}

1. **PARTE I**

| **1. Antecedentes Personales** |
| --- |
| A continuación, se presenta una tabla en la que debes completar la información solicitada. |

| Nombre estudiante | **Andrés Silva** |
| --- | --- |
| Rut | **20.538.461-8** |
| Carrera | **Ingeniería Informática** |
| Sede | **San Bernardo** |

| Nombre estudiante | **Matias Mora Recabarren** |
| --- | --- |
| Rut | **20.044.499-k** |
| Carrera | **Ingeniería Informática** |
| Sede | **San Bernardo** |

| Nombre estudiante | **Sebastián Pino** |
| --- | --- |
| Rut | **21.024.194-9** |
| Carrera | **Ingeniería Informática** |
| Sede | **San Bernardo** |

| **2. Descripción Proyecto APT** |
| --- |
| En la descripción debes señalar brevemente el nombre de tu proyecto APT y las competencias del perfil de egreso que vas a poner en práctica. Si en tu carrera están definidas las áreas de desempeño, también menciona a qué áreas de desempeño está vinculado el proyecto. |

| Nombre del proyecto | *S.I.N.H.2.O = Sistema de Irrigación por Nivel de Humedad de 2 Orientaciones.* |
| --- | --- |
| Área (s) de desempeño(s) | *Las áreas que pensamos abordar en este proyecto son: Gestión de proyectos informáticos, Programación escritorio y desarrollo web. También incluyendo liderazgo para la gestión de mi equipo.* |
| Competencias | *Con este proyecto, planeamos abordar el área de gestión de proyectos, para entregar un producto de calidad, además del área de programación para conseguir automatizar los procesos de los sensores del sistema y la preparación de un pequeño software para administrarlo* |

| **3. Fundamentación Proyecto APT** |
| --- |
| A continuación, se presentan distintos campos que debes completar con la información solicitada. Esta sección busca que describas en detalle tu proyecto y justifiques su relevancia y pertinencia. |

| Relevancia del proyecto APT | *El proyecto SINH2O busca combatir el excesivo consumo de agua a la hora de irrigar las cosechas en las zonas de cultivo. Esta idea la tengo en mente, ya que actualmente solo el 0,025% del agua en el mundo es potable y no quiero dejarle un mundo árido a mis hijos o nietos en el futuro. Además, este proyecto, ayuda a la imagen de la informática, no solo estamos para generar proyectos de automatización que pueden quitar puestos de trabajo, sino que también podemos combatir desastres ambientales futuros.* |
| --- | --- |
| Descripción del Proyecto APT | *El sistema consta de la siguiente idea, Un Arduino configurado para administrar la humedad del suelo y el nivel de agua de sus estanques de agua, la humedad podrá captarla a través de unos sensores colocados en lugares específicos, cuando detecta que la humedad es muy baja para la temperatura ambiente que hace hoy, acciona un sistema de irrigación que puede venir por más de un lado, para evitar obstrucciones molestas y cuando alcanza el nivel aceptable deja de enviar agua; Los tanques de agua también están enlazados con el sistema, ya que en la parte superior tendrá un sensor que revisará en todo momento el nivel de agua que este tenga. Todos estos procesos serán subidos a un sistema cerrado, que podrá ser visto por un solo supervisor, para asegurarse que no haya averías o que esté faltando agua.* |
| Pertinencia del proyecto con el perfil de egreso | *Este proyecto involucra procesos de automatización, debemos utilizar nuestras habilidades de programación, ya sea con el Arduino o con el software de administración del sistema. Además, si queremos obtener un producto de calidad, debemos obedecer los procedimientos de gestión de proyectos, para acercarnos lo más posible a un buen producto que cumpla ciertos estándares.* |
| Relación con los intereses profesionales | *Este proyecto, es el reflejo exacto de nuestros intereses profesionales, ya que en el futuro nos gustaría utilizar estos conocimientos para ayudar a las personas y al medio ambiente, con proyectos que faciliten algunos trabajos en las zonas rurales y brinden una mejor esperanza de vida en el futuro.* |
| Factibilidad de desarrollo del Proyecto APT | *El proyecto es factible de desarrollar, ya que existen algunos sistemas homólogos, no tienen todas las características que buscamos desarrollar, pero sirven para tener una base, en la cual podamos apoyarnos. Para tener un prototipo funcional de este proyecto, consideramos que necesitamos mínimo unos 3 o 4 meses, ya que debemos poner especial cuidado en las pruebas, porque en vez de preservar el agua podríamos desperdiciarla aún más de no funcionar bien. Los materiales que necesitaríamos, para el prototipo serían: 1 Arduino Uno, 1 Sensor de humedad, 1 sensor de profundidad, 1 notebook, 1 manguera con malla de unos 20 metros, 1 bomba de condensado mini, 4 maceteros, 1 costal de tierra y 4 semillas. Algunas cosas que podrían dificultar el desarrollo del proyecto, la programación del Arduino, ya que suelen usar un lenguaje de programación que no manejamos muy bien, además de la elaboración del software de administración del sistema, ya que necesitamos que capture los datos que le mandamos a la tarjeta Arduino, para saber si sus tareas se han cumplido o no.* |

1. **PARTE II**

| **4. Objetivos** |
| --- |
| En este apartado debes definir objetivos generales y específicos del Proyecto APT. Es importante aclarar que los objetivos se deben plantear en forma clara, concisa y sin dar mayores explicaciones, es decir, deben entenderse por sí solos. Se sugiere redactarlos utilizando un verbo en infinitivo, pues ello obliga a precisar acciones concretas. |

| Objetivo general | *El proyecto SINH2O tiene como objetivo modernizar y optimizar la gestión de los cultivos agrícolas, evitando la degradación del suelo mediante el uso preciso y eficiente de recursos hídricos y fertilizantes.* |
| --- | --- |
| Objetivos específicos | *Desarrollar un sistema capaz de facilitar la gestión agrícola y a su vez optimizar los recursos utilizados para esto.* |

| **5. Metodología** |
| --- |
| *Para desarrollar nuestro proyecto, hemos decidido utilizar una metodología tradicional incremental, ya que lo primero que hicimos fue idear el proyecto y que caracteristicas tendria, para luego dividir la carga de trabajo en trozos que luego deberán desarrollarse en las futuras fases; Los puntos más generales a desarrollar en nuestro proyecto son los siguientes:*   | **Hitos** | **Indicador de éxito** | | --- | --- | | *Fase de planificación* | *Documento de planificación aprobado por los patrocinadores.* | | *Fase de análisis y diseño* | *Documentación del análisis y diseño completada, incluyendo prototipos.* | | *Fase de desarrollo* | *Desarrollo del software y hardware, con funcionalidades principales implementadas.* | | *Fase de pruebas y QA* | *Sistema probado y validado, con corrección de errores y optimización realizada.* | | *Fase de implementación y cierre* | *Sistema operativo entregado y validado por los patrocinadores, con documentación completa.* |   *Los roles y responsabilidades que tendríamos en el desarrollo del proyecto son los siguientes:*   | **Rol** | **Nombre** | **Responsabilidades** | | --- | --- | --- | | *Jefe de proyectos / Desarrollador* | *Matias Mora* | *-Gestión general del proyecto*  *-Participación en el desarrollo del software.*  *-Supervisión del progreso y comunicación con el cliente.* | | *Desarrollador Full Stack* | *Sebastian Pino* | *-Desarrollo de la aplicación de escritorio y la página web.*  *-Implementación del frontend y backend.* | | *Especialista en Machine Learning/ QA* | *Andres Silva* | *-Desarrollo del modelo de predicción.*  *-Realización de pruebas funcionales e integración.*  *-Provisión de soporte técnico.* | |

| **6. Evidencias** |
| --- |
| A continuación, describe qué evidencias serán evaluadas en el informe de avance y en el informe final de tu proyecto APT. Estas evidencias deben ser acordadas con tu docente. Se entenderá por evidencia los productos que se desarrollen durante el proyecto y cuyo propósito sea visibilizar o documentar cómo se ha implementado el trabajo. |

| **Tipo de evidencia**  **(avance o final)** | **Nombre de la evidencia** | **Descripción** | **Justificación** |
| --- | --- | --- | --- |
| *Avance* | *Kick Off* | *Es el documento que formaliza el inicio del proyecto.* | *En el documento se formaliza la reunión, donde se plantea la idea del proyecto con sus funcionalidades, los actores involucrados en el proyecto con sus respectivos roles, se indican los requerimientos generales asociados al proyecto, se da observaciones a posibles limitaciones que tendrá el sistema y se finaliza con técnicas de levantamiento de requerimientos específicos por actores.* |
| *Avance* | *Acta de constitución* | *Es el documento que prueba la existencia y comienzo del proyecto.* | *En el documento se indicará, quienes somos como equipo, nuestros patrocinadores, una descripción del proyecto mencionando la problemática que deseamos abordar, además de una descripción del producto, indicando nuestra solución propuesta, los objetivos del proyecto y el desarrollo de este, además de los requerimientos que necesitan ser aprobados para considerar exitoso el proyecto.* |
| *Avance* | *1.- Informe ERS*  *2.- Matriz EDT*  *3.- Planilla de requerimientos*  *4.- Carta gantt*  *5.- Plan de gestión de calidad*  *6.- Plan de gestión de riesgos* | *Documentos que ayudan a dar una descripción detallada del proyecto* | *Estos documentos son clave para gestionar un proyecto de manera eficiente. Permiten definir requisitos, planificar tareas, asignar responsabilidades y monitorear el progreso, asegurando la calidad y mitigando riesgos. En conjunto, facilitan la organización y el cumplimiento de los objetivos del proyecto.* |

| **7. Plan de Trabajo** |
| --- |
| En la siguiente tabla define la planificación de tu Proyecto APT de acuerdo a lo requerido. |

| **Plan de Trabajo Proyecto APT** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competencia o unidades de competencias** | **Nombre de Actividades/Tareas** | **Descripción Actividades/Tareas** | **Recursos** | **Duración de la actividad** | **Responsable** | **Observaciones** |
| Comunicación Efectiva y Planificación y Organización | Kick Off | Expresar claramente los objetivos del proyecto a todos los stakeholders. | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 4 Días | Matias Mora | Dificultades: Falta de alineación entre los miembros del equipo, objetivos poco claros. |
| Gestión de documentos, Liderazgo y Gestión de Proyectos | Acta de Constitución de proyecto | Redactar, formalizar y aprobar el documento que define los alcances y objetivos del proyecto. | Recurso Humano.  Recurso de documentos. | 6 Días | Matias Mora | Facilitadores: Una buena documentación previa. |
| Negociación y Toma de Decisiones | Aprobación del Acta | Coordinar con los stakeholders para obtener su aprobación y compromiso. | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 4 Días | Matias Mora | Facilitadores: Buena comunicación y acuerdos claros en el Kick-Off. |
| Análisis de Requerimientos | Definición de requerimientos Generales del proyecto | Identificar y detallar las necesidades del cliente y del proyecto. | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 4 Días | Matias Mora y Sebastián Pino | Dificultades: Requerimientos ambiguos o incompletos. |
| Liderazgo | Organización del equipo | Asignar roles y responsabilidades a cada miembro del equipo. | Recurso Humano.  Recurso de documentos. | 4 Días | Matias Mora | Dificultades: Falta de disponibilidad de los miembros |
| Recopilación de Información | Captura de requerimientos específicos | Entrevistar a las partes interesadas y obtener los requerimientos técnicos precisos. | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Matias Mora y Sebastián Pino | Facilitadores: Utilización de técnicas de entrevistas y encuestas estructuradas. |
| Pensamiento Analítico | Análisis de requerimientos | Evaluar los requerimientos para alinearlos con las capacidades técnicas. | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 1 Días | Sebastian Pino, Andres Silva | Dificultades: Ambigüedades o inconsistencias en los requerimientos. |
| Modelamiento de Sistemas | Diseño de la solución. Modelamientos | Utilizar herramientas de modelado para estructurar la solución. | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Sebastian Pino, Andres Silva | Dificultades: Falta de consenso sobre la arquitectura. |
| Redacción Técnica | Propuesta ERS | Formalizar los requerimientos en un documento claro y detallado. | Recurso Humano.  Recurso de documentos. | 1 Días | Matias Mora | Facilitadores: Uso de plantillas y estándares para la creación de documentos |
| Gestión de Proyectos | Plan de proyecto | Elaborar el cronograma, presupuesto y asignaciones de recursos. | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 1 Días | Matias Mora | Facilitadores: Experiencia previa en planificación. |
| Administración de Sistemas | Implementación ambiente de desarrollo | Configurar entornos de desarrollo adecuados para el equipo. | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recursos físicos. | 4 Días | Sebastian Pino | Facilitadores: Documentación detallada del proceso de configuración |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Registro usuario | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 3 Días | Sebastian Pino | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Inicio sesión | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Sebastian Pino | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Autentificación inicio sesión | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Sebastian Pino | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Recuperación de contraseña | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 3 Días | Sebastian Pino | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Humedad tiempo real | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 3 Días | Sebastian Pino, Andres Silva | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Registro Humedad | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 3 Días | Andres Silva | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Temperatura | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 3 Días | Sebastian Pino | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Capacidad estanque de agua | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Sebastian Pino | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Detección de obstrucciones | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 3 Días | Andres Silva | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Configuración remota | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Sebastian Pino | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Apagado y encendido remoto | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Sebastian Pino | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Integración y eliminación de sensores | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 3 Días | Sebastian Pino | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Apagado de emergencia | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Sebastian Pino | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Historial de errores | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Andres Silva | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Generador de reportes | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Andres Silva | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Historial de reportes | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Andres Silva | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Historial de irrigación | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Andres Silva | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Programación y Desarrollo de Software | Desarrollo requerimiento Historial de recarga de agua | Implementar cada uno de los requerimientos técnicos | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Andres Silva | Dificultades: Errores de implementación o falta de claridad en los detalles técnicos |
| Control de Calidad | Desarrollo requerimiento Ayuda y guia de uso | Desarrollar un manual de usuario para asegurar un buen uso del sistema | Recurso Humano.  Recurso tecnológico. | 2 Días | Sebastian Pino | Dificultades: Baja experiencia realizando guías para usuarios. |
| Administración de Sistemas y Testing | Implementación ambiente de pruebas | Configurar el entorno para las pruebas. | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Andres Silva | Dificultades: Falta de recursos o problemas técnicos para reproducir el entorno real. |
| Testing y Control de Calidad | Pruebas Funcionales | Realizar pruebas exhaustivas para validar el correcto funcionamiento de cada componente. | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 4 Días | Andres Silva | Facilitadores: Plan de pruebas exhaustivo |
| Testing y Control de Calidad | Pruebas de Integración | Realizar pruebas exhaustivas para validar el correcto funcionamiento de cada componente | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 5 Días | Andres Silva | Facilitadores: Plan de pruebas exhaustivo. |
| Testing y Control de Calidad | Pruebas Unitarias por Componentes | Realizar pruebas exhaustivas para validar el correcto funcionamiento de cada componente | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 3 Días | Andres Silva | Facilitadores: Plan de pruebas exhaustivo. |
| Gestión de Cambios | Migración del sistema a producción | Asegurar una transición sin problemas hacia el entorno productivo. | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 1 Días | Matias Mora, Sebastian Pino | Dificultades: Fallos imprevistos durante la migración. |
| Gestión de Cambios | Pruebas de integración final | Asegurar una transición sin problemas hacia el entorno productivo. | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Andres Silva | Facilitadores: Plan de pruebas exhaustivo. |
| Supervisión y Monitoreo | Marcha blanca | Realizar una prueba del sistema en producción con usuarios reales. | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 2 Días | Matias Mora | Facilitadores: Monitoreo constante del sistema y la atención rápida a incidentes. |
| Capacitación y Formación | Capacitación | Explicar cómo debería ser el uso del sistema. | Recurso Humano.  Recurso tecnológico.  Recurso de documentos. | 1 Días | Matias Mora | Facilitadores: Material de capacitación detallado y sesiones interactivas. |
| Gestión de Proyectos | Acta cierre de proyecto | Documentar el cierre y entregar el producto acordado. | Recurso Humano.  Recurso de documentos. | 1 Días | Matias Mora | Facilitadores: Cumplimiento de todos los hitos del proyecto y la documentación adecuada durante todo el proceso. |

| **8. Carta Gantt** |
| --- |
|  |

| ***Actividad*** | ***Fase de planificación*** | | | ***Fase de análisis y diseño*** | ***Fase de desarrollo*** | | | | | | | ***Fase de pruebas y QA*** | | ***Fase de implementación y cierre*** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **S 1** | **S 2** | **S 3** | **S4** | **S 5** | **S 6** | **S 7** | **S8** | **S9** | **S 10** | **S 11** | **S 12** | **S 13** | **S 14** | **S 15** |
| Kick Off | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Acta de Constitución de proyecto | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Aprobación del Acta |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Definición de requerimientos Generales del proyecto |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Organización del equipo |  |  | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Captura de requerimientos específicos |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Análisis de requerimientos |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Diseño de la solución. Modelamientos |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Propuesta ERS |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Plan de proyecto |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Implementación ambiente de desarrollo |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Registro usuario |  |  |  |  | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Inicio sesión |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Autentificación inicio sesión |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Recuperación de contraseña |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Humedad tiempo real |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Registro Humedad |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Temperatura |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Capacidad estanque de agua |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Detección de obstrucciones |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Configuración remota |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Apagado y encendido remoto |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Integración y eliminación de sensores |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Apagado de emergencia |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Historial de errores |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Generador de reportes |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Historial de reportes |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Historial de irrigación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Historial de recarga de agua |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |  |
| Desarrollo requerimiento Ayuda y guia de uso |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  |  |  |
| Implementación ambiente de pruebas |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |
| Pruebas Funcionales |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |  |
| Pruebas de Integración |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |  |
| Pruebas Unitarias por Componentes |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** | **X** |  |
| Migración del sistema a producción |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |
| Pruebas de integración final |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |
| Marcha blanca |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |
| Capacitación |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |  |
| Acta cierre de proyecto |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **X** |