba disminuir el número de pasos con que actualmente es sujetado; esto es con bastidores convencionales tipo Jumbo y ligas. Los prototipos fueron: "waflera", "bastidor de aseguramiento por presión" y "bastidor con piezas móviles".

"WAFLERA"

Este prototipo consiste en dos bastidores, elaborados con madera de pino, unidos por dos bisagras en su parte inferior.

Cada bastidor está provisto de una malla con alambre en un sentido, pero en dirección contraria a su par, lo que genera una cuadrícula que proporciona la sujeción de la lonja de cera para su transporte.

BASTIDOR DE ASEGURAMIENTO POR PRESIÓN

Este modelo de funcionalidad limitada, elaborado con madera de pino y alambre de calibre AWG 18 consta de dos partes. Un bastidor externo y un bastidor interno. El bastidor externo tiene una malla orientada de manera perpendicular al interno. Ambos bastidores se ensamblan por medio de presión mediante la cual el panal que se almacena entre ambos queda sujeto. Ahora bien, el espacio que se crea entre las mallas de cada bastidor al ser colocado uno dentro de otro corresponde a 20 [mm], que es el espesor promedio de un trozo de cera con cría o miel.

BASTIDOR CON PIEZAS MÓVILES AJUSTABLES

Este prototipo consiste en un bastidor de madera de pino que sigue las medidas de uno comercial de la cámara de cría tipo "jumbo" con una malla de tipo cuadrícula. Las lonjas de cera, en este caso, son sujetadas por su periferia mediante una especie de chinchetas, de tal manera que dependiendo de la geometría, dichos sujetadores serán desplazados por la malla para contener a la lonja. Cada alambre de la malla tendrá varias chinchetas para hacer posible el almacenamiento de más de un trozo de cera con cría.

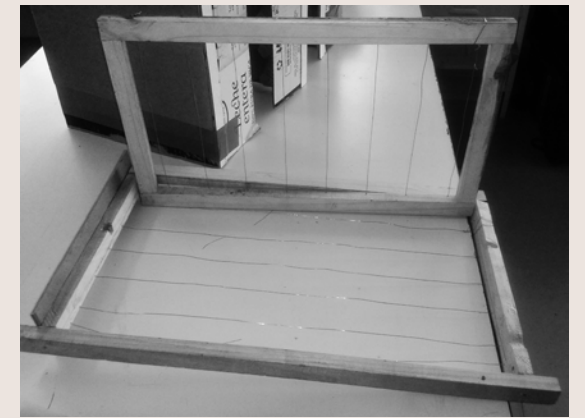


Imagen: Bastidor a presión abierto.

Fuente: Imagen propia.



Imagen: Bastidor con piezas móviles ajustables.

Fuente: Imagen propia.

PRUEBAS DE PROTOTIPOS [almacenamiento - transporte]

Para probar los prototipos anteriormente mencionados, se asistió a un rescate. (para ver más detalles del rescate ver rescate pp. 124-125.)

En dicho rescate se evaluó la facilidad y seguridad de uso, maniobrabilidad, cantidad de abejas rescatadas y almacenamiento. Los prototipos fueron puestos en uso instantes después de aplicar la dosis de fosfonitrato al enjambre.

Los resultados de las pruebas fueron los siguientes:

CONTENEDOR CON RAMPAS

En el rescate las rampas se tomaron individualmente para tratar de atrapar abejas mientras éstas caían paralizadas. Posteriormente se colocaron dentro de la caja y ésta se acercó para seguir atrapando abejas.

RESULTADOS: Pocas abejas cayeron dentro de la caja por la dificultad para maniobrarla. La caja no se adecuó al espacio reducido entre el muro y el árbol, como se puede ver en las siguientes imágenes. Las rampas por su parte recolectaban muy pocas abejas dado a sus dimensiones. La reducida cantidad que fue posible capturar fue depositada en el alza de cría (segunda imagen) al sacudir la caja con rampas, dañando a las abejas que en ese momento se encontraban paralizadas. Las abejas que no cayeron dentro de la caja, quedaron depositadas en las concavidades que el tronco del árbol tenía (tercera imagen).

CONTENEDOR CON CHAROLAS

Las charolas fueron colocadas inmediatamente por debajo del panal al que estaba siendo aplicada la dosis de fosfonitrato, tratando que la mayoría de abejas cayeran en ellas.

RESULTADOS: El espacio fue insuficiente para maniobrar las charolas, ya que a pesar de que en este caso la cantidad de abejas capturadas fue mayor que con el



Imagen: Contenedor en uso.
Fuente: Imagen propia.



Imagen: Depósito de abejas en el alza.
Fuente: Imagen propia



Imagen: Abejas sin recolectar.
Fuente: Imagen propia

prototipo anterior, se necesitó a más de una persona para transportar las abejas capturadas de la parte superior del árbol a la inferior, donde se encontraba el almacenador de charolas.

WAFLERA

Prueba 1. De función crítica

Se colocaron de 2 lonjas obtenidas en un rescate. El objetivo era probar si el prototipo daba suficiente sujeción y seguridad a las lonjas, además de probar su facilidad de manipulación con los guantes.

RESULTADOS: Cumple con el objetivo: sostener los panales y facilitar el proceso de acomodo. Se detectó un problema en cuanto a que puede llegar a abrirse pues no cuenta con un seguro o cierre.

BASTIDOR A PRESIÓN

Prueba 1. De función crítica

Se colocaron de 2 lonjas obtenidas en un rescate. El objetivo: mejorar la sujeción de las lonjas y la manipulación con guantes.

RESULTADOS: Cumple con el objetivo: sostener los panales y es de fácil uso para el usuario. Presentó más seguridad al contener los panales. Posibles problemas: No sabemos como interactuaría si hay demasiada miel en él.

BASTIDOR CON PERÍMETROS AJUSTABLES

Prueba 1. De función crítica

Se colocó 1 lonja. El objetivo era el mismo que los anteriores, mejor sujeción y manipulación.

RESULTADOS: La manipulación es complicada con los guantes. El acomodo de la lonja fue tardado. Se daña el contorno de la lonja de cera, perdiendo cría.



Imagen: Pruebas con el bastidor "waflera".
Fuente: Imagen propia



Imagen: Prototipo de bastidor con piezas móviles ajustables.
Fuente: Imagen propia.

RESULTADOS PRUEBAS

Conforme a los resultados de cada una de las pruebas podemos decir que:

CONTENEDORES: se determinó que ninguna de las dos opciones propuestas era lo suficientemente eficiente para reemplazar las herramientas actualmente utilizadas (alza de cría).

BASTIDORES: Para la evaluación de estos prototipos se realizó una tabla comparativa (fig. 2.4) donde se comparan los prototipos realizados con el bastidor de ligas (método actual de sujetamiento de panal). Los resultados de esta tabla mostraron que el bastidor más viable era el de presión.

DESEMPEÑO RELATIVO	CALIFICACIÓN
Mucho peor que la referencia	1
Peor que la referencia	2
Igual que la referencia	3
Mejor que la referencia	4
Mucho mejor que la referencia	5

CRITERIO DE SELECCIÓN	PESO %	ALMACENAMIENTO DE PANALES CON LIGAS (REFERENCIA)		WÄFFLERA		BASTIDOR A PRESIÓN		BASTIDOR MODULAR AJUSTABLE	
		CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN
FACILIDAD DE MANEJO	15%	3	0.45	3	0.45	3	0.45	3	0.45
FÁCILIDAD DE USO	15%	3	0.45	4	0.6	4	0.6	2	0.3
PORTABILIDAD	10%	3	0.3	4	0.4	4	0.4	3	0.3
DEFORMABILIDAD DEL PANAL	15%	3	0.45	3	0.45	2	0.3	2	0.3
FIJACIÓN DEL PANAL AL ELEMENTO	25%	3	0.75	5	1.25	5	1.25	3	0.75
CAPACIDAD	15%	3	0.45	3	0.45	3	0.45	4	0.6
FACILIDAD DE MANUFACTURA	5%	3	0.15	2	0.15	2	0.1	2	0.1
	CALIFICACIÓN TOTAL		3		2.75		3.55		2.8

Fig. 2.4. Tabla comparativa de prototipos (bastidores)
Fuente: Imagen Propia

CONCLUSIONES

Después de analizar nuevamente paso por paso las actividades en un rescate y cómo los prototipos elaborados interactuaban con dicho proceso, se encontraron problemáticas críticas en el objetivo planteado anteriormente. Estas problemáticas fueron las siguientes:

OBJETIVO: Fácil transporte y almacenamiento de colmenas rescatadas.

Problemáticas:

1. Se estaba atacando sólo la parte posterior al rescate.
2. Dado el punto de arriba, se seguía utilizando fosfonitrato (altamente tóxico).
3. Al continuar utilizando fosfonitrato, se morían muchas abejas en el proceso de recolección.

Con estos puntos críticos se llegó al cuestionamiento siguiente:

¿Qué abejas se van a almacenar y transportar, si el proceso para recolectarlas sigue matándolas?

CAMBIO DE OBJETIVO

Con base en el cuestionamiento anterior se decidió ampliar el objetivo del proyecto, para así atacar no sólo el almacenamiento y transporte, sino también la forma en que las abejas son recolectadas. Por lo tanto, el nuevo objetivo fue el siguiente:

"EQUIPO PARA FACILITAR EL RESCATE, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE COLMENAS URBANAS."

FASE 2

Elaboración de prototipos y pruebas de contenedores de succión, boquillas y contenedores de panal

Para la nueva dirección del proyecto, se retomó la investigación previa sobre rescates, donde se encontró que en otros países se utilizan aspiradoras adaptadas para succionar abejas. De esta información surgieron dudas acerca de la potencia de succión necesaria para succionarlas eficientemente sin que sean lastimadas. Por lo tanto se decidieron **probar diferentes potencias con aspiradoras comerciales**. A partir de estas pruebas más dudas salieron relacionadas con cómo las abejas son succionadas, así que se propusieron variaciones de la boquilla y se probaron.



Imagen. Abejas succionadas.
Fuente: Imagen propia.

PRUEBAS POTENCIA – SUCCIÓN

Para entender la funcionalidad de la aspiradora y el efecto de la succión sobre los elementos succionados, se realizaron pruebas de succión donde primero se utilizaron bolitas de papel, y posteriormente se substituyeron por abejas vivas.

ASPIRADORA

Para la aspiradora, se utilizaron dos configuraciones que permitieron evaluar su facilidad de uso de acuerdo a la situación; esto es, una aspiradora de mano y otra de piso. Para el primer caso, una aspiradora Koblenz modelo HV-120-KG2 00-5426-2, donde el motor y el almacenador de polvo se encuentran muy próximos al usuario, quien tiene que desplazar todos los componentes hacia la zona que quiera aspirar. Para el segundo caso, una aspiradora LG modelo VC4914R, el usuario únicamente sostiene el mango con la boquilla que realiza la succión. En caso de que la extensión de la manguera no sea suficiente para llegar al lugar de interés, el usuario tendrá que desplazar la unidad que se encuentra en el suelo hasta un lugar adecuado.

Los resultados de esta prueba arrojaron que el contenedor de la aspiradora generaba un fuerte impacto para las abejas cuando éstas llegaban a él pues se estrellaban contra el material sólido y seguían siendo succionadas a pesar de ya estar adentro. Además la boquilla con la que esta aspiradora contaba era de 2" de diametro lo cual dificultaba la acción de aspirarlas en el aire por su entrada tan reducida.

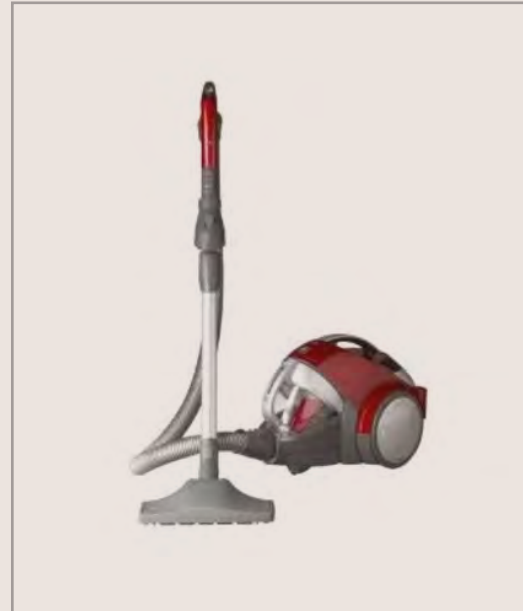


Imagen: Aspiradora manual
Koblenz modelo HV-120-KG2 00-5426-2
Fuente: Walmart



Imagen: Aspiradora de piso LG modelo VC4914R
Fuente: Mercado Libre

ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS [contenedor para succión y boquillas]

1. CONTENEDOR PARA SUCCIÓN [aspiradora]

Una parte importante en la cual se tenía que intervenir era el contenedor que recibe a las abejas después de ser succionadas, ya que el impacto contra éste podría determinar si ellas morían o vivían. Por ende se realizaron distintas variantes de prototipos.

Se utilizaron dos tipos de contenedores tipo "vaso". El primero, es un recipiente de polipropileno (PP), cuyo cierre es por rosca.

Para el segundo caso, se trata de un recipiente de polietileno de alta densidad (HDPE) con cierre por presión.

RECEPTOR INTERNO

Dentro de ambas configuraciones de vasos, se colocaron distintas opciones de receptores para las abejas, con el objetivo de estudiar si la superficie y la geometría eran adecuadas para almacenar a las abejas sin lastimarlas, proveyéndolas además de una superficie para sujetarse mientras la succión es realizada.

VASO RÍGIDO

La primera intervención fue hecha con un recipiente para envasado de yogurt que fue fijado a la parte interior de la tapa de ambos modelos de vasos y fue perforado en sus paredes y en su base para permitir el flujo de succión del motor en la aspiradora.



Imagen. Contenedor con vaso rígido interno.
Fuente: Imagen propia



Imagen: Vaso mosquitero.
Fuente: Imagen propia



Imagen: Vaso mosquitero con base rígida de unicel.
Fuente: Imagen propia



Imagen: Vaso mosquitero con base rígida de unicel.
Fuente: Imagen propia

VASO MOSQUITERO

Como siguiente alternativa, se cortó un cuadrado de 35x35 [cm] de malla mosquitera de plástico con trama de 2x2 [mm], para generar una especie de bolsa interna al vaso que permitiera el almacenamiento de abejas sin lastimarlas. En adición, dicho material fue utilizado para incrementar la succión total que la aspiradora realiza, de tal manera que a mayor número de hoyos, mayor flujo de succión en el receptor de abejas (primera imagen del lado izquierdo). En las pruebas más adelante descritas se observó que las abejas eran succionadas fuertemente y chocaban unas contra otras al fondo de la malla por lo cual se pensó en añadirle una base.

VASO MOSQUITERO CON BASE RÍGIDA DE UNICEL

Como una siguiente iteración al modelo anterior, al vaso fue añadida una base de unicel perforada que evitara la acumulación incontrolada de abejas (segunda imagen del lado izquierdo). En las pruebas descritas más adelante se observó que al no estar sellada la base con la malla, las abejas quedaban entre ambos elementos, lastimándose, por lo que era necesaria otra iteración de malla.

VASO MOSQUITERO CON BASE RÍGIDA DE PLÁSTICO

En tercera imagen del lado izquierdo puede ser observada la siguiente iteración del vaso de malla recién descrito, en donde fue sustituida la base de unicel por una de plástico tipo HDPE de 5 [cm] de diámetro a la base inferior de la malla, de tal manera que se evitara con esto las zonas donde las abejas quedaban atoradas en el prototipo anterior.

TAPA

Como se mencionó anteriormente, cuando un vaso ya se encuentra al borde de su capacidad, es necesario intercambiar éste por uno vacío. En el proceso habrá que retirar la boquilla utilizada, retirar el vaso lleno, colocar uno vacío y ensamblar lo boquilla al vaso. Ello llevó al equipo a generar la propuesta que puede ser observada en las imágenes de la derecha (vista superior e inferior), y que consiste en una tapa con un mecanismo retráctil que permita remover la boquilla del vaso lleno; de forma tal que las abejas no escapen y permanezcan seguras mientras se realiza la manipulación de todo el equipo de rescate.

2. BOQUILLA

Un factor que es muy importante durante el rescate de las abejas es el medio a través del cual son succionadas/recolectadas, es por ello que se realizaron también diversos prototipos de boquillas que fueron contruidos con la finalidad de evaluar su eficiencia con respecto a facilidad de recolección, y seguridad de las abejas rescatadas. Se realizaron 4 boquillas con diferentes configuraciones, a continuación se describen las características de cada una.

BOQUILLA RECTA

Para este prototipo se utilizó un tubo de cartón de diámetro igual a 5 [cm] y longitud de 20 [cm]. Dicha sección fue únicamente ensamblada por presión en la tapa de los vasos que se utilizaron para prototipar. Ver figura 2.5 de la siguiente página.

BOQUILLA MÚLTIPLE

Este prototipo está conformado por 4 tubos de PVC; cada uno con un diámetro de 2.54 [cm] y una longitud de 20 [cm]. Los tubos fueron unidos mediante cinta canela y colocados a presión en la tapa de los vasos. Ver figura 2.5 de la siguiente página.



Imagen: Tapa parte inferior.
Fuente: Imagen propia

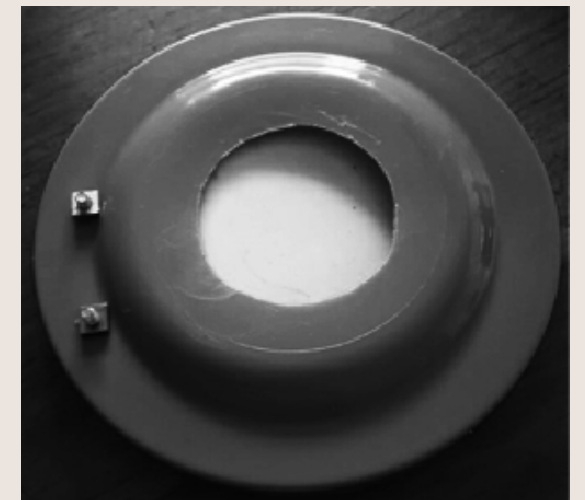


Imagen: Tapa parte superior.
Fuente: Imagen propia

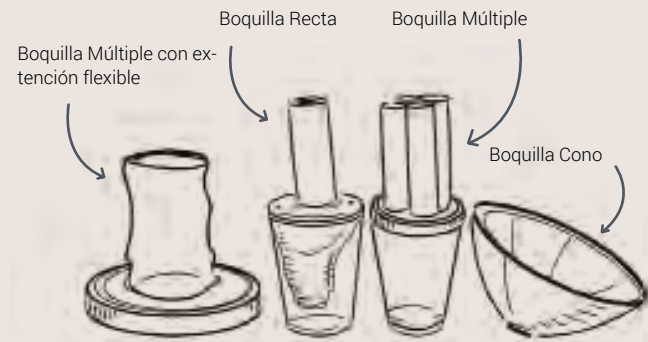


Fig. 2.5. Bocetos de boquillas para la recolección de abejas.
Fuente: Imagen Propia

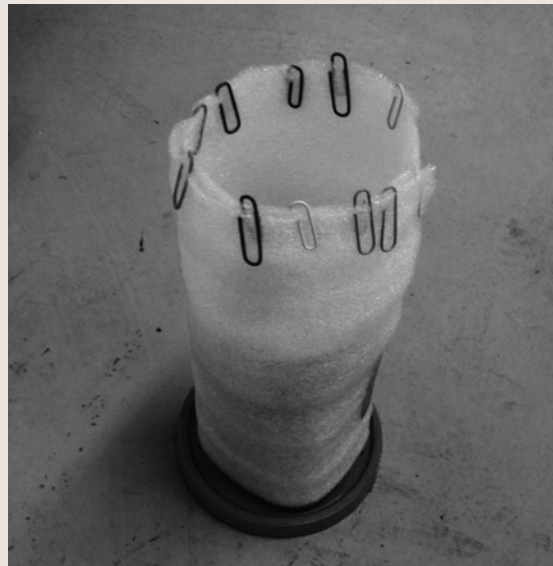


Imagen: Boquilla múltiple con extensión flexible.
Fuente: Imagen propia

BOQUILLA CONO

Considerando que al iniciar un rescate las abejas no se encuentran agrupadas en el panal de cera, sino que están volando; se construyó un prototipo en forma de cono que permitiera retener mayor cantidad de abejas en vuelo. El cono se realizó con cartón corrugado de 3 [mm] de espesor. La boquilla recta (o manguera) se coloca en el orificio de menor diámetro del cono. Para la captura y retención de las abejas, se añadió sobre la superficie interior una sección de costal, ya que esta superficie, al ser rugosa permite a las abejas sujetarse con mayor fuerza lo que facilita su captura.

BOQUILLA MÚLTIPLE CON EXTENSIÓN FLEXIBLE

Esta propuesta es una iteración de la boquilla anterior; se trata de cuatro tubos de PVC unidos con cinta pero recubiertos con una espuma de plástico que permite delimitar el área de succión, de tal manera que la flexibilidad de este material permita a la boquilla adaptarse a distintos escenarios donde un enjambre podría estar situado.

En la imagen inferior del lado izquierdo se puede observar esta boquilla.

3. CONTENEDOR PARA PANAL Y ABEJAS

Para encontrar las características configurativas apropiadas para el contenedor que almacena panal y abejas durante y después del rescate, se realizó una lluvia de ideas. Algunas de las características sobresalientes fueron modularidad y dimensiones ajustables. Se realizaron dos prototipos tomando en cuenta dichas características.

ALZA FORMADA POR BASTIDORES

Consiste en un alza modular para panal con cría o miel (imagen superior izquierda). Esta propuesta se basa en que los bastidores se puedan ensamblar entre sí conformando de esta manera el alza. A diferencia de las alzas actuales, que pueden ser apilables hacia arriba, la propuesta puede ser tan larga o corta, dependiendo del tamaño de la colmena. Esta configuración fue pensada para volver al alza adaptable a las diferentes situaciones de rescate.



Imagen: Alza formada por bastidores.
Fuente: Imagen propia



Imagen: Alzas modulares apilables.
Fuente: Imagen propia

CONTENEDORES MODULARES APILABLES

Este prototipo consistía en 3 cajas de mdf de 6 [mm] de espesor con dimensiones de 480 x 240 x 300 [mm], que son aproximadamente la mitad del ancho de un alza tipo jumbo comercial. Dichos contenedores eran apilables entre sí y trasladados con una tabla a la cual estaban ensambladas 3 ruedas.

Lo que se pretendía lograr con este prototipo era brindar al usuario una fácil manipulación y transporte de los contenedores, que al ser varios de menores dimensiones que los actuales y apilables, dividían el peso de lo almacenado en ellos, por lo que era más fácil cargarlos y transportarlos; además podían variar en orden de acomodo, ser usados para distintos fines, y ser transportados todos juntos o separados por medio de la tabla con ruedas.

PRUEBAS CON ABEJAS EN CONTEXTO SIMULADO

[contenedor para succión y boquillas]

Para obtener resultados significativos e inmediatos se decidió probar los prototipos de contenedor de abejas. Dichas pruebas tenían como fin el recolectar información acerca del comportamiento de las abejas al ser succionadas mediante distintos métodos.

Para las pruebas primero se utilizaron bolitas de papel, y después abejas sin vida con el fin de observar el comportamiento de la succión; posteriormente se realizaron pruebas con abejas vivas.

Además se probaron los diferentes tipos de boquillas y la manipulación de las alzas modulares apilables dentro del mismo contexto.

Para las pruebas se utilizaron dos aspiradoras (imágenes derecha).

NOTA: Las aspiradoras fueron probadas previamente para evaluar la potencia de cada una de ellas. (resultados a la derecha)

Íconos de aspiradoras.
Fuente: thenounproject.com

ASPIRADORAS: PRUEBAS DE POTENCIA



LG 1300 W

Prueba 1. Potencia "Floor" y "Carpet"

RESULTADOS: Ambas potencias funcionan, logran succionar sin ser demasiado fuerte y no dañan a las abejas.



Koblenz hand vac 400 W

Prueba 1. Potencia única

RESULTADOS: La potencia única resultó adecuada, logró succionar lo suficientemente bien sin ser demasiado fuerte.

VASO [CONTENEDOR]

Sujeto de prueba: Bolitas de papel

PRUEBA 0. SOLO MALLA

Se probó el envase plástico con la malla simple (sin base) en el interior, la cual formaba una especie de bolsa, misma donde las bolitas de papel se contenían al ser succionadas. Se utilizaron las potencias "carpet" y "floor".

RESULTADOS: Las abejas succionadas se agrupan unas sobre otras al fondo de la malla.

PRUEBA 1. MALLA CON BASE SIN PERFORACIONES

Se adicionó una base en la parte inferior de la bolsa formada por la malla. La base utilizada fue la de un vaso de poliestireno expandido (unicel) grande. El objetivo de la base era agregar estructura y permitir una mejor distribución de las bolitas de papel dentro de la malla.

RESULTADOS: Se detectó vórtice, por lo que esto podría ocasionar que las abejas resultaran desorientadas.

PRUEBA 2. MALLA CON BASE CON PERFORACIONES

Se decidió perforar la base de unicel con orificios de 3 [mm] de diámetro, con el fin de permitir el paso del aire y disminuir el vórtice dentro de la malla.

RESULTADOS: El flujo del aire a través de los orificios ayudó a disminuir la vorticidad. Esta fue la prueba con mejores resultados.



Mejor Prueba



Imagen: Prueba 0.
Fuente: Imagen propia



Imagen: Prueba 1.
Fuente: Imagen propia



Imagen: Prueba 2.
Fuente: Imagen propia



PRUEBA 3.1 VASO CON ORIFICIOS AL FONDO

Para ésta prueba se decidió cambiar la malla por un vaso de plástico desechable al cual, empleando los resultados exitosos de las pruebas anteriores, se le realizaron orificios en el fondo, en la base. Se pretendía probar si un contenedor rígido podía favorecer a una mejor contención de las bolitas.

RESULTADOS: Se registró un vórtice alto; las bolitas de papel rebotaban en las paredes del vaso.

NOTA: El prototipo falló durante la prueba. El vaso se despegó.



Imagen: Prueba 3.1.
Fuente: Imagen propia

PRUEBA 3.2. VASO CON ORIFICIOS AL FONDO Y LATERALES

Debido al fallo de la prueba 3.1 se realizó nuevamente la prueba. En esta ocasión se decidió pegar el vaso de una diferente manera a las anteriores.

RESULTADOS: Las bolitas de papel se agruparon en el fondo del vaso y rebotaron.

NOTA: Ésta prueba es la misma que la anterior. Se utilizó cinta adhesiva de alta resistencia para pegar el vaso.

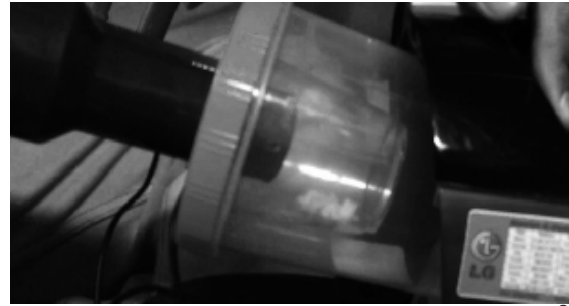


Imagen: Prueba 3.2.
Fuente: Imagen propia

Sujeto de prueba:
Abejas muertas

PRUEBA 4. MALLA CON BASE CON ORIFICIOS

Ésta prueba es la misma que la prueba 3.2. El objetivo era obtener resultados más veraces.

RESULTADOS: Algunas de las abejas quedaron atrapadas entre el envase y la red.



Mejor
Prueba

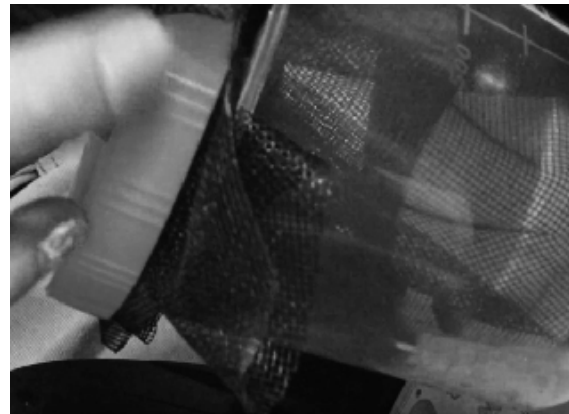


Imagen: Prueba 4.
Fuente: Imagen propia



Sujeto de prueba:
Abejas vivas

PRUEBA 5. MALLA CON BASE CON ORIFICIOS

El prototipo con mejores resultados (malla con base rígida perforada) fue utilizado para esta prueba con el fin de dañar lo menos posible a las abejas. La prueba se llevó a cabo con abejas vivas de una pequeña colmena que se tenía en el área de trabajo.

RESULTADOS: Las abejas se sujetan a la malla, por lo que no se agrupan al fondo en la base, como se había supuesto. Todas sobrevivieron, y mantienen sus funciones físicas íntegras.



Imagen: Abejas vivas después de ser aspiradas.
Fuente: Imagen propia



Imagen: (inferior). Abejas vivas en el prototipo.
Fuente: Imagen propia.

CONTENEDOR DE ABEJAS [CONTENEDORES MODULARES APILABLES]

Prueba 1. De usabilidad

En ésta prueba, un integrante del equipo fue destinado como "el usuario" quien debería de manipular el prototipo. El objetivo era probar si la experiencia de usabilidad mejoraba y facilitaba el proceso de acomodo y transporte de abejas y panales.

RESULTADOS: La dimensiones de las cajas siguen presentando problemas ergonómicos en la interacción. Además, se encontraron dificultades debido al modelo de ruedas para girar en diferentes direcciones.

BOQUILLAS

Se realizaron alrededor de 8 pruebas, cada una con una diferente boquilla para la aspiradora.

El objetivo de estas pruebas era encontrar la boquilla más eficiente que pudiera permitir una mejor succión y una mayor cantidad de abejas sin dañarlas. Se utilizaron ambas aspiradoras intercambiando las boquillas.

Los resultados se muestran en la siguiente tabla.

BOQUILLA	ASPIRADORA KOBLENZ HAND VAC 400 W 	ASPIRADORA LG 1300 W 
Normal (la de la aspiradora)	Duración: 5 min. Difícil de atrapar abejas durante el vuelo, ya que el diámetro de la boquilla no se adapta al movimiento de las mismas.	Duración: 5 min. Fue difícil atrapar durante el vuelo, debido al movimiento de las abejas y al diámetro de la boquilla.
Bowl	Duración: 24 segundos . (con bolitas de papel). La succión era muy baja, las bolitas no quedaban atrapadas.	Duración: 10 segundos Se succionó contra el piso, esto provocó vacío y las abejas murieron.
Simple de cartón	Duración: 32 segundos No hubo vorticidad. Fue fácil su captura. Aproximadamente 10 abejas quedaron en la caja sin succionar, debido a que el acceso a ellas fue complicado pues se encontraban en la esquina.	
Tubos + flexible	Duración: 1 minuto, 12 segundos Difícil de atrapar abejas. La cubierta de espuma de polietileno se dobla bloqueando la entrada, Muchas abejas quedaron sin ser aspiradas	
Tubos	Las abejas se quedan en los tubos, tardan 15 segundos aprox. en desatorarse.	

RESULTADOS:

La boquilla simple de cartón (tubo) fue la de mejor desempeño, ya que al ser la de menor diámetro, la succión es más eficiente, sin embargo, no logró atrapar abejas en pleno vuelo.

CONCLUSIONES

Al finalizar esta etapa experimental, se determinaron los siguientes requisitos de diseño:

Para el contenedor de abejas en el recolector:
 - Deberá ser de doble contenedor: el contenedor externo de material rígido y el contenedor interno de malla con base rígida. Esto evita que las abejas hagan vórtice, se amontonen o se lastimen.

Para la boquilla del dispositivo de succión:
 - Es necesaria una boquilla tubular de 2" de diámetro ya que es la que concentra mejor la succión.

Para el contenedor de panal y abejas:
 - El material utilizado no deberá ser madera, ya que el peso del material sobrepasa el peso óptimo para ser cargado por el usuario.
 - Se deben elaborar más variaciones en cuanto a las dimensiones óptimas del contenedor (aún es demasiado grande).
 - Deberá llevar asas para facilitar su manejo.

Fig. 2.6. Tabla comparativa: Koblenz vs. LG

Fuente: Imagen Propia

FASE 3

Sesión de co-creación y visualización de la solución como un sistema.

Además de evaluar las diferentes soluciones por medio de pruebas y tablas, se decidió invitar al espacio de trabajo a Adriana Véliz, coordinadora de la asociación Efecto Colmena, con el fin de llevar a cabo una sesión co-creativa donde se buscó generar nuevas ideas con base en su experiencia y además obtener retroalimentación del trabajo realizado. A continuación se describe la sesión.

SESIÓN DE CO-CREACIÓN

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
ADRIANA VÉLIZ

El programa que se siguió en la sesión fue el siguiente:

1. Planteamiento del contexto específico para el 2030
2. División del proceso de rescate por etapas
3. Lluvia de ideas para cada etapa del proceso.

4. Selección de ideas.
5. Se mostraron los prototipos ya construidos a la MVZ. Adriana Véliz.
6. Retroalimentación de los prototipos
7. Retroalimentación general - hallazgos

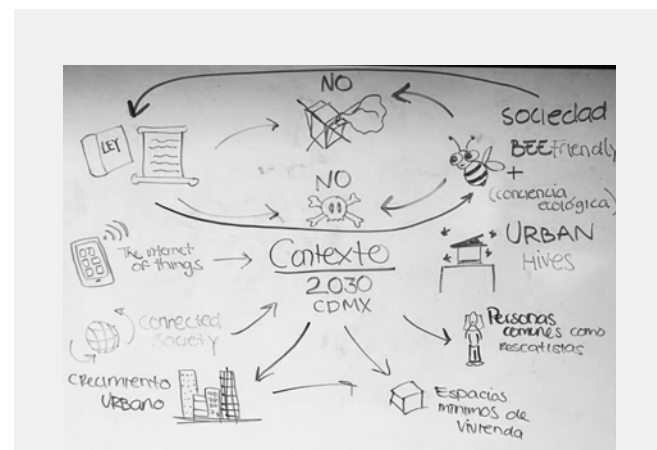


Imagen: Planteamiento del contexto.
Fuente: Imagen Propia

1. PLANTEAMIENTO DEL CONTEXTO ESPECÍFICO PARA EL 2030

El equipo decidió para hacer más rica la sesión, cambiar el contexto y plantearlo como un futuro utópico, ya que esto podría generar ideas innovadoras. Por lo tanto el

DÓNDE:

La ley está a favor de las abejas y las protege, la sociedad es una sociedad consciente y pro abejas, por lo que abundan las colmenas urbanas y las personas comunes pueden ser rescatistas de enjambres urbanos. No se usa fosfonitrato.

Por otro lado, los espacios de vivienda se han reducido, la gente vive en torres de departamentos, el crecimiento urbano ha aumentado y toda la población está conectada por medio de internet.

2. DIVISIÓN DEL PROCESO DE RESCATE EN ETAPAS

Para poder analizar y generar ideas para el mejoramiento del proceso de rescate de colmenas urbanas, se dividió el proceso en sus actividades principales, las cuales son las siguientes:

- Localización de la colmena
- Recolección de abejas
- Remoción de lonjas
- Almacenamiento / transporte

3. LLUVIA DE IDEAS SOBRE CADA ETAPA DEL RESCATE.

En esta etapa se llevó a cabo una lluvia de ideas conjuntamente con la MVZ. Adriana Véliz, donde se propusieron diferentes formas de mejorar cada paso del proceso de rescate. Las ideas obtenidas se enlistan a continuación (A,B,C,D):

A) LOCALIZACIÓN DE COLMENAS

- Estetoscopio para poder escuchar a las abejas
- Detector de miel y cera
- Radar de temperatura
- Abeja dron, para perseguir a las abejas
- Amplificador de sonido
- Marcador de abejas
- Sensor de vibraciones
- Radar infrarrojo
- Scanner de lugar
- Sensor de movimiento que pite dependiendo la proximidad.
- Detector de feromonas de la reina

B) RECOLECCIÓN DE ABEJAS

- Enfurecedor de abejas
- Guantes succionadores
- Comunicador de abejas, para guiarlas a donde ir
- Contenedor con una única salida de escape
- Reina artificial que las engañe
- Dispositivos que las pastoree
- Red con atrayentes que se expanda y atrape a las abejas
- Asustarlas y guiarlas
- Pegarlas en algo para moverlas
- Atraerlas con sonidos (agudos)
- Costales de malla tratados con atrayentes o relajante
- Colmena atrayente
- Colmena con secciones térmicas
- Aparato de succión
- Pinzas recolectoras de abejas
- Trampa donde la abeja pueda entrar pero no salir, con 20 días de alimento artificial
- Cápsula absorbadora de abejas.



Imagen: Lluvia de ideas.
Fotografía de la Sesión Co- Creativa con Adriana Véliz.
Fuente: Propia



Imagen: Selección de ideas.
Fuente: Imagen Propia

4. SELECCIÓN DE IDEAS.

Después de cada lluvia de ideas, éstas se comentaban entre el equipo y la MVZ. Adriana Véliz para escoger las ideas más innovadoras y viables proporcionadas. Las ideas más factibles se citan a continuación.

C) REMOCIÓN DE LONJAS DEL PANAL

- Contenedor con succión
- Contenedor con guillotina
- Cortador caliente
- Espátula con contenedor
- Bastidor de prensa, con cortador.
- Máquina que las corte al raz
- Rayo láser para quemar la lonja
- Guante navaja de gato
- Brasalet con navajas

D) ALMACENAMIENTO / TRANSPORTE

- Lonjas sintéticas
- Bastidores elásticos
- Colmenas de plástico - unice (cajas pequeñas)
- Bastidores de prensa con clip
- Cinturon donde puedas almacenarlas modularmente
- Cajón acordeón
- Portalonja como cartucho de nintendo
- Cápsula
- Refrigerador de abejas y lonjas
- Clip para celular
- Colmena portable
- Colmena pequeña con arnés
- Contenedores cilíndricos para lonjas

A) LOCALIZACIÓN DE LA COLMENA

- Radar de temperatura
- Radar infrarrojo
- Sensor de movimiento que pite cuando te acerques

B) RECOLECCIÓN DE ABEJAS

- Atraerlas con sonidos (agudos)
- Costales de malla tratados con atrayentes o relajante
- Aparato de succión
- Trampa donde la abeja pueda entrar pero no salir, con 20 días de alimento artificial

C) REMOCIÓN DE LONJAS DEL PANAL

- Cortador caliente
- Bastidor de prensa, con cortador.

D) ALMACENAMIENTO / TRANSPORTE

- Colmenas de plástico - unice (cajas pequeñas)
- Cajón acordeón
- Portalonja como cartucho de nintendo



Imagen: Muestra de prototipos.
Fuente: Propia

5. PRESENTACIÓN DE PROTOTIPOS A LA MVZ. ADRIANA VÉLIZ Y RETROALIMENTACIÓN

Con el objetivo de recibir retroalimentación de los avances hasta este punto logrados, el equipo le mostró a la MVZ. Adriana Véliz los siguientes prototipos (estos se muestran en la sección de prototipos pág. 154) :

1. Bastidor de presión
2. Bastidores que forman contenedor al unirlos (adaptable a distintas dimensiones)
3. Botes-contenedor de abejas para la aspiradora.

La retroalimentación que se recibió por parte de la MVZ Adriana Véliz fue la siguiente:

1. Bastidor de presión
 - "Está muy bien por que tiene soporte en todos los puntos, pero tal vez pondría un espesor mayor de la madera."

2. Bastidor-Contenedor

- "Está muy interesante, solo tengan cuidado con el piso, por que de preferencia tiene que haber espacio entre los bastidores y el piso."

3. Contenedor de la aspiradora

- "Los contenedores estan muy pequeños ya que no alcanzan para almacenar por ejemplo, 80 mil abejas."
- "Creo que ya deben hacer pruebas reales."

6. RETROALIMENTACIÓN GENERAL

Para finalizar la sesión, el equipo conjuntamente con la MVZ Adriana Véliz hizo un análisis general de todo lo relacionado con el rescate. Los principales puntos críticos que se trataron fueron los siguientes:

- Es importante hacer un diagnóstico previo de los enjambres encontrados, para saber cómo rescatarlos.
- El acceso a la colmena puede ser en algunos casos muy fácil pero el 70% de las colmenas son inaccesibles, ya que se tiene que romper pared.
- Las soluciones generadas son para el 30% que son fáciles de rescatar, pero ¿qué pasa con el otro 70%?
- Las colmenas rescatadas se tienen que mezclar con colmenas fuertes para fortalecerlas.
- Las colmenas urbanas son una oportunidad de ingresos, ya que no sólo se vende la colmena segura, sino también la capacitación acerca de las abejas, los conocimientos de jardinería enfocada a la apicultura, el monitoreo de éstas y el equipo necesario.
- El rescate tiene que ser lo más armónico posible, alterando lo mínimo a las abejas.
- El humo las tranquiliza, pero habría que buscar con qué hacer ese humo. Una combinación de hierbas podría ser adecuado.
- Una alternativa al humo es el agua, ya que se pegan entre ellas y es más fácil capturarlas.
- En el transporte lo importante a tomar en cuenta es la ventilación del contenedor para que las abejas no se asfixien.
- Los aditamentos de las colmenas ya estan estandarizados.



Imagen: Retroalimentación.
Fuente: Propia

NUEVAS OBSERVACIONES

Al terminar la sesión se obtuvieron las siguientes observaciones:

- Los enjambres que no están accesibles podrían ser rescatados por medio de algún atrayente.
- Diferentes frecuencias de sonido podrían ser una alternativa de atrayente para las abejas.
- Es importante contactar a biólogos que puedan brindar información acerca del comportamiento de las abejas hacia diferentes factores como sonidos, olores, etc.
- El hecho de atraer a las abejas a un lugar donde puedan entrar pero no salir ayudaría a incrementar el porcentaje de abejas rescatadas.
- El tiempo de duración de los rescates de colmenas es

muy importante.

- La potencia mínima necesaria para aspirar a las abejas son 1.5 W.
- El bastidor-contenedor es una idea interesante, que debe ser solucionada.
- Un ingreso extra podría generarse de la venta de colmenas urbanas.
- Muchas personas quieren tener colmenas pero no hacerse cargo de ellas.

CONCLUSIONES

Tras la sesión co-creativa el equipo corroboró que la dirección en la que el proyecto se dirigía no era errónea. La retroalimentación de cada uno de los temas tratados por la MVZ Adriana Véliz dio pie a la reflexión respecto a otras alternativas y temas por investigar.

El equipo concluyó la sesión visualizando la problemática como un sistema a resolver, donde se buscaba plantear como solución un servicio que se basara en la creación de herramientas o productos específicos para su función óptima. A partir de esto se comenzó a reflexionar a cerca de cómo podrían establecer relaciones entre las diferentes variables que existen en un rescate para formar dicho sistema y a partir de qué variable se podrían generar ingresos económicos.

servicio + productos

FASE 4

Conceptos de productos y
Perfiles de Diseño de Productos

GENERACIÓN DE CONCEPTO DE PRODUCTO Y SERVICIO QUE HAGAN POSIBLE LA EXPERIENCIA

La experiencia que el sistema (servicio + productos a diseñar) buscaba generar era:

Sustituir la eliminación de colmenas urbanas por el rescate de éstas de forma fácil y segura.

Para lograr esta experiencia las entrevistas, encuestas, y observaciones que se realizaron con apicultores, asociaciones civiles dedicadas a la preservación de las abejas y con los bomberos permitieron al equipo de diseño identificar los elementos funcionales básicos que no pueden prescindir durante la remoción de un enjambre de abejas para su posterior conservación. Las funciones principales son:

UBICAR: Encontrar el emplazamiento de manera rápida y eficiente donde las abejas han establecido su enjambre por ejemplo, árboles, techos, paredes etc.

RECOLECTAR: Capturar a las abejas, tanto a las que se encuentran inmóviles como a las que se encuentran en pleno vuelo bajo algún método que permita que no sufran daños a su integridad física.

REMOVER: Extraer los panales de abeja que se encuentran adheridos a la superficie donde las abejas han construido su enjambre con la mayor delicadeza posible, ya que éstos contienen cría.

ALMACENAR: Almacenar a las abejas capturadas y los panales removidos en condiciones adecuadas para su preservación durante varios días hasta que éstos sean recolocados en las colmenas finales.

ALTERNATIVAS DE CONCEPTO DE PRODUCTOS

Basándose en las actividades principales anteriores, se definieron 4 conceptos básicos de los dispositivos que el sistema necesitaría:

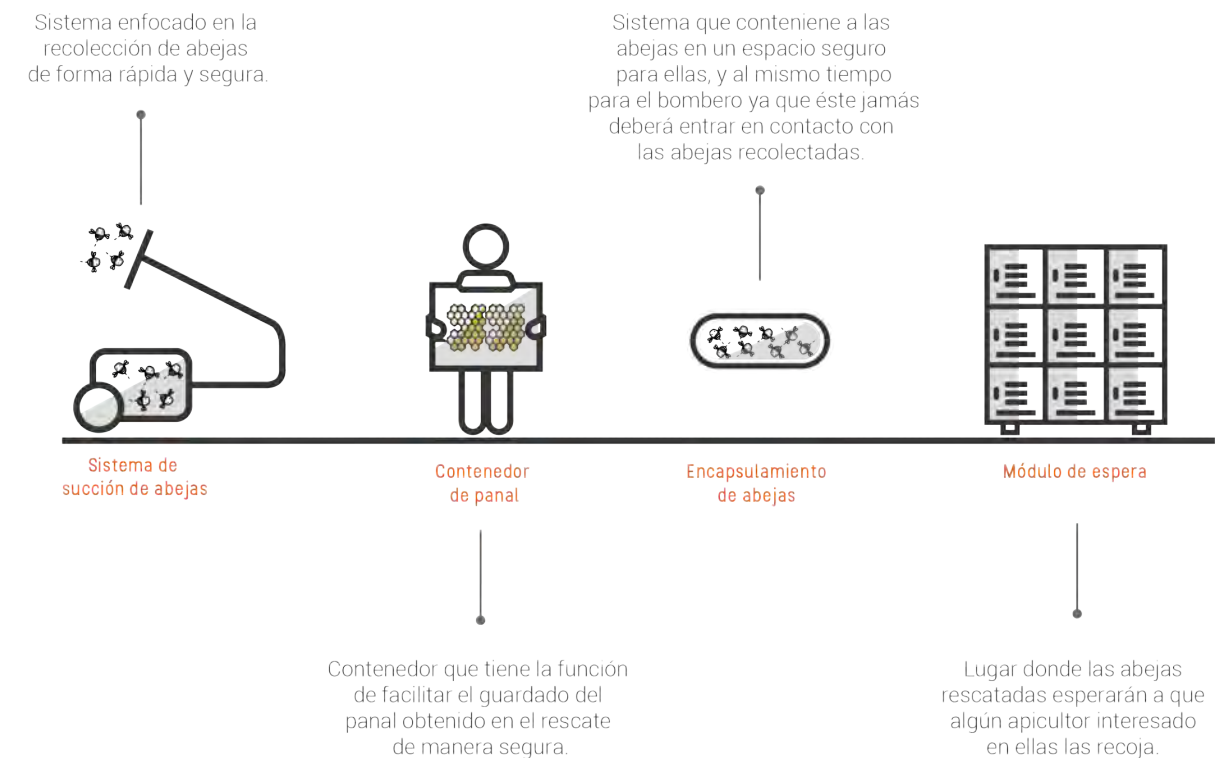
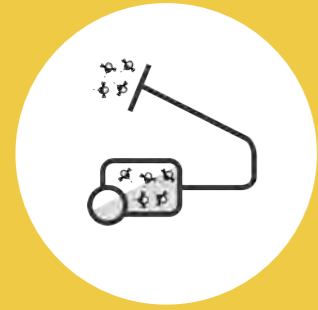


Fig. 2.7. Alternativas de Producto.
Fuente: Imagen Propia con iconos de thenounproject.com

Nota: Dado que la problemática de la remoción de colmena es compleja, el equipo decidió atacar prioritariamente las acciones de recolectar, remover y almacenar; dejando de lado la acción de ubicar la colmena.

Posteriormente se analizó cada uno de ellos y se generaron sus requerimientos y especificaciones. Con esto se construyó el perfil de producto de cada uno, que serviría de base para los siguientes prototipos y pruebas. A continuación se describe cada uno de los cuatro objetos.



ASPECTOS GENERALES

- Dispositivo de succión portable (en forma de mochila), que pueda almacenar aproximadamente 20,000 abejas. El contenedor donde éstas se almacenan debe de ser removible y con la ventilación suficiente.
- Debe succionar a las abejas de manera óptima y sin lastimarlas.

ASPECTOS DE MERCADO

- Los consumidores principales de este producto serán los bomberos, sin embargo también existe la posibilidad de vender el producto a apicultores interesados.
- Respecto a sus contextos de uso, se plantea su almacenamiento tanto en la estación de bomberos como en el camión donde se transporta al lugar de recolecta de colmenas. Su uso principal será en la espalda del bombero en casas, jardines, edificios, donde se haya ubicado una colmena.

COMPETENCIA

- Colorado Bee Vac
- Bushkill Bee Vac
- Owen's Bee Vac

VIRTUDES DE LA COMPETENCIA

- Las abejas succionadas son depositadas en el cajón definitivo, no es necesario el traspaso post remoción.
- Pueden usar cualquier aspiradora.

DESVENTAJAS DE LA COMPETENCIA

- No son portables
- El peso dificulta su transporte
- Necesitan una manguera muy larga (hasta de 40")
- Son adaptaciones
- No existen en México

ASPECTOS PRODUCTIVOS

- Materiales: polímeros duraderos, textil.
- El tamaño de producción dependerá del número de estaciones de bomberos que adopten el servicio y de la cantidad de apicultores interesados en el producto.

ASPECTOS FUNCIONALES

- Capacidad de 20,000 abejas
- Contenedor de abejas removible con conexión al módulo por medios mecánicos.
- Permitir a las abejas ser almacenadas y transportadas en óptimas condiciones:
 - Temperatura mínima de 6°C
 - Con ventilación
- Deberá de resistir temperaturas entre 0° y 50°C, la humedad relativa de 80%
- Potencia necesaria para succionar a las abejas sin lastimarlas.
- Contenedor de abejas con malla interna que evite que las abejas al entrar en el contenedor choquen con el material sólido.
- Portable.
- Boquilla que responda a diferentes escenarios donde se

pueda encontrar el panal.

- Fuente de alimentación eléctrica.

El contexto dónde se utilizará responde a la ubicación de colmenas en árboles, entre muros o en contenedores.

FRECUENCIA DE USO

De 1 a 3 veces por día.

ASPECTOS ERGONÓMICOS

- Correas ajustables para cargar 15 kg.
- Peso menor a 15 kg.
- Soporte rígido lumbar.
- Fácil guardado de la manguera cuando no esté en uso.
- Fácil acceso a la manguera cuando ésta se quiera usar.
- Agarraderas en el contenedor de abejas para su fácil remoción de la mochila.
- Dimensiones óptimas para contener la cantidad de abejas deseada y al mismo tiempo para operar en contextos diversos.
- Aviso de cuando el contenedor de abejas esté en su máxima capacidad.
- Botón de encendido/apagado accesible para el usuario.
- Agarradera con boquilla adaptable a diferentes contextos.
- Códigos que comuniquen claramente cómo se manipula el objeto.

SECUENCIA DE USO

1. El dispositivo se encuentra en la estación de bomberos.
2. Se recibe el llamado a remover una colmena.
3. Se deposita el dispositivo en la cajuela de la camioneta del bombero.
4. Se llega al lugar. Se baja el equipo.

SISTEMA DE SUCCIÓN DE ABEJAS

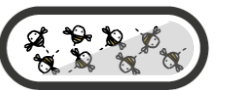
5. El dispositivo es colocado en la espalda del bombero por él y tal vez ayuda de otro.
6. Se accesa al lugar donde se encuentra la colmena. Se prende el dispositivo.
7. Se succiona a todas las abejas posibles.
8. Se le da aviso al bombero de que el contenedor se encuentra lleno.
9. El usuario apaga el dispositivo y guarda la manguera.
10. Si se recolectaron todas las abejas el dispositivo se guarda de nueva cuenta en la cajuela, si no se cambia de contenedor de abejas y se repite del paso 6 al 9.
11. El bombero regresa a la estación de bomberos donde remueve el contenedor de abejas del dispositivo y los conecta al módulo inteligente.
12. Las abejas pasan del contenedor de abejas a un nuevo contenedor.
13. El contenedor de abejas se remueve del módulo de espera y es colocado nuevamente en el dispositivo de succión.

ASPECTOS ESTÉTICOS

- Se buscará que la estética del dispositivo corresponda a la estética de las herramientas que los bomberos utilizan, es decir con un carácter seguro, tosco, resistente.

Nota:

El concepto de encapsulamiento de abeja se llevará a cabo en el contenedor removible de abejas dentro del dispositivo de succión.





CONTENEDOR DE PANAL Y ABEJAS

ASPECTOS GENERALES

Contenedor de panal y abejas que:

- Contenga secciones de panal de abeja para su transporte desde el punto de remoción al módulo de espera.
- Se conecte con el contenedor de abejas para que éstas sean trasladadas y almacenadas en él, permitiendo el contacto de las abejas con el panal.
- Mantenga en óptimas condiciones a la colmena (abejas y panal).

ASPECTOS DE MERCADO

- Los consumidores principales serán los bomberos y posteriormente los apicultores que acudan a la estación de bomberos por las colmenas rescatadas.
- El producto será distribuido constantemente a las estaciones de bomberos.
- Respecto a sus contextos de uso se plantea que su almacenamiento sea en el módulo de espera dentro de las estaciones de bomberos, que sea transportado en las unidades de los bomberos (cajuelas de vehículos o camionetas), que sea utilizado en las ubicaciones originales de las colmenas (lugares de remoción) y portado por el usuario (bombero) durante la remoción.

COMPETENCIA

- Bastidor con ligas
- Bastidor con bisagras
- Cajón de apicultura
- Cubeta

VIRTUDES DE LA COMPETENCIA

Se utiliza el mismo contenedor de manera definitiva. Las abejas se mantienen vivas. Objetos muy resistentes, con un largo periodo de uso. Reusable.

DEFECTOS DE LA COMPETENCIA

Dimensiones
No garantiza inocuidad
Difícilmente manipulable en el lugar de remoción
Muchos pasos en el proceso de almacenamiento
No se adapta al tamaño de la lonja
No es portable

ASPECTOS PRODUCTIVOS

- Reabastecimiento de 250 unidades cada 6 meses por estación de bomberos.
- Materiales: Polímeros biodegradables
- Costo menor al de alza y bastidor

ASPECTOS FUNCIONALES

- Capacidad de media alza tipo jumbo para contener las lonjas del panal removido
- Peso menor a 1 kg.
- Con conexión al contenedor de abejas, por medio de elementos mecánicos.
- Capacidad de contener a 25000 abejas más pedazos de panal.
- Permitir a las abejas ser almacenadas y transportadas en óptimas condiciones:
Temperatura mínima de 6°C

Con ventilación

Espacio entre panales de 9 mm (tamaño promedio de una abeja) para el tránsito de abejas dentro del contenedor.

- Permitir el monitoreo de abejas y panal.
- Bloquear el desplazamiento del panal dentro del contenedor.
- Permitir el contacto de abejas y panal.
- Fijación del panal con los mínimos cambios posibles.

El contexto dónde se utilizara responde a la ubicación de colmenas en árboles, entre muros o en contenedores.

FRECUENCIA DE USO

- De un solo uso (desechable)
- Plegable o apilable.
- Deberá de resistir temperaturas entre 0° y 50°C, la humedad relativa de 80%
- Resistir 20 kg (un bastidor con miel pesa entre 4 y 5 lbs).

ASPECTOS ERGONÓMICOS

*Asa para cargar 20 kgs.

SECUENCIA DE USO

1. Se almacena en el módulo de espera; en la estación de bomberos
2. Se toma del módulo de espera y se guarda en la camioneta
3. Se toma de la camioneta y cargado hasta el lugar de remoción
4. Se arma para la remoción.
5. El usuario (bombero) lo porta y se acerca al panal.
6. El bombero retira el panal y lo deposita en un compartimento del contenedor (se repite).
7. Se cierra el contenedor
8. El usuario (bombero) regresa a la camioneta y fija el contenedor

a ésta.

9. El usuario (bombero) llega a la estación y baja el contenedor de la camioneta.
10. El bombero coloca el contenedor en el módulo inteligente y lo conecta con el contenedor de abejas.
11. Las abejas vuelan del contenedor del dispositivo de succión al contenedor de colmena.
12. Se cierra el paso al contenedor de panal y se retira el contenedor de abejas.
13. Son monitoreadas las abejas dentro de éste.
14. El contenedor de panal es extraído del módulo de espera por el apicultor.
15. Se coloca dentro del vehículo del apicultor para su traslado al apiario.
16. Se trasladan las abejas y el panal del contenedor al alza definitiva.

ASPECTOS ESTÉTICOS

Sus características estéticas responderán a la función y a los aspectos ergonómicos del producto.

Nota:

El concepto de encapsulamiento de abeja también se llevará a cabo en contenedor de lonjas ya que éste albergará el panal y las abejas rescatadas después de la remoción de la colmena





MÓDULO DE ESPERA

ASPECTOS GENERALES

Módulo de espera que:

- Almacene contenedores de abejas y panal, que monitoree las condiciones básicas de las abejas contenidas:

- Temperatura
- Peso
- Humedad
- Sonido de la colmena
- Movimiento

- Almacene los contenedores vacíos.

- Aisla de: sonidos, olores, una colmena de otra, contacto con el exterior.

- Notifique cuando haya una nueva colmena.

- Permita que los dos contenedores (abejas y panal) se conecten.

- Tenga un candado para evitar que sean removidas sin ser compradas.

ASPECTOS DE MERCADO

- Los módulos de espera se ubicarán en las estaciones de bomberos, por lo tanto los principales consumidores y usuarios serán los bomberos y los apicultores que recojan las colmenas.

COMPETENCIA

- BeeSmart
- Broodminder
- Iris
- SolutionBee

VIRTUDES DE LA COMPETENCIA

Se adapta al cajón definitivo.

Monitorea temperatura, humedad, movimiento y sonido.

Analiza los datos y los notifica al apicultor.

DEFECTOS DE LA COMPETENCIA

Monitorean características de las colmenas pero no las regulan.

ASPECTOS FUNCIONALES

- Se espera que ninguna abeja salga de su contenedor, y que evite la interacción del bombero con las abejas.

- Censar las condiciones en las que se encuentran las abejas y panales.

- Notificar cuando colocada una nueva colmena.

- El módulo tendrá que estar conectado a la luz y estar funcionando en todo momento.

- Debe resistir: intemperie, lluvia, polvo, vandalismo (usuarios extremos)

- Mantenimiento: Cada 6 meses.

- Limpieza constante.

ASPECTOS PRODUCTIVOS

- Unidades modulares, procesos de alta y baja tecnología.

- Materiales aislantes y resistentes.

ASPECTOS ERGONÓMICOS

Debe contar con una altura adecuada para que el bombero

pueda introducir la colmena sin esfuerzo o necesidad de un aditamento extra para hacerlo.

Secuencia de uso:

1. Se monta del módulo.

2. Se colocan de los contenedores vacíos.

3. Se toman los contenedores vacíos necesarios para un rescate.

4. Llegan los contenedores llenos, y son depositados en el módulo.

5. Las abejas pasan del contenedor de abejas al de panal.

6. Se quitan los contenedores de abejas.

7. Censa características de la nueva colmena.

8. Comunica dichas características a la plataforma.

9. El apicultor remueve la o las colmenas que se llevará.

ASPECTOS ESTÉTICOS

La estética del módulo de espera responderá a su función; los principales atributos del objeto son la Seguridad, lo Tecnológico y Resistente.

Nota: Para poder llegar a los Perfiles de producto se realizaron tablas de requerimientos y especificaciones de cada uno de los objetos. Estas tablas se pueden encontrar en el **Anexo F** de ideación.

Además de delimitar los requerimientos para los productos a diseñar, se realizaron propuestas de servicio que fortalecieran la experiencia deseada. A continuación se enlistan y describen las alternativas obtenidas:

1. COLMENAS URBANAS.

Esta alternativa tiene como objetivo que las abejas rescatadas puedan ser rehabilitadas y entregadas a personas con interés en la apicultura (previamente capacitadas en el manejo de abejas) en pequeñas colmenas, las cuales puedan ser ubicadas en casas, departamentos u edificios dentro de la ciudad.

2. EL APICULTOR VA Y RECOLECTA LOS PANALES DEL SITIO DONDE SE REALIZÓ EL RESCATE DE ABEJAS.

Debido a que gran parte del tiempo en que se lleva un rescate de abejas está concentrado en la recolección de los panales y dado que los bomberos disponen de poco tiempo para realizar el retiro completo del enjambre y que no son especialistas en el tema, se propone con esta alternativa que el apicultor interesado vaya al punto donde previamente se realizó el rescate de las abejas y él mismo realice la remoción de los panales, los cuales los podrá utilizar como mejor le convenga dentro de su actividad productiva.

3. LA EMPRESA LLEVA LAS ABEJAS Y LOS PANALES DE LA COLMENA RESCATADA A LA UBICACIÓN DEL APICULTOR.

Debido a que en ciertas épocas del año la cantidad de remociones de enjambres de abejas es alta, los panales y las abejas tendrán que permanecer el menor tiempo posible en la estación de bomberos para permitir que se almacenen más colmenas, por lo cual esta propuesta establece que la empresa lleve las abejas rescatadas por los bomberos a los apiarios que soliciten las abejas con un costo extra. El lazo entre la empresa y apicultores se establecería a través de una app que permita la gestión del enjambre en cuestión.

4. EL APICULTOR RECOGE LAS COLMENAS DE LAS ESTACIONES DE BOMBEROS.

Este concepto de servicio consiste en que las abejas y panales recuperados del enjambre rescatado sean llevados a la estación de bomberos, donde serán colocados en un módulo especial desde donde se subirán datos de la colmena a internet, tales como hora de llegada, cantidad de abejas, peso de las lonjas etc. Esta información podrá ser vista por los apicultores a través de una plataforma, la cual les avisará cuando haya una colmena disponible y desde donde podrán gestionar su adquisición para posteriormente ir a la estación de bomberos a recogerla y llevarla a sus apiarios.

Los conceptos que surgieron de la sesión de lluvia de ideas fueron analizados y discutidos de forma interna en el equipo de diseño para poder unificar aquellas ideas que pudieran servir para lograr un concepto más robusto.



Imagen: Proceso de diseño de concepto.
Fuente: Imagen Propia

VALIDACIÓN

Después de analizar las propuestas antes mencionadas, se optó por seguir en la dirección en la que la número 4 apuntaba. El primer paso de este camino fue la validación de dicha propuesta con los apicultores, por lo que se realizó una encuesta vía internet en dos foros de apicultura dentro de la Red Social "Facebook". Estos foros fueron: "Foro Apícola Mexicano" (con 13.337 miembros)

y "Foro- Federación Mexicana de Apicultores" (con 6.549 miembros). Dicha encuesta la contestaron 65 apicultores y los resultados más importantes se muestran a continuación (para ver la encuesta completa y sus respuestas consultar Anexo G de ideación):

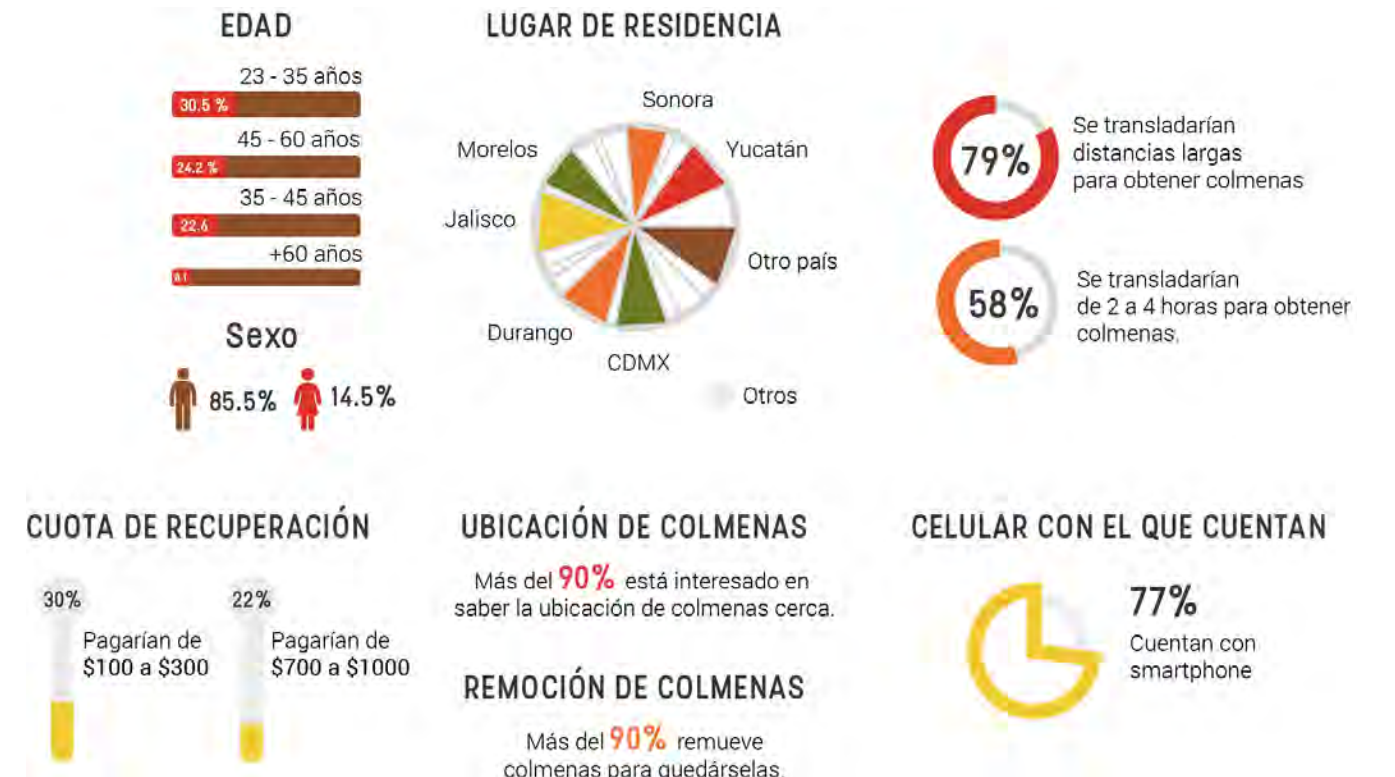


Fig. 2.8. Infografía de encuesta "Validación".
Fuente: Imagen Propia

A partir de los resultados de la encuesta se pudo afirmar que la propuesta elegida es viable en cuanto al interés de los apicultores se refiere, ya que si los apicultores encuentran una colmena silvestre la capturan para hacer más grande su apiario, están dispuestos a recorrer distancias largas para recoger colmenas y la mayoría cuenta con Smartphone donde utiliza aplicaciones diariamente.

Es importante mencionar que el sector al que el servicio estaría dirigido sería de nivel socioeconómico C (clase media) en adelante.

*Nivel socioeconómico C: personas con ingresos o nivel de vida medio, dos hogares de cada tres posee al menos un automóvil, poseen tarjeta de crédito, celular e internet.*¹⁶

Ya con el concepto de servicio validado, se prosiguió con el desarrollo de los objetos. Para esto se realizaron pruebas que fueron determinando las especificaciones de cada uno de ellos.



FASE 5

Pruebas de comportamiento en abejas, elaboración de prototipos basados en los perfiles de producto y las pruebas de éstos.

ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS [recolector de abejas / contenedores de panal]

A partir del perfil de producto del recolector de abejas y del contenedor de panal, se realizaron prototipos que cumplieran con las características ahí descritas. De ellos se buscaba obtener especificaciones más concretas de cada uno de los productos.

RECOLECTOR DE ABEJAS

Se realizaron dos prototipos para la recolección de abejas: Una mochila succionadora de abejas y un dispositivo de succión manual. Aquí se describe cada uno:

1. MOCHILA SUCCIONADORA

Este prototipo consistió en colocar la aspiradora de mano con la adaptación del vaso con malla y manguera en una mochila comercial y dos leds en el extremo cercano a la agarradera de la manguera que indicaban el estado de llenado del dispositivo.



Imagen. Prototipo de mochila de succión.
Fuente: Imagen propia

2. DISPOSITIVO DE SUCCIÓN MANUAL

Este prototipo estaba conformado sólo por la aspiradora manual con una boquilla de tubo de cartón de 2" de diámetro adaptada.

CONTENEDOR DE PANAL

Como se definió en el perfil de producto del contenedor de panal, se buscaba que este contenedor pudiera almacenar las partes del panal correspondientes a la cría, por lo cual debía resguardarlas bajo condiciones como temperatura y humedad adecuadas. Además debía integrar las necesidades de los bomberos en cuanto a portabilidad y ergonomía, ya que su labor por lo general implica tener las manos ocupadas con otras herramientas.

Se realizaron dos protitpos de contenedores: un contenedor flexible de malla y un contenedor rígido, los cuales se explican en la siguiente página.

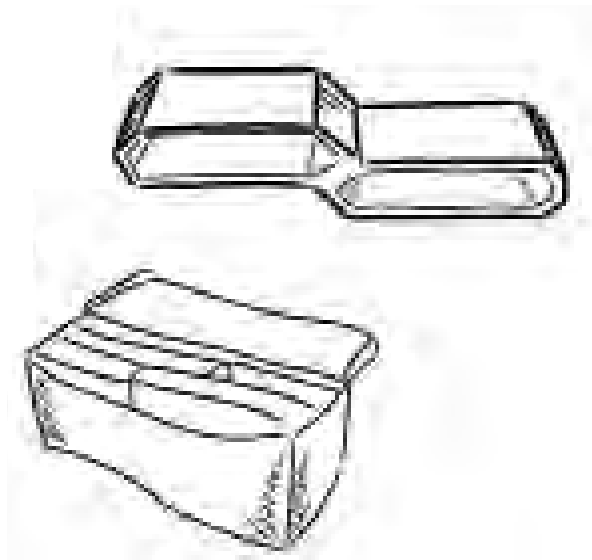


Fig. 2.10. Boceto de contenedores de panal.
Fuente: Imagen Propia



Imagen. Contenedor flexible de malla.
Fuente: Imagen propia

CONTENEDOR FLEXIBLE DE MALLA

Este prototipo, está compuesto de malla mosquitera plástica con trama de 2x2 [mm]. Consiste en una "caja" que almacena a otras del mismo ancho y altura, pero diferente largo, de tal manera que dependiendo del tamaño del trozo de lonja, exista un depósito adecuado para éste. Por la flexibilidad y peso del material de este prototipo, podía ser fácilmente utilizado en zonas de difícil acceso, sobre todo en zonas altas, donde es necesario subir mediante una escalera.



Imagen. Contenedor rígido.
Fuente: Imagen propia

CONTENEDOR RÍGIDO PARA PANAL

Este contenedor en contraste con el anterior es rígido y está hecho de cartón corrugado de 3 [mm]. Este prototipo buscaba proteger y aislar cada parte del panal, por lo que cada pedazo se colocaba en espacios individuales. Sin embargo, los espacios no eran suficientes para todo el panal.

PRUEBAS CON USUARIOS

[dispositivo de succión y contenedor de panal]

Para validar los prototipos presentados previamente, se realizó una visita al Heroico Cuerpo de Bomberos con el fin de prototipar la experiencia con ellos. Durante la visita no se tuvo la oportunidad de trabajar con abejas vivas, por lo que sólo se probó la usabilidad de los prototipos. Se llevó a cabo una simulación de rescate en la estación de bomberos; el bombero subió por la escalera y utilizó los prototipos como lo haría en un rescate real. Se realizaron observaciones, anotaciones y se documentó en video y fotografías.

RECOLECTOR DE ABEJAS

DISPOSITIVO DE SUCCIÓN MANUAL



Prueba 1. De usabilidad

RESULTADOS: Los bomberos encontraron que con esta aspiradora tenían más visibilidad para saber cuando el contenedor estaba lleno de abejas. Sin embargo tuvieron un poco de dificultad al maniobrar con ella pues requiere tener una mano ocupada, lo cual puede ser riesgoso al momento de subir por la escalera.



Imagen superior. Usuario bombero utilizando el dispositivo de succión manual.

Fuente: Imagen propia

Imagen inferior. Usuario bombero utilizando el dispositivo de succión manual.

Fuente: Imagen propia

MOCHILA SUCCIONADORA

Prueba 1. De usabilidad



RESULTADOS: Los bomberos comentaron que ésta no era muy cómoda, ya que la manipulación de mochila era complicada porque quedaban rodeados por muchos cables y veían como problema no tener a la vista el contenedor para saber cuando se encontrara lleno. Una ventaja de este prototipo fue que su uso permite al bombero tener ambas manos libres.

Por otro lado comentaron que en lugar de monitorear el llenado del contenedor por medio de luz, ellos preferirían que se les avisara por medio de alguna alerta sonora.



Imagen: Usuario bombero utilizando la mochila con succión.

Fuente: Imagen propia

NOTA: Para realizar la prueba se agregaron luces LED a los prototipos, la instalación no fue la adecuada pues los cables de conexión quedaron expuestas, mismos que afectaron la prueba. Es de importancia mencionar que en ambas pruebas los bomberos comentaron que el sonido de succión era demasiado fuerte, lo que consideraban desfavorable pues éste podría afectar a las abejas.

CONTENEDOR DE PANAL

CONTENEDOR FLEXIBLE DE MALLA



Panal (lonjas)
Prueba 1. De función crítica

RESULTADOS: Los bomberos encontraron facilidad en su uso, pues les permitía tener las manos libres a la hora de subir por la escalera en el rescate.

NOTA: Comentaron que los panales podían llegar a romperse por la misma flexibilidad de las bolsas, lo que lo hacía un poco inseguro.



Imagen: (Superior). Usuario bombero utilizando utilizando el contenedor de malla.
Fuente: Imagen propia

CONTENEDOR RÍGIDO



Panal (lonjas)
Prueba 1. De función crítica

RESULTADOS: Los bomberos lo encontraron eficiente ya que la rigidez favorecía la recolección de lonjas. Sin embargo, el tener que sostenerla con una mano mientras suben por la escalera les dificultó la tarea.

NOTA: Comentaron que puede ser riesgoso no tener las manos completamente libres.



Imagen: (Inferior) Usuario bombero utilizando utilizando el contenedor rígido.
Fuente: Imagen propia

EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE CONCEPTOS

Para hacer una evaluación y selección de conceptos objetiva de los prototipos elaborados se realizaron tablas comparativas donde se tomó una referencia correspondiente a lo que se utiliza comúnmente dentro del área del concepto, es decir, para el concepto de almacenamiento de abejas se tomó como referencia el almacenamiento que realiza la empresa Bee Busters con su sistema¹⁷, y para el almacenamiento de panales la referencia es el panal con ligas que es la forma como se guardan actualmente los panales rescatados. La tabla 2.11 indica la calificación para cada “desempeño relativo” de los conceptos con base en la referencia.

DESEMPEÑO RELATIVO	CALIFICACIÓN
Mucho peor que la referencia	1
Peor que la referencia	2
Igual que la referencia	3
Mejor que la referencia	4
Mucho mejor que la referencia	5

Fig. 2.11. Tabla. Evaluación de desempeño relativo de cada concepto en base a la referencia.
Fuente: Imagen Propia

CRITERIO DE SELECCIÓN	PESO %	SISTEMA DE RESCATE BEEBUSTERS (REFERENCIA)		CAJONES APILABLES		ENVASE	
		CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN
FACILIDAD DE MANEJO	20%	4	0.8	2	0.4	4	0.8
FACILIDAD DE USO	20%	3	0.6	2	0.4	4	0.8
PORTABILIDAD	25%	2	0.5	3	0.5	5	1.25
CAPACIDAD	20%	5	1	4	0.8	1	0.2
FACILIDAD DE MANUFACTURA	15%	4	0.6	3	0.45	4	0.6
	CALIFICACIÓN TOTAL		3.5		2.55		3.65
	LUGAR		2		3		1
	CONTINUAR		NO		NO		SI

Fig. 2.12. Tabla. Evaluación de los conceptos dentro de la función “almacenar abejas”
Fuente: Imagen Propia

Nota: con “ENVASE” se refiere al contenedor tipo vaso de abejas con malla interna.

CRITERIO DE SELECCIÓN	PESO %	ALMACENAMIENTO DE PANALES CON LIGAS (REFERENCIA)		WAFFLERA		BASTIDOR A PRESIÓN		BASTIDOR MODULAR AJUSTABLE		CONTENEDOR FORMADO POR BASTIDORES		CONTENEDOR FLEXIBLE DE MALLA		CONTENEDOR RÍGIDO	
		CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN PONDERADA	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN	CALIFICACIÓN
FACILIDAD DE MANEJO	15%	3	0.45	3	0.45	3	0.45	3	0.45	4	0.6	4	0.6	5	0.75
FACILIDAD DE USO	15%	3	0.45	4	0.6	4	0.6	2	0.3	4	0.6	4	0.6	5	0.75
MONTABILIDAD	10%	3	0.3	4	0.4	4	0.4	3	0.3	4	0.4	5	0.5	5	0.5
DEFORMABILIDAD DEL PANAL	15%	3	0.45	3	0.45	2	0.3	2	0.3	3	0.45	1	0.15	5	0.75
FIJACIÓN DEL PANAL AL ELEMENTO	25%	3	0.75	5	1.25	5	1.25	3	0.75	3	0.75	2	0.5	5	1.25
CAPACIDAD	15%	3	0.45	3	0.45	3	0.45	4	0.6	3	0.45	4	0.6	3	0.45
FACILIDAD DE MANUFACTURA	5%	3	0.15	2	0.15	2	0.1	2	0.1	2	0.1	2	0.05	1	0.05
CALIFICACIÓN TOTAL			3		2.75		3.55		2.8		3.35		3.65		4.5
LÍNEA			7		2		4		6		5		3		1
			COMPLETAR		NO		NO		NO		NO		NO		SI

Fig. 2.13. Tabla. Evaluación de los conceptos dentro de la función "Almacenar panales".
Fuente: Imagen Propia

Nota: En esta tabla se compararon todos los prototipos relacionados con almacenar/sujetar panales hechos hasta este momento del proceso.

CONCLUSIONES

Después de las pruebas realizadas podemos afirmar que :

En cuanto al dispositivo de succión, la mochila es más segura ya que permite el libre movimiento de ambas manos. Sin embargo, aun no es claro el indicador de máxima capacidad del contenedor para abejas.

En cuanto al contenedor de panal, tendrá que ser de material rígido, no obstante es necesaria mayor exploración en la configuración del objeto.

PRUEBAS CON ABEJAS [potencia-rendimiento de succión]

Ya que en las pruebas con usuarios no se succionaron abejas, para comprobar el rendimiento del prototipo en contexto real el equipo realizó una visita a la casa del Dr. Alejandro Ramírez Reivich - donde se encontraba un panal de abejas silvestre - en la que se realizaron pruebas con abejas vivas y en su hábitat.

PROTOCOLO:

Se utilizaron dos contenedores (uno para cada prueba) tipo vaso de 1lt de plástico con una bolsa de malla interna y un tubo de carton de 2" de diámetro como boquilla (ver imagen a la izquierda) .

Se utilizó la aspiradora Koblenz de mano, a la cual se le ensamblaron los contenedores.

Se succionaron abejas hasta llenar cada uno de los contenedores.



Imagen: Uso de prototipo en contexto real.
Fuente: Imagen propia

PRUEBA 1: En esta prueba se utilizó un aspersor de agua con el que se mojó a las abejas antes de empezar la succión. Con esto se pretendía agrupar a las abejas para que el proceso de succión fuera más fácil y rápido.

RESULTADOS: La mayoría de las abejas succionadas no sobrevivió. El ser mojadas antes de ser succionadas provocó que las abejas se pegaran entre ellas y el calor más la humedad producida por el agua generaron un ambiente no apto para su supervivencia.

PRUEBA 2: Esta prueba consistió en succionar a las abejas directamente sin ningún procedimiento anterior.

RESULTADOS: La boquilla permitía la succión, sin embargo no entraba adecuadamente a los espacios entre panales.

La mayoría de las abejas sobrevivió. Al sacarlas, algunas se quedaban atoradas en la malla, lo cual dificultó su traspaso a la alza. La succión de la aspiradora no era suficientemente potente, por lo cual la rapidez de succión era menor a la deseada.

CONCLUSIONES

Las abejas no deberán ser mojadas en el proceso de succión, ya que provoca que no sobrevivan.

La potencia de succión deberá ser mayor a 400 W (potencia de la aspiradora manual).

El contenedor tipo vaso con malla interna funciona adecuadamente.

Las dimensiones de la boquilla son las adecuadas pero es necesaria una configuración rectangular que permita su acceso al espacio entre panales.



Imagen: (superior derecha). Uso de prototipo en contexto real 2.
Fuente: Imagen propia

Imagen: (inferior derecha). Contenedor de abejas lleno. Fuente: Imagen propia



PRUEBAS DE COMPORTAMIENTO [traslado de abejas]

PASO DE LAS ABEJAS

C/ABEJAS VIVAS

El objetivo de ésta prueba consistió en determinar si las abejas se trasladan de un contenedor a otro por sí solas y el tiempo aproximado que tardan en hacerlo. Las abejas se trasladaron del contenedor en el que fueron aspiradas a un nuevo cajón. Para llevarla a cabo se utilizó una muestra de aproximadamente 80 abejas con las cuáles se trabajó de manera aislada para una mayor objetividad.

PROTOCOLO

Se utilizó un cajón de madera de mdf, dentro del cual se colocó un pedazo de panal con el fin de atraer y guiar a las abejas hacia el interior de cajón. Sobre el cajón se colocó una malla para evitar el escape de las abejas y poder observar su comportamiento. Después se conectó el contenedor tipo vaso con malla (vease vaso contenedor en pág. 164) con el cajón.

Se esperó a que las abejas se trasladaran del contenedor al cajón lo cual tomó alrededor de 39 minutos con 29 segundos.

OBSERVACIONES

- A los 10 min había alrededor de unas 30 abejas dentro del cajón.
- Al minuto 21: 57 se observó que quedaban unas 35 abejas aproximadamente dentro del vaso con malla.
- Las abejas no regresaron al vaso con malla, la abertura de la boquilla por la que pasan del contenedor al cajón es adecuada, pues no permite que éstas regresen.
- Durante el minuto 28:24 se les roció con agua a las que aún quedaban en el vaso con malla, pero no se observó algún resultado relevante.
- Se pudo observar que la mayoría de las abejas se dirigían al fondo del cajón, donde estaba el pedazo de panal.
- Las abejas se trasladaban en dirección perpendicular al cajón.

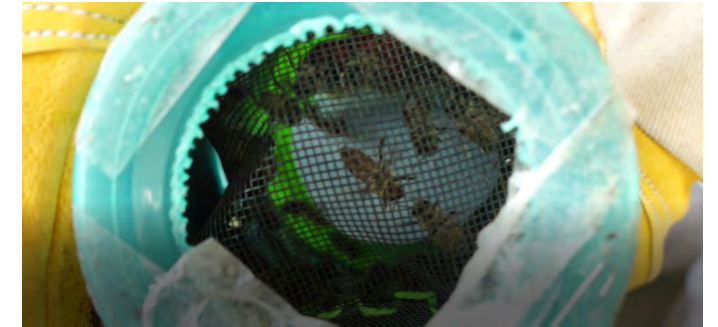


Imagen: (superior). Contenedor con abejas antes de ser trasladadas.
Fuente: Imagen propia

Imagen: (inferior). Contenedor conectado al cajón.
Fuente: Imagen propia

RESULTADOS:

- 80 abejas tardaron alrededor de 40 min aproximadamente en trasladarse del vaso con malla al cajón.
- Las abejas viajaron en dirección recta del vaso al cajón.
- Ninguna abeja regresó al vaso con malla.
- En cuanto a mortalidad, sólo 1 abeja resultó muerta en el proceso.

FASE 6

Reelaboración de prototipos y pruebas



Imagen: Pruebas de prototipos con usuarios.
Fuente: Imagen propia.

ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS

[recolector de abejas]

Considerando toda la información obtenida de los prototipos y pruebas anteriores, se diseñaron nuevas propuestas. Para esto se buscó que los prototipos fueran lo más cercano a la realidad posible, por lo que las dimensiones de éstos corresponden al volumen necesario para contener 20,000 abejas más la caja donde iría el motor, cable y / o baterías. El peso por su parte fue semejante al valor de dichos objetos, es decir 6 kg.

Se elaboraron dos versiones de recolector de abejas; cada uno con diferentes variantes a evaluar por el usuario. Lo que se buscaba era, a partir de la opinión del usuario, definir características específicas del recolector.

Nota: Para la elaboración de estos prototipos fue necesario estudiar antes cómo funciona una aspiradora comercial, por lo que se desarmó una aspiradora Electrolux modelo LIT21 / 3010AJG2405. A partir de esto se determinaron las dimensiones necesarias para alojar el motor y el cable, así como la necesidad de envoltentes aislantes de sonido para el motor.

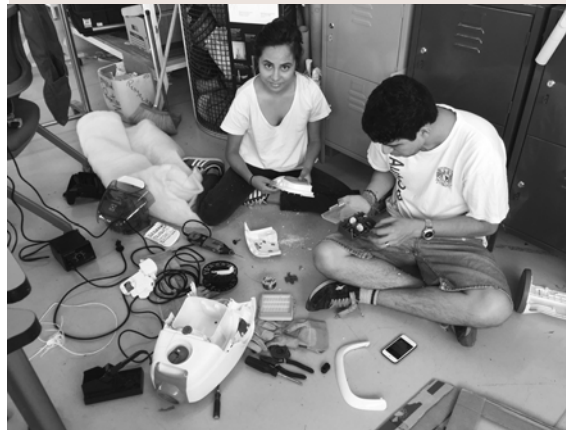
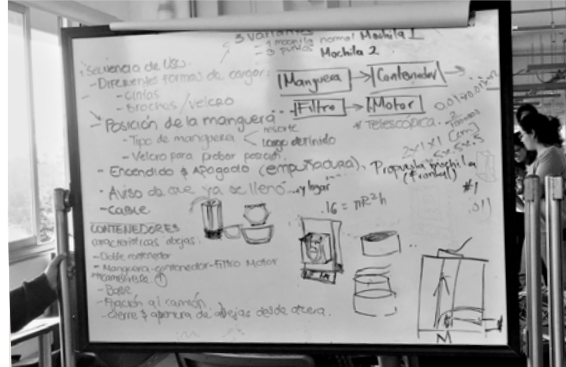


Imagen: (superior). Planeación de prototipos.
Fuente: Imagen propia

Imagen inferior. Aspiradora Electrolux desarmada.
Fuente: Imagen propia

CONCEPTOS A EVALUAR DE LOS PROTOTIPOS

CUERPO: El cuerpo del prototipo simula el volumen y peso que el contenedor de abejas y el contenedor del motor deben tener.

MANIPULACIÓN- Consiste en el manejo de la manguera (posición de guardado, posición cuando está en uso), las alarmas de llenado del contenedor de abejas (auditiva, visual), y la forma de prendido y apagado.

SUJECIÓN: Forma en que se va a colocar la mochila, y como se va sostener en el momento del uso.

En las fotografías que se muestran en esta página se pueden visualizar vagamente los prototipos. Para tener una idea más clara sobre éstos en las siguientes páginas se muestran esquemas con las características específicas de cada uno de ellos.



Imagen: (superior). Recolector1 (determinando dimensiones).
Fuente: Imagen propia

Imagen: (inferior). Recolector1. Fuente: Imagen propia

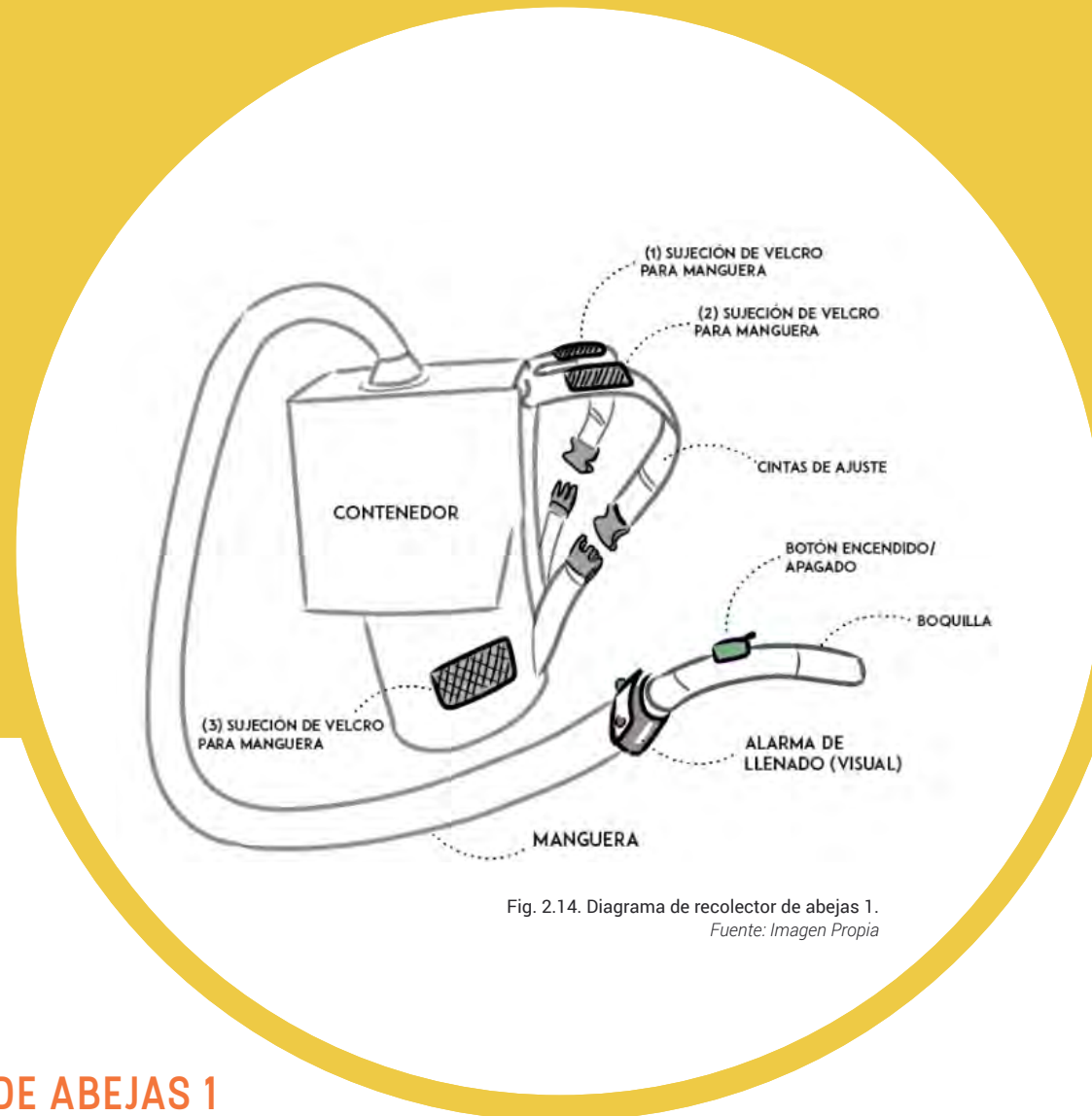


Fig. 2.14. Diagrama de recolector de abejas 1.
Fuente: Imagen Propia

RECOLECTOR DE ABEJAS 1

CUERPO

- Caja de cartón 50x50 cm
- Mochila Nickclub 32 lts
- Lastre 6 kg (para simular peso del motor)

MANIPULACIÓN

- Manguera flexible Electrolux (modelo LIT21 / 3010AJG2405)
- Boquilla Electrolux
- Cople Electrolux

Interruptor para final de carrera, tipo rodillo.

Leds (verde y rojo)

SUJECIÓN

- Velcro
- Broches de sujeción de plástico
- Hebillas plásticas
- Pasador de plástico
- Cinta de polipropileno 4cm

DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO

El cuerpo del prototipo está compuesto por una caja de 50 x 50 cm, sujeto a la parte superior de la mochila. En el interior de ésta se colocaron los lastres, cuyo peso (6 kg), simulaban el peso del motor (1,8 kg), de la alimentación (cable de 14 m, 2 kg) y el contenedor con abejas (2.2 kg).

Se utilizó la manguera flexible de la aspiradora Electrolux, la cual mide 1.60 m extendida, junto con la boquilla que forma parte de esta pieza. En la parte anterior al ensamble con la boquilla, se incorporó un sistema de leds (verde / rojo), controlado a partir de una app móvil elaborada en APP INVENTOR 2, con el fin de avisar al usuario la suspensión del uso del prototipo.

En el extremo inferior de la boquilla se colocó un pulsador para simular el botón de encendido y apagado de la aspiradora.

Se aprovecharon las correas que tiene incorporada la mochila para el sistema de sujeción del prototipo, a éstas se les añadió una extensión hecha con cinta de propileno para permitir el ajuste a través del pasacintas y de la hebilla plástica.

Se colocaron tres soportes hechos con velcro para poder evaluar las diferentes posibilidades de posición de la manguera en el momento en que no está en uso. Así el bombero puede escoger la opción que se acomode más a sus requerimientos.

RECOLECTOR DE ABEJAS 2

CUERPO

- Caja de cartón 50x50 cm
- Caja de cartón 21 x 17 cm
- Lastre 6 kg (para simular peso del motor)
- Malla mosquitera

MANIPULACIÓN

- Manguera retráctil de aspiradora DYSON BALL (DC40 animal)
- Interruptor con enclavamiento (Botón de encendido y apagado Electrolux)
- Buzzer 24 V

SUJECIÓN

- Velcro
- Broches de sujeción de plástico
- Hebillas plásticas
- Pasador de plástico
- Cinta

de polipropileno 4cm
Espuma de polietileno
Tela de Nylon

DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO

En este prototipo el cuerpo está compuesto por una caja de 50 x 50 cm, soportado por otra caja de 21 x 17 cm y tubos de cartón, en el interior de una cubierta hecha de malla mosquitera. Dentro de esta se colocaron los lastres, cuyo peso (5.6 kg), simulaban el peso del motor (1.8 kg) y de la alimentación (2 baterías de .8 kg cada una).

Se utilizó la manguera retráctil de la aspiradora Dyson Ball, la cual mide 50 cm compactada y 3 m extendida. Para avisar al usuario de la suspensión del uso de la aspiradora, a este prototipo se le colocó un buzzer (alarma auditiva) en la parte superior de la correa izquierda (cerca de donde estaría el hombro del usuario), controlada por la aplicación móvil.

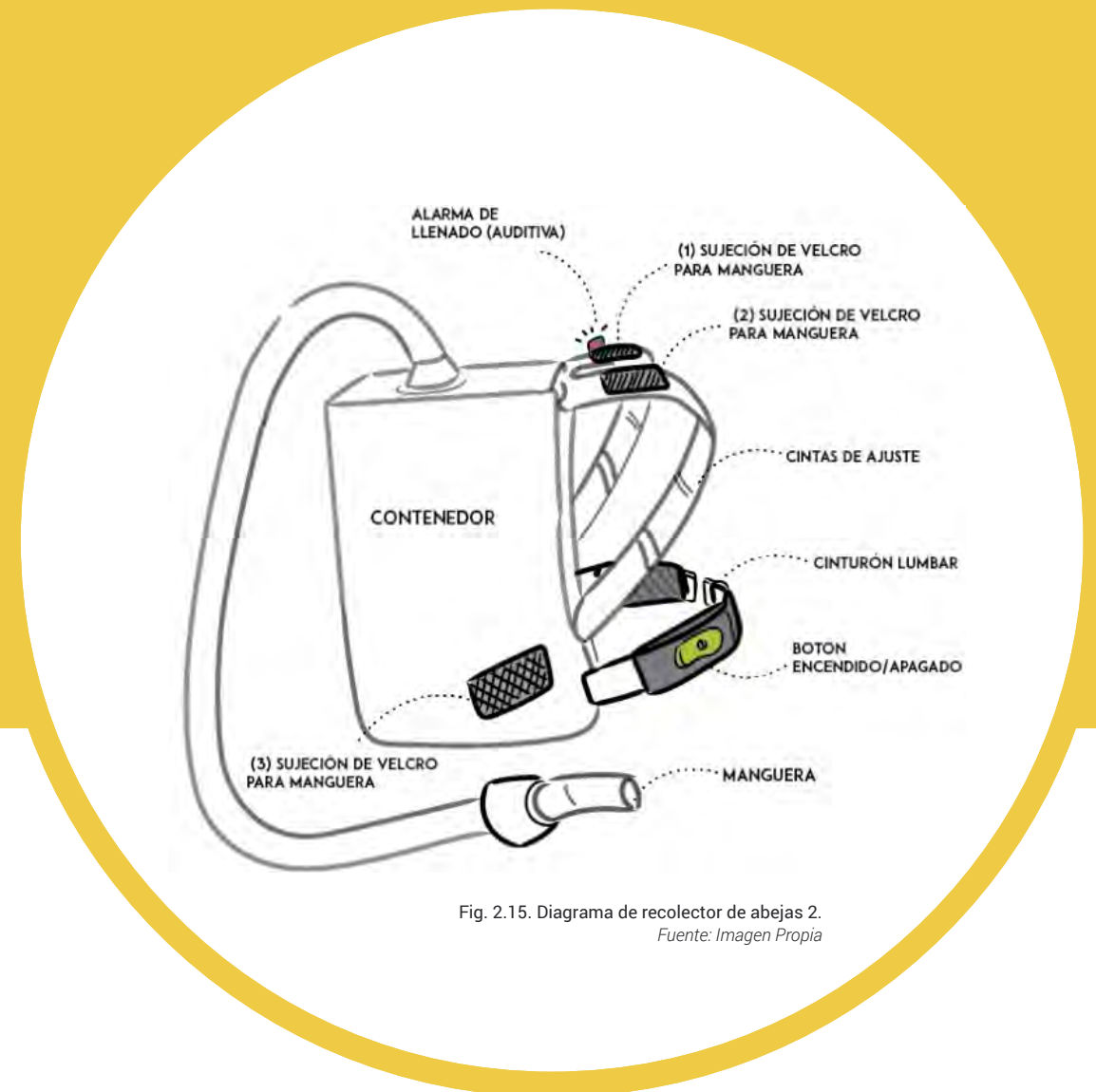


Fig. 2.15. Diagrama de recolector de abejas 2.
Fuente: Imagen Propia

Se realizó un sistema de sujeción de tres puntos en el 2do prototipo, las correas realizadas con las cintas de polipropileno, con hebillas de plástico para ajustarla dependiendo de las dimensiones requeridas. El tercer punto de soporte consiste en un cinturón lumbar, el cual también es ajustable, realizado con la cinta de propileno. Se usó pedazos de espuma de polietileno recubierta de tela de nylon para realizar unas almohadillas a lo largo del cinturón.

Como en el prototipo 1, se realizaron tres soportes hechos con velcro para evaluar las posibilidades de posición de la manguera.

PRUEBAS DE PROTOTIPOS

[mochila-dispositivo de succión]

Para evaluar los prototipos antes descritos se acudió al Heroico Cuerpo de Bomberos estación Ebodio Alarcón García. El objetivo era que diferentes bomberos probaran ambos prototipos y de las variables que los diferenciaban, eligieran cuales se adaptaban mejor al proceso de remoción de colmenas.

Antes de comenzar se les proporcionó una hoja con el protocolo de la prueba, donde se les explicaba la dinámica que se llevaría a cabo y el escenario simulado sobre el cual se trabajaría.

Escenario: Rescate de colmena en la ciudad, con una antigüedad de 1 año, lo que corresponde a una población de 10,000 abejas, el cual fue encontrado en un árbol de aproximadamente 7 metros de altura.

De igual manera se mostraban en el protocolo los prototipos, sus partes y sus funciones.

Las pruebas se llevaron a cabo dentro de las instalaciones de la estación de bomberos, donde se colocó una escalera sobre un árbol, la cual subieron los bomberos para realizar la prueba. Se estableció un tiempo de 2 minutos por bombero para realizar la prueba.

Prototipos a probar:

Recolector de abejas 1

Recolector de abejas 2

Nota: Las pruebas de las mochilas aspiradoras fueron realizadas 3 veces por diferentes bomberos, con la finalidad de obtener resultados más objetivos.

PRUEBA 1 RECOLECTOR DE ABEJAS 1

Características:

- Sujeción de 2 puntos: Correas con hebillas plásticas
- Baterías
- Manguera y lateral derecho de la mochila con velcro.
- Pulsador
- Manguera fija (electrolux)
- Alerta de llenado visual

PROTOCOLO: El bombero se coloca el equipo, se familiariza con las partes del prototipo, y toma la manguera para colocarla en la posición más cómoda de las opciones disponibles. Posteriormente sube la escalera, permanece arriba simulando el proceso de succión de las abejas por 2 minutos, hasta que se le indica que baje. Baja la escalera y se quita el equipo.

BOMBERO 1

OBSERVACIONES:

- No hubo dificultad al colocarse la mochila por sí sólo, no requirió de ayuda externa.
- La ubicación del velcro en la parte lateral de la mochila fue errónea, pues el bombero no tenía un fácil acceso a esta área y por lo tanto tampoco a la manguera. Estaba fuera del alcance del bombero. El traje también era un impedimento para el libre movimiento del bombero.
- Se colocó la manguera sobre el hombro derecho usando el velcro, pasando ésta por debajo del brazo.
- El bombero no observó el indicador con luz en la manguera, por lo que sólo paró y bajó porque se le indicó verbalmente. Además bajó con la manguera en la mano, no usó el velcro para sostenerla.
- Al momento de bajar, una de las correas se desabrochó.

COMENTARIOS DE LOS BOMBEROS:

En cuanto a la ubicación del velcro para la manguera : *"El equipo así es complejo, no es visible"* (Refiriéndose al velcro en el lateral) . *"Debería estar más enfrente"* (Hizo señas refiriéndose a la altura de la cintura).

En cuanto al velcro de la manguera ubicado en los hombros : *"Sería más fácil aquí"* (señaló la correa, a la altura de los hombros).

En cuanto a la boquilla de la manguera: *"La boquilla está bien, por su forma curva por aquellos lugares a los que no es fácil de acceder"*.



Imagen: (Superior). Usuario bombero posicionando la manguera a su conveniencia.
Fuente: Imagen propia

Imagen: (Inferior). Usuario bombero utilizando prototipo.
Fuente: Imagen propia

BOMBERO 2

OBSERVACIONES:

- El bombero tomó el equipo y se colocó una correa ya abrochada, para posteriormente abrochar la otra. Esta vez, el bombero requirió de ayuda para colocase la mochila.
- Prefirió colocarse la manguera de manera cruzada, sobre el hombro izquierdo pasándola por debajo del brazo.
- El indicador de llenado con luz estaba mal posicionado, por lo que el bombero no podía verlo, bajó hasta que se le indicó verbalmente y no como respuesta de haber visto el indicador.
- Esta vez el bombero colocó la manguera en el hombro para bajar.

COMENTARIOS DE BOMBEROS:

"Casi siempre, en esos trabajos uno se pone el equipo y el otro lo asiste, no es de una sola persona".

En cuanto a la ubicación del velcro en el hombro izquierdo: *"Está práctico" "Sí, está bien que quede aquí".*
Sobre la manguera y la ubicación del velcro: *"Si estuviera abajo (en la cintura) cuando subes, hay probabilidad de que se atore".*

Sobre el botón de encendido: *"Para mí sería más práctica en la mano. Estás viendo, activas y desactivas, de otro modo tendrías que buscar el botón, no está mal, pero éste es más práctico".*



Imagen: (Superior). Usuario bombero colocándose el prototipo con ayuda extra.
Fuente: Imagen propia

Imagen: (Central). Usuario bombero colocando manguera a su conveniencia.
Fuente: Imagen propia

Imagen: (Inferior). Usuario bombero bajando la escalera.
Fuente: Imagen propia

BOMBERO 3

OBSERVACIONES:

- No requirió de ayuda para colocarse el equipo.
- Se colocó la manguera de manera cruzada y por debajo del brazo.
- Al momento de subir, una de las correas se desabrochó por lo que tuvo que bajar y acomodarse el equipo nuevamente con la ayuda de alguien.
- Bajó con la manguera en la mano, esta vez no la colocó en el hombro izquierdo.
- Al quitarse el equipo lo hizo de manera convencional como se quitaría una mochila, no desabrochó las correas.

COMENTARIOS DE BOMBEROS: Propuesta de bombero: *"Que de la cintura salga una correa que se pueda poner alrededor del árbol, quedando así sujeto el bombero, seguro, y con las manos libres."*



Imagen: (Superior). Usuario bombero subiendo la escalera con el prototipo 1.
Fuente: Imagen propia

Imagen: (Inferior). Usuario bombero bajando la escalera sosteniendo la manguera con la mano.
Fuente: Imagen propia

PRUEBA 2 RECOLECTOR DE ABEJAS 2

Características:

- Sujeción en 3 puntos
- Cable
- Manguera y lateral derecho de la mochila con velcro.
- Interruptor con enclavamiento
- Manguera flexible (dyson)
- Alerta de llenado auditiva

PROTOCOLO: El bombero se coloca el equipo, se familiariza con las partes del prototipo y se coloca la manguera según la forma más cómoda dentro de las variables disponibles. Posteriormente sube la escalera. Permanece arriba simulando el proceso de succión por 2 minutos, hasta que se le indica que baje. Baja la escalera y se quita el equipo.

BOMBERO 1

OBSERVACIONES:

- Se colocó la mochila con ayuda de otra persona.
- El velcro en la lateral quedó fuera del alcance del bombero, en esta ocasión un compañero le ayudó dándole la manguera, misma que después colocó de manera cruzada (hombro izquierdo) pero esta ocasión pasándola por encima del hombro.
- Detectamos que con la manguera retráctil se obtiene una mejor manipulación de la manguera, pues no estorba, sin embargo la falta de empuñadura influyó en que no se tuviera un buen agarre y manipulación.
- La alarma auditiva resultó efectiva, pues el bombero la escuchó y entendió la indicación de parar y bajar. Para quitarse la mochila también necesitó de ayuda.
- Observamos que el bombero no presionó el botón que se encontraba en la cintura.

COMENTARIOS DE BOMBEROS: *“Las 2 estan prácticas, el equipo que utilizamos también está pesado, y en comparación, éste pues no pesa mucho”.*

“Sería más segura la del cinturón, pero la otra es más práctica y en rapidez es mejor”

En cuanto el aviso de llenado : *“La auditiva es mejor”* *“Para nosotros es más práctico tenerlo en la boquilla”.*



Imagen: (Superior). Usuario bombero siendo auxiliado al colocarse el prototipo
.Fuente: Imagen propia

Imagen: (Inferior). Usuario bombero con manguera retráctil.
.Fuente: Imagen propia

NOTA : Nos mostraron el arnés que ellos utilizan con el tanque de oxígeno y se tuvo la oportunidad de tomar fotos. Éstos fueron sus comentarios al respecto: *“Sumándole a eso el equipo, a comparación del tuyo, pues no pesa nada el tuyo”* *“Cuenta con alarma auditiva, la campanita”.*

BOMBERO 2

OBSERVACIONES:

- En esta ocasión hubo dificultad al colocarse el equipo, lo asistieron 2 compañeros más.
- Se colocó la manguera sobre el hombro derecho, pasando por encima y no por debajo del brazo.
- Una de las correas se soltó al momento de subir, por lo que tuvo que regresar para ajustarla nuevamente. El ajuste llevó unos minutos, ya que requería ajustar los 3 puntos de sujeción.
- Bajó de la escalera con la manguera en el hombro.
- Esta vez el bombero sí presionó el botón de encendido en el cinturón.
- Al finalizar entre 2 personas lo ayudaron a quitarse el equipo.

COMENTARIOS DE BOMBEROS:

"Es mejor la manguera retráctil "
"Boquilla rígida e intercambiable"



Imagen: (Superior). Usuario bombero siendo auxiliado al colocarse el prototipo.
Fuente: Imagen propia

Imagen: (Inferior). Usuario bombero subiendo escalera.
Fuente: Imagen propia

BOMBERO 3

OBSERVACIONES:

- El bombero requirió de ayuda para colocarse el equipo.
- Tuvo dificultad para alcanzar la manguera desde la parte lateral, pues no la encontraba. No estaba en su alcance visual.
- La manguera retráctil se adecúa a los movimientos del bombero y le permite más agilidad para moverse.
- Se identificó la necesidad de contar con una parte rígida en la manguera retráctil, una especie de extensión en la boquilla de la manguera, ya que era muy flexible y dificultaba su manipulación, y en un caso real, no podría tener acceso a algunas zonas de la colmena.
- Al final se retiró la mochila con ayuda de alguien más.

COMENTARIOS DE BOMBEROS:

En cuanto a la manguera: *"Es mejor la manguera en los hombros, abajo no."*
En general: *"Buscamos lo práctico, más rápido, más fácil".*



Imagen: (Superior). Usuario bombero siendo auxiliado para tomar la manguera.
Fuente: Imagen propia

Imagen: (Inferior). Usuario bombero usando la manguera retráctil.
Fuente: Imagen propia

CONCLUSIONES DE PRUEBAS

A partir de los resultados de las dos pruebas anteriores se definió que:

- La manguera de mejor manipulación para el bombero es la retráctil, pero a ésta le haría falta una parte rígida donde se encuentre la boquilla.
- La sujeción de la mochila al cuerpo del bombero, por rapidez y comodidad, fue de mayor preferencia en dos puntos.
- El aviso de llenado deberá ser auditivo.
- La sujeción de la manguera a la mochila estará en la correa de ésta última a la altura del hombro.
- El botón de encendido y apagado debe estar en la empuñadura de la manguera.

FASE 6.1

Prototipos de panalera

Posterior a las pruebas se decidió intervenir con mayor profundidad en el contenedor para panal. Por lo que a continuación se explica el proceso.

ELABORACIÓN DE PROTOTIPOS

Las alternativas de prototipos para el contenedor de panales, posteriormente llamado panalera, se construyeron en el proceso de elegir o mejorar aspectos funcionales y ergonómicos de sus diversos componentes, entre ellos los siguientes:

SOPORTE- Estructura interna que sirve para bloquear el desplazamiento del panal dentro del contenedor, permitiendo el libre desplazamiento de las abejas a través del mismo.

ENVOLVENTE- Elemento que delimita la capacidad del contenedor, su configuración debe responder a la necesidad de almacenamiento antes de su uso y a un

proceso de plegado o armado sencillo y en poco tiempo

CONECTORES- Componentes cuya configuración debe responder al mecanismo utilizado al momento de acoplar la panalera con los sensores y elementos de ensamble en el módulo de espera, para que a su vez tenga relación con el recolector de abejas

SUJECIÓN- Forma en que se va a portar o colocar la panalera durante su uso y transporte

El diseño de algunos de estos componentes sólo tuvieron alternativas conceptuales, como en el caso del conector y la sujeción; mientras que el soporte y la envoltente tuvieron iteraciones de diversas características en las alternativas de tres prototipos que se describen posteriormente.

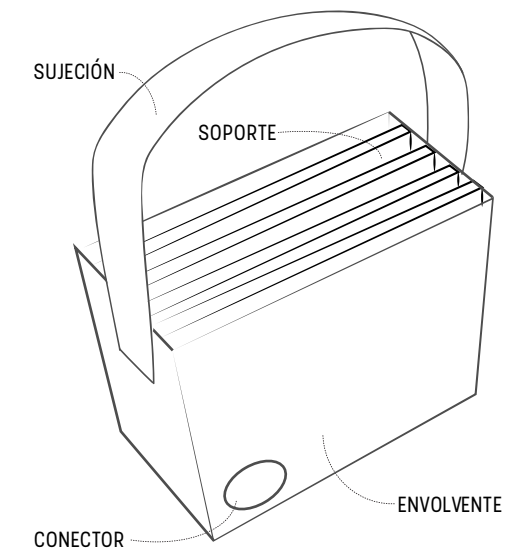


Fig. 2.16. Componentes de contenedor de panal o panalera.

Fuente: Imagen Propia

PROTOTIPO CONTENEDOR DE PANAL 1 (ESTIRENO)

DESCRIPCIÓN: Esta es la primera aproximación al diseño del soporte del panal, la propuesta consiste en una estructura de plástico inyectado que genera compartimentos con disposición vertical, retomando dicha característica de los prototipos construidos en la Fase 5. La configuración propuesta se observa en el render.

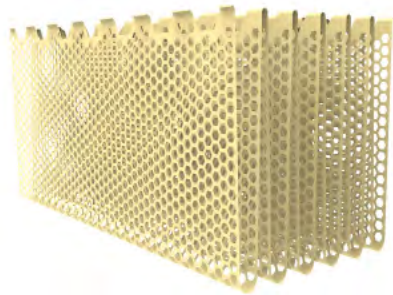


Fig. 2.17. Render propuesta en inyección de plástico.
Fuente: Imagen Propia

Utilizando el modelado 3D de esta propuesta, se generó el desarrollo del prototipo (Fig. 2.17) para construirlo a partir de láminas de estireno de 20 puntos cortadas a láser. Para darle estructura se cortaron caras laterales siguiendo las curvaturas de los compartimentos verticales, a estas caras se pegó el desarrollo de la superficie principal. Utilizando el corte láser también se generó la malla hexagonal en una sección de la superficie principal.

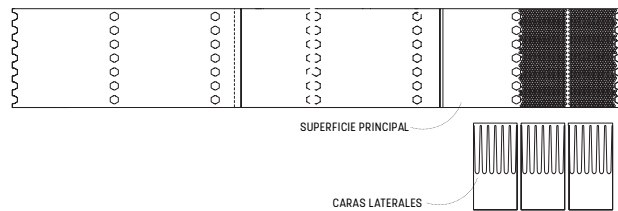


Fig. 2.18. Desarrollo para corte láser de prototipo en estireno.
Fuente: Imagen Propia

OBSERVACIONES

Además de la dificultad en la construcción de este prototipo, se descartó la propuesta en inyección de plástico por los requerimientos funcionales y de sustentabilidad referentes al ciclo de vida del producto. Lo que llevó a definir la necesidad de proponer su configuración con otros materiales como el cartón o el coroplast; con lo anterior en mente, se encontró la necesidad de agregar caras laterales al soporte, para armarlo o estructurarlo.

A partir de este prototipo también se observó la necesidad de modificar la altura de los compartimentos, para facilitar la manipulación de los panales, una vez que el usuario deseara moverlos, acomodarlos o retirarlos de la estructura.

Con respecto al patrón hexagonal propuesto para las superficies del soporte se encontró que su tamaño resultaba insuficiente para el paso de las abejas a través de este. Aunado a las dificultades que generaba su producción en materiales estandarizados como el cartón y el coroplast.

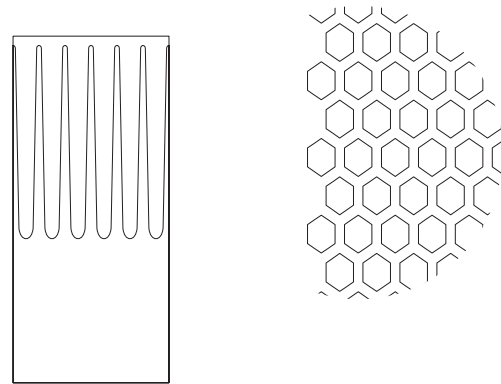


Fig. 2.19. Detalle de patrón para la circulación a través del soporte.
Fuente: Imagen Propia

PROTOTIPO CONTENEDOR DE PANAL 2 (CARTÓN)

DESCRIPCIÓN: Este prototipo incluyó la propuesta del soporte, la envoltura y la posición del conector. Se construyó en cartón corrugado de 5 mm, partiendo del desarrollo en 2 dimensiones para ser cortado a láser (Fig. 2.20).

La envoltura de este prototipo se propuso en 2 partes: una para el cuerpo principal y otra para la tapa. Se propuso el uso de postes de aluminio para el armado del cuerpo principal y suaves como guías para doblar y armar la tapa. Otra característica de este prototipo fue la incluir una posición propuesta para los conectores. Para el conector del sensor se generó un corte centrado en la cara posterior del cuerpo del envoltorio, mientras que el corte del conector para ensamblar con el recolector se posicionó en la cara frontal del lado inferior izquierdo.

Con respecto al desarrollo del soporte, se generaron diversos patrones hexagonales en diversos tamaños y disposiciones para las superficies principales con el objetivo de elegir entre ellos aquel que no debilitara la estructura principal y facilitara el paso de las abejas. Además, se propuso un ensamble entre la superficie principal y las caras laterales con el uso de pestañas.

OBSERVACIONES

Al tiempo que este prototipo fue construido se buscó información referente al uso de cartón y coroplast, encontrando que el segundo resultaba el material más adecuado acorde a cuestiones de sustentabilidad.

Con respecto a la configuración, se eligió el patrón B para la superficie del soporte, así como se determinó que la cantidad de pestañas de ensamble debía disminuir para facilitar su armado y que el espacio de circulación para las abejas entre los panales era insuficiente por lo que se propuso la reducción de 5 a 4 compartimentos para la siguiente iteración.

Se observó la necesidad de cambiar el desarrollo del envoltorio para tener una sola pieza que conjugará tapa y cuerpo, además de buscar un armado mucho más sencillo al eliminar la necesidad de incluir los postes de aluminio por separado (considerando su transporte y almacenamiento).

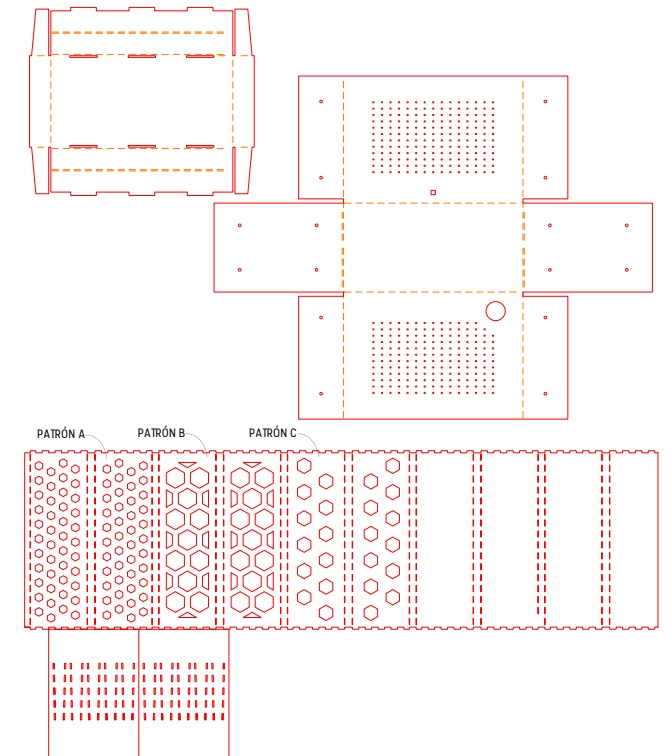


Fig. 2.20. Desarrollo para corte láser de prototipo en cartón.
Fuente: Imagen Propia

PROTOTIPO CONTENEDOR DE PANAL 3 (COROPLAST)

DESCRIPCIÓN: Este prototipo se construyó con coroplast de 3 mm, con un desarrollo en una pieza completa que incluye cuerpo y tapa, permitiendo su pre-armado con postes de aluminio y el armado final sólo con dobleces de pestañas que -una vez armado el contenedor- se ubican en la cara inferior.

Así mismo, para el momento de diseño de este prototipo se había determinado el uso de asas como forma de portar y transportar el contenedor, por lo que se agregaron los orificios para su colocación en las caras laterales.

Para los conectores se determinó la ubicación central-inferior de las caras frontal y posterior del contenedor, es decir las caras con mayor superficie.

Con respecto al soporte, se propuso ensamble entre superficie principal y caras laterales con una o dos pestañas, para facilitar agilizar el armado. Además de utilizar el patrón hexagonal que se eligió en la iteración anterior.

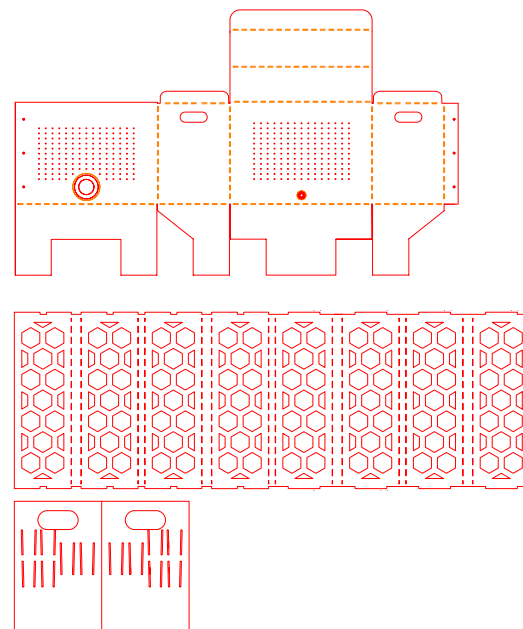


Fig. 2.21. Desarrollo para corte láser de prototipo en coroplast.

Fuente: Imagen Propia

OBSERVACIONES

Una vez cortado el desarrollo en coroplast mediante corte láser y pre-armado con los postes de aluminio se observó que la forma de las pestañas de ensamble eran adecuadas, pero requerían pequeños ajustes en sus dimensiones.

Para el soporte se determinó que el ensamble de una pestaña era suficiente para darle estructura y que también facilitaba el proceso de armado.

Con este prototipo se logró la aproximación más cercana a la propuesta final, los cambios necesarios que se observaron en este prototipo fueron principalmente cambio de dimensiones por milímetros y marcas de suajes por cortes.

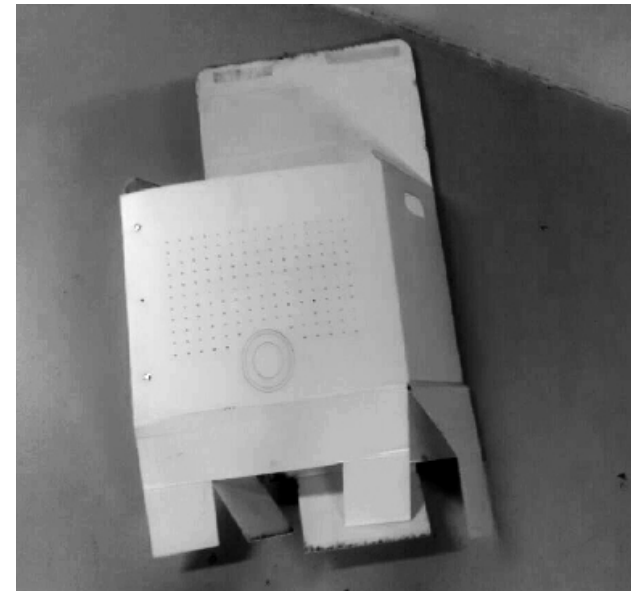


Imagen: Prototipo de envoltorio en coroplast pre-armado con postes de aluminio.

Fuente: Imagen propia



Imagen: (SuperiorDer.). Interior del prototipo de envoltorio en coroplast armado mediante pestañas.

Fuente: Imagen propia



Imagen: (Inferior). Prototipo de soporte en coroplast, ensamble con una y dos pestañas a caras laterales.

Fuente: Imagen propia

CONCLUSIONES

Al término de esta fase se contaba con el diseño básico de la panalera. Las dimensiones estaban determinadas, se definió el Coroplast como el mejor material para su producción y sólo faltaban detalles a diseñar como las agarraderas.

CONCLUSIONES

La etapa de ideación fue por medio de la cuál a través de prototipos, pruebas y retroalimentación, el proyecto fue tomando forma.

Así mismo el reto se definió como:

Sustituir la eliminación de colmenas urbanas por el rescate de éstas para su reubicación.

Por lo tanto los prototipos y pruebas posteriores trataron de resolver esta problemática. Además se realizó una sesión co-creativa con una experta en rescates de colmenas, donde se llegó a la conclusión de que la mejor forma de lograrlo era con un sistema donde los productos diseñados no actuaran solos y aislados sino dentro de un servicio completo de remoción. Es decir un sistema compuesto de productos + servicio.

La etapa concluyó con la definición de dichos productos y servicio. Referente a los productos, se proponen 3 diferentes:

– **RECOLECTOR DE ABEJAS:** Dispositivo-Mochila de succión de abejas, con manguera retractil y boquilla cuadrada rígida. Sujeción en dos puntos y aviso auditivo de llenado del contenedor de abejas. El contenedor de las abejas será doble ya que el exterior, para protección de las abejas debe ser rígido y el interior será de malla para evitar el choque de las mismas al ser succionadas. La manguera se guardará por medio de su sujeción a la correa de la mochila a la altura del hombro. El botón de encendido y apagado estará en la boquilla.

– **PANALERA :** Contenedor rígido de coroplast conformado de una envolvente externa y un soporte interno donde se coloca el panal removido. Portable. Ligero.

– **MÓDULO INTELIGENTE:** Módulo de espera que notifica características de las colmenas y su disponibilidad.

SERVICIO:

El ciudadano localiza una colmena y llama a los bomberos. Los bomberos reciben la llamada y acuden al lugar. Remueven tanto a las abejas como al panal. Llevan la colmena a su estación y se guarda en el módulo de espera. El módulo notifica hora de llegada, cantidad de abejas, peso del panal etc. Esta información podrá ser vista por los apicultores a través de una plataforma, la cual les avisará cuando haya una colmena disponible y desde donde podrán gestionar su adquisición para posteriormente ir a la estación de bomberos a recogerla y llevarla a sus apiarios.

Con el sistema y cada una de sus partes definidas, el proyecto estaba listo para pasar a la etapa de implementación.



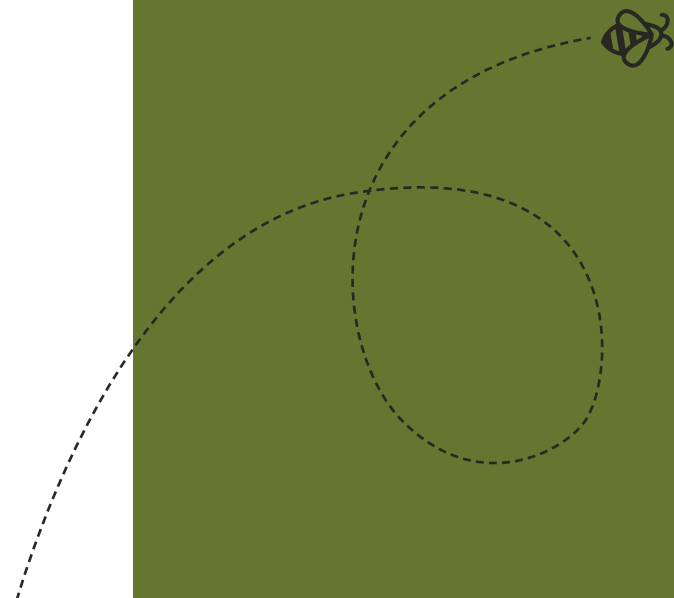
Imagen: Pruebas de prototipos con usuarios.
Fuente: Imagen propia.

REFERENCIAS

1. **Brown, T.** (2008). Design Thinking. Harvard Business Review. Sitio web: <https://hbr.org/2008/06/design-thinking>
2. **Gausemeier, J., Peter, S., Wall M.** Future-oriented Research Strategies for Additive Manufacturing. Heinz Nixdorf Institute, University of Paderborn. Sitio Web: https://www.hni.uni-paderborn.de%2Fpublikationen%2Fpublikationen%2F%3Ftx_hnippview_pi1%255B-publikation%255D%3D8112%26tx_hnippview_pi1%255B-felder%255D%255B%255D%3D2077&usg=AFQjCNF0FQ-JYF71kGSUZIIVdzkIMkQ2XGg
3. **Clark, H.** (2012). “Nuestro mundo en 2050, más sostenible y equitativo... o menos?”. Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo. Sitio Web: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/presscenter/speeches/2012/11/07/helen-clark-our-world-in-2050-more-equitable-and-sustainable-or-less-.html>
4. **N/A.** (2011). Trend Compendium 2030. Roland Berger Strategy Consultants. Sitio Web: http://www.iberglobal.com/Archivos/trendcompendium2030_roland-berger.pdf
5. **Evans, D.** (2011) The Internet of Things: How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything. Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG). Sitio Web: https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/innov/IoT_IBSG_0411FINAL.pdf
6. **N/A.** (2014). Las Megatendencias para 2030. Tendencias y Prioridades Organizacionales 2014-15. Sitio Web: <http://www.asertys.net/es/perspectiva/megatendencias>
7. **Salgado, B., L., Subirá, L., M., E., Beltrán, M., L., F.,** (2009). Consumo orgánico y conciencia ambiental de los consumidores. Problemas del Desarrollo. vol.40 no.157. Sitio Web: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-70362009000200008
8. **N/A.** (2016). Repercusiones de la evaluación de los polinizadores, la polinización y la producción de alimentos realizada por la ipbes para la labor del convenio. Nota del Secretario Ejecutivo. Convenio sobre la Diversidad Biológica. Sitio Web: <https://www.cbd.int/doc/meetings/sbstta/sbstta-20/official/sbstta-20-09-es.doc>
9. **Wright, L.** (2017). Por qué se ha vuelto tan popular la apicultura urbana y cuáles son sus beneficios. BBC. Sitio Web: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-39267677>
10. **Post, R.**, (2014). Are tiny houses and micro-apartments the future of urban homes?. Guardian Sustainable Business. Sitio Web: <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2014/aug/25/tiny-houses-micro-living-urban-cities-population-newyork-hongkong-tokyo#img-1>
11. **N/A** (2015). Población. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Sitio Web: <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/estructura/>
12. **Mohar, A., Galindo, C., L.** (2016). Estudio: Análisis de las principales dinámicas territoriales, económicas y sociales del Distrito Federal y la ZMCM, con énfasis en sus tendencias a futuro. Informe Final. Centro de Investigación en Geografía y Geomática“ Ing. Jorge L. Tamayo”, A.C. Sitio Web: http://cescdmx.gob.mx/wp-content/uploads/2016/06/Informe_Final_Completo.pdf
13. **Sebreros, M.** (2012). Bomberos batallan más con abejas, que con fuego. El Universal DF. Sitio Web: <http://www.eluniversaldf.mx/tlalpan/nota41430.html>
14. **Tassi, R.** (2009). Tool: Personas. Service Design Tools. Communication Methods Supporting Design Processes. Sitio Web: <http://www.servicedesign-tools.org/tools/40>
15. **Tassi, R.** (2009). Tool: Costumer Journey Map. Service Design Tools. Communication Methods Supporting Design Processes. Sitio Web: <http://www.servicedesigntools.org/tools/8>
16. **N/A.** Nivel Socioeconómico C (clase media). Niveles Socioeconómicos en México. Artículos de economía. Sitio Web: http://www.economia.com.mx/nivel_socioeconomico_c_clase_media.htm
17. **N/A.** Video de sistema utilizado por la empresa estadounidense Bee Busters (revisado el día 02/04/2017). Sitio Web: <https://www.youtube.com/watch?v=QG2TfmG18vo>

PARTE 3

IMPLEMENTACIÓN





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



INTRODUCCIÓN

La implementación es la fase de materialización de las ideas planteadas; por lo que conlleva la selección y ajuste continuo de los conceptos seleccionados para lograr su ejecución exitosa y la comunicación efectiva de los mismos. Esto implica la definición de diversos factores: las características del servicio, los aspectos funcionales y productivos de los objetos; e incluso cuestiones económicas, administrativas y legales; con el objetivo de generar una propuesta viable.¹

En este apartado se incluye la definición y desarrollo de los elementos de la propuesta: desde el modelo de negocios hasta los productos seleccionados, sus características y requerimientos; es decir la descripción de la propuesta final. Además se incluye una síntesis de las actividades realizadas para la presentación del proyecto: la construcción del prototipo final, el material de comunicación audio-visual para la presentación, el *pitch* y la retroalimentación tras dicha experiencia.

Durante esta etapa resultó imprescindible la optimización del tiempo, por lo que gran parte de las actividades y responsabilidades se desarrollaron en sub-equipos, permitiendo acelerar la toma de decisiones y la evolución en paralelo de distintos elementos de la propuesta. Como se puede observar en el diagrama de la siguiente página, el desarrollo del modelo de negocios se llevó a la par del diseño de los productos.

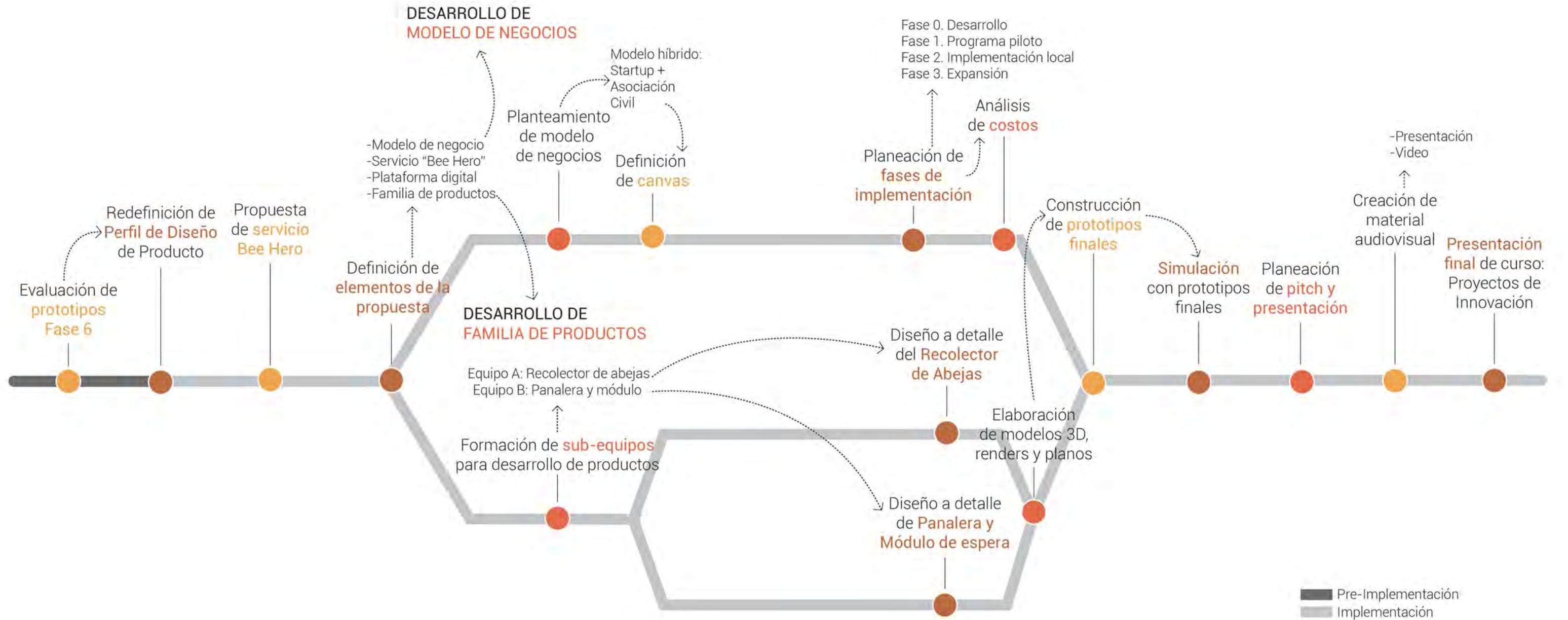


Fig.3.0. Proceso de Implementación.
 Fuente: Diseño propio.

SERVICIO

BEE HERO

Definición de Bee Hero, ecosistema de servicio y canvas blueprint; para explicar la interacción entre usuarios y proveedores de servicio.



Imagen: Bee Hero, apicultor, ciudadano y bomberos.
Fuente: Imagen propia.

DISEÑO DE SERVICIOS COMO PUNTO DE PARTIDA

Por definición, un servicio puede hacer referencia a una "organización y personal destinados a cuidar intereses o satisfacer necesidades del público o de alguna entidad oficial o privada"², de tal manera que durante la fase de implementación el concepto del servicio y sus características fueron definidas de la siguiente manera:

Bee Hero es una empresa social con la misión de fomentar la conciencia sobre la importancia que tienen las abejas en nuestros ecosistemas, así como cambiar la respuesta actual a su presencia en las ciudades y con ello promover el cuidado y preservación de la especie. Para lograrlo y como línea de acción principal, hace posible la remoción y recuperación de colmenas silvestres en zonas urbanas, para que éstas puedan ser aprovechadas por apicultores.

Para llevar a cabo dicho servicio en contextos urbanos como la Ciudad de México se requiere la participación directa de diversos actores: **ciudadanos, el Heroico Cuerpo de Bomberos y apicultores de la región.**

La participación de dichos actores en el servicio de *Bee Hero* se sustenta en la dinámica actual que tienen en relación a las colmenas de abejas. En primera instancia se sabe que los ciudadanos se encargan de reportar la ubicación de los enjambres de abejas a los bomberos (generando hasta 40 reportes semanales por estación), debido al temor que éstas les causan. Por su parte los bomberos, siguiendo el protocolo vigente, atienden dichas solicitudes acudiendo a la ubicación reportada y destruyendo las colmenas encontradas como se menciona en la parte de Inspiración (ver pp. 109-114). Por otra parte, debido a que los apicultores pueden aprovechar tanto colmenas comerciales como silvestres; se sabe que cuando se encuentran con una colmena silvestre suelen removerla y adoptarla, o si se trata de conseguirlas comercialmente, están dispuestos a desplazarse hasta 4 horas.

Con el servicio de *Bee Hero*, se plantea transformar el protocolo a seguir por los bomberos para que en lugar de destruir colmenas, éstas sean rescatadas. Para lograrlo el sistema incluye el fortalecimiento o la creación de canales de comunicación entre bomberos, ciudadanos y apicultores.

Con la propuesta del servicio de remoción y recuperación de colmenas *Bee Hero*, los ciudadanos y apicultores se transforman en usuarios. Por una parte los ciudadanos son usuarios del servicio de remoción, mientras que los apicultores se consideran los usuarios principales del servicio de recuperación de las colmenas. De esta manera los bomberos cubren el rol como proveedores del servicio.

En la siguiente página se presenta el esquema del "Ecosistema de servicio *Bee Hero*", dónde se expresa la relación entre usuarios y proveedores, así como un esbozo del modelo negocio que plantea la viabilidad del servicio. Las flechas en el esquema representan el flujo de dinero e información entre los actores u organizaciones involucradas, así como el recorrido de las colmenas desde su ubicación original hasta los apiarios dónde se volverán productivas.

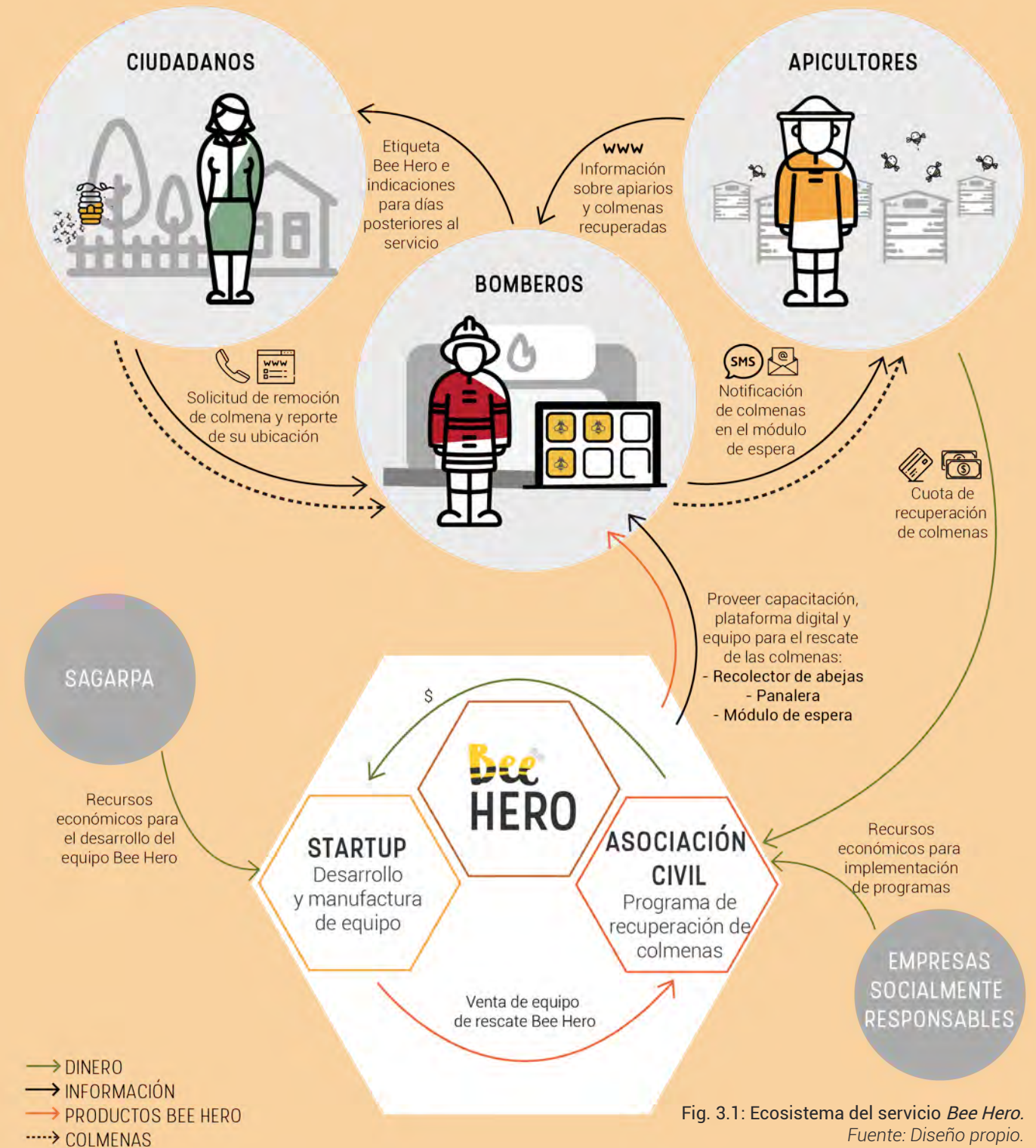


Fig. 3.1: Ecosistema del servicio *Bee Hero*. Fuente: Diseño propio.

DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO

A continuación se describe la propuesta del servicio *Bee Hero*, a partir de la secuencia de actividades necesarias para rescatar una colmena silvestre.

Esta descripción parte de un escenario *brief* previamente definido. Este escenario *brief* fue resultado de la etapa de investigación, documentada en el capítulo de Inspiración (ver pp. 115-116); y que se retoma en este punto como herramienta para visualizar la situación para la que el servicio de *Bee Hero* es propuesto.

Escenario *brief*

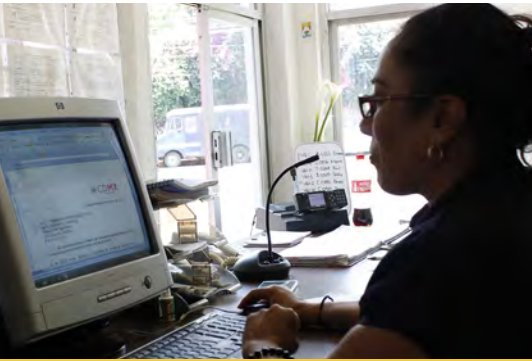
La Sra. Claudia empieza a notar algunas abejas volando en su patio. Conforme pasan las semanas nota la presencia de más y más abejas, hasta descubrir que entre las ramas de un árbol en su patio se ha formado un panal.

Inicialmente no se preocupa por la situación hasta que días después se da cuenta que su gato ha estado jugando con el panal y algunas abejas le han picado.

En ese momento decide que necesita retirar el enjambre para evitar los riesgos que representa, así que se pone en contacto con los bomberos para solicitar la remoción de la colmena.



Imagen: Colmena silvestre urbana en árbol.
Fuente: Imagen Propia



SOLICITUD DEL SERVICIO DE REMOCIÓN Y TRASLADO DESDE LA ESTACIÓN DE BOMBEROS A LA UBICACIÓN DE LA COLMENA

Luego de haber recibido una solicitud de remoción en la estación de bomberos, el bombero Juan y el bombero Pedro son asignados para la remoción de abejas. Ambos suben el equipo *Bee Hero* y las herramientas a la camioneta.

Se trasladan a la ubicación del rescate reportado lo antes posible, al llegar la Sra. Claudia los recibe e indica el lugar exacto dónde se encuentra la colmena.

Los bomberos descargan el equipo y herramientas de la camioneta, hasta dejarlos en un punto cercano al lugar donde se encuentra la colmena. Ya que ésta se encuentra entre las ramas de un árbol, colocan una escalera.

CAPTURA DE ABEJAS UTILIZANDO EL RECOLECTOR

El bombero Juan se coloca el recolector de abejas en el torso, como si fuese una mochila, ajustándola con los broches.

Luego jala el extremo del cable y se lo pasa a su compañero. Pedro conecta la clavija a una toma de electricidad, utilizando una extensión debido a la distancia.

Después de subir la escalera, Juan toma la empuñadura de la manguera y la apunta en dirección de la colmena. Activa el botón de encendido y succiona a las abejas. Se mantiene atento a la alerta de capacidad máxima del contenedor y al escucharla detiene la succión, apagando el recolector de abejas. La Sra. Claudia observa todo este proceso.

RECUPERACIÓN DE PANAL

Una vez que Juan ha capturado la gran mayoría de las abejas y que se ha quitado el recolector de abejas; es momento de recuperar el panal así que Juan se coloca la panalera en el torso, plegando la tapa y sujetándola con los velcros para que se mantenga abierta. Luego se acerca a la colmena utilizando la escalera, para retirar las secciones del panal y colocarlas dentro de los compartimentos de la panalera.

Una vez que ha retirado todas las secciones de panal, cierra la panalera y desciende de la escalera. Una vez abajo, Juan se quita la panalera del torso, y después de ello puede o no quitarle el asa para ser utilizada con otra panalera.

INDICACIONES PARA EVITAR ENJAMBRES POSTERIORES

Después de que abejas y secciones de panal han sido removidos y almacenados, Juan limpia el área dónde estaba el panal retirando los restos de cera mientras Juan da indicaciones a la Sra. Claudia sobre qué hacer en los días posteriores para evitar la llegada de nuevos enjambres. En ese momento el bombero Juan le entrega una etiqueta a la Sra. Claudia para gratificar su labor en el rescate de dicha colmena y darle a conocer más información sobre la importancia de las abejas. La Sra. Claudia a la vez agradece a los bomberos su servicio. Por último, ellos guardan el equipo utilizado en su vehículo y se trasladan rumbo a la estación.

Imágenes: Servicio *Bee Hero*.
Fuente: Imágenes propias.

TRASLADO DE LA COLMENA A LA ESTACIÓN DE BOMBEROS PARA COLOCARLA EN EL MÓDULO DE ESPERA

Una vez en la estación de bomberos, Juan y Pedro descargan todo el equipo utilizado en el rescate.

Juan acerca la panalera al módulo de espera, abre la puerta de uno de los compartimentos y coloca la panalera dentro, cuidando que se conecte adecuadamente a los sensores del módulo.

Cuando se asegura que la panalera ha sido conectada a los sensores cierra la puerta del compartimento.



REGRESO DE LAS ABEJAS AL PANAL, DESDE EL CONTENEDOR DE ABEJAS HACIA LA PANALERA

Mientras Pedro acerca el contenedor de abejas y lo coloca en el módulo de espera, toma la manguera del contenedor y la conecta con la entrada a la panalera, a través del módulo, de esta manera las abejas podrán desplazarse hacia las secciones de panal.

Algunas horas después Pedro vuelve al módulo de almacenamiento y al ver que las abejas se han desplazado a la panalera, puede desconectar el contenedor de abejas del módulo. A partir de ese momento el módulo envía una notificación sobre la existencia de la nueva colmena disponible a los apicultores registrados en el sistema Bee Hero.



LLEGADA DEL APICULTOR A LA ESTACIÓN DE BOMBEROS PARA RECUPERAR UNA COLMENA

Iván, un apicultor inscrito en el programa de Bee Hero decide adoptar la colmena rescatada de la casa de la Sra. Claudia por lo que se traslada a la estación de bomberos. A su llegada a la estación de bomberos, Iván se acerca al módulo de espera y desbloquea la puerta, también realiza el pago de la cuota de recuperación. Durante este proceso recibe información sobre el estado de la colmena adoptada. Remueve la panalera del interior del módulo y cierra la puerta.



TRASLADO DE LA COLMENA AL APIARIO

Iván lleva la panalera rescatada a su vehículo y se traslada a la ubicación de su apiario. En el apiario pasa las secciones de panal de los compartimentos de la panalera a los bastidores. Al terminar el traspaso a los bastidores, los coloca dentro del cajón de apicultura. Una vez dentro del cajón de apicultura, las abejas están listas para ser puestas en cuarentena y algunas semanas después podrán empezar a ser productivas.



Imágenes: Servicio *Bee Hero*.
Fuente: Imágenes propias.

CANVAS BLUEPRINT DE BEE HERO

Luego de retomar el escenario *brief* planteado y de identificar la secuencia de actividades para el rescate de una colmena, se elaboró el *canvas blueprint* de *Bee Hero*.

Canvas blueprint es una herramienta de diseño de servicios en la que se expresa a detalle las actividades o acciones a realizar por usuarios y proveedores del servicio, así como los momentos y formas de interacción entre ellos. De las acciones realizadas por los proveedores del servicio, se distingue entre aquellas actividades que son presenciadas por los usuarios (*frontstage*) y aquellas que resultan imperceptibles, pero necesarias para brindar una experiencia satisfactoria (*backstage*). Además de ello, describe los recursos necesarios para llevar a cabo tales acciones, es decir la evidencia física o puntos de contacto (*touchpoints*), los requerimientos definidos e incluso procesos de soporte, es decir aquellas actividades que son realizadas por terceros.³

También es importante destacar que usualmente el *canvas blueprint* se define a partir de la secuencia de 5 etapas de relación entre el usuario y el servicio: descubrir, unir, usar, continuar y dejar. En estas etapas se engloba desde el momento en que un usuario reconoce la existencia de un servicio del que puede beneficiarse, hasta el momento que deja de quererlo.

De tal manera que en la siguiente página se muestra el *canvas blueprint* de *Bee Hero*, dónde a diferencia del esquema tradicional se definen las etapas del servicio acorde a la ubicación de la colmena, y se hace una clara separación entre los momentos que el servicio atiende a la ciudadanía y aquellos en los que se enfoca en los apicultores, considerando que unos y otros reciben beneficios distintos. Por una parte los ciudadanos son los usuarios principales de la remoción de colmenas, mientras que los apicultores resultan beneficiados del servicio de recuperación de las mismas.

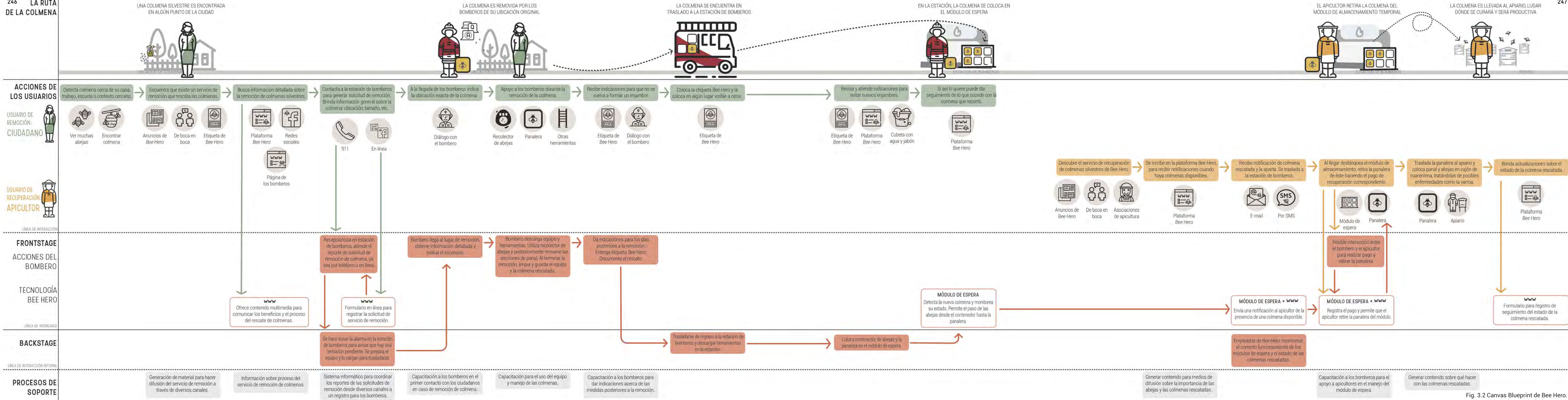


Fig. 3.2 Canvas Blueprint de Bee Hero. Fuente: Diseño propio con iconos de flaticon.com.



Imagen: Apicultor con colmena BeeHero en su apiario.
Fuente: Imagen Propia

PUNTOS DE CONTACTO

Propuesta final de los puntos de contacto del servicio: la identidad corporativa, el equipo de rescate (recolector de abejas, contenedor de panales, módulo de espera) y la plataforma digital.

DISEÑO DE PUNTOS DE CONTACTO

A partir del *canvas blueprint* podemos identificar los puntos de contacto que debían diseñarse para la implementación del sistema *Bee Hero*.

Entre estos elementos se encuentra una identidad de marca para el servicio que refleje los valores involucrados en rescatar y no eliminar; la familia de productos o equipo *Bee Hero*: el recolector de abejas, el contenedor de panal o panalera y el módulo de espera; y una plataforma digital *Bee Hero*, que será uno de los principales canales de comunicación entre usuarios y servicio.

MÓDULO DE ESPERA



RECOLECTOR DE ABEJAS

CONTENEDOR DE PANAL O PANALERA



*Todas los esquemas e imágenes de esta sección son propios.

IDENTIDAD BEE HERO

Con el fin de generar un mayor impacto con el servicio, era importante definir una identidad de marca que comunicara la intención de éste. Por lo tanto se generó una identidad que reflejara seguridad y fortaleza (relacionado con el heroísmo de los bomberos), pero que a la vez resultara amigable y confiable (el servicio busca rescatar a las abejas, no eliminar).

LOGO

Se combinaron dos tipografías de características contrastantes una juguetona e informal, y otra más rígida y estática. Además se utilizaron los colores relacionados con las abejas, que de igual manera proyectan la percepción deseada.

SLOGAN

Para el slogan se buscó fortalecer la identidad heroica de los bomberos, además de proyectar tal identidad e importancia también en el ciudadano y apicultor al formar parte del rescate; por lo tanto con héroes se hace referencia a los 3 tipos de personas que interactúan con el servicio.

“SALVANDO COLMENAS, CONECTAMOS HÉROES”

ETIQUETAS

Además del diseño del logo, se generaron etiquetas que se observan en la página siguiente, su uso se plantea en la aplicación en el equipo *Bee Hero*, específicamente en la panalera; o para entregarse al final del servicio de remoción a los ciudadanos, con el objetivo de gratificar su participación en el rescate de las abejas y al mismo tiempo ofrecer breve información sobre la importancia de dicha especie, reforzando el proceso de concientización al respecto.

Bee
HERO

Fig. 3.3. Logo *Bee Hero*.
Fuente: Diseño propio.



Fig. 3.4. Colores *Bee Hero*.
Fuente: Pantone.com.

Ludicrous
STELLAR

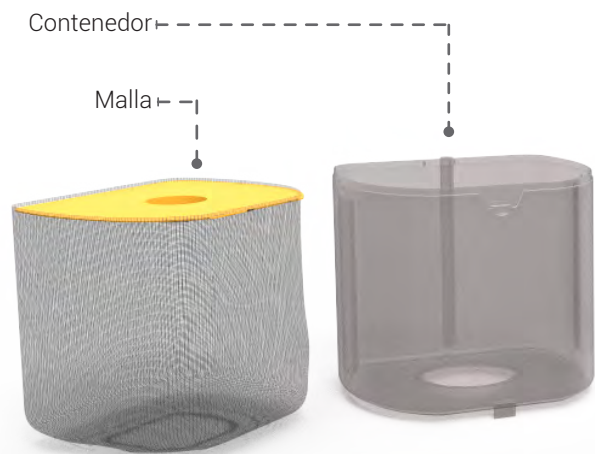
Fig. 3.5. Tipografías *Bee Hero*.
Fuente: .fontsqurrel.com

Fig. 3.6. Etiquetas *Bee Hero*.
Fuente: Diseño propio.



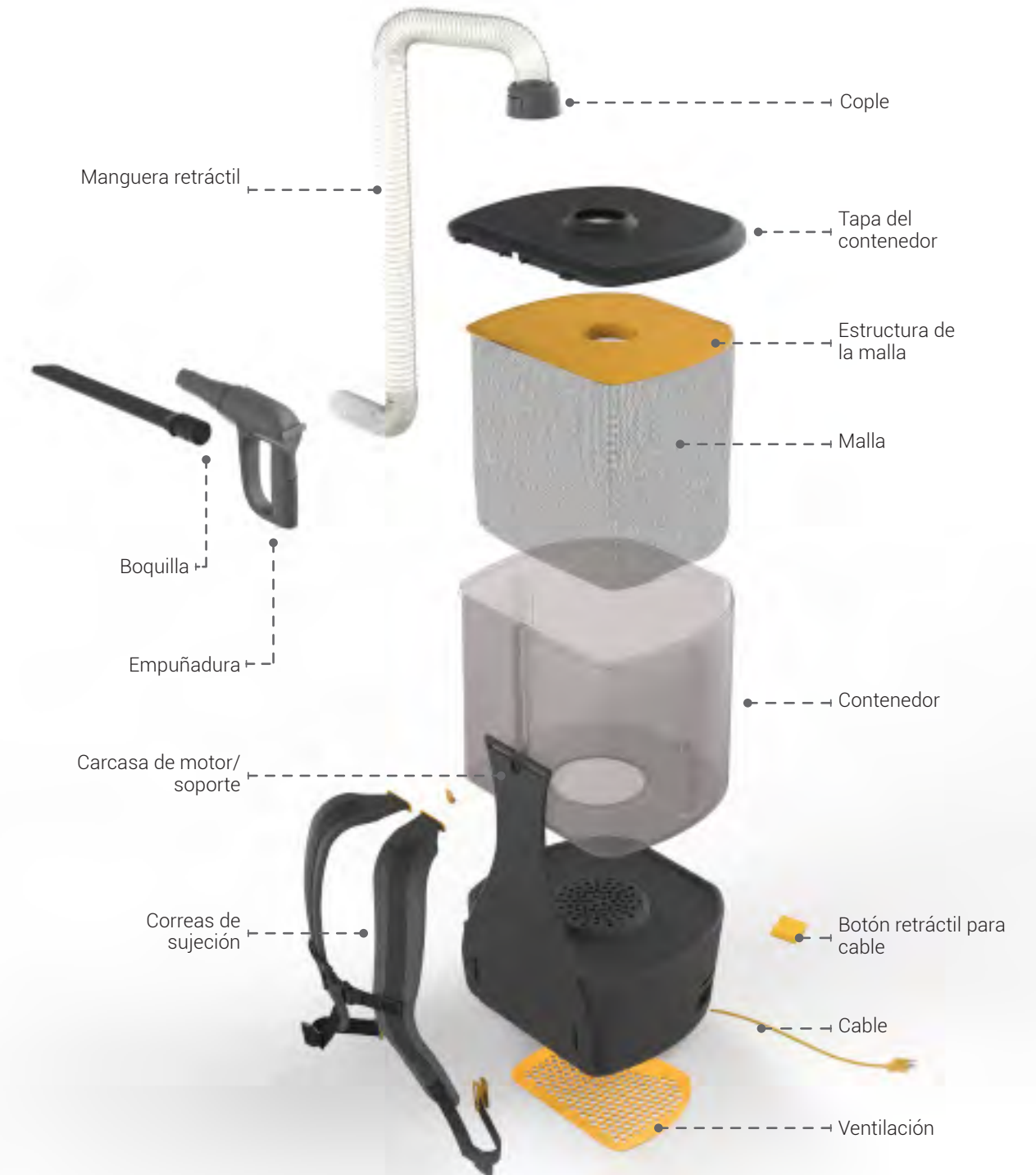
EQUIPO *BEE HERO*

A continuación se describen las características funcionales de los tres productos propuestos para llevar a cabo el servicio *Bee Hero*. Es importante destacar que para la adecuada implementación del servicio en una estación de bomberos, se requieren al menos un módulo de espera y tres recolectores de abejas; además del suministro constante de panaleras ya que éstas se convierten en propiedad de los apicultores al llevarse una colmena rescatada.



RECOLECTOR DE ABEJAS

El recolector de abejas es el dispositivo que permite al bombero o rescatista capturar a las abejas alrededor del panal al inicio del servicio de remoción de una colmena; por medio de succión logra su almacenamiento y transporte sin lastimarlas; evitando el uso de químicos, que afectan tanto a las abejas como al rescatista. Tiene la capacidad de almacenar hasta 20,000 abejas.



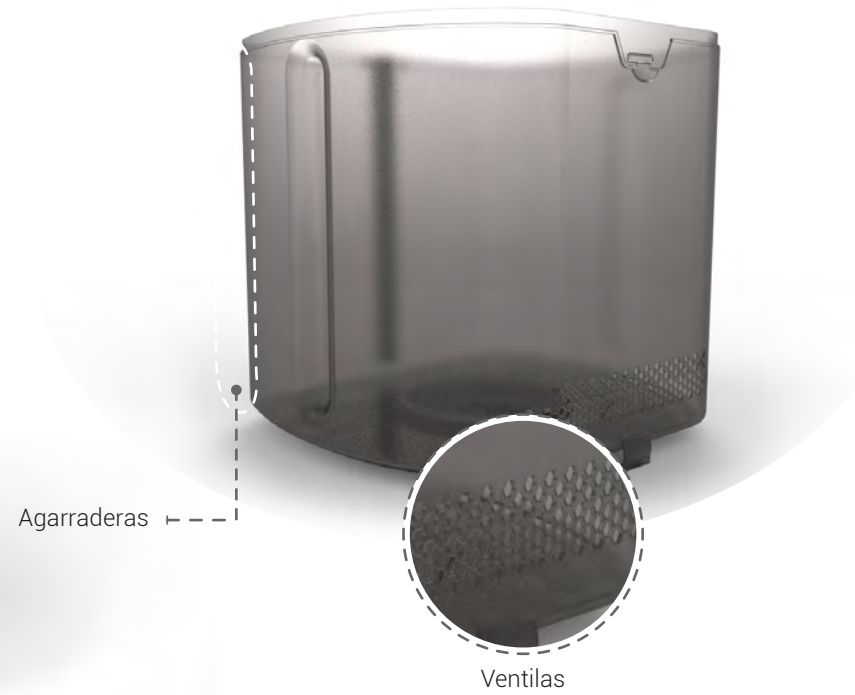


CONTENEDOR

El contenedor de abejas se propone como un elemento intercambiable, de manera que por cada aspiradora se tengan tres contenedores extras. Con esto se atiende la necesidad que colmenas grandes, aquellas que se reportan con hasta 80,000 abejas, puedan ser removidas en una sola visita del rescatasta.

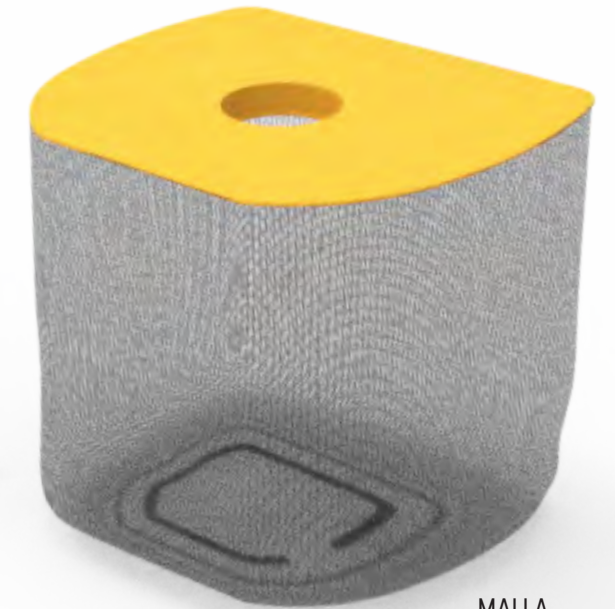
Los componentes necesarios para contener y aislar a las abejas en el recolector son el contenedor rígido, la malla y la cubierta del contenedor.

El contenedor rígido representa la envolvente necesaria para encapsular hasta 20,000 abejas; su rigidez evita que las abejas entren en contacto con el exterior, ya sea con otros objetos o con el mismo rescatasta, de esta manera se proporciona seguridad ante posibles picaduras al rescatasta o daños a las abejas.



La configuración del contenedor tiene continuidad con la forma de la carcasa y se acopla a ésta en la base y en la cara posterior. Además la superficie de contenedor cuenta con concavidades que funcionan como agarraderas, para que el usuario pueda desmontar el contenedor y cargarlo de manera independiente al resto del recolector.

Otra característica del contenedor rígido son los orificios en retícula generados en la parte inferior de la cara frontal, éstos representan ventilas para permitir la entrada de aire necesarias para que las abejas respiren.



MALLA

La malla funciona como un segundo fondo dentro del contenedor rígido. Su función es amortiguar la llegada de las abejas al entrar al contenedor, permitiendo una succión constante a pesar del incremento de abejas dentro del contenedor.

La malla es un componente intercambiable y fácil de desmontar del contenedor rígido, gracias al elemento superior de silicón que ensambla a presión a la tapa o cubierta del contenedor desde su cara inferior.

TAPA DEL CONTENEDOR



La tapa o cubierta del contenedor es el elemento que permite abrir o cerrar el contenedor gracias a un sistema de bisagras; su configuración incluye los elementos necesarios para colgar el contenedor al módulo de almacenamiento temporal en la cara posterior, además en su cara superior se encuentra el cople para conectar y desconectar la manguera al recolector cuando así se requiera.

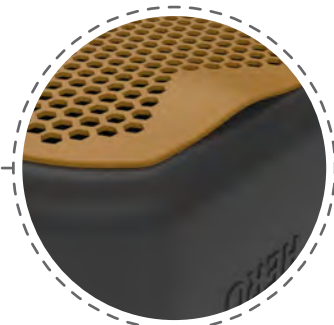
Este cople tiene en su interior una membrana de silicón que permite el ensamble a presión de la manguera, y que se abre cuando la succión está encendida pero que se cierra al apagarla, evitando la salida posterior de las abejas.



CARCASA DE MOTOR/SOPORTE



Abrazadera para la manguera



Ventilación del motor

La carcasa es la envolvente de los componentes eléctricos y a la vez se ensamblan a ella el contenedor de abejas y los elementos de sujeción al torso del usuario.

La carcasa contiene en su interior el motor y un cable retráctil. La estructura interior además de sostener el motor, contiene en la periferia del motor el material aislante de sonido.

En la parte superior de la cara frontal se ensambla el contenedor de abejas, mediante un riel interior y un botón a presión en la cara posterior, permitiendo su fácil desmontaje.

En el lateral derecho de la carcasa se encuentra una abrazadera para la manguera, que permite posicionarla bajo el brazo de manera que no estorbe al momento de succión.

En la superficie inferior de la carcasa hay una tapa con orificios que permite la ventilación del motor, para evitar su sobrecalentamiento.



Ensamble a las correas de sujeción



Botón a presión para remover contenedor

En la cara posterior se ensamblan los elementos que permiten portar el recolector como una mochila, es decir las correas de sujeción.

Mientras que de su superficie lateral izquierda sobresale la clavija del cable, así como el botón del mecanismo retráctil para su guardado.



Salida y botón para cable retráctil



PANALERA

La función principal de la panalera es almacenar y proteger las secciones de panal, luego de que éstas son removidas de su ubicación original. Tiene una capacidad de hasta 4 bastidores tipo Langstroth, en relación a las 20,000 abejas de capacidad del recolector de abejas.

La envolverte o cuerpo principal funciona como contenedor con ventilas en la cara frontal y cara posterior para permitir la circulación de aire a través del mismo. Además cuenta con velcros que aseguran la sujeción de la tapa; ya sea para mantenerla abierta mientras se colocan las secciones de panal, o adecuadamente cerrada, una vez que panal y abejas han sido almacenados.

Dentro del contenedor hay una estructura interna; su configuración bloquea el movimiento de las secciones panal almacenadas gracias a sus compartimentos, pero permite el libre desplazamiento de las abejas entre éstas.

En la cara frontal de la panalera se encuentra un conector o empaque que permite la entrada de un cople para permitir el paso de las abejas desde el contenedor del recolector a la panalera, cuando ambos objetos son colocados en el módulo de espera.

Por otra parte, en la cara posterior hay un conector similar pero de diámetro menor que permite la entrada de un sensor de humedad y temperatura para monitorear la salud de la colmena al colocarse en el módulo de espera.



Los elementos que permiten la manipulación y portabilidad de la panalera son dos agarraderas laterales y una correa que se sujeta a ellas.

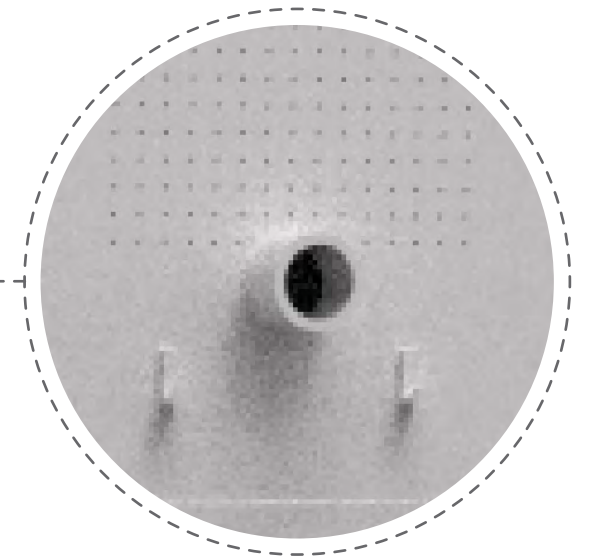
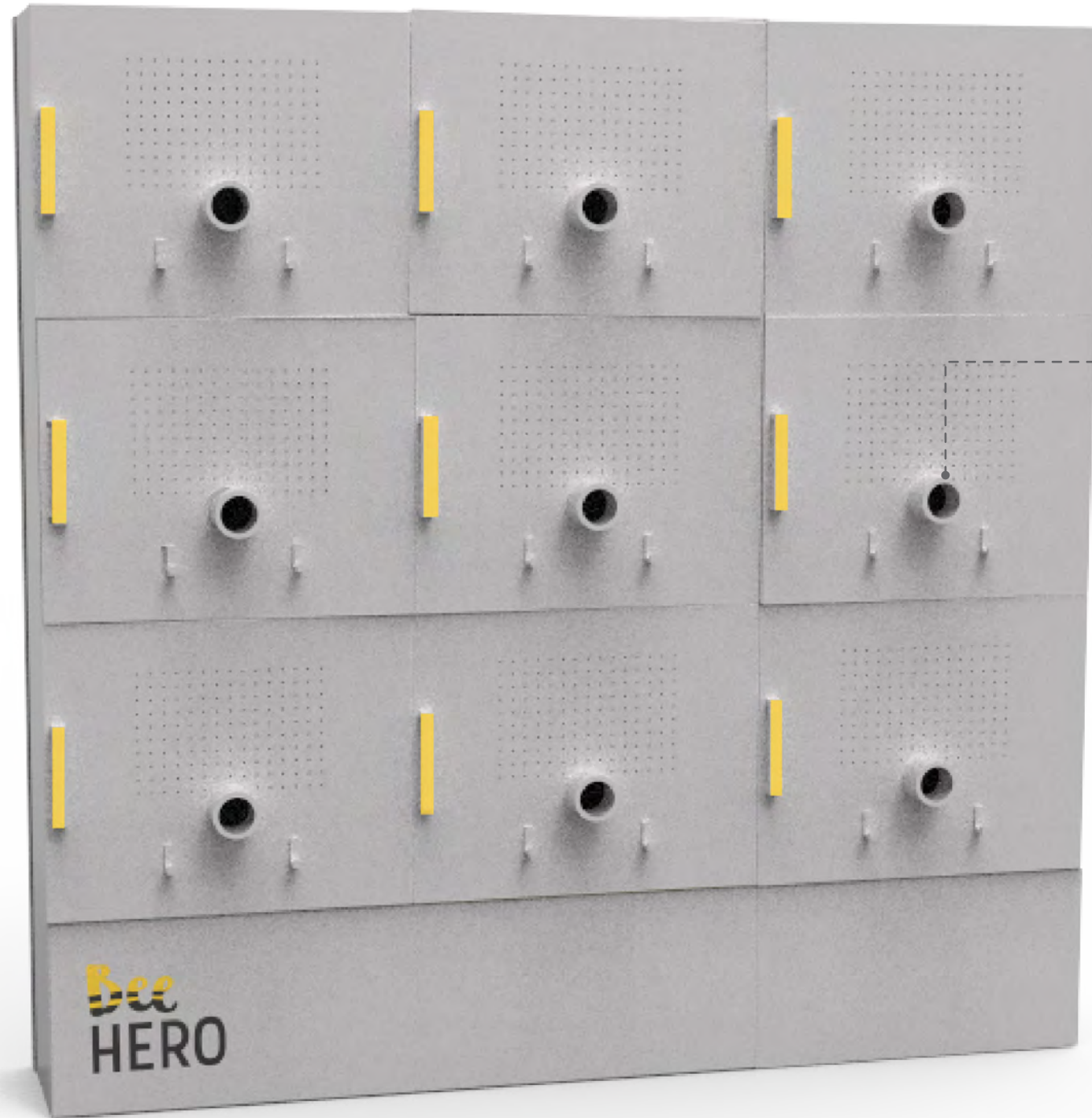
Las agarraderas permiten asir o tomar la panalera para manipular su posición o llevarla de un lugar a otro utilizando una o dos manos; mientras la correa permite que el usuario porte la panalera cruzada en el torso dejando las manos libres para realizar otras acciones.



Ensamble entre agarraderas y correas por gancho



Conector para sensor



Conector para paso de abejas

MÓDULO DE ESPERA

El módulo de espera genera un espacio de resguardo en la estación de bomberos para el almacenamiento temporal de las colmenas rescatadas, a la espera de que éstas sean recuperadas por los apicultores. Cuenta con compartimentos independientes para el guardado de hasta 9 panaleras.

Una función indispensable del módulo de espera es permitir el paso de las abejas desde el contenedor de abejas hasta el interior de la panalera. Esta función restringe la interacción entre las abejas y los bomberos u otras personas, ofreciendo seguridad en el manejo de las colmenas. Para lograrlo cuenta con un conector o cople en la puerta de cada compartimento; así, en la cara interior de la puerta se ensambla la panalera y en su cara exterior se conecta con el contenedor de abejas.

Por otra parte, para mantener en óptimas condiciones a las abejas durante su almacenamiento, el módulo cuenta con sensores que registran el peso, la humedad y la temperatura en la colmena para identificar sus características generales. Además de hacer este registro de manera automática y constante, el módulo envía dicha información a la base de datos que alimenta la plataforma digital de *Bee Hero*, notificando sobre la presencia de colmenas recuperadas y su estado, a los apicultores registrados en el servicio.

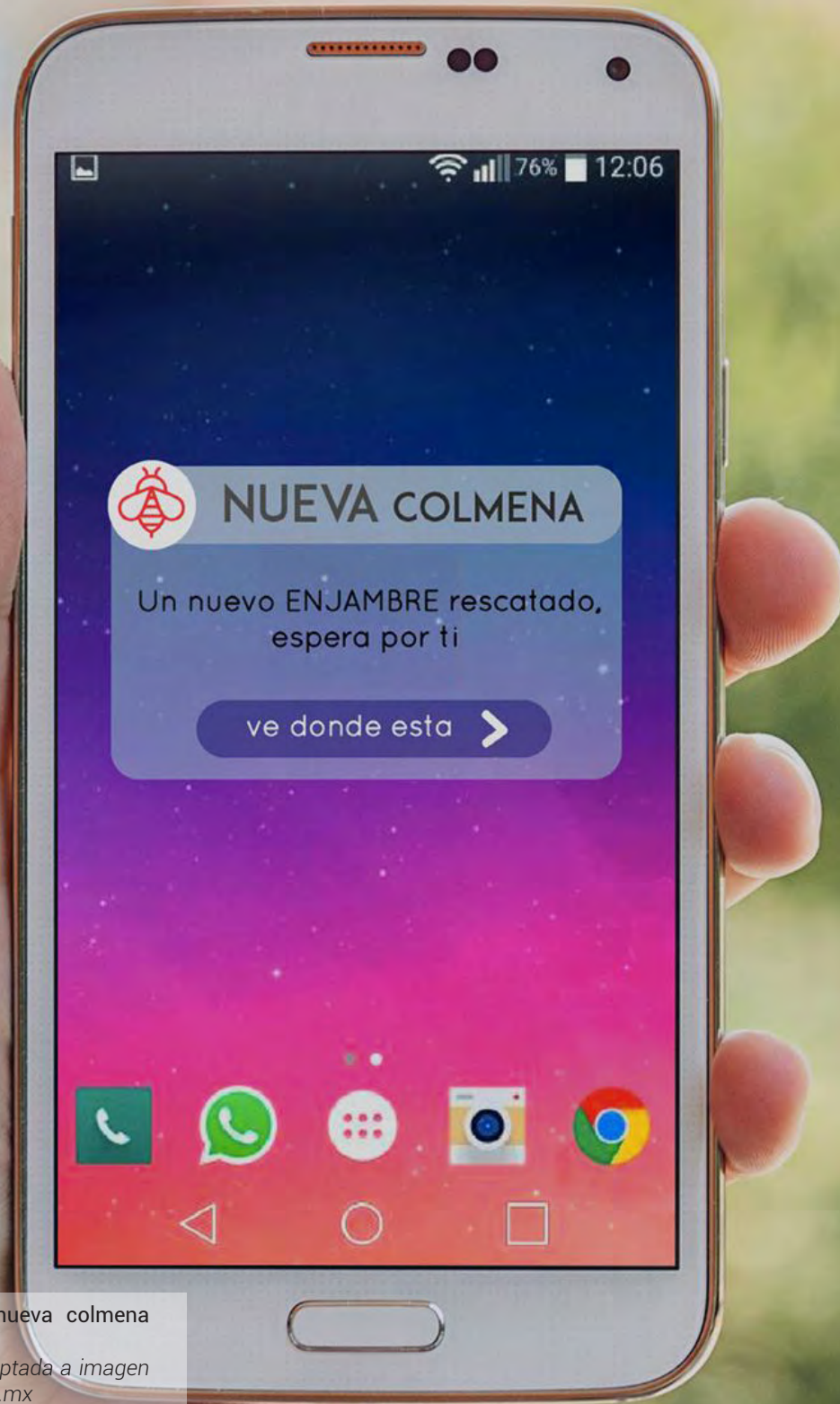


Imagen: Notificación de nueva colmena para apicultores.

Fuente: Imagen propia adaptada a imagen de <http://www.celularactual.mx>

PLATAFORMA BEE HERO

La plataforma como se ha dicho anteriormente representa el medio por el cual ciudadanos, apicultores y bomberos podrán comunicarse constantemente y dar seguimiento a los rescates realizados. A continuación se describe la utilidad de dicha plataforma para cada uno de los usuarios.

Nota: es importante mencionar que la plataforma sería en un inicio una página web con posibilidad de crecimiento a una aplicación móvil.



PARA USUARIOS DE REMOCIÓN (CIUDADANOS)

- Recibir información sobre el proceso de remoción de colmenas.
- Recibir información sobre la importancia de las abejas.
- Generar una solicitud de remoción de colmena (brindando información básica sobre sus características y ubicación).
- Recibir información sobre que hacer los días posteriores a la remoción.
- Dar seguimiento, si así lo quiere, de la colmena que fue rescatada gracias a su solicitud.
- Enlace para compartir su experiencia.
- Información que gratifica emocionalmente su participación en Bee Hero.
- Información sobre el impacto de los rescates realizados (particular y global).
- Acceso a los servicios de la plataforma a través de un nuevo registro, cuenta de facebook o de gmail.



PARA USUARIOS DE RECUPERACIÓN (APICULTORES)

- Información sobre qué hacer o cómo manejar una colmena rescatada (consejos).
- Registrarse para recibir notificaciones de colmenas disponibles (brindando información sobre las características de su apiario).
- Generar solicitud de colmena.
- Registro del seguimiento de una colmena que haya recuperado.



PARA PROVEEDORES DE SERVICIO (BOMBEROS)

- Recibir notificación sobre una solicitud de remoción de colmena pendiente.
- Forma de registro de la remoción realizada, con posibilidad de registro fotográfico de la remoción realizada.
- Ofrecer gratificación emocional de su rol como héroe.
- Contabilizar el impacto de los rescates que ha realizado/ comparar con otras estaciones.
- Permitir que el bombero registre comentarios sobre problemáticas con el equipo.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Planteamiento de modelo híbrido: Start-up + Fundación; organigrama, lienzo del modelo de negocio o canvas business model, plan de implementación por fases y análisis financiero.

Imagen: Plan de negocios.
Fuente: <http://www.fotoseimagenes.net/contaduria>

MODELO DE *BEE HERO* UN MODELO HÍBRIDO

Como se mencionó al inicio de este capítulo, el modelo de negocio es un elemento fundamental en la etapa de implementación de un nuevo producto o servicio; su planteamiento implica definir la viabilidad del proyecto en términos económicos al describir "las bases sobre las que una empresa crea, proporciona y capta valor"⁴. De tal manera que a la par del diseño del servicio *Bee Hero* y el equipo necesario para que éste sea llevado a cabo, se planteó el modelo de negocios que lo convierte en una propuesta viable.

Considerando que la misión de *Bee Hero* se centra en la generación de impacto positivo a nivel ambiental y –a largo plazo– a nivel social, el desarrollo de su modelo de negocio fue planteado desde el concepto de "empresa social". Este concepto hace referencia a un modelo de empresa que busca la resolución de un problema social o ambiental, contribuyendo de una forma determinada y que, a su vez, busca generar un negocio que resulte rentable.⁵

En Estados Unidos, como en otros países, se han generado conceptos legales para la creación de empresas sociales, por ejemplo con la forma jurídica "*Benefit corporation*".⁶ Este concepto hace referencia a una nueva herramienta legal que busca establecer la alineación entre la misión y la creación de valor en una empresa. Si una organización está constituida como *Benefit corporation* eso implica que tiene un propósito más allá de la maximización del valor de las acciones, para incluir explícitamente el beneficio público; por lo tanto está obligada a considerar y equilibrar el impacto de sus decisiones no sólo en los beneficios para los accionistas, sino también en el impacto que genera para todos los actores involucrados; con la responsabilidad de generar y publicar un informe anual acerca de los beneficios que genera, evaluando su desempeño social y ambiental.

De tal manera que este tipo de empresas amplían las obligaciones de los miembros de sus consejos, exigiéndoles considerar factores ambientales y sociales, tanto como los intereses financieros de los accionistas. Esto les da a los directores la protección legal para llevar a cabo su misión y considerar el impacto que su negocio tiene en la sociedad y en el medio ambiente.

Sin embargo, el término "empresa social" aún no cuenta con un concepto o figura jurídica equivalente para su constitución en México, por lo que para este proyecto fue planteado un modelo de negocio híbrido que logre alinear la misión y creación de valor de *Bee Hero*. Este modelo conlleva la constitución de una Sociedad Anónima (*Start-up Bee Hero*) y de una Asociación Civil (Fundación *Bee Hero*); y que en conjunto buscan promover la protección de las abejas y la concientización sobre su importancia, a través de estrategias sustentables y escalables.

A grandes rasgos, podemos decir que la asociación civil es la estructura responsable de implementar y monitorear los programas de remoción y recuperación de colmenas; mientras que la *start-up* es la encargada del desarrollo, producción y distribución del equipo. Para explicar a detalle la estructura, procesos y sistemas que subyacen en nuestro modelo híbrido se puede observar en la siguiente página un *canvas* o lienzo de modelo de negocio que incluye lo pertinente a la *start-up* y a la fundación.

En el libro *Generación de modelos de negocio*, Alexander Osterwalder comparte la herramienta llamada *Business model canvas* o Lienzo de modelo de negocio, que a través de 9 módulos básicos expresa la lógica que una empresa utiliza para conseguir ingresos. Los conceptos incluidos en dichos módulos son: segmentos de mercado, propuesta de valor, canales, relaciones con clientes, fuentes de ingresos, recursos clave, actividades clave, asociaciones clave y estructura de costos.

Fig. 3.7. Canvas o lienzo de modelo de negocio de *Bee Hero*.
Fuente: Diseño propio.





Un modelo híbrido permite que Bee Hero sea una propuesta viable

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Además de la definición del modelo de negocios resultó imprescindible generar un plan de implementación, así como la proyección de costos e ingresos esperados por las actividades realizadas en la startup y en la fundación. El plan de implementación generado está constituido por 4 fases diferentes, la fase 0 que involucra actividades de investigación y desarrollo, y las fases 1 a 3 que implican una implementación en escala, desde un programa piloto hasta la expansión del servicio a nivel nacional.

FASE 0 – INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Para la fase 0, se acotó una duración de 12 meses con el objetivo de concluir el desarrollo de la familia de productos *Bee Hero*; por lo que los *outputs* o resultados esperados de esta etapa incluyen planos y especificaciones de todos los productos desarrollados, así como el primer lote de de los productos, en las siguientes cantidades:

- 20 recolectores de abejas
- 10 módulos de espera
- 1200 contenedores de panal o panaleras

A la par de concentrar los esfuerzos en culminar con el desarrollo y dar un primer paso a la implementación de los productos, esta fase implica el acercamiento a los actores necesarios para la implementación del servicio, así que se realizó una búsqueda de los programas de apoyo por parte de instituciones privadas o gubernamentales para la obtención de fondos para proyectos con fines sociales o ambientales. Entre éstos se encontraron: Global Innovation Fund, FEMSA donativos, el Fondo de la Embajada de Nueva Zelanda, el Fondo CANADÁ para iniciativas locales, Proyectos Fundación Walmart, The GEF Small Grants Programme y ADM funding.

NOTA

El análisis de costos que se muestra a continuación se estimó en relación de la propuestas (recolector de abejas, panalera y módulo de espera) mostradas previamente en este capítulo.

ACTIVIDADES

START-UP BEE HERO

- Constitución de la empresa
- Obtener financiamiento para el desarrollo por parte de SAGARPA
- Desarrollo de productos (recolector de abejas versión beta, contenedor de panal o panalera y módulo de espera)
- Pruebas
- Producción (6 meses)
- Búsqueda de proveedores y maquiladores
- Diseño y fabricación de moldes
- Fabricación y ensamble de piezas
- Empaque
- Logística de distribución

FUNDACIÓN BEE HERO

- Constitución como Asociación civil (AC)
- Búsqueda de alianzas (organizaciones sin fines de lucro)
- Generar base de datos de apicultores, organizaciones, instituciones interesadas.
- Promoción de *Bee Hero*
- Acercamiento a SAGARPA para la implementación del servicio en fase 1.
- Desarrollo de la plataforma
- Planeación de programa Impacto a Bomberos

EGRESOS

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Diseño	\$1,252,000.00
Mejoras	\$0.00
SUBTOTAL	\$1,252,000.00

PRODUCCIÓN

Recolectores	\$356,454.33
Módulos	\$119,907.44
Panaleras	\$111,600.00
Porta-panaleras	\$7,500.00
SUBTOTAL	\$595,461.77

DISTRIBUCIÓN

Logística	\$0.00
Instalación/mantenimiento	\$0.00
SUBTOTAL	\$0.00

GASTOS GENERALES

Asesoría externa	\$0.00
Renta de bodega para stock	\$5,354.00
Trámites	\$5,704.00
Campaña de crowdfunding	\$0.00
Mantenimiento	\$0.00
SUBTOTAL	\$11,058.00

TOTAL GASTOS

10%+	\$1,858,519.77
	\$2,044,371.74

INFRAESTRUCTURA

Renta inmueble	\$360,000.00
Material	\$382,098.00
SUBTOTAL	\$742,098.00

MARKETING

Publicidad	\$10,000.00
Comunicólogo	\$120,000.00
SUBTOTAL	\$130,000.00

GASTOS GENERALES

Administración	\$216,000.00
Asesorías	\$30,000.00
Otros	\$5,568.00
Eventos de recaudación de fondos	\$0.00
Compra de recolectores	\$0.00
Compra de módulos	\$0.00
Compra de panaleras	\$0.00
Programa comunidades rurales	\$0.00
SUBTOTAL	\$251,568.00

TOTAL GASTOS

10%+	\$1,123,666.00
	\$1,236,032.60

INGRESOS

STARTUP

INGRESOS	
SAGARPA	\$5,000,000.00
Venta de equipo	\$0.00
Renta de equipo	\$0.00
Crowdfunding	\$0.00
TOTAL	\$5,000,000.00

INGRESOS

Empresas	\$0.00
Eventos de recaudación de fondos	\$0.00
Donativo de colmenas	\$0.00
Programas de apoyo	\$500,000.00
TOTAL	\$500,000.00

FASE 1 – PROGRAMA PILOTO

Para la fase 1 o programa piloto, con un duración de 6 meses, se plantea la implementación del **Programa de impacto a bomberos** por parte de la fundación *Bee Hero*, mediante el cual se brinda equipo especializado en rescate de colmenas (recolectores de abejas, módulo de espera y panaleras) a 5 estaciones de bomberos, ofreciendo capacitación a sus bomberos para el uso adecuado del equipo e importancia de las abejas, para que a su vez se pueda poner en marcha el servicio de **Remoción y recuperación de colmenas Bee Hero**.

Así mismo se informa a apicultores registrados en SAGARPA por medio de la plataforma a cerca de colmenas disponibles a cambio de un donativo de \$300.

A partir de esta fase se esperan los siguientes resultados:

- 360 bomberos capacitados
- Entre 1920 y 3840 colmenas rescatadas
- Información: porcentaje de colmenas no compradas, porcentaje de colmenas productivas.
- Productos listos para venta y renta
- Stock limitado
- 20 recolectores
- 4000 panaleras
- 35 módulos de espera

ACTIVIDADES

START-UP BEE HERO

- Distribución de equipo en 5 estaciones de bomberos en la Ciudad de México, con el programa de Impacto a Bomberos
- Instalación de equipo en las 5 estaciones de bomberos en la Ciudad de México.
- Stock de contenedores y módulos
- Preparar campaña de *crowdfunding*

FUNDACIÓN BEE HERO

- Capacitación para bomberos
- Compra de los productos necesarios para abastecer a 5 estaciones de bomberos.
- Implementación de programa piloto
- Promoción en redes sociales
- Organización de evento para recaudación de fondos
- Planeación de programa Impacto a Comunidades Rurales

EGRESOS

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Diseño	\$0.00
Mejoras	\$868,000.00
SUBTOTAL	\$868,000.00

PRODUCCIÓN

Recolectores	\$0.00
Módulos	\$0.00
Panaleras	\$0.00
Porta-panaleras	\$0.00
SUBTOTAL	\$0.00

DISTRIBUCIÓN

Logística	\$63,400.00
Instalación/mantenimiento	\$5,201.28
SUBTOTAL	\$68,601.28

GASTOS GENERALES

Asesoría externa	\$0.00
Renta de bodega para stock	\$16,062.00
Trámites	\$0.00
Campaña de crowdfunding	\$0.00
Mantenimiento	\$5,000.00
SUBTOTAL	\$21,062.00

TOTAL GASTOS	\$957,663.28
10%+	\$1,053,429.61

INFRAESTRUCTURA

Renta inmueble	\$180,000.00
Material	\$5,000.00
SUBTOTAL	\$185,000.00

MARKETING

Publicidad	\$8,000.00
Comunicólogo	\$60,000.00
SUBTOTAL	\$68,000.00

GASTOS GENERALES

Administración	\$108,000.00
Asesorías	\$30,000.00
Otros	\$2,568.00
Eventos de recaudación de fondos	\$100,000.00
Compra de recolectores	\$150,000.00
Compra de módulos	\$75,000.00
Compra de panaleras	\$120,000.00
Programa comunidades rurales	\$0.00
SUBTOTAL	\$585,568.00

TOTAL GASTOS	\$838,568.00
10%+	\$922,424.80

INGRESOS

STARTUP

INGRESOS

SAGARPA	\$0.00
Venta de equipo	\$124,825.00
Renta de equipo	\$0.00
Crowdfunding	\$0.00

TOTAL	\$124,825.00
--------------	---------------------

INGRESOS

Empresas	\$500,000.00
Eventos de recaudación de fondos	\$100,000.00
Donativo de colmenas	\$100,000.00
Programas de apoyo	\$0.00

TOTAL	\$700,000.00
--------------	---------------------

FASE 2 – IMPLEMENTACIÓN EN LA CDMX

Para la fase 2, con una duración de 18 meses, se espera consolidar el Programa de impacto a bomberos (llegar a las 16 estaciones de la Ciudad de México) así como empezar a implementar el **Programa de impacto de comunidades**, mediante el cual Fundación *Bee Hero* por medio de aportaciones de Empresas Socialmente Responsables equivalentes a la compra de colmenas restantes (colmenas que los apicultores no adquirieran después de 5 días de haber sido rescatadas); haga llegar dichas colmenas a comunidades de bajos recursos para fomentar su crecimiento económico y por ende su calidad de vida. Así mismo se busca ofrecer capacitación en las comunidades sobre la buena práctica de la apicultura y hacer un seguimiento de las colmenas entregadas.

Para el planteamiento de esta fase se realizó una búsqueda de Empresas Socialmente Responsables que pudieran participar en el proyecto, entre ellas se encontraron Monsanto, La Costeña, Herdez, Bimbo, Coca Cola, Jumex, Beer Factory, Carlota y Bayer.

Como resultados de esta etapa se esperan:

- 1440 bomberos capacitados
- Entre 16 685 y 33 371 colmenas rescatadas
- Reportes de impacto para las Empresas Socialmente Responsables.
- Porcentaje de incremento de colmenas productivas.
- Recursos para producción a mayor escala (exportación)
- Productos que ataquen enfermedades de abejas

ACTIVIDADES

START-UP BEE HERO

- Distribución e instalación de equipo en las 11 estaciones de bomberos faltantes en la Ciudad de México.
- Preparación campaña *crowdfunding*
- Constitución de empresa en EUA
- Campaña de *crowdfunding*
- Análisis de mercado para expansión comercial
- Búsqueda de financiamiento por parte de SAGARPA para el desarrollo de nuevos productos.
- Desarrollo de productos para ampliar el mercado (enfocados a quitar enfermedades)
- Renta y venta de equipo

FUNDACIÓN BEE HERO

- Implementación del servicio *Bee Hero* en las 11 estaciones de bomberos faltantes en la Ciudad de México.
- Documentación del servicio para réplica.
- Búsqueda de alianzas con Empresas Socialmente Responsables, centros de investigación, universidades, etc.
- Implementación del programa Impacto en Comunidades Rurales.
- Organización de eventos para recaudación de fondos.

EGRESOS

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Diseño	\$0.00
Mejoras	\$1,828,000.00
SUBTOTAL	\$1,828,000.00

PRODUCCIÓN

Recolectores	\$56,454.33
Módulos	\$244,814.87
Panaleras	\$956,160.00
Porta-panaleras	\$6,250.00
SUBTOTAL	\$1,263,679.20

DISTRIBUCIÓN

Logística	\$154,400.00
Instalación/mantenimiento	\$87,480.00
SUBTOTAL	\$241,880.00

GASTOS GENERALES

Asesoría externa	\$30,000.00
Renta de bodega para stock	\$48,186.00
Trámites	\$0.00
Campaña de <i>crowdfunding</i>	\$50,000.00
Mantenimiento	\$10,000.00
SUBTOTAL	\$318,186.00

TOTAL GASTOS	\$3,651,745.20
10%+	\$4,016,919.72

INFRAESTRUCTURA

Renta inmueble	\$540,000.00
Material	\$5,000.00
SUBTOTAL	\$545,000.00

MARKETING

Publicidad	\$20,000.00
Comunicólogo	\$180,000.00
SUBTOTAL	\$200,000.00

GASTOS GENERALES

Administración	\$180,000.00
Asesorías	\$30,000.00
Otros	\$3,852.00
Eventos de recaudación de fondos	\$200,000.00
Compra de recolectores	\$330,000.00
Compra de módulos	\$165,000.00
Compra de paneleras	\$1,152,000.00
Programa comunidades rurales	\$20,000.00
SUBTOTAL	\$2,080,852.00

TOTAL GASTOS	\$2,825,852.00
10%+	\$3,108,437.20

INGRESOS

STARTUP

INGRESOS	
SAGARPA	\$0.00
Venta de equipo	\$1,546,015.00
Renta de equipo	\$10,000.00
Crowdfunding	\$3,500,000.00

TOTAL	\$5,056,015.00
--------------	-----------------------

INGRESOS

Empresas	\$1,000,000.00
Eventos de recaudación de fondos	\$200,000.00
Donativo de colmenas	\$2,304,000.00
Programas de apoyo	\$0.00

TOTAL	\$3,504,000.00
--------------	-----------------------

FASE 3 – EXPANSIÓN

Por último para la fase 3 o fase de expansión, planeada para 24 meses, se esperan los siguientes resultados:

- 5 Estados con el sistema operando
- 26 estaciones de bomberos con el sistema operando.
- 2340 bomberos capacitados
- Entre 24 960 y 49 920 colmenas rescatadas.
- 3 Comunidades Rurales alcanzadas = +/- 30 familias
- Documento con resultados de las colmenas rurales monitoreadas.
- Planteamiento de modelo de servicio para otros países

ACTIVIDADES

STARTUP BEE HERO

- Venta y renta de equipo
- Distribución de equipo
- Investigación y desarrollo de nuevos equipos
- Búsqueda de capital

EGRESOS

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Diseño	\$0.00
Mejoras	\$1,444,000.00
SUBTOTAL	\$1,444,000.00

PRODUCCIÓN

Recolectores	\$644,543.30
Módulos	\$1,224,074.36
Panaleras	\$2,116,500.00
Porta-panaleras	\$5,150.00
SUBTOTAL	\$3,990,267.66

DISTRIBUCIÓN

Logística	\$303,600.00
Instalación/mantenimiento	\$357,120.00
SUBTOTAL	\$660,720.00

GASTOS GENERALES

Asesoría externa	\$30,000.00
Renta de bodega para stock	\$64,248.00
Trámites	\$0.00
Campaña de crowdfunding	\$0.00
Mantenimiento	\$20,000.00
SUBTOTAL	\$114,248.00

TOTAL GASTOS	\$6,209,235.66
10%+	\$6,830,159.22

INGRESOS

STARTUP

INGRESOS	
SAGARPA	\$0.00
Venta de equipo	\$4,162,450.00
Renta de equipo	\$40,000.00
Crowdfunding	\$0.00

TOTAL	\$4,202,450.00
--------------	-----------------------

FUNDACIÓN BEE HERO

- Réplica del programa *Bee Hero* en otros estados
- Monitoreo del impacto en el programa Impacto en comunidades rurales.
- Planteamiento de modelo de servicio para otros países.
- Organización de eventos para recaudación de fondos.

INFRAESTRUCTURA

Renta inmueble	\$720,000.00
Material	\$24,000.00
SUBTOTAL	\$744,000.00

MARKETING

Publicidad	\$20,000.00
Comunicólogo	\$240,000.00
SUBTOTAL	\$260,000.00

GASTOS GENERALES

Administración	\$240,000.00
Asesorías	\$30,000.00
Otros	\$5,136.00
Eventos de recaudación de fondos	\$300,000.00
Compra de recolectores	\$300,000.00
Compra de módulos	\$150,000.00
Compra de panaleras	\$2,500,000.00
Programa comunidades rurales	\$20,000.00
SUBTOTAL	\$3,545,136.00

TOTAL GASTOS	\$4,549,136.00
10%+	\$5,004,049.60

INGRESOS

Empresas	\$1,000,000.00
Eventos de recaudación de fondos	\$300,000.00
Donativo de colmenas	\$4,992,000.00
Programas de apoyo	\$0.00

TOTAL	\$6,292,000.00
--------------	-----------------------

PRESENTACIÓN FINAL

Planteamiento de presentación final y pitch; construcción de prototipos finales, así como elaboración de modelos 3D y renders para la creación del material audio-visual.

Imagen: Fotografía del equipo elaborando prototipos para la presentación final.

Fuente: Imagen propia.

PLANEACIÓN DE LA PRESENTACIÓN FINAL

La presentación final del proyecto representa la conclusión de la fase de Implementación, ya que una vez que se han definido las características necesarias para la materialización de un producto o de un servicio, resulta imprescindible comunicar de una manera adecuada las actividades y los resultados obtenidos, es decir, la problemática identificada así como la solución propuesta, exponiendo los argumentos que sustentan el proyecto para recibir retroalimentación que lo nutra y atraer la atención de quienes podrían participar en hacerlo realidad: posibles clientes, inversionistas, asesores, etc.

De tal manera que la preparación para realizar la presentación final del proyecto, conllevó gran parte del tiempo de la etapa de Implementación. Dentro de las actividades realizadas se elaboraron modelos 3D y *renders* de la familia de productos, así como la construcción de prototipos funcionales, que sirvieron para la simulación del servicio propuesto y la creación de material audiovisual para la presentación. Fotografías, videos y esquemas fueron creados para acompañar el *pitch* o discurso planteado, con el objetivo de exponer de manera concisa los atributos del proyecto.



Imagen: Fotografía del equipo elaborando prototipos para la presentación final.
Fuente: Imagen propia.

CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS FINALES

RECOLECTOR DE ABEJAS

Para el prototipo final del recolector de abejas se construyeron sus diferentes elementos con diversos materiales y procesos, a continuación se desglosa el proceso de elaboración de los siguientes componentes:

- Contenedor de abejas
- Carcasa del motor
- Instalación del motor
- Soporte de la espalda
- Correas
- Manguera (boquilla y cople)
- Detalles (tapa de ventilación, botones, relieve, etc.)

CONTENEDOR DE ABEJAS

Materiales:

- Lámina de PVC 3 mm
- Cianocrilato
- Rellenador plástico
- Tubo de PVC de 2.5 x 330 mm
- Bicarbonato
- *Primer* en aerosol gris



Imagen: Fotografía manufactura del contenedor.
Fuente: Imagen propia.

Proceso:

Se marcaron las dimensiones y se dibujaron las piezas necesarias en la lámina de PVC de 3 mm. Se continuó con el corte con un cutter. Después se trabajó en el pegado de las mismas con cianocrilato y bicarbonato. Se cortó el tubo de PVC por la mitad de manera transversal, obteniendo 2 piezas cóncavas de 33 cm de longitud que serían los relieves laterales de las agarraderas. Después, se continuó con el pegado de la segunda parte del contenedor hecha de lámina de PVC. Se simuló una tapa en el contenedor que fue elaborada con lámina de PVC de 2 mm y pegada sobre la estructura. Terminado el contenedor se pasó a aplicar rellenedor en las uniones y defectos. Después se comenzó el lijado en detalles utilizando lijas de 320 y 600. Para el acabado se aplicó varias capas de *primer* gris en aerosol, pues éste sería su acabado final.

CARCASA DEL MOTOR

Materiales para molde de carcasa:

- MDF de 30 mm
- Pegamento blanco
- Rellenador plástico
- Lijas de agua

Materiales para carcasa:

- Estireno calibre 60
- *Primer* en aerosol gris
- Pintura en aerosol negro mate

Proceso:

Se termoformó la pieza de la carcasa del motor, para lo que fue necesario la elaboración de un molde previamente. Para la construcción del molde se pegaron secciones o capas del molde en diferentes medidas de MDF de 30 mm obtenidas mediante router CNC. Ya construido el molde se aplicó rellenedor en detalles y defectos de ensamble. Una vez listo se termoformó la pieza en estireno calibre 60. Se cortó el sobrante y se le aplicó una capa de *primer* gris. Para el acabado final se aplicó pintura en aerosol negro mate.



Imagen: Fotografía manufactura del contenedor.
Fuente: Imagen propia.



Imagen: Fotografía manufactura de la carcasa para el motor.

Fuente: Imagen propia.



Imagen: Fotografía manufactura de la carcasa para el motor.

Fuente: Imagen propia.



Imagen: Fotografía piezas para la instalación del motor.

Fuente: Imagen propia.

INSTALACIÓN DEL MOTOR

Materiales:

- Madera de pino de 1" de grosor
- Carrete para cable
- Cable
- Motor
- Pijas
- Pegamento blanco
- Electrónicos

Proceso:

Se cortaron secciones de la madera de pino, a los cuales se les realizaron desbastes en relación a la forma del motor, definiendo la ubicación de éste entre ambos postes para sostenerlo e impedir su rotación al encenderlo. Dichos postes se fijaron a la estructura de la espalda utilizando pijas y pegamento como refuerzo. Se ensambló un carrete para cable en el lateral de uno de los postes, para permitir la manipulación del cable retráctil. Posteriormente se ensambló el motor y se realizó la instalación eléctrica.

SOPORTE DE LA ESPALDA

Materiales:

- MDF de 3 mm
- Pegamento blanco Resistol
- Rellenador plástico
- Lijas de agua : 1000, 600, 320
- *Primer* en aerosol gris
- Pintura en aerosol negro mate

Proceso:

La estructura fue seccionada en CAD en varios planos, mismos que se cortaron en tecnología láser en MDF de 3 mm. Se pegaron los planos entre sí. Una vez seco se continuó con el lijado y aplicación de rellenedor. Para darle acabado se aplicaron varias capas de *primer* y se lijó con lijas de agua finas, hasta obtener superficies continuas. Para el acabado final se aplicó pintura en aerosol negro mate.

CORREAS

Materiales:

- Correas de mochila comercial

Proceso:

Se adquirió una mochila de la que se descosieron las correas cuidadosamente para después ensamblarlas en la carcasa/sorporte de la espalda. Para sujetar las correas se utilizaron hilo y aguja.

BOQUILLA DE MANGUERA

Materiales:

- Interruptor
- Boquilla de la manguera de aspiradora *Electrolux lite*
- Extensión de boquilla *Dyson*
- Electrónicos
- *Primer* en aerosol gris
- Pintura en aerosol negro mate.

Proceso:

Se desmanteló la boquilla de la manguera de la aspiradora *Electrolux lite*. A la pieza se hicieron modificaciones y adaptaciones: se perforó la boquilla para permitir la instalación de 2 luces led en la parte superior, se le adicionó un cople en la parte posterior elaborado de PVC de 2 mm, para permitir el ensamblaje en la boquilla de la manguera *Dyson*. Se adicionó otro cople a la extensión de boquilla *Dyson* para poder ser ensamblada en la boquilla *Electrolux lite*. Finalmente se dió acabado aplicando una capa de *primer* y después pintura negro mate.

COPELE DE MANGUERA

Materiales:

- MDF 3 mm
- Pegamento blanco
- Rellenador plástico
- *Primer* en aerosol gris
- Pintura en aerosol negro mate



Imagen: Fotografía manufactura de la carcasa del motor con su soporte y el respaldo.

Fuente: Imagen propia.



Imagen: Fotografía construcción del soporte para el motor.

Fuente: Imagen propia.



Imagen: Fotografía manufactura del soporte para la manguera
Fuente: Imagen propia.



Imagen: Fotografía manufactura del prototipo
Fuente: Imagen propia.

Proceso:

Fue cortado en láser en planos de MDF de 3mm . Se pegaron los planos o capas, después se aplicó relleno en la superficie exterior y se lijó hasta dar un acabado pulido. Finalmente se aplicó *primer* y después pintura negro mate en aerosol para su acabado.

MANGUERA

Se utilizó una manguera comercial.

TAPA DE VENTILACIÓN DEL MOTOR

Materiales:

- MDF 3 mm
- *Primer* en aerosol gris
- Pintura en aerosol blanca mate
- Pintura en aerosol amarilla brillante

Proceso:

Corte láser en MDF de 3 mm. Para su acabado se aplicó una capa de *primer* gris y después una capa de pintura blanca en aerosol. Al final se aplicó pintura amarilla en aerosol para su acabado final.

BOTONES

Materiales:

- MDF 3 mm
- *Primer* en aerosol gris
- Pintura en aerosol amarilla brillante

Proceso:

Piezas obtenidas por corte láser y grabado en MDF de 3 mm. Se les aplicó pintura amarilla amarilla en aerosol.



Imagen: Fotografía del logo en la carcasa del motor.
Fuente: Imagen propia.

SALIDA DEL CABLE

Materiales:

- Tubo de PVC de 4 cm de diámetro
- Lija
- Pintura en aerosol amarilla brillante

Proceso:

Se cortó un segmento de 3 mm de altura de un tubo de PVC de 4 cm de diámetro. Se lijó para lograr un aspecto redondeado en sus bordes. Al final se aplicó pintura amarilla en aerosol.

RELIEVE DE MARCA "BEE HERO"

Materiales:

- Mdf 3 mm
- Resistol blanco
- *Primer* en aerosol gris
- Pintura en aerosol negro mate

Proceso:

Mediante corte láser se obtuvieron los elementos en relieve del logo de *Bee Hero*, éstos se pegaron a la cara frontal de la carcasa del motor y recibieron los mismos acabados en *primer* y pintura.



Imagen: Fotografía desarrollo de panalera
Fuente: Imagen propia.



Imagen: Fotografía manufactura de agarraderas para la panalera.
Fuente: Imagen propia.

PANALERA

A diferencia del prototipo final del recolector de abejas, para el prototipo final del contenedor de panales o panalera fue posible utilizar los materiales y procesos en los que se propone su manufactura, por ejemplo el uso de coroplast para la envolvente y la aplicación de algunas piezas comerciales para su sujeción como el velcro y la bandolera con 2 ganchos, sin embargo para otros componentes como los conectores o las agarraderas fue necesario construir modelos para simular la configuración propuesta.

De tal manera que la construcción de este prototipo se desglosa en la elaboración o aplicación de los siguientes componentes:

- Contenedor y estructura interna de coroplast
- Conectores
- Agarraderas
- Asa

CONTENEDOR Y ESTRUCTURA INTERNA

Material:

- Lámina de coroplast blanco de 3 mm
- Postes de aluminio
- Etiquetas
- Contactel
- Cinta doble cara

Proceso:

Piezas obtenidas mediante corte láser en la lámina de coroplast de 3 mm, que fueron posteriormente lijadas o limpiadas para borrar las marcas generadas en los bordes quemados por el láser.

Para armar la estructura interna se doblaron sobre las líneas punteadas de la superficie principal y luego, utilizando las pestañas de ésta, se colocaron las caras laterales de la estructura.

Para el contenedor se realizó un proceso similar, doblando la superficie por las líneas punteadas. Una vez pre-armado le contenedor se colocaron postes de aluminio para cerrar la envolvente.

Luego de tener el contenedor armado, y la estructura interna dentro se colocaron las etiquetas y los elementos de sujeción (contactel), utilizando cinta doble cara para sujetarlos.

CONECTORES

Material:

- PVC laminado de 2 mm
- Lámina de polipropileno
- Cianoacrilato
- Cortacírculos
- *Primer* en aerosol gris
- Pintura en aerosol negro mate

Proceso

Algunas piezas fueron obtenidas mediante corte láser en la lámina de polipropileno, mientras para aquellas de PVC laminado fue necesario realizar el corte manual, utilizando principalmente el cortacírculos.

Todos los elementos anteriormente cortados componen las capas para formar los conectores, simulando sus mecanismos; por lo que fueron pegados acorde al orden dispuesto.

Posteriormente se lijaron detalles para generar superficies continuas y se aplicaron acabados, al inicio con una capa de *primer* y luego con la pintura en aerosol.

Estos elementos se colocaron la cara frontal y la cara posterior del contenedor, en los espacios marcados por el corte láser.



Imagen: Fotografía manufactura agarraderas.
Fuente: Imagen propia.

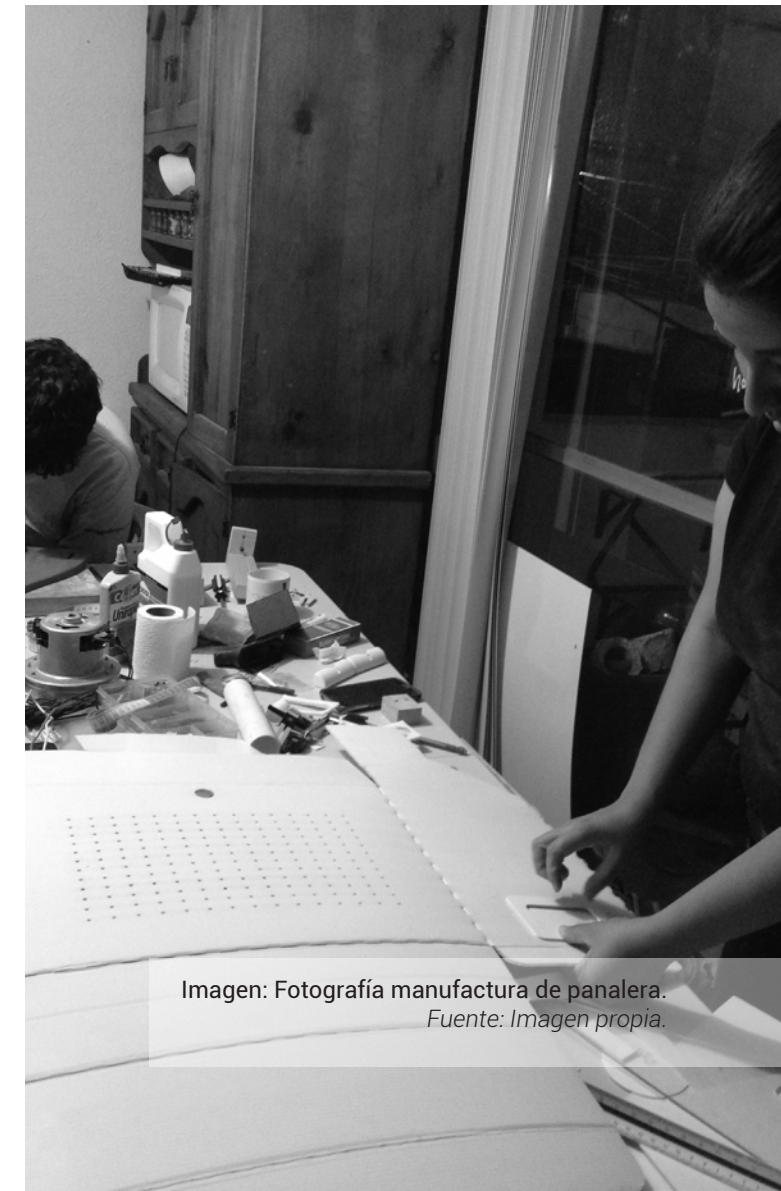


Imagen: Fotografía manufactura de panalera.
Fuente: Imagen propia.

AGARRADERAS

Material:

- Tubo de PVC de 2"
- PVC laminado de 2 mm
- Cianoacrilato
- Rellenador plástico
- *Primer* en aerosol gris
- Pintura en aerosol negro mate

Proceso

Se cortaron secciones del tubo de PVC utilizando *mototool*, generando en estas secciones las perforaciones y ranuras necesarias para simular la superficie principal (1/4 de cilindro) de las agarraderas. Luego se cortaron del PVC laminado los elementos o superficies planas.

Posteriormente todos los elementos antes cortados se pegaron con cianoacrilato y se agregó relleno plástico para generar superficies continuas.

Por último se lijaron y limpiaron, para aplicar *primer* y pintura. Estos elementos se colocaron luego en las caras laterales de la panalera.

ASA

Material:

- Cinta de polipropileno de 2"
- 2 Ganchos bandolera
- Hombrera para la cinta

Proceso

Se pasó la cinta por la hombrera previamente a coser a cada extremo uno de los ganchos bandoleras. Para este proceso se utilizó máquina de coser industrial.

RECOLECTOR DE ABEJAS



Imagen: Prototipo "Recolector de abejas".
Fuente: Imagen propia.



Imagen: Detalle del riel de sujeción entre respaldo y contenedor.
Fuente: Imagen propia.



Imagen: Detalle del sujetador de boquilla de manguera.
Fuente: Imagen propia.

RECOLECTOR DE ABEJAS



Imagen: Manguera expandible.
Fuente: Imagen propia.



Imagen: Detalle de curvas en el respaldo en relación a la forma de la columna. Fuente: Imagen propia.

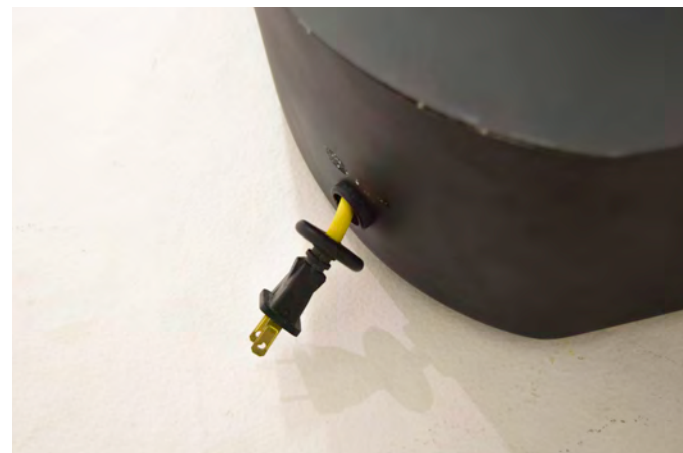


Imagen: Detalle de salida para el cable retráctil. Fuente: Imagen propia.

PANALERA



Imagen: Prototipo panalera, cara frontal.
Fuente: Imagen propia.



Imagen: Prototipo panalera, cara posterior.
Fuente: Imagen propia.



Imagen: Prototipo panalera, interior.
Fuente: Imagen propia.



Imagen: Componentes de panalera: contenedor y estructura interna. Fuente: Imagen propia.



Imagen: Detalle agarradera de la panalera. Fuente: Imagen propia.



Imagen: Fotografía bombero usando los prototipos.
Fuente: Imagen propia.

CREACIÓN DE MATERIAL AUDIO-VISUAL

El resultado de la construcción de prototipos fueron dos prototipos funcionales, en el caso del recolector de abejas con el mecanismo de succión funcionando pero con un contenedor simulado solamente, mientras que el contenedor de panal o panalera resultó un prototipo funcional manteniendo prácticamente todas las características a esperar del producto final. Ambos prototipos se utilizaron en la simulación final del servicio, cuyas fotografías se observan previamente, en la descripción del servicio, y que además fueron necesarias para la generación de material audio-visual para la presentación final.

La simulación fue llevada a cabo en las instalaciones de la estación de bomberos, montando el escenario de un rescate, por lo que se colocó una escalera en un árbol de la estación. En cuanto a los actores, los bomberos fueron los únicos desempeñando su rol; mientras que la ciudadana y el apicultor fueron simulados.

SÍNTESIS DEL PITCH PRESENTACIÓN FINAL

A través de un video y a modo de introducción, el primer punto expuesto en la presentación final de Proyectos de Innovación, fue la importancia que tienen las abejas y el servicio de polinización que prestan, en relación al impacto ambiental y económico que su desaparición está generando. Durante dicho cortometraje se mencionaron las medidas que se están tomando en otros países para combatir la disminución de abejas, a través de políticas, iniciativas y diversos proyectos. En contraste con los limitados intentos que se están realizando en México para formar parte de esta red de salvamento a las abejas (Ver video de "Situación actual de las abejas" en: <https://youtu.be/55rbHvCu-ME>).

Posteriormente, y para complementar la información del video se mencionaron datos que ejemplifican y dimensionan la pérdida de los casi 8000 enjambres que anualmente se exterminan en la Ciudad de México; es decir, 1240 campos de futbol que no son polinizados, 270 toneladas de miel que no es producida y una pérdida estimada de 24 millones de pesos.

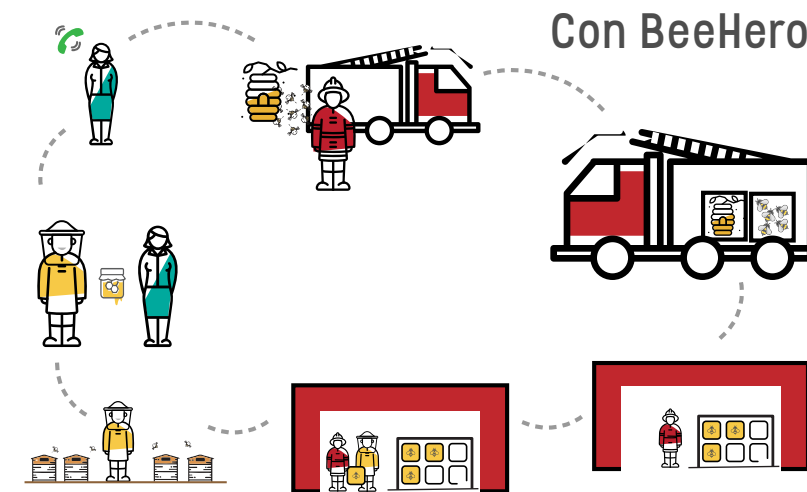
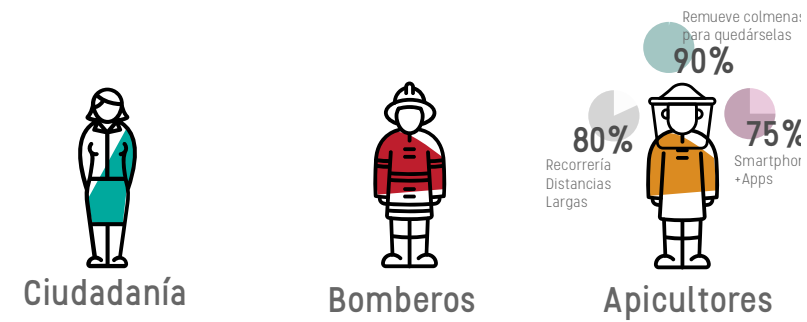
Tras dimensionar la gravedad de la destrucción de colmenas en la ciudad, se dió pie a definir Bee Hero como una alternativa para atender dicha problemática. La solución propuesta se resume como una empresa social que hace posible el rescate de abejas, mediante la remoción y recuperación de colmenas silvestres en zonas urbanas. Definiendo a los tres agentes que intervienen durante la realización del servicio: la ciudadanía, los bomberos y los apicultores.

El papel de los ciudadanos reside en iniciar el proceso de rescate, ya que es a través de su reporte que los bomberos pueden identificar la localización de los enjambres en la ciudad. Estos últimos, por su parte, son importantes en el proceso de rescate por su experiencia tratando con este tipo de situaciones y porque son los encargados de atender los servicios de remoción de fauna. Finalmente, los apicultores cierran el ciclo al adoptar las colmenas rescatadas y volverlas productivas. Se argumentó su participación en el servicio de

Imágenes: Imágenes de la presentación final.
Fuente: Varias.



HÉROES



PRODUCTOS



Bee Hero mencionando resultados de encuestas realizadas en foros de apicultura:

90% de los apicultores encuestados adopta colmenas silvestres, 80% está dispuesto a invertir hasta 4 horas de su tiempo en trasladarse para la adquisición de nuevas colmenas y el 75% cuenta con un teléfono inteligente y utiliza diariamente internet, como canal de comunicación.

Una vez explicada la intervención de cada uno de los actores durante el proceso de localización, manejo y traslado de la colmena, se describió la secuencia de actividades en el servicio antes (como se realiza hoy en día) y después (como se pretende que funcione) de Bee Hero. Actualmente, si un ciudadano reporta un enjambre es porque lo considera una situación de riesgo y por ello necesita ser eliminado por los bomberos, quienes al llegar a la ubicación reportada localizan la colmena, preparan una solución de agua jabonosa, matan a las abejas y retiran el panal. Con Bee Hero, se plantea que el enjambre sea rescatado por los bomberos, a través de un recolector para abejas y una panalera para recuperar las secciones de panal. Logrando la reubicación de la colmena mediante la participación de un apicultor que la adopte.

Posterior a dicha explicación, se mostró a los espectadores un video sobre el funcionamiento de todo el servicio, destacando la interacción entre los actores involucrados y el uso del equipo Bee Hero. Haciendo notar que el proceso cambia cuando los bomberos llegan al lugar donde se encuentra el enjambre ya que, mediante el recolector de abejas y la panalera, se recupera la colmena y es transportada a la estación de bomberos, donde se colocan tanto a las abejas y a las secciones de panal dentro de un módulo de espera que notifica a los apicultores, sobre la existencia de una nueva colmena para adoptar. El apicultor interesado podrá acudir a la estación de bomberos para recuperar la colmena y llevarla a su apiario, donde las abejas podrán polinizar la zona a su alrededor y producir miel (Ver video de "Servicio Bee Hero" en: <https://youtu.be/sHKVdDs1YUE>).

Posterior a esto, se definieron los productos que forman parte del equipo *Bee Hero*, presentando los prototipos de la panalera y el recolector de abejas. Se explicó a través de imágenes las características funcionales a detalle de los tres productos.

Previo al término, se explicó que la implementación del servicio se sustenta en un modelo de negocios que esboza la viabilidad del proyecto. Definiendo los entes jurídicos responsables de las actividades necesarias para brindar el servicio, a través de un modelo híbrido compuesto por una sociedad anónima y una asociación civil.

Respecto al plan de acción, se explicaron las cuatro fases, que abarcan la búsqueda de financiamiento inicial a través de SAGARPA en la fase 0; una primera fase enfocada en la implementación de un programa piloto en 5 estaciones de bomberos de la Ciudad de México durante seis meses; para después, en la fase dos, extender el programa a todas las estaciones de bomberos de la ciudad y generar alianzas con Empresas Socialmente Responsables. Mientras que la fase 3 está enfocada en extender el servicio a otros estados de la República Mexicana para, finalmente, detonar la economía en comunidades rurales brindando apoyos en especie (de colmenas rescatadas) y la capacitación necesaria para ejercer la apicultura.

Para finalizar con la presentación, se concluyó que a través de *Bee Hero* se busca cambiar la percepción que la ciudadanía tiene sobre los enjambres de abejas, la importancia que tienen y lo valioso que significa participar en actividades relacionadas con su resguardo. Además de fortalecer la identidad heroica de los bomberos y proyectar esa misma imagen en los ciudadanos y los apicultores al participar de forma activa en el rescate de las abejas.

Imágenes: Imágenes de la presentación final.
Fuente: Imagen propia.

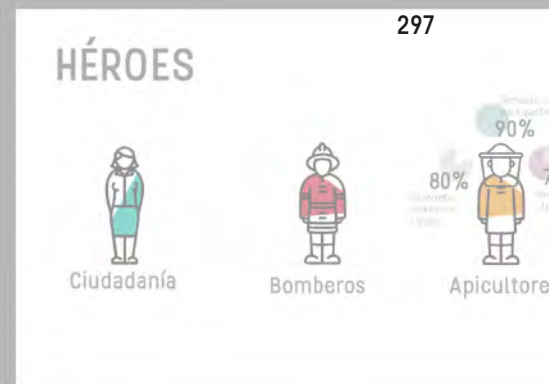




Imagen: Fotografía del equipo con los profesores en la presentación final.

Fuente: Imagen propia.

RETROALIMENTACIÓN PRESENTACIÓN FINAL

Acerca de las opiniones, se recibieron comentarios positivos sobre la manera en que se daba una solución al reto de impulsar la apicultura en México, y que si dicha propuesta era llevada a cabo, no sólo en este país sino en otros lugares, tendría éxito. El equipo, además, recibió comentarios sobre la buena calidad que tuvo la presentación, en la claridad para transmitir el mensaje principal y los temas que lo conformaron.

CONCLUSIONES

En la parte de Implementación se desarrolló la propuesta final del **servicio y los productos involucrados en él**. Por lo que además de solucionar los aspectos relevantes al diseño de un objeto-producto, resultó necesario generar todos los elementos de **comunicación y acompañamiento** para que usuarios del servicio –en este caso, ciudadanos y apicultores– pudieran conocer, acceder, usar e incluso dejar el servicio de remoción y recuperación de colmenas silvestres; aunado a esto, la fase de Implementación implicó la visualización de variables que usualmente son contempladas superficialmente, como el **análisis de costos, los aspectos legales o el modelo de negocios** en el que queda inmerso un producto.

Con la parte de Implementación culmina la documentación del proyecto *Bee Hero* dentro del programa de Proyectos de Innovación, sin embargo con la construcción del prototipo final y la simulación del servicio para la presentación final, se encontraron áreas de oportunidad para mejorar desde los aspectos **ergonómicos y estéticos** de los productos. Se retomaron las problemáticas encontradas para su rediseño, para con ello culminar el proceso de titulación.



Imagen: Fotografía del equipo con los profesores en la presentación final.
Fuente: Imagen propia.

REFERENCIAS IMPLEMENTACIÓN

1. **Brown, T.** (2008). Design Thinking. Harvard Business Review. Sitio web: <https://hbr.org/2008/06/design-thinking>
2. **Real Academia Española** (2014). Servicio. En Diccionario de la lengua española. Sitio Web: <http://dle.rae.es/?w=servicio>
3. **Tassi, R.** (2009). Tool: Canvas blueprint. Service Design Tools. Communication Methods Supporting Design Processes. Sitio Web: <http://servicedesigntools.org/tools/35>
4. **Osterwalder, A., Pigneur, Y.** (2013). Business Model Generation. Hoboken, NJ: Wiley.
5. **N/A** (2016). La Empresa Social. Emprende Pyme. Emprendimiento Social. Sitio Web: <https://www.emprendepyme.net/la-empresa-social.html>
6. **B Lab** (2018). What is a Benefit Corporation? Benefit Corporation. General Questions. Sitio Web: <http://benefitcorp.net/faq>



PARTE 4

REDISEÑO



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INTRODUCCIÓN

Rediseño es el proceso de modificar o cambiar un diseño existente con el objetivo de mejorar uno o varios aspectos de éste.

Tras culminar la fase de implementación se encontraron diversas problemáticas en los prototipos elaborados, en consecuencia se decidió, con el fin de presentar el proyecto para el proceso de titulación, que se rediseñarían los objetos-productos que el servicio *Bee Hero* necesita. Para hacer esto posible se llevó a cabo un proceso enfocado en la metodología CIDI, dónde se evaluaron 2 de sus 4 pilares: **ergonomía y estética**.

Se realizó un análisis de la secuencia de uso de los dos prototipos realizados y su estética. Posteriormente se realizó un *"moodboard"* que reflejara la estética deseada para después analizar productos con estética similar. Con esta información surgieron las primeras propuestas que fueron afinadas hasta llegar a las propuestas finales, las cuales se modelaron en 3D y luego se renderizaron. Por último sus características

son especificadas en la memoria descriptiva. En la página siguiente se muestra una línea del tiempo de las actividades realizadas.

Por otro lado, es importante mencionar que el rediseño de estos productos tiene un enfoque conceptual debido a que la carga importante de este proyecto cae principalmente en la solución del sistema-servicio propuesto, donde los productos son herramientas para facilitarlos, y **su completa resolución tanto funcional como productiva** (los otros dos pilares de la metodología CIDI) **se plantean para etapas posteriores al desarrollo de la tesis.**

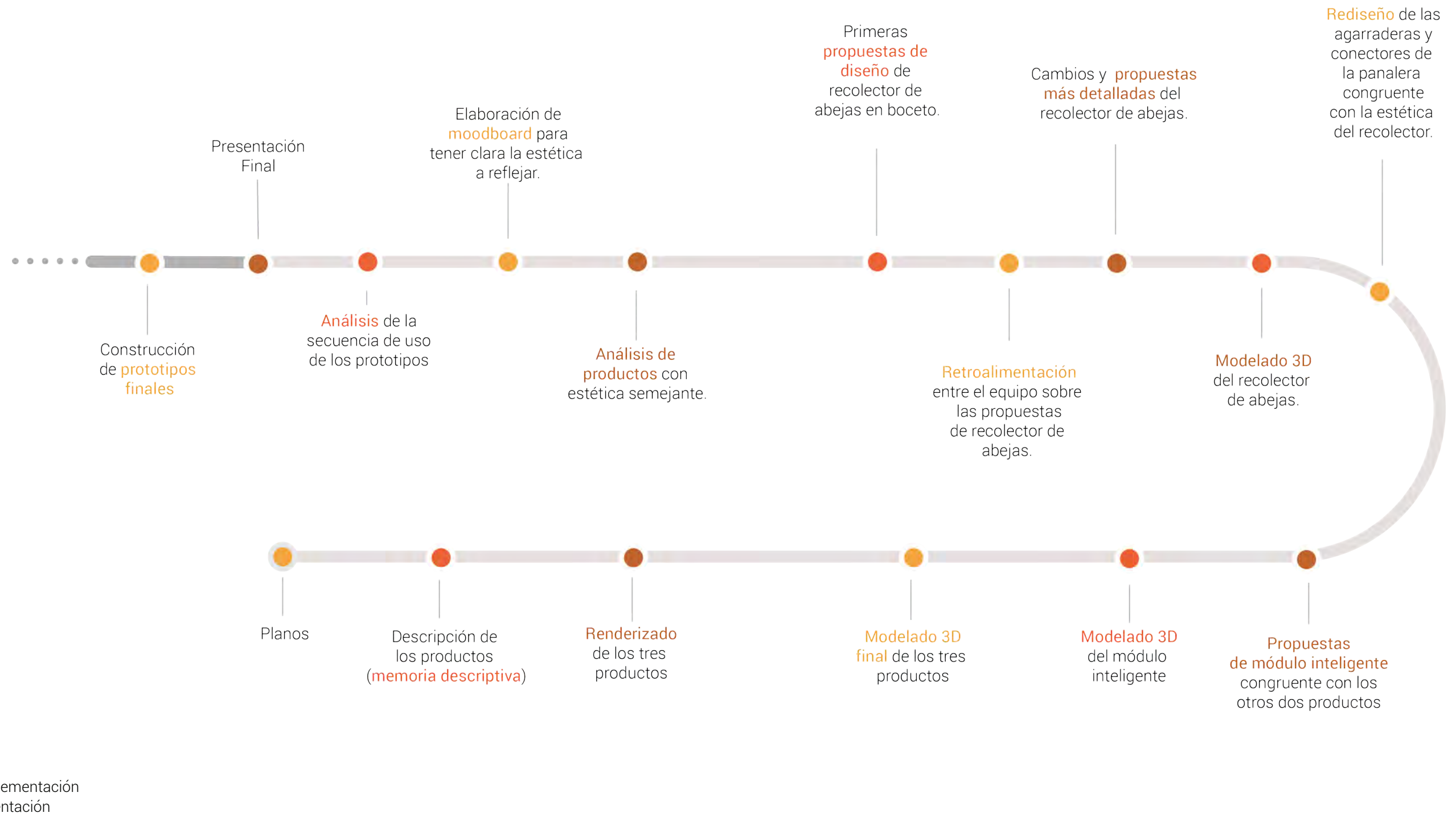


Fig.4.0. Proceso de Rediseño. Fuente: Diseño propio

ANÁLISIS DE PROTOTIPOS

ERGONOMÍA / SECUENCIA DE USO

RECOLECTOR DE ABEJAS

Para evaluar ergonómicamente los prototipos realizados, se tomaron en cuenta los hallazgos obtenidos en la simulación del servicio con los bomberos documentada en la parte de implementación. Posteriormente se realizó una evaluación de la secuencia de uso de los prototipos, utilizando el traje de apicultor, con el fin de tener un mejor acercamiento a la realidad. Los resultados de dicho análisis se muestran a continuación.



1. Se carga el recolector.

Observaciones: Los rieles laterales que se plantean como agarraderas resultan muy angostos y no cuentan con un tope para asegurar la sujeción, impidiendo cargar el recolector en esa posición.



2. Se carga el recolector para colocarse en la espalda.

Observaciones: Al ser las correas la única manera de sujeción, el recolector resulta difícil transportar y no permite que el bombero sea auxiliado.



3. Se coloca el recolector en la espalda

Observaciones: La parte más pesada de la mochila se ubica cerca del centro de gravedad del usuario.



4. Se abrocha el sujetador frontal del recolector.

Observaciones: La sujeción en tres puntos resulta óptima para mantener asegurada la mochila. El broche es muy pequeño para manipularlo con guantes.



5. Toma la manguera.

Observaciones: La ubicación de la abrazadera para la boquilla de la manguera queda al alcance del usuario. La manguera tiene mucha libertad de movimiento por lo cual no es tan fácil encontrarla y colocarla en su lugar.

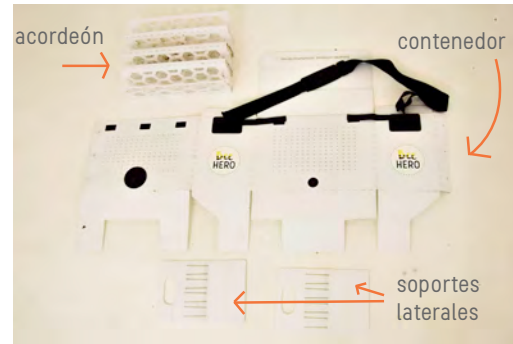


6. Se recolectan las abejas.

Observaciones: La flexibilidad de la manguera permite que el usuario tenga la libertad de movimiento necesaria para adaptarse a diferentes contextos.



7. Se quita el recolector acabada la recolección.



1. Se separan los componentes.

NOTA: La panalera cuenta con el contenedor principal, pernos, asas y conectores, la correa y una estructura interna en forma de acordeón.



2. Se dobla el acordeón y se ensambla con los soportes laterales.

Observaciones: Se tiene que realizar sin guantes por la habilidad motriz requerida.



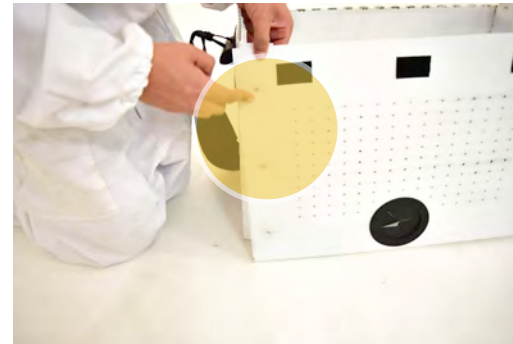
3. Se dobla el contenedor y se entrelazan sus pestañas inferiores.



4.a. Se ubican y sobreponen sus pestañas de cierre.

PANALERA

La panalera o porta panal llegará a la estación de bomberos sin armar con el fin de ahorrar espacio en su guardado. Por ello, la secuencia de uso se analizó desde el armado. A continuación se muestran las observaciones encontradas.



4.b. Se hacen coincidir las perforaciones del cierre.



5. Se colocan los pernos.



6. Se coloca la estructura interna dentro del contenedor.



7. Se cierra el contenedor.



8. Se ensambla el aza a las agarraderas.

Observaciones: El espacio donde entra el gancho de la correa es reducido, volviendo la acción difícil y tardada.



9. Se sujeta y carga la panalera.

Observaciones: Las dimensiones de las asas limitan la sujeción de la panalera. Las dimensiones son menores a las necesarias.



10. Se transporta la panalera a los distintos contextos.

HALLAZGOS ERGONOMÍA

RECOLECTOR

- El recolector de abejas sólo cuenta con un medio de sujeción (las correas de la mochila) y esto dificulta su transporte, manipulación y separación del contenedor de la mochila.

- Los puntos de contacto del recolector deben estar diseñados para ser manipulados con guantes de bombero, ya que es un producto que se utiliza en el proceso de remoción de abejas y el usuario debe estar protegido.

- La manguera no cuenta con una guía para su guardado, dificultando su manipulación al inicio del rescate.

PANALERA

- Las dimensiones de las asas no son las adecuadas para su manipulación con guantes.

- El espacio de ensamble entre los ganchos de la correa y las asas dificultan su manipulación.

ESTÉTICA

Además del análisis de la secuencia de uso de los productos también se evaluaron cuestiones estéticas, donde se tomó en cuenta la configuración de los productos y lo que ésta transmitía. A continuación se describen las observaciones obtenidas.

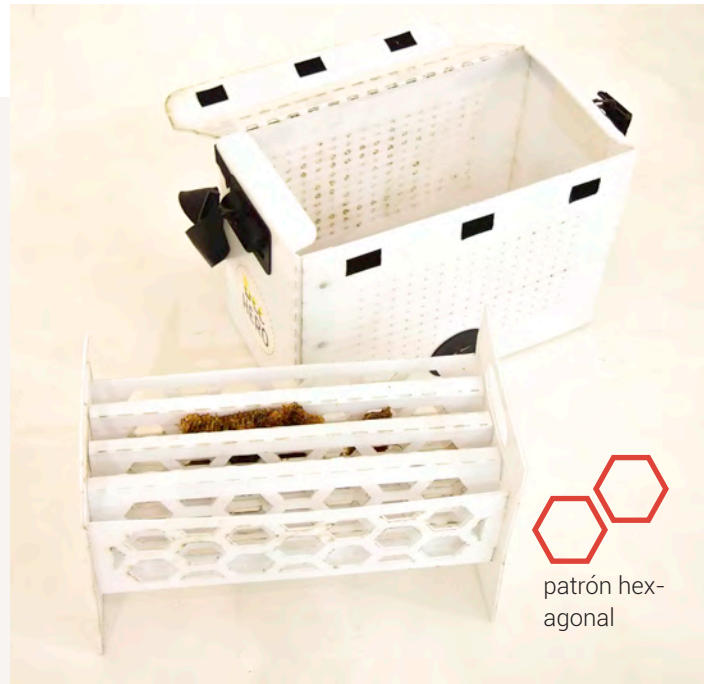
RECOLECTOR DE ABEJAS

La estética de este producto buscaba ser efecto de su funcionalidad. Por lo tanto su configuración corresponde al volumen necesario para albergar a 20,000 abejas y los componentes esenciales para llevar a cabo la succión. Se puede observar que el volumen está conformado por dos cuerpos y para indicar que cada una tiene una función específica, se contrastan materiales. El cuerpo superior, encargado del almacenamiento de las abejas y el inferior de contener el motor y el sistema eléctrico. Siendo la portabilidad una de sus características principales, su configuración se percibe como pesada y estética.

A pesar de que la configuración del recolector respondía a sus funciones básicas, **ésta carece de códigos visuales de uso y no transmite la identidad de Bee Hero.**



Imagen: Prototipo "Recolector de abejas" completo.
Fuente: Imagen propia.



PANALERA

Al igual que el recolector de abejas, la estética de la panalera buscaba reflejar su función.

Su función principal es almacenar, es por ello que su configuración general es tipo caja, cuyas dimensiones están basadas en la capacidad de almacenar 20 000 abejas y el panal recolectado.

La estructura interior cuenta con una retícula en forma de hexágonos que hace referencia a la estructura de los panales, con el objetivo de indicar que ahí se depositan éstos.

La estética de las asas por su parte indica que de ahí se sujeta la caja y que en ellas se ensambla la correa.

Además, las conexiones de la panalera a los sensores del módulo de espera, hablan meramente de dicha función.

Nota: No existe ninguna relación estética entre el recolector de abejas y la panalera; no logran identificarse como una misma familia de objetos.

HALLAZGOS ESTÉTICA

RECOLECTOR

- Su estética corresponde a sus funciones básicas, sin embargo, carece de códigos visuales de uso.

- Se aprecia pesado y estático, no obstante es un objeto portable.

PANALERA

- La estética responde a la función del objeto.

Ambos productos carecen de identidad, por consecuencia no se entienden como una familia de productos; herramientas para un mismo servicio.

ELABORACIÓN DE *MOODBOARD*

Para dar una dirección respecto a la intención estética del rediseño de los productos, se realizó un *moodboard*. Para elaborarlo se retomaron los siguiente conceptos para la identidad de BeeHero:

1. **Seguridad y fortaleza** (relacionado con el objetivo de proteger a las abejas y a los bomberos durante su interacción con ellas).
2. **Durabilidad y resistencia** (en relación a sus características como equipo de rescate y al trabajo que los bomberos realizan).
3. **Funcionalidad y tecnología** (para acentuar sus códigos de manipulación y con ellos las mejoras que genera en el proceso, acentuando su eficiencia funcional).

Con estos conceptos definidos se buscaron imágenes para visualizar sus rasgos visuales, con la intención de utilizar dichos elementos en la configuración formal de la propuesta final.



Imagen: *Moodboard* de diseño.
Imágenes varias.

Fuente: Imágenes de distintos autores.

KÄRCHER®



Highlighted dividing lines



Often reoccurring rectangular shape

Function oriented design



Clear sense of direction



Sharp edges between surfaces

Characteristic wheel design

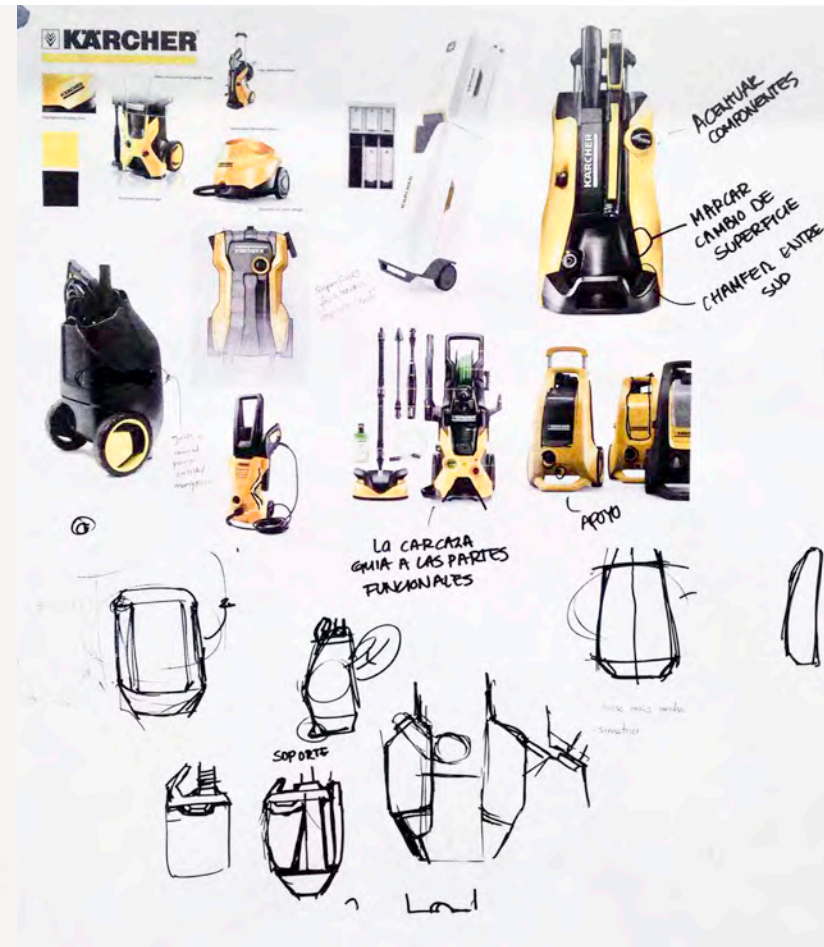


Imagen: Identidad Kärcher.
Fuente: Autor indefinido.



Imágenes: (central y derecha) Proceso de análisis.
Fuente: Imágenes propias.

ANÁLISIS DE PRODUCTOS

Con el objetivo de tener mucho más claro cómo implementar la estética deseada sobre los productos, se analizaron distintos objetos con funciones similares. Dentro de éstos destacaron los productos *Kärcher*, con lenguaje estético de carácter robusto y funcional.

Como se puede ver en la imagen superior, estos productos usan líneas con dirección muy marcada, enfatizan las zonas donde el usuario tiene contacto y las líneas divisorias de piezas con **cambios bruscos y sobreposición de superficies**.

Después de realizar el análisis se visualizó la dirección de diseño en la que se enfocarían los productos.

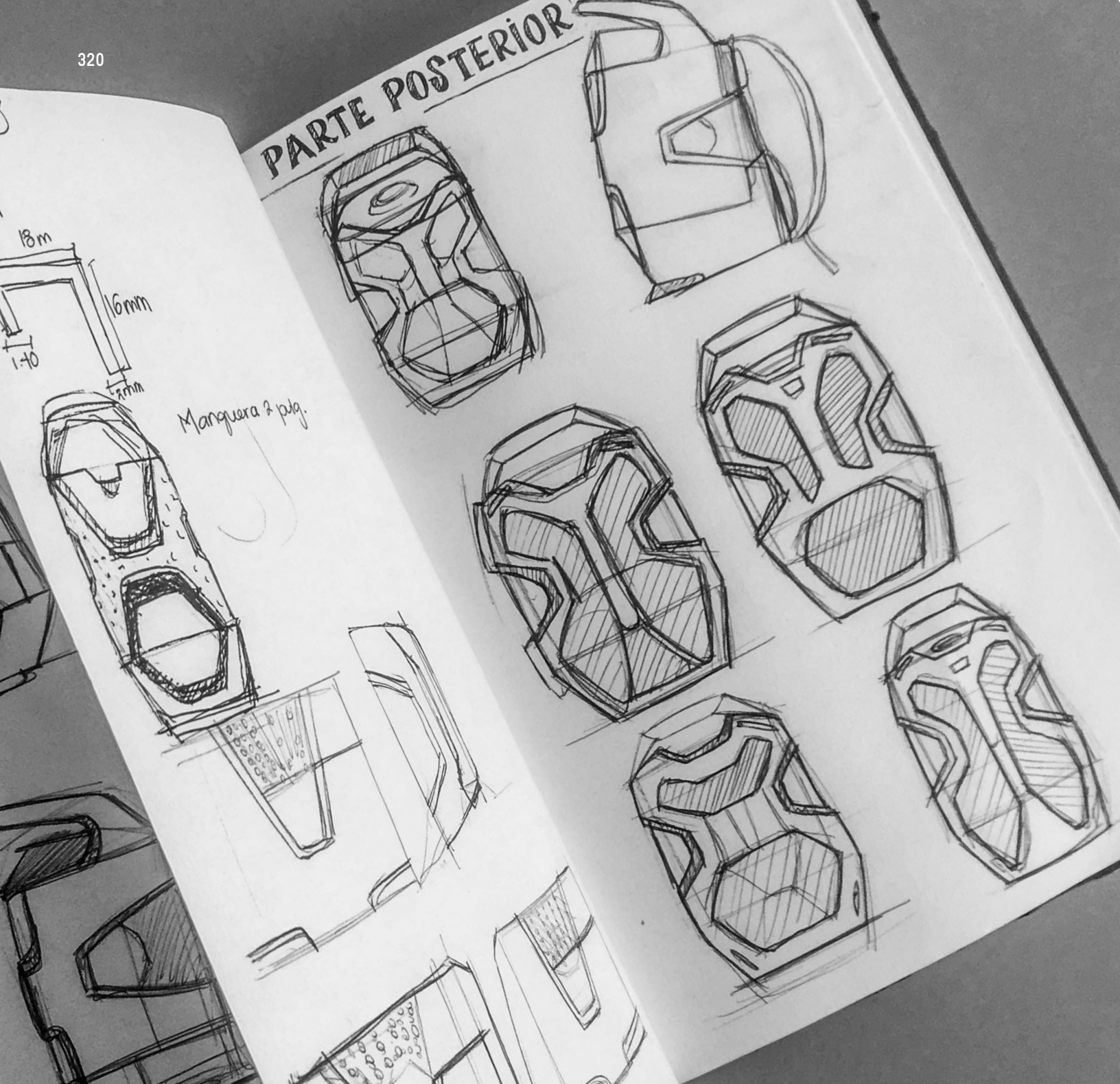
Para transmitir la identidad de *Bee Hero* es importante que el rediseño de los productos genere **contraste**. Para esto, la configuración del recolector de abejas debe enfatizar el cambio brusco de superficies y/o materiales. El contenedor donde se encuentran las abejas debe percibirse como seguro y confiable, mientras que todos los demás elementos que lo protegen deben reflejar **resistencia y durabilidad**.

Además se requiere que algunos elementos coincidan con los componentes del módulo de espera para indicar dónde se conecta el contenedor de abejas a éste.

Por su parte, la panalera necesita mantener el mismo lenguaje en las asas y conectores.

Junto con las determinantes funcionales y ergonómicas, estas características dieron lugar a las primeras propuestas.

PARTE POSTERIOR



RECOLECTOR DE ABEJAS



Para dar la sensación de protección, las primeras propuestas buscaban hacer muy visible el espacio donde irían las abejas y se rodeaba éste con elementos superpuestos.

Posteriormente, para enfatizar esta sensación, se decidió que los elementos superpuestos irían abrazando al contenedor por enfrente y no sólo alrededor.

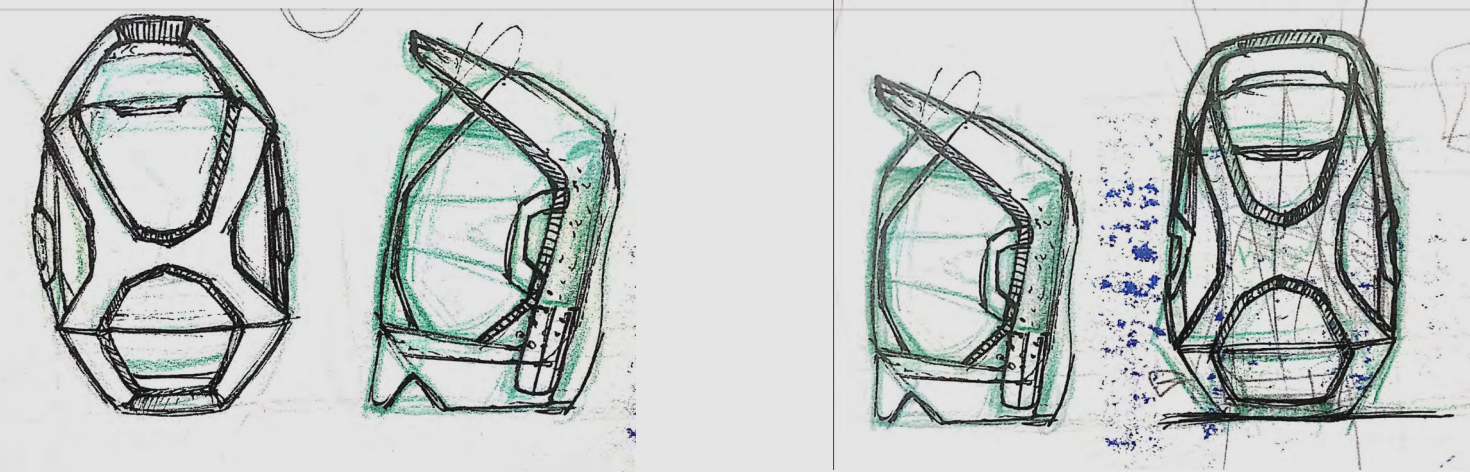
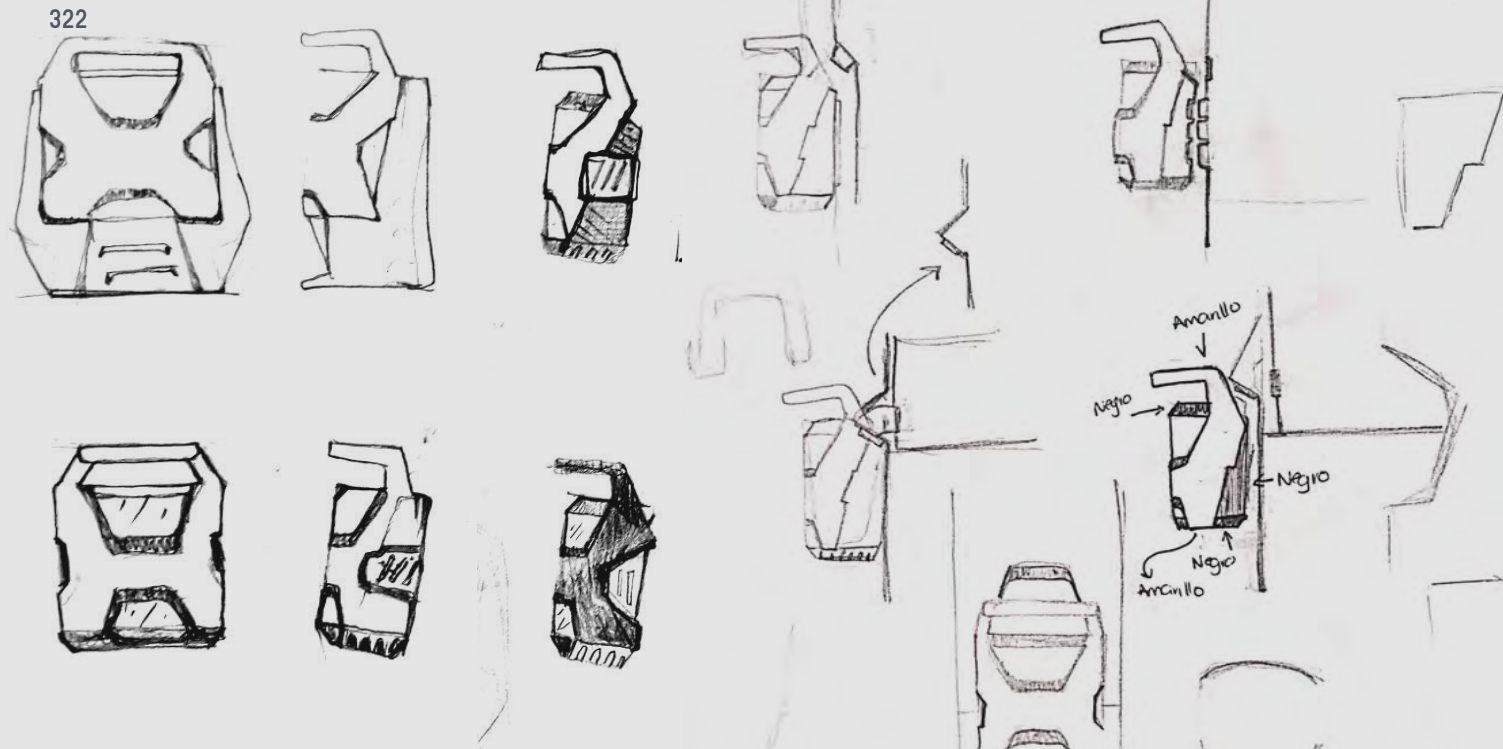


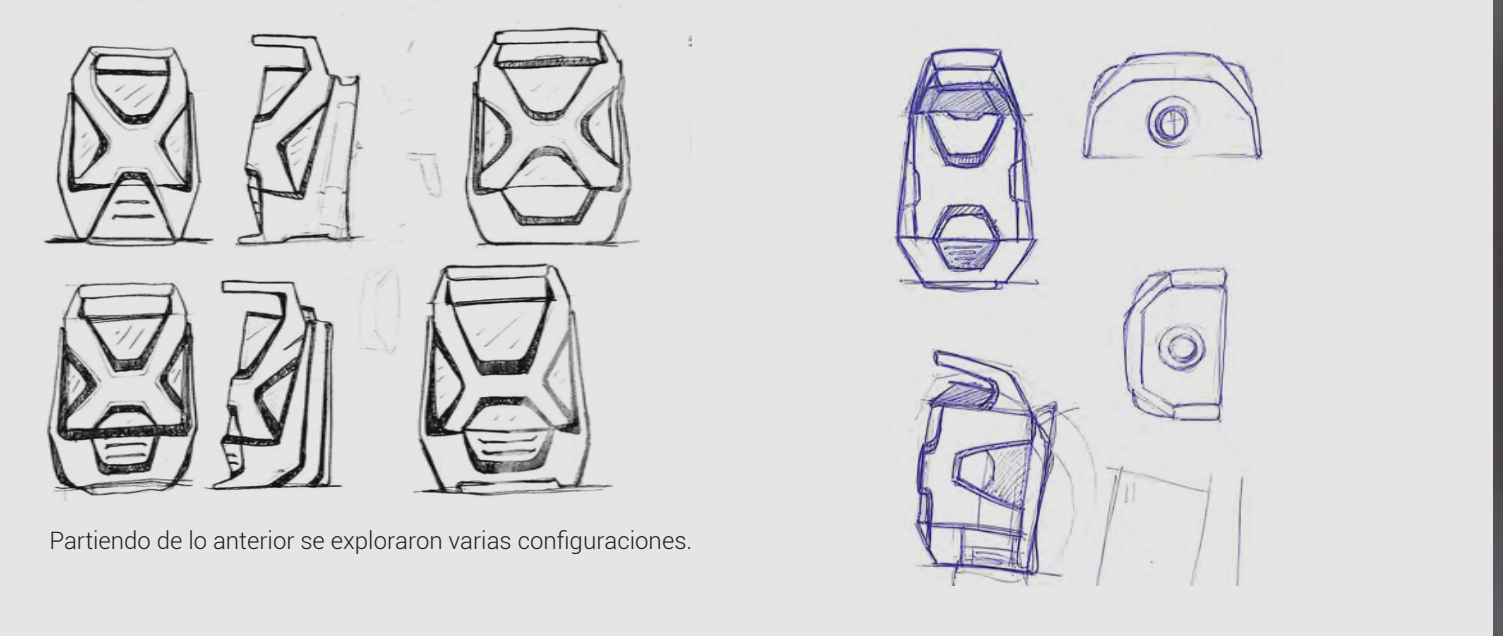
Imagen: Imágenes varias. Primeros bocetos de recolector.
Fuente: Imagen propia.

PRIMERAS PROPUESTAS



Para diseñar el recolector completo fue necesario partir del contenedor removible donde se almacenarán temporalmente las abejas.

Se tomó en cuenta las especificaciones para una óptima interacción con el usuario y con el módulo inteligente con el que deberá conectarse.



Partiendo de lo anterior se exploraron varias configuraciones.

Imagen: Imágenes varias. Primeros bocetos de recolector.
Fuente: Imagen propia.

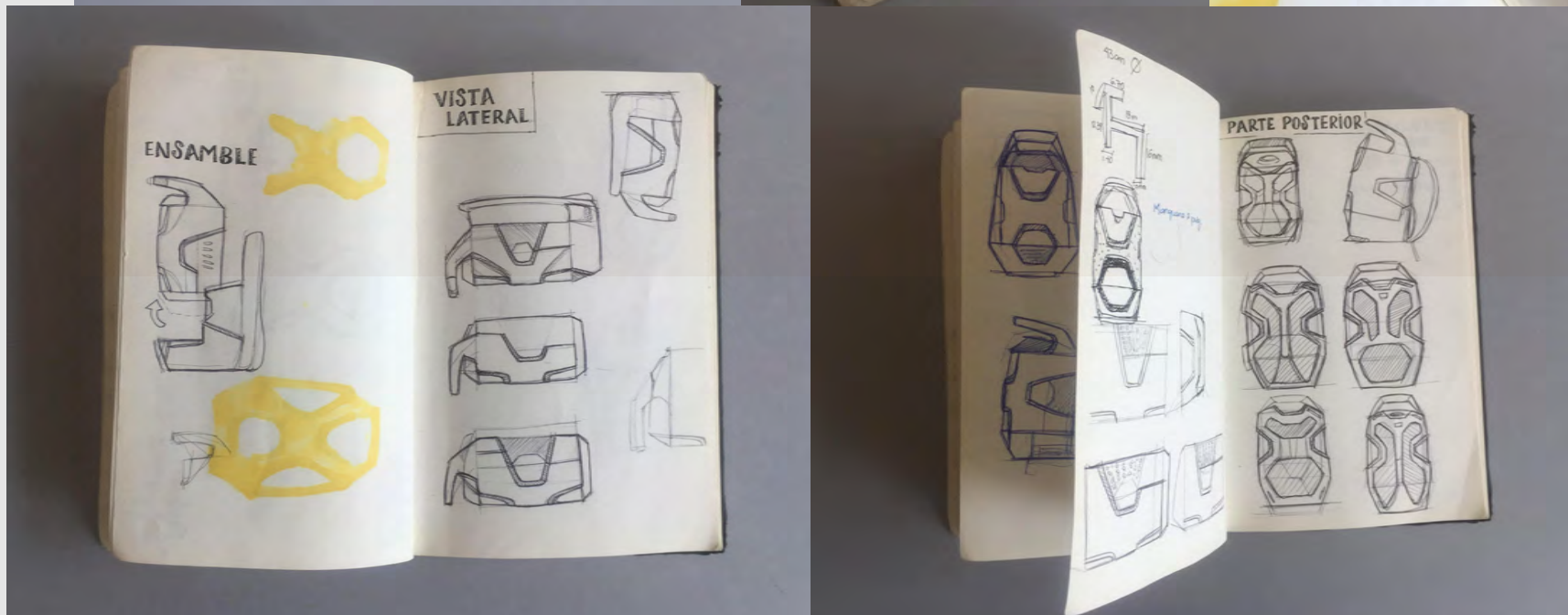
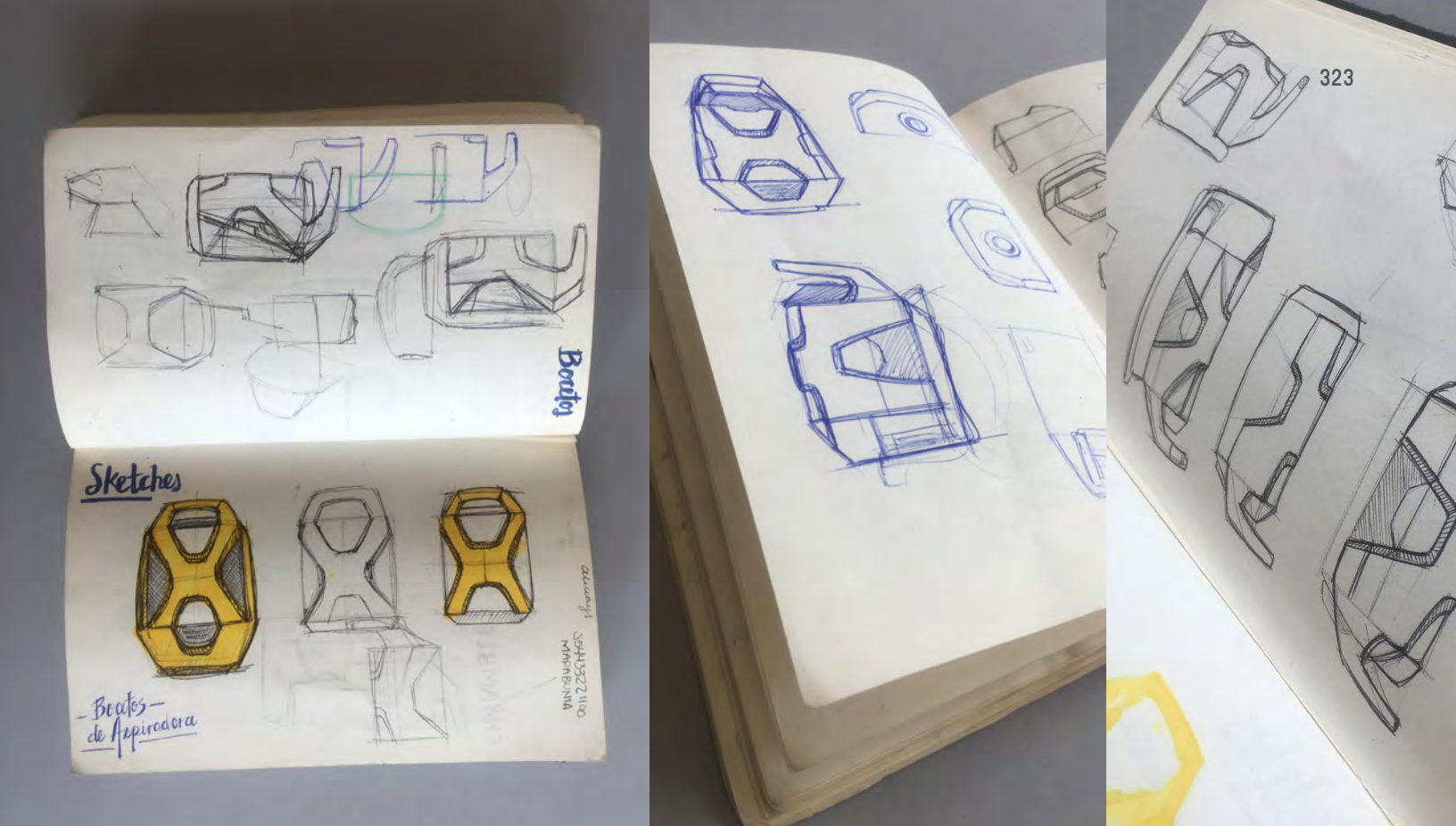


Imagen. Bocetos de detalle del contenedor de abejas y propuestas de respaldo.
Fuente: Imágenes Propias.

PANALERA

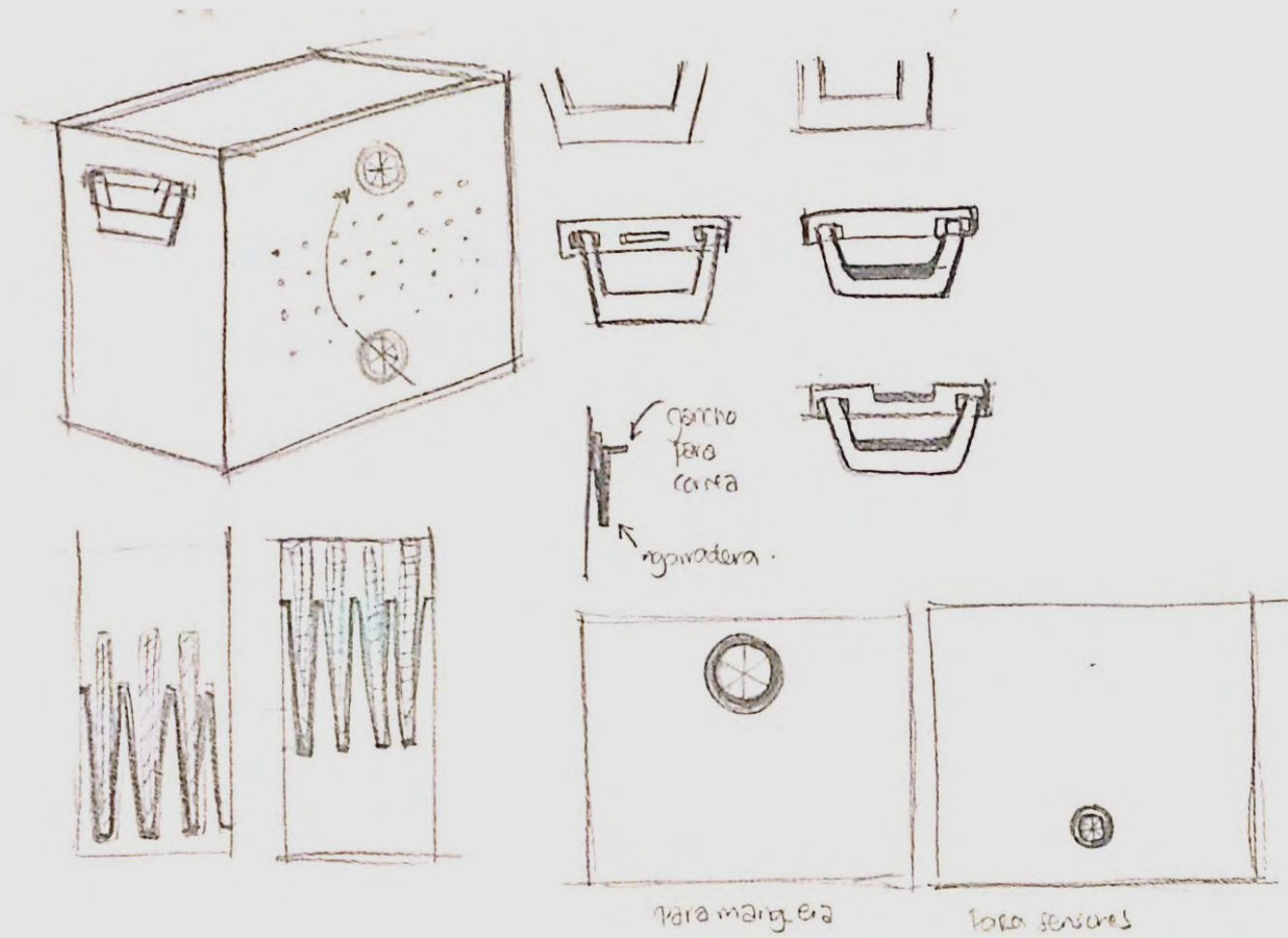
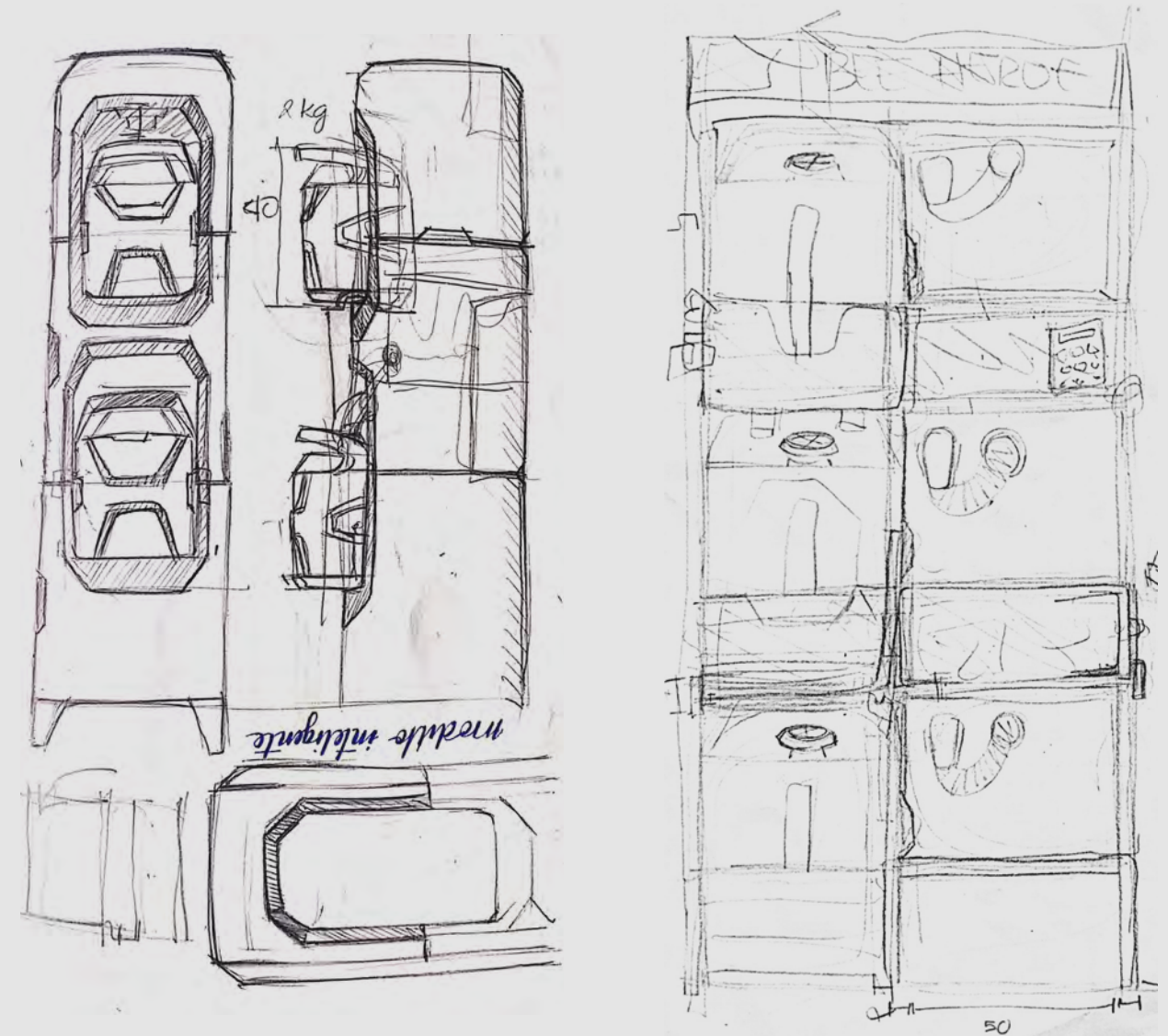


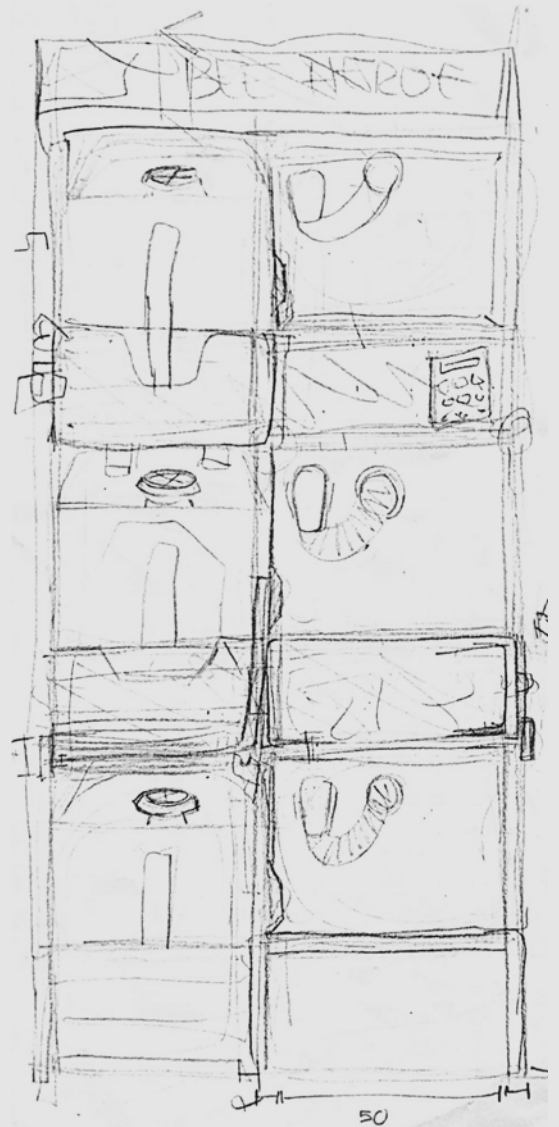
Imagen: Bocetos de panalera.
Fuente: Imagen propia.

El rediseño de la panalera se enfocó principalmente en mejorar las asas laterales con el fin de que tuvieran coherencia estética con los demás productos. Por lo tanto se buscó configurarlas como semi hexágonos de manera similar a las formas frontales propuestas para el recolector, esto es remitiendo de manera sutil a los hexágonos característicos de los panales de abejas.

MÓDULO DE ESPERA



Para el módulo de espera se buscaba que además de contener la panalera, soportara al contenedor. Para esto primero se pensó que con el fin de ahorrar espacio el contenedor se ensamblaría en la parte frontal del módulo mientras las abejas se trasladaban a la panalera.



Al tratar de resolver la propuesta anterior se observó que su complejidad elevaría muchísimo el costo de producción por lo tanto se decidió incorporar espacios laterales en el módulo para los contenedores de abejas.

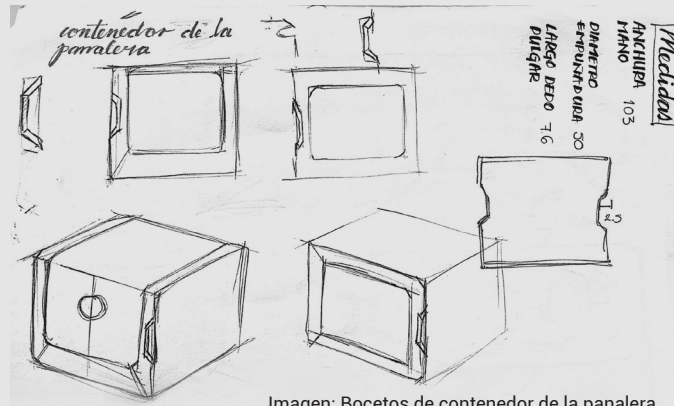


Imagen: Bocetos de contenedor de la panalera
Fuente: Imagen propia.

Para contener y aislar a la panalera eran necesarios envoltentes que permitieran a las abejas entrar pero no salir y al bombero interactuar mínimamente con la panalera guardada.

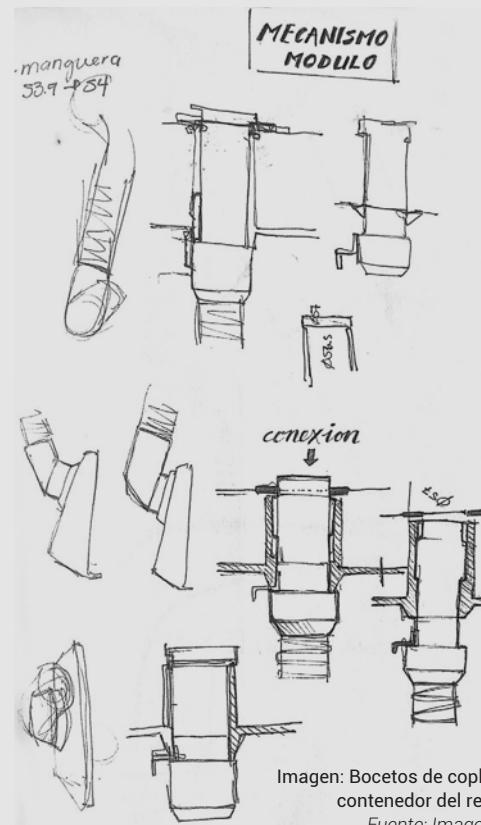


Imagen: Bocetos de cople para el contenedor del recolector.
Fuente: Imagen propia.

PROPUESTAS FINALES

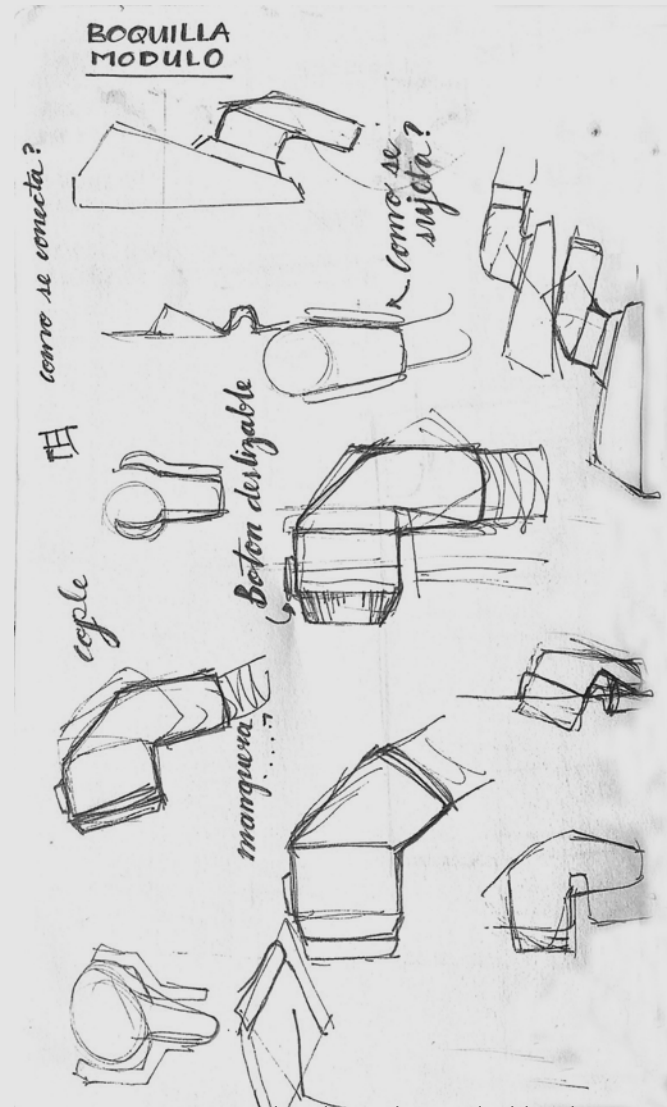


Imagen: Bocetos de cople para el contenedor del recolector.
Fuente: Imagen propia.

Para lograr que la panalera se conectara con el contenedor del recolector se diseñó la conexión que permite el paso de las abejas.



RECOLECTOR DE ABEJAS

PANALERA



MÓDULO DE ESPERA



MEMORIA DESCRIPTIVA

RECOLECTOR DE ABEJAS

Este dispositivo permite al rescatista capturar a las abejas por medio de succión; durante este proceso el producto evita la interacción directa entre el usuario y las abejas, asegurando la protección de ambos. Así mismo, el contenedor del dispositivo mantiene a las abejas aisladas durante su transporte al módulo de almacenamiento temporal y hasta que entran a la panalera, para ser posteriormente llevadas a los apiarios.

En la página contigua se muestra el producto señalando sus principales características.



El recolector está conformado por tres partes principales que son: una mochila con el mecanismo de succión, un contenedor que es intercambiable y una malla desechable. Mas adelante se explicará la función de cada una de las partes.

MOCHILA

Conformada del mecanismo de succión, la manguera, el respaldo, las correas y el cable.

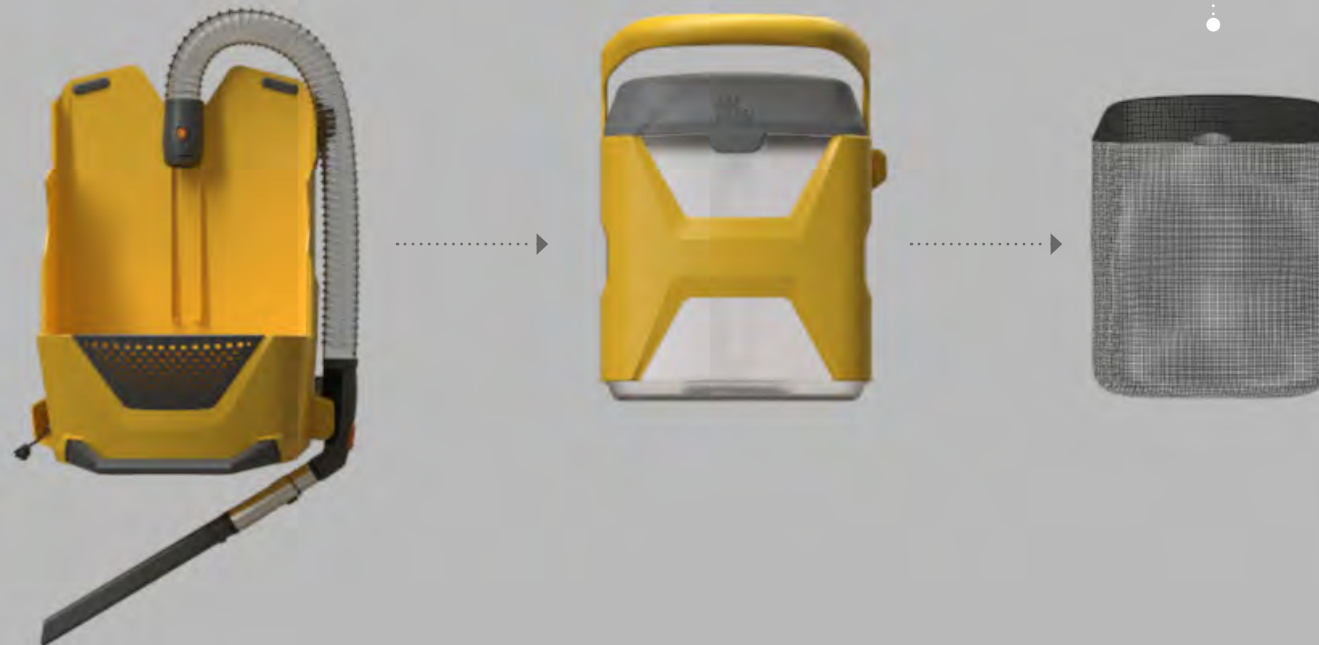
Hace al producto portable.

CONTENEDOR INTERCAMBIABLE

Es el contenedor temporal para las abejas rescatadas por medio del proceso de succión.

MALLA

La malla se ubica al interior del contenedor y protege a las abejas en el proceso de succión.



Para explicar a detalle las características funcionales del recolector, a continuación se muestra una secuencia de uso del producto; misma que coincide con la secuencia de actividades realizadas por el bombero en la descripción del servicio Bee Hero, como se muestra en el capítulo anterior (ver pp. 240-244).

En dicha secuencia de uso se describen las funciones del producto relacionándolas con los componentes y características formales que lo conforman.

SECUENCIA DE USO:

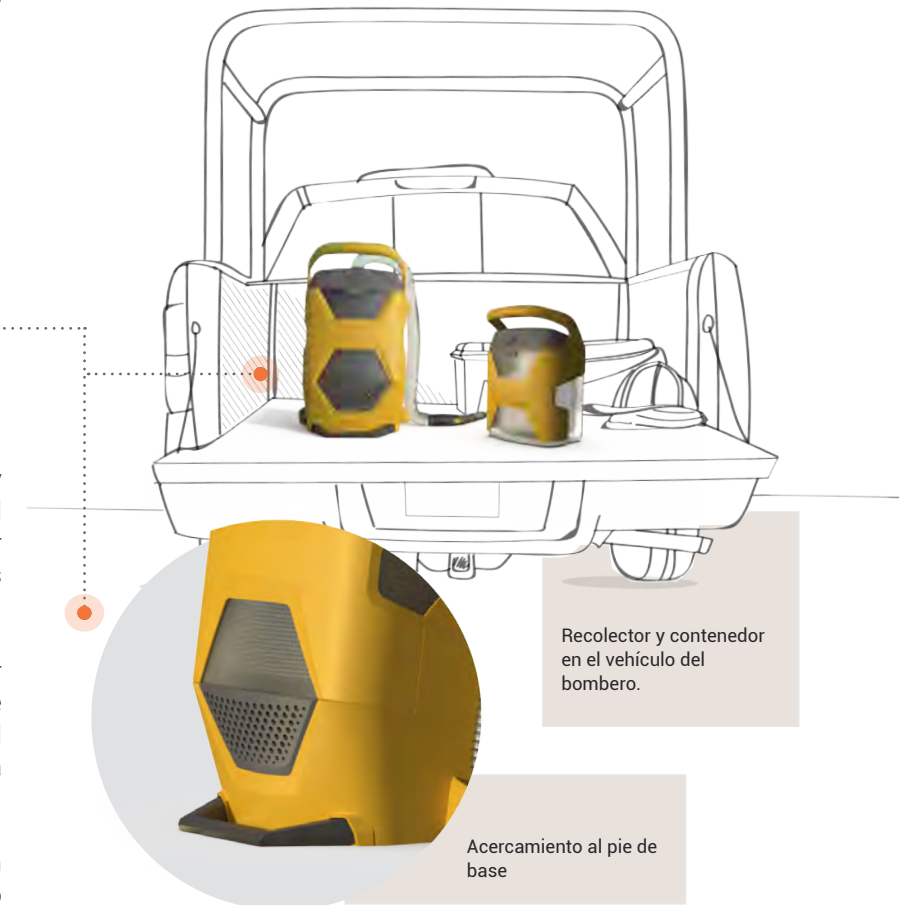
1. El usuario coloca el recolector y los contenedores sobre una superficie dentro del vehículo de transporte.

Función: Sostenerse a sí mismo en estado de reposo.

El recolector es capaz de mantenerse inmóvil y estable en contacto con una superficie como el piso, gracias a su cara inferior que es rectangular y predominantemente plana, con 6 regatones distribuidos de manera uniforme y un pie de base.

De igual manera, los contenedores del recolector pueden mantenerse en una posición estable al colocarse de manera vertical u horizontal con respecto al piso, ya que tanto su cara inferior como su cara posterior son planas.

Esta función es importante para conservar en buen estado el producto al ser transportado, pero sobretodo para evitar movimientos innecesarios una vez que las abejas son llevadas en el vehículo de transporte, evitando estrés en ellas.

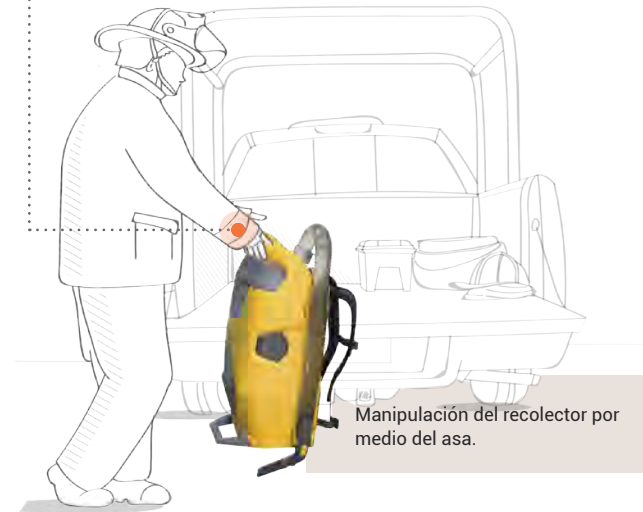


2.

Lleva el recolector de abejas desde el vehículo de transporte hasta un lugar cercano a la colmena.

Función: Transportable

Cargar o portar el dispositivo con una o dos manos, utilizando un asa que va desde las aristas superiores de las caras laterales y continua en la arista de la cara frontal; permitiendo que la mochila sea llevada y manipulada en diversas posiciones.



3.

El usuario se coloca el dispositivo y lo ajusta a su torso.

Función: Portabilidad

Portar el dispositivo en la espalda de forma segura, por medio de una sujeción en tres puntos; dos correas para hombros y una frontal con broche tipo botón; siendo todas ajustables.



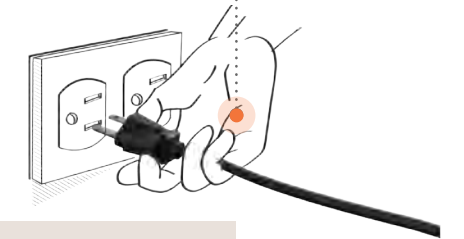
4.

Conecta el dispositivo a la corriente eléctrica.

Función: Conectar el producto a una fuente de energía.

Para preparar el equipo para iniciar la succión, el usuario toma la clavija del dispositivo y tira del cable en su interior la longitud necesaria (hasta 30 mts.) para acercarlo y conectarlo al tomacorriente o a una extensión de ésta. La ubicación de la clavija se destaca por una superficie saliente a manera de capuchón en la parte inferior de la cara lateral izquierda del dispositivo.

Para el guardado del cable el usuario oprime el botón detrás de la superficie saliente de la clavija para activar el mecanismo retráctil.



5.

Se acerca a la colmena

Función: Portabilidad

La configuración compacta, predominantemente regular y la sujeción del dispositivo al torso, permite al usuario acercarse a espacios reducidos entre muros, ramas u otros recovecos en los que se pueda ubicar la colmena; además de facilitar su acceso el usuario puede tener las manos libres para realizar otras acciones como despejar su paso.

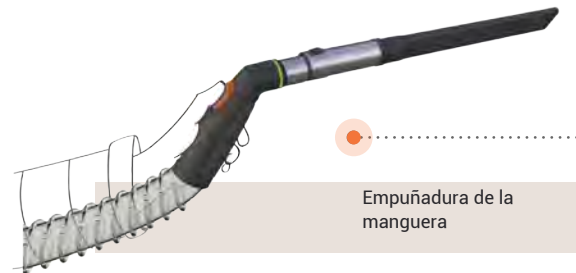


- 6.** Toma la empuñadura de la manguera, y dependiendo de la distancia entre el usuario y el panal, extiende el tubo telescópico.

Función: Adaptabilidad a distintas situaciones de rescate.

La ubicación de la empuñadura de la manguera en la parte inferior de la cara lateral derecha del dispositivo, facilita que el usuario pueda asirla o tomarla con una sola mano.

En caso de ser necesario el usuario puede incrementar la distancia entre la boquilla y la empuñadura, tomando con una mano la empuñadura y extendiendo con la otra mano el tubo telescópico de la boquilla.



- 7.** Mete la boquilla entre los panales.

Función: Succionar a las abejas entre panales.

Manipulando y direccionando desde la empuñadura, el usuario introduce la boquilla de la manguera entre las superficies de los distintos panales de la colmena. El tamaño de la boquilla permite el paso a través de ésta sin lastimarlas, y a la vez resulta lo suficientemente compacto para entrar entre los panales sin dañarlos o colapsarlos.

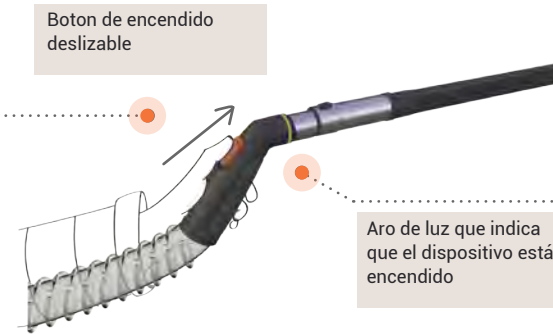


- 8.** Acciona el botón deslizable para que inicie el proceso de succión.

Función: Encender el dispositivo para el proceso de succión.

Una vez que el usuario está ubicado en una posición estable frente a la colmena y con la boquilla en dirección de las abejas en el panal, el usuario puede iniciar el proceso de succión deslizando el botón en la empuñadura.

El dispositivo indica al usuario cuando la succión este activada gracias al encendido de aro de luz color verde en la parte superior de la empuñadura.



- 10.** Desliza el botón para detener la succión.

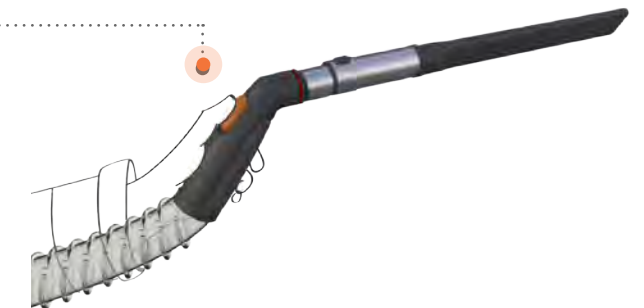
Función: Apagar el dispositivo.

Para detener el proceso de succión, el usuario desliza el botón de la empuñadura a su posición inicial. Esta acción puede realizarse para pausar la succión mientras se redirecciona la boquilla o cuando se han capturado todas las abejas.

- 9.** Continúa redirigiendo la boquilla entre los panales en dirección de las abejas, hasta que se le indica que el contenedor se ha llenado o que ha capturado a la gran mayoría de estas.

Función: Avisar cuando la capacidad máxima del contenedor de abejas haya sido alcanzada.

El contenedor del recolector es intercambiable y tiene una capacidad de almacenamiento de 25 000 abejas. Las colmenas tienen una población entre 10 000 y 80 000, por lo tanto dependiendo del tamaño de la colmena se utilizarán los contenedores necesarios. Cuando el contenedor en uso ha alcanzado su máxima capacidad de almacenamiento el recolector avisa al usuario por medio de una alarma auditiva y visual (cambio de luz en la empuñadura de verde a rojo).



11. Si la capacidad de un contenedor no es suficiente, será necesario reemplazar el contenedor lleno.

Función: Cambiar el contenedor

Para cambiar el contenedor lleno por uno vacío se siguen los siguientes pasos:



11.1.

El usuario se retira la mochila y la coloca en el piso.



11.2.

Se remueve la manguera del contenedor, usando el botón del cople.



11.3.

Se oprime el botón ubicado en el respaldo, el cual remueve el seguro de sujeción entre el contenedor y la mochila.

11.4.

Desde la cara frontal, el usuario se apoya con el pie de la base y desliza hacia arriba el contenedor sujetándolo del asa.



11.5.

“Click”

Para colocar un contenedor vacío, éste se inserta en el riel y se desliza hacia abajo hasta que el seguro haga “click”.

OTRAS CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

RELACIONADAS CON PROTEGER A LAS ABEJAS

1. Alrededor del motor se encuentra un aislante de sonido para evitar que las abejas se alteren durante la succión.
2. El contenedor del recolector cuenta con una malla interna que amortigua el impacto de las abejas por la succión y facilita su distribución evitando que se asfixien.
3. Al contenedor se le incorporaron ventilaciones laterales que permiten la entrada y salida de aire siempre y cuando el contenedor no se encuentre ensamblado al recolector, ya que la carcasa de éste cubre las ventilaciones con el fin de permitir la óptima succión.
4. Para evitar la salida de las abejas, la tapa del contenedor cuenta con una membrana de silicón que permite el ensamble a presión del cople de la manguera pero evita que las abejas escapen.

CARACTERÍSTICAS PARA SU ALMACENAMIENTO

5. Al llegar a la estación de bomberos, los contenedores llenos se depositan en el módulo.
Para guardar el recolector se coloca el cople de la manguera en el riel, y se cuelga en las perchas del módulo.

CUIDADOS

6. Para evitar el contagio de enfermedades entre distintas colmenas la malla interna es desechable y será remplazada con cada uso.



ERGONOMÍA Y ANTROPOMETRÍA

La configuración del recolector se basó además de en la función, en los aspectos ergonómicos y antropométricos necesarios para lograr la mejor interacción usuario-producto. Estos aspectos se enlistarán y explicarán a continuación:

DIMENSIONES GENERALES

El ancho del recolector mide 360 mm (a), permitiendo el libre movimiento de extensión hacia atrás de los brazos. Esta medida se definió a partir del diámetro máximo bideitoideo del percentil 5 de la población femenina mexicana de 18 a 65 años equivalente a 389 mm.

La altura del recolector se determinó a partir de la longitud del torso, medida que se utiliza generalmente para determinar el tamaño de las mochilas. Por lo tanto, se tomó el percentil 5 de la estatura de la población mexicana femenina (1.50 m) cuya medida del torso se encuentra en un rango de 400-450 mm. Dentro de la medida final se tomó en cuenta el grosor de los trajes de bomberos (b).



RESPALDO

En la configuración del respaldo del recolector se buscó que el peso más grande quedara cerca del eje de gravedad del cuerpo, ya que cuanto más alejada esté la carga del centro de gravedad del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral.⁴

La parte que está en contacto con la espalda sigue la curvatura de la columna vertebral, generando los apoyos necesarios principalmente en la parte lumbar de la espalda que es donde se genera mayor tensión,



PORTABILIDAD Y SEGURIDAD

El peso del recolector no supera los 6kg, incluyendo las abejas, peso fácilmente transportable por los bomberos que acostumbran cargar más de 20 kg.

Para ayudar al usuario a cargar el recolector, éste cuenta con un sistema de correas ajustables de tres puntos. Las correas de los hombros se encuentran acojinadas para absorber el peso que recae en los hombros.

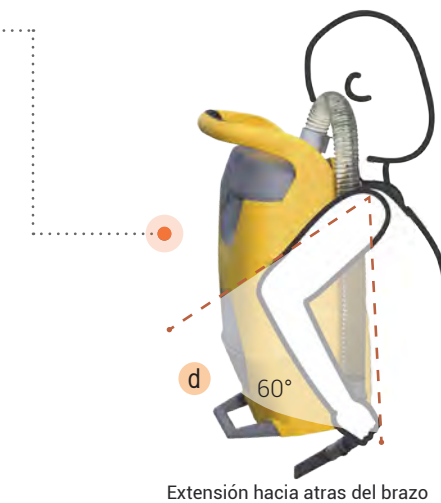
Para la separación entre correas se tomó en cuenta el diámetro máximo bideitoideo del percentil 5 de la población femenina mexicana de 18 a 65 años (389 mm) (c), las cuales también pueden ajustarse para el diámetro máximo bideitoideo del percentil 95 de la población masculina mexicana de 18 a 65 años (544 mm) (d).

En la parte superior del tronco, se encuentra situado la correa pectoral, que evita que las correas laterales puedan deslizarse, asegurando una óptima distribución del peso del recolector. Se optó por un broche que se pudiera abrir mediante un botón, ya que el uso de los guantes dificulta la realización de un movimiento de pinza.



PORTABILIDAD MANGUERA

La manguera se encuentra guardada del lado derecho del recolector, encontrándose siempre dentro del rango de movimiento de extensión dorsal del brazo, que permite que durante el rescate la persona tenga accesibilidad a ésta (d). La sujeción temporal de la manguera mediante abrazaderas ayuda a que ésta no pueda obstaculizar el movimiento de la persona al momento de subir escaleras o entrar en espacios reducidos.



ASA DEL CONTENEDOR

El asa del contenedor se extiende alrededor de la mitad frontal del recolector. Esto permite que el usuario tenga libertad de movimiento al momento de cargar el contenedor, no limitando a una sola posición de las manos(e).

FORMAS DE AGARRE

La configuración del asa permite dos tipos de agarre: el frontal y el lateral.

En el agarre frontal la parte central del asa es el punto principal de agarre, por lo tanto, es cilíndrica y mide 40 mm de diámetro(f).

Para el agarre lateral, se contempla que en los laterales del asa, el usuario realice una sujeción de gancho con las dos manos, por lo cual el asa tiene paredes planas verticales, cuya altura llega a medir hasta 50 mm (g) y con un espesor no mayor a 30 mm, permitiendo que las articulaciones de los dedos puedan flexionarse alrededor de ésta al momento del agarre.

El asa cuenta también con material texturizado para evitar que pueda resbalarse al momento de cargar el contenedor.

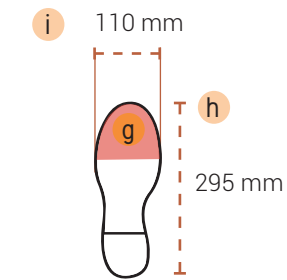


PIE DEL RECOLECTOR

El pie del recolector funciona como apoyo al momento de retirar un contenedor, aprovechando la fuerza del tercio anterior del pie del usuario para generar contrapeso.

Se definió la longitud del pedal, considerando la tercera parte del largo del pie con zapato del 95 percentil masculino de 18 a 65 años (100 mm) (h).

La altura del pie no sobrepasa los 17 mm, permitiendo que el tobillo no se flexione más de 25°, ángulo de flexión recomendado del tobillo.



Percentil 95 masculino de dimensiones de pie.



El ancho del pie se definió con base en el ancho del pie con zapato del 95 percentil masculino de 18 a 65 años que es de 110 mm (i). Aumentando las dimensiones de este en consideración del espesor de las botas y para evitar limitar la posición del pie (i).

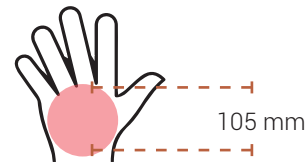
El área de apoyo en la parte superior del pie es de 40mm (k).



EMPUÑADURA

1 LONGITUD

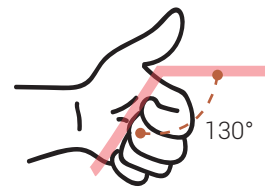
Para la longitud de la empuñadura se buscó que toda la palma tuviera apoyo al manipularla, por lo tanto, se consideró el percentil 95 del ancho de la palma de la mano de la población mexicana masculina de 18 a 65 años, que es de 105 mm, aumentando las dimensiones en consideración del uso de los guantes que usan los bomberos.



Percentil 95 de longitud de palma

2 ÁNGULO DE INCLINACIÓN

La empuñadura con respecto a la boquilla se encuentra en ángulo de 130° para que al momento del uso, el antebrazo y la muñeca se encuentren en posición de reposo, evitando movimientos de torsión de esta última.



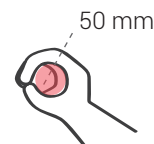
Características de la empuñadura

3 DIÁMETRO

El diámetro mínimo de la empuñadura es de 40 mm, ya que es el diámetro recomendado para agarres en mangos cilíndricos, de esta manera los dedos pueden rodear más de la mitad de la circunferencia, evitando que se unan con el pulgar.

La medida que se tomó en cuenta es el diámetro de la empuñadura del percentil 95 de la población mexicana masculina de 18 a 65 años, que es de 50 mm.

El diámetro de la empuñadura varía de tamaño en la parte final inferior, funcionando como tope para evitar que la mano se resbale hacia abajo.

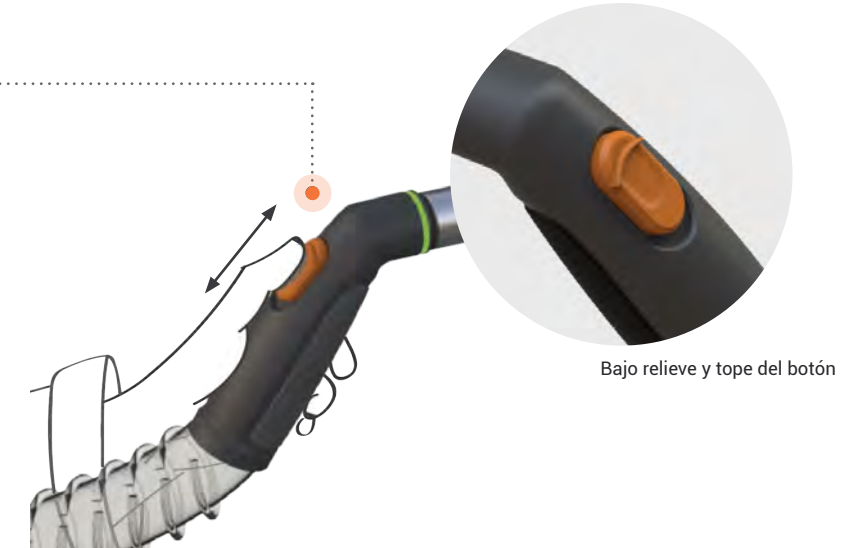


Percentil 95 de diámetro de la empuñadura de mano

4 BOTÓN

El botón de la empuñadura es deslizante, aprovechando el movimiento natural de flexión y extensión del dedo pulgar.

El botón tiene un bajo relieve y un tope que funcionan como apoyo para deslizarse, facilitando el reconocimiento mediante el tacto del botón.



Manipulación del botón.

Bajo relieve y tope del botón

5 AGARRE

La parte inferior de la empuñadura cuenta con material texturizado que permite un mejor agarre, evitando que se pueda resbalar la mano al momento de la manipulación.

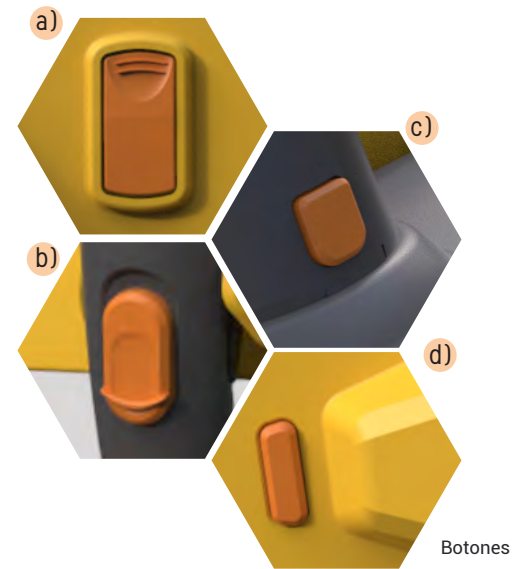


Material texturizado de la empuñadura.

CÓDIGOS VISUALES

Los componentes de accionamiento del recolector en donde el usuario tiene interacción, son indicados con un color distintivo (naranja) y con un aumento de volumen en la superficie. Estos accionadores son los siguientes:

- a) Botón para liberar el contenedor del recolector
- b) Botón pulsador para encender el recolector
- c) Botón para liberar el cople de la manguera
- d) Botón para retraer el cable de electricidad



Botones

COMUNICACIÓN PERSONA-MÁQUINA

Para llevar a cabo la comunicación entre el producto y el usuario se utilizan dos dispositivos (visual, auditivo), de forma simultánea para alertar al usuario acerca del estado del recolector y asegurar así su mejor recepción.



ALARMA VISUAL

Las alarmas visuales se colocaron en el extremo superior de la empuñadura, estando siempre dentro del rango de visión del usuario al momento del uso. Las alarmas emiten luz verde y roja, colores normalmente utilizados como colores de seguridad, con lo que el usuario tiene referencia del significado de estos colores y pueden ser interpretados fácilmente.



LUZ VERDE
RECOLECTOR ENCENDIDO



LUZ ROJA
CONTENEDOR LLENO



ALARMA AUDITIVA

Se colocó una alarma auditiva dentro de la correa del recolector, situado cerca de donde se encuentra el hombro del usuario, a un radio de audición no mayor de 15 cm del oído. El timbre no supera los 80 decibeles, el cual suena en intervalos de 5 seg durante 30 seg en total.



ALARMA AUDITIVA

PRODUCCIÓN

La producción del recolector de abejas en su mayoría está basada en inyección de distintos plásticos que permiten que sea ligero, portable y específico para su función.

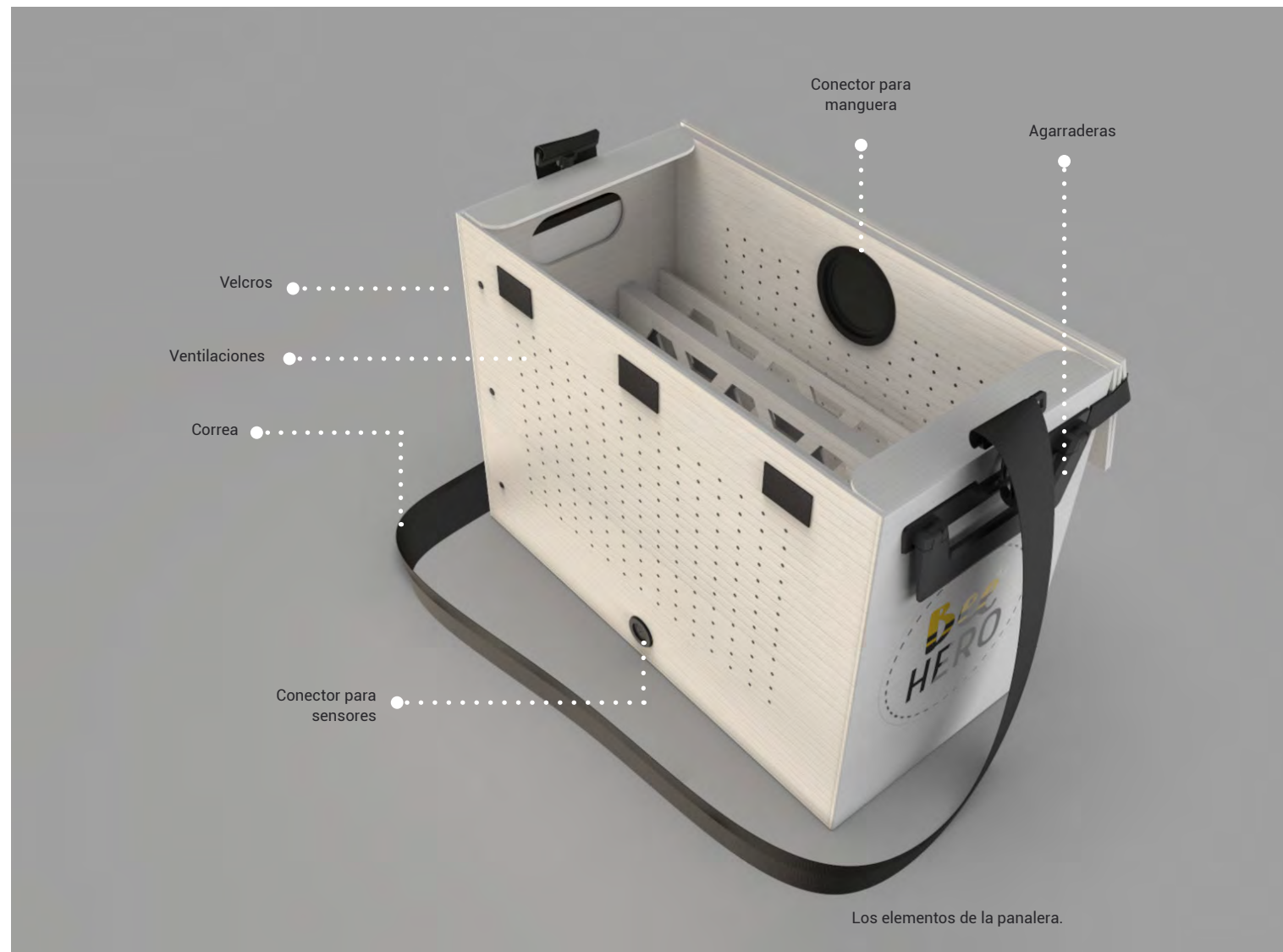
Los plásticos elegidos para cada elemento fueron seleccionados por sus características de resistencia.

En las páginas siguientes se muestran un explosivo de los componentes del recolector para posteriormente mencionar el material y proceso específico de cada uno de ellos en una tabla.

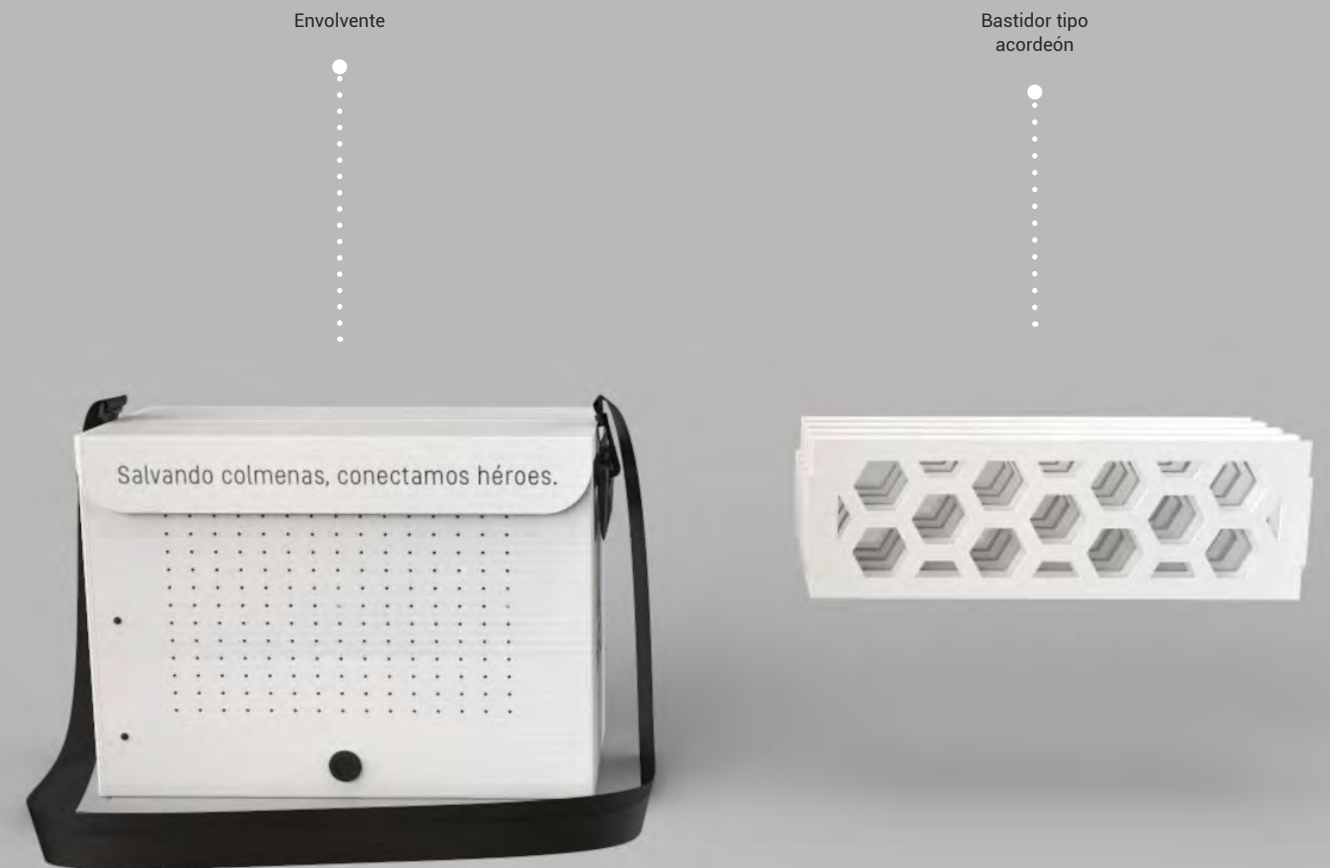
PANALERA

Función principal:

Este producto almacena el panal removido en los rescates y al llegar a la estación de bomberos recibe al enjambre de abejas ubicado en el contenedor del recolector con el fin de guardar a las abejas y al panal en un mismo espacio. La panalera llena es recogida por el apicultor y llevada a su apiario.



La panalera está conformada por dos partes principales, la envoltente y el bastidor tipo acordeón interno.



Con la finalidad de explicar la función detallada de cada una de las partes, se describirá a continuación la secuencia de uso de la panalera.

SECUENCIA DE USO:

1. El bombero arma la panalera.

Función: Ser plegable y armable.

Las panaleras son entregadas a las estaciones de bomberos plegadas con el fin de ahorrar espacio. El proceso de armado del producto es el siguiente:



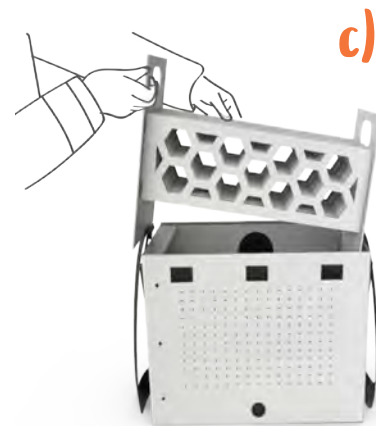
Panalera plegada.

La panalera es entregada con piezas de plástico preensambladas y con remaches de plástico que cierran la envolvente.



Armado de envolvente.

Se doblan las pestañas de la base.



Armado de bastidor.

Se pliega el bastidor, se ensambla a los soportes laterales y se coloca dentro de la caja.

2. El bombero coloca la o las panaleras, dependiendo del tamaño de la colmena, en una superficie dentro del vehículo.

Función: Transportable.

El usuario sujeta la panalera por medio de las agarraderas laterales para colocarla dentro del vehículo.



Panalera sujeta por medio de las agarraderas

3. Se acerca a la colmena.

Función: Portable

El bombero se coloca la panalera en el torso usando la correa, lo cual permite maniobrar libremente con ambas manos, y se acerca al panal.



Bombero cargando en el torso la panalera.

4. El bombero abre la panalera, pliega la tapa y la adhiere a los velcros ubicados en la cara trasera.

Función: Sustener la tapa mientras la panalera está en uso.

Con el fin de que la panalera abierta no interfiera con el espacio ni con el movimiento del usuario, la tapa se guarda plegándola y sujetándola por velcros.

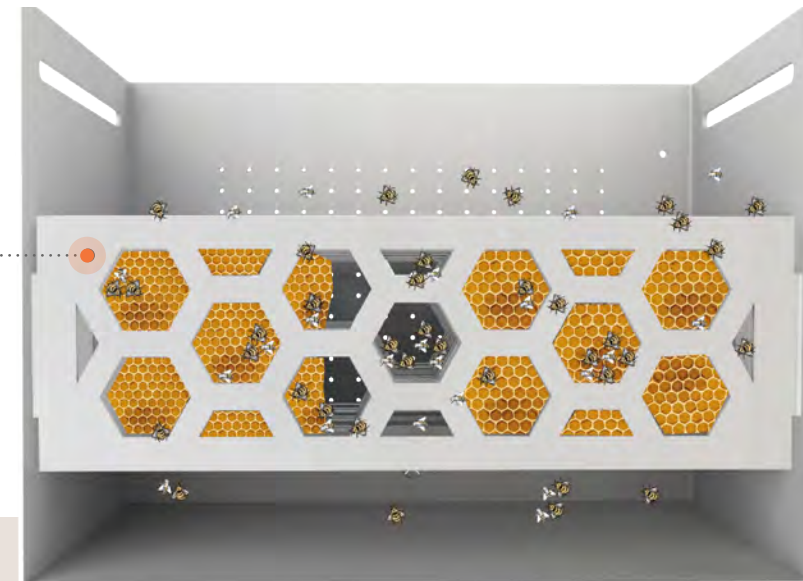


Panalera abierta, tapa sujetada por velcros.

5. El usuario remueve el panal por partes, las cuales coloca dentro de la panalera y sobre el bastidor.

Función: Almacenar panales.

El bastidor interno de la panalera cuenta con cuatro espacios de guardado. Cada espacio tiene una dimensión de 2 cm, que permite sostener las partes de panal sin deformarlas y evita su desplazamiento.

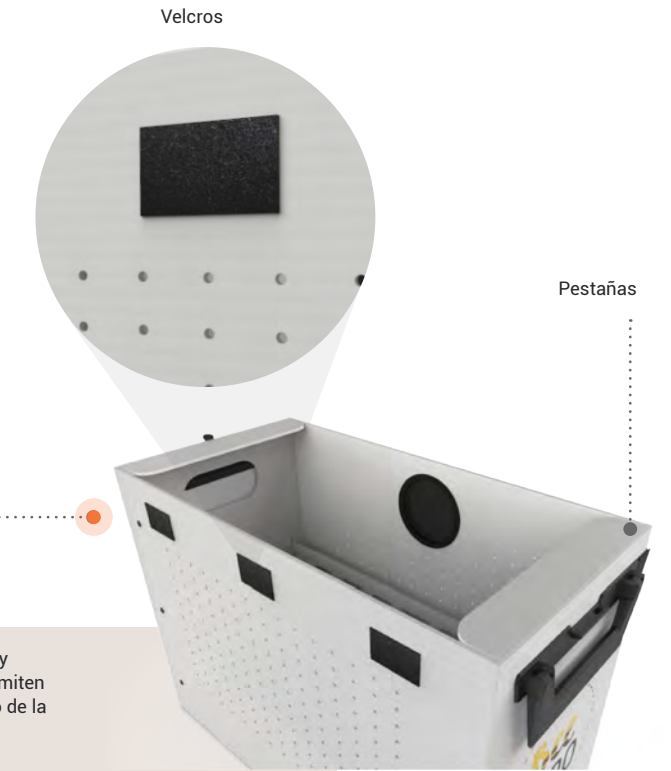


Panalera con panal.

6. Al terminar la remoción del panal, el usuario desprende la tapa de los velcros traseros para adherirla a los velcros frontales y cerrarla completamente.

Función: Cerrar

La tapa de la panalera cuenta con pestañas a los extremos para evitar que las abejas salgan.



Velcros frontales y pestañas que permiten el cierre completo de la panalera.

7. La panalera se coloca en el vehículo nuevamente para regresar a la estación de bomberos.

8. Al llegar a la estación de bomberos, se deposita en el módulo de espera, dentro de una de las cajas de seguridad, donde se conecta a los sensores.

Función: Ser almacenada y aislada para proteger a la colmena y poder medir sus características.

Para poder medir las características de la colmena, la panalera cuenta con una pieza conectora que permite la entrada de los sensores ubicados en la caja de seguridad, pero impide que las abejas salgan cuando la panalera no está conectada. Esto se logra a través de una membrana ubicada en el conector (ver membrana en la siguiente página).



El bombero deposita la panalera dentro de la caja de seguridad



Conector con membrana para los sensores.



Conector con membrana para la manguera.

9. Las abejas se trasladan del contenedor del recolector a la panalera.

Función: Permitir la entrada de las abejas, y contener a las abejas.

Para permitir la entrada de las abejas a la panalera, ésta cuenta con un conector de membrana. (El proceso de apertura de la membrana se explica en la secuencia de uso del módulo de espera).

10. Cuando las abejas terminan de entrar, se cierra el conector completamente para evitar su salida.

Función: Sellado

La membrana del conector tiene la capacidad de abrirse y cerrarse completamente gracias a la memoria y flexibilidad del material, dependiendo lo que se requiera.

11. El apicultor saca la panalera de la caja de seguridad y la lleva al apiario.

Función: Evitar contagio de enfermedades

La panalera es de un solo uso para evitar la propagación de enfermedades de colmena a colmena, por lo cual los materiales y métodos de producción son de bajo costo.



Apicultor llevándose la colmena de la estación de bomberos.

ERGONOMÍA Y ANTROPOMETRÍA

Los aspectos ergonómicos de la panalera se definieron acorde a los usuarios que tendrán interacción directa con ésta: bomberos y apicultores.

Con respecto a los bomberos o usuarios rescatistas, se consideraron las siguientes etapas de interacción con el producto:

- 1) Armado de la panalera, como etapa previa al uso del objeto;
- 2) La recuperación y almacenamiento de las secciones de panal, durante la remoción de la colmena.
- 3) Su posterior transportación desde el lugar de remoción al módulo de almacenamiento temporal.

ARMADO DE LA PANALERA

La etapa de preparación o armado es un proceso individual, intuitivo y que involucra poco tiempo al tener la envolvente y la tapa integrados en un solo elemento que viene pre-armado con remaches de plástico para sólo entrelazar las pestañas en la base del contenedor, como con el armado usual de una caja de cartón(a).

En la estructura interna se buscaron simplificar y reducir los ensambles (cantidad de pestañas entre superficie principal y caras laterales) para facilitar su armado.



Con respecto a la interacción con los apicultores se consideraron las siguientes etapas:

- 1) La transportación desde el módulo de espera hasta su apiario.
- 2) Mudar la colmena rescatada de la panalera al cajón de apicultura.

Se tuvo como objetivo minimizar el número de acciones realizadas por los usuarios. La configuración de la panalera permite que el usuario pueda llevarla consigo cruzada en el torso, hasta aproximarse a la ubicación del panal. La configuración permite que el usuario deposite simplemente las secciones de panal en los compartimentos de la estructura interna de la panalera.

DIMENSIONES GENERALES

Los aspectos ergonómicos relacionados con las dimensiones de la cara superior de la panalera están condicionados por la visibilidad y manipulación que el usuario necesita de los compartimentos internos. (a)

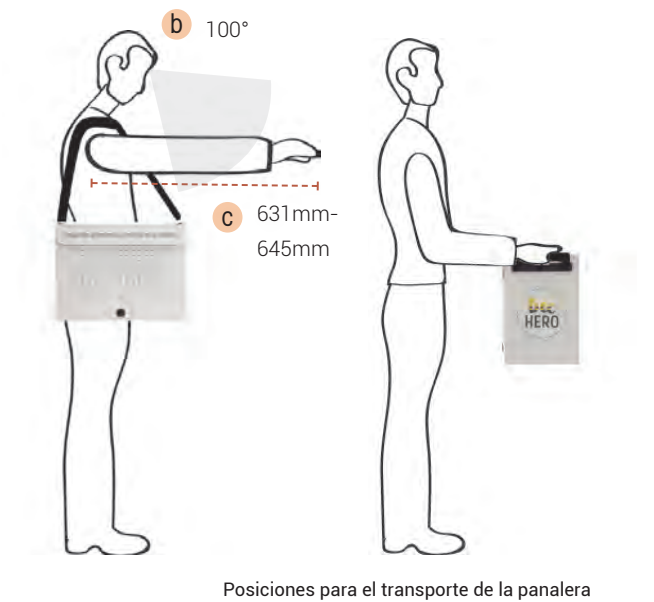
Se considera que el ángulo de campo visual para una persona con rotación de ojos y cabeza es de casi 180° en el campo visual horizontal y en el campo visual vertical de 100° (b); y que el alcance máximo del brazo frontal y lateral, acorde al percentil 5 de la población nacional femenina; es de 631 mm y 645 mm, respectivamente (c). De manera que la cara superior del dispositivo no presenta complicación para ningún usuario.



PORTABILIDAD Y SEGURIDAD

Considerando que la capacidad máxima de panales por dispositivo sea equivalente a 4 bastidores tipo langstroth en relación a una capacidad máxima de 20,000 abejas, se puede traducir en un peso equivalente o menor a 10 kg, que se encuentra dentro del rango de peso máximo aceptable para transporte a la altura de los codos para un 90% la población masculina y femenina de 18 a 65 años, de acuerdo a las tablas de Snook y Ciriello (1991).

Además de limitar el peso máximo que será transportado en la panalera, el uso de la correa para portarla al torso busca aproximar la carga al centro de gravedad del usuario; y con ello evitar lesiones asociadas a la manipulación manual de cargas.



Posiciones para el transporte de la panalera

ASAS LATERALES

Las asas laterales, se convierten en una segunda opción para cargarla. Cuando las asas son abatidas, se genera una superficie de contacto de 31 mm de ancho a cada lado de la panalera, esta superficie se adapta a la sujeción de gancho de las manos y toma en cuenta el espesor agregado por el uso de guantes (d).

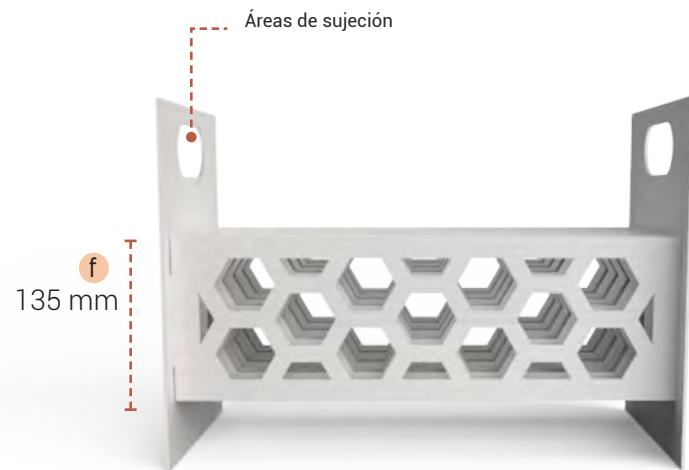
El espacio interno que se genera entre la cara lateral de la panalera y los límites internos del asa, respeta las dimensiones antropométricas del 95 percentil de la población nacional masculina como se observa en el esquema (e).



TRANSPORTE DE ESTRUCTURA INTERNA

En relación a la necesidad de trasladar las abejas y secciones de panal de la panalera a sus cajones permanentes, se limitó la altura de la estructura interna a 135 mm de su base para tomar con facilidad cada sección de panal (f).

También se diseñaron aberturas en la parte superior de cada lateral como áreas de sujeción o puntos de apoyo para retirar la estructura interna y luego poder vaciar el resto de abejas dentro del cajón de apicultura.



SEGURIDAD DEL USUARIO

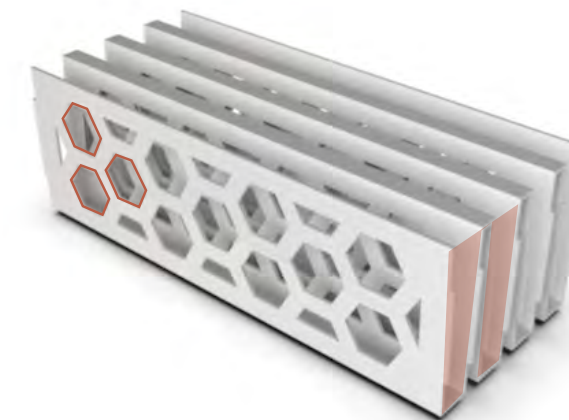
Los aspectos ergonómicos relacionados a la transportación de la panalera, tienen que ver en gran medida con la seguridad del usuario: primero, evitando la interacción entre él y las abejas; y segundo, al prevenir posibles lesiones limitando el peso que puede representar una vez que las secciones de panal sean almacenadas.

Impedir la interacción directa entre usuarios y abejas, involucra dos sistemas en la configuración de la panalera: utilizar los velcros como mecanismos de cierre entre envoltorio y tapa (i); y el uso de conectores que articulan la comunicación entre la panalera, el módulo de almacenamiento temporal y el contenedor de abejas, durante el paso de éstas a la panalera (j,k).

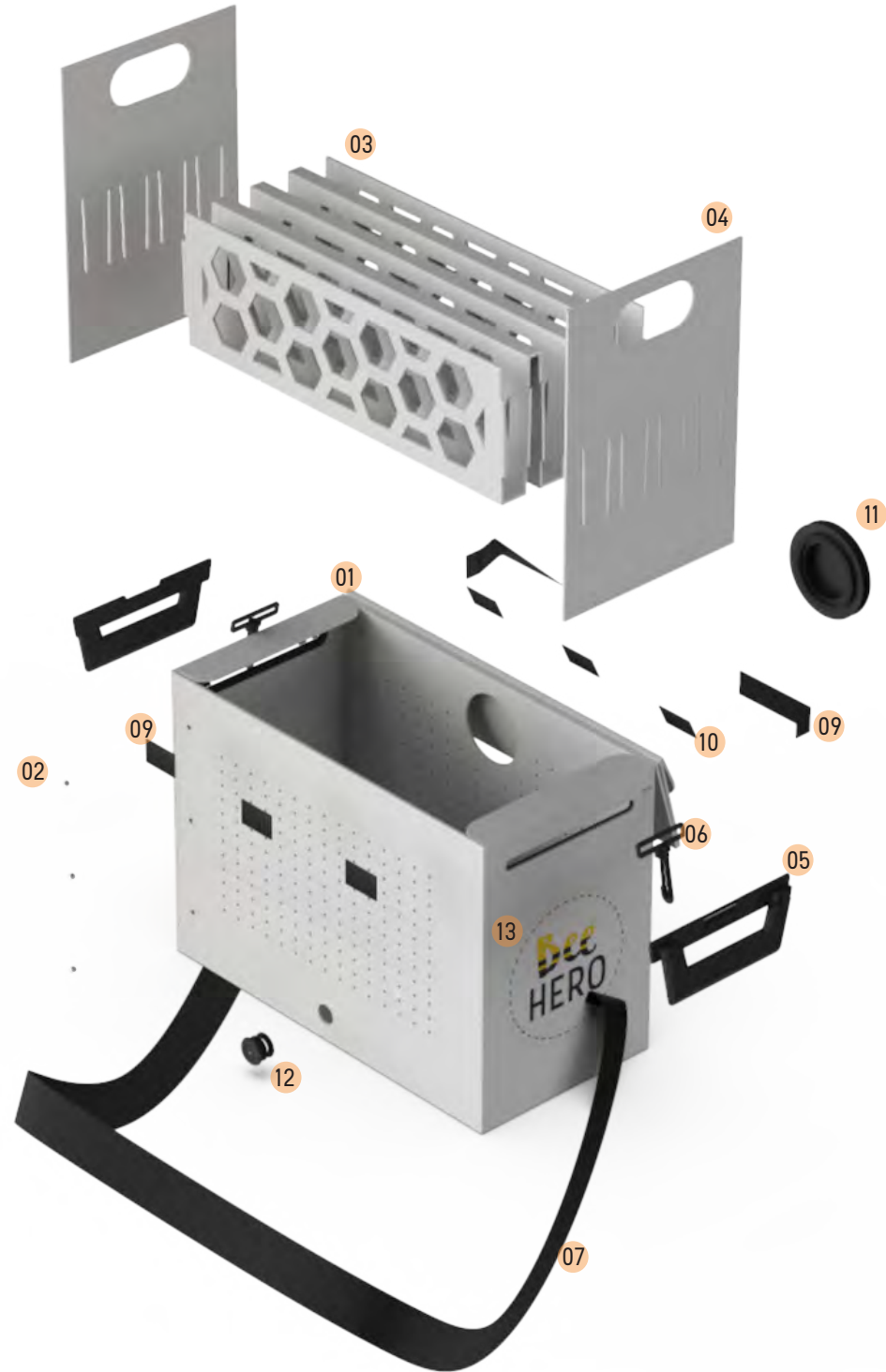
CÓDIGOS VISUALES

Ya que se trata de un producto nuevo para bomberos o usuarios rescatistas, se plantea el cambio de color en determinados elementos para indicar que son manipulables. De manera que mientras la envoltorio y estructura interna, es decir, los elementos predominantemente "estáticos", son color blanco, aquellos que se generan como elementos de manipulación son de color negro como:

- g) Asas
- h) Correa
- i) Velcros
- j) Conector con módulo
- k) Conector para sensores



La superficie principal de la estructura interna tiene un patrón de orificios, su forma hexagonal y el volumen de los compartimentos en la estructura pretenden que el usuario intuya que las secciones de panal se deben guardar ahí, ya que hace referencia a la imagen que la gente asocia con el panal.



PRODUCCIÓN

COMPONENTES	MATERIAL / ESPECIFICACIONES	PROCESOS	ACABADOS
01 Desarrollo de envoltente	Lámina de polipropileno corrugado 3 mm	Troquelado y punzonado	Ópaco, color blanco
02 Remaches (3)	Remaches de plástico 6 mm	Elemento comercial	N/A
03 Desarrollo de acordeón	Lámina de polipropileno corrugado 3 mm	Troquelado y punzonado	Ópaco, color blanco
04 Soporte lateral de acordeón (2)	Lámina de polipropileno corrugado 3 mm	Troquelado y punzonado	Ópaco, color blanco
05 Asa abatible (2)	Polipropileno	Inyección de plástico	Ópaco, color negro
06 Ganchos para correa (2)	Ganchos No. 5 de polipropileno	Elemento comercial	Color negro
07 Correa	Cinta 2" de polipropileno	Elemento comercial	Color negro
08 Hombreira para correa	Hombreira 2" de	Elemento comercial	Color negro
09 Cierre de tapa A	Velcro 3/4" felpa	Elemento comercial	Color negro
10 Cierre de tapa B	Velcro 3/4" gancho	Elemento comercial	Color negro
11 Conector para manguera	Polipropileno	Inyección de plástico	Ópaco, color negro
12 Conector para sensores	Polipropileno	Inyección de plástico	Ópaco, color negro
13 Etiquetas	Vinil	Impresión y corte de vinil	2 tintas sobre vinil blanco

MÓDULO DE ESPERA

Función principal:

Es el dispositivo ubicado en la estación de bomberos, en donde se guarda la colmena rescatada temporalmente, mientras un apicultor va a recogerla. En él se lleva a cabo el intercambio de las abejas, del contenedor del recolector, a la panalera; se encarga de notificar cuando hay una nueva colmena y mide su temperatura, humedad y peso.

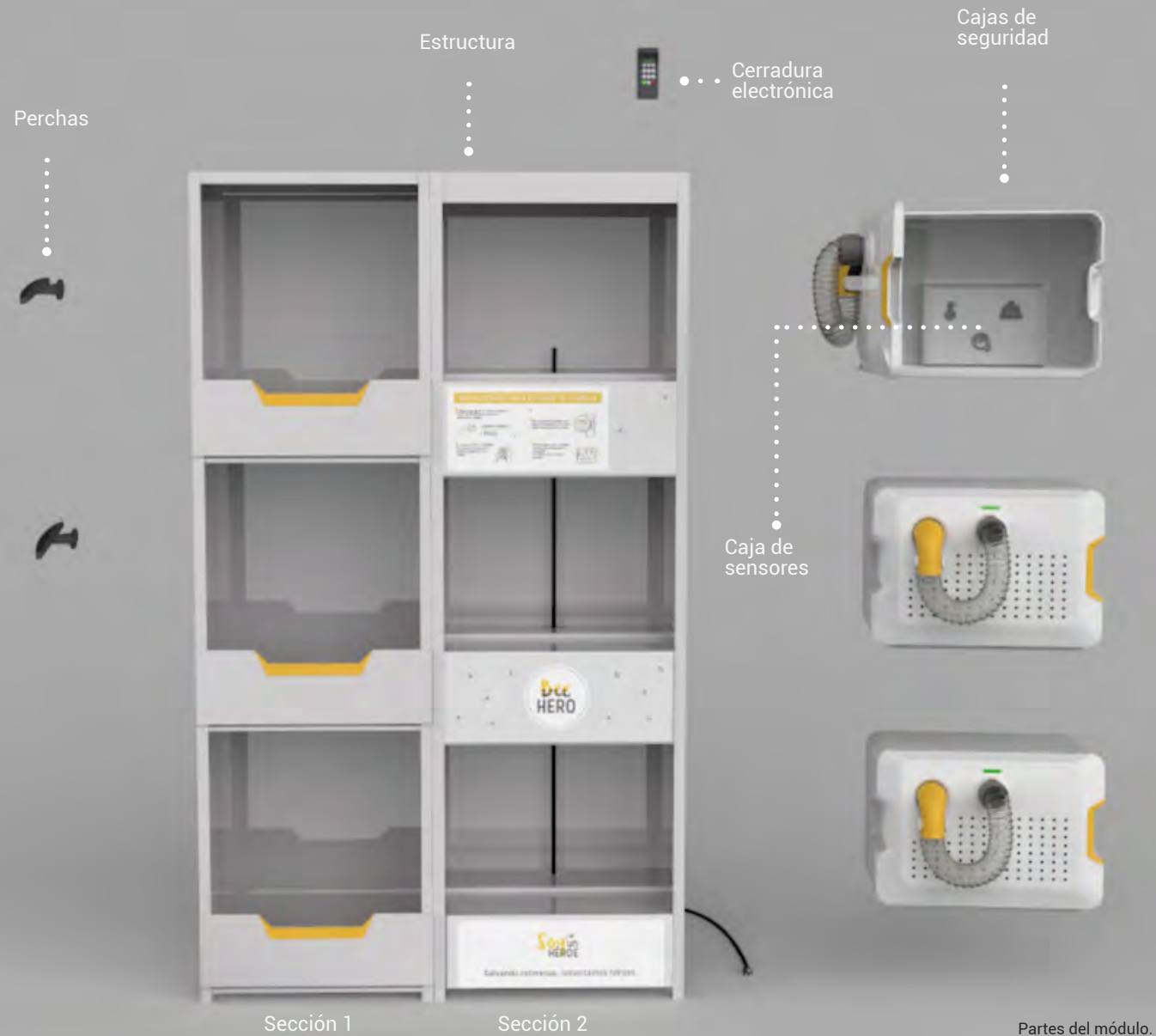
Piezas que lo conforman:

- Estructura de lámina
- Cajas de seguridad
- Cerradura electrónica
- Sensores
- Perchas



Elementos del módulo.

El módulo está compuesto por dos partes principales: la estructura de soporte y las cajas de seguridad. La estructura se divide en dos secciones: el **área para almacenar los contenedores de abejas** (sección 1) y el **área para almacenar la panalera** y donde se ubican las cajas de seguridad (sección 2). Además el módulo cuenta con elementos como la **cerradura electrónica, sensores y perchas**. En la imagen contigua se muestran las partes y su ubicación.



Con la finalidad de explicar la configuración final del módulo, se presenta a continuación la secuencia de uso del producto, donde se resaltan las características funcionales consideradas y la forma en la que fueron resueltas.

SECUENCIA DE USO:

1. Al llegar a la estación de bomberos, se coloca el contenedor con abejas en el espacio correspondiente dentro del módulo.

Función: Sostener y proteger el contenedor de abejas.

El compartimento para el contenedor de abejas cuenta con una puerta con el fin de evitar que el contenedor quede expuesto.

El usuario abate verticalmente la puerta, coloca el contenedor y regresa la puerta a su posición inicial para cerrarla.



Bombero colocando el contenedor de abejas en el módulo.

2. Se deposita la panalera con el panal rescatado dentro de la caja de seguridad.

Función: Almacenar, aislar y proteger la panalera

La caja de seguridad aísla a la panalera para evitar cualquier interacción directa. Cuenta con ventilaciones que permiten la sobrevivencia de las abejas y materiales aislantes que protegen a las abejas de l ruido exterior.

El usuario abre la puerta de la caja, deposita la panalera y cierra la puerta. Al cerrar la puerta la caja se asegura y no puede ser abierta hasta que el código específico de la caja sea escrito en la cerradura electrónica.



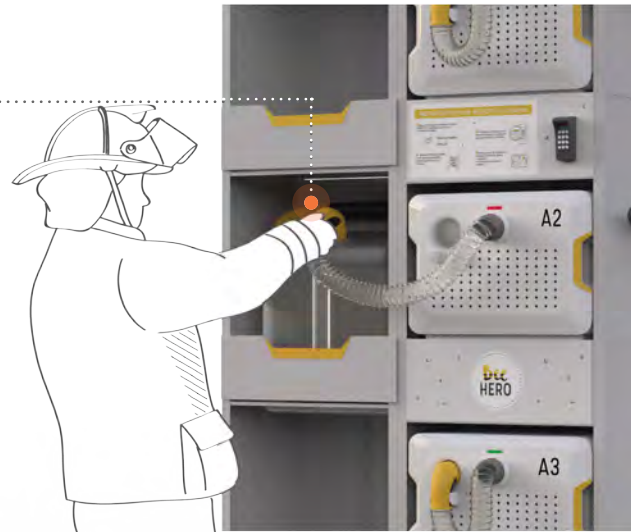
Bombero colocando la panalera dentro de una caja de seguridad.

3.

La manguera ubicada en la caja de seguridad se conecta al contenedor de abejas.

Función: Conectar el contenedor de abejas con la panalera.

Se toma el cople de color amarillo ubicado en la caja de seguridad y se inserta en el espacio correspondiente del contenedor.



Bombero conectando la manguera al contenedor de abejas.

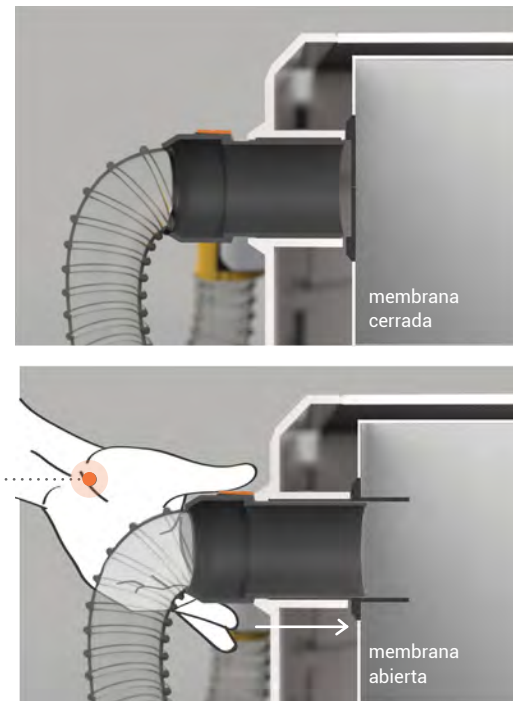
4.

Se presiona el botón ubicado en el cople fijo de la manguera y se empuja para permitir que las abejas se trasladen a la panalera.

Función: Permitir el paso de las abejas a la panalera.

El cople fijo de la manguera ubicado en la caja de seguridad cuenta con un mecanismo que al presionarlo abre la membrana del conector de la panalera y permite el libre flujo de las abejas al interior de ésta.

Cuando las abejas terminan de trasladarse a la panalera el usuario vuelve a presionar el botón, recorre el cople hacia su posición inicial, cerrando por completo el acceso.



Cortes del mecanismo de la membrana.

5.

Se desconecta el cople de color amarillo del contenedor y se coloca en el espacio correspondiente de la caja de seguridad.

Función: Función: Guardar la manguera conectora.



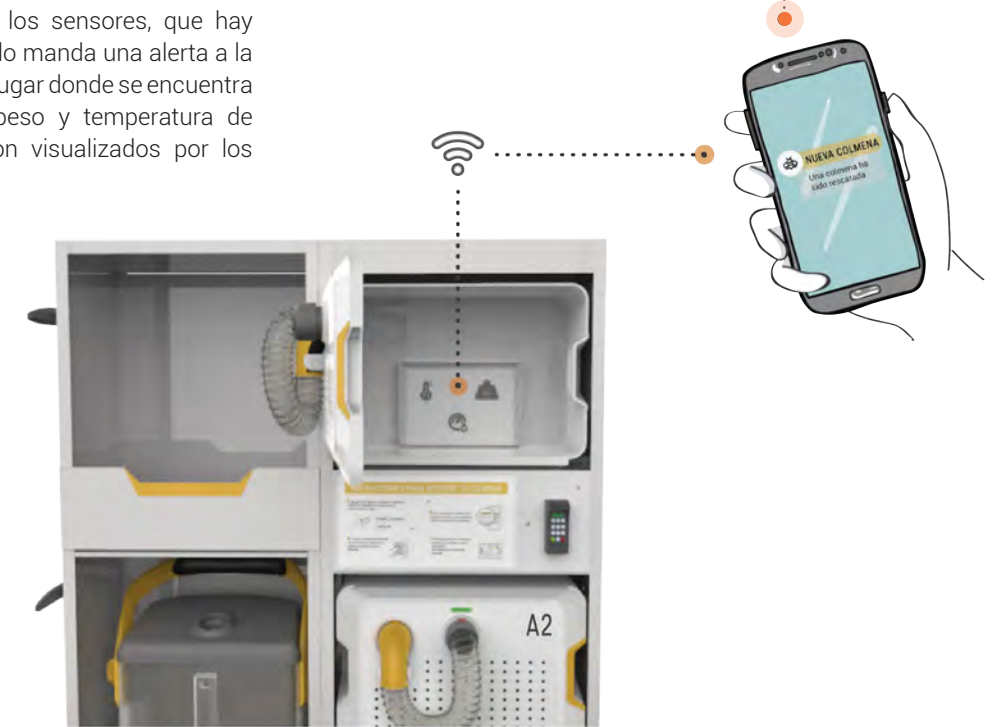
El cople en su estado inicial.

6.

El módulo recolecta información de la colmena y la envía a la plataforma web.

Función: Notificar y medir peso, humedad y temperatura.

Al identificar, por medio de los sensores, que hay una colmena nueva, el módulo manda una alerta a la plataforma web indicando el lugar donde se encuentra y los datos de humedad, peso y temperatura de la colmena. Estos datos son visualizados por los apicultores.



El módulo mandando notificación de que hay una colmena nueva.



1. Un apicultor recoge la colmena.

Función: Liberar la panalera de la caja de seguridad.

Por seguridad la caja de seguridad sólo se abre con un código, el cual se envía al correo electrónico del apicultor que se interese por la nueva colmena rescatada. Éste tecleará el código en la cerradura electrónica para que se le indique en qué caja de seguridad se encuentra su nueva colmena y la puerta de ésta se abra.



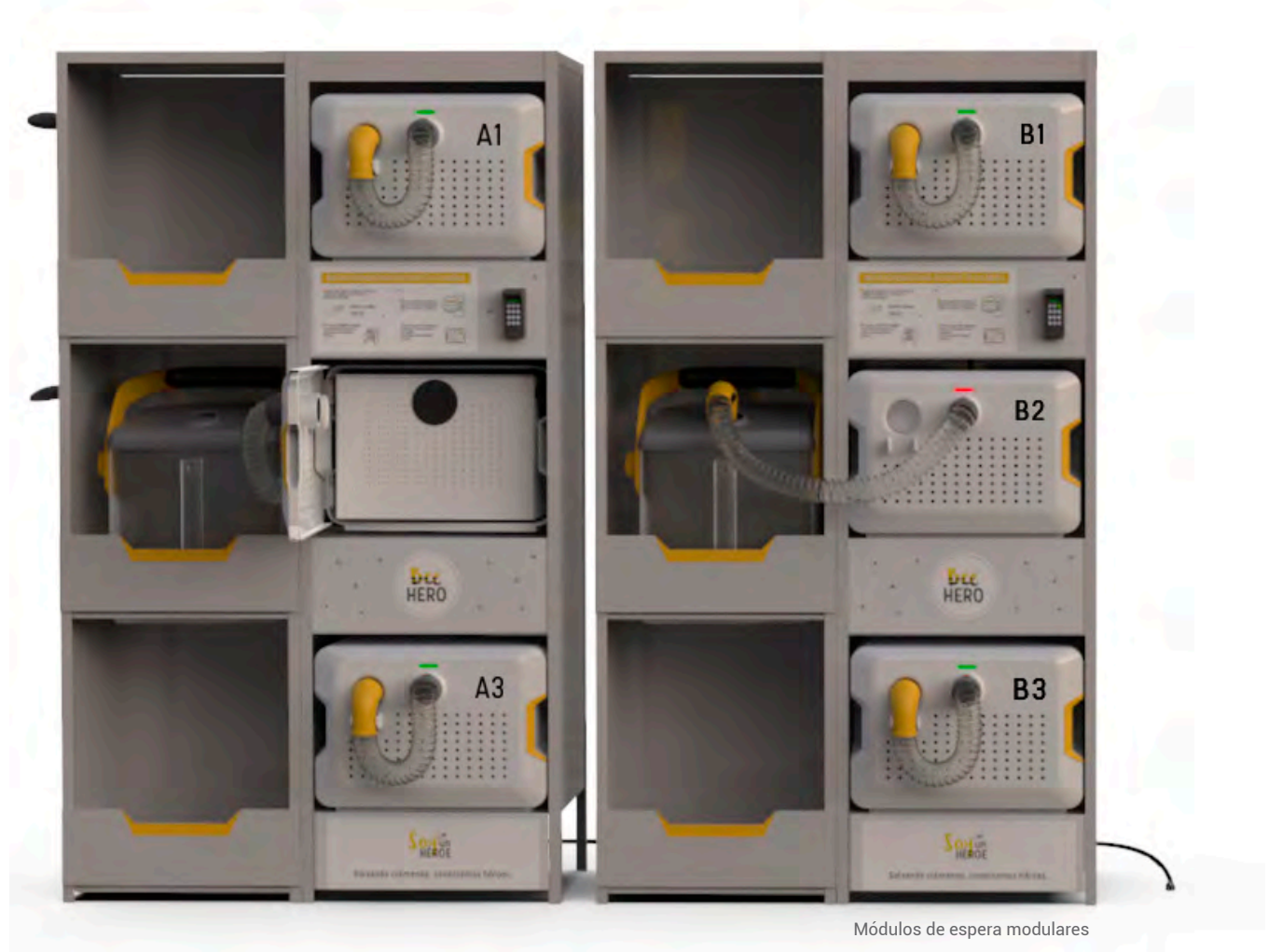
Apicultor tecleando el código de seguridad en la cerradura electrónica



OTRAS CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES

ADAPTABILIDAD A DIFERENTES ESTACIONES DE BOMBEROS.

Las dimensiones y capacidad del módulo de espera buscaron hacerlo un producto modular, que se adaptara a las diferentes estaciones de bomberos. Esto quiere decir que el número de módulos de espera en cada estación y su acomodo dependerá del espacio disponible para su colocación y del número de servicios reportados para remoción de colmenas.



Módulos de espera modulares

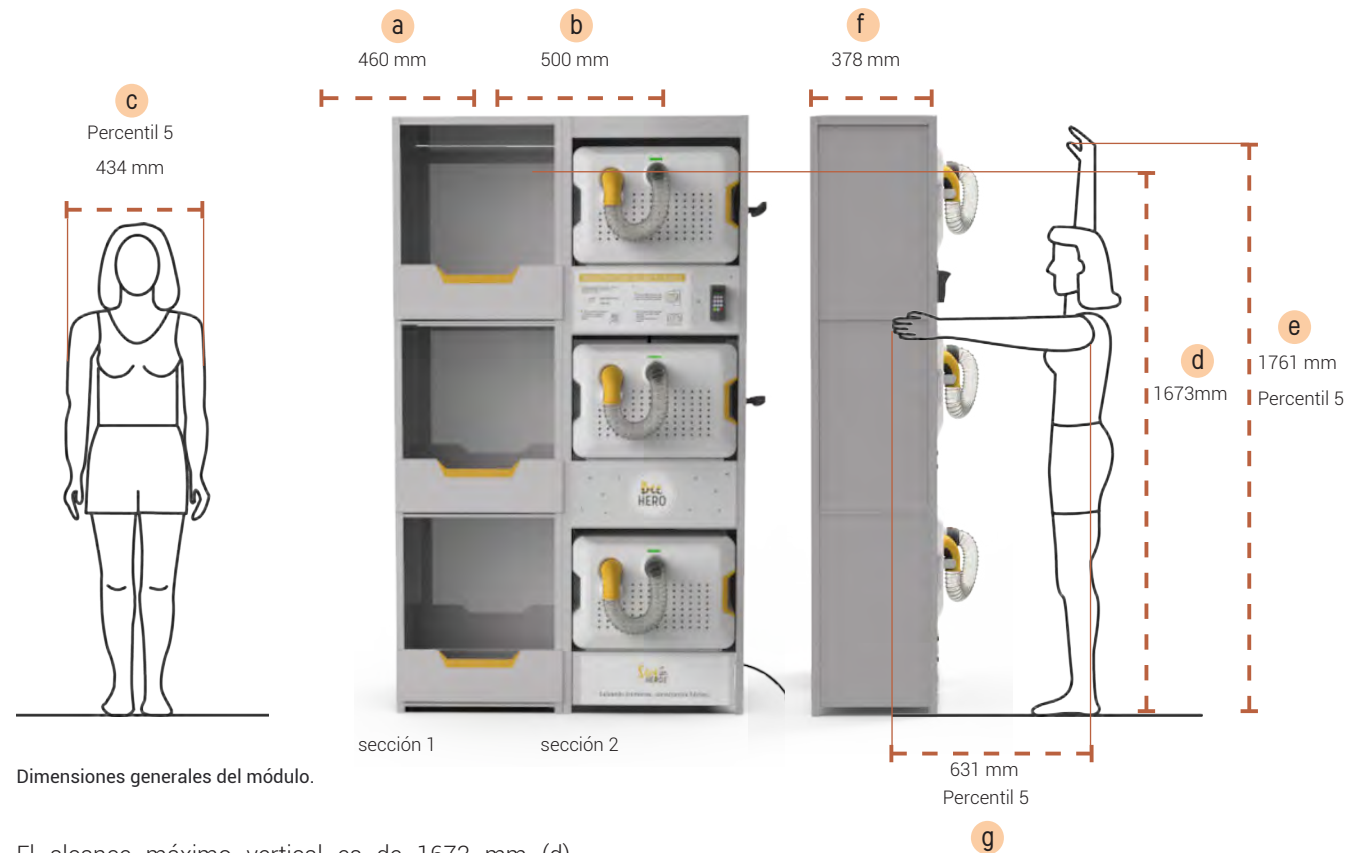
ERGONOMÍA Y ANTROPOMETRÍA

Con la finalidad de garantizar la mejor interacción objeto – producto, para la configuración del módulo se tomaron en cuenta los aspectos ergonómicos del usuario los cuales se explicarán a continuación.

DIMENSIONES GENERALES

La dimensión de ancho interno de las secciones 1 y 2 son de 460 mm (a) y 500 mm (b) respectivamente. Dimensiones que se adecúan al percentil 5 de anchura de cuerpo de mujeres que es de 434 mm (c).

La profundidad general del módulo es de 378 mm (f) dimensión menor al percentil 5 de mujer (g) que es de 631 para el alcance de brazo frontal.



Dimensiones generales del módulo.

El alcance máximo vertical es de 1673 mm (d), dimensión que se adecua al percentil 5 de mujer que es de 1761mm (e).

AGARRADERAS

Las agarraderas de las puertas tienen dimensiones de 195 mm (h) y 129 mm (i), dimensiones mayores al 95 percentil de hombre que es 103 mm (j), permitiendo ser libremente utilizadas con guantes.

VISIBILIDAD

El módulo permite que los contenedores de abejas estén siempre visibles con el fin de que el usuario pueda verificar el estado de las abejas durante el proceso de traslado hacia la panalera (k).



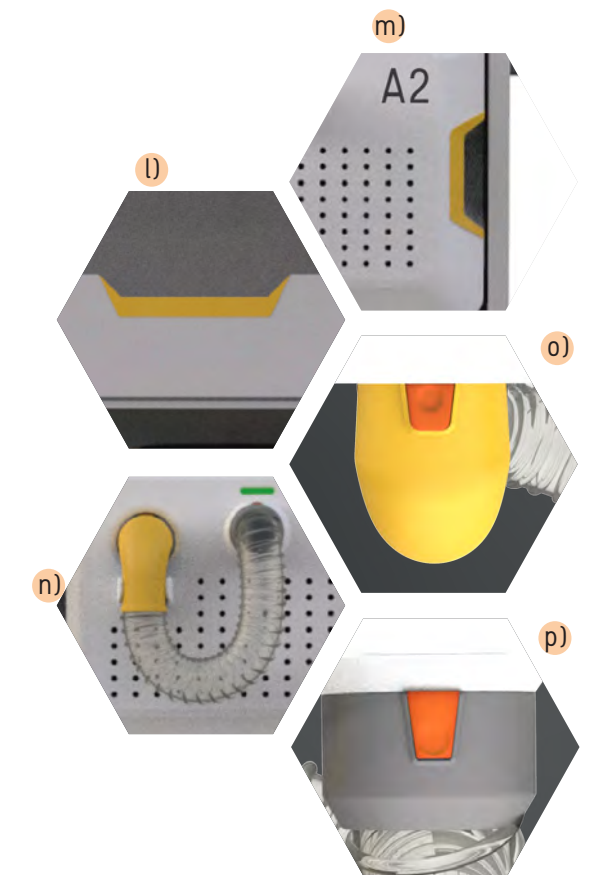
CÓDIGOS VISUALES

Los elementos donde el usuario tiene una interacción directa están indicados con un color específico (amarillo) y a través de una entrecalle entre elementos fijos y móviles. Estos elementos son:

- l) Las agarraderas de puertas de la sección 1.
- m) Las agarraderas de las puertas de las cajas de seguridad.
- n) El cople móvil de la manguera.

Los botones (elementos a accionar) al igual que en el recolector se indican con el color naranja y un bajo relieve para posicionar el dedo, y son:

- o) Botón del cople móvil.
- p) Botón del cople fijo.



Códigos visuales

COMUNICACIÓN HUMANO-MÁQUINA

Para llevar a cabo una óptima comunicación entre el módulo y la persona se utilizaron distintos elementos que permiten al usuario identificar el estado de las colmenas almacenadas, es decir, el bombero debe saber el estado en el que las cajas de seguridad se encuentran y el apicultor debe saber en qué caja de seguridad está la colmena que se le asignó. A continuación se explican más a detalle estas circunstancias y los elementos por medio de los cuales se lleva a cabo la comunicación.



Indicadores de luz.

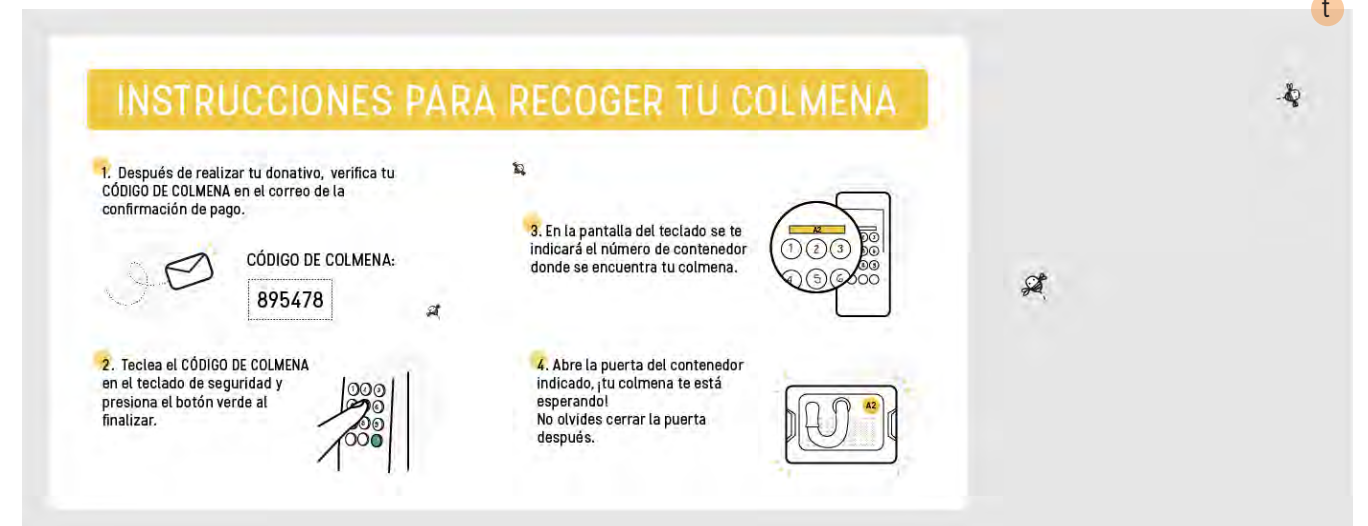
ESTADO DE LAS CAJAS DE SEGURIDAD

Para indicar a los bomberos el estado en el que se encuentran las cajas de seguridad; éstas cuentan con un indicador a base de luz que dependiendo de la circunstancia cambia de color. Los posibles estados y sus respectivos colores son los siguientes:

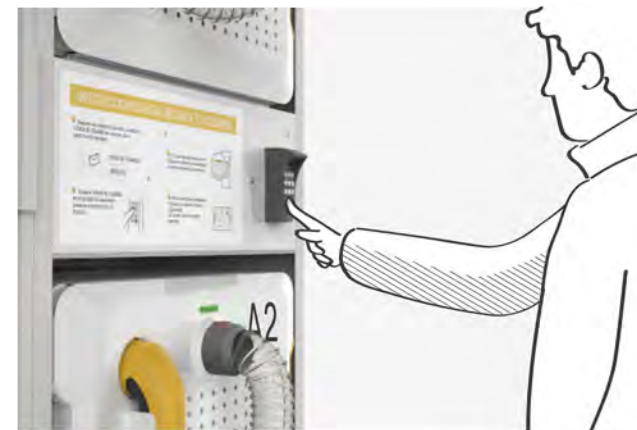
- q) Luz apagada: La caja está vacía
- r) Luz roja: Las abejas se están trasladando del contenedor a la panalera. NO TOCAR
- s) Luz verde: Después de 24 horas, se considera que las abejas se han trasladado completamente a la panalera. La colmena está lista para ser recogida.

ASIGNACIÓN DE COLMENA

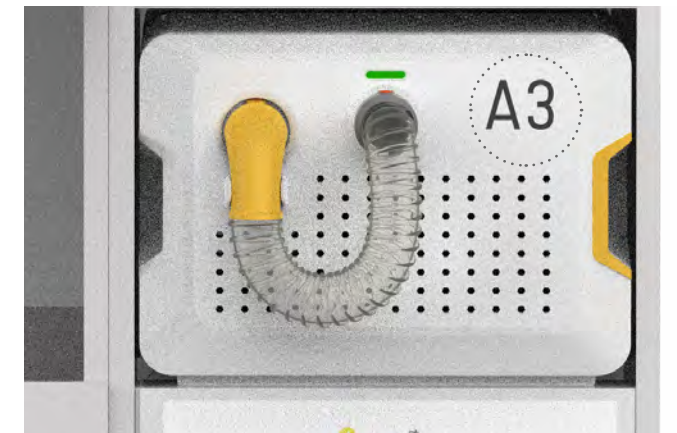
El módulo cuenta con una etiqueta (t) informativa para que el apicultor que recoja la colmena sepa cómo utilizarlo. En ella se explica que para que el apicultor pueda acceder a la colmena que adquirió, es necesario que teclee en la cerradura electrónica el código de seguridad que recibió en su correo electrónico después de adquirirla. Posteriormente, a través de la pantalla de la cerradura electrónica se le indicará en qué caja se encuentra.



Etiqueta de información para el apicultor.



Apicultor tecleando código de seguridad.



Numeración de las cajas de seguridad

ESTÉTICA

La estética en el rediseño de la familia de productos se centró en mantener armonía con otros objetos y códigos utilizados por bomberos y apicultores, así mismo se definieron atributos asociados a acentuar la protección de abejas y de usuarios durante su interacción en el proceso de rescate. Como se mencionó anteriormente, tales atributos se agruparon de la siguiente manera:

Seguridad y confianza, expresada en cuerpos geométricos predominantemente regulares cuyas proporciones no superan una relación 1:2 entre el largo y ancho de sus caras principales, por lo que se asocian a estabilidad y equilibrio. La seguridad y confianza también se reiteran a través de los rasgos visuales asociados a la durabilidad y resistencia, y a la funcionalidad y alta tecnología.

Durabilidad y resistencia, que puede observarse en la superposición de superficies, elementos con notables espesores y cambios en la dirección de los planos.

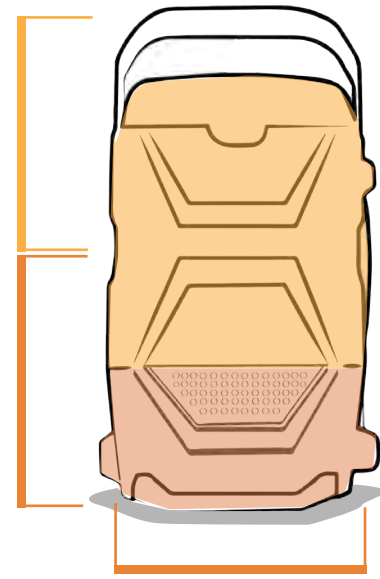
Funcionalidad y alta tecnología, señalada por una configuración formal unitaria y ordenada que se observa en la integración precisa de los componentes en cada objeto, con énfasis de sus elementos funcionales o manipulables a través de cambios de color.

La **seguridad, resistencia y funcionalidad** tienen una relación directa con la estética de las herramientas y el equipo utilizado por los bomberos. Los rasgos visuales de dichos atributos se conjugaron con códigos relacionados a las abejas y a la apicultura; tales como la combinación del color amarillo en contraste con colores neutros que se asocia a las abejas, formas hexagonales que remiten la estructura básica de los panales y abstracciones del equipo tradicional de apicultura reflejado en la configuración de elementos como la estructura interna de la panalera.



FAMILIA BEE HERO

SEGURIDAD Y CONFIANZA



Proporción 2:1

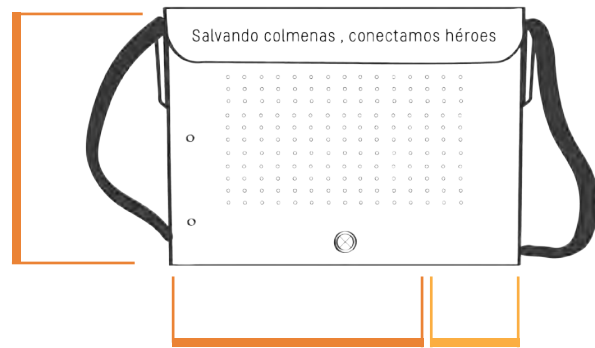


Simetría vertical

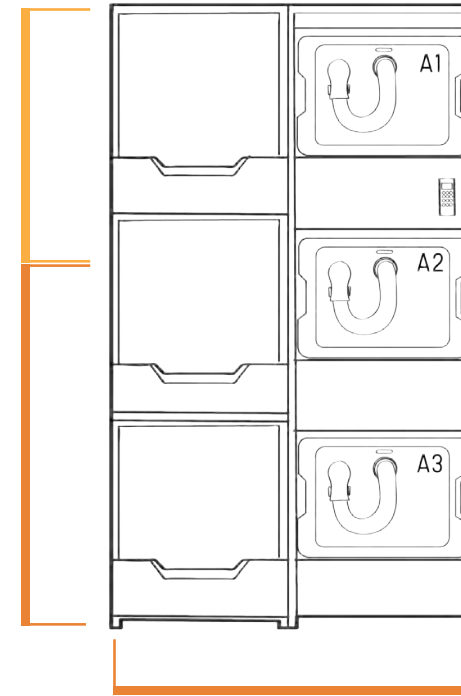
Las proporciones menores a 2:1, cuerpos geométricos regulares y la simetría vertical en las caras frontales de los productos evocan sensación de equilibrio y estabilidad.



Percepción de estabilidad en las caras laterales por el pie de la base.



Simetría vertical



Simetría vertical

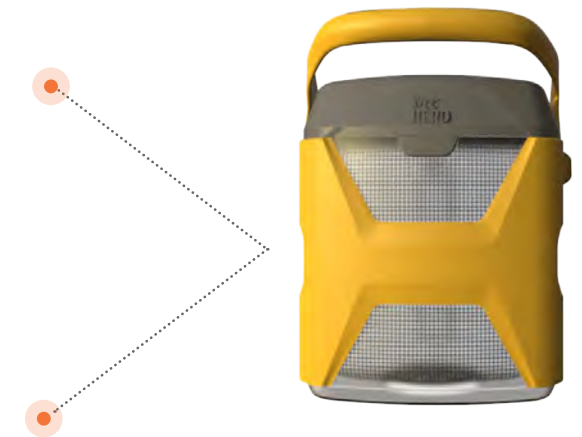
PROTECCIÓN DE LAS ABEJAS

Contenedor de acabado traslúcido



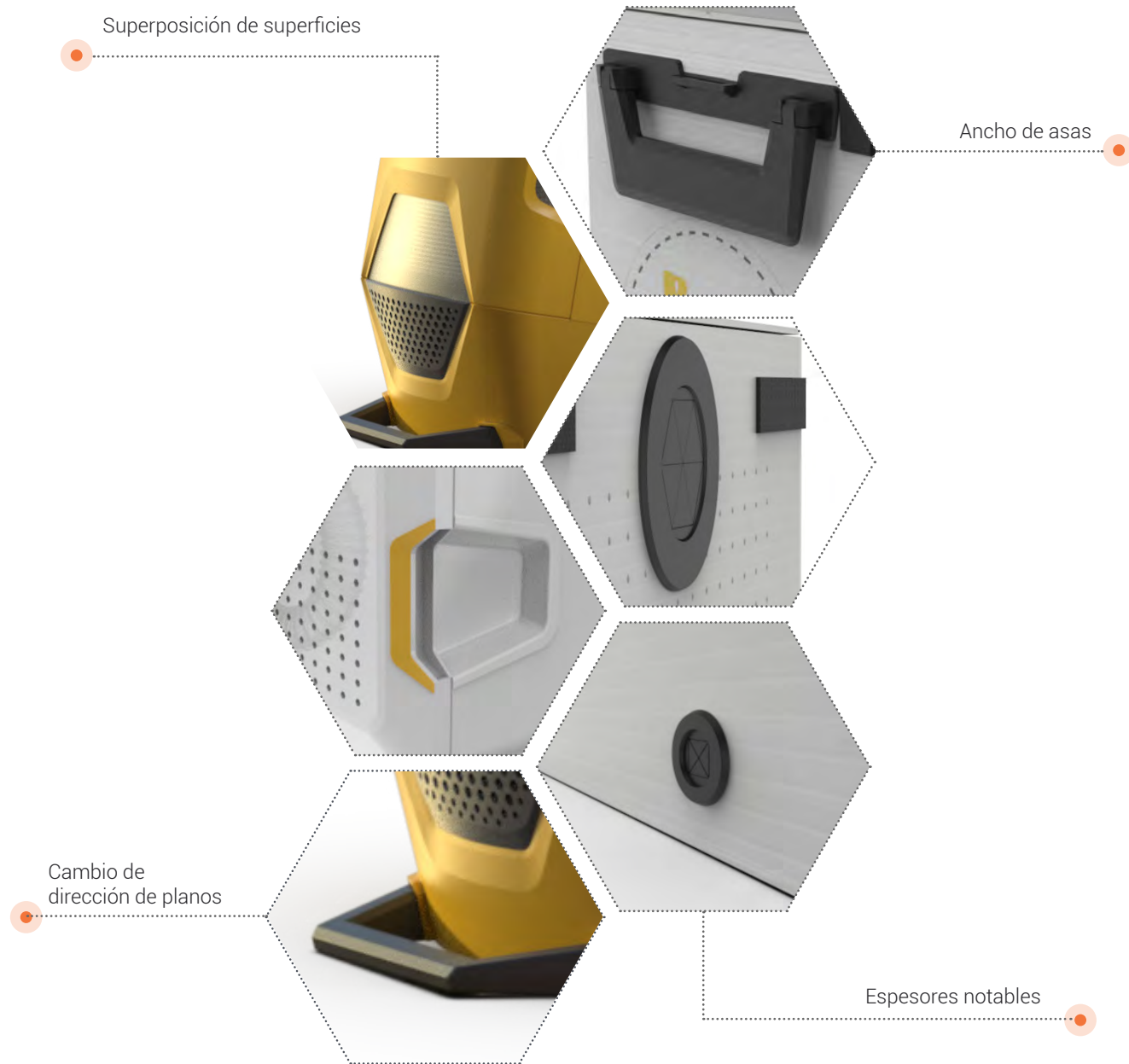
+

Carcasa de acabado ópaco

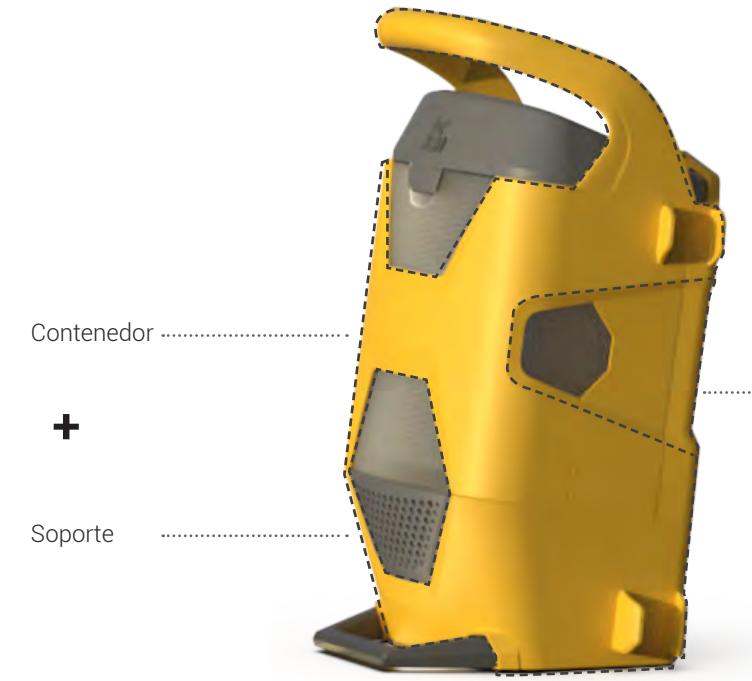


El contenedor traslúcido genera la sensación de fragilidad y delicadeza asociado al transporte de algo valioso que se protege por la carcasa que evoca una armadura.

DURABILIDAD Y RESISTENCIA



FUNCIONALIDAD Y ALTA TECNOLOGÍA



PERCEPCIÓN DE UNIDAD

La continuidad de las superficies entre el contenedor de abejas y el soporte del recolector permiten que ambos elementos se integren visualmente como un solo objeto. El carácter unitario se asocia a los objetos tecnológicos.

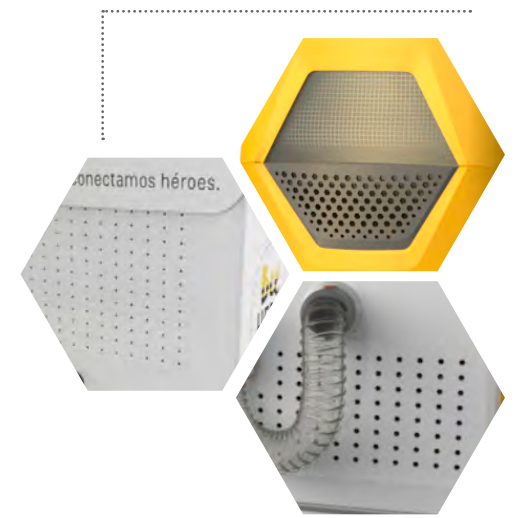
PERCEPCIÓN DE UNIDAD

Indicación de uso por colores contrastantes



ORDENADO

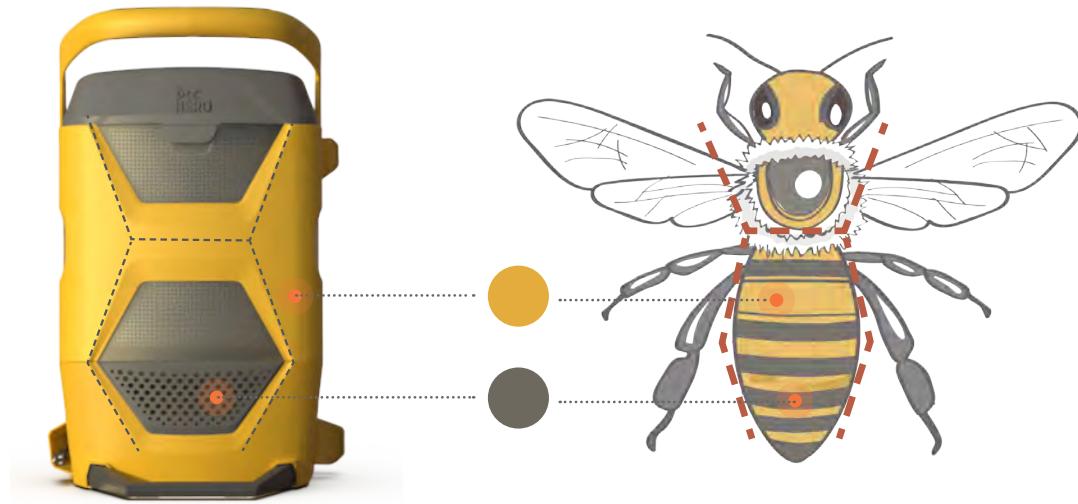
Reticulas precisas



SEMIOTICA

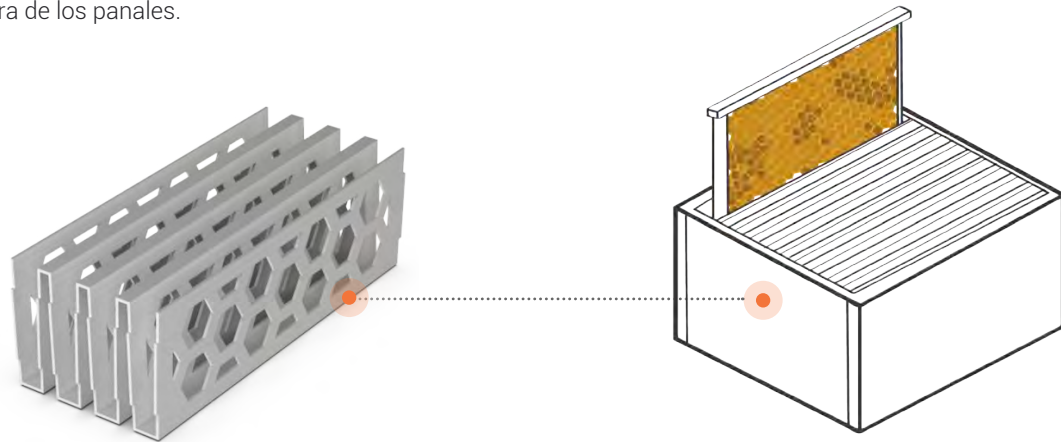
ABSTRACCIÓN ABEJAS

En la cara frontal del recolector destacan dos elementos: un hexágono trunco y un hexágono sobre el mismo eje, en conjunto con la yuxtaposición de los colores amarillo y gris oscuro evocan la morfología de una abeja.



ABSTRACCIÓN ABEJAS

En la panalera, los espacios generados en el acordeón de la estructura interna mantienen la misma disposición de los bastidores de apicultura, así mismo los patrones hexagonales en el bastidor evocan la estructura de los panales.



RECOLECTOR DE ABEJAS



PANALERA



MÓDULO DE ESPERA



CONCLUSIONES

Ejercicio de rediseño

Con esta última etapa del proyecto *Bee Hero* se definen a detalle las características de los productos definidos desde los aspectos humanos (estéticos y ergonómicos). Para lo que fue necesario retomar la práctica de tareas y herramientas aprendidas a lo largo de la carrera a través del método CIDI para la conceptualización y configuración formal de los productos.

El resultado demuestra que se mantuvieron las características funcionales definidas por el equipo multidisciplinario que desarrolló el proyecto y que fue enriquecido con el desarrollo posterior desde la perspectiva del diseño industrial, utilizando la configuración formal como otra manera de comunicar los valores intrínsecos al proyecto: la valoración y protección de la abeja.

Así mismo, es importante mencionar que aunque se generó un esbozo de los aspectos productivos del proyecto y dado su alcance proyectual en esta tesis, la producción del equipo *Bee Hero* requiere aún la resolución a detalle de la propuesta; que cómo se sugiere en el plan de implementación podría realizarse tras la obtención de financiamiento para su desarrollo

REFERENCIAS CAPITULO REDISEÑO

1. **Acevedo, M.** (2016). Ergonomía de las herramientas de mano. [2018]. Sitio web: http://ergonomia.cl/eee/Inicio/Entradas/2016/4/17_Ergonomia_de_las_herramientas_de_mano.html
2. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) (2016). Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección. INSHT. Sitio Web:<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/SEGURIDAD/Herramientas%20manuales.pdf>
3. **N/A.** Concepción y diseño del lugar de trabajo. Universitat Oberta de Catalunya. Sitio Web: <http://www.greenpeace.org/espana/es/Trabajamos-en/Transgenicos/Abejas/#>
4. **N/A.** (2006). Manipulación Manual de Cargas. Universidad de Málaga. Sitio Web: <https://www.uma.es/publicadores/prevencion/wwwuma/183.pdf>
5. **Meló, J.L.** (2002). Ergonomía aplicada a las Herramientas - 01º Parte. Estructplan online. Sitio Web: <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=64>
6. **Meló, J.L.** (2002). Ergonomía aplicada a las Herramientas - 09º Parte. Estructplan online. Sitio Web: <https://www.estrucplan.com.ar/Producciones/imprimir.asp?IdEntrega=72>
7. **Ávila, R., Prado, L., González E.** (2007). Dimensiones antropométricas de población latinoamericana. Universidad de Guadalajara. Sitio Web: https://www.researchgate.net/publication/31722433_Dimensiones_antropometricas_de_la_poblacion_latinoamericana_Mexico_Cuba_Colombia_Chile_R_Avila_Chaurand_LR_Prado_Leon_EL_Gonzalez_Munoz
8. **Rangel, E.** (2015). Estudio antropométrico de la población mexicana masculina laboralmente productiva. [archivo PDF]. Científica. vol.19, núm. 1, pp. 11-15. Sitio Web: https://www.researchgate.net/publication/31722433_Dimensiones_antropometricas_de_la_poblacion_latinoamericana_Mexico_Cuba_Colombia_Chile_R_Avila_Chaurand_LR_Prado_Leon_EL_Gonzalez_Munoz
9. **Ruíz, L.** (2018). Manipulación manual de cargas. Tablas de Snook y Ciriello. Norma ISO 11228. [archivo PDF]. Centro Nacional de Nuevas Tecnologías. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Sitio Web:http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Formacion%20divulgacion/material%20didactico/SyC_ISO%2011228.pdf
10. **N/A (s/a).** El campo de visión. RaceSimOnline. Sitio Web:http://www.racesimonline.com/articulos/El_campo_de_vision.php

CONCLUSIONES FINALES



CONCLUSIONES

Además del alcance de los diferentes objetivos planteados al inicio de este proyecto, *Bee Hero* generó un espacio de reflexión entorno a diversos temas relacionados con la práctica del diseño industrial, que de una u otra manera nos llevaron a la importancia de pensar en el diseño y la innovación desde un enfoque social.

Durante el evento "Concordia: Simposio sobre educación e impacto social", la profesora Paulina Cornejo, coordinadora del Hub de impacto social de CENTRO: escuela de diseño, cine y televisión, compartió los resultados de un análisis sobre los aprendizajes generados en tesis con enfoque social de dicha institución y que resume en los siguientes puntos: conexión narrativa, desarrollo de negocios, inteligencia social, razonamiento procesal, colaboración, visión sistémica y pensamiento crítico. De igual manera, consideramos que el desarrollo de *Bee Hero* fue desarrollado intuitivamente desde un enfoque social, como resultado nos permitió adquirir y poner en práctica muchos de los aprendizajes que Cornejo menciona y que a continuación compartimos:



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

COLABORACIÓN

La participación de un equipo multidisciplinario implicó la posibilidad de entender que desde cada disciplina se genera un proceso de resolución de problemas, una forma de jerarquizar sobre los requerimientos y un lenguaje específico para demostrar resultados; por ende, al identificar las habilidades y conocimientos de cada integrante pudimos fortalecer la dinámica de trabajo y generar propuestas que incluyeran la diversidad de perspectivas en el equipo. Para generar este espacio de colaboración encontramos necesario desarrollar un lenguaje en común así como reconocer también las personalidades de cada integrante, poniendo en práctica la tolerancia, el respeto y la negociación cuando las perspectivas iban por caminos diferentes.

VISIÓN SISTÉMICA

La apertura en el objetivo del reto "Impulsar la apicultura en México" al inicio del proyecto logró generar una visión sistémica de las abejas y la apicultura durante la investigación e ideación de este proyecto, de tal ambigüedad se deriva la exploración del tema central desde distintos perspectivas: histórica, biológica, económica, social, ecológica, política, etc., perspectivas mucho más diversas que las planteadas desde disciplinas de los integrantes del equipo y lo que permite sustentar la pertinencia de *Bee Hero* en el contexto actual, así como vislumbrar su implementación.

INTELIGENCIA SOCIAL

El desarrollo de un proyecto desde la metodología del *design thinking* conlleva en sí mismo la necesidad de ejercitar constantemente la empatía, no sólo por el trabajo de colaboración en el equipo y el entendimiento de la perspectiva del o de los usuarios, sino también por la importancia de generar vínculos con otras organizaciones o instituciones que puedan facilitar información, conocimiento y/o experiencia para sumar al proyecto. Tal fue el caso de nuestro acercamiento con la MVZ. Adriana Véliz, de la organización Efecto Colmena, el acercamiento al H. Cuerpo de Bomberos y a muchas otras personas y organizaciones; quienes nutrieron profundamente el resultado del proyecto y la experiencia de los integrantes del equipo.

PENSAMIENTO CRÍTICO

Implica la manera de analizar y entender la información que recibimos, evaluando dicha información para tomar decisiones desde una postura razonable y justificada. El pensamiento crítico involucra a su vez el desarrollo de seguridad y confianza en nuestro proceso, pues en última instancia se espera que seamos capaces de afrontar los retos que se nos presenten en el ejercicio profesional, dónde no necesariamente tendremos mentores o guías como en el práctica del diseño en las escuelas.

En ese sentido, llevar a cabo *Bee Hero* representó un ejercicio cercano al desarrollo de un proyecto de emprendimiento, en el que los integrantes del equipo nos apropiamos del proyecto y lo desarrollamos respetando nuestros retos, metas y requerimientos, y confiando en los argumentos con los que lo sustentamos.

DESARROLLO DE NEGOCIOS

El proyecto de *Bee Hero* representó la primer experiencia académica donde fue necesario desarrollar un modelo de negocios. Consideramos esencial que la formación como diseñador industrial incluya este tema, ya que de éste se desprende la posibilidad entender y a veces idear un contexto inmediato que permita la implementación de servicios y de productos.



Además de los aprendizajes adquiridos en relación al enfoque social de *Bee Hero*, encontramos en este proyecto la posibilidad de explorar otros resultados o “productos” del diseño partiendo de cuán conscientes somos de nuestro proceso de pensamiento y toma de decisiones como diseñadores. De esta experiencia deriva que el resultado de la tesis sea el diseño de un servicio como elemento principal, del que deriva la familia de productos *Bee Hero* que demuestra nuestra capacidad para configurar formalmente un objeto producto, pero que también se acompaña del diseño de un modelo de negocios, un esbozo del diseño de una plataforma digital y de la propuestas de identidad gráfica para todo el proyecto.

Por lo anterior consideramos sumamente adecuado mantener ejercicios de diseño desde un enfoque social que permita el desarrollo de dichas habilidades en los estudiantes de diseño y que a la vez abra la puerta a muchos otros espacios de desarrollo profesional como lo es el sector público, las incubadoras de negocios, consultorías y los emprendimientos mismos.

ANEXOS



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ANEXOS INSPIRACIÓN

/APICULTURA

Anexo A TIPOS DE APICULTORES

PERFIL APICULTOR -PRODUCTOR



SOILA REINA

42 años
< 800 colmenas
> 100 colmenas

“ Es mi actividad principal”

DESCRIPCIÓN

Inicio porque su papá también era apicultor
Se capacita constantemente
Produce diversos productos derivados de la apicultura
Cuenta con un terreno propio destinado a la apicultura a las afueras de la ciudad.
Administra grupos en redes sociales

ACTIVIDADES

- Crianza de abejas reina
- Tiene un equipo de 5 apicultores
- Va 4 veces a la semana para poder alimentarlas y medicarlas
- Esta certificada por SAGARPA y pertenece al PROGAN
- Tiene distribuidores que se encargan de exportar sus productos.
- Tiene contacto con apicultores en diferentes estados de la República.

INTERESES

- Tener una marca propia consolidada que se venda en distintos puntos de venta
- Seguir cumpliendo la norma de calidad para seguir exportando
- Generar un valor agregado visible en su marca
- Incentivar a más mujeres a que se involucren en el negocio.

PREOCUPACIONES

- Que la gente no quiera pagar el precio justo de la miel.
- Que se rompan relaciones internacionales.
- Que factores económicos afecten la venta.

PERFIL APICULTOR -AFICIONADO



ARMANDO COLMENAS

50 años
< 10 colmenas

“ Nos dan todo sin pedir nada a cambio”

DESCRIPCIÓN

Se dedica a la apicultura el fin de semana
Durante la semana, trabaja en una tienda de abarrotes
La miel que produce es para consumo propio y la vende a conocidos
Desde pequeño le gustan las abejas y ha investigado por su cuenta.

ACTIVIDADES

- Cada fin de semana viaja 1 hora en su Corsa pickup de su casa en Xochimilco a la casa de campo de sus padres en Milpa Alta.
- Lleva a su hijo de 16 años para que lo ayude-
- Cuenta con velo, chaquetas y guantes de carnaza.
- Llegan a chequear las colmenas de manera superficial y en temporada extraen la miel.
- Tiene distribuidores que se encargan de exportar sus productos.

INTERESES

- Que su hijo siga con la actividad.
- Cuidar de las abejas
- Seguir aprendiendo y experimentando
- Relacionarse con expertos
- Ingreso extra para la vejez

PREOCUPACIONES

- Que se mueran las colmenas.
- Que sea un problema para la comunidad.
- Que se quede sin espacio.
- Que su hijo no esté interesado
- Poca disponibilidad de tiempo
- Con la edad se dificulta el realizar la actividad.

PERFIL APICULTOR -PEQUEÑO PRODUCTOR



ENRIQUE GARCÍA

30 años
Naucalpan Edo. de México

1-5 colmenas

DESCRIPCIÓN

No cuenta con el equipo completo para apicultura, solo tiene un velo que el realizó con materiales que encontro y una chamarra gruesa.

Pasa renta del lugar donde vive. (agua limitada, piso de tierra, paredes de adobe, techo de lámina)

No tiene tiempo libre durante la semana para atender sus colmenas.

Su miel la vende con familiares, amigos y conocidos.

Sus conocimientos de apicultura son heredados de sus padres.

No cuenta con seguro social.

No cuenta con apoyos del gobierno para la apicultura.

ACTIVIDADES

-Cada domingo va con su familia al terrenos ejidal al ver sus colmenas.

-Transporta su "equipo" en bolsas y mochila

-En ocasiones vende en el tianguis su miel.

-Su hijo de 15 años trabaja para apoyar economicamente a su familia.

-Vende su miel en la alzas ó la envasa.

INTERESES

-Tener suficiente dinero para sobrevivir.

-Hacer crecer sus colmenas.

-Comprar un auto propio

PERFIL APICULTOR- EDUCADOR



MARTÍN

35 años

“ Hay mucha gente interesada en aprendr apicultura en la ciudad

< 100 colmenas
> 20 colmenas

DESCRIPCIÓN

Biologo de la UNAM, amante de las abejas Trabaja en un centro de investigación, donde se encuentra su apiario.

Hace talleres para enseñar el proceso apícola y concientizar acerca de las abejas.

ACTIVIDADES

-Es profesor en biología y veterinaria. Da conferencias, talleres y actividades para concientizar a niños y adultos.

-Trabaja con un grupo de apicultores dentro del centro.

-La miel obtenida la regala en sus talleres y a sus

INTERESES

-Concientizar y educar a la población sobre el valor de las abejas.

-Crear nuevas formas de concientizar.

-Formar nuevos proyectos que ayuden a la apicultura.

-Apicultura urbana

-Enlazar actividades primarias (apicultura-agricultura)

-Fomentar la apicultura a temprana edad.

PREOCUPACIONES

-Que las abejas se extingan

-Que la gente no sepa de la importancia de las abejas.

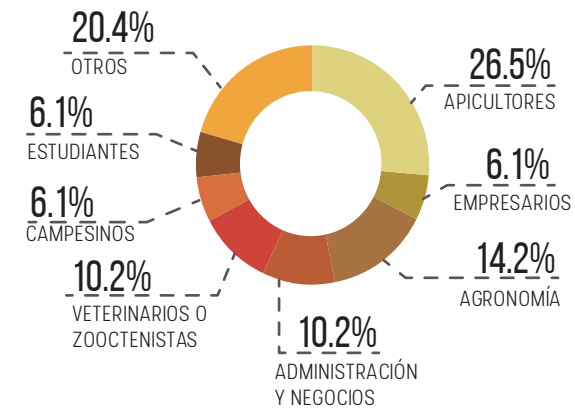
-Que la gente prefiera otros endulzantes en lugar de la miel.

-Que la ley no apoye sus objetivos.

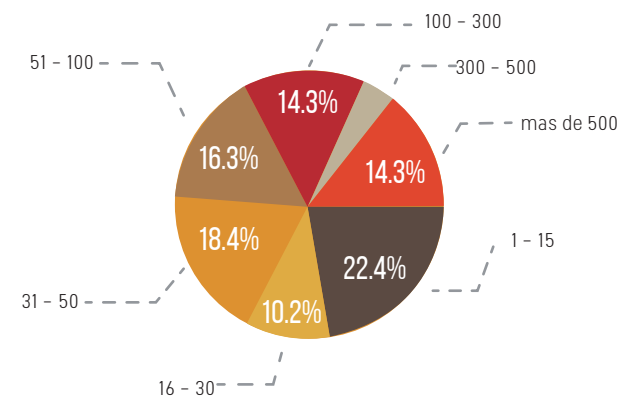
Anexo B ENCUESTAS APICULTORES

TOTAL DE APICULTORES 49

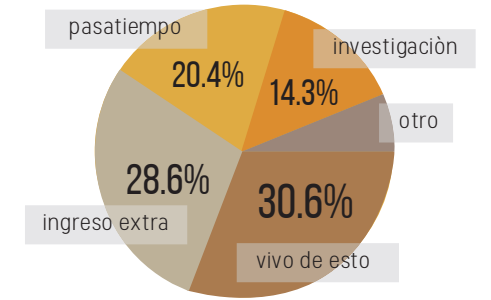
PROFESIÓN



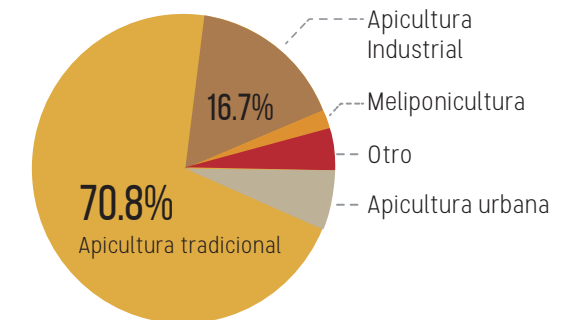
¿CON CUANTAS COLMENAS CUENTA?



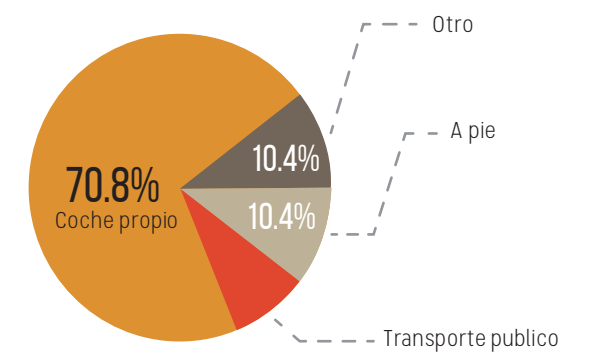
IMPORTANCIA DE LA APICULTURA EN LA VIDA COTIDIANA



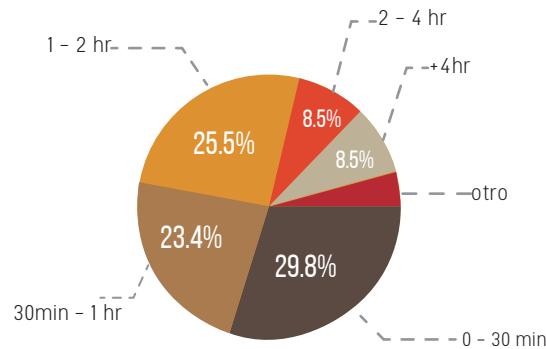
¿A QUE TIPO DE APICULTURA SE DEDICA?



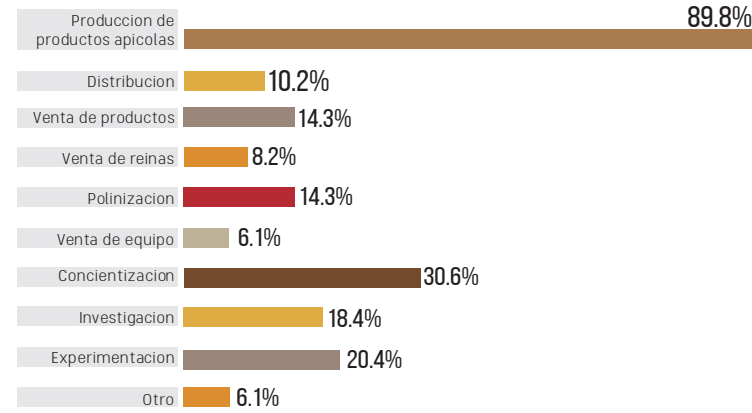
¿EN QUE MEDIO LLEGA A SUS COLMENAS?



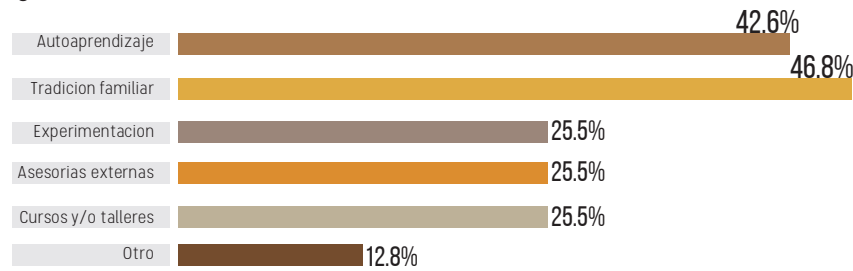
¿EN QUE MEDIO LLEGA A SUS COLMENAS?



¿EN QUE SECTOR DE LA INDUSTRIA ESTA INVOLUCRADO?



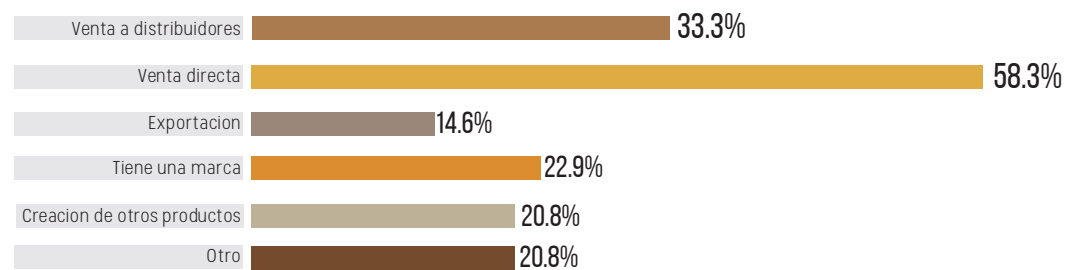
¿CÓMO APRENDIÓ?



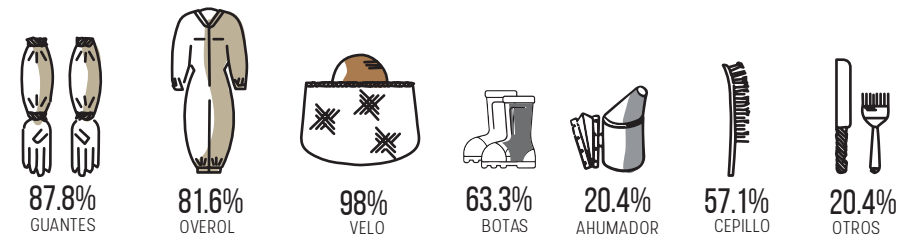
¿DONDE TIENE SUS COLMENAS?



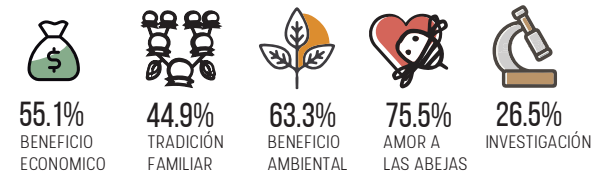
¿QUE HACE CON LOS PRODUCTOS QUE OBTIENE DE LA COLMENA?



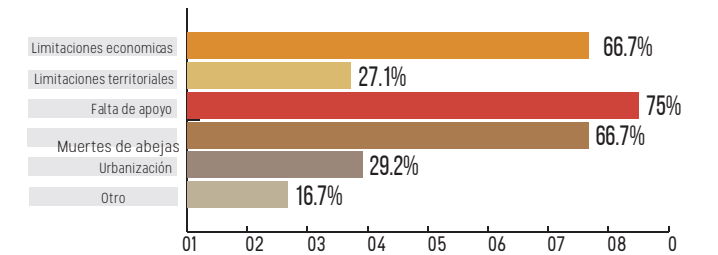
¿CON QUE EQUIPO Y HERRAMIENTAS CUENTA?



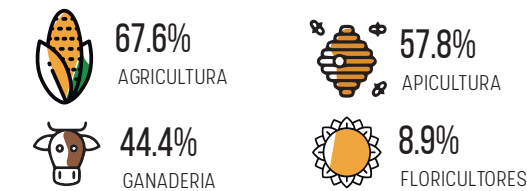
PRINCIPALES MOTIVACIONES



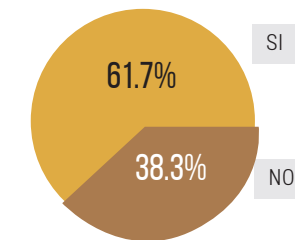
PRINCIPALES LIMITACIONES



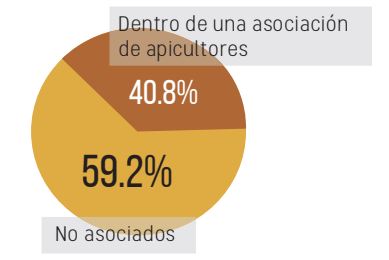
RELACIÓN CON ACTIVIDADES PRIMARIAS



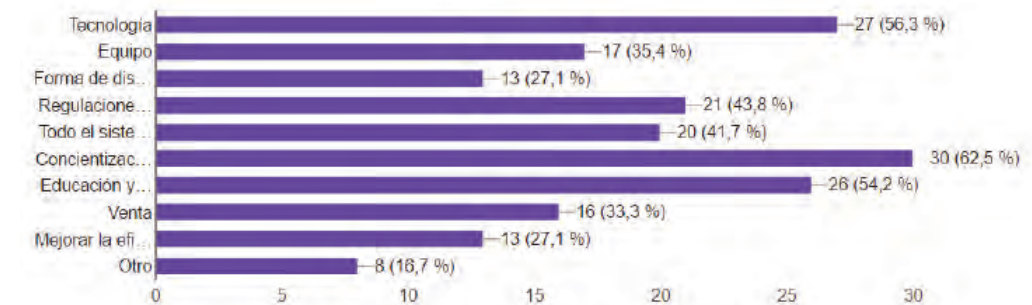
¿ESTÁ EN UN PROGRAMA GUBERNAMENTAL?



¿ESTÁ DENTRO DE UNA ASOCIACIÓN?






RELACIÓN CON ACTIVIDADES PRIMARIAS



Anexo C RESULTADOS PRUEBA AZÚCAR VS MIEL

PREFERENCIA DE AGUA DE LIMÓN

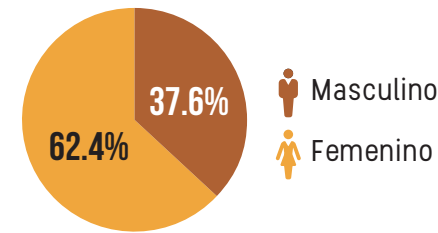
En esta tabla se pueden mostrar los resultados obtenidos en la realización de la prueba Miel vs Azúcar, mostrando cual es la preferencia de endulzante en el agua de limón, por los usuarios.

USUARIOS		azúcar 	miel natural 	miel Carlota 
Primera ronda	Usuario 1	2do lugar	1er lugar	3er lugar
	Usuario 2		1er lugar	
Segunda ronda	Usuario 3	1er lugar		
	Usuario 4			1er lugar
Tercera ronda	Usuario 5	3er lugar	2do lugar	1er lugar
	Usuario 6	2do lugar	3er lugar	1er lugar
	Usuario 7			1er lugar
Cuarta ronda	Usuario 8	1er lugar		
	Usuario 9	1er lugar		
	Usuario 10	1er lugar		
Quinta ronda	Usuario 11		1er lugar	
	Usuario 12			1er lugar
	Usuario 13	2do lugar	1er lugar	
Sexta ronda	Usuario 14	3er lugar	2do lugar	1er lugar
	Usuario 15	1er lugar		
Séptima ronda	Usuario 16	3er lugar	2do lugar	1er lugar
Octava ronda	Usuario 17			2do lugar
	Usuario 18	2do lugar		1er lugar
	Usuario 19	2do lugar	1er lugar	

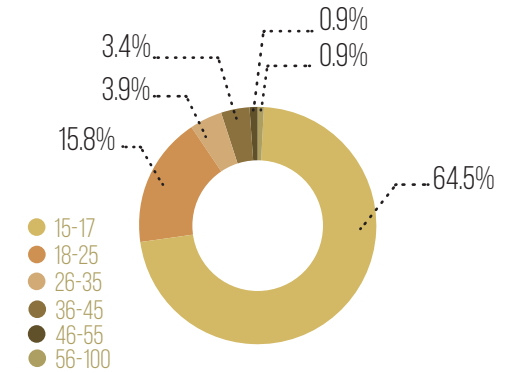
Anexo D ENCUESTAS SOBRE LA PERCEPCIÓN DE LA MIEL

TOTAL 246

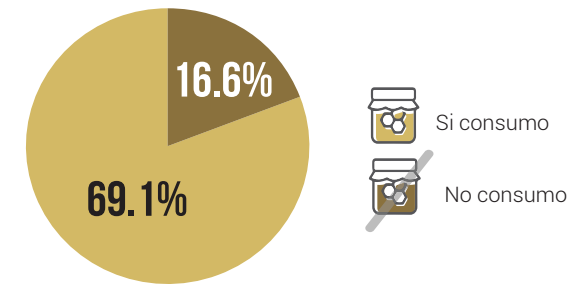
SEXO



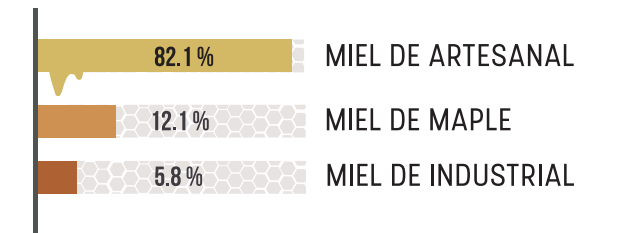
EDAD



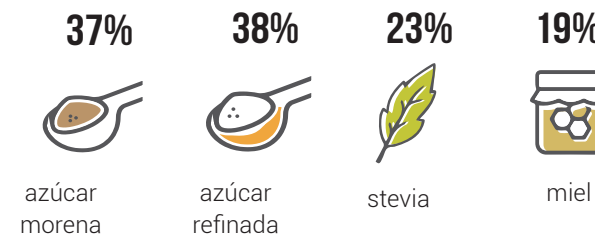
PORCENTAJES DE PERSONAS QUE CONSUMEN MIEL



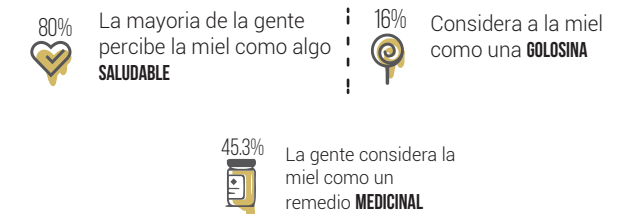
PORCENTAJES DE PERSONAS QUE CONSUMEN MIEL



PORCENTAJES DE CONSUMO DE ENDULZANTE



¿CÓMO SE PERCIBE LA MIEL?



Anexo E ENTREVISTA A DISTRIBUIDORES DE FRUTAS Y VERDURAS EN TIANGUIS (AZTECAS)

Con el objetivo de conocer qué tanto los distribuidores y productores agrícolas saben de la importancia de la polinización y las abejas y su relación con la apicultura se realizaron las siguientes preguntas:

Preguntas:

Lugar de procedencia

1. ¿Es productor o sólo distribuidor?
2. ¿Sabe qué es la apicultura?
3. ¿Tienen contacto con apicultores?
4. ¿Sabén la relación que la apicultura tiene con la agricultura?
5. ¿Estarían interesados en hacer esta relación?

Entrevistados: 8 personas

Respuestas:

Persona 1

Milpalta

Distribuidor

No sabían, sólo venden

No

No

Sólo se dedican a vender

Persona 2

Santo Domingo

Distribuidor

No bien

Tengo un familiar que cura con las abejas

No no sé bien

Se escucha interesante pero no tenemos tiempo

Persona 3

Aquí de la ciudad

Le compro a coyotes

Si lo de las abejas

Tengo un amigo que tiene un Invernadero donde tiene jitomates y necesita abejorros para su invernadero.

Si sin las abejas no se puede

Es que aquí en la ciudad es muy difícil, pero todo lo relacionado al campo es interesante.

Persona 4

De Guadalajara

Compra su producto cuando el campo no le da (ajos y chia)

Si he visto como le hacen, es un producto que venden en la central y pues ahí ves el bonche de abejas.

No..

No se bien.

Si, es bueno intentar cosas nuevas , que tal si la miel si pega; además es algo bonito.

Persona 5

San Pedro Altapa

Tiene su terreno, produce y compra.

No no bien

No

Si

Sí estaría interesado. "¿Qué se debe hacer?" "Probar y a ver qué se da" "No siempre produce el campo".

Persona 6

Ciudad de México

Distribuidores

No

No

No

No tenemos tiempo, no sólo nos dedicamos a esto.

Persona 7

Estado de México

Distribuyen

Si

Antes teníamos abejas, pero cuando llegó la africana se volvieron muy malas. Mi papá tenía de 14 a 20 cajones de abejas; por eso sabemos que la miel es buena. Cuando veíamos que venían las abejas hacíamos ruido con un fierrito para pararlas y ya mi papá las recolectaba.

sí

Ahorita ya no.

Persona 8

EdoMex

Corta las hierbas del monte y las vende

Si

Tengo un amigo con un rancho y él cuida a sus abejas y les saca la miel

No bien

Si si estaría interesado , pero no tengo espacio.

Observaciones:

-No existe un conocimiento general de lo que es la apicultura ni de lo que ayuda a la agricultura.

-Hay gente interesada en poder generar un ingreso extra por medio de la apicultura, pero no es la mayoría.

- La mayoría de los entrevistados eran aproximadamente de 35-40 años. La única señora de la tercera edad fue la que tenía conocimiento de la africanización y las consecuencias de ésta.

ANEXOS IDEACIÓN

Anexo F

Para realizar el perfil de producto de cada uno de los objetos, se realizaron tablas de requerimientos y especificaciones.

REQUERIMIENTOS

No. de requerimiento		Necesidad
1	Bastidor de transporte	Se debe adaptar a una alza tipo Jumbo o Langstrong
2	Bastidor de transporte	Debe ser ligero
3	Bastidor de transporte	Debe ser transportable
4	Bastidor de transporte	Debe bloquear el desplazamiento del panal en su interior
5	Bastidor de transporte	Debe permitir el libre desplazamiento de las abejas
6	Sistema de succión de abejas	Debe ser portable
7	Sistema de succión de abejas	Debe poder aspirar abejas en pleno vuelo
8	Sistema de succión de abejas	Debe ser ligero
9	Sistema de succión de abejas	Debe permitir el libre desplazamiento de la abeja hasta el sistema de encapsulamiento
10	Sistema de succión de abejas	Debe permitir el almacenamiento de abejas vivas
11	Sistema de succión de abejas	Debe permitir aspirar abejas en lugares de difícil acceso
12	Sistema de succión de abejas	Debe ser silencioso
13	Sistema de encapsulamiento	Debe ser fácilmente desmontable del sistema de succión
14	Sistema de encapsulamiento	Debe conservar la temperatura adecuada para la supervivencia de las abejas
15	Sistema de encapsulamiento	Debe conservar la humedad adecuada para la supervivencia de las abejas
16	Módulo de espera	Debe aislar a las abejas de ruidos

Posteriormente los requerimientos se especificaron en términos medibles, esto con el propósito de tener datos cuantitativos de dónde partir para generar y aterrizar propuestas relacionadas con cada uno de los conceptos. En la siguiente tabla podemos observar estos requerimientos:

No. de especificación	No. de requerimiento asociado a la especificación	Especificación	Cantidad	Unidades
1	1, 4	Longitud del bastidor ¹	42	[cm]
2	1,4	Altura del bastidor ¹	20	[cm]
3	2,3	Peso del bastidor	< 0.5	[kg]
4	7,11	Potencia de succión		[W]
5	12	Intensidad de sonido durante la succión	<= 80	[dB]
6	5, 7	Peso del sistema de succión	<2	[kg]
7	5, 9, 10	Espacio de tránsito de abeja	9	[mm]
8	10	Capacidad de almacenamiento	>2	[L]
9	13	Tiempo de ensamble / desensamble con el sistema de succión	<30	[s]
10	6	Autonomía de la batería del sistema de succión	>1	[h]
11	14	Temperatura de conservación de abejas y panales ²	34 a 38	[°C]
12	15	Humedad relativa de conservación de abejas y panales ²	80	[%]
13	16	Ruido que puede ingresar al módulo	0	[dB]

TABLA 3.2 ESPECIFICACIONES DEL DISEÑO

NOTAS

[1]: Basado en la información del manual: "Tecnologías apropiadas para la apicultura". Editado por: Ingeniería sin fronteras, Perú 2016. En su "Tabla 1: Características de los tipos de colmenas movilizadas".

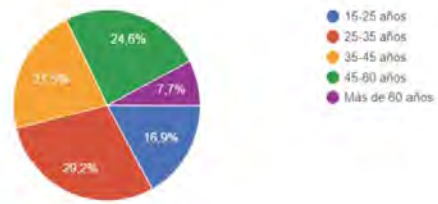
[2]: Información obtenida del artículo "Beekeeping Monitoring Module". Grupo de Microelectrónica- GMUN, Universidad Nacional de Colombia, 2012.

ANEXO G

Preguntas y respuestas de la encuesta que se realizó vía Facebook para validar la propuesta de servicio.

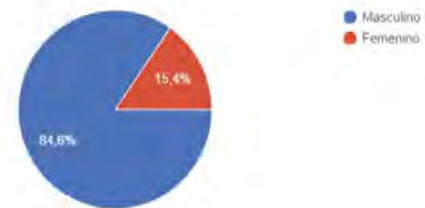
Edad

65 respuestas



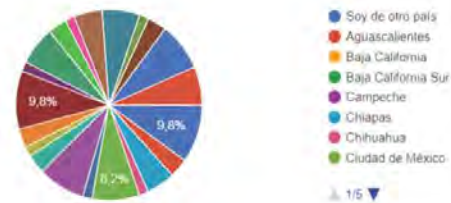
Sexo

65 respuestas



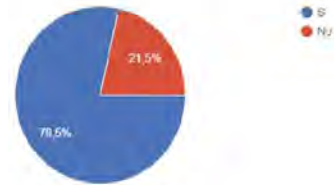
¿En qué estado de la República resides?

63 respuestas



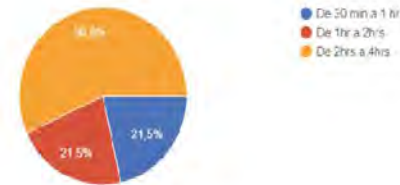
¿Te trasladarías distancias largas para conseguir colmenas gratis?

83 respuestas



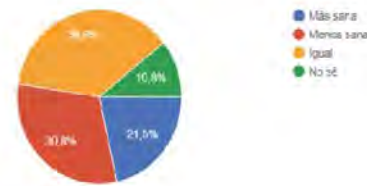
¿Cuánto tiempo máximo estarías dispuesto a invertir en dicho trayecto?

65 respuestas



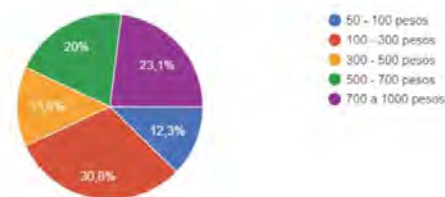
Te parece que la salud de una colmena que está en la ciudad, con respecto a una que está en el campo es...

45 respuestas



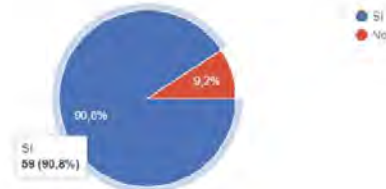
¿Cuánto consideras que es una cuota justa de recuperación por una colmena?

65 respuestas



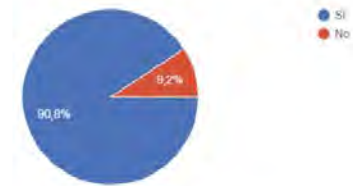
¿Estarías dispuesto a remover una colmena para quedártela?

98 respuestas



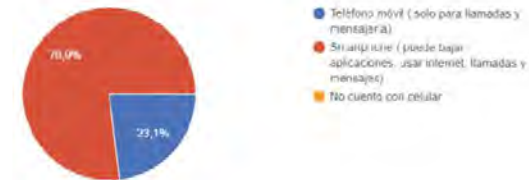
¿Estarías interesado en ser informado sobre la ubicación de colmenas cercanas a ti, para quedártelas?

65 respuestas



¿Con qué tipo de celular cuenta?

65 respuestas



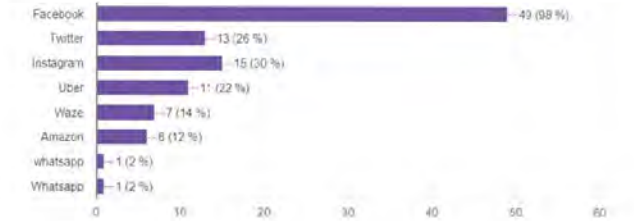
¿Con qué frecuencia visitas paginas de internet?

64 respuestas



¿Cuáles de estas apps tienes instaladas en tu smartphone

50 respuestas



ANEXOS PLANOS

1

2

3

4

5

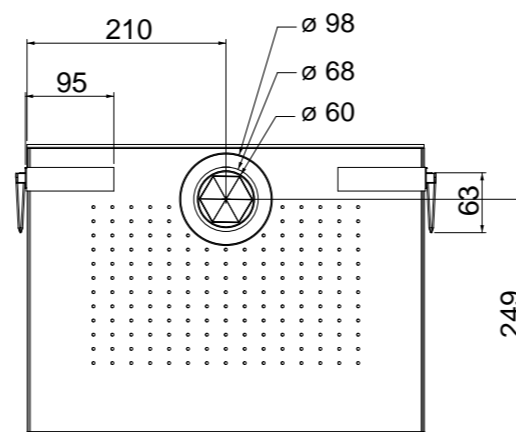
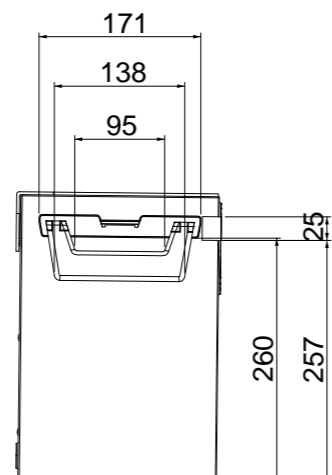
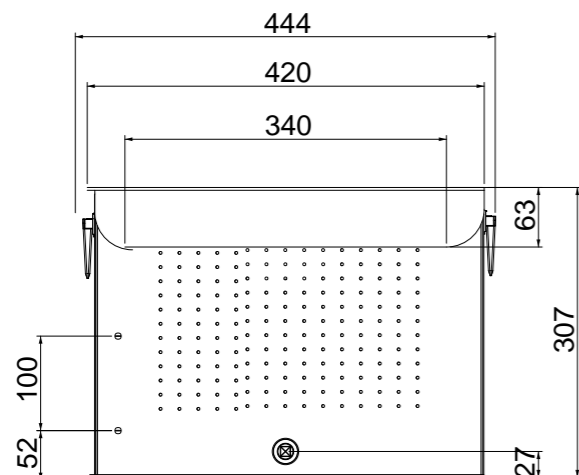
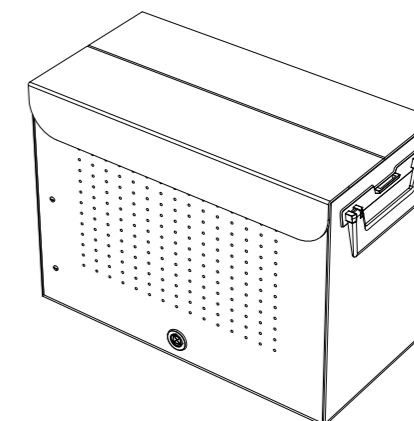
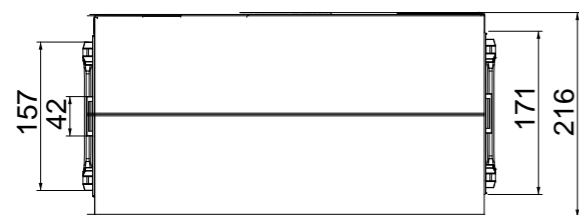
6

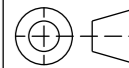
A

B

C

D



Nombre: Barreto Itzel, Calderón Michelle, Gutiérrez Erika	Nombre de la Institución: CIDI-UNAM	Fecha: 16-08-18	Esc 1:5
Nombre del proyecto: Bee Hero		A3	
Nombre del plano: Panalera		Cotas mm	

1

2

3

4

5

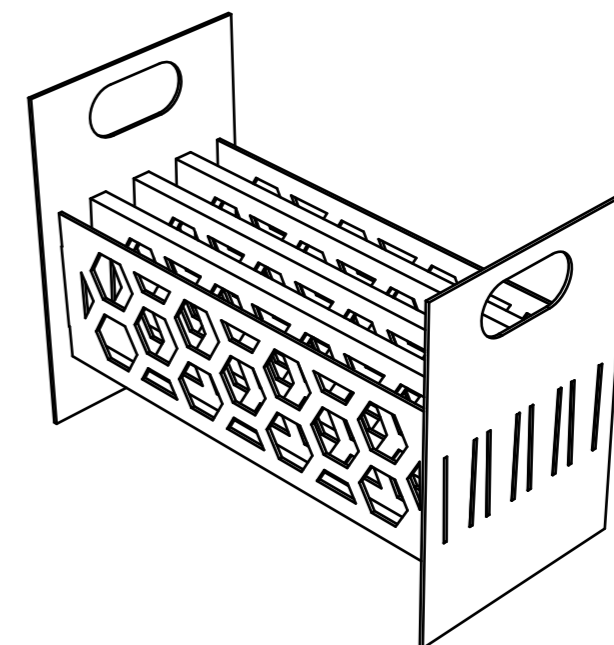
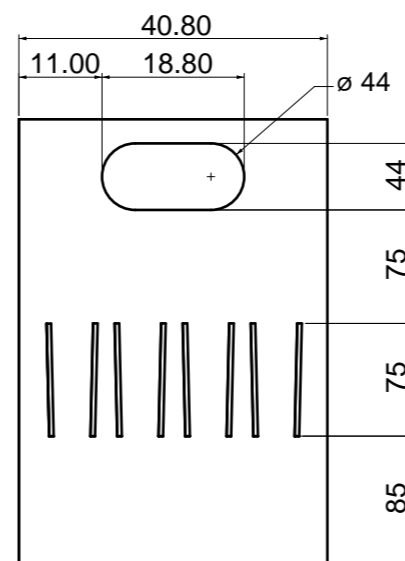
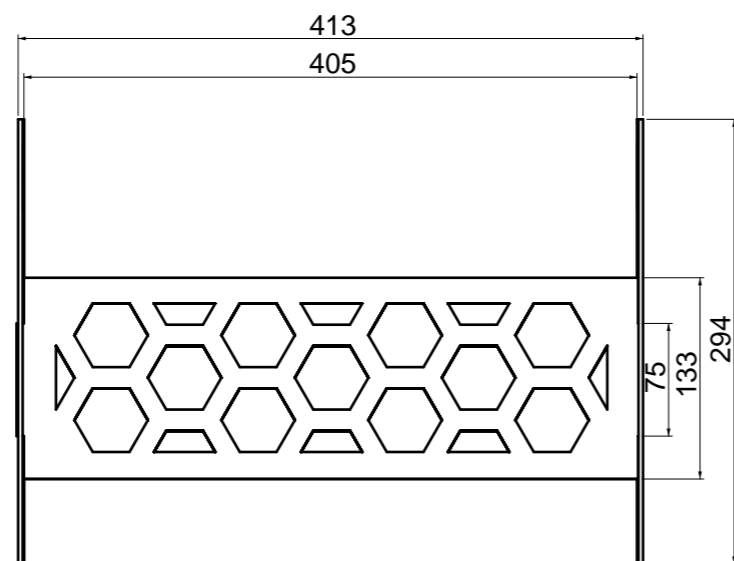
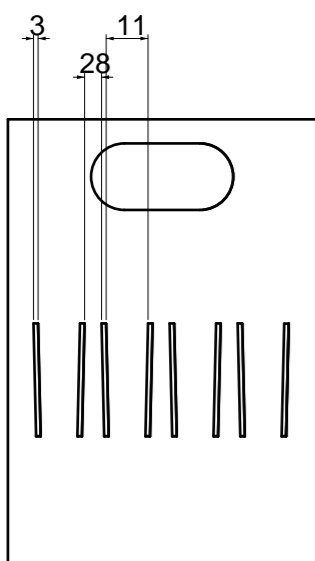
6

A

B

C

D



Nombre: Barreto Itzel, Calderón Michelle, Gutiérrez Erika	Nombre de la Institución: CIDI-UNAM	Fecha: 16-08-18	Esc: 1:8
Nombre del proyecto: Bee Hero		A3	
Nombre del plano: Estructura interna panalera		Cotas mm	

