



## Informe Técnico Final

### Proyectos de “Mi Raíz”

<b>Nombre del proyecto</b>	ApiSmart
<b>Código del proyecto</b>	PYT2019-0530
<b>Nº de informe</b>	2
<b>Período informado</b> (considerar todo el periodo de ejecución)	desde el 01 de octubre 2019 hasta el 30 de noviembre 2020
<b>Fecha de entrega</b>	14 de diciembre

## INSTRUCCIONES PARA CONTESTAR Y PRESENTAR EL INFORME

- Todas las secciones del informe deben ser contestadas, utilizando caracteres tipo Arial, tamaño 11.
  
- Sobre la información presentada en el informe:
  - Debe estar basada en la última versión del Formulario de Postulación (Plan operativo) aprobada por FIA.
  - Debe ser resumida y precisa. Si bien no se establecen números de caracteres por sección, no debe incluirse información en exceso, sino solo aquella información que realmente aporte a lo que se solicita informar.
  - Debe ser totalmente consistente en las distintas secciones y se deben evitar repeticiones entre ellas.
  - Debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero y ser totalmente consistente con ella.
  - Este informe debe contener toda la información asociada a la ejecución completa del proyecto. Considerando el periodo comprendido entre la fecha de inicio y fin del proyecto.
  
- Sobre los anexos del informe:
  - Deben incluir toda la información que complemente y/o respalde la información presentada en el informe, especialmente a nivel de los resultados alcanzados.
  - Se deben incluir materiales de difusión, como diapositivas, publicaciones, manuales, folletos, fichas técnicas, entre otros.
  - También se deben incluir cuadros, gráficos y fotografías, pero presentando una descripción y/o conclusiones de los elementos señalados, lo cual facilite la interpretación de la información
  
- Sobre la presentación a FIA del informe:
  - Debe ser enviado electrónicamente al correo del ejecutivo a cargo. La fecha de presentación debe ser la establecida en la cláusula sexta del Contrato de ejecución. El retraso en la fecha de presentación del informe generará una multa por cada día hábil de atraso equivalente al 0,2% del último aporte cancelado.

## CONTENIDOS

1.		87
2.		87
3.		88
4.		6
5.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
6.		10
7.		10
8.		88
9.		13
11.		15
12.		90
13.		91
14.		95

## 1 ANTECEDENTES GENERALES

<b>Nombre Ejecutor:</b>	Claudia Cifuentes Flores
<b>Nombre(s) Asociado(s):</b>	
<b>Región(es) de ejecución:</b>	Región del Maule
<b>Fecha de inicio iniciativa:</b>	01 de octubre
<b>Fecha término iniciativa:</b>	30 de noviembre

## 2 RESUMEN DEL PROYECTO

2.1 Entregar de manera resumida<sup>1</sup> las principales actividades realizadas y resultados obtenidos durante todo el periodo de ejecución del proyecto, fundamentando con datos cuantitativos y cualitativos que respalden los resultados.

Las actividades las relevantes ejecutadas son las siguientes:

- Se analizó información de los distintos instrumentos a utilizar con sus ventajas y desventajas
- Desarrollo de diferentes entrevistas a actores claves tales como apicultores de la región, representante de la mesa apícola, ejecutivos de indap.
- Se realizó informe de factibilidad con el equipamiento a utilizar y sus características.
- Se asistió a reuniones de retroalimentación para el desarrollo de la aplicación
- Implementación de colmena tipo
- Se realizaron pruebas de uso de la aplicación
- Creación de página web

## 3 RESUMEN DEL PERIODO NO INFORMADO

Entregar de manera **resumida**<sup>2</sup> las principales actividades realizadas y resultados obtenidos durante el periodo comprendido entre el último informe técnico de avance y el

<sup>1</sup> Esta síntesis se debe limitar a citar las ideas más importantes, es decir, excluye datos irrelevantes y no brinda espacio a interpretaciones subjetivas.

<sup>2</sup> Esta síntesis se debe limitar a citar las ideas más importantes, es decir, excluye datos irrelevantes y no brinda espacio a interpretaciones subjetivas.

informe final, fundamentando con datos cuantitativos y cualitativos que respalden los resultados.

Las principales actividades realizadas en este segundo periodo fueron la

- Adquisición de equipamiento
- Participar en reuniones de retroalimentación
- Disponibilidad completa de la aplicación
- Montaje y pruebas de en colmena
- Creación de página web, incluyendo readecuación de logo.

En este periodo se gastaron en total \$3.961.552 lo que equivale a los gastos más significativos del proyecto con la mayor cantidad de resultados esperados.

#### 4 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Desarrollar nuevas tecnologías de información al rubro de la apicultura, a través de un sistema de monitoreo y control de colmenas para facilitar el trabajo realizado por los apicultores de región la Maule.

#### 5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

El porcentaje de avance de cada objetivo específico se calcula promediando el grado de avance de los resultados asociados a éstos. El cumplimiento de un 100% de un objetivo específico se logra cuando el 100% de los resultados asociados son alcanzados.

<b>Nº O E</b>	<b>Objetivo específico (OE)</b>	<b>% de avance al término del proyecto</b>
1	Realizar un estudio de análisis de factibilidad técnica del equipamiento y tecnologías a utilizar en el sistema.	100%
2	Definir y comprar equipamiento óptimo que se adecue a la colmena en cuanto a características, usabilidad y tamaño.	100%
3	Desarrollar una plataforma móvil "ApiSmart" disponible en sistema Android.	100%
4	Implementar y montar la colmena prototipo, para realizar las pruebas de uso.	100%
5	Dar a conocer la aplicación a través de página web y redes sociales	99%

## 6 RESULTADOS ESPERADOS (RE)

Cuantificar y describir el avance de los RE al término del proyecto.

<b>Nº O E</b>	<b>Nº R E</b>	<b>Resultado Esperado (RE)<sup>3</sup></b>	<b>% de cumplimiento</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	Informe de análisis de factibilidad técnica	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto <sup>4</sup> .			
El informe se realizó completo incorporando la mejor opción de equipamiento a utilizar de acuerdo con información recolectada.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde <sup>5</sup> el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo 1: Informe de análisis de factibilidad técnica			

<b>Nº O E</b>	<b>Nº R E</b>	<b>Resultado Esperado (RE)</b>	<b>% de cumplimient o</b>
<b>2</b>	<b>2</b>	Adquisición de equipamientos	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Se adquirió todo el equipamiento planificado, enumerados a continuación: Notebook, Rotuladora, Kit Arduinos, Sensores, GPS, Antena, Panel Solar, Controlador de Carga, Tarjeta GSM/GPRS SIM900, Impresora y Cámara de crías.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo 2: Fotos de equipamiento adquirido			

<sup>3</sup> El Resultado Esperado (RE) corresponde al indicado en el Formulario de Postulación (Plan Operativo).

<sup>4</sup> Cuando corresponda, justificar las discrepancias entre los resultados programados y los obtenidos

<sup>5</sup> Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, fotos, protocolos, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan el cumplimiento de los resultados del proyecto.

<b>Nº O E</b>	<b>Nº R E</b>	<b>Resultado Esperado (RE)</b>	<b>% de cumplimient o</b>
<b>3</b>	<b>1</b>	Disponibilidad de plataforma móvil API-SMART “Tus abejas en el bolsillo”	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
La aplicación se encuentra disponible con un perfil del administrador, en donde aparece toda la información y reportes de todos los apicultores, también el perfil del del apicultor en donde puede visualizar el estado de sus colmenas, notificaciones en caso de la humedad o temperatura salgan de los rangos estipulados. También alerta en caso de movimiento con una actualización de 6 horas. La consulta del QR se dejó abierto para que cualquier persona puede escanear y saber a quién pertenece la colmena con la etiqueta del código.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo 3: Manual de usuario con pantallazos de la aplicación.			

<b>Nº O E</b>	<b>Nº R E</b>	<b>Resultado Esperado (RE)</b>	<b>% de cumplimient o</b>
<b>4</b>	<b>4</b>	Colmena de abejas equipada con hardware- Prototipo	
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
El armado del equipo con sensores, gps y arduino quedó más grande de lo que se tenía pensado en la planificación del proyecto, ya que el mercado no ofrecía tamaños más pequeños.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo 4: Fotos del Hardware y colmena equipada en terreno			

<b>Nº O E</b>	<b>Nº R E</b>	<b>Resultado Esperado (RE)</b>	<b>% de cumplimient o</b>
4	5	Informes de Pruebas realizadas del sistema completo	100%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Terminada la aplicación se realizaron pruebas de la aplicación en terreno para ver si su funcionalidad presentaba algún error y corregirlas durante el desarrollo del proyecto.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo 5: Informe de pruebas			

<b>Nº O E</b>	<b>Nº R E</b>	<b>Resultado Esperado (RE)</b>	<b>% de cumplimient o</b>
5	6	Difusión del proyecto	99%
Descripción y justificación del cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Se creó página web como reacondicionamiento de objetivo anterior que era realizar charlas con apicultores y dar a conocer el producto, en ella se habilitó un espacio para consultas y dudas que pudieran existir de la aplicación.			
Indique el número y nombre del anexo que respalde el cumplimiento de los resultados del proyecto.			
Anexo 6: Pantallazos de página web y link de acceso.			

## 7 CAMBIOS Y PROBLEMAS DEL PROYECTO

Especificar los cambios y problemas que se han generado durante el desarrollo del proyecto. Se debe considerar aspectos como: conformación del equipo técnico, problemas metodológicos, adaptaciones y/o modificaciones de actividades, cambios de resultados, gestión y administrativos, entre otros.

<b>Describir cambios y problemas</b>	<b>Consecuencias (positivas o negativas) para el cumplimiento de los objetivos general y específicos</b>	<b>Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y problemas</b>
Equipo técnico. Una integrante se debió retirar del equipo debido a la adjudicación de otros proyectos personales.	No conllevaron a consecuencias.	Sin ajustes
Cambio del objetivo 5. El objetivo incluía charlas y difusión del prototipo, actividad que tiempos de pandemia no es posible llevarlas a cabo	No conllevaron a consecuencias, solo fue una adaptación.	Se solicitó cambio de objetivo y este fue aceptado el anterior era: Contactar con entidades públicas para difundir el sistema y conseguir apoyo en ayuda a los apicultores. él final fue: Dar a conocer la aplicación a través de página web y redes sociales
Extensión del proyecto. Durante los meses de invierno no se avanzó en el proyecto tras los efectos de la pandemia.	Consecuencias negativas, ya que tuvimos que solicitar la extensión del proyecto.	Se extendió el proyecto por un mes y medio.

## 8 ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

8.1 Actividades programadas en el plan operativo y realizadas durante el período de ejecución del proyecto. Enumere según carta Gantt y explique brevemente.

I

- Buscar información y proyectos donde se hayan utilizado arduinos con sensores, implementación de GPS, y utilización de códigos QR.
- Entrevistar a un ingeniero informático con experiencia en arduinos.
- Entrevistar a un representante de la mesa apícola de la región del Maule
- Entrevistar a ejecutivo de alguna institución pública ejemplo INDAP
- Reunir y analizar información obtenida
- Generar informe de estudio con análisis de factibilidad

II

- Enlistar equipamiento con todas las características
- Buscar y definir proveedores
- Comprar equipamiento de acuerdo con las necesidades

III

- Presentar los requerimientos del sistema a empresa externa
- Ejecutar reuniones de retroalimentación del sistema
- Realizar pruebas junto a un apicultor

IV

- Comprar colmena y realizarles las modificaciones como agujeros para la instalación del GPS
- Montar equipamiento completo
- Ejecutar pruebas de uso con sistema completo
- Generar informe con resultados de pruebas

V

- Buscar opciones de páginas web gratuitas para mostrar las características de la aplicación (opción de WordPress y wix).
- Realizar diseño de la página y mostrar principales atributos de apicsmart
- Crear perfil y difundir entre los grupos de apicultores nacionales e internacionales.
- Mantener constantemente la comunicación en redes para obtener recomendaciones de mejora.


8.2 Actividades programadas en el plan operativo y no realizadas durante el período de ejecución del proyecto. Enumere según carta Gantt y explique brevemente.

Objetivo 5 ref actividad: Crear perfil y difundir entre los grupos de apicultores nacionales e internacionales, Respecto al objetivo 5 se creó una página web para dar información de que se trata el proyecto y sus beneficios, sin embargo se decidió no difundir en redes sociales debido a que aún es un prototipo y aún no es comercializable.

8.3 Analizar las brechas entre las actividades programadas y las efectivamente realizadas durante el período de ejecución del proyecto.

Se realizaron casi en totalidad no afectando al cumplimiento del objetivo.

## 9 CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si existieron cambios en el entorno que afectaron la ejecución del proyecto en los ámbitos tecnológico, de mercado, normativo, entre otros, y las medidas tomadas para enfrentar cada uno de ellos.

La llegada del coronavirus hizo más lento el desarrollo del proyecto, ya que todo se paralizó por un tiempo como falta de stock, despachos, reuniones presenciales, etc. sin embargo también se visualiza como oportunidad, ya que las personas comenzaron a utilizar más aún los dispositivos electrónicos y las comunidades virtuales adquirieron una mayor preponderancia, anteriormente este aspecto se veía como limitante en el proyecto, ahora es un punto a favor y más desarrollado que hace un año atrás.

## 10 DIFUSIÓN

Describa las actividades de difusión realizadas durante la ejecución del proyecto:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes <sup>6</sup>	Documentación generada <sup>7</sup>
Noviembre	Página web	Difusión	ilimitada	Formularios de contacto.

<sup>6</sup> Debe adjuntar en anexos las listas de participantes.

<sup>7</sup> Debe adjuntar en anexos el material de difusión generado.

## 11 CONSIDERACIONES GENERALES

11.1 ¿Considera que los resultados obtenidos permitieron alcanzar el objetivo general del proyecto?

Si, la finalidad de la aplicación apismart fue facilitarle el trabajo a los apicultores a través de monitoreo de una colmena utilizando nuevas tecnologías como red 3g, gps, arduinos, paneles solares y sensores.

11.2 ¿Cómo fue el funcionamiento del equipo técnico del proyecto y la relación con los asociados, si los hubiere?

El equipo técnico fue integral aportando conocimientos cada uno de su respectiva área: apicultura y gestión.

11.3 Mencione otros aspectos que considere relevante informar, (si los hubiere).

En el proyecto faltó la tramitación de marca y formalización, actividad no contemplada en carta gantt pero si es presupuesto (memoria de cálculo), sin embargo se realizarán las gestiones en el mes marzo.

11.4 Complete el siguiente cuadro de resultados de proyecto, marcando con una x en la respuesta correcta:

<b>Indique el tipo de innovación desarrollada:</b>	Producto/Servicio	X
	Proceso	
<b>Para el caso de innovación en producto y/o servicio, ¿realizó la primera venta del nuevo producto y/o servicio al término del proyecto?</b>	Si	
	No	X
<b>Para el caso de innovación en proceso, ¿implementó el nuevo proceso al término del proyecto?</b>	Sí	
	No	
<b>En el caso que su emprendimiento no estuviera formalizada al comienzo del proyecto, ¿logró constituir su empresa durante la ejecución del proyecto?</b>	Sí	
	No	X
<b>Durante la ejecución del proyecto, ¿Recibió otros fondos del estado?</b>	Sí	
	No	X

## 12 CONCLUSIONES

Realice un análisis global de las principales conclusiones obtenidas luego de la ejecución del proyecto.

El proyecto se completó de acuerdo con los objetivos y actividades programadas, la aplicación que era el principal resultado esperado se encuentra operativa con su servidor, al igual que su página web, sin embargo, el costo de la implementación de por colmena es muy alto, considerando que la mayor parte de los ingresos de los apicultores se destina a la inversión de nuevos cajones, remedios y alimentación de las abejas en todo el año. La opción visualizada como equipo es plantear equipar una colmena por apiario ya que las condiciones climáticas y otros factores no debieran variar por sector. Además de considerar futuras ayudas estatales para los apicultores.

Cabe destacar que al principio una de las limitantes del proyecto fue la reticencia al uso de nuevas tecnologías de los apicultores, hoy en día el uso de celulares con internet es cada vez más habitual incluidas las zonas rurales, pero la señal de estas compañías proveedoras se espera que siga mejorando porque hay sectores donde aún no hay nada de señal, perdiendo la instalación del equipamiento de la colmena por no alimentar los datos.

## 13 RECOMENDACIONES

Indique las recomendaciones/sugerencias que se consideran relevantes en relación con lo trabajado durante la ejecución del proyecto.

En el sector agrícola deben seguir explorando nuevas tecnologías de información y aumentado los esfuerzos “un estudio realizado por Thinkagro que señala, por ejemplo, que sobre el 90% de las empresas del sector en la región del Maule utiliza algún software, pero sólo el 50% utiliza software con licencias”. (Mundo Agropecuario, 2019)

Personalmente se me dificultó mucho encontrar qué equipo utilizar con los arduinos porque generalmente estos se utilizan para realizar pequeños proyectos en universidades. Falta más información en este rubro, acerca de la automatización y optimización en el mundo agrícola. Así también lo señala un artículo FIA, 2018 “La agricultura basada en datos, o agricultura smart, ya está aquí y, en un futuro próximo, solo podemos esperar que siga evolucionando y mejorando la gestión de los predios agrícolas.”

## **14 ANEXOS**

Proporcionar la información necesaria que complemente y respalde los resultados indicados en el informe; especialmente la que permita verificar el nivel de cumplimiento de los resultados alcanzados durante toda la ejecución del proyecto. Se debe considerar como información de respaldo: gráficos, tablas, esquemas y figuras, fotos, protocolos, entre otros, que permitan visualizar claramente los antecedentes que sustentan el % de cumplimiento descrito para cada resultado.

## **Anexo 1: Informe de análisis de factibilidad técnica (1er avance)**

### **INFORME DE FACTIBILIDAD PROYECTO FIA MI RAIZ**

Breve descripción:

Levantamiento de información con el objetivo de que equipamiento y herramientas aplicar al desarrollo de una aplicación móvil

#### **1. INTRODUCCIÓN**

El presente informe tiene como objetivo realizar un levantamiento de información para ver factibilidad de que equipamiento a utilizar en el desarrollo de una aplicación web, dirigido a apicultores de la séptima región, Chile.

Se analizó que existen una gran variedad de proyectos similares sin embargo, con diferentes focos por ejemplo en la universidad de Inacap se realizó un sistema de control y monitoreo de densidad poblacional de abejas con el principal objetivo de ver el grado de mortalidad de las abejas, otros más conocidos como “beewaze” donde se enfocan en un sistema de monitoreo de temperatura, humedad, sonido y peso de las colmenas para controlar la mortalidad y aumentar la eficiencia de la polinización.

## 2. DESARROLLO

### I. SISTEMAS NACIONALES

BEEWAZE: Es el único sistema de medición en Chile formalmente conocido, su función es monitorear a través de sensores, la temperatura, humedad, sonido y peso del interior de las colmenas, que luego transmiten los datos por medio de la red telefónica entregando alarmas a los apicultores en una plataforma web y aplicación móvil.

Prototipo INACAP: Desarrollaron un prototipo de sistema de estimación automática de densidad y monitoreo georreferenciado de colmena, con el fin de apoyar el trabajo de apicultores en la disminución de pérdidas de la población de abejas.

### II. SISTEMAS INTERNACIONALES

Capaz:

ISRAEL

- Edete Precision Technologies for Agriculture, ha desarrollado una solución mecánica de polinización como alternativa al uso de abejas, esta se basa en dos sistemas mecánicos: uno para cosechar polen y el otro para generar un sistema de polinización autónomo.

IRLANDA

- APISPROTECT: Monitorea la salud de la colmena en base a algoritmos a través de sensores avanzados, con un sistema de alerta temprana.

## ESTADOS UNIDOS

- The Bee Corp: Es un software de toma de decisiones que monitorea las condiciones dentro de los panales. Uno de sus productos es el monitoreo de abejas reina, que utiliza datos de temperatura de colmena para determinar cuándo ha muerto la abeja reina.
- Pollenity: Sistema de monitoreo de colmenas, recibe información en vivo de las abejas para compartir con la comunidad apícola, utiliza algoritmos que envía alertas al apicultor, se conecta a través de wifi.

## PORTUGAL

- APISTECH.: Sistema de monitoreo de colmenas recopila datos importantes de sus colmenas y las envía a la aplicación B para que pueda tener acceso a todo lo que sucede con sus colmenas en tiempo real y ser notificado si algo sale mal.

## ITALIA

- 3Bee: Sistema de sensores para colocar dentro de la colmena, visualiza el peso de la colmena, supervisar la producción, advertencias de enjambre, y analiza imágenes satelitales para encontrar área con mayor floración.

## ARGENTINA

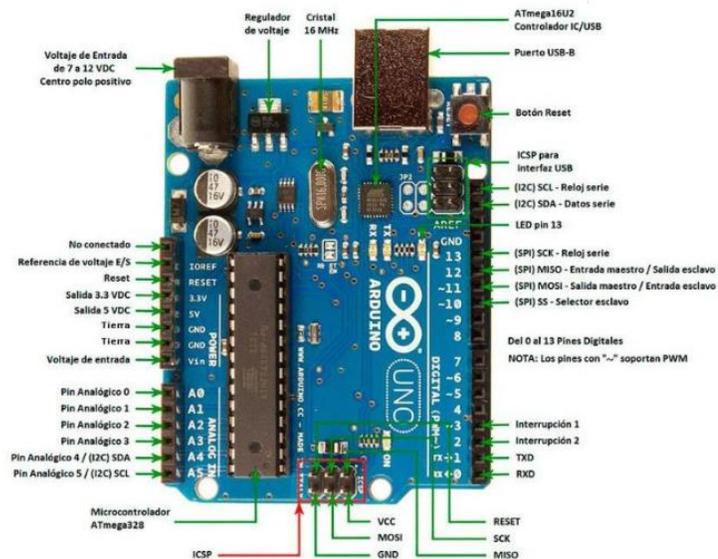
- Beeflow: Servicios de polinización a los agricultores, aplican el conocimiento científico y la tecnología durante la polinización de los cultivos, aumentando el rendimiento de los cultivos y la calidad de las frutas y semillas.

### III. EQUIPAMIENTO A UTILIZAR

En la búsqueda de información los proyectos ya desarrollados no muestran su estructura interna de cómo llevar a cabo su fin, sin embargo una tesis en España de la Universidad de Córdoba en donde describen un sistema desarrollado para registrar los valores de temperatura y humedad en el interior de colmenas, se describen los equipamientos a utilizar como por ejemplo el uso de arduino uno, sensores de humedad y temperatura SHT15, además de tips de donde instalarlos en la colmena, considerando que las abejas tienden a cubrir con propoleo o cera los objetos.

A continuación, se enlistan los equipamientos a utilizar teniendo en cuenta tesis anteriormente mencionada y asesoría de tienda especializada MCI en electrónica:

- Arduino Uno: Utiliza el ATmega16U2 para el manejo de USB en lugar del 8U2 (o del FTDI encontrado en generaciones previas). Esto permite ratios de transferencia más rápidos y más memoria. No se necesitan drivers para Linux o Mac (el archivo inf para Windows es necesario y está incluido en el IDE de Arduino).



- Shield 3G para Arduino (Modem celular 3G + GPS +uSD): Tiene Mayor cobertura y velocidad de transmisión, también posee un módulo GPS con el cual podrás obtener la posición global del equipo en todo momento, además poseen un socket SD para respaldar todos los datos en caso de no tener conexión a la red.
  
- Antena cuatribanda GSM/GPRS SMA: antena Quad-band para aparatos con módulos celulares. Esta antena permite conectar un módulo celular al mundo exterior.
  
- Panel Solar 30W 12V: Se puede utilizar para cargar Teléfono, MP3, pad u otro dispositivo con carga USB. Puerto hembra USB doble, carga fácilmente un dispositivo electrónico. Se puede colocar el panel al sol y usarlo para cargar tu dispositivo directamente ideal para aire libre.
  
- Controlador de carga Solar 10ª: Ideal para pequeñas instalaciones aisladas de la red eléctrica para conectar paneles solares fotovoltaicos de 12v con 36 células o de 24v con 72 células
  
- Sensores: de humedad y temperatura solo aquel compatible con arduino uno.
  
- Impresora de Etiquetas: Impresora TSC TE 200 Gran Velocidad y por la impresión de etiquetas de polipropileno. Etiquetas: 60\*60 más cinta de transferencia térmica de resina 110\*300 metros, el material es resistente a altas temperaturas y productos químicos, por ello se prefirió las etiquetas de ese material.

#### IV. NIVELES DE MEDICIÓN A CONSIDERAR

Las crías para desarrollarse necesitan entre 34 y 36 °C y humedad de 65 a 75%.<sup>8</sup> Lo anterior dependiendo de factores tales como Miel madura, Polen, Agua y Abejas abundantes en todos los marcos. Las mismas abejas actúan regulando la temperatura interna de la colmena.

Otros datos importantes de temperatura es la fusión de la cera quien se encuentra a 65°C, si esta sube la cera puede fundirse tapando la ventilación de la colmenas y asfixia de las abejas. Por el contrario, si en el interior de la colmena hace demasiado frío, aparte de verse afectada la actividad de las abejas adultas una obrera queda paralizada si la temperatura desciende de los 8 °C, los mayores problemas incide sobre la cría, ralentizando su desarrollo, apareciendo enfermedades, etc.<sup>9</sup>

Por otro lado, según los autores (Natsopoulou et al., 2016; Nazzi y Le Conte, 2016) la temperatura y humedad, imperante en la colmena, propician la comunicación entre las abejas, y juegan un papel importante para la presentación de posibles infecciones. Por ejemplo, las abejas como individuo adulto, expuestas a las variaciones medio ambientales y posibles residuos de pesticidas, pueden presentar micosis (*Nosema apis*), que alteran desde su vuelo (Doselli et al., 2016; Fries, 2010; Goulson et al., 2015; Vanengelsdorp et al., 2009), capacidad polinizadora, hasta su reproducción y desarrollo.

Para la revisión de la colmena también es necesario que se presenten ciertas temperaturas, según varios escritos que coinciden en que no debe haber menos de 14 grados en el exterior para realizar una revisión. El apicultor también es un factor en clima dentro de la colmena, puesto que constantemente abre los panales, los exponen al exterior, los ahúman, ponen alzas, por tanto las abejas restablecen su clima ideal aumentando sus fuerzas en esa actividad y no en la producción de miel. Otro dato importante para considerar que existen factores que influyen en la salud de las abejas estos son: Parásitos y enfermedades, Pérdida de hábitat y malnutrición, Malas prácticas, Transporte entre cultivos, Cambio climático y Plaguicidas.

---

<sup>8</sup> <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/manual-ap%C3%ADcola-indap-puc.pdf?sfvrsn=0>

<sup>9</sup> <https://demielesyabejas.com/apicultura/la-regulacion-de-la-temperatura-en-la-colmena/>

## V. SÍNTESIS ENTREVISTAS

### Indap San Clemente:

Moises Escalona -Carlos Correa

- Respuestas: Ambos coinciden que los principales problemas que tienen los apicultores de la zona es la falta de equipamiento/insumos y que en sí el valor de estos son un impedimento para su compra.
- El 100% manifiesta que si debiese incorporar más tecnologías de información.
- Al preguntarles si conocen el registro exacto de apicultores en la región con sus respectivas colmenas ellos señalaron que no, pero también era un número variables porque en verano se podía tener un número, pero luego en invierno perdían muchas o productos de enfermedades principalmente la varroa.
- Según su apreciación de las necesidades de los apicultores con los que ellos trabajan y eligiendo unas de las siguientes opción de 1: seguimiento a través de gps, 2 control de temperatura, humedad y sonido, 3: registro de cada colmena con un identificado asociado a un único apicultor. Escogieron la opción 1 y 3.

### Mesa Apícola Maule:

Claudia Hasbun

- A su juicio el principal problema que enfrentan los apicultores es la falta de inversión para equipamiento y/o insumos
- Está de acuerdo que falta incluir más tecnologías de información para la apicultura
- Al igual que los demás entrevistados coincide que lo que necesitan en estos momentos es el monitoreo de colmenas a través de GPS, además menciona que beewaze se acercó a la mesa a presentar sus productos pero la mesa considero que el producto tenia cualidades como peso que no un dato confiable puesto que

esto no significaba mayor producción de miel, si no también puede variar en el número de crías.

Apicultores:

- Mauricio Nuñez
- Rosamiro Cifuentes
- Tomas Muñoz
- Luis Cifuentes

El principal obstáculo que han tenido para crecer y obtener ganancias es la inversión en el equipamiento, sus colmenas se encuentran ubicadas entre Talca y San Clemente en promedio tiene aproximadamente 150 cada uno, continuando con el perfil todos los encuestados tienen acceso a internet y así mismos todos estarían dispuestos a descargar la aplicación aunque mencionan que son un poco lentos con las tecnologías y solo saben usar lo básico, como youtube y otras herramientas de búsqueda.

## CONCLUSIONES

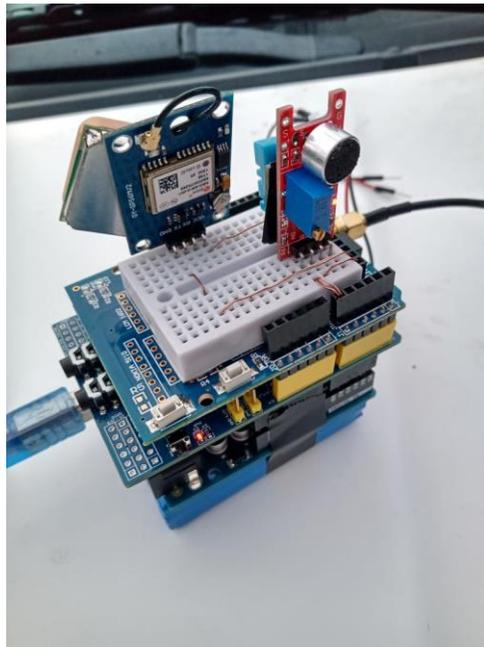
Existen varios proyectos desarrollados similares a apismart sobretudo en otros países con diferentes fines: áreas con mayor floración, control de mortalidad, polinización, optimización para la producción de miel, entre otros, sin embargo pocos comercializan los productos.

Los apicultores y en general todos los entrevistados coinciden que si están interesados en participar de nuevas tecnologías, pero también coinciden que uno de los principales problemas que enfrentan ellos es su alta inversión que deben realizar en insumos y equipamiento, por tanto el proyecto a desarrollar posterior a prototipo deberá realizar un modelo de negocios en el cual los usuario finales (apicultores) se interesen por el servicios, pero que los ingresos vengan de publicidad de la aplicación u de otras instituciones relacionadas al área.

Los estudios demuestran que los insecticidas no causan efectos negativos significativos sobre las abejas melíferas aunque debido a malas prácticas pueden estar teniendo efectos adversos en las abejas.

### **Anexo 2: Fotos de equipamiento adquirido**

Armado de Arduino + sensores+ gps+chip



Armado de Arduino + sensores+ gps+chip



Etiquetadora



Notebook





Controlador de carga



Panel solar



Impresora

**Anexo 3: Manual de usuario con pantallazos de la aplicación**

**MANUAL DE USUARIO**



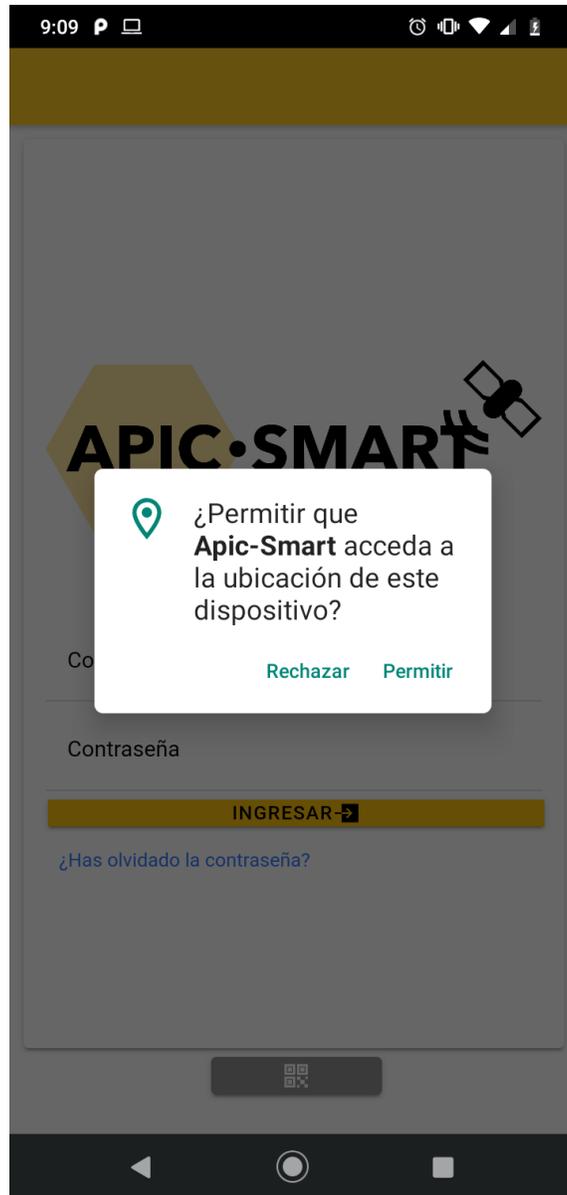
● **Tabla de contenido**

Iniciar Sesión .....	33
Cerrar Sesión .....	35
Recuperar Contraseña.....	36
Leer Código QR.....	38
Administrador .....	42
Inicio.....	42
Menú .....	44
Apicultor .....	45
Ingresar Apicultor.....	45
Actualizar Apicultor .....	47
Apiario.....	48
Ingresar Apiario .....	48
Actualizar Apiario .....	51
Colmena.....	52
Nueva Colmena.....	52
Actualizar Colmena.....	57
Listar colmena .....	59
Reportes .....	60
Ubicación.....	60
Reportes.....	61
General.....	63
Cambiar Contraseña .....	65
Apicultor.....	67
Inicio.....	67
Menú .....	68
Reportes .....	71
Ubicación.....	71
Mis Colmenas.....	72
Apiario.....	74

Actualizar Apiario.....	74
Colmena.....	78
Actualizar Colmena.....	78

### 3. Iniciar Sesión

Al momento de ingresar a la aplicación Apic-Smart, es necesario otorgarle los privilegios a la app para utilizar el GPS del dispositivo móvil (por normativa de desarrollo móvil).



A continuación, es posible visualizar la pantalla de login, en la cual acceden los dos tipos de usuarios (Administrador y Apicultor).

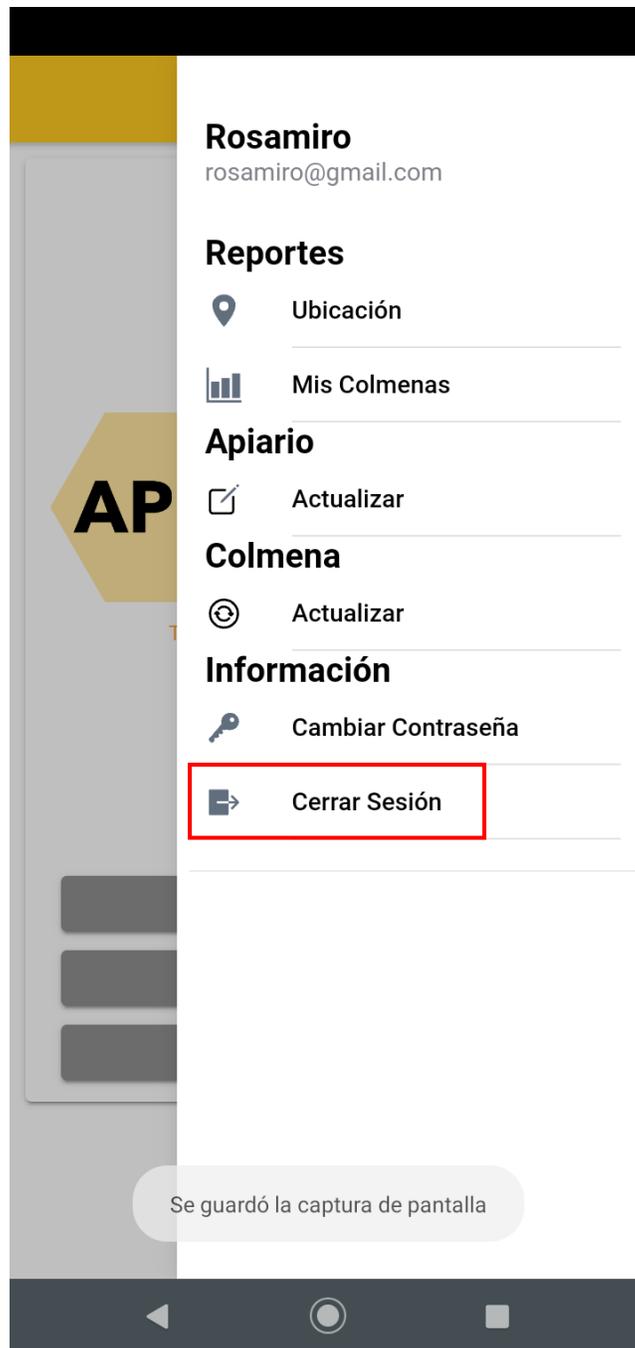
En esta sección es posible visualizar 3 elementos importantes:

1. El formulario de acceso.
2. Recuperar Contraseña
3. Scanner de códigos QR



#### 4. Cerrar Sesión

Para cerrar sesión, solamente se debe dar clic en el botón ubicado en la parte superior derecha y luego presionar el ítem “Cerrar Sesión”

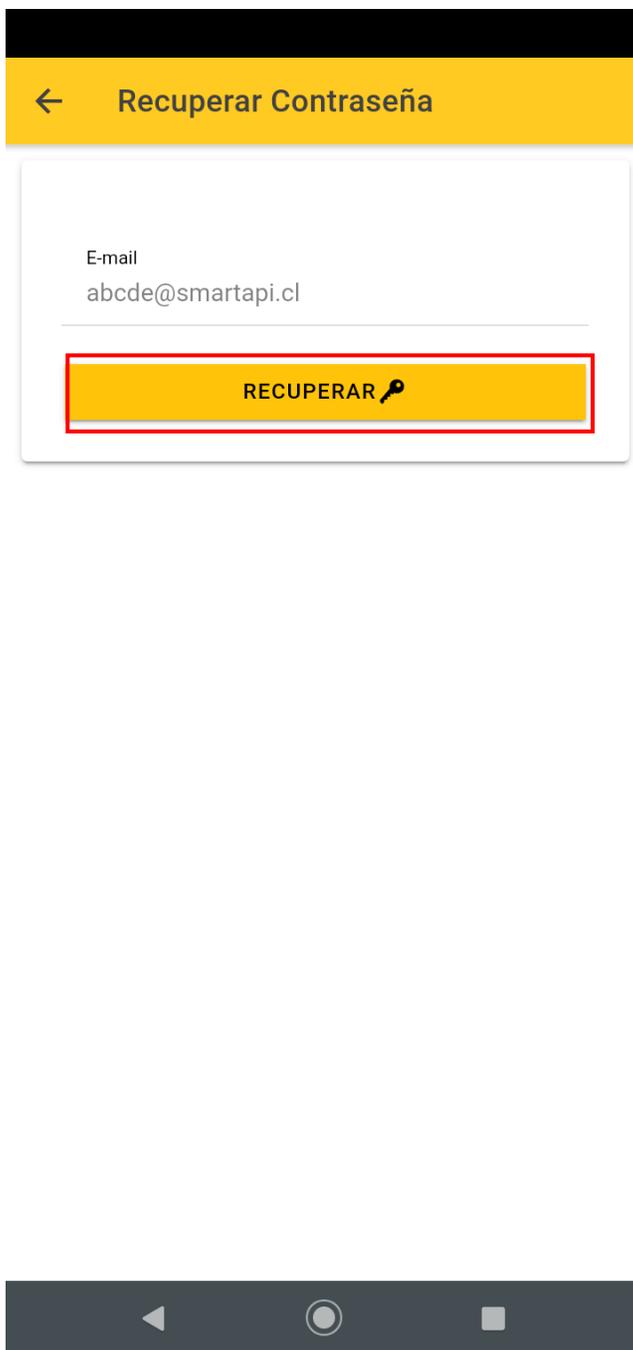


## 5. Recuperar Contraseña

En caso de que el usuario haya olvidado su contraseña, el usuario debe presionar el texto “¿Has olvidado la contraseña” de la página de inicio de sesión



Luego, el usuario debe ingresar su cuenta de correo electrónico asociado, presionar el botón “recuperar” y la aplicación automáticamente enviará un email con la contraseña de la cuenta asociada.

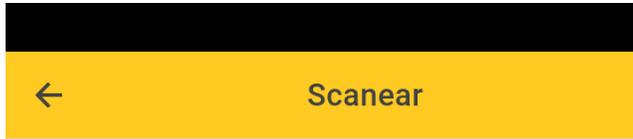


## 6. Leer Código QR

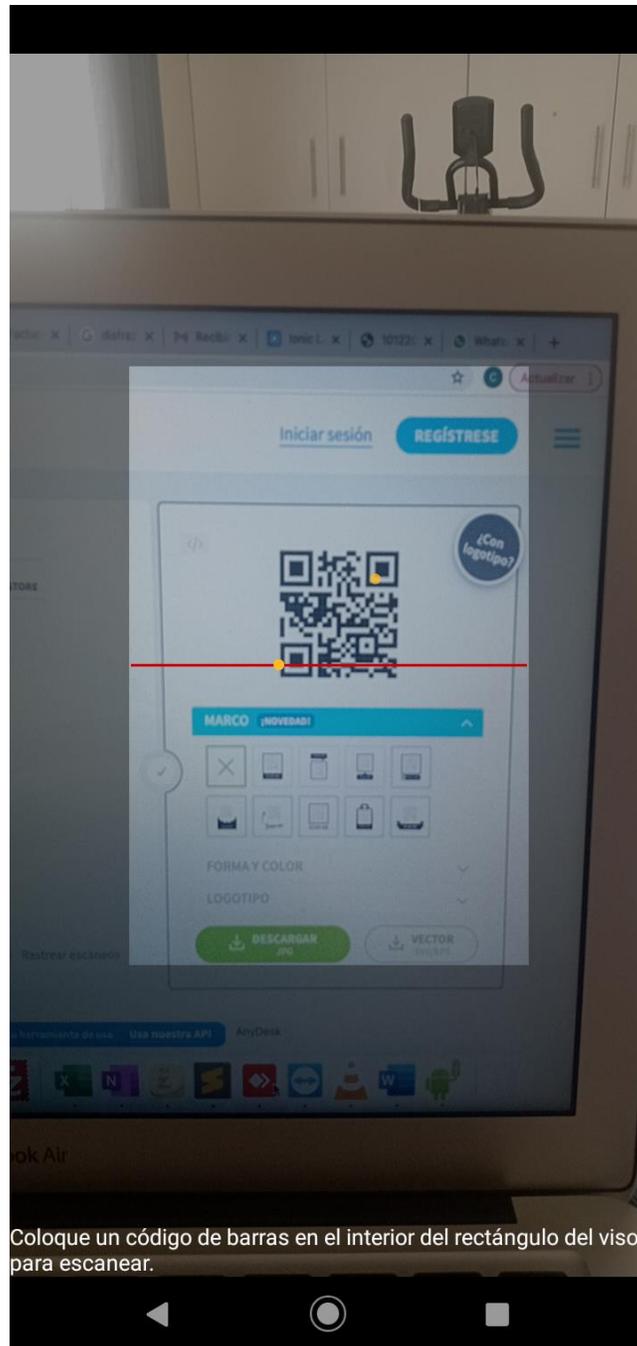
Para reconocer alguna colmena por su código QR, es necesario seleccionar el botón situado en la parte inferior de la pantalla de inicio.



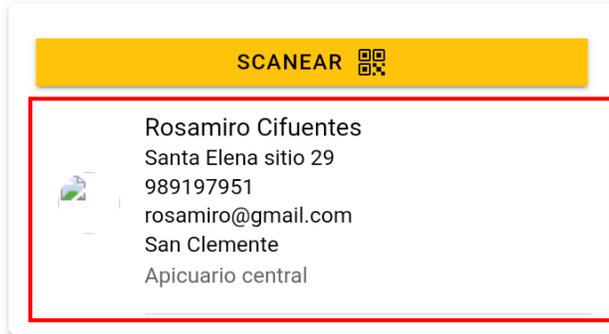
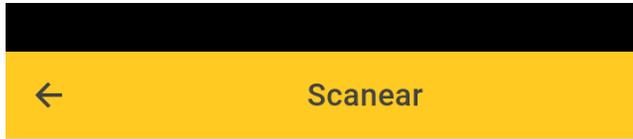
A continuación, aparecerá un formulario con un botón llamado “scanear” el cuál debe ser presionado para activar la cámara del teléfono y realizar la lectura de código QR.



Luego, se podrá visualizar la cámara del teléfono intentando buscar algún código a scanear.



Una vez reconocido el código QR, la aplicación muestra en pantalla los datos de contacto del apicultor al que corresponde esta colmena.



**7. Administrador**

1. Inicio

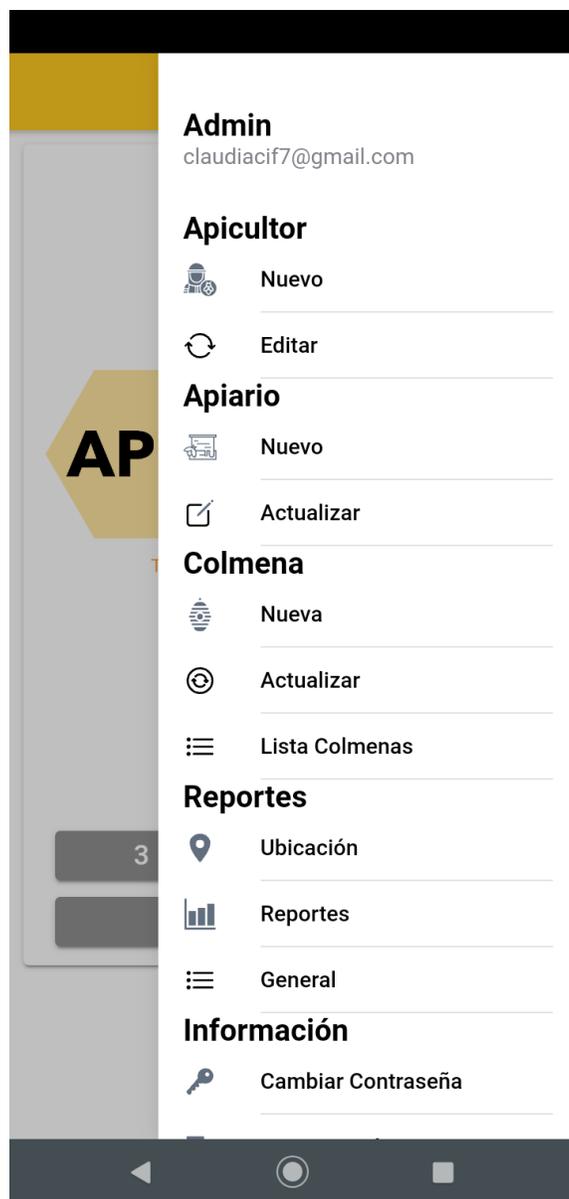
Una vez realizada la validación de usuario de tipo apicultor, es posible visualizar la pantalla de inicio la cual cuenta con un resumen de los datos ingresados al sistema los que corresponden a:

1. Apicultores
2. Apiarios
3. Colmenas
4. Colmenas remotas
5. Menú



## 2. Menú

Al presionar el botón ubicado en la esquina superior derecha se desplegará automáticamente el menú de navegación, el cual presenta en la parte superior los datos del usuario, luego presenta los apartados de apicultor, apiario, colmena, reportes e información.



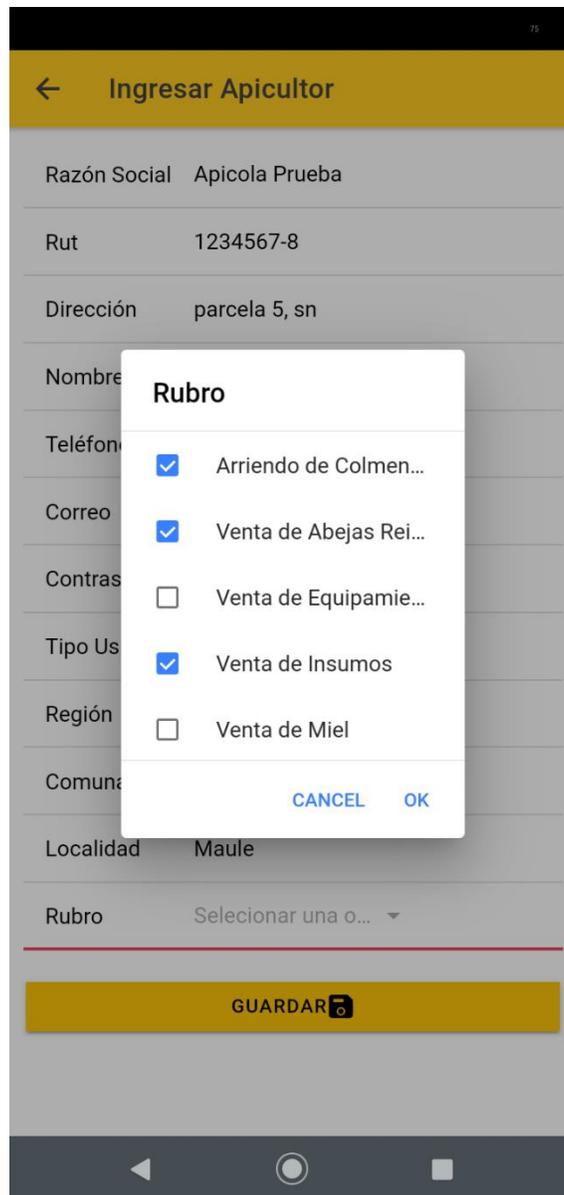
3. Apicultor

### **1. Ingresar Apicultor**

Al seleccionar “Nuevo” en el apartado del Menú “Apicultor” aparecerá un formulario de ingreso de un nuevo usuario.

The image shows a mobile application interface for registering an apicultor. At the top, there is a yellow header bar with a back arrow and the text "Ingresar Apicultor". Below this, there are several input fields for personal and contact information: Razón Social, Rut, Dirección, Nombre Usuario, Teléfono, and Correo. There are also dropdown menus for "Tipo Usuario", "Región", "Comuna", and "Rubro", each with the placeholder text "Seleccionar una o...". A yellow button labeled "GUARDAR" with a save icon is positioned below the form fields. At the bottom of the screen, there is a dark grey navigation bar with standard Android icons: a back arrow, a home circle, and a recent apps square.

A continuación, se presenta un ejemplo de formulario de ingreso de usuarios completo, en el cuál se deben ingresar los datos personales, tipo de usuario, región, comuna y rubros en los cuales se desempeña el usuario.



## 2. Actualizar Apicultor

En esta sección solamente se pueden modificar usuarios de tipo “Apicultor”, por lo que para realizar esto es necesario seleccionar la razón social e inmediatamente se cargaran

en el formulario los datos ingresados en los cuales, se deben modificar los campos necesarios y posteriormente presionar el botón “actualizar”

← Actualizar Apicultor ✎

Razón Social ▼

Rut

Dirección

Nombre Usuario

Correo

Contraseña

Región Seleccionar una o... ▼

Comuna Seleccionar una o... ▼

Localidad

Rubro  
Rubro  
Seleccionar una opción ▼

ACTUALIZAR ↻

4. Apiario

### 1. Ingresar Apiario

Una vez ingresado el apicultor, es necesario crear los apiarios que posteriormente contarán con las colmenas registradas.

Para esto, se debe presionar en la sección “Apiarios” el apartado “Nuevo”, donde inmediatamente aparecerá el formulario de ingreso.

← Ingresar Apiario

Razón Social ▾

Nombre Apiario

Localidad

Ubicación 

Latitud

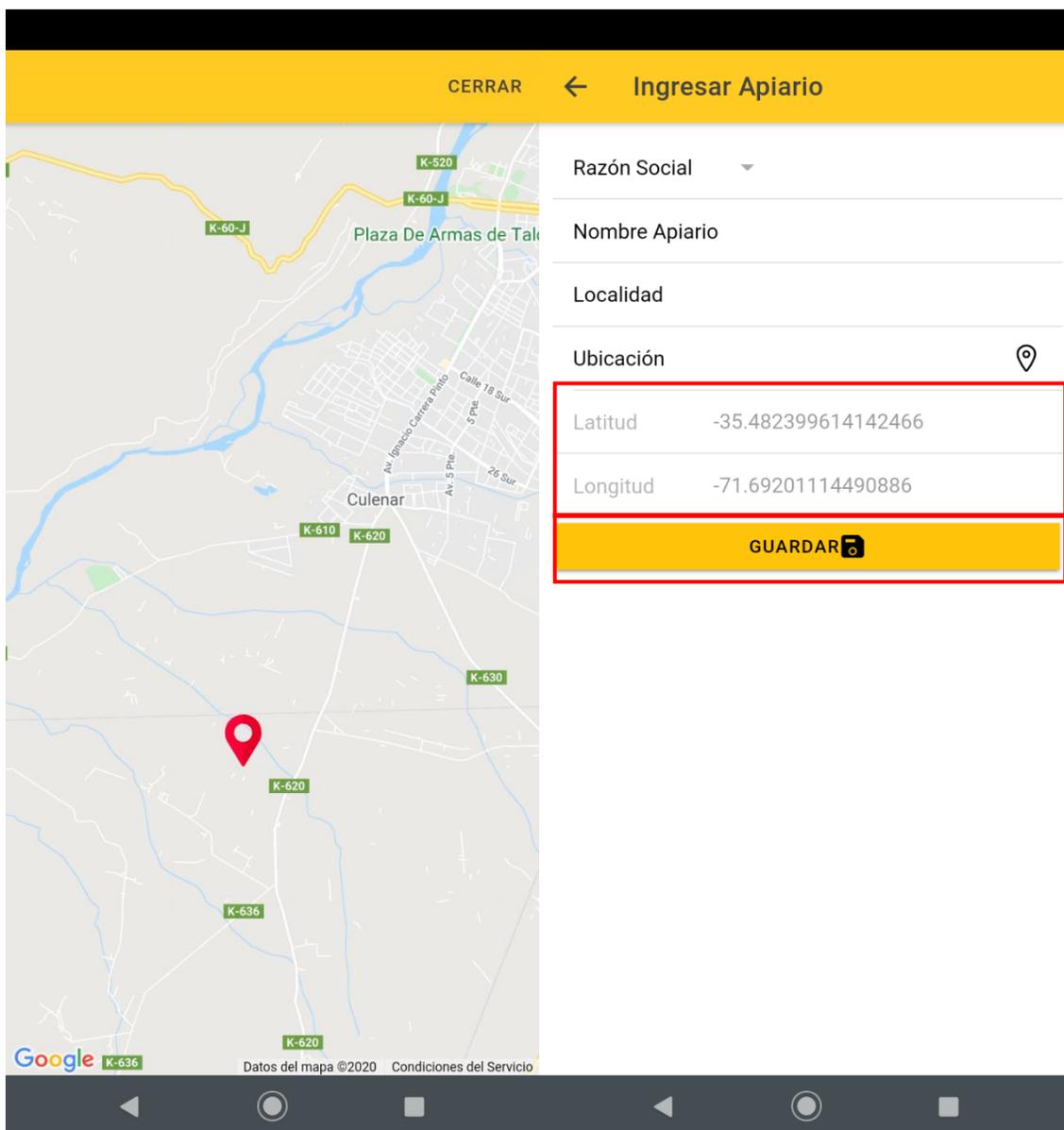
Longitud

GUARDAR 

En este formulario se debe seleccionar la razón social a la cuál corresponde el apiario, un nombre o descripción característico del apiario, la localidad donde se encuentra ubicado y luego presionar en ubicación, donde aparecerá una pantalla con el mapa centrado en la ubicación actual.

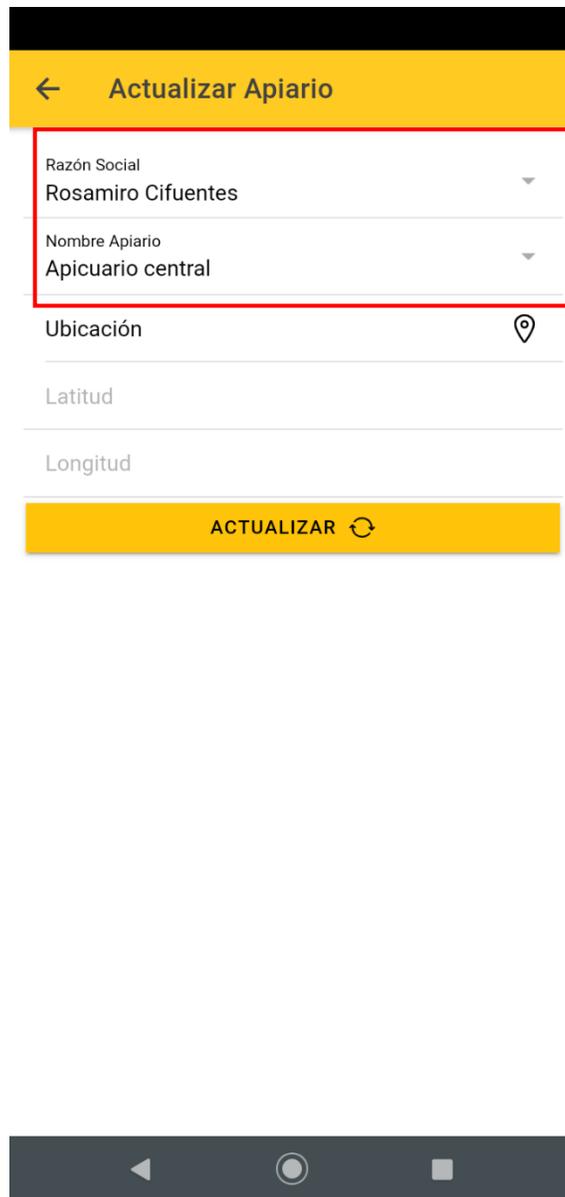
Luego se debe dar “doble click” sobre la ubicación del apiario, lo que cargará automáticamente en el formulario la latitud y longitud de sitio seleccionado.

Por último, se debe presionar el botón “Guardar”.



## 5. Actualizar Apiario

Este apartado esta desarrollado de manera similar al “Actualizar apicultor”, en el cuál al seleccionar la razón social, luego el nombre del apiario lo cuál actualizará todos los datos del formulario.



6. Colmena

### 1. Nueva Colmena

En este formulario, es necesario haber registrado apicultor y apiario previamente para así asociar la colmena.

← Colmena 🐝

Razón Social ▼

Apiario ▼

Descripción

Ubicación 📍

Latitud

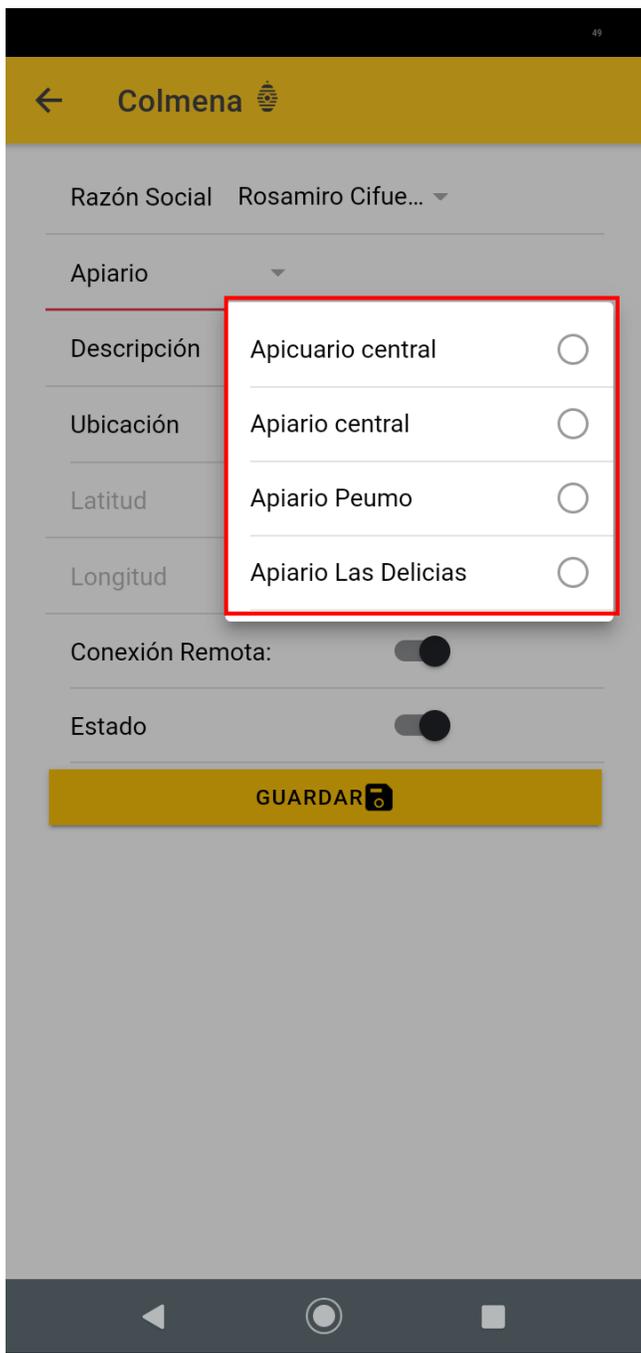
Longitud

Conexión Remota:

Estado

GUARDAR 📄

A continuación, se deben seleccionar la razón social, lo cuál cargara de forma automática el input “Apiario” con los elementos correspondientes a la razón social seleccionada.



Una vez seleccionada la razón social y el apiario, es necesario indicar la descripción de esta colmena y seleccionar su ubicación en el mapa la cuál opera de forma similar al registro de apiario.



Por último, es necesario indicar el estado, los cuales se dividen en operativa y no operativa e indicar si esta colmena cuenta con monitoreo remoto o en su defecto, solamente se registra para fines de mantener un catastro.

← Colmena 🐝

Razón Social ▾

Apiario ▾

Descripción

Ubicación 📍

Latitud

Longitud

Conexión Remota:

Estado:

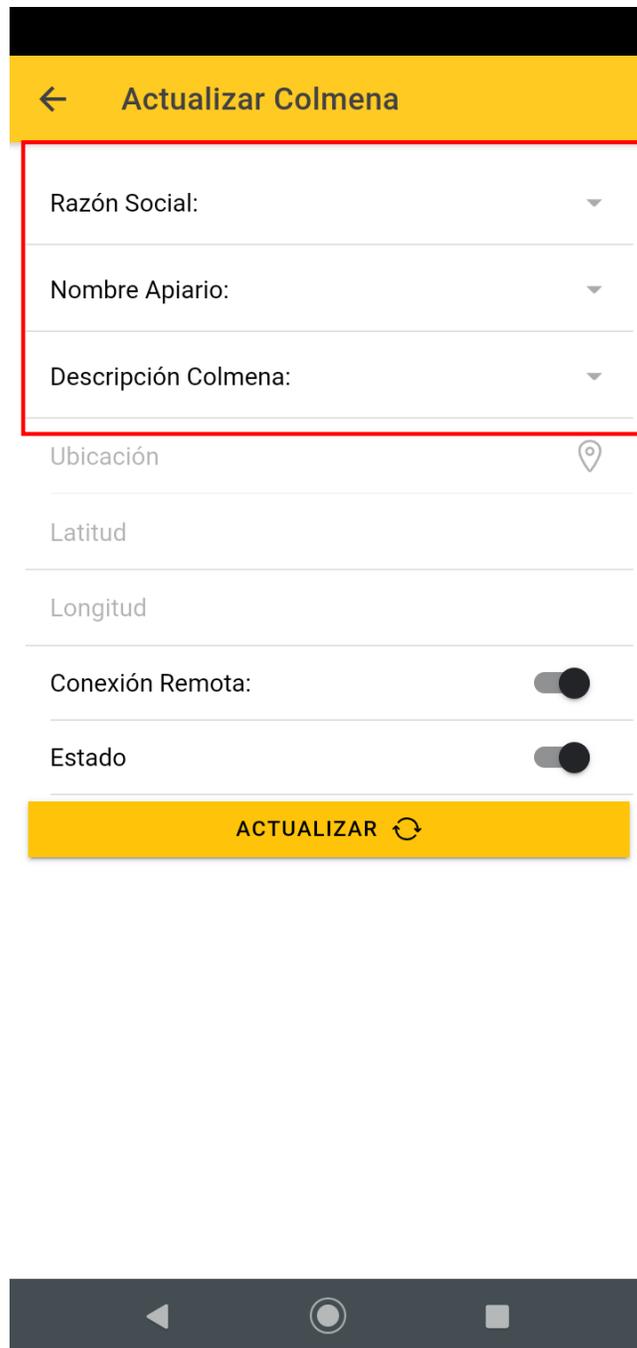
**GUARDAR** 📁

Por último, se debe presionar el botón guardar para almacenar la información en la base de datos de la aplicación.

## **2. Actualizar Colmena**

Para utilizar este apartado es necesario tener registrada la colmena a modificar.

Al igual que en la sección de ingresar colmena, se debe seleccionar en primera instancia la razón social, luego el apiario y por último la colmena a actualizar.



Luego, se debe ingresar la nueva ubicación, estado y conexión remota de la colmena seleccionada para finalizar presionando el botón “Actualizar”.

### 3. Listar colmena

Este apartado fue desarrollado para que el administrador pueda visualizar todas las colmenas registradas para así poder generar los respectivos códigos qr a ingresar en cada una de ellas.



ID	R. Social	Desc. Apia	Desc. Col
5fcf9acd9ff5 1929741e2d 36	Rosamiro Cifuentes	Apicuario central	A1
5fcf9b009ff 51929741e2 d37	Rosamiro Cifuentes	Apicuario central	Colmena 2
5fcf9b0c9ff5 1929741e2d 38	Rosamiro Cifuentes	Apicuario central	Colmena 3
5fcf9b159ff 51929741e2 d39	Rosamiro Cifuentes	Apicuario central	Colmena 4
5fcf9b199ff 51929741e2 d3a	Rosamiro Cifuentes	Apicuario central	Colmena 5

EXPORTAR 

7. Reportes

1. Ubicación

En esta sección, es posible visualizar un mapa con todas las colmenas ingresadas en la aplicación.



## 2. Reportes

En este apartado es posible visualizar gráficamente los datos obtenidos por los sensores de una colmena en particular.

← Reporte 

Razón Social ▼

Apiario ▼

Colmena ▼

Variable ▼

Fecha Inicio Fecha Inicio

Fecha Termino Fecha Termino

 BUSCAR

1.0  
0.9  
0.8  
0.7  
0.6  
0.5  
0.4  
0.3  
0.2  
0.1  
0

1 2 3 4 5 6 7 8

Para esto, es necesario seleccionar la razón social, apiario, colmena, variable, fecha de inicio del reporte y fecha de término. Luego presionar el botón “buscar” y se cargaran automáticamente los datos en el gráfico.

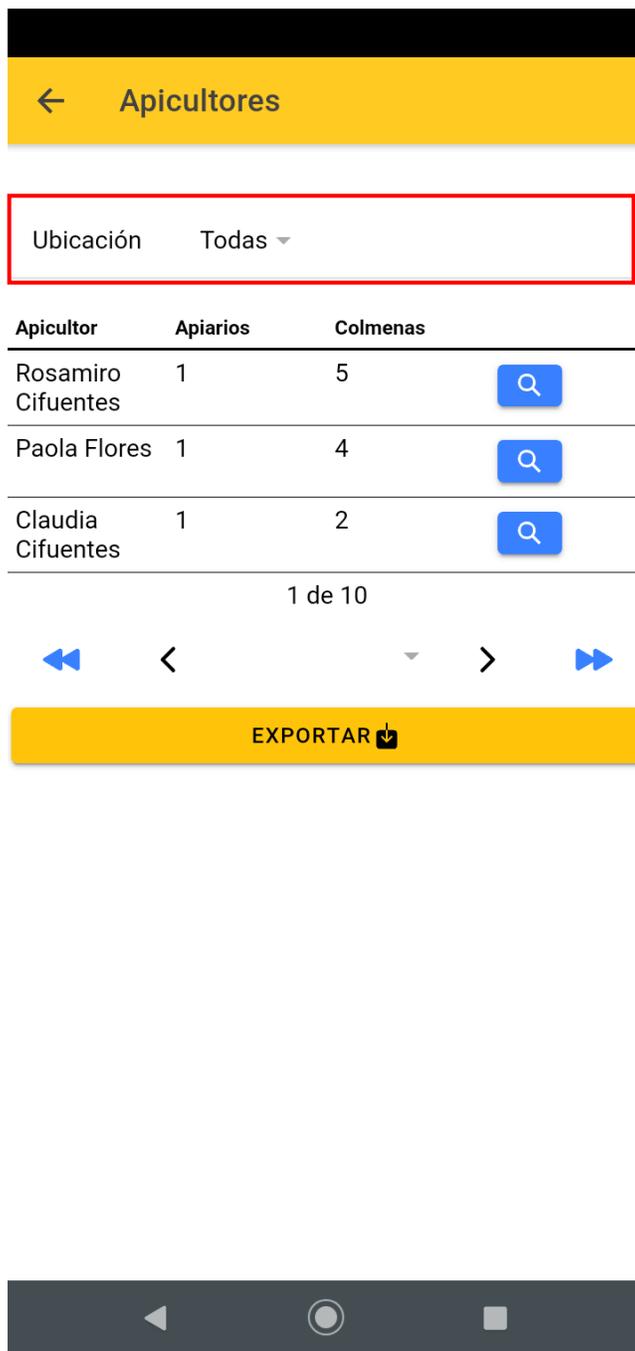




### 3. General

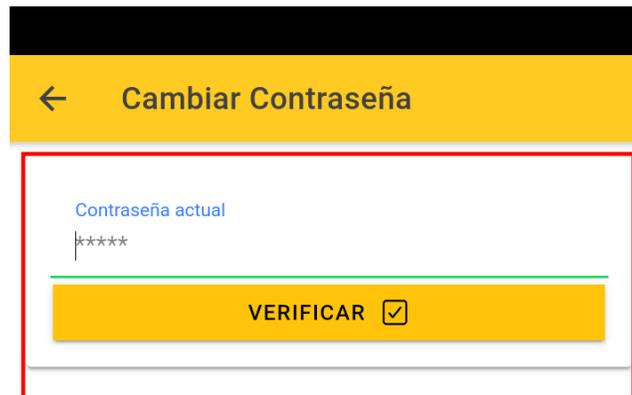
En este reporte, es posible visualizar los diferentes ítems según la zona geográfica que corresponda.

Esta vista permite el filtro mediante la selección de la ubicación, desplegando solamente las asociadas a esta zona geográfica.



## 8. Cambiar Contraseña

En este formulario, es necesario ingresar la contraseña actual y presionar el botón “verificar”, aspecto que activará la verificación de contraseña en el sistema.



← Cambiar Contraseña

Contraseña actual  
|\*\*\*\*\*

VERIFICAR

Captura de pantalla borrada



Si la contraseña ingresada es correcta, se desplegará un formulario que le permitirá al usuario actualizar la contraseña, pidiendo que ingrese la misma en doble instancia y por último, debe dar clic sobre el botón “actualizar”

← Cambiar Contraseña

Contraseña actual  
...

VERIFICAR

Nueva Contraseña

Repetir Contraseña

ACTUALIZAR

## **8. Apicultor**

Esta sesión corresponde al tipo de usuario “Apicultor”, el cuál solamente puede gestionar apiarios y colmenas correspondientes a su propiedad.

### **1. Inicio**

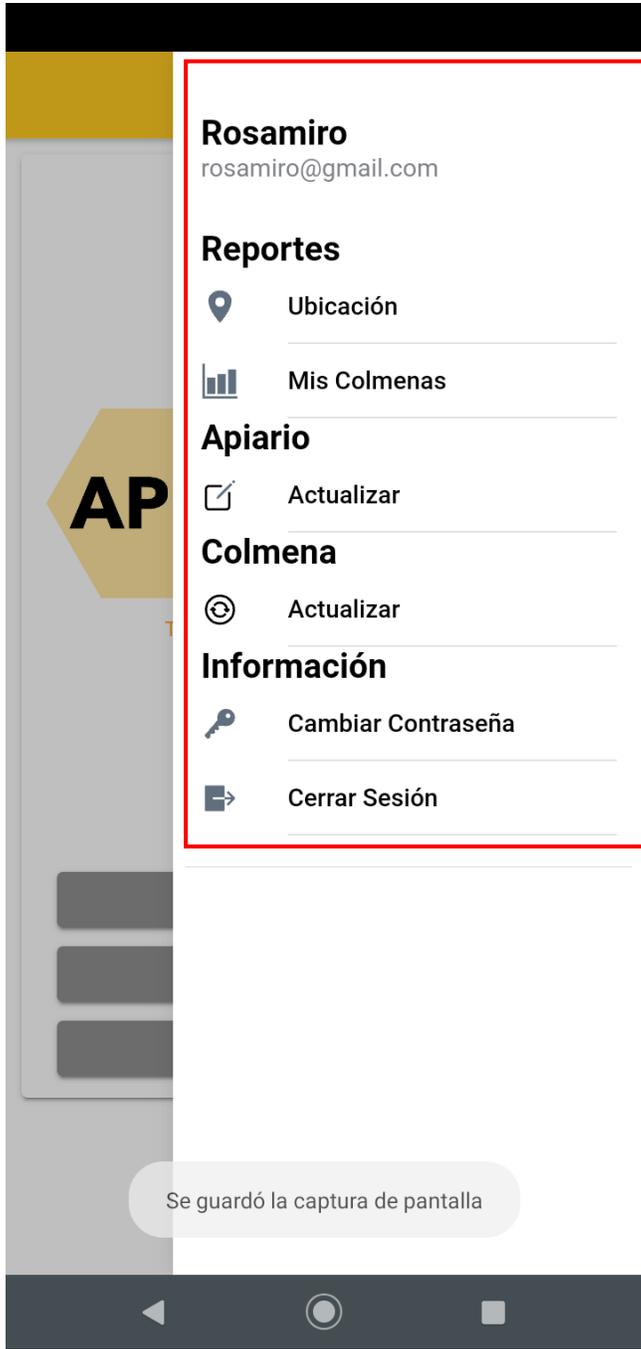
En la pantalla de inicio, el apicultor en primera instancia puede visualizar su cantidad de apiarios, colmenas registradas y colmenas remotas ingresadas.



## 2. Menú

Al presionar el icono situado en la esquina superior derecha, se desplegará el menú de navegación el cuál cuenta con las secciones que puede gestionar el apicultor.





**Rosamiro**

rosamiro@gmail.com

**Reportes**

 Ubicación

 Mis Colmenas

**Apiario**

 Actualizar

**Colmena**

 Actualizar

**Información**

 Cambiar Contraseña

 Cerrar Sesión

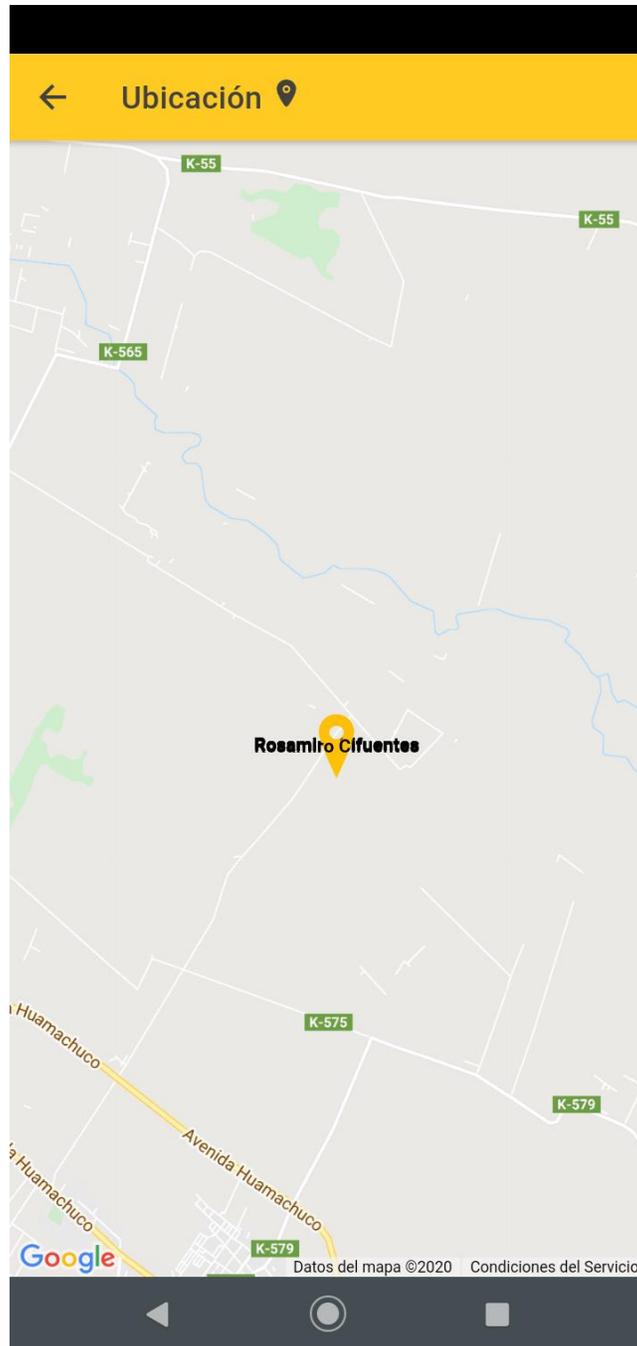
**AP**

Se guardó la captura de pantalla

### 3. Reportes

#### **1. Ubicación**

En esta sección, el apicultor puede visualizar en el mapa la ubicación de todas sus colmenas, independiente si cuentan con monitoreo remoto o no.



## 2. Mis Colmenas

En este apartado, el apicultor puede visualizar la información obtenida por los sensores en sus colmenas con monitoreo remoto.



Para esto, debe seleccionar el apiario, luego la colmena con monitoreo remoto y por último debe indicar la variable a visualizar en conjunto con el rango entre fechas que se desea observar.



4.

Apiario

**1. Actualizar Apiario**

Para modificar la información de los apiarios, el apicultor debe en primera instancia seleccionar el apiario que desea modificar, lo que cambiará automáticamente el resto de los datos del formulario.

← Actualizar Apiario

Descripción Apiario ▾

Localidad

Ubicación 📍

Latitud

Longitud

ACTUALIZAR ↻

Luego, es posible modificar la localidad donde se encuentra ubicado el apiario y la ubicación geográfica, dando clic en el ítem “Ubicación”.

← Actualizar Apiario

Descripción Apiario  
Apicuario central

Localidad  
Santa Elena

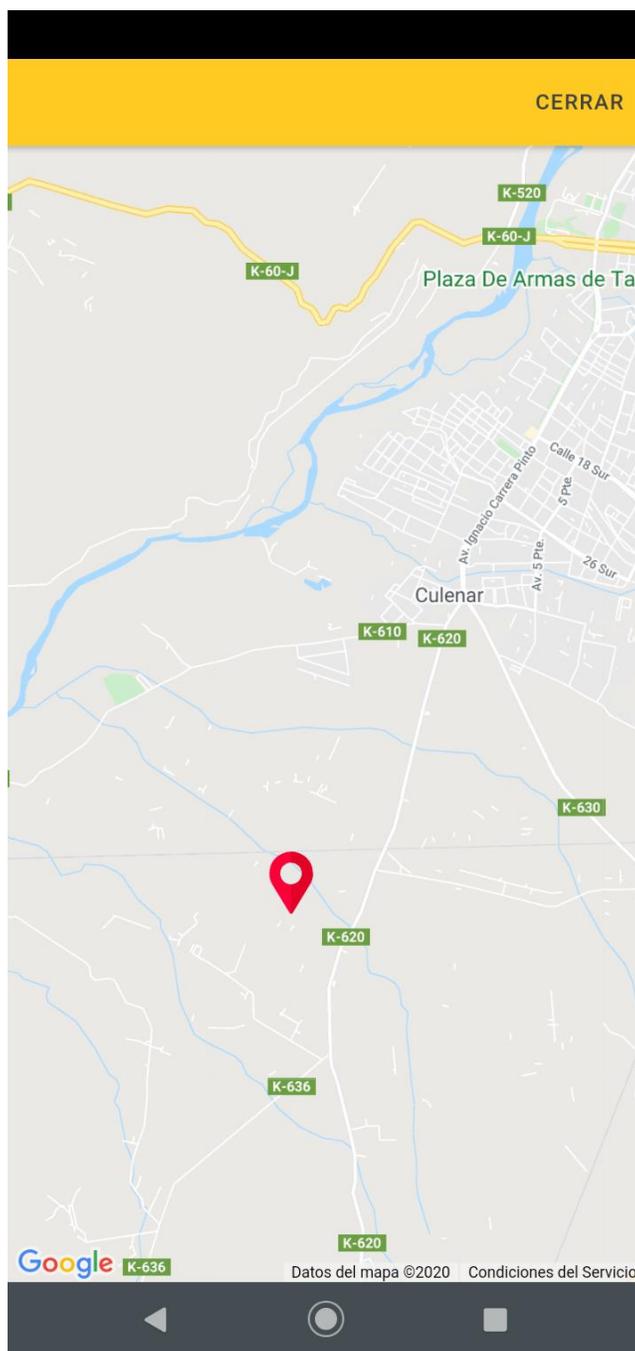
Ubicación

Latitud

Longitud

ACTUALIZAR

Acá, el apicultor debe seleccionar el nuevo punto geográfico donde se encuentra ubicado el apiario.

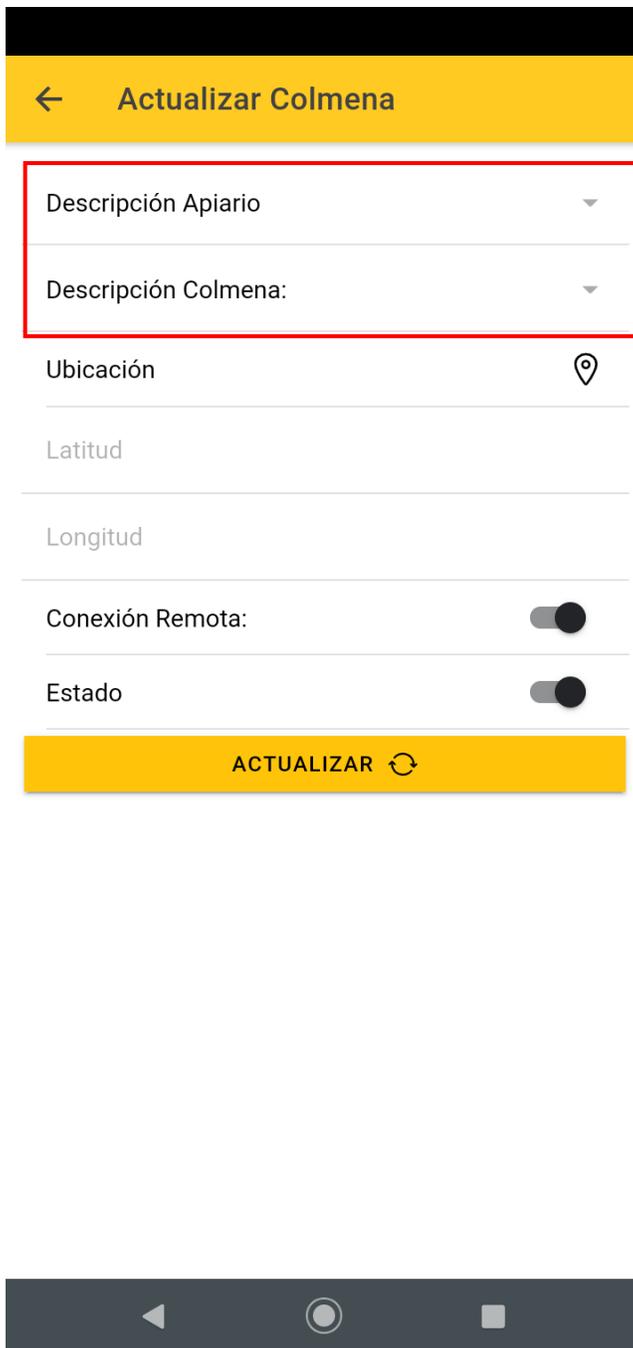


Por último, debe presionar el botón “Actualizar” para guardar los cambios en la aplicación.

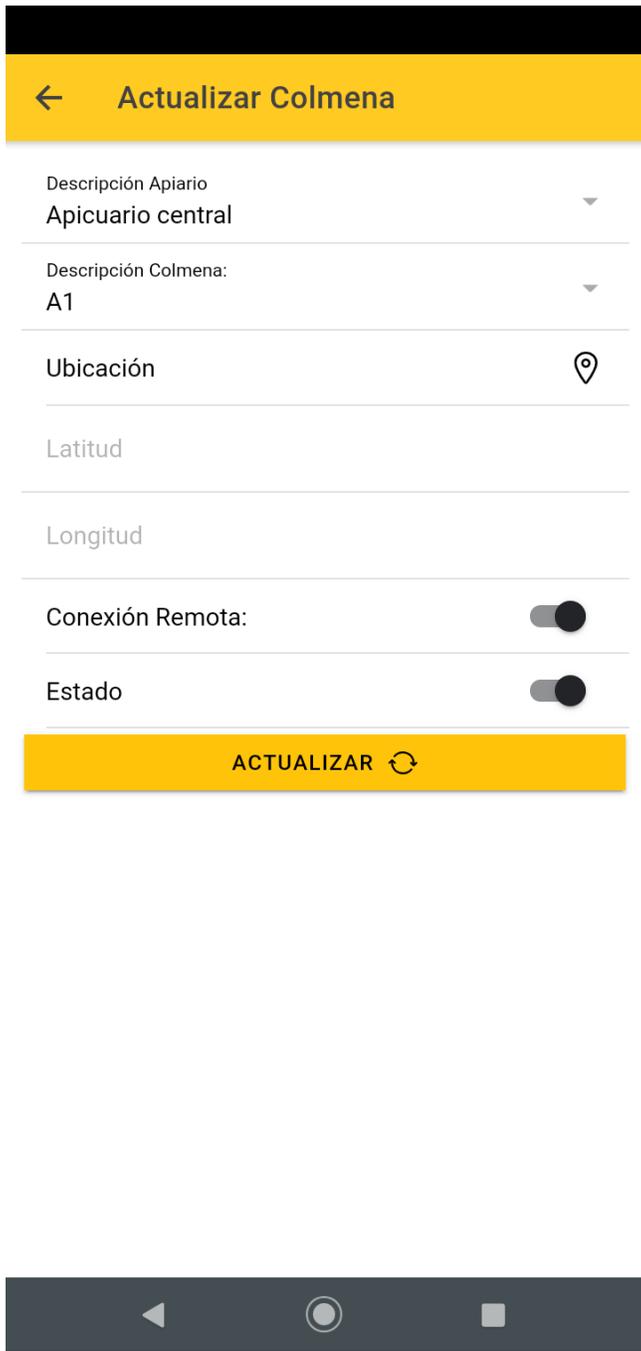
5. Colmena

### **1. Actualizar Colmena**

El último ítem para trabajar es el relacionado con actualizar colmena, donde el apicultor debe seleccionar el apiario y la colmena a modificar.

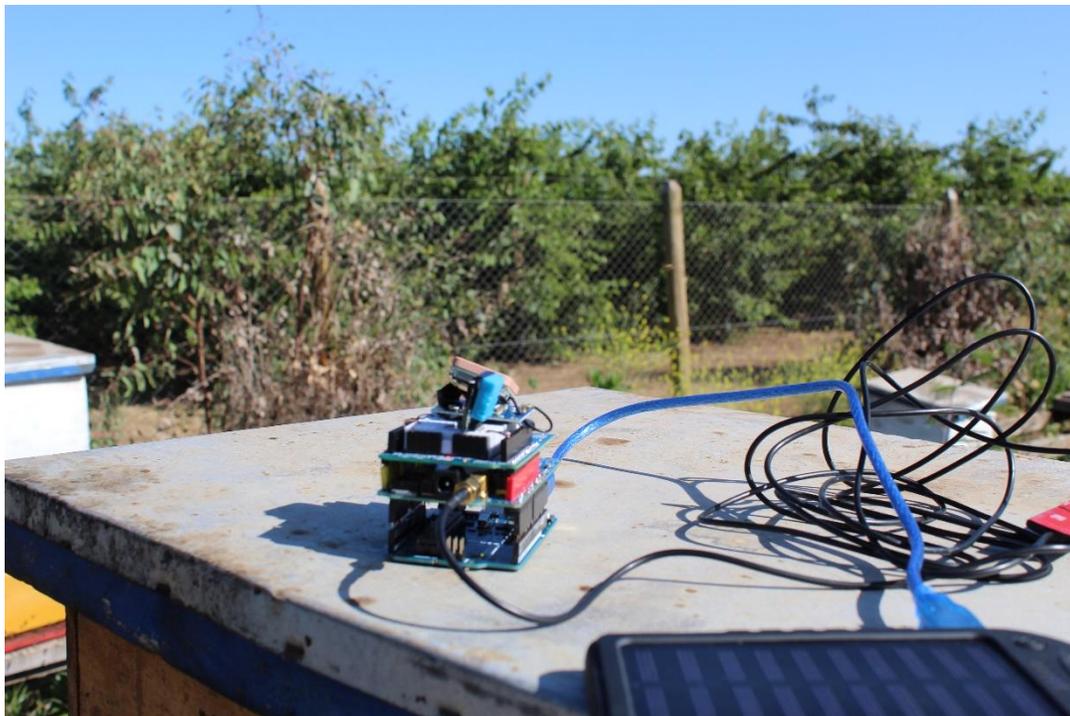


Una vez seleccionados estos elementos, el usuario puede modificar la “Ubicación” e indicar si esta colmena se encuentra vigente y cuenta con conexión remota.

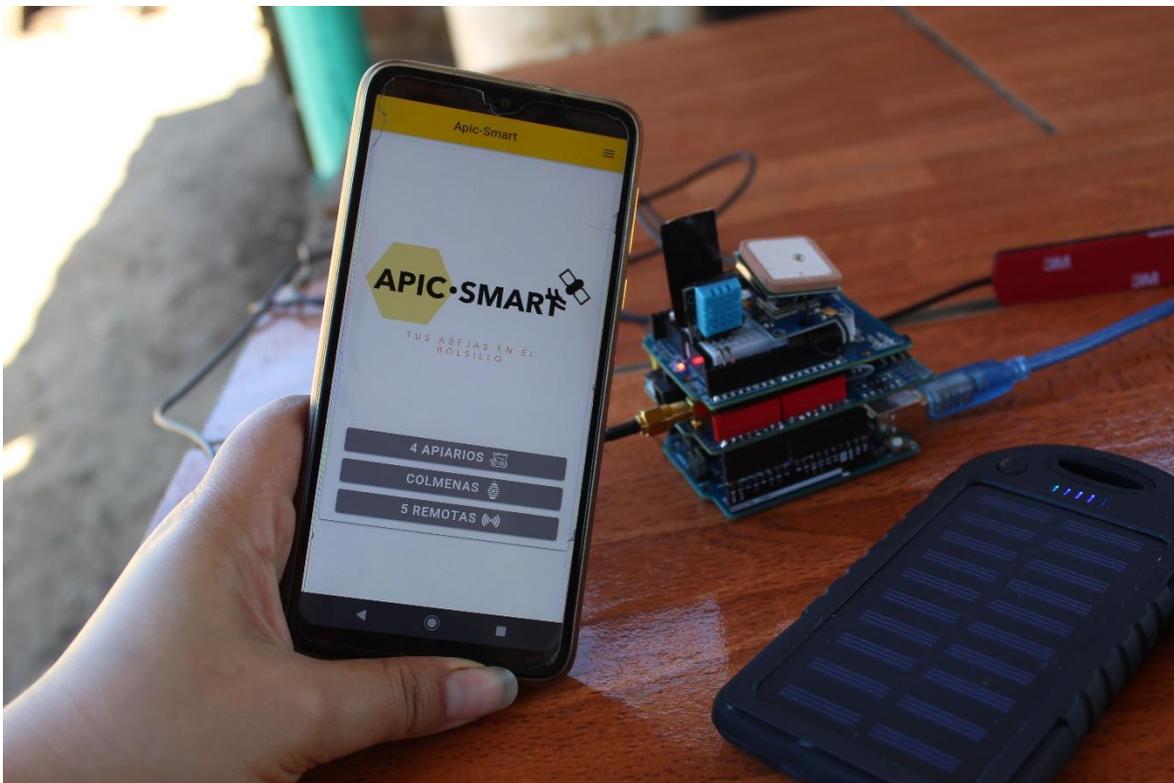
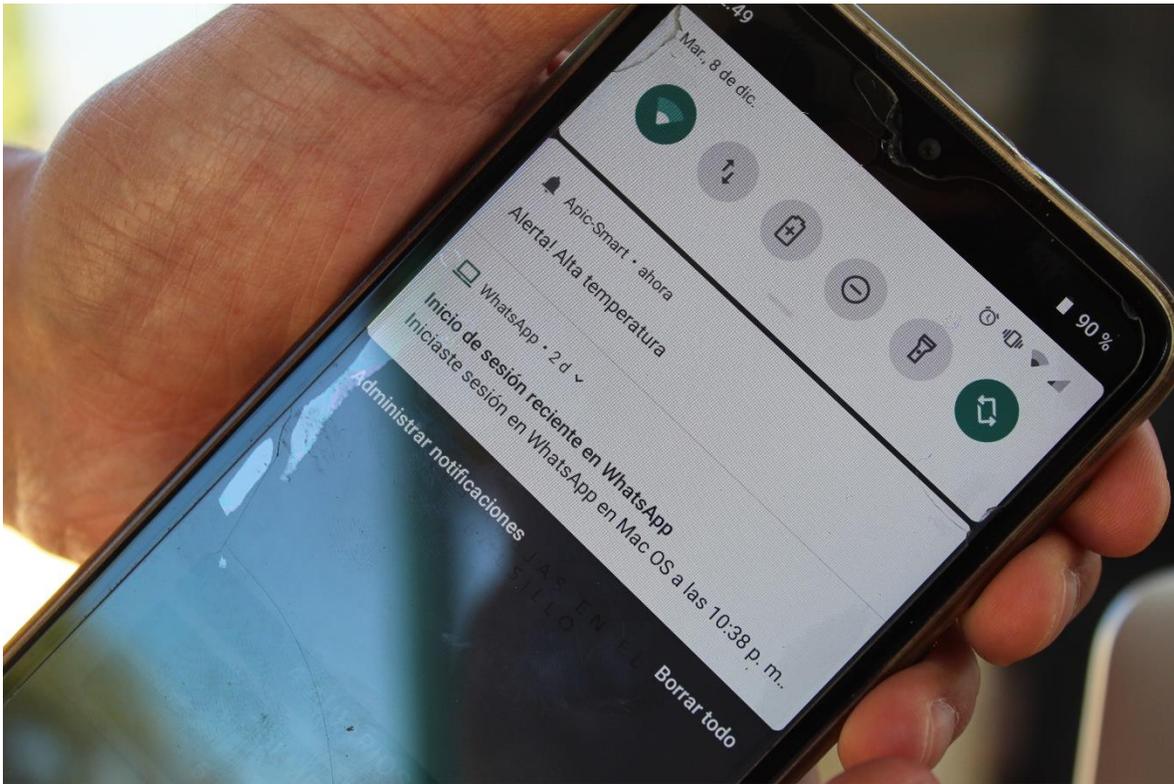


Por último, se debe presionar el botón “Actualizar” para así guardar los cambios ingresados.

**Anexo 4: Fotos del Hardware y colmena equipada**













## Informe de pruebas funcionales

## Información del proyecto

Proyecto	Apic-smart
Fecha de preparación	1 de octubre 2019- 30 de noviembre 2020
Patrocinador principal	FIA
Gerente / Líder de proyecto	Claudia Cifuentes Flores

## Resumen ejecutivo

Apicsmart es una aplicación dirigida a apicultores, está compuesta por el software el cual se puede descargar desde cualquier celular Android y contiene un hardware en base a arduino uno. La aplicación tiene tres módulos: La primera es revisión de tres parámetros temperatura, sonido, y humedad, la segunda es la incorporación de un GPS y la tercera es el registro único de la colmena a través de código QR.

Tras el término del proyecto fue necesario proceder a realizar las pruebas funcionales, contenidas en el presente informe.

## Alcance de las pruebas

- i. Módulo 1: Medición de parámetros de temperatura, humedad y sonido
- ii. Módulo 2: Incorporación de GPS
- iii. Módulo 3: Registro de Colmenas

Además, se verificará:

- Ingreso/Actualización de nuevos apicultores
- Ingreso/Actualización de nuevos apiarios
- Ingreso/ Actualización de nuevas colmenas
- Ubicación geográfica
- Escáner de código QR
- Reportes varios

- Alertas
- Facilidad de uso para el usuario

## Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios que serán considerados para dar por aprobada las pruebas es que cumplan cada uno del módulo descritos anteriormente, como observación de dejen las interfaces de usuario.

## Recursos

### Requerimientos de entornos – Hardware

La lista de los requerimientos de equipos, hardware y red necesarios para completar las actividades del proyecto son:

- Arduino Uno ensamblado con sensores, gps, antena, chip de compañía celular y alimentación de energía.
- Conectividad a la red: Conectividad a internet solo funciona con red Entel.

### Requerimientos de entornos – Software

La lista de los requerimientos de software necesarios para completar las actividades del proyecto es:

- Servidor: Servidor Ubuntu 16.04, back-end: Node, Express, Morgan, Cors, Nodemon, Mongoose.
- Front-end: Ionic Framework, Angular

## Personal

Las personas que participaron las pruebas son las siguientes:

Nombre	Rol
Rosamiro Cifuentes	Usuario
Claudia Cifuentes	Gestora
Cristian Muñoz	Analista técnico

## Ejecución y Resultados

La ejecución de las pruebas se aplicó en un campo de la comuna de San Clemente.

FUNCIONALIDAD	PRUEBA 1	PRUEBA 2	OBSERVACIONES
Medición de parámetros de temperatura, humedad y sonido	✓	✓	Cada 6 horas la aplicación recoge los datos del panel
GPS	✓	✓	Cada 6 horas la aplicación recoge los datos del panel
Registro de Colmenas	✓	✓	La aplicación en sí no genera el código QR pero si un código con números y letras, que posteriormente se convierten en la página web: <a href="https://es.qr-code-generator.com/">https://es.qr-code-generator.com/</a> ahí se generan y luego se imprimen.
Ingreso/Actualización de nuevos apicultores	x	✓	La prueba 1 al ingresar un nuevo apicultor y luego al editar sus datos aparecían duplicados, luego se corrigió y en prueba 2 no sucedía dicho problema.
Ingreso/Actualización de nuevos apiarios	✓	✓	El apiario siempre va asociado a una razón social es decir a un solo apicultor.
Ingreso/ Actualización de nuevas colmenas	✓	✓	La colmena está asociada a un apiario y a un apicultor.
Ubicación geográfica	x	✓	En primera prueba al ingresar la ubicación de tanto del apiario o colmena al hacer zoom inmediatamente se seleccionaba una zona. La incidencia se corrigió para asegurar la preciosidad y en prueba dos se podía seleccionar adecuadamente.
Escáner de código	✓	✓	Sin necesidad de

QR			ingresar a la aplicación se puede escanear cualquier código QR.
Reportes	✓	✓	Existen 2 tipos de reportes: aquel que arroja el listado de apicultores registrados y lo exporta en un Excel y el segundo reporte acerca de los parámetros de medición de temperatura, humedad y sonido.
Alertas	✓	✓	Se simuló un número muy inferior de temperatura para que se generara una alerta inmediata. Respecto al Gps calcula y alerta cuando hay cambios significativos de lugar, ya que GPS en diferentes mediciones y estando en el mismo lugar mide diferente.
Interfaz de usuario	✓	✓	Solo hubieron consultas con la pantalla de inicio.

## Glosario

Arduino: Es una plataforma de desarrollo basada en una placa electrónica de hardware libre que incorpora un microcontrolador re-programable y una serie de pines hembra. Estos permiten establecer conexiones entre el microcontrolador y los diferentes sensores y actuadores de una manera muy sencilla (principalmente con cables dupont).<sup>10</sup>

Arduino UNO: Es la mejor placa para iniciar con la programación y la electrónica. Si es tu primera experiencia con la plataforma Arduino, la Arduino UNO es la opción más robusta, más usada y con mayor cantidad de documentación de toda la familia Arduino.<sup>11</sup>

Servidor: un servidor es un ordenador remoto que provee los datos solicitados por parte de los navegadores de otras computadoras. En redes locales se entiende como el software que configura un PC como servidor para facilitar el acceso a la red y sus recursos. Los Servidores almacenan información en forma de páginas web y a través del protocolo HTTP lo entregan a petición de los clientes (navegadores web) en formato HTML.<sup>12</sup>

---

<sup>10</sup> <https://arduino.cl/que-es-arduino/>

<sup>11</sup> <https://arduino.cl/arduino-uno/>

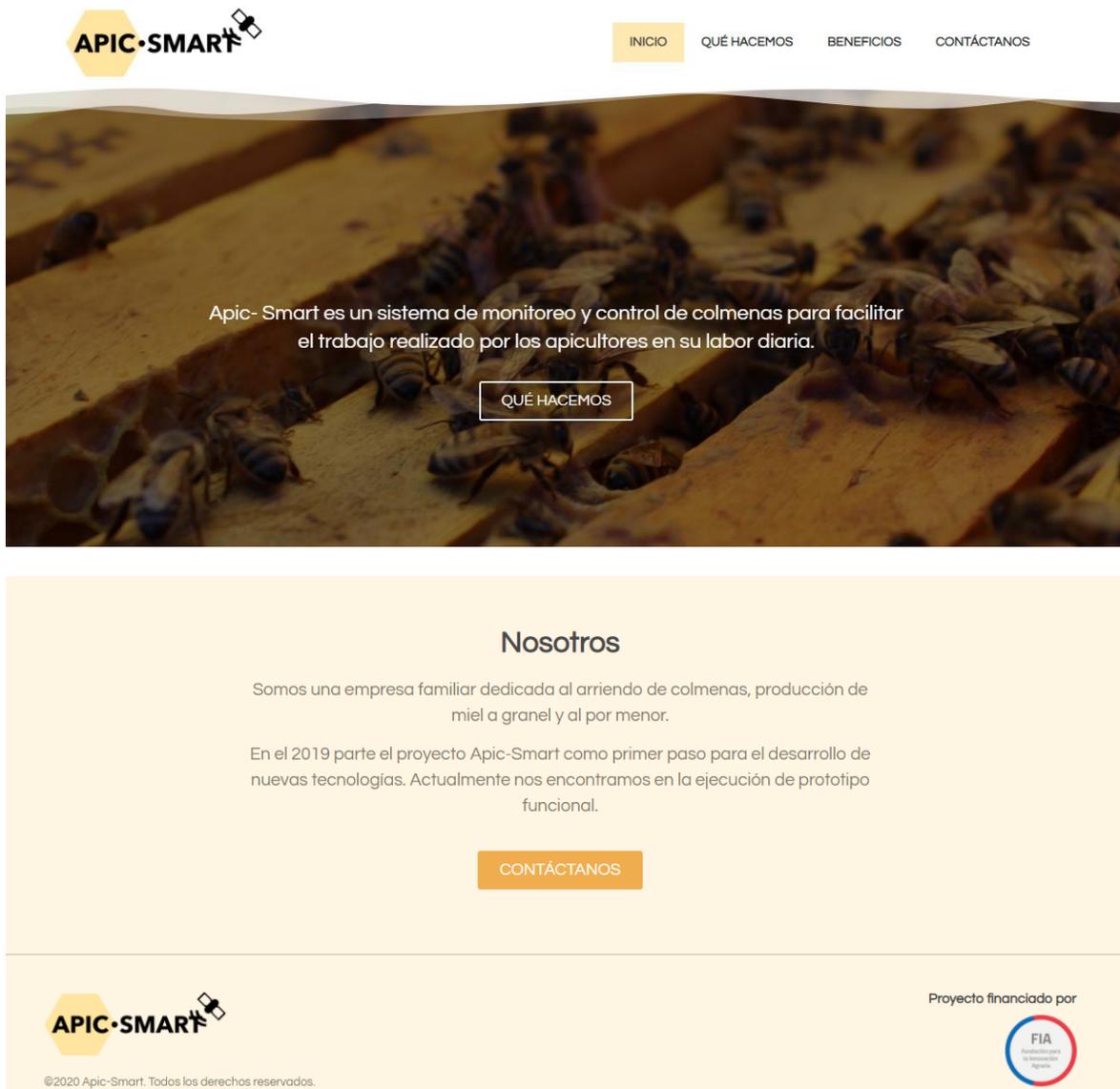
<sup>12</sup> <https://www.masadelante.com/faqs/servidor>

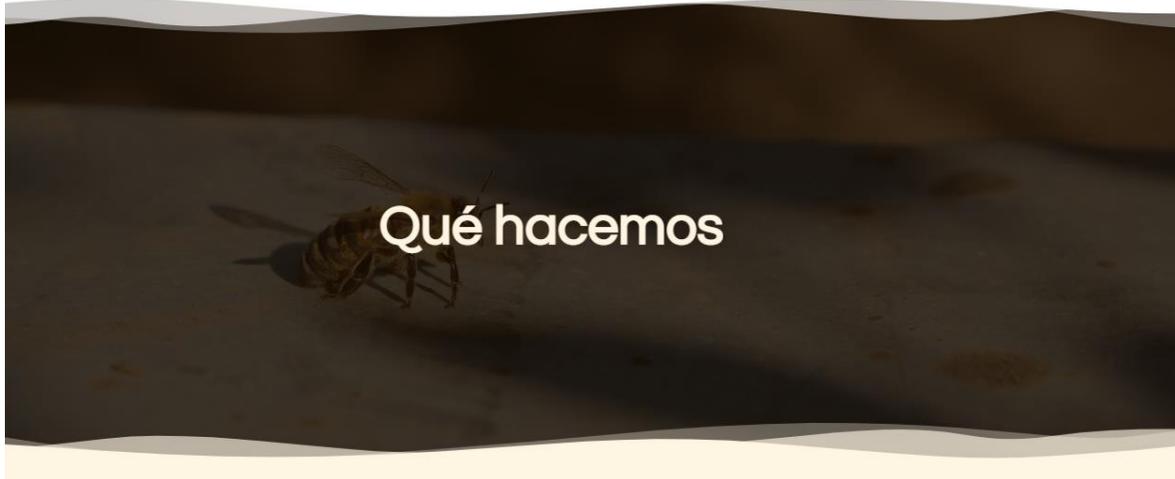
## Anexo 6: Pantallazos de página web y link de acceso.

Página web Apicsmart

URL: <https://www.apicsmart.cl/>

Pantallazos





# Qué hacemos

Apic-smart es una aplicación móvil que contiene tres módulos:



### Seguimiento de colmenas por GPS

Generando alertas en caso de movimientos y la ubicación exacta de las colmenas robadas para recuperarlas.



### Registro único de colmenas con códigos QR

Cada colmena tendrá un código único asociado al apicultor, con la misma aplicación se podrá escanear dicha etiqueta y saber de quién es.



### Medición de parámetros

Revisión de Temperatura, humedad y sonido con la implementación de arduinos y sensores dentro de la colmena.

[CONOCE LOS BENEFICIOS](#)



## Beneficios para los apicultores



Mayor tranquilidad, tiempo y comodidad, ya que tendrán el control de sus abejas en su celular.



Precisión de saber dónde están sus colmenas.



Bienestar de las abejas, al abrir las colmenas constantemente, las abejas sufren de estrés afectando a su labor diaria y por tanto afecta al rendimiento de la producción.



Con el registro único de colmenas, los dueños de los cajones de abejas tendrán la prueba que la colmena les pertenece ante carabineros.

CONTÁCTANOS



# Contáctanos

Nombre

Email

Mensaje

ENVIAR

 Proyecto financiado por 

©2020 Apic-Smart. Todos los derechos reservados.

## 15 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

FIA. (2018, julio 18). *Nuevas tecnologías en el agro: 11 tendencias mundiales*. OPIA. Retrieved noviembre 28, 2020, from <https://www.opia.cl/601/w3-article-91647.html>

Mundo Agropecuario. (2019, septiembre 2). *Adopción de tecnologías en el agro será primordial para aumentar la competitividad en el sector*. Mundo agropecuario. Retrieved noviembre 20, 2020, from <https://www.mundoagropecuario.cl/new/2019/09/02/adopcion-de-tecnologias-en-el-agro-sera-primordial-para-aumentar-competitividad-en-el-sector/>