



Informe Técnico FINAL

Proyectos de Emprendimiento Innovador

Nombre del proyecto	E-COWS
Código del proyecto	PYT-2019-0710
Nº de informe	FINAL
Período informado	desde el 01/07 hasta el 08/10
Fecha de entrega	15/11/21

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 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.
- 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:
 - Se deben entregar tres copias iguales, dos en papel y una digital en formato Word (CD o pendrive).
 - 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.
 - Debe entregarse en las oficinas de FIA, personalmente o por correo. En este último caso, la fecha válida es la de ingreso a FIA, no la fecha de envío de la correspondencia.

CONTENIDO

1.	¡Error! Marcador no definido.
2.	¡Error! Marcador no definido.
3.	¡Error! Marcador no definido.
4.	5
5.	¡Error! Marcador no definido.
6.	¡Error! Marcador no definido.
7.	¡Error! Marcador no definido.
8.	¡Error! Marcador no definido.
9.	¡Error! Marcador no definido.
10.	¡Error! Marcador no definido.
11.	¡Error! Marcador no definido.
12.	¡Error! Marcador no definido.
13.	¡Error! Marcador no definido.

1. ANTECEDENTES GENERALES

Nombre Ejecutor:	BULLTECHS SPA
Nombre(s) Asociado(s):	PRODECA LTDA; EDUARDO WUNDERLICH.
Coordinador del Proyecto:	NICOLÁS ARANEDA VICENCIO
Regiones de ejecución:	DÉCIMA REGIÓN
Fecha de inicio iniciativa:	02 DE DICIEMBRE 2019
Fecha término Iniciativa:	08 DE OCTUBRE 2021

2. EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DEL PROYECTO

Costo total del proyecto	
Aporte total FIA	
Aporte Contraparte	Pecuniario
	No Pecuniario
	Total

Acumulados a la Fecha	
Aportes FIA del proyecto	
1. Aportes entregados	Primer aporte
	Segundo aporte
2. Total, de aportes FIA entregados (suma N°1)	
3. Total, de aportes FIA gastados	
4. Saldo real disponible (N°2 – N°3) de aportes FIA	
Aportes contraparte del proyecto (Ejecutor y asociados)	
1. Aportes Contraparte programado	Pecuniario
	No Pecuniario
2. Total, de aportes Contraparte gastados	Pecuniario
	No Pecuniario
3. Saldo real disponible (N°1 – N°2) de aportes Contraparte	Pecuniario
	No Pecuniario

2.1 Saldo real de aporte FIA disponible en el proyecto

Indique si el saldo real disponible, señalado en el cuadro anterior, es igual al saldo en el Sistema de Declaración de Gastos en Línea (SDGL):

SI	X
NO	

2.2 Diferencia entre el saldo real de aporte FIA disponible y lo ingresado en el SDGL

En el caso de que existan diferencias, explique las razones.

Existen documentos tributarios que aún no llegan.

RESUMEN DEL PERÍODO INFORMADO

Informar de manera resumida las principales actividades realizadas y los principales resultados obtenidos en el período informado. Entregar valores cuantitativos y cualitativos.

Durante este periodo se buscó un entorno de desarrollo tanto en software¹, como en hardware que pueda medir, temperatura, aceleración y ritmo cardíaco del bovino. como resultado de esta búsqueda se adquirió el dispositivo llamado MAXREFDES100#: Health Sensor Platform que cubre las características y como complemento entrega el software especialmente para visualizar las mediciones de los sensores.

De manera posterior, se investigó en las diferentes tecnologías de comunicación entre dispositivo y servidores, logrando definir como “óptima” la comunicación por un Módulo GSM², definiendo como receptor un servidor virtual en Amazon Web Service, el cual se acondicionó para que la comunicación entre el dispositivo y el servidor sea clara.

Finalmente, se crean los requerimientos del software, lo que permite un correcto punto de inicio en el desarrollo de la app web, donde se visualizará la información del dispositivo.

Se incorporaron los ambientes de desarrollo (herramientas necesarias para programar el software), para así continuar con pruebas conceptuales, test de funcionalidad, entre otras herramientas que permiten conocer y definir cómo se almacenará la información. Es importante señalar que se estudió la incorporación de nuevas tecnologías de procesamiento y almacenamiento de datos como lo son Django y ReactJS.

En relación, a la puesta en marcha del Servidor virtual, se creó el entorno de pruebas en la nube, lo que se refiere a la utilización de herramientas de Amazon Web Service, en ambiente de desarrollo, lo que en pocas palabras se refiere a que estas configuraciones deben estar operativa en todo momento y frente a cualquier situación, el sistema pueda iniciarse de manera autónoma.

Finalmente, se mantuvo contacto continuo con nuestro asociado, para acudir a su campo a realizar las pruebas de los desarrollos en terreno, sin embargo, esto no se llevó a cabo por la actual situación sanitaria que vivimos, hecho que nos llevó a seguir realizando pruebas de laboratorio y generar datos aleatorios.

Durante la ejecución de la etapa final del proyecto, las problemáticas provocadas por la actual pandemia COVID-19, se vieron exacerbadas en nuestro equipo, comprometiendo nuestro trabajo de manera importante, muchas veces jugando en contra de todo nuestro esfuerzo, mermando nuestra capacidad física y mental.

Resulta de suma importancia mencionar estos aspectos en el resumen de esta etapa puesto que el desgaste psicológico del equipo fue increchendo para terminar con un final amargo.

En términos concretos y técnicos, esta etapa se enfocó en el desarrollo y validación de los componentes del software, se adquirieron diferentes procesadores, módulos GMS y

¹ Conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.

² GSM es un método de Geolocalización en función de la ubicación de un dispositivo con una tarjeta SIM que funcione con una red GSM.

sensores con la finalidad de determinar los componentes finales e idóneos para la última iteración del hardware de e-cows.

Cada vez que se adquirió un sensor fue testeado en terreno y puesto a prueba en terreno, utilizándolo y midiendo rendimiento en un bovino en el campo de un nuevo asociado.

Respecto al último punto, cabe destacar, que la pandemia no solo nos afectó como equipo, sino también que a nuestros asociados duramente, quienes a lo largo de este camino no pudieron seguir siendo parte de este hermoso proyecto.

Una vez definidos los componentes electrónicos, los cuales incrementaron su valor y tiempos de despacho debido a la pandemia, el equipo trabajó arduamente para dar con la versión final de la psb, consumo energético y componente, que permitan un funcionamiento óptimo que tanto se buscó.

Como producto final, gracias al trabajo de investigación y desarrollo del equipo se obtuvo, el diseño final de la placa y los componentes que conformarán el dispositivo E-cows, desarrollo que no está exento de alegrías y orgullo para el equipo, fue un trabajo loable y de gran desgaste, el cual tuvimos la intención de concretar con la confección y ensamblaje de una empresa externa, lo cual no pudo ser posible, por que aunque suene irrisorio, el de concretar el presupuesto para dicho trabajo, el equipo completo de OHM electronics, fueron enviados a cuarentena por un caso activo de COVID-19, sepultando de manera definitiva la esperanza del equipo de obtener el dispositivo final físico, por el cual se solicitó la reitimización de los saldos.

Finalmente, es necesario mencionar que esta situación fue la que derramó el vaso, invadiendo al equipo completo de frustración y desesperanza, actualmente solo se busca terminar esto de forma rápida y de la mejor manera.

3. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

Desarrollar un sistema (hardware + software) de bajo costo, autónomo y mínimo consumo energético, basado en IoT compuesto por un dispositivo a instalarse en bovinos que medirá de manera remota variables para determinar el nivel y causas de estrés en bovinos para aumentar la productividad y mejorar la seguridad del ganado.

4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS (OE)

4.1. Porcentaje de Avance

El porcentaje de avance de cada objetivo específico se calcula luego de determinar 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.

Nº OE	Descripción del OE	% de avance a la fecha
1	<i>Diseñar y construir el dispositivo electrónico que permitirá medir, monitorear y transmitirá datos relativos a variables que indican estrés bovino a un servidor alojado en la nube en tiempo real. (PROTOTIPO 1)</i>	100%

2	<i>Diseñar y construir el software web /app móvil que permitirá acceder, procesar y visualizar los datos medidos por el dispositivo electrónico con el fin de obtener información para determinar el nivel del estrés bovino en tiempo real.</i>	80%
3	<i>Validar técnicamente y comercialmente la solución desarrollada para verificar el correcto funcionamiento del sistema en condiciones reales.</i>	50%
4	<i>Empaquetar la solución desarrollada una vez validada.</i>	0%

5. RESULTADOS ESPERADOS (RE)

5.1. Cuantificación del avance de los RE a la fecha

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado (RE)	% de avance a la fecha
1	1	Validación a nivel laboratorio la tecnología utilizada.	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.			
Para un prototipado y validación tecnológica se buscó un entorno de desarrollo tanto en software que pueda medir, temperatura, aceleración y ritmo cardiaco por lo tanto es necesario obtener las siguientes herramientas: - Sensor de temperatura. - Acelerómetro. - Pulsometro. Se compró un dispositivo llamado MAXREFDES100#: Health Sensor Platform que cubre las características y además viene con software especialmente para visualizar las mediciones de los sensores. Para la validación del funcionamiento se conectó el dispositivo al software que permite registrar los valores: En el caso sensor de temperatura, se necesita que pueda registrar valores del ambiente y de la piel constantemente. Para lograr esto se colocó el sensor en la piel a diferentes temperaturas y al aire en diferentes horas del día. Las mediciones fueron suficientemente precisas para determinar la temperatura corporal. En el caso del acelerómetro, necesitamos que pueda responder a los movimientos bruscos de las vacas, para esto se movió el dispositivo en diferentes ángulos y se observó la rapidez de respuesta de respuesta en unos gráficos de aceleración vs tiempo. La rapidez de respuesta que entregó el sensor fue prácticamente en tiempo real. En el caso del pulsómetro se necesita poder identificar curvas que describen el comportamiento de la sangre. Para esto se colocó en diferentes partes del cuerpo, tanto de perros como personas, para observar la respuesta del gráfico de valor del sensor vs tiempo, el valor de la presión sanguínea y de la saturación de oxígeno que entrega el software. Es posible que se tenga problemas con la extrema sensibilidad del dispositivo, sin embargo, se pudo obtener los valores experimentando en una persona.			

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)
Como documentación de respaldo se ilustran en el ANEXO N° 1, imágenes del PROTOTIPO 1 y Software .

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	% de avance a la fecha
1	2	Obtener el siguiente prototipo capaz de enviar datos al servidor en la nube.	100%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.			
Actualmente el hardware del prototipo 1 y su software asociado permiten establecer una conexión y comunicación efectiva con el servidor. Esto se logra usando el protocolo HTTP (Protocolo de transferencia de hipertexto) a través de una conexión GPRS (Servicio de radio de paquetes general) o 3G para conectarse a la API (interfaz de programación de aplicaciones) de nuestro servidor en Amazon Web Services, enviando los datos en un formato fácil de leer para humanos llamado JSON (Notación de objetos de javascript). Se optimizo el uso del enlace a través de métodos de normalización de los datos, dejando la estructura necesaria para el sistema operativo que utilizara el siguiente prototipo.			
Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)			
En el ANEXO N° 2 se adjunta un pantallazo donde es posible visualizar el correcto envío de información por parte del módulo GSM del prototipo 1, también, se adjunta una screenshot del servidor EC2 de AWS con puertos abiertos para el ingreso de datos.			

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	% de avance a la fecha
2	1	Software web y app móvil funcional con visualización de información, procesamiento de datos y sistema de alertas.	80%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.			
El software ECOWS, contempla un 80% de avance, esto se justifica mediante diversos hitos que serán descritos a continuación. La creación de los requerimientos del software es un hito importante para una correcta realización del sistema, en esta, se puede apreciar las funcionalidades del sistema y los actores que interactúan con él.			

Otro hito realizado es la instalación de ambientes de desarrollo, esto quiere decir todas las herramientas necesarias para realizar programación. En este hito los ambientes de configuración son tanto para el back-end³ como para el front-end.⁴

Junto con el ambiente de desarrollo, es necesario crear pruebas conceptuales, estas pruebas corresponden a test de funcionalidad de las herramientas a utilizar. Algunos test realizados son el flujo de datos de las tecnologías, es decir cómo se almacenan datos en una base de datos, cómo se extraen y procesan mediante Python⁵- Django⁶, como se crea la comunicación mediante django-reactJS.

Por otro ámbito, se han realizado estudios de las tecnologías latentes que se están incorporando al sistema a crear. Esto corresponde a Django y ReactJS⁷.

Los requerimientos creados dieron a la construcción del Modelo relacional⁸ normalizado⁹ de la base de datos, es decir la comunicación entre tablas que componen la base de datos para un flujo de datos no ambiguo.

Con el modelo relacional creado e implementado, da pie a la creación ficticia de datos aleatorios. Esto quiere decir que se crearon script¹⁰ los cuales se pueden crear millones de datos para introducirlos a las tablas generadas en el modelo relacional.

³ En diseño de software el front end es la parte del software que interactúa con los usuarios y el back end es la parte que procesa la entrada desde el front end. La separación del sistema en front ends.

⁴ back ends es un tipo de abstracción que ayuda a mantener las diferentes partes del sistema separadas.

⁵Python es un lenguaje de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en la legibilidad de su código. Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma, ya que soporta orientación a objetos, programación imperativa y, en menor medida, programación funcional. Es un lenguaje interpretado, dinámico y multiplataforma.

⁶ Django es un framework de desarrollo web de código abierto, escrito en Python, que respeta el patrón de diseño conocido como MVC

⁷ React (también llamada React.js o ReactJS) es una biblioteca Javascript de código abierto diseñada para crear interfaces de usuario con el objetivo de facilitar el desarrollo de aplicaciones en una sola página.

⁸ Modelo relacional, para el modelado y la gestión de bases de datos, es un modelo de datos basado en la lógica de predicados y en la teoría de conjuntos

⁹ La normalización de bases de datos es un proceso que consiste en diseñar y aplicar una serie de reglas a las relaciones obtenidas tras el paso del modelo entidad-relación al modelo relacional. Con objeto de minimizar la redundancia de datos, facilitando su gestión posterior.

¹⁰ En informática, un script, secuencia de comandos es un término informal que se usa para designar a un programa relativamente simple.

Por último, se realizó el flujo de datos con los datos simulados. Este flujo empieza desde la base de datos extrayéndose mediante Python y creando un API¹¹ con Django, de esta forma es posible consumir estos datos con ReactJS para poder visualizarlos en forma de una lista.

En la etapa final del desarrollo de este objetivo, como sistema llego a un punto en el cual el usuario final pueda visualizar diversas funcionalidades, tales como autenticación, perfil del usuario, lista de bovinos registrados en el sistema y historial de alertas. Cabe destacar que la funcionalidad de listar bovinos es posible ver cada uno de los bovinos que el cliente tiene, como también, ver cada perfil del bobino lo que incluye las características de este, como también las alertas que se han generado para el bovino seleccionado. Por otro lado, en el historial de alertas es posible ver todas las alertas registradas en el sistema el cual indica la fecha, ganado y el lugar en el cual se generó dicho evento. Otra de la funcionalidad es el perfil del usuario, en este punto es posible visualizar los datos del usuario registrado (nombre, apellido, campos, etc).

Consideramos que no se cumple al 100% de este objetivo, puesto que, aun queda trabajo en el desarrollo del Front-end, para poder ser lanzado de manera masiva.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

La documentación que respalda los avances de este resultado esperado, se encuentra en el **ANEXO N° 3**

En el siguiente orden,

- Diagrama de base de datos
- **API E-COWS**
- Interfaz del usuario para visualizar la información.
- Pantallazo versión final del software.
- Link video explicativo y demostrativo

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	% de avance a la fecha
2	2	Reporte con los resultados de las pruebas de arquitectura.	30%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.			

¹¹ Una API es una interfaz de programación de aplicaciones (del inglés API: Application Programming Interface). Es un conjunto de rutinas que provee acceso a funciones de un determinado software.

Este resultado esperado actualmente el porcentaje de 30% el cual se ha retrasado por las dificultades en adquirir los componentes electrónicos desde el extranjero, la pandemia provocada por el COVID-19, a retrasado todas las importaciones, por lo que conseguir los sensores, placas de desarrollo y simcard de conexión, ha presentado mayor demora de lo común, sin embargo, ya contamos con los primeros componentes, detallados a continuación.

- Módulos GSM + antenas (módulo que permite la comunicación de los componentes con el servidor).
- Sensor MAXREFDES100#: Health Sensor Platform (dispositivo que integra diferentes sensores biométricos).
- Baterías

Sumado a esto, es la creación de un entorno de pruebas en la nube, esto se refiere a la utilización de herramientas de Amazon Web Service¹² y herramientas del ambiente de desarrollo, pero configuradas en un entorno productivo, esto quiere decir que las configuraciones de las herramientas deben estar funcionando en todo momento, si se llega a reiniciar el servidor el entorno y el sistema debe iniciarse por sí solo.

No se avanzó mucho más en este Objetivo.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

Se presentan pantallazos del servidor en la nube de AWS, que actualmente está procesando la API ya creada, ver **ANEXO N°2** y **ANEXO N°3**.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado (RE)	% de avance a la fecha
3	1	Dispositivo y Software funcional en terreno	50%
Descripción y justificación del avance de los resultados esperados a la fecha.			
Las pruebas desarrolladas en laboratorio nos permitieron determinar los componentes idóneos en lectura de variables biométricas, presentamos un gran avance en términos de software y comunicación, sin embargo, las condiciones sanitarias a nivel Global y, por lo tanto, nacional, debido al COVID-19, no nos han permitido testear nuestros avances en			

¹² Amazon Web Services (AWS abreviado) es una colección de servicios de computación en la nube pública (también llamados servicios web) que en conjunto forman una plataforma de computación en la nube, ofrecidas a través de Internet por Amazon.com

terreno, siendo este uno de los objetivos que presenta algún porcentaje de retraso de 2 meses en su ejecución.

Lo mencionado anteriormente, afecta la correcta ejecución del proyecto, pero no lo suficiente como para abandonar el proyecto, el retraso generado ha sido manejado de excelente manera por el equipo y si la situación actual sigue mejorando, podríamos pronto comenzar con el testeo en terreno.

Durante la etapa final, y gracias al trabajo hecho en laboratorio, Se terminó el diseño esquemático del circuito, es decir, que componentes se van a utilizar y cómo van conectados

El módulo principal tiene:

Para el sistema de administración de energía de todo el sistema, se utilizó el bq2407 que nos permite cargar la batería con una energía externa o de un panel solar. Además, entrega la energía suficiente para el funcionamiento general y en los momentos de entrega de envío de datos que es cuando más consume, aproximadamente 2 A.

Para conexión a internet y posición GPS se usó el módulo sim808 que tiene ambas características.

Se le agregó una memoria de bajo consumo para almacenar los datos registrados.

Además, tiene un giroscopio de bajo consumo para detectar movimientos.

El módulo sensor va conectado por un cable para usarlo como extensión del módulo principal. Este trae un pulsómetro y sensor de temperatura.

Se tiene la BOM (Bill of material, lista de materiales), es decir, la lista real de componentes con su SKU.

Además de comprar el microcontrolador de bajo consumo que va en la placa.

Quedo pendiente el diseño del layout de la pcb (de la placa), la compra de componentes y el soldado de las componentes en la placa.

Documentación de respaldo (indique en que n° de anexo se encuentra)

En el **ANEXO 4** se visualizan fotografías del periodo de testeo a nivel laboratorio y diseño final de la placa electrónica. pcb principal y pcb sensor.

6. CAMBIOS Y/O PROBLEMAS

Especificar los cambios y/o problemas en el desarrollo del proyecto durante el período informado.

Describir cambios y/o problemas	Consecuencias (positivas o negativas), para el cumplimiento del objetivo general y/o específicos	Ajustes realizados al proyecto para abordar los cambios y/o problemas
Demora excesiva en la importación de componentes electrónicos.	Retraso en la validación de componentes idóneos.	Se focalizó el trabajo en el desarrollo web y comunicación.
Medidas de confinamiento colectivo (cuarentenas).	Imposibilitó charlas ilustrativas de E-COWS a gente del rubro, inexistencia de salidas a terreno durante el periodo de testeo en terreno.	Se reprogramaron las charlas informativas y respecto a los datos reales medidos en terreno, se generó una masa de datos aleatorios para testear el funcionamiento del sistema.

7. ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERÍODO

7.1. Actividades programadas en el plan operativo y realizadas en el período del informe

- A lo largo de esta primera etapa, se determinaron los sensores idóneos, lo que nos permitió “Desarrollar dispositivo electrónico acorde a requerimientos predefinidos para medir pulso, temperatura, ubicación y movimiento del animal”, esto sujeto a los retrasos y limitaciones generados por el COVID-19..
- A través de la definición de la tecnología de comunicación entre dispositivo y receptor de datos (servidor), y la correcta arquitectura de servidores, pudimos “Verificar la correcta conexión entre el dispositivo electrónico emisor de datos y el servidor o receptor, verificando su correcto funcionamiento a escala laboratorio”.
- Una vez seleccionados e incorporados los protocolos de comunicación y la correcta estructura del servidor, se pudo “Realizar pruebas de adquisición y envíos de datos de manera remota, inalámbrica y en tiempo real”.
- Definidos el tipo, tiempo y carácter de los datos, fue posible establecer el diseño de la arquitectura del software.
- para poder entregar los accesos al servidor en producción, a los datos generados por el dispositivo es que se Desarrolla API.
- En primera instancia se crearon los requerimientos que, del software y la instalación de ambiente de ambientes de desarrollo, pasos necesarios para el “Desarrollo del software que procesa los datos para determinar el índice de estrés en bovinos.
- Desarrollo front end software E-COWS.

- Desarrollo del diseño esquemático del circuito, es decir los componentes finales del dispositivo y cómo van conectados.
- Desarrollo del software donde el usuario puede visualizar funcionalidades de autenticación, perfil de usuario, lista de bovinos registrados e historial de alertas,

7.2. Actividades programadas y no realizadas en el período del informe

- Preprocesamiento de datos (Análisis, modelamiento y limpieza de datos).
- Generación de datos con el uso del dispositivo.
- Ensamblaje y diseño del Layout de la PCB la compra de componentes y soldados de componentes en la placa.
- Testeo en terreno del dispositivo final.
- Desarrollo de la carcasa del dispositivo (diseño industrial).
- Plan de negocios.

7.3. Actividades programadas para otros períodos y realizadas en el período del informe

- Desarrollo interfaz de usuario (App web y móvil).

Queda mucho por avanzar en esta actividad, sin embargo, existen avances que están fuera del periodo del informe.

7.4. Actividades no programadas y realizadas en el período del informe

Ninguna.

8. CAMBIOS EN EL ENTORNO

Indique si han existido cambios en el entorno que afecten el proyecto en los ámbitos tecnológico, de mercado, normativo y otros

El COVID-19, está afectando y seguirá produciendo problemas en términos económicos por un largo tiempo más, esto genera, una gran incertidumbre respecto al mercado con el que nos enfrentaremos una vez terminado el proyecto, a priori, los costos de envío ya son el doble más caros que antes, las aduanas están colapsadas, y nos enfrentaremos a una salida al mercado con situaciones económicas globales que podrían jugar en contra al momento de enfrentarnos con estrategias de penetración de mercado.

9. DIFUSIÓN

9.1. Describa las actividades de difusión programadas durante el período:

Fecha	Lugar	Tipo de Actividad	Nº participantes	Documentación Generada
27 de marzo 2020	INACAP OSORNO	CHARLA CASO DE ÉXITO PROYECTO E-COWS	150	Suspendida.

10. CONSIDERACIONES GENERALES

10.1. ¿Considera que los resultados obtenidos hasta la fecha permitirán alcanzar el objetivo general del proyecto?

No se alcanzó el objetivo general del proyecto, sin embargo, la mayor parte de este desarrollo fue el diseño de la placa electrónica del dispositivo E-cows, estando a pocos pasos de la producción masiva y diseño de carcasa.

10.2. ¿Considera que el objetivo general del proyecto se cumplirá en los plazos establecidos en el plan operativo?

No, dado a que iniciado el proyecto comienza casi en paralelo la actual pandemia COVID-19, Se retraso el proyecto en diferentes aspectos, no permitiendo concretar los objetivos propuestos.

10.3. ¿Ha tenido dificultades o inconvenientes en el desarrollo del proyecto?

Las dificultades a lo largo de el proyecto has sido muchas, en un comienzo se trataban de dificultades operativas, imposibilidad de desplazamiento, cierre de fronteras par la importación de productos electrónicos por parte de E.E.U.U. largo tiempos de esperas, cobros excesivos por los envíos internacionales, problemas de la primera etapa de desarrollo.

Sin embargo, a lo largo de la segunda etapa de este proyecto, el cansancio mental, frustración, entre otros, nos llevó al no cumplimiento de los objetivos, dadas las dificultades de la pandemia, Arturo Veras y Nicolas Elliot, debieron apoyar la situación financiera de su familia debido a los problemas económicos generados por la pandemia, limitando el tiempo que estaba destinado a la ejecución de este proyecto, cabe destacar que es COMPLETAMENTE justificable de nuestra parte el apoyar en esta decisión a nuestro equipo, ellos al igual que el resto del equipo, postergamos nuestro sueño de desarrollar de manera optima este lindo proyecto, netamente por necesidades puntuales, teniendo que priorizar otros aspectos cotidianos.

Finalmente, cada merma en el desarrollo del proyecto nos fue afectando anímicamente, hasta muchas veces llevarnos al colapso, generando discusiones en el equipo, impotencia por las circunstancias injustas que nos tocó pasar y coincidían en los momentos exactos para aportillar nuestros objetivos.

10.4. ¿Cómo ha sido el funcionamiento del equipo técnico del proyecto y la relación con los asociados, si los hubiere?

En particular, el Equipo de Prodeca se ha visto afectado económicamente como consecuencia del COVID-19, por lo que entendemos, los esfuerzos en mantener su empresa y la poca disposición en nuestra iniciativa (pese a que aún no requerimos de su apoyo de forma imperativa).

Por otro lado, Eduardo Wunderlich, también se ha visto afectado económicamente, disminuyendo en el último tiempo su producción a 0 y saliéndose del mercado ganadero, esto puesto que no era su rubro principal y por las limitaciones de desplazamiento, no pudo tener el control completo de su negocio familiar.

Esta demás decir que ya no contamos con la asociación de ninguno de ellos.

10.5. En relación con lo trabajado en el período informado, ¿tiene alguna sugerencia para el desarrollo futuro del proyecto?

Respecto a FIA, entiendo que estas circunstancias son totalmente nuevas, enfrentarse a una pandemia mundial, durante el desarrollo de un proyecto de innovación, donde se ve afectada la logística y economía del mundo hay pocas cosas que sugerir.

Sin embargo, es necesario realizar un acompañamiento psicológico a los coordinadores de los proyectos para entregarles herramientas que le permitan lidiar con situaciones límites como las ocasionadas por las frustración y mala comunicación.

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

Lo ultimo que cabe mencionar y razón de los últimos retrasos, son las seguidillas de malas aventuras, como es de conocimiento de los ejecutivos re-itemizamos todos los fondos para poder realizar la compra de los sensores, ensamblaje e impresión de las PCB, situación que realizaría la empresa OHM Electrónicos, la semana que enviaron la cotización para realizar el pago y empezar con los trabajos, la empresa presento casos positivos de COVID-19, postergando nuestros trabajos y dejando fuera de plazo la ejecución de este proceso, esta situación derramo el vaso de la frustración, personalmente caí en una situación de estrés importante que me llevo a tomar terapia y hasta medicarme, creo que como equipo aguantamos hasta el final, pero la presión mental y desaciertos terminaron por hundirnos.

La semana de entrega de informes me salí positivo para Covid-19 y no fui capa de tomar el computador para enviar lo que en mi opinión no tenía sentido.

Finalmente, y ya repuesto, entiendo que esto es parte de nuestro compromiso y obligación hacia FIA, pero hace un tiempo más esta circunstancia paso a ser una constante presión y sentimiento de fracaso.

Pido disculpas personalmente y a nombre de todo el Equipo de Bulltechs que trabajo en este proyecto, por las demoras, por la consistencia de los informes, pero considero no estar en el mejor momento para realizar este informe.

Finalmente agradezco a los ejecutivos FIA, Ignacio y Solange, quienes siempre estuvieron a disposición de ayudarnos y apoyarnos, lamento no haber estado a la altura.

13. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS DEL PERIODO EJECUTADO

La sección conclusiones es una proposición a la que se ha llegado luego de las diferentes consideraciones de la evidencia, de las discusiones o de las premisas contenidas en la iniciativa que se ejecuta. Tiene en cierta medida una perspectiva del pasado.

C1:

En cuanto a estudios de tecnologías, se llegó a la conclusión que las herramientas a utilizar son aptas para la construcción del sistema a crear. Esto es debido a que el ambiente de desarrollo entrega flexibilidad en cuanto al manejo de datos por trabajar con Python y por otro lado React JS -Parte del ambiente de desarrollo- entrega una organización y gran manejo de datos, esto es demostrable por el manejo de componentes y su estado. Aparte de los conceptos técnicos esto fue demostrable con la construcción de API y pruebas funcionales.

S1:

Por otra parte, es necesario más estudios sobre dichas tecnologías, esto es por el hecho de que abarcan demasiadas aristas y los conocimientos del desarrollador son débiles en cuanto a la interfaz de usuario, también cabe destacar que es necesario sugerir que en la posterioridad, se debe estudiar y trabajar en el área de infraestructura web, debido a esto las exigencias son altas pero no imposibles, se espera que al terminar el proyecto el desarrollador abarque áreas transversales de la informática otorgando un vasto conocimiento y control sobre el proyecto.

En cuanto a planificación hubo un déficit de estimación de tiempos y metas a cumplir, lo que provocó desorganización entre los integrantes del proyecto y retrasos a entregas. Se sugiere un mejor manejo de tiempos y cumplimiento de objetivos.

C2:

Debido a la distancia y las circunstancias de la pandemia ha sido difícil la coordinación entre la dedicación al trabajo y al nuevo estilo de vida que hemos tenido que adoptar. Esto produjo dificultades en la coordinación y comunicación del equipo, lo que se tradujo en retraso en los plazos de entrega. En consecuencia, tener un sistema de metas de desarrollos técnicos cortos y precisos nos ayudaría en tener, como equipo, un mejor seguimiento al desarrollo del proyecto,

S2:

Con respecto a la tecnología a utilizar en el desarrollo del prototipo, se espera que esta sea la base sobre la cual podamos seguir trabajando progresivamente todas las futuras mejoras

y nuevas características del dispositivo y su software. Para lograr esto y evitar estancamientos en el desarrollo, lo que hace necesario sugerir en un futuro, contactar al proveedor y conocer el tiempo de soporte que nos va a poder entregar y si este va a coincidir con el desarrollo del proyecto.

C3:

Las circunstancias ocasionadas por la pandemia de COVID-19 fueron difíciles y su mayor impacto se produjo tanto en la productividad personal como en la coordinación y trabajo coordinado. No es fácil mantenerse encerrado y es difícil lidiar con el estrés y preocupaciones que van asociadas a un cambio tan radical en la conducta de las personas y la sociedad.

Lo anterior sumado a no ser capaz de separar físicamente los ambientes de hogar y trabajo dificulta la concentración, la eficiencia y la eficacia. Y la frustración de sentirse estancado y encerrado lleva a buscar constantemente maneras de ocupar la mente en distracciones que te permita desconectarte de la realidad y el dolor que nos provoca. Nos toca sobrevivir emocional y económicamente en una sociedad que tiene que ponerse al día y funcionar nuevamente, y no somos la excepción.

SUGERENCIA FINAL

se propone en la posterioridad, FIA pueda crear un programa de acompañamiento o entrenamiento previo en términos de project manager, permitiendo a los coordinadores de los equipos gestionar de mejor manera tiempos, objetivos, resultados esperados y personas, así como también un acompañamiento psicológico.

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N°1: PROTOTIPO 1 Y VISUALIZACIÓN DE VARIABLES. **Pag.22-23.**

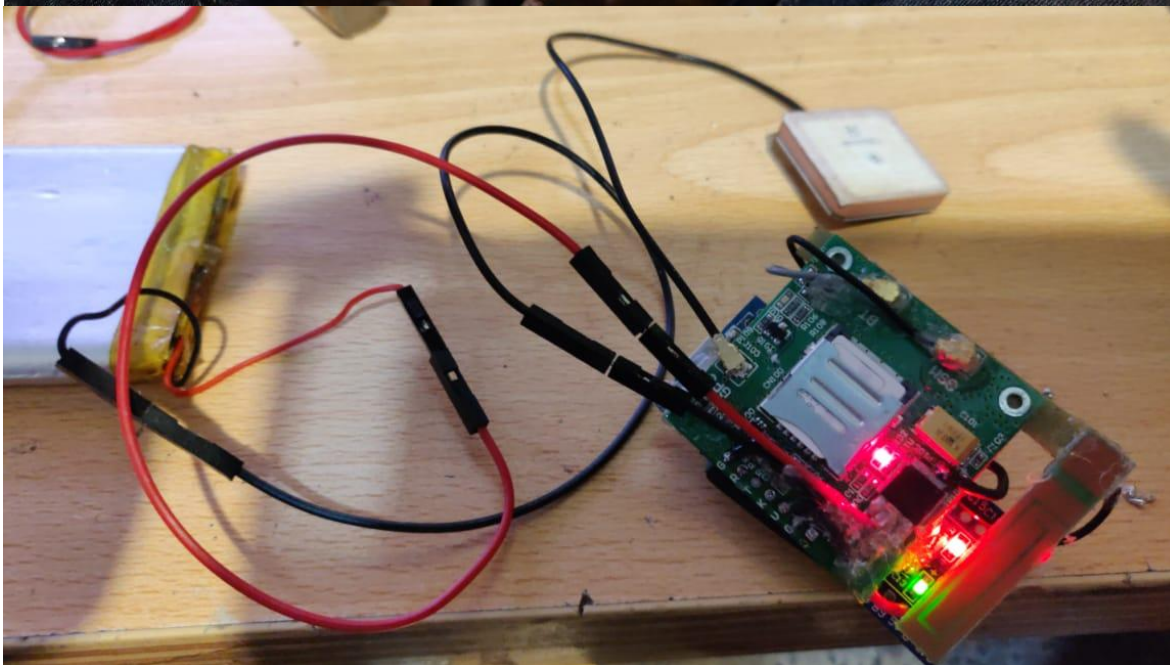
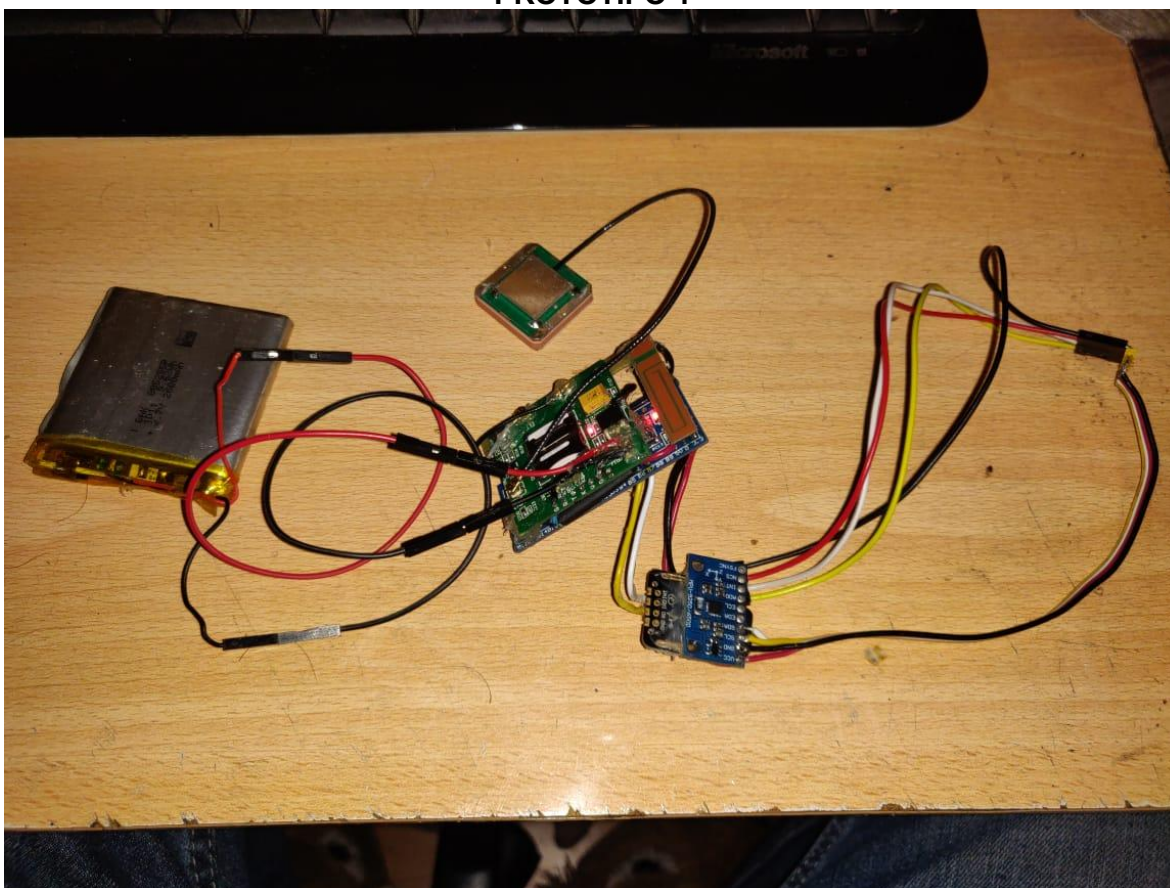
ANEXO N°2: ENVÍO DE DATOS Y SERVIDOR EC2 AMAZON WEB SERVICES.
Pag. 24.

ANEXO N°3: DIAGRAMA BASE DE DATOS, API E-COWS Y INTERFAZ DEL USUARIO
PARA VISUALIZAR LA INFORMACIÓN, LINK VIDEO EXPLICATIVO. **Pag.25-27.**

ANEXO N°4:
FOTOS EN PRUEBAS DE LABORATORIO
PCB PRINCIPAL Y PCB SENSORES **Pag.28-30.**

ANEXO N°45
FOTOS TESTEO EN TERRENO. **Pag.31-34.**

ANEXO N°1
PROTOTIPO 1



VISUALIZACIÓN DE VARIABLES

MAXREFDES100 Health Sensor Platform

File Device Options Logging Help

Home **Optical** Temperature ECG Channel ECG MUX BioZ Channel BioZ MUX BioZ Load Pace Channel Plots Flash Log Registers

Settings

☐ Celsius/Fahrenheit

Refresh Rate: 10 s

Read All Registers

History

Time	Top	Bottom
20:36:22	25,262°C	25,035°C
20:36:24	25,012°C	24,879°C
20:36:34	24,707°C	24,707°C
20:36:38	24,785°C	24,754°C
20:36:44	25,945°C	25,941°C
20:36:54	27,730°C	29,488°C
20:36:58	29,551°C	30,703°C
20:37:00	30,180°C	31,121°C
20:37:01	30,465°C	31,293°C
20:37:02	30,641°C	31,402°C
20:37:04	30,887°C	31,590°C
20:37:04	31,000°C	31,660°C

Note: The top temperature sensor is the side which contains the power switch and LED. The bottom side contains the optical sensor module.

MAX30205 Temperature (Top)

31,000 °C
(1F00h)

MAX30205 Temperature (Bottom)

31,660 °C
(1FA9h)

Overtemperature Shutdown (Top)

Overtemperature: 80,00 °C (5000h)

Hysteresis: 75,00 °C (4B00h)

Overtemperature Shutdown (Bottom)

Overtemperature: 80,00 °C (5000h)

Hysteresis: 75,00 °C (4B00h)

Configuration Register (Top)

☐ One-Shot
☐ Timeout
☐ Data Format
☐ Fault Queue [1]
☐ Fault Queue [0]
☐ OS Polarity
☐ Comparator/Interrupt
☐ Shutdown (00h)

Configuration Register (Bottom)

☐ One-Shot
☐ Timeout
☐ Data Format
☐ Fault Queue [1]
☐ Fault Queue [0]
☐ OS Polarity
☐ Comparator/Interrupt
☐ Shutdown (00h)

MAXREFDES100 Health Sensor Platform

File Device Options Logging Help

Home **Optical** Temperature ECG Channel ECG MUX BioZ Channel BioZ MUX BioZ Load Pace Channel Plots Flash Log Registers

Mode Configuration: SPO2

Settings

Sample Rate: 100 Hz
Sample Average: 1
Pulse Width: 411 µs
ADC Full Scale Range: 8192 nA

LED Currents

LED Color	Peak	Average
Red	10,15625	0,42 mA
IR (Infrared)	10,15625	0,42 mA
Green	10,15625	0,42 mA

LED Mode Timing Slots

LED Slot 1: LED1 (Red)
LED Slot 2: LED2 (IR)
LED Slot 3: LED3 (Green)
LED Slot 4: Disabled

Stop Monitor Restore Defaults

Algorithm

Heart Rate: 68 BPM
SpO2: 97,2 %

Optical Measurements

Red ADC Code

IR ADC Code

Accelerometer Measurements

Accelerometer X

Accelerometer Y

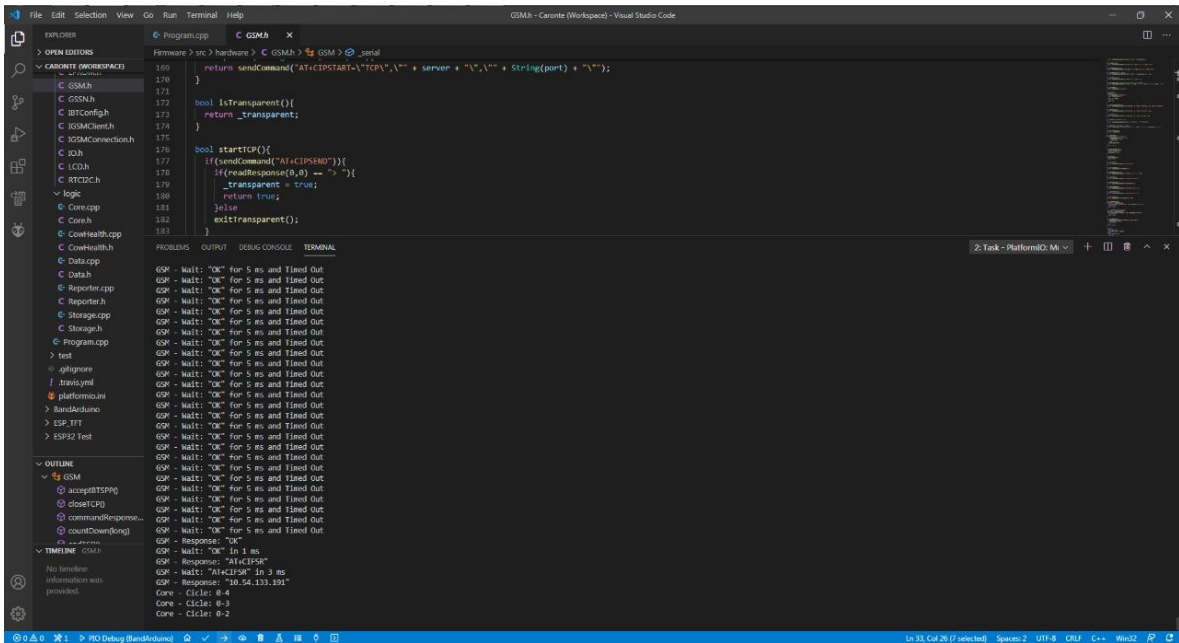
Accelerometer Z

HSP FW Version 3.0.0 10/14/16

Hardware Connected (COM12)

ANEXO N°2

ENVÍO DE DATOS



SERVIDOR EC2 AMAZON WEB SERVICES

```
maurotravisanyramos@MacBook-Pro-de-Mauro Downloads % ssh -i "..." ubuntu@c...
Welcome to Ubuntu 18.04.4 LTS (GNU/Linux 5.3.0-1023-aws x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Sun Jul 19 23:29:30 UTC 2020

System load:  0.0           Processes:      119
Usage of /:   54.1% of 7.69GB Users logged in: 0
Memory usage: 15%          IP address for eth0: ...
Swap usage:   0%

 * "If you've been waiting for the perfect Kubernetes dev solution for
   macOS, the wait is over. Learn how to install Microk8s on macOS."

   https://www.techrepublic.com/article/how-to-install-microk8s-on-macos/

 * Canonical Livepatch is available for installation.
   - Reduce system reboots and improve kernel security. Activate at:
     https://ubuntu.com/livepatch

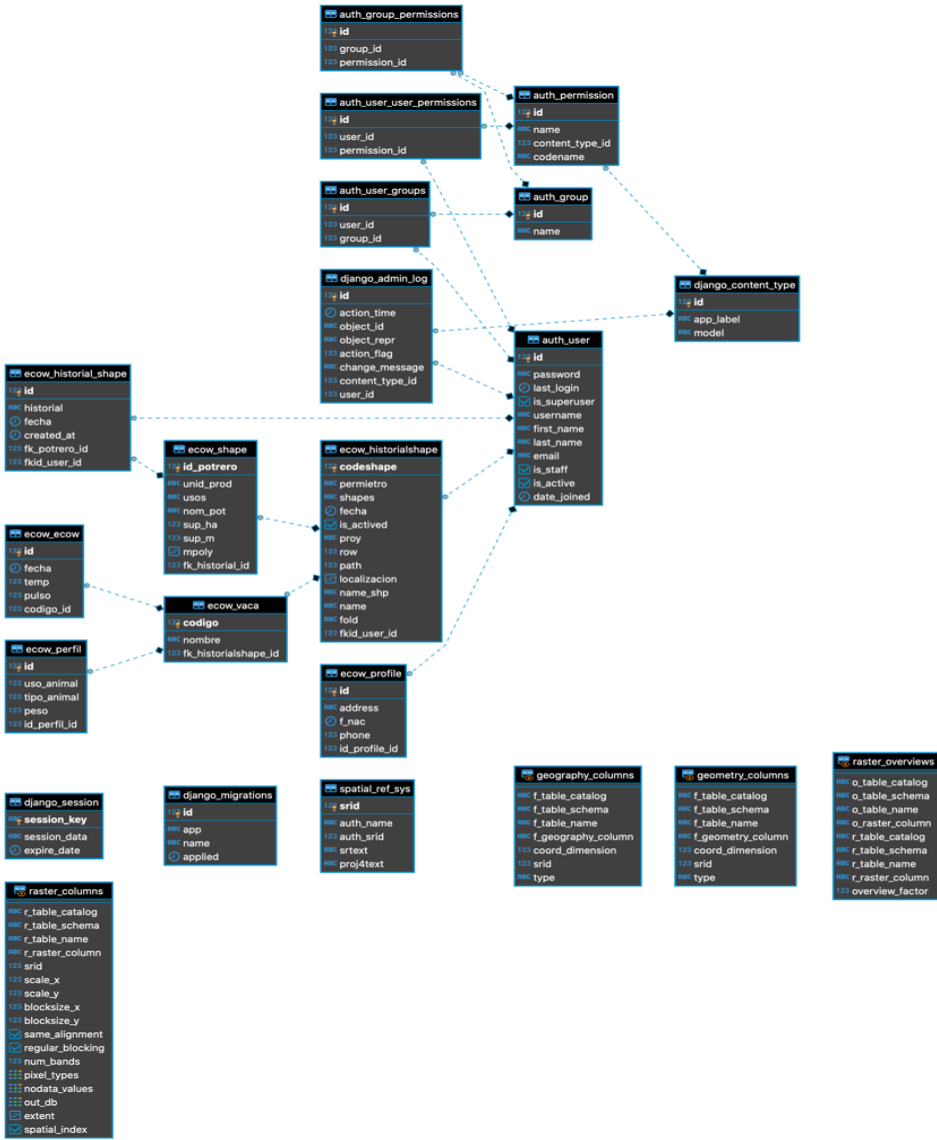
20 packages can be updated.
0 updates are security updates.

Failed to connect to https://changelogs.ubuntu.com/meta-release-lts. Check your Internet connection or proxy settings

*** System restart required ***
Last login: Fri Jul 17 20:19:32 2020 from ...
```

ANEXO N°3

DIAGRAMA BASE DE DATOS



API E-COWS

No seguro | 25.89.232.209:8000

Django REST framework

Log in

Api Root

Api Root

The default basic root view for DefaultRouter

OPTIONS GET

GET /

HTTP 200 OK
Allow: GET, HEAD, OPTIONS
Content-Type: application/json
Vary: Accept

```
{
  "users": "http://25.89.232.209:8000/users/",
  "groups": "http://25.89.232.209:8000/groups/",
  "profiles": "http://25.89.232.209:8000/profiles/",
  "vaca": "http://25.89.232.209:8000/vaca/",
  "ecows": "http://25.89.232.209:8000/ecows/"
}
```

No seguro | 25.89.232.209:8000/users/

Django REST framework

Log in

Api Root / User List

User List

API endpoint that allows users to be viewed or edited. queryset = Profile.objects.all().prefetch_related('id_profile', 'address', 'id_profile_id', 'id_profile_username')
queryset = User.objects.all()

OPTIONS GET

GET /users/

HTTP 200 OK
Allow: GET, POST, HEAD, OPTIONS
Content-Type: application/json
Vary: Accept

```
{
  {
    "id": 2,
    "url": "http://25.89.232.209:8000/users/2/",
    "username": "mauro",
    "profile": {
      "id": 2,
      "address": "rio aconcgua"
    }
  },
  {
    "id": 1,
    "url": "http://25.89.232.209:8000/users/1/",
    "username": "admin",
    "profile": null
  }
}
```

25.89.232.209:8000/vaca/41421/

Django REST framework

Log in

Api Root / Vacadata List / Vacadata Instance

Vacadata Instance

queryset = Profile.objects.all().prefetch_related('id_profile', 'address', 'id_profile_id') API endpoint that allows users to be viewed or edited.

OPTIONS GET

GET /vaca/41421/

HTTP 200 OK
Allow: GET, PUT, PATCH, DELETE, HEAD, OPTIONS
Content-Type: application/json
Vary: Accept

```
{
  "url": "http://25.89.232.209:8000/vaca/41421/",
  "nombre": "sarta",
  "code_vaca": [
    {
      "fecha": "2007-12-02T00:17:09-03:00",
      "temp": 40.0,
      "pulso": 17.0
    },
    {
      "fecha": "2012-05-31T10:13:56-04:00",
      "temp": 39.0,
      "pulso": 32.0
    },
    {
      "fecha": "2012-05-20T13:36:15-04:00",
      "temp": 39.0,
      "pulso": 62.0
    },
    {
      "fecha": "2011-10-13T06:40:58-03:00",
      "temp": 39.0,
      "pulso": 65.0
    },
    {
      "fecha": "2016-03-22T21:33:22-03:00",
      "temp": 38.0,
      "pulso": 24.0
    }
  ]
}
```

INTERFAZ DEL USUARIO PARA VISUALIZAR LA INFORMACIÓN



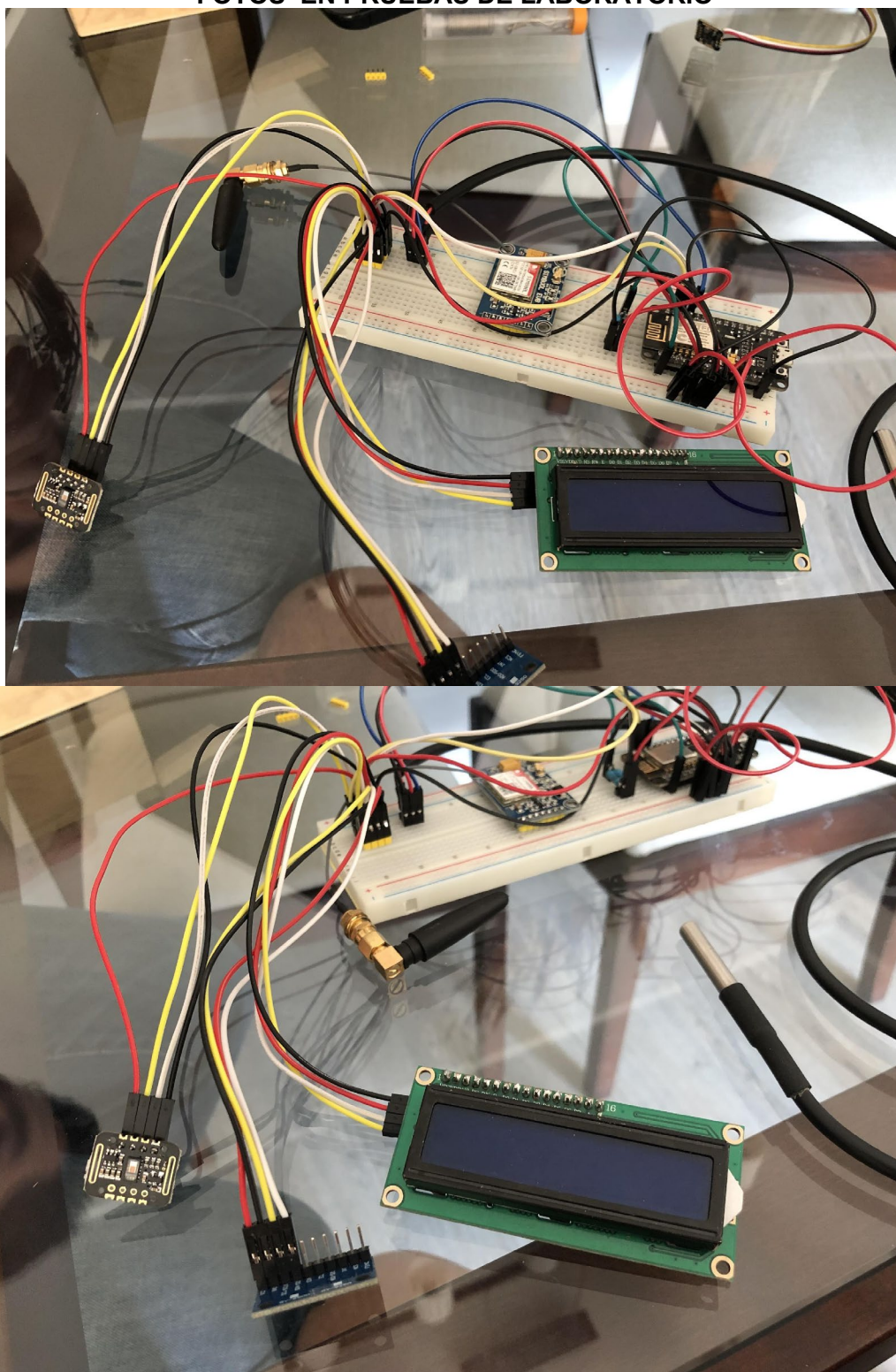
Vaca : marta

Fecha	Temperatura	Pulso
2007-12-02T00:17:09-03:00	40	17
2012-05-31T10:13:56-04:00	39	32
2012-05-20T13:36:15-04:00	39	62
2011-10-13T06:40:58-03:00	39	65
2016-03-22T21:33:22-03:00	38	24
2014-03-24T04:43:09-03:00	38	37
2016-09-04T13:01:09-03:00	40	95
2011-05-02T19:04:33-03:00	37	53
2007-08-08T00:37:20-04:00	38	90
2014-11-15T12:48:36-03:00	37	91
2018-02-23T02:14:49-03:00	40	4
2010-11-15T21:55:44-03:00	39	25

LINK YOUTUBE DE VIDEO EXPLICATIVO.

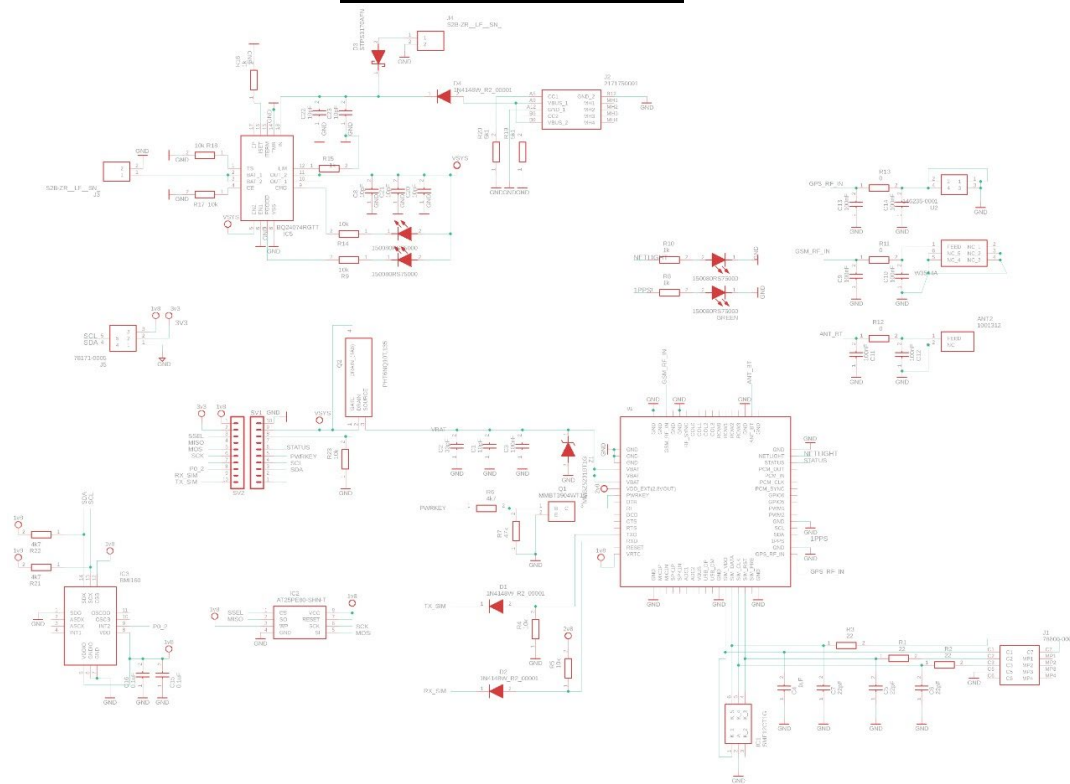
<https://youtu.be/Rnk5JDVQSQ4>

ANEXO N°4
FOTOS EN PRUEBAS DE LABORATORIO

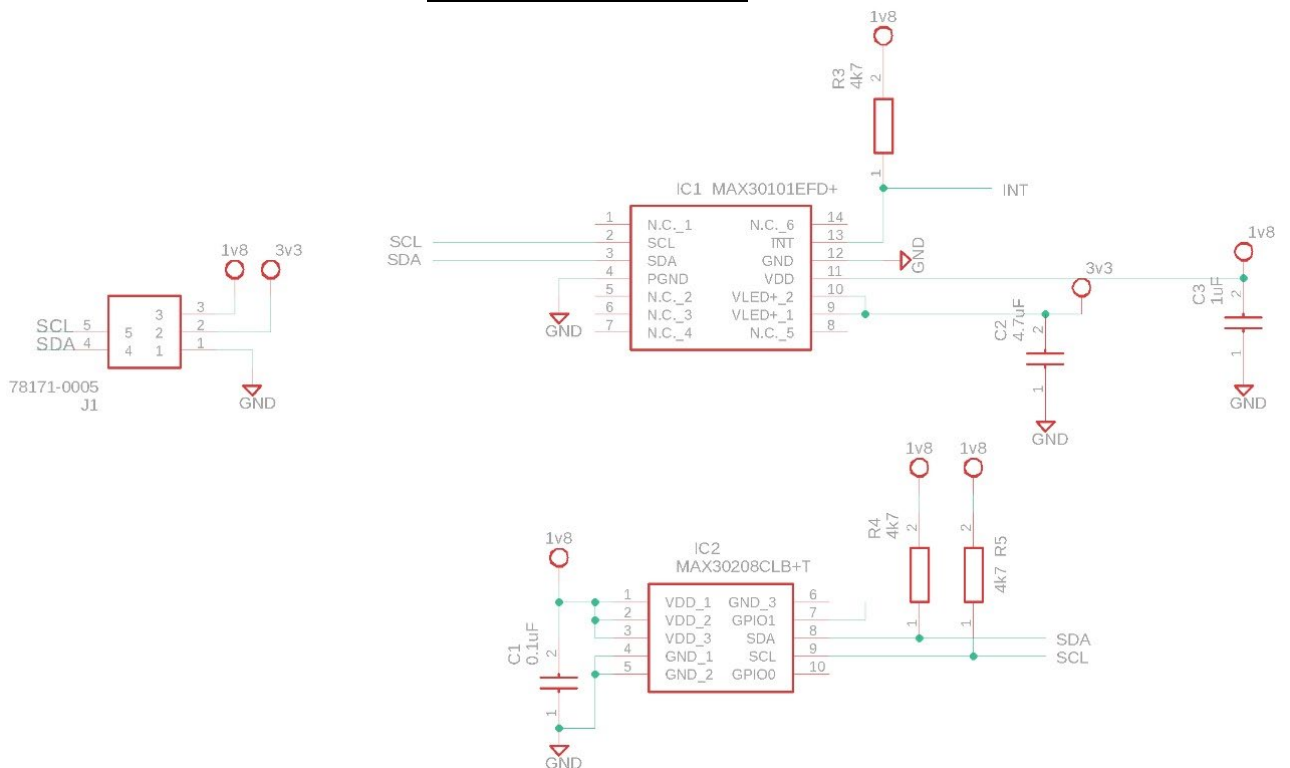




DISEÑO PCB PRINCIPAL



DISEÑO PCB SENSOR.



ANEXO N°5 TESTEO EN TERRENO







