

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



**AN\_E4\_01\_Visión y Alcance del módulo  
de sistema de plan de cultivo**

Documento que describe la visión y el alcance para esta etapa del proyecto Modulo de sistema de plan de cultivo incorporado en el software de aplicación que controla el entorno de FitoSmart.

## CONTENIDO

<b>I. PROPÓSITO DEL DOCUMENTO .....</b>	<b>1</b>
<b>II. POSICIONAMIENTO .....</b>	<b>1</b>
<b>III. OBJETIVOS DE NEGOCIO Y CRITERIOS DE ÉXITO .....</b>	<b>3</b>
<b>IV. VISIÓN DE LA SOLUCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>V. ALCANCE Y LIMITACIONES .....</b>	<b>4</b>
<b>VI. IDENTIFICACIÓN DE LOS USUARIOS FINALES E INVOLUCRADOS .....</b>	<b>5</b>
<b>VII. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO (FUNCIONALES) .....</b>	<b>5</b>
<b>VIII. OTROS REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO (NO FUNCIONALES).....</b>	<b>6</b>
<b>IX. REQUERIMIENTOS DE DOCUMENTACIÓN .....</b>	<b>6</b>

## I. PROPÓSITO DEL DOCUMENTO

El presente documento tiene como propósito identificar los requisitos de alto nivel del Módulo de Sistema de Plan de Cultivo encargado de recomendar los parámetros adecuados a implementar en el invernadero para un cultivo en específico como parte de los entregables del proyecto “FitoSmart: plataforma tecnológica de fitomonitorización de cultivo hidropónico utilizando cómputo sensible al contexto y técnicas de inteligencia artificial” (proyecto principal), de tal manera que permita al equipo de trabajo constituido por Kubeet tendrá un entendimiento completo de las características que deberá reunir dicho software.

### A. Alcance del documento

Este documento define la visión y el alcance que se tiene para la realización del software: **Módulo de Sistema de Plan de Cultivo encargado de recomendar los parámetros adecuados a implementar en el invernadero** antes mencionado; para ello el documento cuenta con distintas secciones que permiten al lector una fácil comprensión de su contenido, comprendido en primera instancia por la definición del problema y su posible solución, visión del producto, requerimiento funcionales y no funcionales, finalmente lo requerimientos de documentación.

### B. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

- **DMS:** Desarrollo y Mantenimiento de Software.
- **Proceso Documentado:** Documento que contiene las especificaciones, reglas y normas que deberán de seguir los componentes, este surge del proyecto principal y es proporcionado a los equipos de trabajo que desarrollan los componentes piloto para el proyecto principal.
- **Proyecto Principal:** Se refiere al proyecto “FitoSmart: plataforma tecnológica de fitomonitorización de cultivo hidropónico utilizando cómputo sensible al contexto y técnicas de inteligencia artificial”, el cual es un proyecto de innovación tecnológica apoyado por el CONACYT.
- **Software de terceros:** Se hace referencia en este documento a las aplicaciones que proveen los fabricantes de hardware para operar su producto; análisis e interpretación de datos de los parámetros del cultivo del Fitotrón,

## II. POSICIONAMIENTO

### A. Justificación

En términos de empleo, representa un sector más grande al proporcionar empleo a alrededor del 13% de la fuerza de trabajo, lo que significa 3.3 millones de agricultores y 4.6 millones de trabajadores asalariados y familiares no remunerados.

Por otra parte, el consumo de alimentos a nivel mundial ha presentado cambios acelerados en las últimas décadas, asociadas principalmente al crecimiento poblacional, el desarrollo económico, la disponibilidad de alimentos, la salud, la nutrición, así como las modificaciones en las preferencias de los consumidores. Al cierre del 2016 el sector agroalimentario registro exportaciones por 29,044 millones de dólares, cifras históricas que confirman que los productos mexicanos se han posicionado en los mercados internacionales.

No obstante, la Agricultura se enfrenta a diversas dificultades produciendo efectos negativos sobre la actividad agropecuaria eso se debe a diversos factores: el suelo que beneficia o afecta principalmente en la calidad del futo, el cambio climático caracterizado por el calentamiento global y precipitación pluvial,

produciendo efectos negativos sobre la actividad agropecuaria, las plagas que terminan afectando cultivos en su totalidad.

Recabando lo mencionado anteriormente es necesario fortalecer la agricultura tomando como punto de partida la tecnología que se tiene actualmente y que es posible manipularla generando nuevos productos que beneficien principalmente a la agricultura, y con ello se tenga como resultado en sector competitivo dando soporte a las familias que viven de este sector.

### ***B. Descripción del problema***

La Tabla I muestra la descripción detallada del problema.

<b>Tabla I Descripción del problema</b>	
El problema de	Deficiencia en los cultivos principalmente Unidades de Producción con Invernaderos y Viveros que recae en la calidad de los frutos, plantas o vegetales que se cosechan a falta de nutrientes, condiciones ambientales, y factores económicos
Afecta a	Productores y trabajadores que se dedican a la siembra de diferentes frutos, plantas o vegetales.  Clientes que requieren de productos de calidad.
Cuyo impacto es	Perdidas económicas a raíz de invertir en la siembra.  Baja calidad de los productos.  Abaratamiento de los productos a raíz de la mala calidad.  Alza en los precios a raíz de la escasez de la cosecha.  Impacto económico en el país.
Una solución exitosa debe ser	Desarrollo de un componente de software que brinde recomendaciones acerca de las mejores condiciones de ambiente y nutrientes necesarios que contribuyan a un desarrollo benéfico de los productos, de esta forma garantizar la producción de productos y su calidad. Este componente tendrá la capacidad de incorporarse a la Plataforma FITOSMART de una manera eficiente y congruente.

### ***C. Descripción de la posición del producto***

En la Tabla II se muestra la descripción de la posición del producto de una manera detallada.

**Tabla II Descripción de la posición del producto.**

Para	Empresas del sector agrícola o instituciones de gobiernos dedicadas al dar apoyo al sector agrícola.
quiénes	Requieren de soluciones que les garanticen el éxito en el cultivo de sus productos, y por consiguiente les permita obtener ganancias mayores.
El software	Módulo de Sistema de Plan de Cultivo encargado de recomendar los parámetros adecuados a implementar en el invernadero
Que	Ofrecerá características como confiabilidad, automatización, rapidez en la respuesta o recomendación, además de ser desarrollado como un componente de software que brinda la posibilidad de ser adaptado a otro tipo de proyectos sin afectar la funcionalidad de los demás componentes. Además implementar tecnologías de Inteligencia artificial.
a diferencia	De los productos que se encuentra en el mercado actualmente, que ofrecen funcionalidades a un costo elevado en donde se debe tomar en cuenta el costo de envío ya que la mayoría de productos desarrollados son de países extranjeros.
nuestro producto(s)	<p>Nuestro producto ofrece diversas características:</p> <p>Precio accesible.</p> <p>Es un software que como tarea primordial es brindar recomendaciones de los nutrientes y condiciones ambientales que son necesarios de aplicar en los productos (frutos, vegetales o plantas) para generar un buen producto, esto es posible mediante la colaboración que tiene con CBR que se encarga de guardar los casos en base a los datos que son proporcionados por el Módulo basado en Cómputo Sensible al Contexto, es por ello que mediante la colaboración de los diversos componentes de software se es posible generar soluciones o recomendaciones factibles eficaces, por lo tanto este componente es un software que garantiza la calidad del cultivo y cosecha de productos y que además tiene la particularidad de adaptarse congruentemente a la plataforma en su totalidad sin afectar sus funciones habituales.</p> <p>Como ya se ha mencionado el componente tendrá la capacidad de comunicarse con los diversos componentes de software que conforman la plataforma, generando de esta manera una comunicación bidireccional.</p>

### III. OBJETIVOS DE NEGOCIO Y CRITERIOS DE ÉXITO

#### A. *Objetivos de negocio*

- Incrementar el acervo tecnológico e intelectual de la organización y de sus integrantes mediante la capacitación continua en temas tecnológicos necesarios para crear ventajas competitivas perdurables, que permitan orientar a la empresa hacia sus objetivos estratégicos.
- Generar oportunidades de negocio en el dentro de gobierno y privado.
- Incrementar el capital económico de la empresa a raíz de la venta del producto.
- Oportunidad de expansión y crecimiento de la empresa económico y humano, generando de esta forma oportunidades de empleo.
- Incursionar en el tema de Inteligencia artificial para poder desarrollar más productos que involucren este tema.

#### B. *Criterios de éxito*

- Establecer un equipo de trabajo con capacidades intelectuales capaces de desarrollar productos innovadores y de calidad.

- Contar con el recurso económico para la adquisición del material de software que se requiere para el desarrollo del producto propuesto y que cumpla con todas funcionales contempladas en el proyecto principal.
- Realizar revisiones constates de evaluación y corrección de posibles fallas que pudiera presentarse en el desarrollo del producto.
- establecimiento de un plan de riesgos para mitigar o minimizar las fallas que pudieran presentarse.
  - Realizar el sistema con el plan de ser adaptativo a cualquier tipo de proyecto implicando realizar las mínimas modificaciones de acuerdo al contexto o requerimientos de cada proyecto o producto de software.
  - Ofrecer simplicidad para el uso e implementación del sistema.

#### IV. VISIÓN DE LA SOLUCIÓN

##### A. Declaración de la visión

Se requiere el desarrollo de un Módulo de Sistema de Plan de Cultivo, capaz de brindar recomendaciones de las mejores condiciones para el cultivo de; frutos, vegetales o plantas; el modulo deberá ser capaz de generar estas recomendaciones en base a la memoria de casos existente, esta funcionalidad será posible a través de la implementación de Inteligencia artificial que permite el aprendizaje, razonamiento y toma de decisiones.

##### B. Características principales

- Generación de recomendaciones con la implementación de Inteligencia Artificial
- Modulo desarrollado como componente capaz de sufrir adaptaciones o modificaciones
- Modulo capaz de ofrecer soluciones o recomendaciones en tiempo de respuesta rápido
- Tolerancia a fallos
- Capacidad de comunicarse con otros componentes de software

##### C. Suposiciones y dependencias

El Módulo de Sistema de Plan de Cultivo deberá desarrollarse de acuerdo a las políticas y procedimientos establecidos en el proceso documentado realizado en el proyecto principal.

El Modulo deberá ser generado con las tecnologías **complementar** debido a que se el personal de desarrollo tiene mejor experiencia en el desarrollo de aplicaciones web con esta tecnología, además de ser una solución efectiva, que garantiza el buen funcionamiento del módulo.

Cabe mencionar que el **Sistema de recomendación** depende del estudio de los requisitos de software ya que de ello dependerá el buen funcionamiento del mismo y el alcance de los objetivos de la totalidad del proyecto.

#### V. ALCANCE Y LIMITACIONES

##### A. Alcance de la versión inicial

La versión del Módulo de Sistema de Plan de Cultivo para esta etapa del proyecto consiste en el desarrollo de un componente web adaptable a la versión actualmente existente de FitoSmart, este componente deberá brindar recomendaciones de las condiciones ambientales y nutrientes necesarios para obtener un producto de calidad. Este componente deberá ser capaz de comunicarse con la base de datos que contiene la base de casos que el CBR se encarga de le enriquecer. Este módulo contendrá una interfaz gráfica intuitiva en donde el usuario visualizará las recomendaciones.

Las recomendaciones que el Módulo proveerá debe considerar los siguientes aspectos: 1) etapa de desarrollo en la que se encuentra el cultivo, 2) Variabilidad de especies de cultivo que contempla la plataforma Fitosmart, 3) aspectos que afectan o benefician a cada tipo de cultivo; considerando lo anterior el Módulo será capaz de generar recomendaciones atinadas de acuerdo a la etapa en la que se encuentre el cultivo al tipo de cultivo, evitando de esta manera el riesgo de perder el cultivo administrando parámetros inadecuados, como resultado se obtendrá una exitosa cosecha.

### **B. Limitaciones y exclusiones**

El desarrollo del Módulo de Sistema de Plan de Cultivo debe estar alineado de acuerdo a las necesidades propuestas en el proyecto principal.

## **VI. IDENTIFICACIÓN DE LOS USUARIOS FINALES E INVOLUCRADOS**

### **A. Resumen de involucrados y usuarios finales**

En la Tabla III se puede visualizar el resumen de las instituciones involucradas y los usuarios finales.

**Tabla III Resumen de involucrados y usuarios finales.**

Nombre	Representa	Responsabilidades
Kubeet S de R.L de C.V	Usuarios finales de los componentes	Facilitar la información necesaria para la realización del Módulo de Sistema de Plan de Cultivo encargado de recomendar los parámetros adecuados a implementar en el invernadero.
UTCV	Equipo de trabajo que realizara el Módulo de Sistema de Plan de Cultivo encargado de recomendar los parámetros adecuados a implementar en el invernadero.	Elaborar el Módulo de Sistema de Plan de Cultivo encargado de recomendar los parámetros adecuados a implementar en el invernadero de acuerdo a las especificaciones proporcionadas.

### **B. Ambiente del usuario**

El usuario final está dado por empresas del sector industrial y universidades o centros de investigación relacionados con el área del sector agricultor. El ambiente en el cual se desenvolverá está definido por un servidor en el cual existirán herramientas de observación de análisis por los usuarios del Fitotrón:

1. El primer entorno está definido por un sistema de administración que permite la gestión de información acerca de la monitorización del cultivo de productos (frutos, vegetales, plantas)
2. El segundo se define como un módulo de CBR bajo una arquitectura de lenguaje de programación Python 2.7. que se encarga de la creación de casos en base a la información (variables de ambiente, datos generales, características de los productos cultivados) proporcionada por el **Módulo basado en Cómputo Sensible al Contexto**.
3. El sistema de recomendaciones que depende de los datos plasmados en el punto número 2.

## **VII. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO (FUNCIONALES)**

En Tabla IV la muestra las principales características del módulo. Los valores para el campo de prioridad son:

Resolver inmediatamente (RI), Alta(A), Normal (N) y Baja (B).

**Tabla IV Características del Módulo de sistema de Plan de cultivo**

Características de los componentes	Prioridad
<b>Servicios del Módulo de Sistema de Plan de Cultivo encargado de recomendar los parámetros adecuados a implementar en el invernadero.</b>	
Recuperar casos de la base de datos	A
Generar recomendaciones tomando como base los casos almacenados en la base de datos.	A
Facilidad de integración con los componentes de software que integran la plataforma.	A
Interfaz gráfica en donde el usuario pueda visualizar las recomendaciones generadas por el Módulo de Sistema de Plan de Cultivo	A

## **VIII. OTROS REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO (NO FUNCIONALES)**

### **A. Estándares aplicables**

- El Módulo de Sistema de Plan de Cultivo deberá realizarse de acuerdo a las políticas y procedimientos del proceso documentado.
- Deberá seguirse una metodología de desarrollo para la elaboración del Módulo de Sistema de Plan de Cultivo.

### **B. Requerimientos del Sistema**

- Memoria RAM mínima de 8 Gb.
- Contar con conexión de internet

### **C. Requerimientos de Desempeño**

- Tiempo de respuesta mínima de 20 segundos.
- Tolerancia a fallos

### **D. Requerimientos de Ambiente**

- Contar con un navegador web.

## **IX. REQUERIMIENTOS DE DOCUMENTACIÓN**

- Documento de Análisis y Diseño.
- Diagramas en UML y Casos de uso (de acuerdo a la especificación del proceso documentado).
- Casos de Prueba.
- Código Fuente.
- Componente desarrollado de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por el proceso documentado.
- Reporte de avance semanal y entregas parciales de los productos de trabajo que se vayan generando.
- Documentos de Aceptación Parciales y Final.