



**FACULTAD  
DE INGENIERIA**

---

Universidad de Buenos Aires

# Sistema de control de granja

Autor:

Katherine Aguirre

Director:

William Mercado (UNEG)

*Esta planificación fue realizada en el curso de Gestión de proyectos  
entre el 22 de junio de 2020 y el 22 de Agosto de 2021.*

## Registros de cambios

1.0	Creación del documento	26/08/2020
1.1	Actualización de los primeros 6 temas	04/09/2020
1.2	Incorporación de historias de usuarios	14/09/2020
1.3	Correcciones sugeridas y desarrollo hasta el punto 11	21/09/2020
1.4	Desarrollo hasta el punto 17	28/09/2020

## Acta de constitución del proyecto

Buenos Aires, 22 de junio de 2020

Por medio de la presente se acuerda con la Ing. Katherine Aguirre que su Trabajo Final de la Carrera de Especialización en Internet de las Cosas se titulará “Sistema de control de granja”, consistirá esencialmente en el diseño de un Sistema de Monitoreo y Control de Variables Medioambientales en una Granja, y tendrá un presupuesto preliminar estimado de 600 hs de trabajo y 299.844,77 ARP, con fecha de inicio 22 de junio de 2020 y fecha de presentación pública 22 de diciembre de 2021.

Se adjunta a esta acta la planificación inicial.

Ariel Lutenberg  
Director posgrado FIUBA

Gastón Algaze  
Kin and Carta

William Mercado  
Director del Trabajo Final

## Descripción técnica-conceptual del proyecto a realizar

Referenciando al prototipo conceptual del Sistema de Control Granja se crea la necesidad de diseñar y desarrollar un sistema acorde a los requerimientos actuales de tecnología, comunicaciones y seguridad que se adecuen al criterio de Internet de las Cosas manejado hoy día, de esta manera se origina un proyecto basado en la premisa de automatizar tareas de monitoreo continuo de temperatura, humedad, calidad del aire, flujo de agua y activación de sistemas de acondicionamiento ambiental de las naves de las granjas de producción animal bajo condiciones controladas, garantizando así el poder adecuarlas a los valores de bienestar ideal que optimizan la crianza de animales y productos relacionados para el consumo humano.

El planteamiento parte del *knowhow* obtenido en el desarrollo del prototipo conceptual del Sistema de Control Granja, entendiendo el ¿por qué? de las fallas encontradas tanto de seguridad como de latencia, comunicaciones, diseño entre otros, aplicando las buenas practicas que rigen para el desarrollo de este tipo de soluciones y generar de esta manera un producto robusto que reduzca al mínimo probable dichas falencias y converja al máximo posible entre la eficiencia y la eficacia.

Del mismo modo, en la Figura 1 se puede observar el diagrama de bloques que conformará el nuevo sistema, el cual contara con los siguientes módulos:

1. Sensores y Actuadores: conjunto de dispositivos cuya finalidad es la de capturar la telemetría o ejecutar ciertas acciones. Contarán con un portal cautivo.
  - Portal Cautivo: sistema de administración de los sensores.
2. Broker MQTT: servicio que se encargará de recepcionar los mensajes enviados por los clientes y distribuirlos entre sí en el sistema pub-sub (publicación - suscripción de tópicos).
3. Servicio NTP: Permitirá sincronizar los relojes de los sensores con el servidor.
4. Api - WebService: servicio que permitirá el intercambio de datos entre las aplicaciones.
5. Motor de Base de Datos: repositorio para almacenamiento y persistencia de los datos.
6. Aplicaciones: software para interactuar con los distintos bloques que integran el sistema, a saber:
  - App Web: sistema alojado en el servidor que podrá ser accedido vía wrobsr.
  - App Mobile: sistema para dispositivos móviles.
  - Sistema de Mensajería y Alertas: Sistema de soporte para el manejo de eventualidades, reportes o alertas.

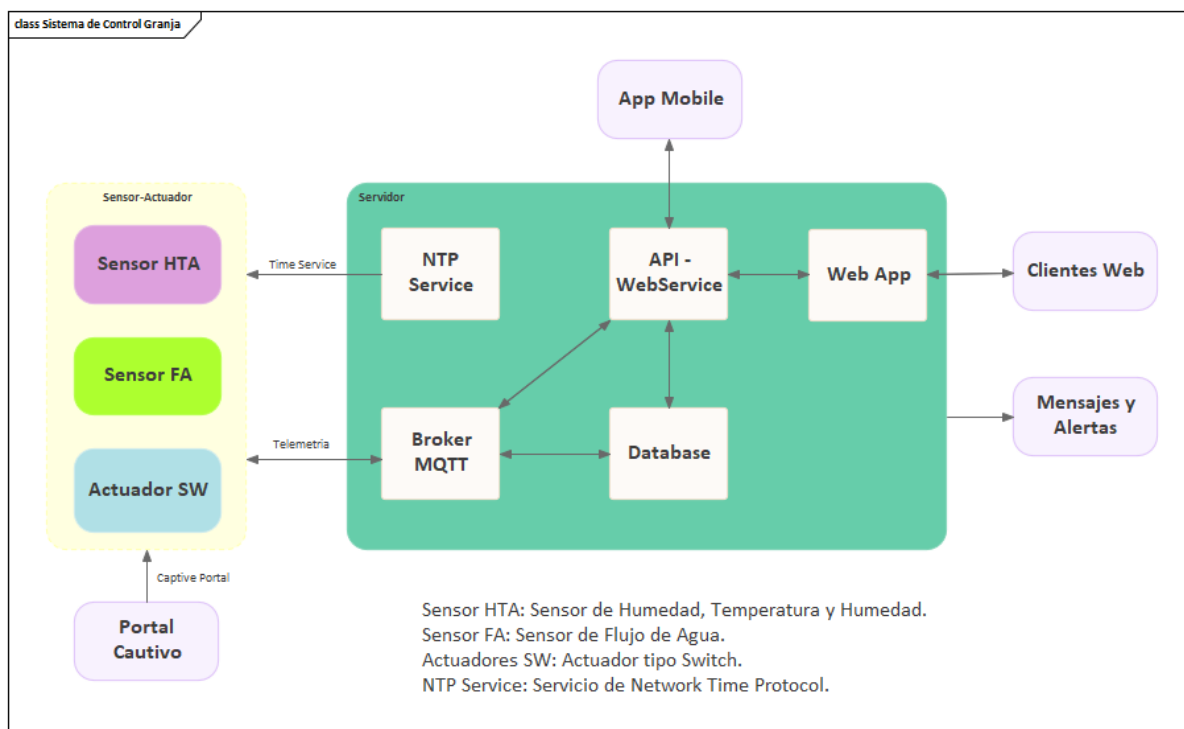


Figura 1. Diagrama en bloques del sistema

## Identificación y análisis de los interesados

Rol	Nombre y Apellido	Organización	Puesto
Cliente	Gastón Algaze	Kin and Carta	Managing Director
Responsable	Katherine Aguirre	FIUBA	Alumno
Colaboradores	Gisvel Gonzalez	Freelancer	UX/UI Designer
Orientador	William Mercado	UNEG	Director Trabajo final

## 1. Propósito del proyecto

El propósito de este proyecto es el de diseñar y producir un Sistema para Monitoreo y Control de Variables Medioambientales enfocado a granjas de producción animal, aplicando las buenas practicas que rigen en el desarrollo de soluciones IoT de manera óptima, tomando como referencia un prototipo conceptual basado en granja avícola.

## 2. Alcance del proyecto

El alcance del proyecto contempla el desarrollo e implementación de los distintos módulos que componen el sistema en su totalidad y las tareas complementarias que ayudaran a alcanzar los objetivos planteados, a saber:

1. **Realizar capacitaciones y entrenamientos necesarios para completar los desarrollos en las tecnologías seleccionadas:** es mandatorio realizar capacitaciones en diversas tecnologías de desarrollo de software para poder completar las tareas, se requiere entrenamiento en: GraphQL y React Native.
2. **Configuración del servidor:** se contempla la instalación y configuración de Raspbian Buster lite para plataforma X86 en una Raspberry Pi, así como la generación de certificados para la configuración de las conexiones seguras.
3. **Diseño e implementación de la Base de Datos:** se debe definir el esquema y diagramas de la base datos, así como también realizar la codificación y construcción de la misma en el motor de base de datos seleccionado.
4. **Implementación del servicio NTP:** se deben realizar las instalaciones y configuraciones necesarias para poner en funcionamiento el servicio de *Network Time Protocol*.
5. **Implementación del Broker MQTT:** se necesita instalar, configurar y securizar el servidor MQTT así como configurar la conexión con la base de datos para persistir la telemetría.
6. **Diseño, desarrollo e instalación del software en los sensores:** se necesita desarrollar el sistema de administración de los sensores así como la implementación de los protocolos de comunicación y seguridad necesarios para el envío y recepción de telemetría.
7. **Diseño, desarrollo e implementación de la API-WebService:** se debe desarrollar e implementar el Webservice que permitirá interactuar a los diferentes clientes con el resto de los módulos habilitados para ello.
8. **Diseño, desarrollo e implementación de la App Híbrida:** desarrollar e instalar, según la tecnología, las aplicaciones web y móviles que interactuarán con el Webservice.
9. **Pruebas Generales del sistema:** cada uno de los módulos que compone el sistema deberá ser testeado para asegurar la calidad y funcionamiento de los mismos.
10. **Elaboración de los manuales de configuración e instalación de cada modulo:** es mandatorio elaborar los manuales de instalación, configuración y/o uso de cada modulo desarrollado.

## 3. Supuestos del proyecto

Para el desarrollo del presente proyecto se supone que:

- El hardware de los sensores y actuadores ya está elaborado por lo que el desarrollo de los mismos se limita al desarrollo e instalación del software, igualmente se cuenta con el hardware y software necesario para configurar el servidor y las estaciones de desarrollo donde será construido el proyecto.

- Se determinó satisfactoriamente la factibilidad técnica del desarrollo de los distintos elementos que componen el proyecto.
- Se determinó que existe la disponibilidad de tiempo para recibir capacitación, diseñar, desarrollar e implementar todo el proyecto.
- Respecto a las reglamentaciones y leyes existentes se determinó que no existe impedimento alguno para culminar exitosamente el proyecto.
- Respecto a la situación presupuestaria del equipo de desarrollo se determinó que no existe impedimento alguno para subsanar los gastos e inversiones necesarias para completar el proyecto.

#### 4. Requerimientos

Los requerimientos necesarios para el desarrollo del proyecto son los siguientes:

1. Grupo de requerimientos asociados con sensores y actuadores:
  - 1.1. Deberá activarse en modo servidor cuando no esté conectado a una SSID externa y de esta manera activar el portal de configuración del mismo en un servidor local, una vez conectado a la WiFi externa se deshabilitará la WiFi interna (ésta sólo estará activa en casos de desconexión con la WiFi externa) y funcionará como servidor web donde podrá ser consultada su funcionalidad y telemetría.
  - 1.2. Dentro de los servicios a manejar o configurar en el dispositivo se tienen: MQTT (suscripción y publicación de tópicos), NTP, acceso a la telemetría, administración de redes WiFi tanto interna como externa, administración de usuario y contraseña, reset valores de fábrica, reinicio del dispositivo, test de hardware.
  - 1.3. Se contempla la actualización remota de los dispositivos habilitando la opción update OTA en los mismos.
  - 1.4. Se requiere que las comunicaciones se realicen en formato JSON.
  - 1.5. Deberá ser capaz de publicar datos de su funcionamiento para que sean registrados y procesados posteriormente según sea la necesidad, estas comunicaciones deberán estar encriptadas mediante el uso de comunicaciones seguras con SSL/TLS, usuario y contraseña para garantizar la privacidad en el transporte de datos.
  - 1.6. Deberá poder conectarse a un servidor NTP para tener su hora sincronizada y así poder manejar cabeceras de tiempo en los registros enviados en formato JSON.
2. Grupo de requerimientos asociados con el servicio NTP:
  - 2.1. Se deberá contar con un servicio de hora que pueda funcionar *offline* en caso de fallar la conectividad a internet para así poder sincronizar las operaciones.
3. Grupo de requerimientos asociados con la base de datos:
  - 3.1. Se requiere la instalación y configuración del motor de base de datos para su posterior uso, el cual deberá ser Postgres o MongoDB en su defecto.

- 3.2. Se requiere diseñar y elaborar el esquema de la base de datos según los siguientes puntos:
  - 1) Usuarios
  - 2) Roles
  - 3) Alarmas, mensajes y escalas de severidades.
  - 4) Permisos
  - 5) Estados
  - 6) Zonas de acción
  - 7) Lecturas de datos
  - 8) Telemetría
  - 9) Dispositivos
  - 10) Tipos bases
- 3.3. Se requiere que los datos puedan ser registrados en formato JSON.
4. Grupo de requerimientos asociados con el broker MQTT:
  - 4.1. Se requiere la instalación y configuración de Mosquitto como gestor de Pub-Sub.
  - 4.2. Publicación: telemetría, estatus del dispositivo, potencia de la señal wifi, versión del firmware.
  - 4.3. Suscripción: activación o desactivación de actuadores de forma manual según el tiempo definido, requerir datos específicos por ítem de los mencionados en el punto previo.
  - 4.4. Registro de datos en la Base de Datos.
  - 4.5. Se requiere que las comunicaciones se realicen en formato JSON.
5. Grupo de requerimientos asociados con Api - WebService:
  - 5.1. En un principio se plantea la posibilidad de desarrollar la Api en GraphQL con Node.js, sino es factible se empleará Spring Boot 2 sobre Apache Tomcat.
  - 5.2. Deberá manejar inicios de sesión autenticados así como comunicaciones seguras tanto con el Broker como con los clientes y la base de datos.
  - 5.3. Se contempla que la API sea capaz de enviar alertas de alarmas vía email, tweets, chats de telegram o mensajes IFTTT.
  - 5.4. Se requiere que las comunicaciones se realicen en formato JSON.
  - 5.5. Dentro de los endpoints a definir se encuentran los siguientes gestiones:
    - Usuarios.
    - Roles de usuarios.
    - Configuraciones varias
    - Tipos: alarmas, sensores
    - Zonas a monitorear.
    - Permisos.
    - Estados.
    - Sensores.
    - Lecturas de Datos
    - Alarmas generadas
    - Escala de severidades de alarmas
    - Categorías de clasificación de registros



- Consulta de telemetría por sensor.
- Activación de actuadores.
- MQTT: suscripción y publicación de tópicos
- NTP

6. Grupo de requerimientos asociados con la App:

- 6.1. El cliente será una App basada en JS, se plantea la posibilidad de hacerla multiplataforma con soporte para dispositivos mobile (Android, IOS) y para navegadores (Chrome, Firefox, Safari) tanto de escritorios (Windows, MacOS, Linux) como tablets (Android, Ipad).
- 6.2. Se requiere SSL/TLS en todas las comunicaciones.
- 6.3. Se recomienda el uso de React Native.
- 6.4. Se requiere que las comunicaciones se realicen en formato JSON.

## Historias de usuarios (*Product backlog*)

Las historias de usuarios se encuentran diseñadas para emplear SCRUM como metodología de trabajo:

Clave	Resumen	Prioridad	Points	Estimado
PG-1	Realizar entrenamiento en GraphQL  Como Product Owner requiero que los miembros del equipo de desarrollo se capaciten en GraphQL entonces podrán desarrollar la API sin inconvenientes. <b>Detalles Técnicos:</b> graphql-with-react-course  Testing:	Highest	13	14,0 Hrs
PG-2	Realizar entrenamiento en React Native  Descripción: Como Product Owner quiero que los miembros del equipo de desarrollo se capaciten en React Native entonces podrán trabajar en el desarrollo de las aplicaciones híbridas sin inconvenientes.  Testing:	High	20	20,0 Hrs
PG-11	Bases de datos: Instalación, configuración y testeo.	High	5	22,0 Hrs

PG-32	<p>Descripción: Como Developer, requiero tener la infraestructura necesaria para que almacenar los datos de los programas</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b> DADO que tanto el Broker como la API necesitan almacenamiento permanente e intercambio de datos CUANDO tanto los sensores como las aplicaciones clientes lo requieran ENTONCES se necesita instalar y configurar un motor de base de datos relacional y uno no relacional, Y a su vez se debe popular el esquema de la base de datos según el documento anexo.</p> <p><b>Scope:</b> Se debe tener el servidor previamente configurado <b>Detalles Técnicos:</b></p> <p>la base de datos a instalar es Postgresql 12 y MongoDB</p> <p>se debe configurar la BD para que acepte conexiones externas</p> <p>se requiere habilitar SSL siempre que sea técnicamente posible</p> <p>emplear el .backup anexo para popular la DB</p> <p>Testing:</p>	High	13	14,0 Hrs
-------	--	------	----	----------

Como administrador, quiero contar con el servidor configurado para que se puedan deployar los desarrollos.

#### **Criterio de Aceptación:**

- DADO que inicialmente el servidor no cuenta con OS alguno CUANDO el hardware se encuentra nuevo ENTONCES se instalar el OS
- DADO que se requiere configurar el OS CUANDO ya se encuentre instalado ENTONCES se procederá a ejecutar su configuración
- DADO que se deberán securizar las comunicaciones con TLS/SSL CUANDO se desarrolle el proyecto ENTONCES se requerirá generar los certificados correspondientes
- DADA cualquier labor de mantenimiento del servidor CUANDO se requiera realizar alguna acción mediante una interfaz amigable sin recurrir a la consola ENTONCES se procederá a instalar WebMin
- DADO que se requiere un software para almacenar contenedores CUANDO se requiera consumir algún recurso del servidor ENTONCES se procederá a instalar Docker Y [Portainer.io](https://portainer.io) como administrador de contenedores.
- DADO que se requiere un broker MQTT CUANDO se requiera de comunicación bidireccional con los sensores y actuadores ENTONCES se procederá a instalar Mosquitto Y se procederá a configurarlo según requerimientos
- DADO que se requiere un servicio NTP CUANDO se requiera cronometrar las comunicaciones por MQTT ENTONCES se procederá a configurar un contenedor con un servidor NTP Y se procederá a configurarlo
- DADO que se requiere un manual con todos los procedimientos de configuración CUANDO ENTONCES se procederá documentar todo el proceso

#### **Fuera de Alcance:**

- OS a instalar: Raspbian lite
- Seguir guía de instalación y configuración adjunta
- Administrador web para el server: WebMin
- Administrador de contenedores: Docker + portainer
- Servicio de hora: contenedor NTP
- Broker de comunicaciones: Mosquitto MQTT

PG-99	<p>Backend: Creación de la documentación - Instalación y Configuración.</p> <p>Como administrador, quiero contar con documentación técnica detallada relacionada con las capabilities que ofrece el Backend del sistema así poder consultar la información cuando así lo requiera o poderla compartir con el equipo de desarrollo ante cualquier consulta.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere contar con la documentación del backend CUANDO ENTONCES se procede a realizar la documentación detallada de los endpoints del Backend.</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: detallar lo máximo posible cada endpoint a fin de facilitar la posterior consulta de los mismos</p> <p>Se sugiere la creación de un swagger</p> <p>Testing: No aplica</p>	Medium	13	36,0 Hrs
PG-170	Frontend: Creación de la documentación - Instalación y Configuración.	Medium	13	36,0 Hrs

	<p>Como administrador, quiero contar con documentación técnica detallada relacionada con las capabilities que ofrece el Frontend del sistema así poder consultar la información cuando así lo requiera o poderla compartir con el equipo de desarrollo ante cualquier duda generada.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere contar con la documentación del frontend CUANDO ENTONCES se procede a realizar la documentación detallada de las funcionalidades del Frontend.</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: detallar lo máximo posible cada funcionalidad a fin de facilitar la posterior consulta de los mismos</p> <p>Testing: No aplica</p>			
PG-197	<p>Portal Cautivo: Documentación y creación del Manual de configuración</p> <p>Como administrador, quiero tener la documentación del portal cautivo y así poder tenerla de referencia para futuras consultas</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder tener el manual de configuración del portal cautivo CUANDO se requiera realizar alguna acción en el sensor desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en Arduino / C++</p> <p>Testing:</p>	Medium	3	32,0 Hrs
PG-44	<p>Backend: Desarrollar endpoints para gestión de sesiones seguras</p>	Medium	13	17,4 Hrs

	<p>Como usuario, requiero poder hacer inicio o cierre de sesiones seguras en mis aplicaciones (mobile y Web) para que pueda empezar a interactuar con el sistema.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder hacer inicios de sesión seguros en las aplicaciones (mobile y Web) CUANDO las aplicaciones soliciten los recursos necesarios para realizar tales acciones ENTONTES se procede a desarrollar las Endpoints para inicio y cierre de sesión</p> <p>El equipo de desarrollo debe configurar las herramientas y tener el entorno de desarrollo habilitado</p> <p>Testing:</p>			
PG-47	<p>Frontend: Desarrollar inicio de sesiones seguras en la App mobile y Web</p> <p>Como usuario, requiero poder hacer inicio o cierre de sesiones seguras en mis aplicaciones (mobile y Web) para que pueda empezar a interactuar con el sistema.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder hacer inicios de sesión seguros en las aplicaciones (mobile y Web) CUANDO el usuario así lo requiera ENTONCES se procede a desarrollar las funcionalidades: Iniciar sesión, Cierre de Sesión</p> <p>El equipo de desarrollo debe configurar las herramientas y tener el entorno de desarrollo habilitado</p> <p>Testing:</p> <p><b>Scope:</b></p>	Medium	21	27,4 Hrs
PG-51	<p>Backend: Desarrollar endpoints GraphQL para gestión del espacio del usuario</p>	Medium	8	7,4 Hrs

	<p>Como usuario, quiero poder gestionar la información contenida en mi espacio para que pueda tener mis datos actualizados en las aplicaciones.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder hacer modificación de datos en los espacios de los usuarios para las aplicaciones (mobile y Web) CUANDO las aplicaciones soliciten los recursos necesarios para realizar tales acciones ENTONCES se procede a desarrollar las Endpoints para gestión de datos del usuario</p> <p>Testing:</p>			
PG-52	<p>Frontend: Crear la gestión del espacio de usuario en las aplicaciones.</p> <p>Como usuario, quiero poder gestionar la información contenida en mi espacio para que pueda tener mis datos actualizados en las aplicaciones.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder hacer modificación de datos en los espacios de los usuarios para las aplicaciones (mobile y Web) CUANDO las aplicaciones soliciten los recursos necesarios para realizar tales acciones ENTONCES se procede a desarrollar las pantallas necesarias para gestion de datos del usuario</p> <p>Testing:</p>	Medium	8	13,4 Hrs
PG-74	<p>Backend: Creación del endpoint para la suscripción y publicación de tópicos.</p>	Medium	3	13,4 Hrs



	<p>Como usuario, quiero poder interactuar con los sensores a través de la telemetría para poder realizar consultas de estados o datos.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder tener comunicación con los sensores mediante el Broker MQTT CUANDO se requiera revisar el estado de los sensores, consultar algún dato o ejecutar una acción ENTONCES se procede a desarrollar el endpoint necesario para poder suplir dicho requerimiento en GraphQL</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Cada registro es dependiente del tiempo</p> <p>Testing:</p>			
PG-80	Backend: Creación del endpoint para la Gestión de Alarmas y Notificaciones	Medium	3	7,4 Hrs

PG-95	<p>Como administrador, quiero poder las Alarmas o Alertas generadas por el sistema y así poder realizar las tareas administrativas necesarias.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder gestionar las Alarmas y Alertas del sistema CUANDO se requiera realizar alguna acción sobre los registros desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar el endpoint necesario para poder suplir dicho requerimiento en GraphQL</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Cada registro es dependiente del tiempo</p> <p>Testing:</p> <p>Backend: Creación del endpoint para la Lectura de Datos generados.</p>	Medium	13	38,8 Hrs
-------	---	--------	----	----------

	<p>Como usuario, quiero consultar los datos por los sensores tanto por dispositivo como por zona y así poder monitorear el estado de las variables ambientales.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder consultar los datos generados por los sensores CUANDO se requiera realizar alguna acción sobre los registros de lecturas ENTONCES se procede a desarrollar el endpoint necesario para poder suplir dicho requerimiento en GraphQL</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: Consultar registros,</p> <p>No se permite eliminar o editar registros</p> <p>Se requiere que las queries puedan consultar uno (01) o mas sensores / zonas a la vez, así como periodo de tiempo en minutos, horas, días y semanas</p> <p>Testing:</p>			
PG-138	Frontend: Creación de la funcionalidad para la Gestión de Alarmas y Notificaciones.	Medium	5	7,4 Hrs

	<p>Como administrador, quiero poder las Alarmas o Alertas generadas por el sistema y así poder realizar las tareas administrativas necesarias.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder gestionar las Alarmas y Alertas del sistema CUANDO se requiera realizar alguna acción sobre los registros desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en React Native</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Testing:</p>			
PG-142	Frontend: Creación de la funcionalidad para la suscripción y publicación de tópicos.	Medium	5	13,4 Hrs

	<p>Como usuario, quiero poder interactuar con los sensores a través de la telemetría para poder realizar consultas de estados o datos.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder tener comunicación con los sensores mediante el Broker MQTT CUANDO se requiera revisar el estado de los sensores, consultar algún dato o ejecutar una acción ENTONTES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en React Native</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Testing:</p>			
PG-166	Frontend: Creación de la funcionalidad para la Lectura de Datos generados.	Medium	21	38,8 Hrs

PG-58	<p>Como usuario, quiero consultar los datos por los sensores tanto por dispositivo como por zona y así poder monitorear el estado de las variables ambientales.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder consultar los datos generados por los sensores CUANDO se requiera realizar alguna acción sobre los registros de lecturas ENTONCES se procede a desarrollar funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en React Native</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: Consultar registros,</p> <p>No se permite eliminar o editar registros</p> <p>Se requiere que las queries puedan consultar uno (01) o mas sensores / zonas a la vez, así como periodo de tiempo en minutos, horas, días y semanas</p> <p>Testing:</p> <p>Backend: Creación del endpoint para la Gestión de Permisos</p>	Medium	3	7,4 Hrs
-------	--	--------	---	---------

PG-62	<p>Como administrador, quiero poder gestionar los permisos de usuarios para poder realizar correctamente las gestiones de seguridad del sistema.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder administrar los distintos permisos que pueden tener los usuarios. CUANDO se estén realizando tareas de administración de usuarios. ENTONCES se procede a desarrollar el endpoint necesario para poder suplir dicho requerimiento en GraphQL</p> <p>Fuera de Alcance: <b>Detalles Técnicos:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Cada registro es dependiente del tiempo</p> <p>Testing:</p> <p>Backend: Creación del endpoint para la Gestión de Estados</p>	Medium	3	7,4 Hrs
-------	--	--------	---	---------

	<p>Como administrador, quiero poder gestionar los estados de todos los registros de la base de datos.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder administrar los distintos estados que pueden tener los registros en la base de datos. CUANDO se estén realizando tareas de administración, creando o actualizando datos o registros. ENTONCES se procede a desarrollar el endpoint necesario para poder suplir dicho requerimiento en GraphQL <b>Detalles Técnicos:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Cada registro es dependiente del tiempo</p> <p>Testing:</p>			
PG-65	Backend: Creación del endpoint para la Gestión de Zonas a Monitorear	Medium	3	7,4 Hrs



	<p>Como administrador, quiero poder gestionar Zonas a monitorear para poder realizar correctamente las gestiones de administrativas del sistema.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder administrar las distintas zonas que pueden ser monitoreadas. CUANDO se estén realizando tareas de supervisión del sistema ENTONCES se procede a desarrollar el endpoint necesario para poder suplir dicho requerimiento en GraphQL <b>Detalles Técnicos:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Cada registro es dependiente del tiempo</p> <p>Testing:</p>			
PG-68	Backend: Creación del endpoint para la Gestión de Severidades	Medium	3	7,4 Hrs

	<p>Como administrador, quiero poder gestionar los distintos niveles de severidad que pueden tener las alertas, alarmas o mensajes del sistema para poder realizar correctamente las gestiones de administrativas del sistema.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder administrar las distintas severidades que pueden tener las alarmas o alertas del sistema CUANDO se estén realizando tareas desatendidas y automatizadas del sistema ENTONCES se procede a desarrollar el endpoint necesario para poder suplir dicho requerimiento en GraphQL <b>Detalles Técnicos:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Cada registro es dependiente del tiempo</p> <p>Testing:</p>			
PG-71	Backend: Creación del endpoint para la Gestión de Tags de Categorías o Tipos de Clasificación.	Medium	3	7,4 Hrs

	<p>Como administrador, quiero poder gestionar las distintas categorías de clasificación que serán aplicadas en los roles para poder realizar correctamente las gestiones de administrativas del sistema.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder administrar las distintas categorías de clasificación que se pueden aplicar a los roles CUANDO se estén realizando tareas desatendidas y automatizadas del sistema ENTONCES se procede a desarrollar el endpoint necesario para poder suplir dicho requerimiento en GraphQL</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>las categorías se definen como tags estandarizados que serán asignadas a los roles y que los definirán, por ejemplo: la categoría Sensores se relaciona con el rol de Sensores que, junto con los permisos completa la información del rol.</p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Cada registro es dependiente del tiempo</p> <p>Testing:</p>			
PG-77	Backend: Creación del endpoint para la Gestión de Sensores.	Medium	3	7,4 Hrs

	<p>Como administrador, quiero poder organizar los sensores del sistema para poder realizar las tareas administrativas necesarias.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder gestionar los sensores del sistema CUANDO se requiera realizar alguna acción sobre los dispositivos desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar el endpoint necesario para poder suplir dicho requerimiento en GraphQL</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Cada registro es dependiente del tiempo</p> <p>Testing:</p>			
PG-83	Backend: Creación del endpoint para la configuración de variables del sistema.	Medium	3	7,4 Hrs

PG-86	<p>Como administrador, quiero poder realizar las configuraciones necesarias al sistema a fin de sistema y así poder personalizar su funcionamiento según el mejor criterio.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder gestionar las Configuraciones del sistema CUANDO se requiera realizar alguna acción sobre los registros desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar el endpoint necesario para poder suplir dicho requerimiento en GraphQL</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Cada registro es dependiente del tiempo</p> <p>Testing:</p> <p>Backend: Creación del endpoint para las altas y bajas de usuarios.</p>	Medium	3	7,4 Hrs
-------	--	--------	---	---------

PG-89	<p>Como administrador, quiero poder realizar altas y bajas de usuarios en el sistema y así poder ejecutar correctamente mis tareas administrativas.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder gestionar las altas y bajas de usuarios en el sistema CUANDO se requiera realizar alguna acción sobre los registros desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar el endpoint necesario para poder suplir dicho requerimiento en GraphQL</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Cada registro es dependiente del tiempo</p> <p>Testing:</p> <p>Backend: Creación del endpoint para la creación y asignación de roles a usuarios.</p>	Medium	3	10,4 Hrs
-------	---	--------	---	----------

PG-104	<p>Como administrador, quiero poder administrar los roles de los usuarios en el sistema y así poder ejecutar correctamente mis tareas administrativas.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder gestionar los roles de los usuarios en el sistema CUANDO se requiera realizar alguna acción sobre los registros desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar el endpoint necesario para poder suplir dicho requerimiento en GraphQL</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Cada registro es dependiente del tiempo</p> <p>Testing:</p>	Medium	5	7,4 Hrs
--------	---	--------	---	---------

	<p>Como administrador, quiero poder gestionar los permisos de usuarios para poder realizar correctamente las gestiones de seguridad del sistema.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder administrar los distintos permisos que pueden tener los usuarios. CUANDO se estén realizando tareas de administración de usuarios. ENTONCES se procede a desarrollar el frontend necesario para poder suplir dicho requerimiento en React Native</p> <p>Fuera de Alcance: <b>Detalles Técnicos:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Testing:</p>			
PG-112	Frontend: Creación de la funcionalidad para Gestión de Estados	Medium	5	7,4 Hrs



	<p>Como administrador, quiero poder gestionar los estados de todos los registros de la base de datos.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder administrar los distintos estados que pueden tener los registros en la base de datos. CUANDO se estén realizando tareas de administración, creando o actualizando datos o registros. ENTONCES se procede a desarrollar las funciones para poder suplir dicho requerimiento en Reac Native</p> <p>Fuera de Alcance: <b>Detalles Técnicos:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Testing:</p>			
PG-117	Frontend: Creación de la funcionalidad para Gestión de Zonas a Monitorear	Medium	5	7,4 Hrs

	<p>Como administrador, quiero poder gestionar Zonas a monitorear para poder realizar correctamente las gestiones de administrativas del sistema.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder administrar las distintas zonas que pueden ser monitoreadas. CUANDO se estén realizando tareas de supervisión del sistema ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en React Native</p> <p>Fuera de Alcance: <b>Detalles Técnicos:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Testing:</p>			
PG-122	Frontend: Creación de la funcionalidad para la Gestión de Severidades	Medium	5	7,4 Hrs

	<p>Como administrador, quiero poder gestionar los distintos niveles de severidad que pueden tener las alertas, alarmas o mensajes del sistema para poder realizar correctamente las gestiones de administrativas del sistema.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder administrar las distintas severidades que pueden tener las alarmas o alertas del sistema CUANDO se estén realizando tareas desatendidas y automatizadas del sistema ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en React Native</p> <p>Fuera de Alcance: <b>Detalles Técnicos:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Testing:</p>			
PG-127	Frontend: Creación de la funcionalidad para la Gestión de tags de Categorías o Tipos de Clasificación.	Medium	5	7,4 Hrs

	<p>Como administrador, quiero poder gestionar las distintas categorías de clasificación que serán aplicadas en los roles para poder realizar correctamente las gestiones de administrativas del sistema.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder administrar las distintas categorías de clasificación que se pueden aplicar a los roles CUANDO se estén realizando tareas desatendidas y automatizadas del sistema ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en React Native</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>las categorías se definen como tags estandarizados que serán asignadas a los roles y que los definirán, por ejemplo: la categoría Sensores se relaciona con el rol de Sensores que, junto con los permisos completa la información del rol.</p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Testing:</p>			
PG-133	Frontend: Creación de la funcionalidad para la Gestión de Sensores.	Medium	5	7,4 Hrs

	<p>Como administrador, quiero poder organizar los sensores del sistema para poder realizar las tareas administrativas necesarias.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder gestionar los sensores del sistema CUANDO se requiera realizar alguna acción sobre los dispositivos desde el ámbito administrativo ENTONTES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en React Native</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Testing:</p>				
PG-147	Frontend: Creación de la funcionalidad para la configuración de variables del sistema.	Medium	5	7,4 Hrs	

	<p>Como administrador, quiero poder realizar las configuraciones necesarias al sistema a fin de sistema y así poder personalizar su funcionamiento según el mejor criterio.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder gestionar las Configuraciones del sistema CUANDO se requiera realizar alguna acción sobre los registros desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en React Native</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Testing:</p>			
PG-152	Frontend: Creación de la funcionalidad para las altas y bajas de usuarios.	Medium	5	7,4 Hrs

	<p>Como administrador, quiero poder realizar altas y bajas de usuarios en el sistema y así poder ejecutar correctamente mis tareas administrativas.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder gestionar las altas y bajas de usuarios en el sistema CUANDO se requiera realizar alguna acción sobre los registros desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en React Native</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Testing:</p>			
PG-157	Frontend: Creación de la funcionalidad para la creación y asignación de roles a usuarios.	Medium	5	10,4 Hrs

	<p>Como administrador, quiero poder administrar los roles de los usuarios en el sistema y así poder ejecutar correctamente mis tareas administrativas.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder gestionar los roles de los usuarios en el sistema CUANDO se requiera realizar alguna acción sobre los registros desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en React Native</p> <p><b>Scope:</b></p> <p>Se requiere: Consultar, editar o inhabilitar registros,</p> <p>No se permite eliminar registros</p> <p>Testing:</p>			
PG-41	Sensor: Establecer la comunicación de los sensores con el Broker	Medium	8	20,8 Hrs



PG-50	<p>Como Desarrollador, quiero que el sensor pueda empezar a comunicarse con el servidor para que pueda recibir y enviar telemetría</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que los sensores necesitan realizar diversas configuraciones antes de empezar a comunicarse con el Broker CUANDO realizan sus operaciones para el envío y recepción de telemetría ENTONTES es necesario que se pueda gestionar las configuraciones necesarias para establecer las comunicaciones Y puedan enviar o recibir telemetría cuando sea necesario de manera segura.</p> <p>DADO que los sensores deben suscribirse o publicar tópicos del Broker MQTT CUANDO realizan sus operaciones para el envío y recepción de telemetría ENTONTES es necesario codificar todas las acciones necesarias a fin de garantizar estas operaciones Y puedan enviar o recibir telemetría cuando sea necesario de manera segura.</p> <p>Fuera de Alcance: <b>Detalles Técnicos:</b></p> <p>TODAS las comunicaciones con el servidor MQTT deben ser seguras</p> <p>TODAS las configuraciones se deben almacenar en memoria no volátil</p> <p>Testing:</p> <p>Sensor: Consumir servicio NTP e implementar OTA en los sensores</p>	Medium	5	20,8 Hrs
-------	--	--------	---	----------

	<p>Como Desarrollador, quiero que el sensor pueda consumir el servicio NTP del servidor para que pueda ajustar el payload e incluir cabeceras de tiempo en la telemetría.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere que la telemetría enviada por los sensores contengan cabeceras de tiempo y estén sincronizadas con el servidor CUANDO realizan sus operaciones para el envío y recepción de telemetría ENTONCES es necesario que puedan comunicarse efectivamente con el servicio NTP para ajustar sus relojes internos.</p> <p>DADO que en la etapa de desarrollo y eventualmente en producción se requiere hacer algún ajuste de software en los sensores CUANDO se realicen cambios, fixes o updates del software de control de los sensores ENTONCES se debera habilitar la funcionalidad de OTA para la actualizacion remota de los dispositivos.</p> <p>Fuera de Alcance: <b>Detalles Técnicos:</b></p> <p>Testing:</p>			
PG-172	<p>Portal Cautivo: Creación de la página de Inicio de Sesión</p> <p>Como administrador, quiero poder loguearme en el portal cautivo del sensor y así poder ejecutar tareas administrativas.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder hacer login en el portal cautivo de los sensores CUANDO se requiera realizar alguna acción en el sensor desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en Arduino / C++</p> <p>Testing:</p>	Medium	3	8,6 Hrs
PG-176	<p>Portal Cautivo: Creación de la página de configuración de NTP</p>	Medium	3	7,4 Hrs

	<p>Como administrador, quiero poder configurar el servidor de hora en el sensor y así poder ejecutar tareas administrativas.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder setear el servicio de NTP en el portal cautivo de los sensores CUANDO se requiera realizar alguna acción en el sensor desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en Arduino / C++</p> <p>Testing:</p>			
PG-179	<p>Portal Cautivo: Creación de la página de configuración de MQTT</p> <p>Como administrador, quiero poder configurar el Broker en el sensor y así poder ejecutar tareas administrativas.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder enviar y recibir telemetría en el sensor CUANDO se requiera realizar alguna acción en el sensor desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en Arduino / C++</p> <p>Testing:</p>	Medium	3	7,4 Hrs
PG-182	<p>Portal Cautivo: Creación de la página de gestión de usuario</p>	Medium	3	7,4 Hrs

	<p>Como administrador, quiero poder gestionar el usuario administrador del portal cautivo del sensor y así poder ejecutar tareas administrativas.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder administrar usuario y su password en el portal cautivo de los sensores CUANDO se requiera realizar alguna acción en el sensor desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en Arduino / C++</p> <p>Testing:</p>			
PG-185	<p>Portal Cautivo: Creación de la página de configuración de SSID Externa</p> <p>Como administrador, quiero poder poder configurar la SSID externa del sensor y así se pueda conectar a los servicios ofrecidos por la red anfitriona</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder configurar la SSID a la cual se va a conectar el sensor CUANDO se requiera realizar alguna acción en el sensor desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en Arduino / C++</p> <p>Testing:</p>	Medium	3	7,4 Hrs
PG-188	<p>Portal Cautivo: Creación de la página de configuración de SSID Interna</p>	Medium	3	7,4 Hrs

	<p>Como administrador, quiero poder configurar la SSID interna del sensor y así se pueda conectar a los servicios ofrecidos por la red anfitriona</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder configurar la SSID a la cual se van a conectar para acceder al sensor CUANDO se requiera realizar alguna acción en el sensor desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en Arduino / C++</p> <p>Testing:</p>			
PG-191	<p>Portal Cautivo: Creación de la página de configuración de Reset y Restart</p> <p>Como administrador, quiero poder borrar o reiniciar el sensor y así poder ejecutar tareas administrativas.</p> <p><b>Criterio de Aceptación:</b></p> <p>DADO que se requiere poder borrar (reset) o reiniciar (restart) el sensor CUANDO se requiera realizar alguna acción en el sensor desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en Arduino / C++</p> <p>Testing:</p>	Medium	3	7,4 Hrs
PG-194	<p>Portal Cautivo: Creación de la página de Test de Hardware</p>	Medium	3	7,4 Hrs

Como administrador, quiero poder verificar las condiciones de hardware y comunicaciones del sensor y así poder revisar su funcionamiento.

**Criterio de Aceptación:**

DADO que se requiere poder hacer un test de hardware CUANDO se requiera realizar alguna acción en el sensor desde el ámbito administrativo ENTONCES se procede a desarrollar la funcionalidad necesaria para poder suplir dicho requerimiento en Arduino / C++

Testing:

Anexo (solicitar acceso): [Tablero del proyecto detallado en Jira.](#)

## 5. Entregables principales del proyecto

Se contemplan los siguientes entregables en el transcurso del proyecto hasta su finalización:

- Manual de uso de las aplicaciones y sistemas cautivos.
- Diagrama esquemático general del sistema y de la base de datos
- Código fuente de sistema cautivo, API WebService, aplicaciones, backup de la base de datos.
- Manual de instalación de las aplicaciones móviles, portales cautivos, base de datos, broker, API WebService y servidor NTP.

## 6. Desglose del trabajo en tareas

Se recomienda mostrar el WBS mediante una lista indexada:

1. **Inicio (hito)**
2. Capacitaciones y entrenamientos
  - 2.1. Entrenamiento en GraphQL. (14 hrs)
  - 2.2. Entrenamiento en React Native. (20 hrs)
3. Configuración del ambiente de trabajo
  - 3.1. Instalación del OS. (2 hrs)
  - 3.2. Ajuste de configuraciones. (1 hrs)
  - 3.3. Generación y seteo de certificados seguros. (1 hrs)
  - 3.4. Instalación de aplicaciones en el server (Webmin, Docker, Mosquitto y NTP). (4 hrs)
  - 3.5. Elaboración del manual de instalación del server. (1 hrs)
  - 3.6. Broker MQTT: Configuración y test. (1.5 hrs)
  - 3.7. Broker MQTT: Elaboración del manual de instalación. (2 hrs)
  - 3.8. Servicio NTP: Configuración, documentación y test. (1.5 hrs)
4. Base de datos.
  - 4.1. Instalación de Postgres - MongoDB y puesta a punto. (2 hrs)
  - 4.2. Diseño y desarrollo del esquema de la BD. (16 hrs)
  - 4.3. Elaboración del manual de instalación y configuración. (4 hrs)
5. Sensores y actuadores
  - 5.1. Desarrollo del software de control:
    - Gestión de memoria no volátil y configuraciones (6 hrs)
    - Sección MQTT. (12 hrs)
    - Sección NTP. (6 hrs)

- Implementación de OTA. (12 hrs)
- 5.2. Desarrollo del portal cautivo:
  - Landing page. (7.2 hrs)
  - Gestión de usuario. (6 hrs)
  - Gestión de SSID externa. (6 hrs)
  - Gestión de MQTT. (6 hrs)
  - Gestión de NTP. (6 hrs)
  - Gestión de SSID Interna. (6 hrs)
  - Reseteo y reinicio. (6 hrs)
  - Informe de test de hardware. (6 hrs)
- 5.3. Pruebas de funcionamiento. (16.8 hrs)
- 5.4. Elaboración del manual de instalación y configuración. (32 hrs)
- 6. **Fin de OS Dispositivos (hito)**
- 7. Api Webservice
  - 7.1. Configuración del entorno de desarrollo. (2 hrs)
  - 7.2. Usuarios:
    - Sesiones seguras. (14 hrs)
    - Gestión de "Mi Perfil". (6 hrs)
    - Gestión de usuarios:
      - Altas y bajas. (6 hrs)
      - Gestión de roles. (9 hrs)
  - 7.3. Administración de:
    - MQTT: Suscripción y publicación de tópicos. (12 hrs)
    - Estados. (6 hrs)
    - Permisos. (6 hrs)
    - Gestión de tags de categorías o tipos de clasificación. (6 hrs)
    - Zonas a monitorear. (6 hrs)
    - Sensores. (6 hrs)
    - Severidades. (6 hrs)
    - Alarmas y notificaciones. (6 hrs)
    - Configuraciones varias del entorno: servidor sendmail, telegram, IFTTT. (6 hrs)
  - 7.4. Gestión de datos:
    - Lectura de datos: por sensores y zonas. (18 hrs)
    - visualización de reportes: por rango de fechas, horas y zonas. (18 hrs)
  - 7.5. Pruebas de funcionamiento. (21 hrs)
  - 7.6. Elaboración del manual de instalación y configuración. (36 hrs)
- 8. **Fin de API (hito)**
- 9. Api Webservice
  - 9.1. Configuración del entorno de desarrollo. (2 hrs)
  - 9.2. Usuarios:
    - Sesiones seguras. (24 hrs)



- Gestión de "Mi Perfil". (12 hrs)
- Gestión de usuarios:
  - Altas y bajas. (6 hrs)
  - Gestión de roles. (9 hrs)

9.3. Administración de:

- MQTT: Suscripción y publicación de tópicos. (12 hrs)
- Estados. (6 hrs)
- Permisos. (6 hrs)
- Gestión de tags de categorías o tipos de clasificación. (6 hrs)
- Zonas a monitorear. (6 hrs)
- Sensores. (6 hrs)
- Severidades. (6 hrs)
- Alarmas y notificaciones. (6 hrs)
- Configuraciones varias del entorno: servidor sendmail, telegram, IFTTT. (6 hrs)

9.4. Gestión de datos:

- Lectura de datos: por sensores y zonas. (18 hrs)
- visualización de reportes: por rango de fechas, horas y zonas. (18 hrs)

9.5. Pruebas de funcionamiento. (21 hrs)

9.6. Elaboración del manual de instalación y configuración. (36 hrs)

**10. Fin del proyecto (hito).**

Cantidad total de horas: (600 hs)

## 7. Diagrama de Activity On Node

Armado a partir del WBS definido en la etapa anterior.

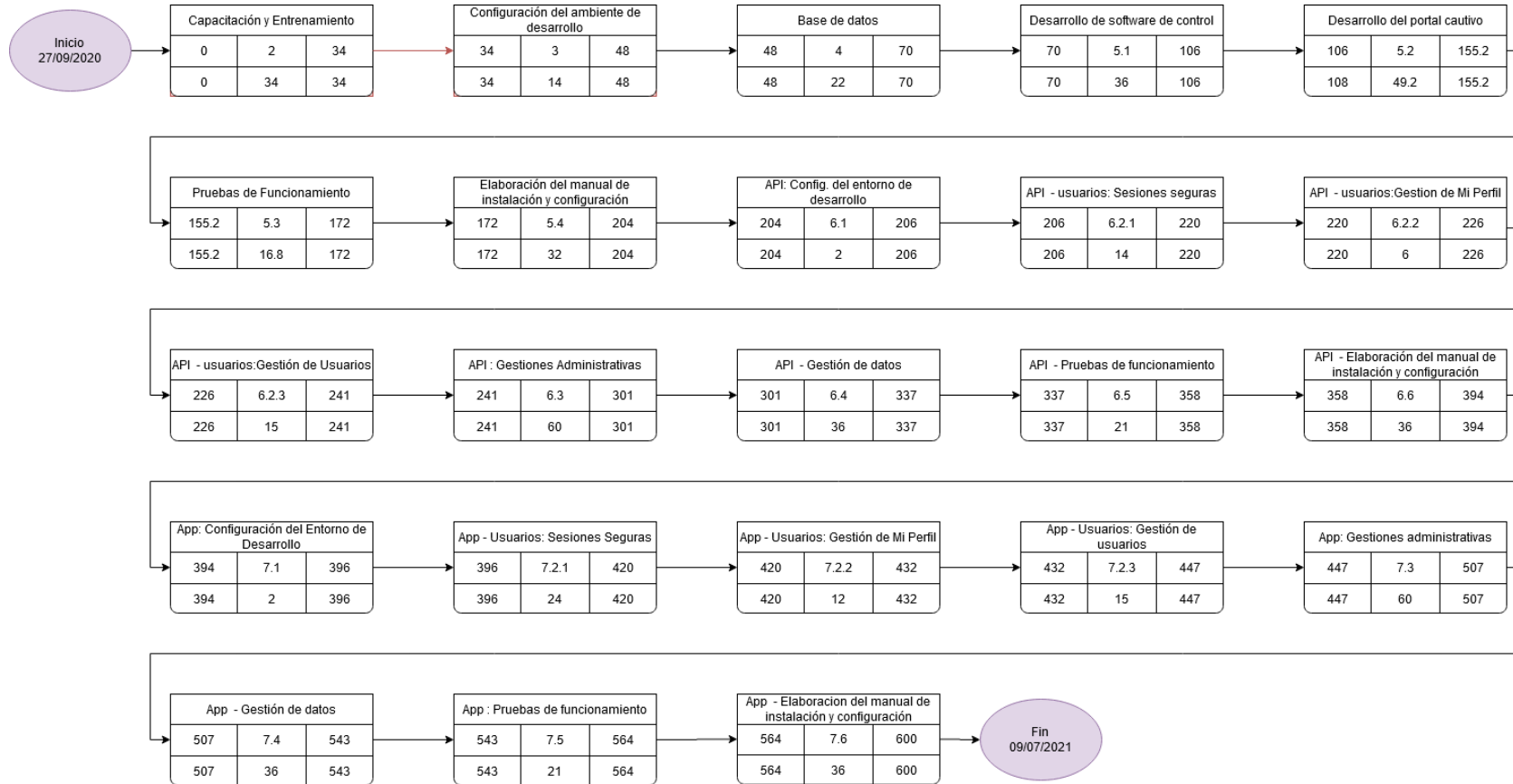


Figura 2. Diagrama en *Activity on Node*

## 8. Diagrama de Gantt

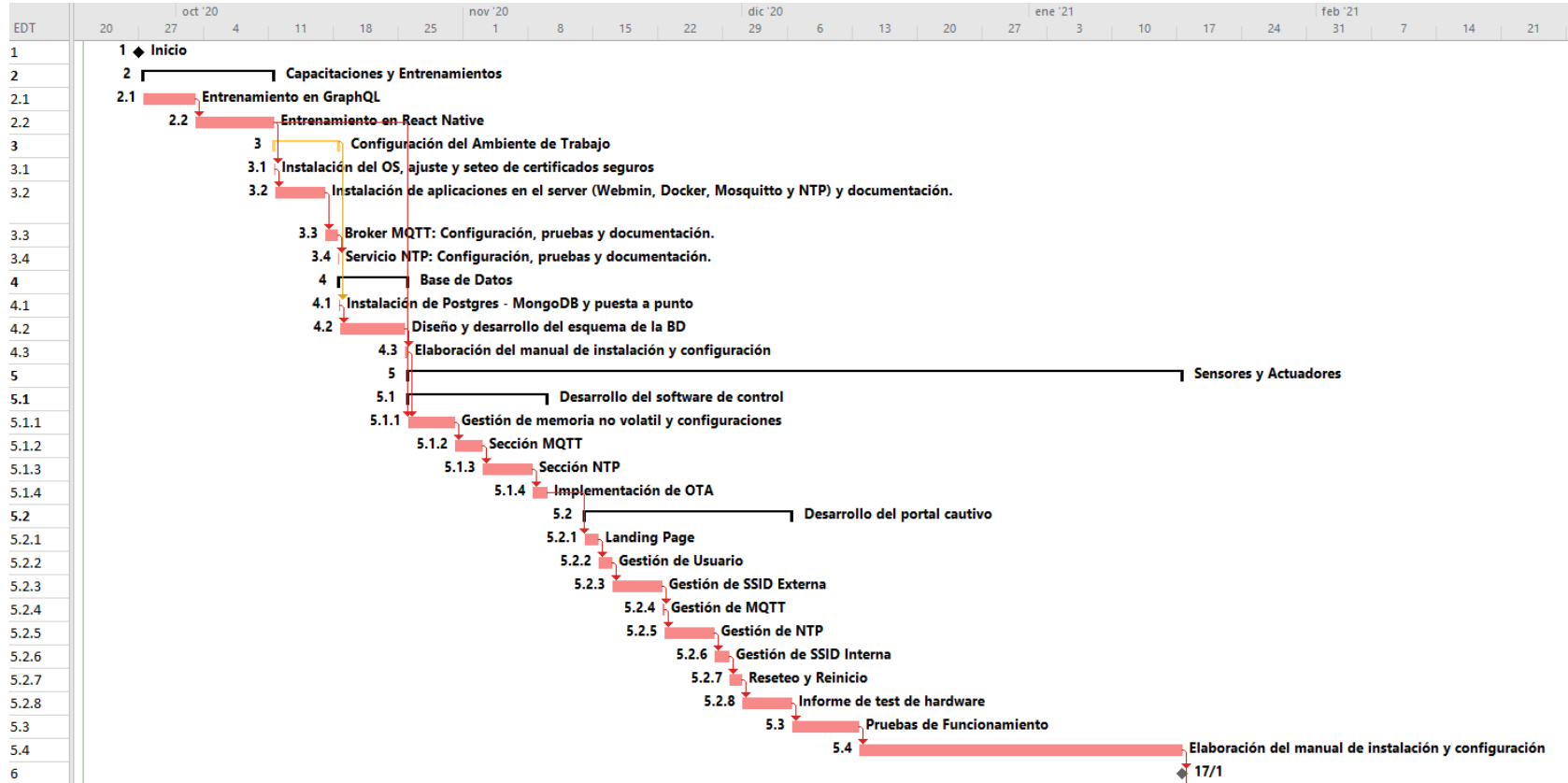


Figura 3. Diagrama de Gantt 1 de 3

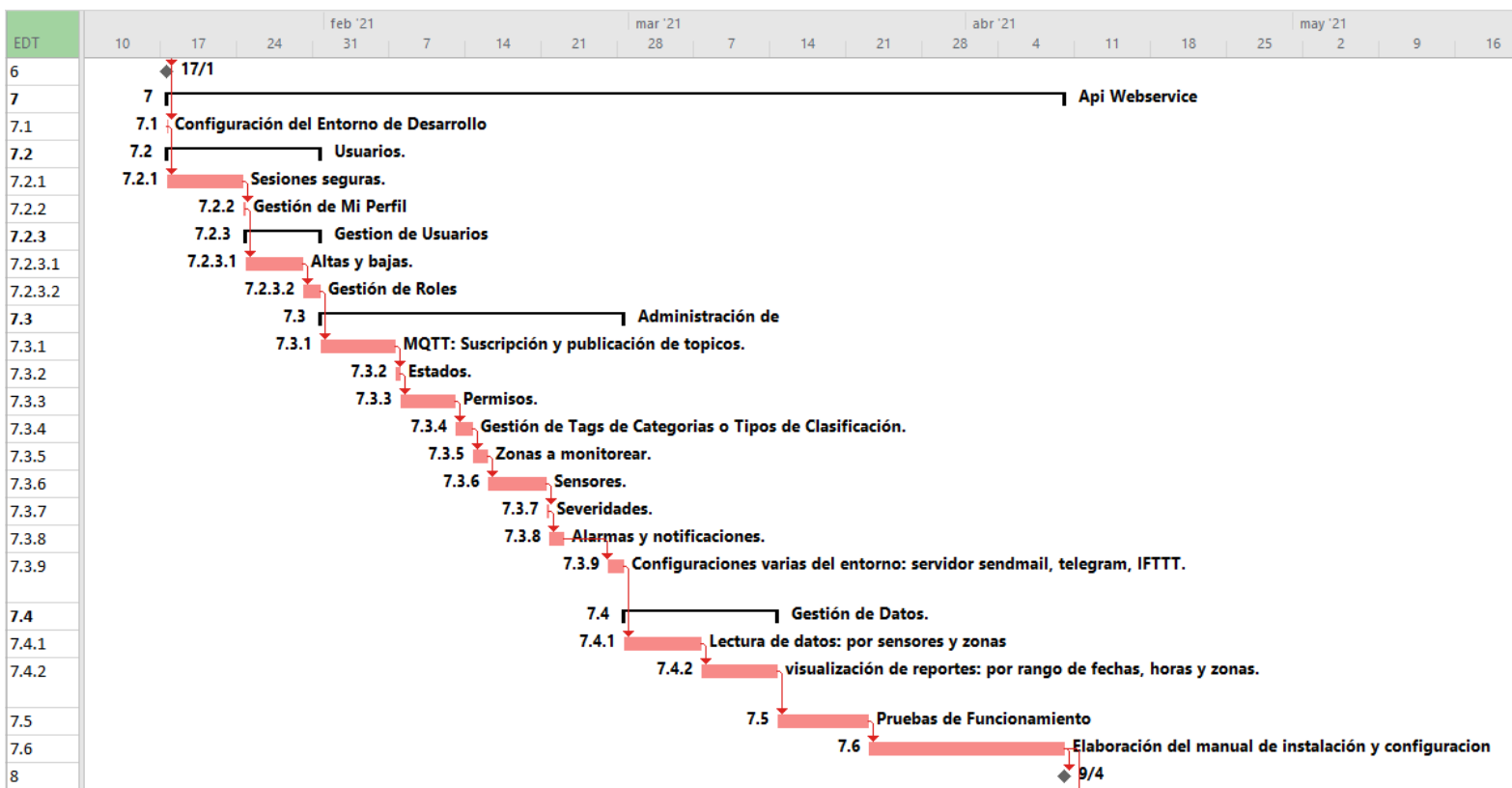


Figura 4. Diagrama de Gantt 2 de 3

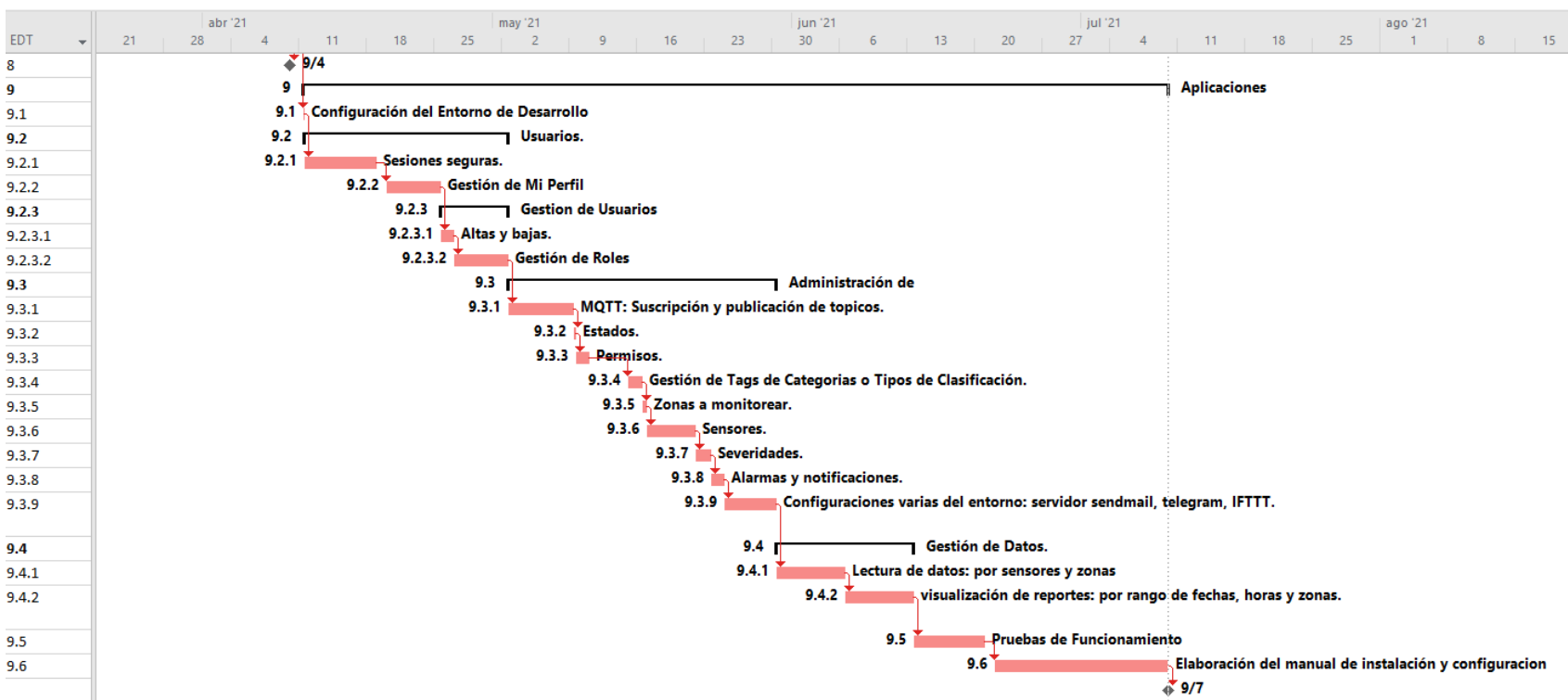


Figura 5. Diagrama de Gantt 3 de 3

## 9. Matriz de uso de recursos de materiales

Código WBS	Nombre tarea	Recursos requeridos (horas)			
		Developer	PC	Internet	Servidor
<b>1</b>	<b>Inicio</b>	0	0	0	0
<b>2</b>	<b>Capacitaciones y Entrenamientos</b>	0	0	0	0
2.1	Entrenamiento en GraphQL	14	14	14	0
2.2	Entrenamiento en React Native	20	20	20	0
<b>3</b>	<b>Configuración del Ambiente de Trabajo</b>	0	0	0	0
3.1	Instalación del OS, ajuste y seteo de certificados seguros	4	4	4	4
3.2	Instalación de aplicaciones en el server (Webmin, Docker, Mosquitto y NTP) y documentación.	5	5	5	5
3.3	Broker MQTT: Configuración, pruebas y documentación.	3,5	3,5	3,5	3,5
3.4	Servicio NTP: Configuración, pruebas y documentación.	1,5	1,5	1,5	1,5
<b>4</b>	<b>Base de Datos</b>	0	0	0	0
4.1	Instalación de Postgres - MongoDB y puesta a punto	2	2	2	2
4.2	Diseño y desarrollo del esquema de la BD	16	16	16	16
4.3	Elaboración del manual de instalación y configuración	4	4	4	4
<b>5</b>	<b>Sensores y Actuadores</b>	0	0	0	0
<b>5.1</b>	<b>Desarrollo del software de control</b>	0	0	0	0
5.1.1	Gestión de memoria no volátil y configuraciones	6	6	6	6
5.1.2	Sección MQTT	12	12	12	12
5.1.3	Sección NTP	6	6	6	6
5.1.4	Implementación de OTA	12	12	12	12
<b>5.2</b>	<b>Desarrollo del portal cautivo</b>	0	0	0	0
5.2.1	Landing Page	7,2	7,2	7,2	7,2
5.2.2	Gestión de Usuario	6	6	6	6
5.2.3	Gestión de SSID Externa	6	6	6	6
5.2.4	Gestión de MQTT	6	6	6	6
5.2.5	Gestión de NTP	6	6	6	6
5.2.6	Gestión de SSID Interna	6	6	6	6
5.2.7	Reseteo y Reinicio	6	6	6	6
5.2.8	Informe de test de hardware	6	6	6	6

5.3	Pruebas de Funcionamiento	16,8	16,8	16,8	16,8
5.4	Elaboración del manual de instalación y configuración	32	32	32	32
6	<b>Fin de OS Dispositivos</b>	0	0	0	0
7	<b>Api Webservice</b>	0	0	0	0
7.1	Configuración del Entorno de Desarrollo	2	2	2	2
7.2	<b>Usuarios.</b>	0	0	0	0
7.2.1	Sesiones seguras.	14	14	14	14
7.2.2	Gestión de Mi Perfil	6	6	6	6
7.2.3	Gestión de Usuarios	0	0	0	0
7.2.3.1	Altas y bajas.	6	6	6	6
7.2.3.2	Gestión de Roles	9	9	9	9
7.3	<b>Administración de</b>	0	0	0	0
7.3.1	MQTT: Suscripción y publicación de tópicos.	12	12	12	12
7.3.2	Estados.	6	6	6	6
7.3.3	Permisos.	6	6	6	6
7.3.4	Gestión de Tags de Categorías o Tipos de Clasificación.	6	6	6	6
7.3.5	Zonas a monitorear.	6	6	6	6
7.3.6	Sensores.	6	6	6	6
7.3.7	Severidades.	6	6	6	6
7.3.8	Alarmas y notificaciones.	6	6	6	6
7.3.9	Configuraciones varias del entorno: servidor sendmail, telegram, IFTTT.	6	6	6	6
7.4	<b>Gestión de Datos.</b>	0	0	0	0
7.4.1	Lectura de datos: por sensores y zonas	18	18	18	18
7.4.2	visualización de reportes: por rango de fechas, y zonas.	18	18	18	18
7.5	Pruebas de Funcionamiento	21	21	21	21
7.6	Elaboración del manual de instalación y configuración	36	36	36	36
8	<b>Fin de API</b>	0	0	0	0
9	<b>Aplicaciones</b>	0	0	0	0
9.1	Configuración del Entorno de Desarrollo	2	2	2	2
9.2	<b>Usuarios.</b>	0	0	0	0
9.2.1	Sesiones seguras.	24	24	24	24
9.2.2	Gestión de Mi Perfil	12	12	12	12

<b>9.2.3</b>	<b>Gestión de Usuarios</b>	0	0	0	0
9.2.3.1	Altas y bajas.	6	0	0	0
9.2.3.2	Gestión de Roles	9	9	9	9
<b>9.3</b>	<b>Administración de</b>	0	0	0	0
9.3.1	MQTT: Suscripción y publicación de tópicos.	12	12	12	12
9.3.2	Estados.	6	6	6	6
9.3.3	Permisos.	6	6	6	6
9.3.4	Gestión de Tags de Categorías o Tipos de Clasificación.	6	6	6	6
9.3.5	Zonas a monitorear.	6	6	6	6
9.3.6	Sensores.	6	6	6	6
9.3.7	Severidades.	6	6	6	6
9.3.8	Alarmas y notificaciones.	6	6	6	6
9.3.9	Configuraciones varias del entorno: servidor sendmail, telegram, IFTTT.	6	6	6	6
<b>9.4</b>	<b>Gestión de Datos.</b>	0	0	0	0
9.4.1	Lectura de datos: por sensores y zonas	18	18	18	18
9.4.2	visualización de reportes: por rango de fechas, y zonas.	18	18	18	18
9.5	Pruebas de Funcionamiento	21	21	21	21
9.6	Elaboración del manual de instalación y configuración	36	36	36	36
10	<b>Fin del Proyecto</b>				



## 10. Presupuesto detallado del proyecto

COSTOS DIRECTOS			
Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Developer	600 horas	379,16/hora	227.496,00
Internet	600 horas	1,11/hora	666,00
PC	600 horas	3,42/hora	2.052,00
Servidor	566 horas	0,77/hora	435,82
SUBTOTAL			230.649,82
COSTOS INDIRECTOS			
30 % de los costos directos.			69.194,95
SUBTOTAL			69.194,95
TOTAL			299.844,77

## 11. Matriz de asignación de responsabilidades

Código WBS	Nombre de la tarea	Listar todos los nombres y roles del proyecto			
		Responsable Katherine Aguirre	Orientador William Mercado	Equipo —	Cliente Gastón Algaze
1	<b>Inicio</b>	-	-	-	-
2	<b>Capacitaciones y Entrenamientos</b>	<b>P</b>	<b>I</b>	-	<b>I</b>
2.1	Entrenamiento en GraphQL	P	-	-	-
2.2	Entrenamiento en React Native	P	-	-	-
3	<b>Configuración del Ambiente de Trabajo</b>	<b>P</b>	<b>C</b>	-	<b>I</b>
3.1	Instalación del OS, ajuste y seteo de certificados seguros	P	-	-	-
3.2	Instalación de aplicaciones en el server (Webmin, Docker, Mosquitto y NTP) y documentación.	P	-	-	-
3.3	Broker MQTT: Configuración, pruebas y documentación.	P	-	-	-
3.4	Servicio NTP: Configuración, pruebas y documentación.	P	-	-	-
4	<b>Base de Datos</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	-	<b>I</b>
4.1	Instalación de Postgres - MongoDB y puesta a punto	P	-	-	-
4.2	Diseño y desarrollo del esquema de la BD	P	-	-	-
4.3	Elaboración del manual de instalación y configuración	P	-	-	-
5	<b>Sensores y Actuadores</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	-	<b>I</b>
5.1	<b>Desarrollo del software de control</b>	P	C	-	I
5.1.1	Gestión de memoria no volátil y configuraciones	P	-	-	-
5.1.2	Sección MQTT	P	-	-	-
5.1.3	Sección NTP	P	-	-	-
5.1.4	Implementación de OTA	P	-	-	-
5.2	<b>Desarrollo del portal cautivo</b>	P	C	-	I
5.2.1	Landing Page	P	-	-	-
5.2.2	Gestión de Usuario	P	-	-	-
5.2.3	Gestión de SSID Externa	P	-	-	-



5.2.4	Gestión de MQTT	P	-	-	-
5.2.5	Gestión de NTP	P	-	-	-
5.2.6	Gestión de SSID Interna	P	-	-	-
5.2.7	Reseteo y Reinicio	P	-	-	-
5.2.8	Informe de test de hardware	P	-	-	-
5.3	Pruebas de Funcionamiento	P	C	-	I
5.4	Elaboración del manual de instalación y configuración	P	C	-	C
6	<b>Fin de OS Dispositivos</b>	-	-	-	-
7	<b>Api Webservice</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	-	<b>I</b>
7.1	Configuración del Entorno de Desarrollo	P	-	-	-
7.2	<b>Usuarios.</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	-	<b>I</b>
7.2.1	Sesiones seguras.	P	-	-	-
7.2.2	Gestión de Mi Perfil	P	-	-	-
7.2.3	<b>Gestión de Usuarios</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	-	<b>I</b>
7.2.3.1	Altas y bajas.	P	-	-	-
7.2.3.2	Gestión de Roles	P	-	-	-
7.3	<b>Administración de</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	-	<b>I</b>
7.3.1	MQTT: Suscripción y publicación de tópicos.	P	-	-	-
7.3.2	Estados.	P	-	-	-
7.3.3	Permisos.	P	-	-	-
7.3.4	Gestión de Tags de Categorías o Tipos de Clasificación.	P	-	-	-
7.3.5	Zonas a monitorear.	P	-	-	-
7.3.6	Sensores.	P	-	-	-
7.3.7	Severidades.	P	-	-	-
7.3.8	Alarmas y notificaciones.	P	-	-	-
7.3.9	Configuraciones varias del entorno: servidor sendmail, telegram, IFTTT.	P	-	-	-
7.4	<b>Gestión de Datos.</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	-	<b>I</b>
7.4.1	Lectura de datos: por sensores y zonas	P	-	-	-
7.4.2	visualización de reportes: por rango de fechas, y zonas.	P	-	-	-
7.5	Pruebas de Funcionamiento	<b>P</b>	<b>C</b>	-	<b>I</b>
7.6	Elaboración del manual de instalación y configuración	<b>P</b>	<b>A</b>	-	-
8	<b>Fin de API</b>		-	-	-

9	<b>Aplicaciones</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	-	<b>I</b>
9.1	Configuración del Entorno de Desarrollo	P	-	-	-
9.2	<b>Usuarios.</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	-	<b>I</b>
9.2.1	Sesiones seguras.	P	-	-	-
9.2.2	Gestión de Mi Perfil	P	-	-	-
9.2.3	<b>Gestión de Usuarios</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	-	<b>I</b>
9.2.3.1	Altas y bajas.	P	-	-	-
9.2.3.2	Gestión de Roles	P	-	-	-
9.3	<b>Administración de</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	-	<b>I</b>
9.3.1	MQTT: Suscripción y publicación de tópicos.	P	-	-	-
9.3.2	Estados.	P	-	-	-
9.3.3	Permisos.	P	-	-	-
9.3.4	Gestión de Tags de Categorías o Tipos de Clasificación.	P	-	-	-
9.3.5	Zonas a monitorear.	P	-	-	-
9.3.6	Sensores.	P	-	-	-
9.3.7	Severidades.	P	-	-	-
9.3.8	Alarmas y notificaciones.	P	-	-	-
9.3.9	Configuraciones varias del entorno: servidor sendmail, telegram, IFTTT.	P	-	-	-
9.4	<b>Gestión de Datos.</b>	<b>P</b>	<b>A</b>	-	<b>I</b>
9.4.1	Lectura de datos: por sensores y zonas	P	-	-	-
9.4.2	visualización de reportes: por rango de fechas, y zonas.	P	-	-	-
9.5	Pruebas de Funcionamiento	<b>P</b>	<b>C</b>	-	-
9.6	Elaboración del manual de instalación y configuración	<b>P</b>	<b>C</b>	-	<b>C</b>
10	<b>Fin del Proyecto</b>	-	-	-	-

Referencias:

- P = Responsabilidad Primaria
- S = Responsabilidad Secundaria
- A = Aprobación
- I = Informado
- C = Consultado

## 12. Gestión de riesgos

a) Identificación de los riesgos:

Riesgo 1: Falta de tiempo para adquirir los conocimientos necesarios para desarrollar y culminar todo el proyecto.

- Severidad (S): 7, Puede impactar en la calidad del software y por ende en el desarrollo de los requerimientos.
- Ocurrencia (O): 2, Por experiencia previa se sabe que dicho riesgo se mitiga con capacitaciones y entrenamientos.

Riesgo 2: Mala estimación de la planificación. Incumplimiento de fecha pautada.

- Severidad (S): 9, Riesgo alto dado que se requiere la culminación de todo el proyecto.
- Ocurrencia (O): 4, Se cuenta con una experiencia en planificación de sólo 1 año.

Riesgo 3: La estación de trabajo del desarrollador del proyecto sufre daños irreversibles.

- Severidad (S): 10, El desarrollador cuenta con un equipo personal a dedicación exclusiva para el proyecto.
- Ocurrencia (O): 2, Es baja dado que el equipo es relativamente nuevo y cuenta con mantenimientos periódicos.

Riesgo 4: Que lleguen a existir requerimientos no contemplados en el levantamiento inicial.

- Severidad (S): 6, A medida que el proyecto se vaya desarrollando es posible que aparezcan requerimientos importantes no contemplados inicialmente ya sea por casos detectados por desarrollo o el cliente.
- Ocurrencia (O): 3, Es posible que hayan quedado algunos requerimientos funcionales sin levantar de los cuales su desarrollo queda supeditado a la relevancia.

Riesgo 5: Pérdida o daño de los archivos fuentes de los componentes del proyecto.

- Severidad (S): 9, Implica pérdida de trabajo y retraso en el desarrollo con la consecuente prolongación de la fecha de finalización.
- Ocurrencia (O): 1, Durante el desarrollo del proyecto se utilizará un sistema de control de versiones, backup en NAS local y en Cloud.

b) Tabla de gestión de riesgos:

Riesgo	S	O	RPN	S*	O*	RPN*
Riesgo 1	7	2	14			
Riesgo 2	9	4	36	5	2	10
Riesgo 3	10	2	20	3	1	
Riesgo 4	6	3	18			
Riesgo 5	9	1	9			

Criterio adoptado: Se tomarán medidas de mitigación en los riesgos cuyos números de RPN sean mayores o iguales a 20.

c) Plan de mitigación de los riesgos que originalmente excedían el RPN máximo establecido:

Riesgo 2: Mala estimación de la planificación. Incumplimiento de fecha pautada.

- Plan de mitigación: Contar con la asesoría de expertos en el tema para hacer una mejor estimación.
- Severidad (S): 5, Se cuenta con el apoyo de un Scrum Master para verificar las estimaciones.
- Ocurrencia (O): 2, Es un colega del trabajo que está disponible a requerimiento del desarrollador previa agenda.

Riesgo 3: La estación de trabajo del desarrollador del proyecto sufre daños irreversibles.

- Plan de mitigación: Contar con un equipo de respaldo para seguir desarrollando.
- Severidad (S): 3, Se puede contar con el equipo asignado por razones de trabajo.
- Ocurrencia (O): 1, El equipo se encuentra a disposición del desarrollador.

### 13. Gestión de la calidad

- Req.1 Grupo de requerimientos asociados con sensores y actuadores:  
Verificación: Pruebas unitarias y de integración sobre las funciones descritas.  
Validación: Pruebas sobre el producto final.
- Req.2 Grupo de requerimientos asociados con el servicio NTP:  
Verificación: Pruebas unitarias y de integración sobre las funciones descritas.  
Validación: Pruebas sobre el producto final.
- Req.3 Grupo de requerimientos asociados con la base de datos:  
Verificación: Pruebas unitarias y de integración sobre las funciones descritas.

Validación: Pruebas sobre el producto final.

- Req.4 Grupo de requerimientos asociados con el broker MQTT:

Verificación: Pruebas unitarias y de integración sobre las funciones descritas.

Validación: Pruebas sobre el producto final.

- Req.5 Grupo de requerimientos asociados con Api - WebService:

Verificación: Pruebas unitarias y de integración sobre las funciones descritas.

Validación: Pruebas sobre el producto final.

- Req.6 Grupo de requerimientos asociados con la App:

Verificación: Pruebas unitarias y de integración sobre las funciones descritas.

Validación: Pruebas sobre el producto final.

## 14. Comunicación del proyecto

El plan de comunicación del proyecto es el siguiente:

PLAN DE COMUNICACIÓN DEL PROYECTO					
¿Qué comunicar?	Audiencia	Propósito	Frecuencia	Método de comunicac.	Responsable
Plan de Proyecto	Todos los interesados	Actualización de información	Inicio del proyecto	Email	Katherine Aguirre
Avance en el desarrollo del software para sensores y actuadores	Todos los interesados	Actualización de información	Mensual	Email	Katherine Aguirre
Avance en el desarrollo de la API	Todos los interesados	Actualización de información	Mensual	Email	Katherine Aguirre
Avance en el desarrollo de la Aplicación	Todos los interesados	Actualización de información	Mensual	Email	Katherine Aguirre
Estado de avance general del proyecto	Todos los interesados	Actualización de información	A requerimiento del interesado	Email	Katherine Aguirre
Grado de avance	Todos los interesados	Actualización de información	Cada release	Email	Katherine Aguirre
Desviaciones del plan de trabajo	Todos los interesados	Advertir retrasos o inconvenientes y buscar soluciones	Cuando sucedan	Email	Katherine Aguirre
Fin del proyecto	Todos los interesados	Informar	Fin del proyecto	Email	Katherine Aguirre

## 15. Gestión de compras

La gestión de compras la realiza el responsable del Proyecto. a) Para el caso de compra de hardware, se seleccionarán proveedores nacionales que cuenten con stock de los componentes requeridos y presenten una cotización de menor valor de los mismos. b) Como los componentes a utilizar pueden ser adquiridos con varios proveedores se descarta el análisis de éstos.



## 16. Seguimiento y control

SEGUIMIENTO DE AVANCE					
Tarea del WBS	Indicador de avance	Frecuencia de reporte	Resp. de seguimiento	Persona a ser informada	Método de comunic.
1	Fecha de inicio	Única vez al comienzo	Katherine Aguirre	Gastón Algaze, William Mercado	Email
2, 3, 4	Capacitaciones y configuraciones.	Mensual mientras dure la tarea	Katherine Aguirre	Gastón Algaze, William Mercado	Email
5.1	% de avance en el desarrollo del software de control del sensor.	Mensual mientras dure la tarea	Katherine Aguirre	Gastón Algaze, William Mercado	Email
5.2, 5.3, 5.4	% de avance en el Desarrollo del portal cautivo del sensor, resultado de pruebas y documentación generada.	Mensual mientras dure la tarea	Katherine Aguirre	Gastón Algaze, William Mercado	Email
7.2	% de avance en la Api Usuarios.	Mensual mientras dure la tarea	Katherine Aguirre	Gastón Algaze, William Mercado	Email
7.3	% de avance en la Api Administración	Mensual mientras dure la tarea	Katherine Aguirre	Gastón Algaze, William Mercado	Email
7.4, 7.5, 7.6	% de avance en la Api Gestión de Datos, resultado de pruebas y documentación generada.	Mensual mientras dure la tarea	Katherine Aguirre	Gastón Algaze, William Mercado	Email
9.2	% de avance en la App sección de Usuarios.	Mensual mientras dure la tarea	Katherine Aguirre	Gastón Algaze, William Mercado	Email
9.3	% de avance en la App sección de Administración	Mensual mientras dure la tarea	Katherine Aguirre	Gastón Algaze, William Mercado	Email
9.4, 9.5, 9.6	% de avance en la App sección de Gestión de Datos, resultado de las pruebas y documentación generada.	Mensual mientras dure la tarea	Katherine Aguirre	Gastón Algaze, William Mercado	Email
9.6	Fin del Proyecto	Única vez al final	Katherine Aguirre	Gastón Algaze, William Mercado	Email

## 17. Procesos de cierre

- Pautas de trabajo que se seguirán para analizar si se respetó el Plan de Proyecto original:

Encargada: Katherine Aguirre

Al concluir el proyecto se realizará una reunión virtual con los interesados del proyecto para evaluar el plan ejecutado en comparación con el planificado.

Serán analizados los requerimientos iniciales y el grado de ajuste a lo planteado de los mismos

- Identificación de las técnicas y procedimientos útiles e inútiles que se utilizaron, y los problemas que surgieron y cómo se solucionaron:

Encargada: Katherine Aguirre

Se realizará un paper a modo de presentación donde se expondrá la información relacionada a los tiempos en relación al plan y al real, causas y correcciones de las desviaciones o pronta finalización.

Igualmente se incorporará una tabla donde se tabule que se hizo bien y se mantendría, que se pudo haber mejorado y que fue mal.

- Indicar quién organizará el acto de agradecimiento a todos los interesados, y en especial al equipo de trabajo y colaboradores:

Encargada: Katherine Aguirre

Serán invitados los colaboradores a la exposición final del proyecto.

Así mismo será realizada una mención pública y agradecimiento de los colaboradores en la memoria final del proyecto