|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 252233-FITOSMART: PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE FITOMONITORIZACIÓN DE CULTIVO HIDROPÓNICO UTILIZANDO CÓMPUTO SENSIBLE AL CONTEXTO Y TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL  (Tercera Etapa) | | Programa de Estímulos a la Innovación  2018 |
| **SÍNTESIS DEL PROGRAMA DE CÓMPUTO**  **SISTEMA PARA EL DISPOSITIVO DE CONTROL** |  | |

Contenido

[NOMBRE DEL PROGRAMA DE CÓMPUTO 4](#_Toc528587324)

[PROPÓSITO 4](#_Toc528587325)

[ALCANCE 5](#_Toc528587326)

[***A.*** ***Diagrama arquitectónico conceptual*** 5](#_Toc528587327)

[1) Descripción: 6](#_Toc528587330)

[***B.*** ***Diagrama arquitectónico tecnológico*** 8](#_Toc528587331)

[2) Descripción: 8](#_Toc528587334)

[FUNCIONALIDAD 10](#_Toc528587335)

NOMBRE DEL PROGRAMA DE CÓMPUTO

Sistema para el dispositivo de control.

PROPÓSITO

El dispositivo de control está dividido con las siguientes funciones y características:

Se conectara a la plataforma por medio de cualquier dispositivo con acceso a internet.

Recuperar y mostrar variables de ambiente recibidas de la plataforma FitoSmart.

Recuperar y mostrar imágenes del cultivo recibidas de la plataforma FitoSmart.

Mostrar las variables de ambiente que hayan cambiado en un lapso de tiempo.

Mostrar captura de imágenes de la planta que hayan cambiado en un lapso de tiempo.

Recuperará y mostrara las variables de la sustancia nutritiva.

Mediante el análisis de información, realizar acciones sobre el comportamiento de las plantas, de acuerdo a las variables de ambientes.

Realizar acciones tales como es el encendido y apagado de las bombas o de la iluminación del invernadero.

ALCANCE

El software del dispositivo de control deberá cumplir con las definiciones propias de una aplicación que se conectara a una plataforma web, agregando la funcionalidad de mostrar en tiempo real variaciones en los respectivos fitotrones, garantizando ser capaz y efectiva de dar a conocer al usuario datos relevantes del cultivo y este pueda tomar alguna acción extra. Así como agilizar los procesos de cultivo (riego, fertilización, iluminación, etc.) sin depender de que el usuario tenga que estar cerca de este, ya que con un dispositivo con acceso a internet le permitirá monitorearlo desde cualquier lugar. Podrá visualizar parámetros de ambiente que estén presentes en el invernadero hidropónico, donde se le mostrara variables del ambiente como temperatura, humedad relativa, iluminación, concentración de CO2; de la solución nutritiva como oxígeno, pH, conductividad eléctrica, concentración iónica; y de la planta como tamaño y color del fruto de acuerdo al cultivo específico.

Gracias a este desarrollo de la aplicación de control para la plataforma se tiene como alcance:

Visualización de variables de ambiente en tiempo real.

Visualización de Imágenes capturadas en tiempo real.

Proporcionará la información de las variables de ambiente para conocer la cantidad de nutrientes que cada planta absorbe en el proceso de nutrición.

Mandar órdenes de activación/desactivación de iluminación o bien de control para la distribución de la solución nutritiva.

Además, gracias a que la plataforma tendrá una arquitectura basada en la web responsiva, esto con el fin de que el usuario pueda acceder desde cualquier dispositivo que tenga un navegador web.

***A. Diagrama arquitectónico conceptual***

A continuación, se presenta un diagrama que describe la arquitectura base para el dispositivo de control para la plataforma de fitomonitorización.

## Descripción:

1. *Aplicación de control:* Es encargo de otorgarle al usuario la visualización de las variables ambientales y capturas de imágenes obtenidas por la plataforma web.

* *Java:* Es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos, que fue diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible. Su intención en el desarrollo de la aplicación de control es escribir el programa una vez y lo ejecuten en cualquier dispositivo.
* *XML:* es un lenguaje de marcado similar a HTML. El propósito principal del lenguaje es compartir datos a través de diferentes sistemas, como Internet.
* *Kotlin:* es un lenguaje de programación estáticamente tipado, está diseñado para interoperar con Java, por lo tanto podemos tener módulos programados en Java y otros módulos desarrollados en Kotlin. En el desarrollo de la aplicación facilita la codificación reduciendo el código y haciéndolo más eficaz.
* *Firebase:* Se trata de una plataforma móvil creada por Google, cuya principal función es desarrollar y facilitar la creación de apps de elevada calidad de una forma rápida. En la aplicación se usara como medio de visualizar en tiempo real los datos de la plataforma.

1. *Plataforma web:* Se encargado de administrar las imágenes capturadas y las variables de ambiente previamente almacenadas, enviara la información pertinente a la aplicación de control para mostrarla al usuario y gestionara las ordenes que este mande.

* *Google Cloud Datastore:* Con el uso de esta tecnología nos permitirá guardar datos de Censado como lo son las variables de ambiente, altas bajas y modificaciones de usuarios, especies, etapas, soluciones nutritivas y plantas.
* *Google Cloud Storage*: Lo utilizaremos porque nos permite almacenar grandes cantidades de archivos ya sea imágenes videos, documentos.
* *Razonador Basado en Casos (CBR):* Es el encargado de gestionar la información obtenida por cada fitotron, para posteriormente dar sugerencias de cómo se puede mejorar de forma óptima el crecimiento del cultivo.
* *Modulo Procesamiento de Imágenes (MPI):* Este es el encargado de analizar las imágenes tomadas de cada planta, analizando su tamaño, color y otros aspectos visuales del cultivo y asi poder detectar anomalías en el mismo.

1. *Dispositivo de monitoreo:* Es el conjunto de dispositivos electrónicos basados en una Raspberry pi y un NodeMCU, que se comunicaran entre sí para enviar las imágenes y variables de ambiente.

* *El Módulo de Adquisición de Imágenes (MAI):* Está compuesto por una computadora Raspberry Pi 3, pantalla de 3.5 pulgadas, Picamera, utiliza un sistema operativo RaspBian de 64 bits, con lenguaje de programación Python y el framework OpenCV 3.1 que habilitan la lectura de un código de barras que identifica la planta, este módulo realizara la captura de 2 imágenes una frontal y otra aérea.
* *El Módulo de Adquisición de Variables (MAV):* compuesto por una tarjeta NodeMCU, con un kit de sensores adaptados para medir la temperatura, pH, conductividad eléctrica de la solución hidropónica, O2, CO2 y luminosidad del ambiente.

***B. Diagrama arquitectónico tecnológico***

El siguiente diagrama muestra la arquitectura de la aplicación de control para la plataforma de fitomonitorización de manera tecnológica, enfocando los diferentes mecanismos necesarios para implantar la solución del desarrollo de un sistema de control.

Software de control

## Descripción:

* *Software de control:* Está compuesto por varios apartados claves para formar una aplicación estable según los requerimientos del usuario.
* *Android Studio:* Es el programador base para la creación de la aplicación de control el cual está especializado para crear app para cualquier dispositivo que soporte un navegador web.
* *Firebase:* Es el encargado de facilitar la transmisión de datos y poder visualizarlos en tiempo real para el usuario.
* *Java:* es el lenguaje base con el que se implementa para el desarrollo de la aplicación de control, ya que como principal característica le permite ser ejecutado para cualquier sistema o dispositivo.
* *Kotlin:* con esta librería se puede simplificar el código de la aplicación, generado que se cree una app más rápido y segura, sin menos procesamiento ya que reduce la arquitectura del mismo código.
* *XML:* Es un lenguaje de marcas similar al HTML. Con esta se puede representar información estructurada en la web, de modo que esta información pueda ser almacenada, transmitida, procesada, visualizada e impresa, por diversos tipos de aplicaciones y dispositivos.
* *Appcompat:* Es la librería de compatibilidad que contiene varias librerías para versiones de Android, esta es la encarada que el software de aplicación de control pueda ser compatible capar un sector de Android amplio o especifico.
* *Test:* Para facilitar las funcionabilidad de la aplicación, Android Studio nos brindad formas de probar la app antes de implementarla en un dispositivo. Este apartado se usara como verificación de que la aplicación funcione correctamente y poder corregir errores que se presenten para así implementar a un dispositivo la aplicación sin problemas.
* *Google Cloud Storage:* Representa la tecnología a usar para el almacenamiento de las imágenes que posteriormente serán tratadas.
* *Google Cloud Datastore:* Representa una base de datos NoSQL ideada como la opción de almacenamiento para la plataforma de fitomonitorización.

FUNCIONALIDAD

La siguiente tabla presenta cada uno de los casos de uso sujetos a prueba que se realizó para la comprobación de sus funciones.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nombre del caso | Flujo | Datos de entrada | Acción a probar | Resultados esperados | Resultados esperados |
| Conexión a la plataforma | -Se inserta el nombre del usuario  -Se inserta la contraseña del usuario  -Se presiona el botón de Ingresar | Nombre usuario, contraseña | Comprobar las validaciones correspondientes a la autentificación de usuario | -La validación de los campos ingresados  -La comprobación del usuario ingresado.  -El ingreso correcto a la plataforma | Se validaron los campos correctamente al igual que se permitió el inicio de sesión y se visualiza la interfaz principal. |
| Selección de sistema hidropónico | -Se ingresa al sistema  -Se selecciona la pestaña del sistema hidropónico a monitorear. | Nombre del sistema que está siendo manejado. | Verificar la selección de que sistema hidropónico se usa en ese momento. | -La validación del sistema hidropónico a usar.  -La comprobación de los diferentes casos de todos los sistemas. | Se valida el sistema a usar y posteriormente se realiza las pruebas de cada caso. |
| Sensado del cultivo | -Se ingresa al sistema  -Se selecciona la pestaña de Sensado del cultivo. | Fecha Inicio, Fecha Fin, Código dispositivo, Código de planta | Comprobar la obtención de las variables de ambiente:   * CO2 * CE * Temperatura * latitud * longitud * PH * O2   Captura de imágenes de forma cenital y frontal. | -La visualización de las imágenes capturadas y variables de ambiente con el código de dispositivo y código de planta respectivamente. | Se filtraron correctamente los resultados del sensado almacenados |
| Sensado de la solución nutritiva | -Se ingresa al sistema  -Se selecciona la pestaña de Sensado de la solución nutritiva. | Variables de la solución nutritiva | Comprobar los datos obtenidos de los sensores para la solución nutritiva:   * Temperatura * PH * C02   Muestras en tiempo real. | -Visualizar los datos de las variables que afectan a la solución nutritiva. | Se filtran correctamente los datos de los sensores de la solución nutritiva. |
| Agregar solución nutritiva | -Se ingresa al sistema  -Se selecciona la pestaña de bomba  -Se presiona el botón de la bomba para activarla.  -Se presiona el botón de la bomba para desactivarla. | Señal de 0/1 para activar/desactivar la bomba. | Verificar si el control remoto para la bomba se use sim problemas. | -Validación de que la bomba se active y desactive.  -Verificar el retraso que se genera de una acción a otra. | La bomba se activa y desactiva según el estado del botón de la aplicación. |
| Agregar iluminación | -Se ingresa al sistema  - Se selecciona la pestaña de iluminación  -Se presiona el botón de la iluminación para activarla  -Se presiona el botón de la iluminación para desactivarla | Señal de 0/1 para activar/desactivar la iluminación. | Verificar que el control remoto de la iluminación se use sin ningún problema. | -Validar que la iluminación se active y desactive.  -Verificar el retraso que se genera de una acción a otra. | La iluminación del lugar se activó y desactivo según el estado del botón de la aplicación. |

Las condiciones que se presentan a continuación, indican todos aquellos aspectos relevantes que deben cumplirse para la correcta ejecución del flujo de los Casos de Uso actuales.

* La plataforma debe contar con un Software de Aplicación, el cual consta de herramientas de soporte que facilitan el inicio a la plataforma web obteniendo experiencia de usuario multidevice.
* Debe contar con un entorno amigable para el usuario.
* La aplicación deberá ser capaz de mostrar los sistemas hidropónicos que se encuentran en función al invernadero.
* La aplicación será utilizado para mostrar imágenes y valores de censado del cultivo recibida por la plataforma en tiempo real.
* La aplicación será utilizada para mostrar variables de censado que afectan a la solución nutritiva recibida de la plataforma.
* La aplicación será utilizado para el control de la iluminación y distribución de la solución nutritiva.
* La aplicación al igual que la plataforma deberán ser mejoradas con la experiencia de los usuarios y de los tipos de cultivo que estos usen.