**Plan de dirección**

**de proyecto**

***[SINH2O]***

***Fecha: [03/10/2024]***

**Tabla de contenido**

[**Información del proyecto 2**](#_heading=h.lwa1depw2r6p)

[**Aprobaciones 2**](#_heading=h.30j0zll)

[**Introducción 3**](#_heading=h.9mumj3spizqn)

[**Planes de gestión de proyecto subsidiarios 4**](#_heading=h.2et92p0)

[Plan de gestión del alcance 4](#_heading=h.va1gpdyyhokx)

[Plan de gestión de requerimientos 5](#_heading=h.v6qfrdhh2r1x)

[Plan de gestión del cronograma 6](#_heading=h.dxwkxgpngvco)

[Plan de gestión de costos 7](#_heading=h.b4q2d92exrxl)

[Plan de gestión de calidad 8](#_heading=h.7jkbx3gx7fg9)

[Plan de gestión de recursos 9](#_heading=h.z9kirrl5pd5w)

[Plan de gestión de comunicaciones 10](#_heading=h.1b9yh6gslp8a)

[Plan de gestión de riesgos de un proyecto 11](#_heading=h.bs63vkj63t30)

[Plan de gestión de adquisiciones 12](#_heading=h.ntk303qa3miz)

[Plan de gestión de los interesados](#_heading=h.r9g2bahgn5yt) 12

[Líneas base del proyecto 13](#_heading=h.1ksv4uv)

[Línea base para la medición del desempeño 14](#_heading=h.auo7shukh1pk)

[**Componentes adicionales del plan de gestión de proyectos 15**](#_heading=h.93l4p2j6sy7d)

[Plan de gestión de cambios 15](#_heading=h.h8ukwc84qcl)

[Plan de gestión de configuración 15](#_heading=h.sr97mau3in7n)

[Descripción del ciclo de vida del proyecto 16](#_heading=h.ousc3hfyitbk)

[Enfoque de desarrollo del plan de proyecto 16](#_heading=h.ah7wxhe6lnnh)

Referencias 16

# 

# Información del proyecto

**Datos**

|  |  |
| --- | --- |
| Empresa / Organización | **Pentium D** |
| Proyecto | SINH20 |
| Fecha de preparación | 03-10-2024 |
| Cliente | Agro-Campo |
| Patrocinador principal | Roberto Lazo, Gerente Sociedad Agro-campo. |
| Jefe de Proyecto | Matias Mora R |

**Patrocinador / Patrocinadores**

| **Nombre** | **Cargo** | **Departamento / División** |
| --- | --- | --- |
| Roberto Lazo | Gerente | Gerencia General |
| Camila Prado | Directora | Administración y Finanzas |
| Francisco Campos | Jefe de Innovación | Administración/ agrícola |

# Aprobaciones

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nombre / Cargo** | **Fecha** | **Firma** |
| Matias Mora / jefe de proyecto y desarrollador | 03/10/2024 | MMR |

# 

# Introducción

El proyecto SINH2O se centra en el desarrollo de un sistema automatizado de riego inteligente para optimizar el uso de los recursos hídricos en la agricultura.

**Descripción del proyecto:** SINH2O es una solución tecnológica diseñada para mejorar la gestión agrícola mediante la monitorización y el control eficiente del riego. El sistema utiliza sensores y tecnología Arduino para ajustar automáticamente el riego en función de las necesidades específicas de los cultivos, contribuyendo a una gestión más sostenible de los recursos.

**Justificación:** El proyecto surge en respuesta a la creciente escasez de agua y la degradación del suelo, dos de los mayores retos de la agricultura moderna. Las prácticas tradicionales de regadío conducen a menudo al mal uso del agua y a la sobreexplotación del suelo. SINH2O pretende resolver estos problemas mediante un enfoque tecnológico que se ajuste con precisión a los recursos necesarios.

**Alcance:** El proyecto abarca el diseño, desarrollo y puesta en marcha de un sistema automatizado que supervisa la humedad del suelo, el nivel de agua en los tanques de almacenamiento y activa el riego cuando es necesario. También incluye un software para la supervisión y el análisis a distancia de parámetros relacionados con el consumo de agua y las condiciones medioambientales.

**Beneficios:** La implantación del SINH2O reportará múltiples beneficios, entre ellos la optimización del uso del agua, la reducción de la degradación del suelo, el aumento de la productividad agrícola y la creación de una infraestructura tecnológica sostenible que ayudará a los agricultores a afrontar mejor los retos del cambio climático y la escasez de recursos.

# Planes de gestión de proyecto subsidiarios

## Plan de gestión del alcance

El proyecto SINH2O tiene como alcance el diseño, desarrollo e implementación de un sistema automatizado de irrigación para optimizar la gestión agrícola. El sistema incluye:

* Monitoreo de la humedad del suelo a través de sensores integrados que recolectan datos en tiempo real.
* Control automático del riego, basado en los niveles de humedad, ajustando el uso de agua según las necesidades específicas de los cultivos.
* Gestión remota del sistema a través de una aplicación de escritorio, permitiendo a los usuarios monitorear, el nivel de los tanques y activar el riego manualmente si es necesario.
* Reporte de métricas como el consumo de agua, temperatura, para la toma de decisiones más eficientes.

**Exclusiones:**

* No se contempla la instalación de infraestructura de internet o redes en zonas rurales.
* No se incluye la capacitación de personal agrícola en el uso del sistema más allá de una inducción básica.
* No se incluye el mantenimiento físico de los sensores o tanques de almacenamiento.

**Entregables:**

* Un sistema funcional de monitoreo y control automático del riego.
* Una base de datos que almacene información de los sensores y el consumo de agua.
* Un software de escritorio que permita la supervisión y control del sistema.

**Estructura de desglose de trabajo:** [Estructura de Desglose Del Trabajo (EDT).docx](https://docs.google.com/document/d/1PGT2BSaj29IeJof5V28Zalw_2MQe0fD1/edit)

## Plan de gestión de requerimientos

**Análisis de Requerimientos**: Los requerimientos del proyecto SINH2O serán recolectados a través de sesiones de trabajo con los interesados clave. Estas sesiones incluirán entrevistas, donde se definirá lo que el sistema necesita para cumplir con el objetivo de optimizar la gestión agrícola.

**Documentación de Requerimientos**: Los requerimientos se registrarán y gestionarán en la **Matriz de Trazabilidad de Requerimientos**, que permitirá rastrear cada requerimiento desde su identificación hasta su implementación final. Cada requerimiento será único y estará relacionado con los objetivos específicos del sistema agrícola.

**Seguimiento de Requerimientos**: Para el seguimiento, se utilizará **Excel** como herramienta principal. La hoja de cálculo permitirá un seguimiento detallado, asignando responsables, fechas de cumplimiento, estado de avance y cualquier ajuste que se haga a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

**Cambio de Requerimientos**

Los cambios a los requerimientos podrán ser solicitados por los interesados a medida que surjan nuevas necesidades o se descubran mejoras durante la implementación. Estos cambios se gestionan a través de una solicitud formal de cambios.

Cada solicitud de cambio será evaluada para determinar su impacto en el cronograma del proyecto, el presupuesto, el alcance y la calidad del sistema SINH2O.

Los cambios menores podrán ser aprobados por el **jefe de Proyectos (Matias Mora)**, mientras que los cambios más significativos, serán escalados al patrocinador del proyecto.

Todos los cambios aprobados se registran en un registro de cambios, documentando el motivo del cambio, el análisis de impacto y la decisión final.

**Estructura de trazabilidad:**

[Matriz de trazabilidad de requerimientos.xls.xlsx](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1ykPqD77_HT1oSt8TEFjnohf8sf1xbDd2/edit?gid=993325213#gid=993325213)

## Plan de gestión del cronograma

**Metodología y herramientas para elaborar el cronograma**

El cronograma se ha elaborado utilizando una metodología tradicional con enfoque incremental. Las herramientas usadas incluyen:

* Una hoja de cálculo con formato de carta Gantt, para visualizar y gestionar las actividades, tareas y fases.
* Una herramienta de comunicación y colaboración, llamada Discord, para asignar tareas y hacer seguimiento a los avances.

### Duración de iteraciones:

El proyecto se ha dividido en cinco fases:

* Fase de Planificación: 3 Semanas y 1 Dia
* Fase de Análisis y Diseño: 1 Semana
* Fase de Desarrollo: 7 Semanas
* Fase de Pruebas y QA: 2 Semanas
* Fase de Implementación y Cierre: 1 Semana

### Nivel de exactitud de las estimaciones

La exactitud de las estimaciones es de más o menos el 10% para las tareas individuales y de 5% para las fases generales del proyecto. Se han realizado estimaciones basadas en proyectos anteriores y las experiencias del equipo.

### Procedimiento para actualizar el estatus del cronograma

* Actualización semanal: El cronograma se revisará y actualizará semanalmente en las reuniones del equipo.
* Reportes de avance: Los miembros del equipo entregarán reportes de actividades completadas, en progreso y problemas que hayan surgido.

## Plan de gestión de costos

### Decisiones para establecer el presupuesto

El presupuesto del proyecto se ha establecido teniendo en cuenta los siguientes factores:

Alcance del proyecto: Se desglosaron todas las actividades del proyecto, incluyendo fases como planificación, análisis, desarrollo, pruebas e implementación. Cada actividad se valoró económicamente en función de los recursos necesarios.

Requerimientos del cliente: El cliente solicitó una solución que incluya monitoreo de sensores y control remoto de irrigación, por lo que se incluyeron costos adicionales de hardware (sensores, controladores) y desarrollo de software.

Historial de proyectos anteriores: Se utilizaron datos de proyectos similares para estimar costos de desarrollo, pruebas y despliegue.

### Procedimientos para el registro de costos

Registro semanal: Todos los costos serán registrados semanalmente y vinculados a las actividades y tareas correspondientes del cronograma.

Autorización de gastos: Los gastos deben ser previamente aprobados por el Jefe de Proyecto (Matias Mora), quien es responsable de que los costos estén alineados con el presupuesto.

### Unidades de medida y niveles de precisión

* Los costos serán medidos en pesos chilenos (**CLP**).
* El nivel de precisión para las estimaciones es de 10% en todas las fases del proyecto. Las estimaciones se revisarán en función de los avances reales.

**Presupuesto del proyecto**

[Presupuesto SINH2O tareas.xlsx](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1UOH56XGJIFCbqiyiTcSfIcsxQNOjbiwr/edit?gid=1708936965#gid=1708936965)

## Plan de gestión de calidad

#### Objetivos y estándares de calidad

* Objetivos:
  + - Garantizar que el sistema SINH2O optimiza la gestión agrícola y la irrigación de cultivos según los parámetros de humedad y temperatura.
    - Cumplir con los requisitos funcionales establecidos, asegurando eficiencia y precisión en la gestión del riego.
* Estándares:
  + - Cumplir con la ISO 9001 para la gestión de calidad.

#### Actividades de gestión y control de calidad

* Revisión de requerimientos: Validar especificaciones de sensores, estanques, cuadrantes y usuarios.
* Pruebas de software: Implementar pruebas unitarias, de integración y funcionales en los módulos del sistema.

#### Procedimientos para no conformarse y correctivos

* No conformidades: Registrar problemas detectados durante las pruebas con los sensores o interfaz.
* Acciones correctivas: Corregir fallos en la medición de humedad o en la activación de riegos automatizados.

#### Entregables y Procesos Sujetos a Revisiones de Calidad

* Entregables claves:
  + - Base de datos MongoDB con la estructura de colecciones (Sensores, Estanques, Cuadrantes y Usuarios).
    - Aplicación de escritorio para la gestión agrícola.
    - Código de integración con Arduino para la captura de datos de los sensores.
* Procesos sujetos a control:
  + - Desarrollo de software (interfaz de usuario y backend).
    - Configuración de sensores y pruebas de hardware.
    - Integración con MongoDB.

[Plan Gestión de Calidad SINH2O.docx](https://docs.google.com/document/d/1h5c3d-OH9HyvKM6g1MOnGnCCglU57D9U/edit#heading=h.oxvg6fwdcbs)

## Plan de gestión de recursos

### Identificación y Cuantificación de Recursos

* Materiales: Se identificarán a partir de los requerimientos del proyecto, considerando los sensores, cables, Arduino, entre otros. Se identificarán según el tamaño de la zona a irrigar.
* Humanos: Se calcularán de acuerdo con las fases del proyecto. Los recursos humanos incluyen al jefe del proyecto, desarrollador y un especialista en machine Learning.

### Contratación del equipo y Adquisición de recursos físicos

* Equipo de trabajo: Se contratará a través de un proceso de selección para asegurar habilidades adecuadas.
* Recursos físicos: Los materiales técnicos, como hardware y software, se comprarán a proveedores locales, considerando el presupuesto y disponibilidad.

### Plan de Gestión del Equipo

* El equipo será gestionado mediante reuniones semanales para el seguimiento de actividades y resolución de problemas. Se utilizará la herramienta de comunicación Discord para la colaboración diaria.

### Estrategias de Entrenamiento y Desarrollo

* Capacitación inicial: Se realizará una capacitación sobre los componentes técnicos (Arduino y MongoDB) y la herramienta de gestión (Git).
* Entrenamiento continuo: Se ofrecerán recursos en línea (Udemy), para asegurar el desarrollo de habilidades.

### Roles y Responsabilidades

[Matriz RACI.xlsx](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1s1nR2JoshnBUBDpLYKIdfpODBjQa71Co/edit?gid=206147099#gid=206147099)

### 

### 

### 

### Organigrama del Proyecto

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rango** | **Rol** | **Nombre** |
| 1 | Jefe de proyecto | Matias Mora |
| 2 | Desarrolladores Full Stack | Sebastian Pino |
| 3 | Especialista en Machine Learning | Andres Silva |

### Plan de Reconocimientos y Recompensas

* Reconocimientos: Se realizarán reconocimientos semanales, al miembro del equipo que más haya aportado al avance del proyecto.
* Recompensas: Al terminar el proyecto, habrá un evento de cierre con un premio simbólico para celebrar el logro (Una pizza y Coca-Cola).

### Plan de Control de Recursos Físicos

* Se revisará el inventario semanalmente, para verificar el uso de los recursos físicos y asegurar que se ajusten a los requerimientos.

## Plan de gestión de comunicaciones

Este documento define las estrategias y requerimientos de comunicación dentro del equipo de desarrollo y con los interesados. Su contenido incluye:

Información del Proyecto: Detalles sobre la empresa y miembros del equipo.

Introducción: Propósito y alcance del documento, incluyendo la gestión de roles y funciones de comunicación.

Restricciones y premisas: Limitaciones sobre los recursos de comunicación, la disponibilidad de información y la verificación de documentos.

Requisitos de Comunicaciones de los Interesados: Proceso y frecuencia de reuniones, así como métodos para informar sobre problemas y entregables.

Tabla de Requerimientos de Comunicación del Proyecto: Especificaciones sobre la comunicación formal e informal, incluyendo frecuencia y responsables.

Recursos Asignados: Responsables y aprobadores para cada tipo de comunicación.

Proceso de Escalamiento: Un sistema de niveles para la resolución de problemas.

Diagrama de Flujo de Información: Visualización de la actualización y refinación del plan de comunicaciones.

Glosario: Definiciones de términos utilizados en el documento.

[Plan de Comunicaciones.docx.docx](https://docs.google.com/document/d/1vbzF6UDxi1uFA05wwUn_zxKehlE_ZVNb/edit)

## Plan de gestión de riesgos de un proyecto

El plan de gestión de riesgos del proyecto está organizado en un archivo de Excel que contiene todas las tareas, divididas por fases, junto con los días y el presupuesto invertido en cada una. Este enfoque proporciona una visión clara de los recursos asignados y las actividades programadas.

Cada tarea incluye un análisis de riesgos, vulnerabilidades y amenazas. Se ha implementado un sistema de clasificación que evalúa el riesgo en una escala de 5 a 25, utilizando intervalos de 5 puntos. Esta clasificación se obtiene multiplicando la probabilidad de ocurrencia de un riesgo por su nivel de impacto.

Según el resultado de esta evaluación, los riesgos se clasifican de la siguiente manera:

* Contingencia: Si el resultado es igual o menor a 15, se establece un plan de contingencia.
* Mitigación: Si el resultado es 16 o mayor, se requiere un plan de mitigación para reducir el impacto de esos riesgos.

Este enfoque estructurado permite gestionar proactivamente los riesgos del proyecto, asegurando que se tomen las medidas adecuadas para minimizar su impacto y asegurar el éxito del proyecto.

[Gestión de riesgos SINH2O.xlsx](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1uuWqbqDlMUohikHyUziNbccoVvq6fHJk/edit?gid=744787509#gid=744787509)

## Plan de gestión de adquisiciones

**Procedimiento para adquirir los bienes:** Las adquisiciones se coordinarán mediante reuniones regulares con el equipo de desarrollo del proyecto, asegurando que todos los requisitos se integren en el cronograma general.

**Métricas para la administración de contratos:** Se usarán métricas como el cumplimiento de plazos, la calidad de los bienes/servicios entregados y el costo en relación con el presupuesto asignado.

| **Nombre** | **Puesto / Org. / Empresa** | **Responsabilidad** |
| --- | --- | --- |
| Matias Mora | Jefe de proyecto | -Gestión general del proyecto  -Participación en el desarrollo del software.  -Supervisión del progreso y comunicación con el cliente. |
| Sebastián Pino | Desarrolladores Full Stack | -Desarrollo de la aplicación de escritorio y la página web.  -Implementación del Frontend y backend. |
| Andrés Silva | Especialista en Machine Learning | -Desarrollo del modelo de predicción.  -Realización de pruebas funcionales e integración.  -Provisión de soporte técnico. |

**Roles y responsabilidades:**

**Premisas y restricciones:** Las adquisiciones estarán sujetas a limitaciones presupuestarias y a la disponibilidad de recursos en el mercado. Se asumirá que todos los proveedores cumplen con las normativas legales.

**Jurisdicción legal y moneda de pago:** Las adquisiciones se regirán por la legislación chilena y los pagos se realizarán en pesos chilenos.

**Estimaciones:** Se utilizarán estimaciones de proyectos anteriores, para evaluar los costos de adquisiciones, que servirán como criterios de evaluación para seleccionar proveedores.

**Riesgos:** Los riesgos asociados a las adquisiciones incluyen retrasos en la entrega, incumplimiento de especificaciones y problemas de calidad. Se desarrollarán planes de mitigación para cada riesgo identificado.

## Plan de gestión de los interesados

[Plan de gestión de interesados del proyecto.doc](https://docs.google.com/document/d/18bNXulW98vtYgw8H7Eo53xMtX_UXdHrC/edit)

## 

## Líneas base del proyecto

Este documento detalla la descomposición del proyecto en tareas específicas y organizadas jerárquicamente, proporcionando una visión clara del alcance y los entregables del proyecto.

El EDT incluye:

Información del Proyecto: Datos básicos del proyecto, la organización responsable y los principales interesados.

Vista Jerárquica: Desglose del proyecto en niveles, desde documentos de análisis y diseño hasta el desarrollo de módulos de software, pruebas y entrega final. Cada nivel especifica los componentes y subcomponentes, facilitando la asignación de responsabilidades y el seguimiento del progreso.

Vista de Árbol: Representación visual de la EDT que facilita la comprensión de las relaciones jerárquicas entre las tareas.

Aprobaciones: Sección para registrar las aprobaciones formales del jefe de proyecto, asegurando la validación de las tareas planificadas.

[Estructura de Desglose Del Trabajo (EDT).docx](https://docs.google.com/document/d/1PGT2BSaj29IeJof5V28Zalw_2MQe0fD1/edit)

## Línea base de cronograma

En este apartado se hace mención a la Carta Gantt, la cual contiene una representación gráfica del cronograma y la duración de las actividades planificadas.

Está organizada por fases, además entrega detalles específicos de cada tarea, desde la Planificación y el Análisis y Diseño, hasta el Desarrollo, las Pruebas y QA y la Implementación y Cierre.

Cada actividad está alineada con sus respectivas fechas, lo que permite visualizar la secuencia y duración de las tareas, así como las dependencias entre ellas. Este cronograma facilita el seguimiento y la gestión del avance del proyecto.

[Carta\_gantt.xlsx](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1dNOtKY8zSi4odnMjEhXINT09qnTRhI3k/edit?gid=1534510447#gid=1534510447)

# Componentes adicionales del plan de gestión de proyectos

## Plan de gestión de cambios

Los cambios podrán ser solicitados por los interesados a medida que surjan nuevas necesidades o se descubran mejoras durante la implementación. Estos cambios se gestionan a través de una solicitud formal de cambios.

Cada solicitud de cambio será evaluada para determinar su impacto en el cronograma del proyecto, el presupuesto, el alcance y la calidad del sistema SINH2O.

Los cambios menores podrán ser aprobados por el **jefe de Proyectos (Matias Mora)**, mientras que los cambios más significativos, serán escalados al patrocinador del proyecto.

Todos los cambios aprobados se registrarán en el documento matriz control de cambios:

[Matriz de control de cambios.xlsx](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1kyEULlTIEtambuklpCl_LyetMsSU6M3e/edit?gid=1717034525#gid=1717034525)

## Plan de gestión de configuración

[Plan de Gestión de configuración](https://docs.google.com/document/d/1eVJdVFiIegd3ghJ17ETbrOTwYH7Obe3bBl5P1JLymL4/edit?tab=t.0)

## Descripción del ciclo de vida del proyecto

### 1. Inicio del Proyecto

* Objetivo: Definir el propósito, alcance y objetivos principales del proyecto SINH2O.
* Actividades:
  1. Realizar el Kick-Off para alinear expectativas y roles del equipo.
  2. Crear el Acta de Constitución del Proyecto y definir objetivos específicos.
  3. Identificar los principales stakeholders y establecer un canal de comunicación.
* Resultado: Acta de Constitución del Proyecto aprobada, objetivos y alcance claramente definidos.

### 2. Planificación

* Objetivo: Desarrollar una estrategia detallada para guiar el desarrollo y asegurar que se cumplan los tiempos y requisitos.
* Actividades:
  1. Elaborar un cronograma detallado con las fases de ejecución.
  2. Identificar y analizar riesgos (cronograma, operativos, financieros, técnicos y externos).
  3. Desarrollar el Plan de Control de Cambio para manejar las modificaciones de forma controlada.
* Resultado: Plan de proyecto con cronograma, plan de gestión de riesgos y plan de cambios.

### 3. Análisis y Diseño

* Objetivo: Definir los requisitos funcionales y técnicos del sistema y crear una arquitectura adecuada.
* Actividades:
  1. Reunir y documentar los requisitos específicos del sistema, incluyendo las necesidades de sensores, la estructura de datos y la interfaz de usuario.
  2. Definir la arquitectura del sistema y los elementos clave (sensores, cuadrícula de riego, estanques de agua).
  3. Diseñar la base de datos no relacional en MongoDB y sus colecciones (Cuadrantes, Estanques, Sensores, Usuarios).
* Resultado: Documento de requisitos específicos, arquitectura del sistema y diseño inicial de base de datos.

### 4. Desarrollo

* Objetivo: Construir los componentes del sistema SINH2O según el diseño y los requisitos especificados.
* Actividades:
  1. Implementar el sistema de monitoreo de sensores de humedad y temperatura usando Arduino.
  2. Desarrollar la aplicación para la gestión del sistema.
  3. Conectar la aplicación con MongoDB para gestionar datos de humedad, temperatura y niveles de agua.
  4. Realizar pruebas unitarias de cada componente para asegurar su correcto funcionamiento.
* Resultado: Componentes desarrollados e integrados en el sistema, con datos de sensores operativos en la base de datos.

### 5. Pruebas y Control de Calidad (QA)

* Objetivo: Verificar que el sistema cumple con los requisitos de calidad y funcionalidad.
* Actividades:
  1. Realizar pruebas funcionales y de integración para evaluar el rendimiento del sistema.
  2. Probar el modelo de predicción de humedad y necesidad de irrigación para garantizar precisión.
  3. Revisar el diseño de la interfaz para asegurar una experiencia de usuario clara y efectiva.
  4. Ajustar y resolver cualquier problema o bug identificado durante las pruebas.
* Resultado: Sistema validado y listo para su implementación, con pruebas satisfactorias.

### 6. Implementación y Cierre

* Objetivo: Implementar el sistema en un entorno real y cerrar formalmente el proyecto.
* Actividades:
  1. Implementar el sistema en el área de cultivo y probar su funcionamiento en condiciones reales.
  2. Ofrecer capacitación al usuario final y documentación para el uso y mantenimiento del sistema.
  3. Documentar las lecciones aprendidas y realizar una evaluación final del proyecto.
* Resultado: Sistema operativo en el entorno de producción, documentación completa y cierre formal del proyecto.

## Enfoque de desarrollo del plan de proyecto

El enfoque de desarrollo utilizado para el proyecto SINH2O es híbrido y combina elementos predictivos e iterativos para lograr un equilibrio entre planificación y adaptabilidad.

Este enfoque se seleccionó para abordar la naturaleza técnica del proyecto, que implica tanto la implantación de un sistema de riego automatizado como el desarrollo de una aplicación de monitoreo en tiempo real.

Este enfoque permite mantener una dirección clara con una sólida planificación inicial, pero con la flexibilidad necesaria para realizar ajustes a medida que surjan nuevas necesidades o se identifiquen mejoras. Así, el proyecto SINH2O se beneficia de la previsibilidad y la adaptabilidad, logrando una solución sólida y adaptable que optimiza la gestión en el contexto agrícola.

Referencias

* PMO Informática. (2019). *Plan de dirección del proyecto* [Plantilla]. Recuperado de <https://www.pmoinformatica.com/2019/07/plan-direccion-proyecto-plantilla.html>