

252233-Fitomonitorización  
de cultivo hidropónico  
utilizando

Cómputo Sensible al  
Contexto y técnicas de  
Inteligencia Artificial  
(Tercera Etapa)

Programa de Estímulos a  
la Innovación

2018



**AN\_E10\_03\_Requerimientos del  
software de control.**

El presente documento contiene la especificación detallada de los requerimientos funcionales y no funcionales que forman parte de la creación de un dispositivo de control para una plataforma web que mostrara el monitoreo y comportamiento de las plantas en sistema hidropónico, se muestra la necesidad planteada en la fase de visión y alcance, además se abordan temas relacionados con la parte no funcional del mismo tales como: la eficiencia, confiabilidad, desempeño y mantenimiento.



## CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	3
II. FUNCIONALES	4
III. REQUERIMIENTOS DE LOGIN (AUTENTIFICACION DE USUARIO)	5
IV. VENTANA VISUALIZACIÓN DE IMÁGENES Y VARIABLES DE AMBIENTE	5
V. REQUERIMIENTOS VENTANA SOLUCIÓN NUTRITIVA	5
VI. REQUERIMIENTOS VENTANA PLANTAS	6
VII. INTERFAZ CON EL USUARIO	6
VIII. CONFIABILIDAD	6
IX. EFICIENCIA	7
X. DESEMPEÑO	7
XI. MANTENIMIENTO	8
XII. RESTRICCIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	8
XIII. LEGALES Y REGLAMENTOS.	8

## I. INTRODUCCIÓN

Los requerimientos son declaraciones que identifican atributos, capacidades, características y/o cualidades que necesita cumplir un sistema para que tenga valor y utilidad para el usuario. Tienen que ver con las características que de una u otra forma puedan limitar el sistema. Describen una restricción sobre la aplicación de control para plataforma de fitomonitorización que limita nuestra elección en la construcción de una solución. En otras palabras, los requerimientos muestran qué elementos y funciones son necesarias para un proyecto.

La aplicación de control a desarrollar deberá implementar funcionalidades para establecer una conexión a la plataforma web y mostrar los datos obtenidos de esta en tiempo real siendo variables de ambiente e imágenes del cultivo, así monitorizar un sistema de cultivo hidropónico de manera remota y sin estar atendiendo la estancia del cultivo solo si es necesario y también tener la opción de controlar dispositivos tales como las bombas que suministran la solución nutritiva o la iluminación para el cultivo.

Asimismo, esta aplicación deberá mostrar en su interfaz catálogos tales como (sensado, plantas, solución nutritiva) que permitan recabar la información necesaria para el usuario. De igual manera, mostrara cambios que surgieron en un cierto tiempo que la plataforma detecto y a su vez dar recomendación sobre que puede hacer el usuario para mejorar o mantener el cultivo en su estado óptimo de crecimiento.

En el apartado de sensado se podrán visualizar las imágenes capturadas y variables de ambiente para poder conocer el proceso de crecimiento de cada planta.

En el apartado plantas deberá de mostrar los datos detallados de cada planta como los son nombre, código y descripción de todas las plantas registradas.

En el apartado solución nutritiva deberá de mostrar información general de la solución nutritiva correspondiente a cada etapa y su respectiva especie como los son nombre, código y descripción de todas las soluciones nutritivas registradas.

Para el desarrollo, se pretende implementar una interfaz fluida y de simple manejo para los usuarios, al mismo tiempo, procurará que cada una de sus funcionalidades esté bien definidas evitando caer en conflictos de diseños y distribución de la información que resulte confusa al usuario. Aunado a esto, las instrucciones como solicitudes de imágenes, recuperación de variables de ambiente, deberán estar plenamente identificados en base al cumplimiento de su funcionalidad de manera óptima.

Por lo tanto, lo planteado anteriormente se adquiere como base para realizar y bosquejar adecuadamente los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación de control, además, es necesario hacer referencia al documento visión y alcance del proyecto para definir correctamente todos los objetivos que debe cubrir tal desarrollo. El propósito de este documento es detallar y recopilar los requisitos esenciales que permitan identificar la funcionalidad completa en el desarrollo.

## II. FUNCIONALES

La función principal de la plataforma de fitomonitorización, es alojar, almacenar distribuir e intercambiar la información de sensado como lo son las variables de ambiente e imágenes capturadas esto con el fin de conocer el crecimiento de la planta y conocer condiciones óptimas de cultivo. A esto la función principal de la aplicación de control es recuperar los datos alojados y procesados en la plataforma y mostrarlos al usuario para a su vez este tome decisiones de que hacer para mejorar su cultivo y controlar dispositivos claves.

La funcionalidad de la aplicación de control para el monitoreo, obtención de información, realizar acciones sobre el comportamiento de las plantas de acuerdo a las variables de ambiente y captura de imágenes recibidas. A través de la integración de la plataforma de fitomonitorización, se permitirá establecer una pantalla que muestre los datos recolectados en tiempo real para poder conocer el crecimiento de la planta y tomar acciones oportunas.

Aunado a esto, cada una de las categorías cumplirá una funcionalidad específica que optimicen y mejoren el resultado de las prácticas en cada iteración de las mismas, las cuales se describen a continuación:

- a) Sensado. - Tendrá la funcionalidad de recuperar y mostrar variables de ambiente e imágenes capturadas desde los dispositivos establecidas en los distintos puntos de cada planta junto con los datos que cuenta cada Fitotrón, mostrar la monitorización de variables de ambiente tomando en cuenta los datos recolectados, temperatura de ambiente, CO<sub>2</sub>, CE, latitud, longitud, pH, O<sub>2</sub>.
- b) Plantas – Tendrá la función de mostrar datos de la planta como esta se va desarrollando, el tamaño de sus hojas, altura de la planta, color de hojas y si esta requiere una modificación den la solución nutritiva o un cambio en la iluminación del lugar.
- c) Solución Nutritiva. – Una vez agregadas etapas a las distintas especies en la plataforma se agregaran las soluciones nutritivas todo dependiendo la etapa en que se encuentre a su crecimiento, mostrara información como código de especie, código de etapa, código de nutriente, nombre de nutriente, solución mínima, solución óptima, solución máxima todo esto se implementara para tener una mayor información de los nutrientes a aplicar en cada especie y sus etapas que podrán ser cultivadas y monitorizadas;
- d) Usuarios – Deberá tener la funcionalidad de pedir un usuario y contraseña para acceder su respectivo repositorio de datos en la plataforma.

Deberá cubrir las funcionalidades y requerimientos para mantener un alto nivel de fiabilidad, flujo de información, y al mismo tiempo, salvaguardar los datos manteniendo un alto nivel de seguridad. La siguiente lista describe de manera general la implementación de las características mencionadas:

- a) Visualizar y elegir la sección de “Sensado”.
- b) Visualizar y elegir la sección de “Plantas”.
- c) Visualizar y elegir la sección de “Solución nutritiva”.
- d) Visualizar y elegir la sección de “Usuarios”.
- e) Mostrará al usuario autenticado las imágenes capturadas y variables de ambiente.
- f) Mostrar los datos de las soluciones nutritivas registradas.
- g) Mostrar los datos de las plantas registradas.

Los siguientes apartados se describen de manera detallada cada uno de los requerimientos funcionales que debe cubrir el desarrollo para cumplir con lo establecido en lista de características mostrada anteriormente, y lo mencionado en el documento de visión y alcance.

### III. REQUERIMIENTOS DE LOGIN (AUTENTICACION DE USUARIO)

La Tabla I muestra la información para la autenticación de usuario con la cual debe contar la aplicación de control. Correspondiente a los requerimientos funcionales de la plataforma de fitomonitorización.

**Tabla I Login (Autenticación de Usuario)**

Identificador	Descripción del requerimiento	Prioridad (Alta, Mediana, Baja)
RQFL001	Deberá contar con un logo de la aplicación.	Baja
RQFL002	Deberá contar con una caja de texto para introducir el nombre de usuario, la cual contendrá un método de validación.	Alta
RQFL003	Deberá contar con una caja de texto para introducir la contraseña la cual contendrá un método de validación de campos vacíos y un método para ocultar los caracteres ingresados.	Alta
RQFL004	Deberá contar con un botón de ingresar, para conectarse a la plataforma de monitorización, y contendrá un método que verifique si los datos ingresados “nombre de usuario y contraseña” están <u>registrados</u> para iniciar sesión.	Alta

### IV. VENTANA VISUALIZACIÓN DE IMÁGENES Y VARIABLES DE AMBIENTE

La Tabla II muestra la información correspondiente a los requerimientos funcionales de la ventana de visualización y variables de ambiente de acuerdo al usuario encargado de recopilarlo.

**Tabla II Ventana visualización de imágenes y variables de ambiente**

	Descripción del requerimiento	Prioridad (Alta, Mediana, Baja)
RQFV001	Deberá contar con un logo de la aplicación.	Baja
RQFV002	En la parte Superior Derecha deberá mostrar en un cuadro de texto al usuario autenticado a la plataforma.	Alta
RQFV003	Deberá mostrar en la parte central, las imágenes capturadas de las plantas, variables de ambiente, código de planta y código de dispositivo.	Alta
RQFV004	Deberá mostrar dentro del panel de las imágenes un botón donde despliegue nombre de variable de ambiente y valor sensado.	Baja
RQFV005	En la página de visualización de imágenes y variables de ambiente contendrá un panel para realizar búsqueda avanzada.	Media

### V. REQUERIMIENTOS VENTANA SOLUCIÓN NUTRITIVA

La Tabla III muestra la información correspondiente a los requerimientos funcionales de la ventana de solución nutritiva de acuerdo al apartado encargado de recopilarlo.

**Tabla III Ventana solución nutritiva**

Identificador	Descripción del requerimiento	Prioridad (Alta, Mediana, Baja)
RQFCSN001	En la ventana de solución nutritiva en la parte superior izquierda tendrá el logo de la aplicación.	Baja
RQFCSN002	En la parte debajo del título contara con un subtítulo con el nombre de solución nutritiva.	Baja

Identificador	Descripción del requerimiento	Prioridad (Alta, Mediana, Baja)
RQFCSN003	En la parte del título del lado derecho deberá contar con un texto que mostrara al usuario autenticado conectado a la plataforma de fitomonitorización.	Alta
RQFCSN004	Deberá mostrar los siguientes campos de registro de un código de especie, código de etapa, código de nutriente, nombre de nutriente, solución mínima, solución óptima, solución máxima.	Alta
RQFCSN005	Deberá contar con un botón para activar la suministración de la solución de nutrientes, si el usuario lo requiere.	Alta
RQFCSN006	Deberá contar con un botón para desactivar la suministración de la solución nutritiva, si el usuario lo requiere.	Alta

## VI. REQUERIMIENTOS VENTANA PLANTAS

La Tabla IV muestra la información correspondiente a los requerimientos funcionales de la ventana de plantas de acuerdo al apartado encargado de recopilarlo.

**Tabla IV Ventana plantas**

Identificador	Descripción del requerimiento	Prioridad (Alta, Mediana, Baja)
RQFCP001	En la ventana de plantas en la parte superior izquierda tendrá el logo de la aplicación.	Baja
RQFCP002	En la parte debajo del título contara con un subtítulo con el nombre de plantas.	Baja
RQFCP003	En la parte del título del lado derecho deberá contar con un texto que mostrara al usuario autenticado conectado a la plataforma de fitomonitorización.	Alta
RQFCP004	Deberá mostrar los siguientes datos de registro de un código de planta, nombre, descripción, especie.	Alta
RQFCP005	Deberá contar con lista desplegable de las especies registradas para ser seleccionada	Alta
RQFCP006	Deberá contar con un botón para activar la iluminación del invernadero, si el usuario lo requiere.	Alta
RQFCP007	Deberá contar con un botón para desactivar la iluminación del invernadero, si el usuario lo requiere.	Alta

## VII. INTERFAZ CON EL USUARIO

La aplicación de control para la plataforma de fitomonitorización estará diseñada para que los usuarios naveguen de forma fácil, ordenada y fluida. Las interfaces deberán desarrollarse mediante un alto estándar de calidad, que incluya botones representativos con las acciones a realizar, cumpliendo con el análisis de requerimientos y dando puntual atención a los detalles para hacer la interacción con el usuario más amigable.

## VIII. CONFIABILIDAD

La confiabilidad es un atributo que mide el desempeño y operación sin fallas de un producto bajo condiciones establecidas por un periodo de tiempo determinado. La confiabilidad es un atributo cuantitativo que ha sido ampliamente analizado, estudiado y usado en otras industrias para calificar la calidad de los productos y servicios.

La confiabilidad de la aplicación de control al igual que la plataforma de fitomonitorización estará basada en brindar un mejor acceso a los recursos de los sistemas donde se implemente y una mejor experiencia al usuario mediante su entorno amigable. Toda aquella información que se administre por la plataforma deberá

manejarse con seguridad, indicando al usuario, la delegación de responsabilidad que deberá atender mientras tenga acceso a él.

La generación de fallas tales como interrupciones en la transmisión y recepción de datos, caída de la plataforma de fitomonitorización, serán dependientes a las características del proceso desarrollado y las herramientas de la arquitectura web a utilizar dependen del código desarrollado. Para asegurar la confiabilidad de la información y funcionamiento de la plataforma de fitomonitorización se debe realizar un proceso de pruebas que permitan detectar incontinentes que puedan ocurrir en su ejecución, ajustando las fallas detectadas y realizando nuevamente pruebas hasta que dejen de surgir inconvenientes, teniendo como resultado un producto que brinde al cliente la confianza de utilizarlo y recomendarlo. La generación de fallos depende del código desarrollado, tales como tamaño y características del proceso de desarrollo, como las tecnologías y herramientas a utilizar.

La plataforma de fitomonitorización y su aplicación de control serán completamente confiable cuando se realice lo que el usuario deseé. Algunas de las circunstancias que pudieran ocurrir para que no se llegue a lo que el usuario desee son:

- Ignorar los requerimientos del usuario.
- Ignorar el entorno en que se utilizara la plataforma.
- Escasa documentación de la plataforma de fitomonitorización.
- Escaso conocimiento del desarrollo de la plataforma.
- Problemas de comunicación a los repositorios en la nube.
- Escasa o nula comunicación con los dispositivos electrónicos.

La plataforma será desarrollada por personal profesional altamente capacitado, con valores, principios y conocimientos y estarán comprometidos al cien por ciento con el proyecto y que tienen experiencia en el desarrollo de plataformas.

## **IX. EFICIENCIA**

En el desarrollo de la plataforma de fitomonitorización, deben hacer un buen uso de los recursos a utilizar, asimismo, deberá optimizar de la mejor manera la calidad, espacio y tiempo, siendo funcional en cualquier momento. Para la aplicación de control debe ofrecer seguridad de no acceder a la información por terceros, siendo congruente en la seguridad de la información. De igual forma, deberá satisfacer las necesidades del usuario presentando toda la información recabada de la plataforma, realizar todas las funciones establecidas sin margen de error y pueda ser usada en cualquier dispositivo con acceso a internet desde cualquier lugar.

## **X. DESEMPEÑO**

Los diferentes elementos involucrados en el desarrollo de la aplicación de control para la plataforma de fitomonitorización deberán lograr los objetivos planteados de acuerdo con las funciones y los requerimientos establecidos correspondientes en la estructura y ejecución, donde buscará medir su desempeño para saber cómo operan internamente.

Para llevar el análisis del desempeño es necesario crear pruebas para un actor o caso en particular, posteriormente hacer comparaciones con varias ejecuciones de las mismas y al final evaluar los resultados en busca de variabilidad que pueda afectar posteriormente el software.



## **XI. MANTENIMIENTO**

El mantenimiento son todas las actividades necesarias para mantener la plataforma y la aplicación de control en condiciones adecuadas para la función que fueron creadas; además de mejorar la producción buscando la máxima disponibilidad y confiabilidad de equipos e instalaciones.

Después de la entrega de la plataforma de fitomonitorización y su aplicación de control se deberá realizar las correcciones de errores, que lleguen a ocurrir, mejoras de capacidades y rendimiento, eliminando quizá, funciones obsoletas y agregando nuevas funcionalidades que permitan optimizar de una mejor manera los recursos. El propósito es preservar el valor del producto sobre el tiempo, el cual puede ser mejorado gracias a la interacción con los usuarios, cumpliendo con requerimientos adicionales si se llegan a necesitar e incluso implementando tecnologías que permitan que el uso sea cada vez más fácil y sencillo, haciéndolo más eficiente.

Además, se debe tener en cuenta que puede existir problemas y errores reportados por los usuarios que se deben resolver, después de la terminación del proceso de desarrollo, es probable que estos errores sucedan y es algo totalmente natural. Debido a que el cambio es algo inevitable se deberá tener en cuenta un plan que en un futuro pueda contemplarse para controlar, modificar y resolver problemas que se vayan presentando.

## **XII. RESTRICCIONES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN**

Los puntos siguientes corresponden a las restricciones de diseño y construcción que se deberán tomar en cuenta en el desarrollo de la aplicación de control para la plataforma de fitomonitorización.

- Implementará para la comunicación entre la plataforma y el dispositivo de control firebase.
- Se usara la librería Kotlin de Android Studio para reducir el código y aumentando su productividad.
- En el almacenamiento de datos e imágenes ocuparemos arquitectura de la nube de Google como es Google Cloud Datastore y Google Cloud Storage

## **XIII. LEGALES Y REGLAMENTOS.**

La aplicación de control como la plataforma de monitoreo se elaborará apegándose a las actividades dictadas en sus requerimientos detectados para estandarizar y obtener un producto de calidad.

Es importante mencionar que el trabajo que se ha realizado y que continúa en proceso, se realiza por especialistas que han estado en etapas anteriores y tiene conocimientos y experiencia en el desarrollo de plataformas.