



UAI
UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA

**FACULTAD DE TECNOLOGIA INFORMATICA INGENIERIA
EN SISTEMAS INFORMÁTICOS**

**Trabajo Práctico Integrador – Surgimiento, evaluación e
implementación de un proyecto.**



- **Profesor:** Semino, Luciana
- **Alumno:** Di Domenico, Nicolás
- **Grupo:** n° 10
- **Materia:** Administración de Proyectos
- **Turno:** Noche
- **Año:** 2024

Índice

1. Descripción de la situación actual del negocio	5
2. Propósitos a cumplir por el presente proyecto	6
Definición del Enfoque del Proyecto	6
Objetivo del Proyecto	6
Productos a Entregar	6
Momentos Importantes	6
Requerimientos Técnicos	7
Límites y Exclusiones	7
Revisión del Cliente	7
3. Exposición de las ventajas y riesgos de implementar el proyecto	8
Exposición de las Ventajas	8
Lista de potenciales riesgos	8
Tabla de Riesgos	9
Matriz de Gravedad	10
4. Enunciación de anteproyectos	11
a. Opción con los mínimos recursos requeridos	11
b. Opción con recursos moderados requeridos	11
c. Opción en su máxima expresión	12
5. Descripción detallada de las actividades, métodos de operaciones, materiales, equipamiento y personal requerido para cada una de los anteproyectos.	13
a. Opción con los mínimos recursos requeridos	13
Estructura de desglose de trabajo (EDT)	13
Lista de Actividades	14
Materiales Requeridos	15
Equipamiento Requerido	15
Personal Requerido	16
Otros Costos del Proyecto:	16
b. Opción con recursos moderados requeridos	18
Estructura de desglose de trabajo (EDT)	18
Lista de Actividades	19
Materiales Requeridos	20
Equipamiento Requerido	20
Personal Requerido	21
Otros costos del proyecto	22
c. Opción en su máxima expresión	23
Estructura de desglose de trabajo (EDT)	23
Lista de Actividades	24
Materiales Requeridos	25
Equipamiento Requerido	25
Personal Requerido	26
Otros costos del proyecto	27
6. Análisis de Factibilidad de cada uno de los anteproyectos	28
a. Opción con los mínimos recursos requeridos	28

Factibilidad Legal	28
Normativas Ambientales:	28
Protección de Datos Personales:	28
Certificaciones:	28
Factibilidad Técnica	28
Factibilidad Operativa	29
Factibilidad Económica-Financiera	30
Gastos Cubiertos con Capital Propio	30
b. Opción con recursos moderados requeridos	30
Factibilidad Legal	30
Normativas Ambientales	30
Protección de Datos Personales	31
Certificaciones	31
Factibilidad Técnica	32
Factibilidad Operativa	32
Factibilidad Económica-Financiera	33
Gastos Cubiertos con Capital Propio	34
c. Opción en su máxima expresión	34
Factibilidad Legal	34
Normativas Ambientales	34
Protección de Datos Personales	35
Certificaciones	35
Factibilidad Técnica	35
Factibilidad Operativa	36
Factibilidad Económica-Financiera	37
Gastos Cubiertos con Capital Propio	37
7. Análisis de Rentabilidad de cada uno de los anteproyectos que hayan superado los análisis de factibilidad	39
a. Opción con los mínimos recursos requeridos	39
Inversión inicial	39
Costos fijos y variables	39
Flujo de fondos proyectados	40
Indicadores financieros	40
Tasa de Descuento (TD):	40
Periodo de Recuperación (Payback):	40
Valor Presente Neto (VPN/VAN):	41
Tasa Interna de Retorno (TIR):	41
Retorno sobre la Inversión (ROI):	41
b. Opción con recursos moderados requeridos	42
Inversión inicial	42
Costos fijos y variables	42
Flujo de fondos proyectados	42
Indicadores financieros	43
Tasa de Descuento (TD):	43

Periodo de Recuperación (Payback):	43
Valor Presente Neto (VPN/VAN):	44
Tasa Interna de Retorno (TIR):	44
Retorno sobre la Inversión (ROI):	44
c. Opción en su máxima expresión	45
Inversión inicial	45
Costos fijos y variables	45
Flujo de fondos proyectados	46
Indicadores financieros	46
Tasa de Descuento (TD):	46
Periodo de Recuperación (Payback):	46
Valor Presente Neto (VPN/VAN):	47
Tasa Interna de Retorno (TIR):	47
Retorno sobre la Inversión (ROI):	47
8. Tabla comparativa de ratios de rentabilidad de las alternativas evaluadas. Selección de la alternativa más conveniente, justificando la decisión	48
Tabla comparativa de ratios de rentabilidad	48
Alternativa más conveniente	48
9. Punto de equilibrio	49
10. Planificación estratégica de los recursos: opción entre uso de recursos propios y de terceros	50
Recursos Propios	50
Recursos Tercerizados	50
11. Armado de equipo – Matriz de asignación de responsabilidades	51
12. Cronograma de tareas	52
Actividades del Cronograma	52
Diagrama de PERT	53
Diagrama de Gantt	53
Anexo	54
Competencias de egreso	54
Capacidades	54
Resultados de aprendizajes	54

1. Descripción de la situación actual del negocio

Problemática del Cliente

El cliente enfrenta varios desafíos específicos que motivan su solicitud de un módulo de cultivo urbano automatizado, adaptable a las características de su hogar en la ciudad de Rosario, Argentina. Un reto principal es el espacio limitado, lo cual dificulta la posibilidad de tener un huerto tradicional. La falta de metros cuadrados restringe significativamente la capacidad de cultivar sus propios alimentos, una actividad que el cliente desea implementar por razones de salud y sostenibilidad. Por ello, el módulo solicitado debe ser compacto y flexible, diseñado para optimizar el uso del espacio disponible en áreas pequeñas, como balcones o terrazas, sin comprometer su funcionalidad.

Además, el cliente no cuenta con experiencia en jardinería y horticultura, lo que representa una barrera importante para el cultivo en casa. Esto hace necesario que el sistema automatice los cuidados esenciales de las plantas, como el riego y el control de la luz, e incluya una guía de uso clara que facilite el manejo del huerto. Esta guía estará integrada en la aplicación del módulo, la cual funcionará sin necesidad de acceso constante a internet, excepto en momentos puntuales para recibir actualizaciones de GROTECH sobre nuevos tipos de cultivos. Así, el cliente podrá hacer un seguimiento de sus cultivos y aprender a mantenerlos con la asistencia directa del sistema, sin necesidad de conocimientos previos.

Por otro lado, el cliente enfrenta el reto de mantener las plantas en condiciones ambientales óptimas, ya que en Rosario, las fluctuaciones de temperatura y humedad pueden afectar el crecimiento de los cultivos. Para abordar esta necesidad, el módulo contará con un sistema de monitoreo y control automatizado que ajuste la temperatura, luz y humedad, garantizando un entorno propicio para el desarrollo de las plantas y minimizando el impacto de factores externos.

El uso de tecnología accesible es otro aspecto clave, ya que el cliente busca una solución de fácil manejo que no requiera conocimientos técnicos avanzados. La aplicación móvil permitirá monitorear y ajustar el huerto de manera intuitiva, facilitando su uso sin depender de una conexión constante a internet.

En conjunto, el cliente necesita un sistema de cultivo que maximice el espacio, automatice el cuidado de las plantas, mantenga condiciones estables de crecimiento y sea fácil de manejar, permitiéndole disfrutar de un huerto urbano funcional y sostenible, sin experiencia previa en jardinería.

2. Propósitos a cumplir por el presente proyecto

Definición del Enfoque del Proyecto

Objetivo del Proyecto

Diseñar e implementar un módulo de huerto urbano automatizado para el cliente, adaptado a sus limitaciones de espacio y a sus necesidades de facilidad de uso, y con capacidad para operar en la ciudad de Rosario, Argentina. El sistema será desarrollado en un plazo de 6 meses con un costo total de \$35.000 dólares. El proyecto incluye la distribución e instalación del módulo y una aplicación móvil intuitiva, que permitirá al cliente gestionar el huerto y realizar un seguimiento de los cultivos, garantizando la autonomía del sistema sin requerir conocimientos previos en jardinería.

Productos a Entregar

- **Módulo de cultivo automatizado**, que incluye:
 - Estructura modular de un metro cuadrado con cisterna y canales de riego.
 - Unidad de control, equipada con sensores para el monitoreo y regulación de temperatura, luz y humedad.
- **Aplicación móvil** compatible con iOS y Android, que ofrecerá:
 - Gestión y seguimiento del huerto en tiempo real, accesible sin conexión a internet.
 - Actualizaciones periódicas para añadir nuevos cultivos, descargables únicamente cuando el sistema esté conectado a internet.
- **Documentación completa del proyecto**, que incluye:
 - Manuales de instalación y guías detalladas de uso y mantenimiento para el cliente.
 - Certificación de cumplimiento con las normativas locales ambientales y de seguridad de datos.

Momentos Importantes

1. **Confección del documento Definición del Enfoque del Proyecto:** Finaliza el 4 de abril de 2025.
2. **Finalización de la fase de Diseño y Planificación del proyecto:** Del 4 al 10 de abril de 2025.
3. **Finalización de la fase de Selección de Materiales y Construcción de la Estructura:** Del 11 de abril al 9 de mayo de 2025.
4. **Finalización del Desarrollo de la Aplicación Móvil para monitoreo y control:** Del 11 de abril al 14 de julio de 2025.
5. **Finalización de las Pruebas de Integración y Configuración de Sistemas:** Del 23 de junio al 25 de agosto de 2025.
6. **Confección de Manuales y Verificación de Cumplimiento de Normativas:** Del 26 de agosto al 8 de septiembre de 2025.
7. **Obtención de Certificaciones e Instalación del sistema en el Espacio del Cliente y orientación de uso:** Del 23 de septiembre al 1 de octubre de 2025.

Requerimientos Técnicos

1. El módulo debe tener una estructura de 1m², modular y adaptable para distintos tipos de plantas, permitiendo su instalación en terrazas o balcones.
2. La estructura debe ser expandible, permitiendo añadir módulos adicionales si el cliente desea aumentar la capacidad de cultivo.
3. El sistema de riego debe ser automatizado, basado en goteo, con sensores de humedad que regulen la cantidad de agua según el sustrato y condiciones ambientales.
4. El módulo debe incluir un tanque de agua de al menos 10 litros, permitiendo un riego automatizado de 7 días sin recarga.
5. Un sistema de drenaje debe evitar el encharcamiento de raíces, asegurando un ambiente saludable para las plantas.
6. Los sensores deben monitorear temperatura, humedad y luz, ajustando automáticamente el riego y la iluminación según las necesidades de los cultivos.
7. Una unidad de control centralizada debe coordinar los sensores y activar el riego, la luz y la ventilación para mantener condiciones óptimas.
8. La unidad de control debe tener un microcontrolador de alto rendimiento para procesar datos de los sensores y controlar los actuadores.
9. El sistema debe ser autónomo, usando energía solar como principal fuente, con opción de respaldo eléctrico convencional.
10. La energía debe ser eficiente, con carga rápida, permitiendo operación prolongada sin acceso continuo a una fuente eléctrica.
11. La aplicación móvil debe ser compatible con iOS y Android, operando sin conexión para gestionar los cultivos; la conectividad será necesaria solo para actualizaciones ocasionales.
12. El módulo y la aplicación deben cumplir con leyes y normativas locales.
13. El sistema debe enviar alertas a la aplicación móvil ante fallos en riego, luz o nivel de agua, permitiendo una rápida intervención del cliente.

Límites y Exclusiones

1. No se incluirán recursos educativos adicionales ni acceso a una comunidad en línea.
2. El sistema no contempla mantenimiento de cultivos posteriores a la instalación; la responsabilidad de mantenimiento será del cliente, quien contará con una guía completa en la aplicación.
3. No se incluyen los paneles solares ni la instalación del módulo a los mismos en caso de que el cliente sí cuente con estos.
4. La distribución y logística del sistema se limitarán al área metropolitana de Rosario.
5. Los servicios de soporte técnico estarán disponibles como servicios adicionales bajo suscripción o tarifa adicional.
6. No se realizará integraciones con otros módulos preexistentes que tenga el cliente y que no sean de GROTECH.

Revisión del Cliente

Firmado por:

Lionel Di María

3. Exposición de las ventajas y riesgos de implementar el proyecto

Exposición de las Ventajas

- **Optimización del Espacio:** Gracias a su diseño compacto de 1m² y modular, el sistema se adapta perfectamente a espacios reducidos, como terrazas o balcones, permitiendo al cliente maximizar el uso de su área disponible en Rosario o Medellín sin comprometer la funcionalidad del cultivo.
- **Facilidad de Uso:** La automatización de riego, luz y ventilación elimina la necesidad de intervención manual constante, ideal para clientes sin experiencia en jardinería. La aplicación móvil permite al cliente gestionar el sistema de forma sencilla y recibir alertas en caso de cualquier inconveniente, haciendo el proceso intuitivo y accesible en cualquier ubicación.
- **Mantenimiento Sencillo:** Los componentes del sistema son desmontables y fáciles de limpiar o reemplazar, facilitando el mantenimiento sin necesidad de herramientas especiales. Esto asegura que el cliente pueda prolongar la vida útil del sistema con un esfuerzo mínimo.
- **Autonomía Energética y Sostenibilidad:** La opción de alimentación por energía solar y el sistema de riego por goteo optimizado permiten un uso eficiente de los recursos naturales, reduciendo costos operativos y apoyando prácticas sostenibles. Esta característica respalda el autocultivo responsable y es aplicable a las condiciones climáticas de Rosario.
- **Adaptabilidad y Expansión:** El sistema es modular y expandible, lo que permite agregar nuevos módulos si el cliente decide ampliar su huerto en el futuro. Esta capacidad de expansión brinda flexibilidad y se ajusta a las necesidades cambiantes del cliente sin requerir un rediseño completo del sistema.
- **Control de Condiciones Ambientales:** Los sensores de temperatura, humedad y luz garantizan que el entorno del cultivo se mantenga en condiciones óptimas, incluso ante fluctuaciones climáticas. Esto es esencial para asegurar la salud y el crecimiento constante de las plantas, independientemente de las variaciones ambientales en Rosario y Medellín.
- **Conformidad con Normativas Locales:** La certificación de cumplimiento con normativas locales ambientales y de protección de datos asegura que el sistema es seguro y adecuado para el uso urbano, respetando las regulaciones de seguridad y sostenibilidad aplicables en Argentina.

Lista de potenciales riesgos

1. Retrasos en la cadena de suministro de materiales y componentes.
2. Fallos en la integración entre hardware y software.
3. Incompatibilidad de la aplicación en dispositivos móviles.
4. Fluctuaciones imprevistas en el costo de materiales y componentes tecnológicos.
5. Fallas en la automatización de sensores de riego, luz y humedad.
6. Deficiencias en la capacitación del usuario final.
7. Problemas de comunicación entre los equipos de desarrollo de hardware y software.
8. Imposibilidad de acceder al área de instalación en propiedades del cliente.
9. Cambios frecuentes en los requisitos del proyecto.
10. Desbordamiento del sistema de drenaje en condiciones de lluvia intensa.

Tabla de Riesgos

Acá va la Tabla de Riesgos de la siguiente hoja A3 en horizontal:  PERT y GANTT en A3

Matriz de Gravedad

P R O B A B I L I D A D	5			R10		R7
	4				R1	
	3			R4	R9	R2
	2		R6	R8		R3
	1					
		1	2	3	4	5
	IMPACTO					

	Riesgo menor
	Riesgo moderado
	Mayor riesgo

Escala de probabilidad:

- 1: Improbable (menos del 5%)
- 2: Poco probable (5%-20%)
- 3: Probable (21%-50%)
- 4: Muy probable (51%-80%)
- 5: Casi seguro (más del 80%)

Escala de impacto:

- 1: Insignificante (sin efecto relevante)
- 2: Menor (afecta mínimamente el proyecto)
- 3: Moderado (puede causar demoras o costos adicionales)
- 4: Mayor (impacto significativo en los objetivos del proyecto)
- 5: Catastrófico (proyecto en riesgo crítico)

4. Enunciación de anteproyectos

El presente análisis contempla tres posibles anteproyectos para la implementación del módulo de cultivo automatizado GROTECH, adaptados a diferentes niveles de recursos y funcionalidades. Cada anteproyecto tiene una inversión inicial estimada de \$6,000 USD, que cubre los costos de desarrollo e implementación, y un período de vida útil de 6 meses. Al finalizar este período, el cliente realizará un pago máximo de \$35,000 USD por el módulo seleccionado. A continuación, se describen las tres opciones:

a. Opción con los mínimos recursos requeridos

Implementación de una versión básica del módulo de cultivo automatizado que ofrece solo las funciones esenciales para el monitoreo y control de las condiciones de cultivo. A continuación, se detallan sus características principales:

- **Estructura de Módulo Básico:** Módulo de 1 m² con sensores básicos de riego y luz.
- **Aplicación Móvil Simple:** Interfaz básica que permite al usuario monitorear el estado del módulo y recibir notificaciones de riego y luz.
- **Control Manual de Parámetros:** El usuario debe realizar ajustes manuales para condiciones específicas de cultivo.
- **Riego Automatizado:** Sistema de riego automático activado por sensores de humedad sin opciones de personalización.
- **Alimentación por Energía Eléctrica Convencional:** El sistema está conectado a la red eléctrica, sin respaldo de energía solar.
- **Documentación Básica:** Guía de uso impresa y tutorial de configuración inicial.

b. Opción con recursos moderados requeridos

Para esta opción el módulo de cultivo automatizado estará diseñado para ofrecer un equilibrio entre funcionalidad avanzada y facilidad de uso, con tecnología que asegura el monitoreo y control de las condiciones de cultivo de forma precisa y eficiente. A continuación, se detallan sus características principales:

- **Estructura Modular Intermedia:** Módulo de 1 m² con sensores precisos para riego, luz, humedad y temperatura, permitiendo una regulación más precisa de las condiciones de cultivo.
- **Aplicación Móvil Interactiva:** Aplicación moderna compatible con iOS y Android, que permite al usuario personalizar y monitorear parámetros como frecuencia de riego e intensidad de luz.
- **Notificaciones y Alertas:** El sistema envía alertas automáticas en caso de condiciones críticas o anomalías detectadas, asegurando que el usuario esté informado en tiempo real.
- **Panel de Control Básico:** Dashboard en la aplicación que muestra datos de los sensores, permitiendo al usuario ver estadísticas simples de riego, luz y temperatura.
- **Automatización de Riego y Luz con Ajustes Personalizables:** Los usuarios pueden ajustar los niveles de riego y luz según sus necesidades, con opciones de personalización limitada.

- **Alimentación por Energía Solar con Respaldo Eléctrico:** Sistema principal de energía solar con respaldo eléctrico convencional para asegurar operación continua.
- La **Documentación Digital Completa** incluye una guía de uso detallada y tutoriales que están disponibles en la aplicación móvil, accesibles en cualquier momento para el usuario.

c. Opción en su máxima expresión

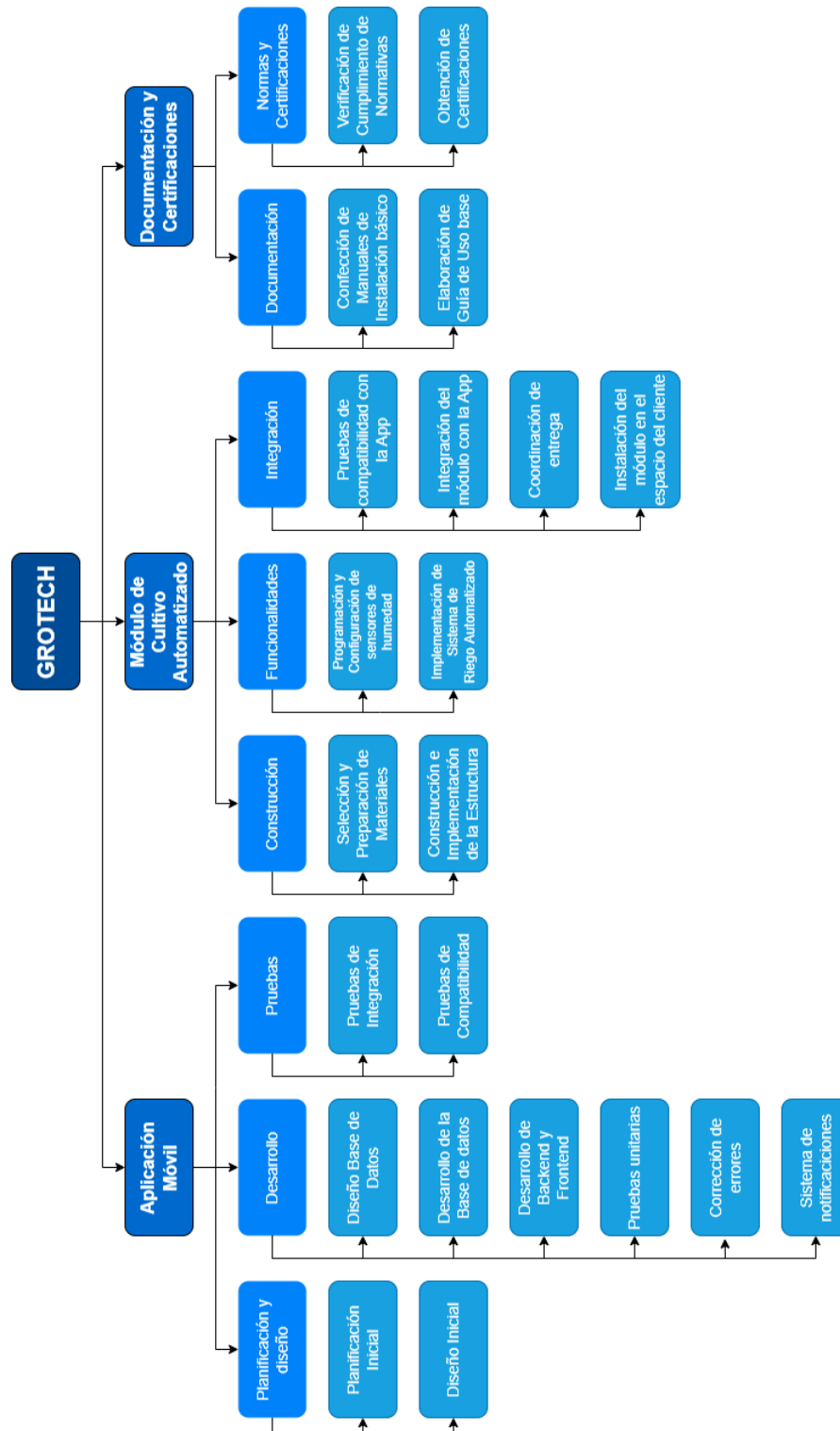
Implementación de un módulo de cultivo automatizado avanzado con funcionalidades de última generación gracias a la inteligencia artificial, proporcionando una experiencia completamente optimizada y personalizada. A continuación, se detallan sus características principales:

- **Estructura Modular Avanzada y Expandible:** Módulo de 1 m² con opciones de expansión modular, diseñado con materiales de alta resistencia y sensores de precisión para riego, luz, humedad, temperatura y calidad del aire.
- **Aplicación Móvil con Inteligencia Artificial:** Aplicación avanzada con un asistente virtual basado en IA que optimiza las condiciones de cultivo en tiempo real según los datos recopilados y los patrones históricos de cultivo, anticipando problemas de crecimiento y diagnosticando posibles deficiencias en el módulo
- **Automatización Inteligente:** La IA ajusta automáticamente el riego, la luz y la temperatura en función de las necesidades específicas del cultivo y las condiciones ambientales, con recomendaciones personalizadas para el usuario.
- **Panel de Control Completo con Métricas Avanzadas:** Dashboard que presenta métricas detalladas como eficiencia de riego y crecimiento de las plantas, facilitando una visión completa del cultivo.
- **Integración con la Nube:** Sincronización en la nube para que el usuario pueda acceder a los datos del cultivo desde cualquier dispositivo.
- **Alimentación Solar con Batería de Respaldo de Alta Capacidad:** Sistema de energía solar con batería de alta capacidad para garantizar la operación continua.
- **Actualizaciones Automáticas y Soporte Técnico Premium:** El sistema recibe actualizaciones de software automáticas, y el usuario cuenta con soporte 24/7 con chat en vivo.
- **Documentación y Asistencia Inteligente:** Guías de uso accesibles desde la aplicación y un asistente de IA que responde preguntas y brinda ayuda en tiempo real.

5. Descripción detallada de las actividades, métodos de operaciones, materiales, equipamiento y personal requerido para cada una de los anteproyectos.

a. Opción con los mínimos recursos requeridos

Estructura de desglose de trabajo (EDT)



Lista de Actividades

ID de Actividad	Nombre Actividad	Precedencia	Fecha Inicio	Fecha Fin	Perfil	Cantidad	Duración (días hábiles)			Costos Sueldos (Dólares)				
							O	MP	P	O	MP	P	Cos Prom ponderado	
Aplicación Móvil														
A	Planificación Inicial	-	1/4/2025	4/4/2025	Project Manager	1	2	4	6	0	0	0	0	0
B	Diseño Inicial	A	7/4/2025	10/4/2025	Project Manager	1	1	4	7	0	0	0	0	0
C	Diseño Base de Datos	B	11/4/2025	24/4/2025	Database Designer	1	5	8	11	0	0	0	0	0
D	Desarrollo de la Base de datos	C	25/4/2025	8/5/2025	Backend Developer	1	3	8	13	0	0	0	0	0
E	Desarrollo de Backend y Frontend	C	25/4/2025	12/5/2025	Frontend Developer	1	4	10	16	0	0	0	0	0
F	Pruebas unitarias	D, E	13/5/2025	23/5/2025	Backend y Frontend Developer	2	6	9	12	0	0	0	0	0
G	Corrección de errores	F	26/5/2025	6/6/2025	Backend y Frontend Developer	2	5	10	15	0	0	0	0	0
H	Sistema de notificaciones	F	26/5/2025	20/6/2025	QA Tester	1	9	18	27	US\$234.00	US\$468.00	US\$702.00	US\$468.00	US\$468.00
I	Pruebas de Integración	H	23/6/2025	4/7/2025	QA Tester	1	7	10	13	US\$182.00	US\$260.00	US\$338.00	US\$260.00	US\$260.00
J	Pruebas de Compatibilidad	I	7/7/2025	14/7/2025	QA Tester	1	2	5	8	US\$52.00	US\$130.00	US\$208.00	US\$130.00	US\$130.00
Módulo de Cultivo Automatizado														
K	Selección y Preparación de Materiales	B	11/4/2025	21/4/2025	Purchasing Manager	1	1	5	9	0	0	0	0	0
L	Construcción e Implementación de la Estructura	K	22/4/2025	9/5/2025	Electronics Technician	1	6	12	18	US\$210.00	US\$420.00	US\$630.00	US\$420.00	US\$420.00
M	Programación y Configuración de sensores de humedad	L	12/5/2025	28/5/2025	Electronics Technician	1	3	13	23	US\$105.00	US\$455.00	US\$805.00	US\$455.00	US\$455.00
N	Implementación de Sistema de Riego Automatizado	M	29/5/2025	13/6/2025	Electronics Technician	1	6	12	18	US\$210.00	US\$420.00	US\$630.00	US\$420.00	US\$420.00
Ñ	Pruebas de compatibilidad con la App	G, J, N	15/7/2025	28/7/2025	Electronics Technician, Backend y Frontend	3	3	10	17	US\$105.00	US\$350.00	US\$595.00	US\$350.00	US\$350.00
O	Integración del módulo con la App	Ñ	29/7/2025	25/8/2025	Electronics Technician, QA Tester	2	11	19	27	US\$671.00	US\$1,159.00	US\$1,647.00	US\$1,159.00	US\$1,159.00
Documentación y Certificaciones														
P	Confección de Manuales de Instalación básico	O	26/8/2025	29/8/2025	Technical Documentation Specialist	1	2	4	6	0	0	0	0	0
Q	Elaboración de Guía de Uso base	P	1/9/2025	8/9/2025	Technical Documentation Specialist	1	1	6	11	0	0	0	0	0
R	Verificación de Cumplimiento de Normativas	Q	9/9/2025	22/9/2025	Project Manager	1	8	10	12	0	0	0	0	0
S	Obtención de Certificaciones	R	23/9/2025	29/9/2025	Certification Specialist	1	3	5	7	0	0	0	0	0
T	Coordinación de entrega	S	30/9/2025	30/9/2025	Electronics Technician, QA Tester	2	0.5	1	2	US\$30.50	US\$61.00	US\$122.00	US\$66.08	US\$66.08
U	Instalación del módulo en el espacio del cliente	S	1/10/2025	1/10/2025	Logistics Coordinator, Installation Technician	1	0.5	1	2	0	0	0	0	0
Total							184.16 días			US\$3,728.08				

Materiales Requeridos

Materia Prima:

- **Plásticos Básicos:** Material para la construcción del módulo principal, garantizando una resistencia adecuada a condiciones básicas de humedad.
- **Tubos de PVC:** Utilizados en componentes estructurales simples que no requieran alta durabilidad.
- **Selladores Básicos:** Aseguran la estanqueidad en las uniones de los canales de riego.

Costos de Materia Prima:

- **Mes 0:** US\$2,000.00.
- **Mes 1:** US\$100.00.

Insumos:

- **Cables y Conexiones Eléctricas Básicas:** Para interconectar sensores limitados y la unidad de control.
- **Piezas de Fontanería Económicas:** Incluyen tubos de PVC y conectores esenciales para el sistema de riego por goteo.

Costos de Insumos:

- **Mes 0:** US\$1,100.00.
- **Meses 1 a 5:** US\$950.00.

Otros Materiales:

- **Sensor de Humedad Básico:** Dispositivo limitado al monitoreo esencial del riego.
- **Sustrato de Cultivo Inicial:** Incluido para la instalación inicial del módulo con una cantidad básica de cultivos.

Costos de Otros Materiales:

- **Mes 0:** US\$500.00.
- **Meses 2 a 4:** US\$300.00.

Equipamiento Requerido

Unidad de Control Electrónico:

- **Microcontrolador Básico:** Como un Arduino, suficiente para gestionar funciones automáticas esenciales.
- **Conexión por Cable:** Sin incluir módulos de comunicación inalámbrica.

Sistema de Riego Automatizado:

- **Electroválvulas Económicas:** Para un control básico del flujo de agua.
- **Bomba de Baja Potencia:** Para mantener una presión mínima en el sistema de riego.

Estructura Modular:

- **Pequeño Tanque de Agua:** Capacidad de 5 litros para el almacenamiento del agua de riego.
- **Soportes Básicos:** Diseñados para sostener canales de riego y el sustrato.

Equipos de Energía:

- **Fuente Eléctrica Convencional:** Sin integración de energía solar.

Dispositivos de Prueba y Configuración:

- **Multímetro Simple:** Utilizado para configuraciones iniciales del sistema.

Los costos de los elementos mencionados son los siguientes: para **Equipamiento y Mobiliario** se prevé un total de US\$1,400.00 en el mes 0, y para **Reparaciones y Mantenimiento** se estima un total de US\$350.00 durante los meses 3 a 4.

Personal Requerido

Empleado	Rol/Roles	Sueldo (diario)
Di Domenico, Nicolás	Project Manager	US\$0.00
	Database Designer	US\$0.00
	Logistics Coordinator	US\$0.00
	Purchasing Manager	US\$0.00
Álbonico, Agustín	Backend Developer	US\$0.00
	Technical Documentation Specialist	US\$0.00
	Certification Specialist	US\$0.00
	Installation Technician	US\$0.00
	Frontend Developer	US\$0.00
Empleado 2	QA Tester (Quality Assurance)	US\$26.00
Empleado 4	Electronics Technician	US\$35.00

A continuación, se detalla el cálculo del sueldo mensual promedio estimado para todos los roles contratados.

El costo total estimado para la **Mano de obra de producción** es de **US\$3,728.08** durante los 6 meses de duración del proyecto. Este monto se obtuvo sumando los costos promedios ponderados de todas las actividades en la **Lista de Actividades**. Para calcular cada costo promedio ponderado, se utilizó la fórmula $(O + 4 * MP + P) / 6$, donde O es el valor optimista, MP el valor más probable, y P el valor pesimista. Estos valores se calcularon multiplicando el sueldo diario de cada rol por los días hábiles trabajados en cada actividad asignada.

Para simplificar, el costo total estimado se distribuyó equitativamente a lo largo de los 6 meses del proyecto, resultando en un sueldo mensual promedio estimado de **US\$621.35** por mes.

Otros Costos del Proyecto:**Alquiler:**

- **Mes 0:** US\$1,000.00, destinado al espacio inicial para el ensamblaje y almacenamiento de materiales.

- **Meses 1 a 6:** US\$500.00 mensuales para almacenamiento continuo y actividades básicas de pruebas.

Servicios Generales Fijos:

- **Meses 1 a 6:** US\$700.00 mensuales, que incluyen electricidad, agua e internet esenciales para las pruebas y operatividad del módulo.

Suscripciones y Licencias IT:

- **Mes 1:** US\$150.00, necesarias para el software y herramientas digitales básicas.

Impuestos y Seguridad Social:

- **Meses 1 a 6:** US\$220.00 mensuales para cubrir las obligaciones fiscales mínimas.

Suministros de Oficina:

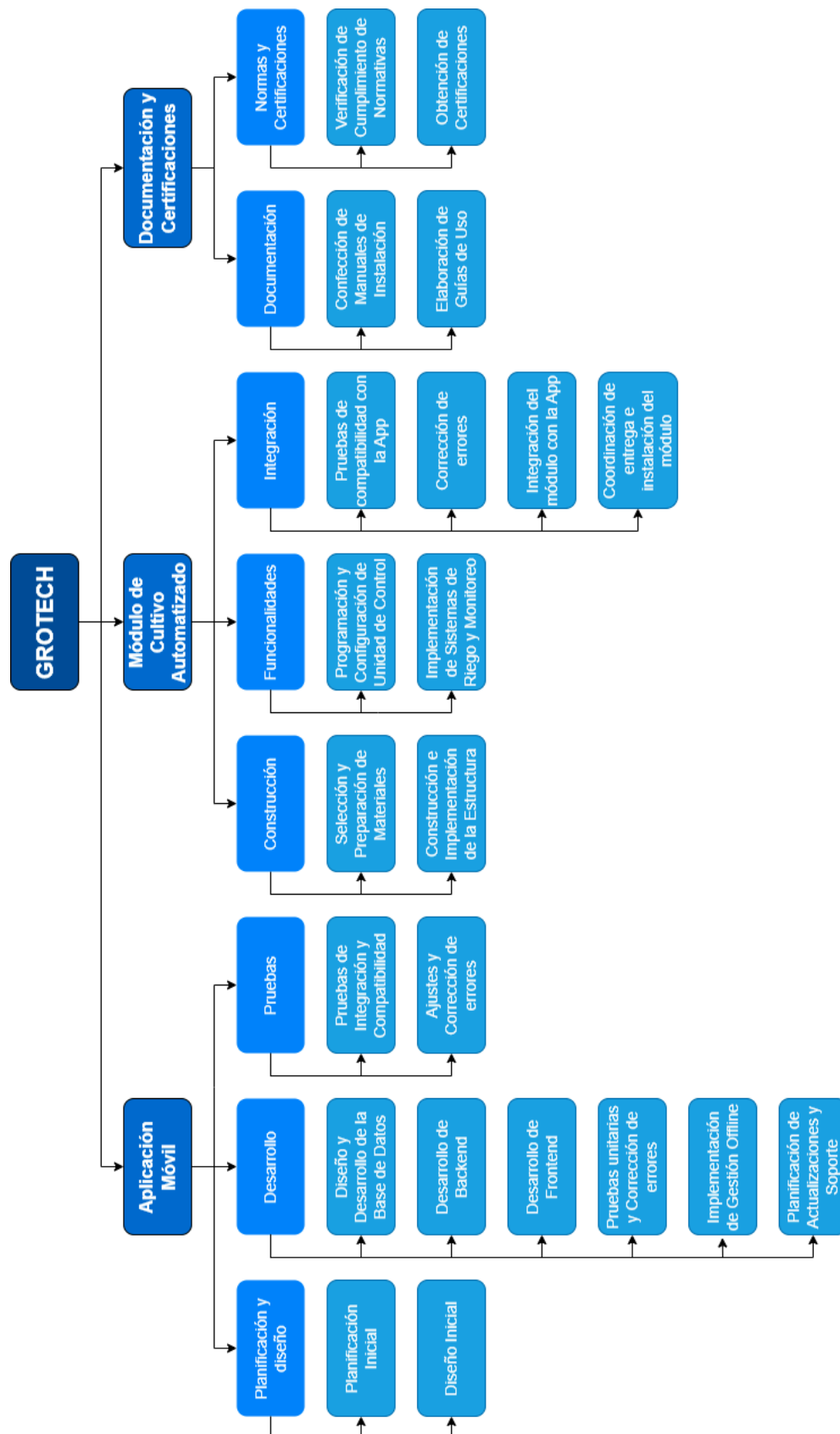
- **Mes 2:** US\$90.00 para materiales administrativos como papel, carpetas y toner para impresoras.

Otros gastos fijos:

- **Último mes:** US\$500.00 destinados al traslado del módulo ensamblado al cliente, asegurando condiciones óptimas.

b. Opción con recursos moderados requeridos

Estructura de desglose de trabajo (EDT)



Lista de Actividades

ID de Actividad	Nombre Actividad	Precedencia	Fecha Inicio	Fecha Fin	Perfil	Cantidad	Duración (días hábiles)				Costos Sueldos (Dólares)			
							O	MP	P	Dur Prom ponderada	O	MP	P	Cos Prom ponderado
Aplicación Móvil														
A	Planificación Inicial	-	1/4/2025	4/4/2025	Project Manager	1	2	4	6	4	0	0	0	0
B	Diseño Inicial	A	7/4/2025	10/4/2025	Project Manager	1	1	4	7	4	0	0	0	0
C	Diseño y desarrollo de la Base de Datos	B	11/4/2025	24/4/2025	Database Designer	1	5	8	11	8	0	0	0	0
D	Desarrollo de Backend	C	25/4/2025	8/5/2025	Backend Developer	1	3	8	13	8	0	0	0	0
E	Desarrollo de Frontend	C	25/4/2025	12/5/2025	Frontend Development	1	4	10	16	10	US\$120.00	US\$300.00	US\$480.00	US\$300.00
F	Pruebas unitarias y Corrección de errores	D, E	13/5/2025	23/5/2025	Backend y Frontend Developer	2	6	9	12	9	US\$180.00	US\$270.00	US\$360.00	US\$270.00
G	Planificación de Actualizaciones y Soporte	F	26/5/2025	6/6/2025	Backend y Frontend Developer	2	5	10	15	10	US\$150.00	US\$300.00	US\$450.00	US\$300.00
H	Implementación de Gestión Offline	F	26/5/2025	20/6/2025	QA Tester	1	9	18	27	18	US\$234.00	US\$468.00	US\$702.00	US\$468.00
I	Pruebas de Integración y Compatibilidad	H	23/6/2025	4/7/2025	QA Tester	1	7	10	13	10	US\$182.00	US\$260.00	US\$338.00	US\$260.00
J	Ajustes y corrección de errores	I	7/7/2025	14/7/2025	QA Tester	1	2	5	8	5	US\$52.00	US\$130.00	US\$208.00	US\$130.00
Módulo de Cultivo Automatizado														
K	Selección y Preparación de Materiales	B	11/4/2025	21/4/2025	Purchasing Manager	1	1	5	9	5	US\$20.00	US\$100.00	US\$180.00	US\$100.00
L	Construcción e Implementación de la Estructura	K	22/4/2025	9/5/2025	Electronic Engineer	1	6	12	18	12	US\$240.00	US\$480.00	US\$720.00	US\$480.00
M	Programación y Configuración de Unidad de Control	L	12/5/2025	28/5/2025	Electronic Engineer	1	3	13	23	13	US\$120.00	US\$520.00	US\$920.00	US\$520.00
N	Implementación de Sistemas de Riego y Monitoreo	M	29/5/2025	13/6/2025	Electronic Engineer	1	6	12	18	12	US\$240.00	US\$480.00	US\$720.00	US\$480.00
Ñ	Pruebas de compatibilidad con la App	G, J, N	15/7/2025	28/7/2025	Electronic Engineer, Backend y Frontend	3	3	10	17	10	US\$210.00	US\$700.00	US\$1,190.00	US\$700.00
O	Corrección de errores	Ñ	29/7/2025	11/8/2025	Electronic Engineer, QA Tester	2	6	10	14	10	US\$396.00	US\$660.00	US\$924.00	US\$660.00
P	Integración del módulo con la App	O	12/8/2025	25/8/2025	Electronic Engineer, QA Tester	2	4	9	14	9	US\$264.00	US\$594.00	US\$924.00	US\$594.00
Documentación y Certificaciones														
Q	Confección de Manuales de Instalación	P	26/8/2025	29/8/2025	Technical Documentation Specialist	1	2	4	6	4	0	0	0	0
R	Elaboración Guías de Uso	Q	1/9/2025	8/9/2025	Technical Documentation Specialist	1	1	6	11	6	0	0	0	0
S	Verificación de Cumplimiento de Normativas	R	9/9/2025	22/9/2025	Project Manager	1	8	10	12	10	0	0	0	0
T	Obtención de Certificaciones	S	23/9/2025	29/9/2025	Certification Specialist	1	3	5	7	5	0	0	0	0
U	Coordinación de entrega e instalación del módulo	T	30/9/2025	1/10/2025	Logistics Coordinator, Installation Technician	1	1	2	3	2	0	0	0	0
Total							184 días			US\$5,262.00				

Materiales Requeridos

Materia Prima:

- **Plásticos Reforzados:** Material para la construcción del módulo principal, resistente al agua y a las condiciones de humedad.
- **Acero Inoxidable:** Utilizado para componentes estructurales que requieren alta durabilidad y resistencia a la corrosión.
- **Silicona y Selladores:** Garantizan la estanqueidad en las uniones de los canales de riego.

Costos Materia prima:

- **Mes 0:** US\$2,000.00.
- **Mes 1:** US\$200.00.

Insumos:

- **Cables y Conexiones Eléctricas:** Para interconectar los componentes electrónicos, como los sensores y la unidad de control.
- **Piezas de Fontanería:** Incluyen tubos de PVC y conectores para el sistema de riego por goteo.

Costos Insumos:

- **Mes 0:** US\$1,100.00.
- **Meses 1 a 5:** US\$1,450.00.

Otros materiales:

- **Sensores de Humedad, Luz y Temperatura:** Dispositivos esenciales para el monitoreo del cultivo.
- **Sustrato de Cultivo Inicial:** Incluido para la instalación del módulo con los cultivos seleccionados.

Costos de otros materiales:

- **Mes 0:** US\$500.00.
- **Meses 2 a 4:** US\$600.00.

Equipamiento Requerido

Unidad de Control Electrónico:

- **Microcontroladores y Chips:** Como el ESP32 o Raspberry Pi, para gestionar las funciones automáticas del sistema.
- **Módulos de Comunicación:** Bluetooth o Wi-Fi para la integración con la aplicación móvil.

Sistema de Riego Automatizado:

- **Electroválvulas:** Controlan el flujo de agua según los datos de los sensores de humedad.
- **Bomba de Agua:** Mantiene la presión necesaria para el sistema de riego por goteo.

Estructura Modular:

- **Cisternas de Agua:** Tanques de 10 litros para almacenar el agua utilizada en el riego.
- **Soportes y Marcos:** Fabricados para sostener los canales de riego y el sustrato.

Equipos de Energía:

- **Fuente de Alimentación Eléctrica:** Para asegurar un suministro constante de energía al sistema.

Dispositivos de Prueba y Configuración:

- **Multímetros y Osciloscopios:** Usados por los técnicos durante la configuración inicial del sistema.

Los costos de los elementos mencionados son los siguientes, para **Equipamiento y Mobiliario** se prevé un total de US\$1,400.00 en el mes 0 y para **Reparaciones y Mantenimiento** se estima un total de US\$500.00 durante los meses 3 a 4.

Personal Requerido

Empleado	Rol/Roles	Sueldo (diario)
Di Domenico, Nicolás	Project Manager	US\$0.00
	Database Designer	US\$0.00
	Logistics Coordinator	US\$0.00
Álbonico, Agustín	Backend Developer	US\$0.00
	Technical Documentation Specialist	US\$0.00
	Certification Specialist	US\$0.00
	Installation Technician	US\$0.00
Empleado 1	Frontend Developer	US\$30.00
Empleado 2	QA Tester (Quality Assurance)	US\$26.00
Empleado 3	Purchasing Manager	US\$20.00
Empleado 4	Electronic Engineer	US\$40.00

A continuación, se detalla el cálculo del sueldo mensual promedio estimado para todos los roles contratados.

El costo total estimado para la **Mano de obra de producción** es de **US\$5,262.00** durante los 6 meses de duración del proyecto. Este monto se obtuvo sumando los costos promedios ponderados de todas las actividades en la **Lista de Actividades**. Para calcular cada costo promedio ponderado, se utilizó la fórmula $(O + 4 * MP + P) / 6$, donde O es el valor optimista, MP el valor más probable, y P el valor pesimista. Estos valores se calcularon multiplicando el sueldo diario de cada rol por los días hábiles trabajados en cada actividad asignada.

Para simplificar, el costo total estimado se distribuyó equitativamente a lo largo de los 6 meses del proyecto, resultando en un sueldo mensual promedio estimado de **US\$877.00** por mes.

Otros costos del proyecto

Alquiler:

- **Mes 0:** US\$1,000.00, destinado al espacio inicial para el ensamblaje del módulo GROTECH, almacenamiento de materiales y operaciones iniciales.
- **Meses 1 a 6:** US\$500.00 mensuales para el alquiler continuo del espacio utilizado en almacenamiento, pruebas funcionales y actividades operativas.

Servicios Generales Fijos:

- **Meses 1 a 6:** US\$700.00 mensuales, que incluyen electricidad, agua, internet y otros servicios básicos necesarios para operar el espacio y realizar las pruebas del módulo.

Suscripciones y Licencias IT:

- **Mes 1:** US\$150.00, destinados al software y herramientas digitales básicas requeridas para el proyecto.

Impuestos y Seguridad Social:

- **Meses 1 a 6:** US\$250.00 mensuales, para cubrir obligaciones tributarias como IVA y contribuciones sociales de los empleados contratados.

Suministros de Oficina:

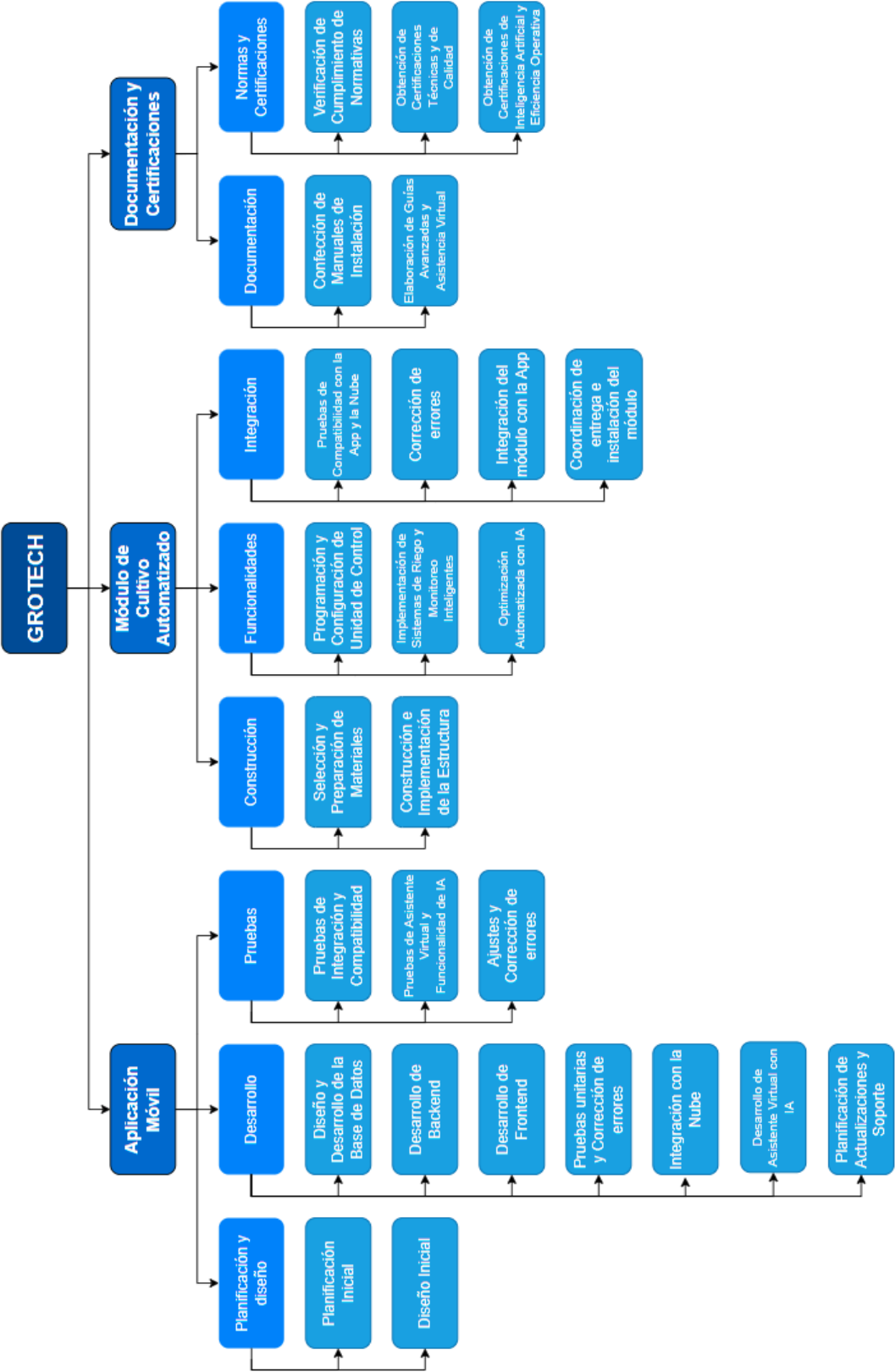
- **Mes 2:** US\$100.00, destinados a la compra de materiales administrativos esenciales, como papel, carpetas y toner para impresoras.

Otros gastos fijos:

- **Último mes:** US\$500.00, destinados al traslado del módulo ensamblado al cliente, asegurando que llegue en condiciones óptimas.

c. Opción en su máxima expresión

Estructura de desglose de trabajo (EDT)



Lista de Actividades

ID de Actividad	Nombre Actividad	Precedencia	Fecha Inicio	Fecha Fin	Perfil	Cantidad	Duración (días hábiles)				Costos Sueldos (Dólares)			
							O	MP	P	Dur Prom ponderada	O	MP	P	Cos Prom ponderado
Aplicación Móvil														
A	Planificación Inicial	-	1/4/2025	4/4/2025	Project Manager	1	2	4	6	4	0	0	0	0
B	Diseño Inicial	A	7/4/2025	10/4/2025	Project Manager	1	1	4	7	4	0	0	0	0
C	Diseño y desarrollo de la Base de Datos	B	11/4/2025	24/4/2025	Database Designer	1	5	8	11	8	0	0	0	0
D	Desarrollo de Backend	C	25/4/2025	8/5/2025	Backend Developer	1	3	8	13	8	0	0	0	0
E	Desarrollo de Frontend	C	25/4/2025	12/5/2025	Frontend Developer	1	4	10	16	10	US\$160.00	US\$400.00	US\$640.00	US\$400.00
F	Pruebas unitarias y Corrección de errores	D, E	13/5/2025	20/5/2025	Backend y Frontend Development	2	3	6	9	6	US\$120.00	US\$240.00	US\$360.00	US\$240.00
G	Integración con la Nube	F	21/5/2025	23/5/2025	AI Specialist, Backend y Frontend Developer	3	1	3	5	3	US\$94.00	US\$282.00	US\$470.00	US\$282.00
H	Desarrollo de Asistente Virtual con IA	G	26/5/2025	29/5/2025	AI Specialist, Backend y Frontend Developer	3	2	4	6	4	US\$200.00	US\$400.00	US\$600.00	US\$400.00
I	Planificación de Actualizaciones y Soporte	H	30/5/2025	6/6/2025	Backend y Frontend Developer	2	2	6	10	6	US\$80.00	US\$240.00	US\$400.00	US\$240.00
J	Pruebas de Integración y Compatibilidad	H	30/5/2025	20/6/2025	QA Tester	1	9	16	23	16	US\$306.00	US\$544.00	US\$782.00	US\$544.00
K	Pruebas de Asistente Virtual y Funcionalidad de IA	J	23/6/2025	4/7/2025	AI Specialist y QA Tester	1	7	10	13	10	US\$658.00	US\$940.00	US\$1,222.00	US\$940.00
L	Ajustes y corrección de errores	K	7/7/2025	14/7/2025	QA Tester	1	2	5	8	5	US\$68.00	US\$170.00	US\$272.00	US\$170.00
Módulo de Cultivo Automatizado														
M	Selección y Preparación de Materiales	B	11/4/2025	21/4/2025	Purchasing Manager	1	1	5	9	5	US\$31.00	US\$155.00	US\$279.00	US\$155.00
N	Construcción e Implementación de la Estructura	M	22/4/2025	9/5/2025	Electronic Engineer	1	6	12	18	12	US\$300.00	US\$600.00	US\$900.00	US\$600.00
Ñ	Programación y Configuración de Unidad de Control	N	12/5/2025	28/5/2025	Electronic Engineer	1	3	13	23	13	US\$150.00	US\$650.00	US\$1,150.00	US\$650.00
O	Implementación de Sistemas de Riego y Monitoreo Inteligentes	Ñ	29/5/2025	6/6/2025	Electronic Engineer	1	4	7	10	7	US\$200.00	US\$350.00	US\$500.00	US\$350.00
P	Optimización Automatizada con IA	O	9/6/2025	13/6/2025	AI Specialist y Backend Developer	2	1	5	9	5	US\$60.00	US\$300.00	US\$540.00	US\$300.00
Q	Pruebas de Compatibilidad con la App y la Nube	I, L, P	15/7/2025	28/7/2025	Electronic Engineer, Backend y Frontend Developer	3	3	10	17	10	US\$270.00	US\$900.00	US\$1,530.00	US\$900.00
R	Corrección de errores	Q	29/7/2025	11/8/2025	Electronic Engineer, QA Tester	2	6	10	14	10	US\$504.00	US\$840.00	US\$1,176.00	US\$840.00
S	Integración del módulo con la App	R	12/8/2025	25/8/2025	Electronic Engineer, QA Tester	2	4	9	14	9	US\$336.00	US\$756.00	US\$1,176.00	US\$756.00
Documentación y Certificaciones														
T	Confección de Manuales de Instalación	S	26/8/2025	29/8/2025	Technical Documentation Specialist	1	2	4	6	4	0	0	0	0
U	Elaboración Guías de Uso	T	1/9/2025	8/9/2025	Technical Documentation Specialist	1	1	6	11	6	0	0	0	0
V	Verificación de Cumplimiento de Normativas	U	9/9/2025	22/9/2025	Project Manager	1	8	10	12	10	0	0	0	0
W	Obtención de Certificaciones Técnicas y de Calidad	V	23/9/2025	25/9/2025	Certification Specialist	1	2	3	4	3	0	0	0	0
X	Obtención de Certificaciones de Inteligencia Artificial y Eficiencia Operativa	W	26/9/2025	30/9/2025	AI Specialist y Certification Specialist	2	1	3	5	3	US\$60.00	US\$180.00	US\$300.00	US\$180.00
Y	Coordinación de entrega e instalación del módulo	X	30/9/2025	1/10/2025	Logistics Coordinator, Installation Technician	1	1	2	3	2	0	0	0	0
Total							183 días			US\$7,947.00				

Materiales Requeridos

Materia Prima:

- **Plásticos Reforzados de Alta Calidad:** Material de grado industrial para la construcción de un módulo avanzado, resistente al agua, humedad y cambios de temperatura extremos.
- **Aleaciones de Aluminio y Acero Inoxidable:** Utilizadas en componentes estructurales que requieren alta durabilidad, resistencia a la corrosión y peso ligero.
- **Selladores Avanzados:** Siliconas de alto rendimiento para garantizar la estanqueidad en condiciones extremas.

Costos de Materia Prima:

- **Mes 0:** US\$2,000.00.
- **Mes 1:** US\$300.00.

Insumos:

- **Cables y Conexiones Avanzadas:** Para interconectar sensores de alta precisión y la unidad de control con la aplicación móvil.
- **Piezas de Fontanería de Grado Industrial:** Tubos y conectores avanzados que aseguran la durabilidad del sistema de riego por goteo.

Costos de Insumos:

- **Mes 0:** US\$1,100.00.
- **Meses 1 a 5:** US\$1,800.00.

Otros Materiales:

- **Sensores de Humedad, Luz, Temperatura y Calidad de Aire:** Dispositivos avanzados que integran tecnología de IA para un monitoreo preciso y en tiempo real.
- **Sustrato de Cultivo de Alta Calidad:** Incluido para la instalación inicial del módulo con cultivos optimizados.

Costos de Otros Materiales:

- **Mes 0:** US\$500.00.
- **Meses 2 a 4:** US\$800.00.

Equipamiento Requerido

Unidad de Control Electrónico:

- **Microcontroladores Avanzados y Chips IA:** Como NVIDIA Jetson o sistemas de inteligencia artificial embebidos para procesar datos en tiempo real.
- **Módulos de Comunicación Inalámbrica:** Wi-Fi, Bluetooth y conectividad 5G para asegurar la integración total entre el módulo y la nube.

Sistema de Riego Automatizado:

- **Electroválvulas Inteligentes:** Con capacidad de ajustar el flujo de agua automáticamente según las recomendaciones de la IA.

- **Bomba de Alta Presión:** Que garantice un suministro eficiente de agua para múltiples canales de riego.

Estructura Modular:

- **Cisternas de Agua de Alta Capacidad:** Tanques de 20 litros con sensores de nivel y control automático.
- **Soportes Modulares Expandibles:** Diseñados para adaptarse a diferentes configuraciones de cultivo y facilitar expansiones futuras.

Equipos de Energía:

- **Sistema de Alimentación Solar con Batería de Respaldo:** Paneles solares de alta eficiencia y baterías de litio con capacidad suficiente para asegurar operación continua.

Dispositivos de Prueba y Configuración:

- **Estaciones de Diagnóstico de IA:** Que incluyen herramientas de análisis para verificar la configuración del sistema basado en inteligencia artificial.

Los costos de los elementos mencionados son los siguientes, para **Equipamiento y Mobiliario** se prevé un total de US\$1,400.00 en el mes 0 y para **Reparaciones y Mantenimiento** se estima un total de US\$600.00 durante los meses 3 a 4.

Personal Requerido

Empleado	Rol/Roles	Sueldo (diario)
Di Domenico, Nicolás	Project Manager	US\$0.00
	Database Designer	US\$0.00
	Logistics Coordinator	US\$0.00
Álbonico, Agustín	Backend Developer	US\$0.00
	Technical Documentation Specialist	US\$0.00
	Certification Specialist	US\$0.00
	Installation Technician	US\$0.00
Empleado 1	Frontend Developer	US\$40.00
Empleado 2	QA Tester (Quality Assurance)	US\$34.00
Empleado 3	Purchasing Manager	US\$31.00
Empleado 4	Electronic Engineer	US\$50.00
Empleado 5	AI Specialist	US\$60.00

A continuación, se detalla el cálculo del sueldo mensual promedio estimado para todos los roles contratados.

El costo total estimado para la **Mano de obra de producción** es de **US\$7,947.00** durante los 6 meses de duración del proyecto. Este monto se obtuvo sumando los costos promedios ponderados de todas las actividades en la **Lista de Actividades**. Para calcular cada costo promedio ponderado, se utilizó la fórmula $(O + 4 * MP + P) / 6$, donde *O* es el valor optimista, *MP* el valor más probable, y *P* el valor pesimista. Estos valores se

calcularon multiplicando el sueldo diario de cada rol por los días hábiles trabajados en cada actividad asignada.

Para simplificar, el costo total estimado se distribuyó equitativamente a lo largo de los 6 meses del proyecto, resultando en un sueldo mensual promedio estimado de **US\$1,324.50** por mes.

Otros costos del proyecto

Alquiler:

- **Mes 0:** US\$1,000.00, destinado al espacio inicial para ensamblaje y pruebas.
- **Meses 1 a 6:** US\$600.00 mensuales para almacenamiento y actividades operativas.

Servicios Generales Fijos:

- **Meses 1 a 6:** US\$800.00 mensuales, incluyendo electricidad, agua e internet de alta velocidad.

Suscripciones y Licencias IT:

- **Mes 1:** US\$200.00, necesarias para software de IA y herramientas digitales.

Impuestos y Seguridad Social:

- **Meses 1 a 6:** US\$300.00 mensuales para cubrir las obligaciones legales y sociales.

Suministros de Oficina:

- **Mes 2:** US\$150.00 para materiales administrativos esenciales.

Otros Gastos Fijos:

- **Último mes:** US\$500.00 para transporte y logística del módulo al cliente.

6. Análisis de Factibilidad de cada uno de los anteproyectos

a. Opción con los mínimos recursos requeridos

Factibilidad Legal

Normativas Ambientales:

El módulo básico deberá cumplir con las regulaciones ambientales aplicables para minimizar el impacto ecológico, incluso con funcionalidades limitadas:

- **Impacto Ambiental:** Decreto 101/03, reglamenta la Ley 11717/99. Se considera en caso de que el módulo requiera estudios de impacto ambiental, especialmente en áreas residenciales.
- **Agua:** Ley 9830/95 y Resolución DiPOS 1089/82, para la gestión del agua utilizada en el sistema de riego automatizado.
- **Residuos:** Ley 13940 – Gestión Integral de RAEEs. Relevante para el reciclaje de componentes electrónicos básicos como sensores.

Protección de Datos Personales:

El cumplimiento con la Ley 25.326 garantiza la privacidad y seguridad de los datos del usuario. Aunque la aplicación móvil tiene una funcionalidad simple, debe manejar la información básica del usuario de manera responsable.

Certificaciones:

- **Certificación de Seguridad Eléctrica:** Asegura que los componentes básicos, como la fuente de energía y los sensores, sean seguros para su uso.
- **Certificación IP (Protección Internacional):** Nivel básico IP44 para asegurar protección contra salpicaduras y partículas gruesas.

Factibilidad Técnica

- **Componentes Limitados:** El módulo incluye sensores básicos de riego y luz, controlados por un microcontrolador económico como Arduino.
- **Alimentación Eléctrica Convencional:** Operación exclusiva con conexión a la red eléctrica, sin opciones de respaldo solar.
- **Aplicación Móvil Básica:**
Se desarrollará una aplicación ligera para monitoreo y notificaciones esenciales. Esta aplicación estará diseñada con un enfoque minimalista para garantizar simplicidad y funcionalidad. Tecnologías utilizadas:
 - **Frontend:** React Native, por su capacidad de desarrollar una aplicación única compatible con iOS y Android.
 - **Backend:** Node.js con Express.js, para manejar las solicitudes básicas desde la aplicación móvil.
 - **Base de Datos:** SQLite, una solución ligera y local, suficiente para almacenar configuraciones y registros básicos de la operación del módulo.

- **API REST:** La comunicación entre el backend y el módulo se realizará mediante una API REST, permitiendo modularidad en el diseño.
- **Estructura Modular Básica:** Fabricada con plásticos reforzados y soportes básicos que garantizan un uso confiable en balcones o terrazas pequeñas.

Factibilidad Operativa

- **Implementación y Funcionamiento Diario:** El usuario realizará ajustes manuales, como la frecuencia de riego, ya que la automatización es limitada. Los sensores envían notificaciones básicas sobre condiciones del cultivo.
- **Recursos Humanos:**
 - **Equipo de Desarrollo de Software:**

El equipo está liderado por Nicolás Di Domenico, quien desempeña el rol de Project Manager, supervisando todas las actividades del desarrollo. Este equipo incluye a Agustín Álbónico, quien asume las funciones de Backend Developer y Frontend Developer, siendo responsable del diseño y desarrollo de la aplicación móvil básica. Las tareas de prueba y calidad estarán a cargo de un QA Tester contratado específicamente para validar la funcionalidad esencial de la aplicación y garantizar su operatividad. Los empleados contratados en este equipo recibirán un salario diario acorde a sus roles y responsabilidades.
 - **Equipo de Desarrollo del Módulo de Cultivo Automatizado:**

Este equipo incluye a Nicolás Di Domenico como Logistics Coordinator y Purchasing Manager, quien se encarga de la selección y adquisición de materiales necesarios para la construcción del módulo. Agustín Álbónico, en su rol de Electronics Technician e Installation Technician, lidera las tareas de ensamblaje y configuración inicial del módulo, asegurando que los sensores básicos y el sistema de riego funcionen correctamente. Estos roles son fundamentales para la implementación exitosa del sistema de cultivo automatizado.
 - **Equipo de Documentación:**

Agustín Álbónico también asume el rol de Technical Documentation Specialist, siendo responsable de elaborar las guías impresas de instalación y uso básico del módulo. Estas guías brindan al cliente las herramientas necesarias para realizar ajustes y mantenimiento básicos de manera autónoma.
 - **Coordinación General del Proyecto:**

Nicolás Di Domenico lidera la coordinación de todas las etapas del proyecto, asegurando que las metas, los plazos y los estándares de calidad sean cumplidos. Gestiona la comunicación y el flujo de trabajo entre los diferentes equipos involucrados, garantizando una integración efectiva de las actividades y resultados.
 - **Modelo de Contratación:**

Los roles adicionales, como QA Tester y Electronics Technician, serán cubiertos mediante contrataciones específicas para el proyecto, con salarios diarios establecidos según la complejidad y responsabilidad de sus tareas. Esto asegura flexibilidad en la asignación de recursos y una optimización de los costos operativos del proyecto.

- **Mantenimiento:** Las guías impresas proporcionan al cliente instrucciones para realizar tareas básicas de mantenimiento y configuración.

Factibilidad Económica-Financiera

Opción con enfoque minimalista, lo que permite costos iniciales y operativos más bajos. Todos los gastos serán cubiertos con capital propio, evitando la necesidad de financiamiento externo.

Gastos Cubiertos con Capital Propio

- **Inversión Inicial (Mes 0) - US\$ 6,000.00**
Cubre la adquisición de materiales básicos, sensores y plásticos reforzados, así como costos de equipamiento esencial.
- **Costos Operativos (Meses 1 a 6) - US\$ 14,688.10**
Incluyen costos fijos y variables distribuidos de la siguiente manera:
 - **Costos Fijos Bimestrales:**
 - Primer Bimestre: **US\$ 3,080.00**
 - Segundo Bimestre: **US\$ 3,190.00**
 - Tercer Bimestre: **US\$ 3,340.00**
 - **Costos Variables:**
 - Primer Bimestre: **US\$ 2,092.70**
 - Segundo Bimestre: **US\$ 1,692.70**
 - Tercer Bimestre: **US\$ 1,292.70**

Esta opción prioriza la simplicidad y funcionalidad básica, asegurando un retorno sobre la inversión con un menor riesgo financiero.

b. Opción con recursos moderados requeridos

Factibilidad Legal

Normativas Ambientales

Es fundamental que el módulo de cultivo automatizado cumpla con las regulaciones ambientales vigentes en la provincia de Santa Fe, con el objetivo de minimizar el impacto ecológico y fomentar prácticas sostenibles. A continuación, se presentan las normativas más relevantes para asegurar el cumplimiento legal en este proyecto:

- **Impacto Ambiental**
 - **Decreto 101/03:** Reglamenta la Ley 11717/99, Ley marco de medio ambiente. Se aplicará en caso de que el sistema de cultivo automatizado deba cumplir con estudios de impacto ambiental, especialmente si se considera su implementación en entornos urbanos residenciales.
- **Agua**
 - **Ley 9830/95 - Código de Aguas:** Para el manejo responsable del agua utilizada en el sistema de riego automatizado.

- **Resolución DiPOS 1089/82:** Aplica para el control de líquidos residuales, en caso de que el sistema de cultivo tenga un sistema de drenaje que genere residuos líquidos.
- **Suelos**
 - **Ley 10552/94:** Control y prevención de la degradación de suelos. Aunque el sistema de cultivo se mantiene en un módulo, esta ley es relevante para prevenir prácticas que puedan afectar los suelos en los que el módulo se instale, especialmente si hay riesgo de derrame o drenaje hacia el suelo.
- **Residuos**
 - **Ley 13940 – Gestión Integral y Sustentable de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs):** Dado que el módulo incluye componentes electrónicos, esta ley es clave para la disposición y reciclaje de dichos componentes al finalizar su vida útil.
 - **Resolución SMAyDS 128/04:** Para el tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos, relevante si el sistema produce residuos sólidos menores, como partes de mantenimiento o sustitución de sensores.

Protección de Datos Personales

La aplicación móvil debe cumplir con la siguiente ley de protección de datos personales en Argentina para proteger la información de los usuarios:

- **Ley 25.326 de Protección de los Datos Personales:** La aplicación móvil debe cumplir con la Ley 25.326 de Protección de los Datos Personales en Argentina para garantizar la seguridad y privacidad de la información de los usuarios. Esta ley establece los principios y derechos fundamentales en el tratamiento de datos personales, regulando el uso de la información en plataformas y aplicaciones digitales. Su objetivo es proteger la privacidad de los usuarios y asegurar que sus datos sean manejados de manera responsable y segura.

Certificaciones

Para asegurar la seguridad, eficiencia y sostenibilidad del módulo de cultivo automatizado, se obtendrán las siguientes certificaciones:

- **Certificación de Seguridad Eléctrica:** Cumplimiento con la Resolución 169/2018 de la D.N.C.I. en Argentina, garantizando estándares nacionales e internacionales de seguridad para minimizar riesgos eléctricos, con certificación a través de entidades como Intertek.
- **Certificación de Compatibilidad Electromagnética (EMC):** Cumplimiento con la Directiva EMC para evitar interferencias en entornos electromagnéticos, certificado por laboratorios como VENG.
- **Certificación de Eficiencia Energética:** Uso de componentes con certificación ENERGY STAR para optimizar el consumo energético y reducir el impacto ambiental.
- **Certificación IP (Protección Internacional):** Certificación IP65 para asegurar resistencia al polvo y agua, garantizando durabilidad en condiciones de alta humedad.

- **Certificación de Residuos Electrónicos:** Implementación de la certificación R2 (Responsible Recycling) de SERI para una gestión responsable y sostenible de los componentes electrónicos al final de su vida útil, cumpliendo con la normativa RAEE.

Factibilidad Técnica

- **Componentes Disponibles:** Los sensores y el sistema de control permiten una regulación eficiente de humedad, luz y riego, asegurando una operación autónoma en el ambiente de cultivo.
- **Energía Solar y Respaldo Eléctrico:** La configuración con paneles solares y respaldo eléctrico asegura operación continua, incluso en condiciones de baja luz solar, optimizando el consumo de energía.
- **Arquitectura de la Aplicación Móvil y Stack Tecnológico:** La aplicación móvil sigue una arquitectura **cliente-servidor basada en RESTful API**, lo cual facilita la comunicación entre el módulo y la interfaz de usuario, permitiendo escalabilidad y actualizaciones sin interrupciones.
 - **Frontend:** La aplicación está desarrollada con **React Native**, asegurando compatibilidad y rendimiento tanto en iOS como en Android.
 - **Backend:** El servidor utiliza **Node.js** con **Express.js** para manejar las solicitudes, y **MongoDB** como base de datos para el almacenamiento de datos de usuario y configuración de cultivos.
 - **API RESTful:** La comunicación entre el backend y el módulo se realiza mediante una API REST, lo cual permite una estructura modular y facilita futuras integraciones o expansiones.
 - **Servicios de Notificaciones:** Integración con **Firebase Cloud Messaging (FCM)** para enviar notificaciones de alertas al usuario en tiempo real.
- **Diseño Modular y Durabilidad:** La estructura modular facilita el mantenimiento, permite agregar módulos adicionales, y asegura resistencia a humedad y polvo, ideal para entornos de cultivo.

Factibilidad Operativa

- **Implementación y Funcionamiento Diario:** Las actividades diarias de monitoreo y ajuste (riego, luz, humedad y temperatura) se gestionan automáticamente mediante sensores y una unidad de control, requiriendo la intervención del usuario sólo cuando recibe notificaciones en la aplicación móvil, lo cual simplifica la operación y reduce la supervisión.
- **Recursos Humanos:**
 - **Equipo de Desarrollo de Software:** Liderado por Nicolás Di Domenico como Líder de Proyecto, este equipo incluye a Agustín Álbónico como Desarrollador Backend y a un Desarrollador Frontend contratado, quienes se encargan del diseño, programación y desarrollo de la aplicación móvil, asegurando su integración con el sistema de control del módulo. La calidad del software está a cargo de un Tester de Calidad, contratado específicamente para realizar pruebas de integración, funcionalidad y compatibilidad, garantizando un funcionamiento óptimo en plataformas iOS y Android. Los empleados contratados para este equipo perciben un salario diario acorde a su rol y responsabilidad.

- **Equipo de Desarrollo del Módulo de Cultivo Automatizado:** Este equipo está compuesto por un Especialista en Compras, responsable de la selección y adquisición de materiales necesarios para la construcción del módulo, y por un Ingeniero Electrónico, quien estará a cargo de la configuración y programación de la unidad de control, implementación de sistemas de riego y monitoreo, y pruebas de compatibilidad del módulo con la aplicación móvil. Estos empleados contratados cuentan con experiencia en sus respectivos campos y perciben un salario diario establecido.
- **Equipo de Documentación y Capacitación:** Agustín Álbónico, en su rol de Especialista en Documentación, confecciona los manuales de instalación y guías de uso, ofreciendo a los clientes información detallada y accesible para manejar el sistema. El Líder de Proyecto, supervisa la verificación del cumplimiento de normativas, coordinando además la obtención de certificaciones necesarias. Para estas tareas específicas, se prevé la contratación de personal adicional con experiencia en documentación técnica, quienes también percibirán un salario diario.
- **Coordinación General del Proyecto:** Nicolás Di Domenico lidera todas las etapas del proyecto, desde la planificación inicial hasta la instalación final, asegurando que los plazos, estándares de calidad y objetivos del proyecto se cumplan. Además, gestiona la comunicación y colaboración entre los equipos de software, hardware y documentación, garantizando la integración exitosa de todos los componentes del proyecto. Los roles operativos y técnicos mencionados serán cubiertos por contrataciones que recibirán una remuneración diaria según las funciones desempeñadas.
- **Mantenimiento y Actualizaciones del Sistema:** La aplicación móvil incluye guías para que el cliente realice el mantenimiento de manera autónoma, sin necesidad de soporte regular. El diseño modular permite actualizar el software sin interrumpir la operación.
- **Garantía de una Instalación Eficiente:** La empresa asegura una instalación óptima del módulo en el espacio del cliente dentro del área metropolitana de Rosario. El equipo técnico verifica que el sistema esté completamente operativo y orienta al cliente en el uso inicial del módulo y la aplicación.

Factibilidad Económica-Financiera

Esta opción de recursos moderados ofrece gran valor al cliente y resulta factible tanto técnica como operativamente. Para financiar el proyecto, se cubrirán todos los gastos con capital propio, incluyendo la inversión inicial y los gastos operativos distribuidos a lo largo de los bimestres. A diferencia de los empleados contratados, quienes percibirán un salario diario acorde a su rol, los dos integrantes principales del proyecto no tendrán un salario fijo; en su lugar, se distribuirán las ganancias generadas al final del proyecto como retorno de su inversión y esfuerzo.

Esta estrategia nos permite mantener el control total sobre el proyecto, optimizar la rentabilidad y garantizar la sostenibilidad financiera sin recurrir a financiamiento externo.

Gastos Cubiertos con Capital Propio

- **Inversión Inicial (Mes 0) - US\$ 6,000.00**

Este monto cubre el equipamiento y mobiliario necesario para la configuración inicial, así como materias primas, insumos y otros costos esenciales para el inicio del proyecto.

- **Costos Operativos y Mantenimiento (Meses 1 a 6) - US\$ 17,462.00**

Incluyen costos fijos y variables bimestrales distribuidos de la siguiente manera:

- **Costos Fijos Bimestrales:**

- Primer Bimestre: **US\$ 3,150.00**
- Segundo Bimestre: **US\$ 3,400.00**
- Tercer Bimestre: **US\$ 3,400.00**

- **Costos Variables Bimestrales:**

- Primer Bimestre: **US\$ 3,004.00**
- Segundo Bimestre: **US\$ 2,604.00**
- Tercer Bimestre: **US\$ 1,904.00**

Estos costos han sido cuidadosamente planificados para cubrir todas las necesidades del proyecto durante los seis meses de operación, asegurando su desarrollo y operatividad sin interrupciones. Al optar por el financiamiento con capital propio, se evita incurrir en costos adicionales asociados a intereses o financiamiento externo, lo que permite maximizar la rentabilidad del proyecto.

Cabe destacar que el desarrollo del proyecto será realizado principalmente por sus dos integrantes principales, quienes asumirán diversos roles clave a lo largo del proceso. Esta estrategia reduce de manera significativa los costos operativos, ya que no se generan egresos relacionados con los salarios de los roles que desempeñan los propios integrantes. En su lugar, las ganancias se distribuirán de manera equitativa entre ellos al momento de la entrega final del módulo GROTECH, reflejando su esfuerzo e inversión personal en el proyecto.

c. Opción en su máxima expresión

Factibilidad Legal

Normativas Ambientales

El módulo de cultivo automatizado avanzado debe cumplir estrictamente con las regulaciones ambientales vigentes en la provincia de Santa Fe. Esto asegura prácticas sostenibles, minimiza impactos negativos en el entorno y garantiza el cumplimiento legal. Las normativas más relevantes son:

- **Impacto Ambiental**

- **Decreto 101/03:** Reglamenta la Ley 11717/99, marco de medio ambiente, aplicable para estudios de impacto ambiental en áreas urbanas residenciales donde el módulo se instale.

- **Agua**

- **Ley 9830/95 - Código de Aguas:** Regula el manejo eficiente del agua para el riego automatizado avanzado.

- **Resolución DiPOS 1089/82:** Controla los líquidos residuales derivados de procesos avanzados del módulo.
- **Suelos**
 - **Ley 10552/94:** Protege contra la degradación de suelos, considerando los sistemas de drenaje avanzados del módulo.
- **Residuos**
 - **Ley 13940 – Gestión Integral y Sustentable de Residuos Electrónicos (RAEEs):** Clave para gestionar los componentes electrónicos y sensores de alta tecnología al final de su vida útil.
 - **Resolución SMAyDS 128/04:** Trata la disposición final de residuos sólidos avanzados generados durante el mantenimiento.

Protección de Datos Personales

La aplicación avanzada de inteligencia artificial debe cumplir con:

- **Ley 25.326 de Protección de los Datos Personales:** Para asegurar que los datos del usuario se manejen con total seguridad y privacidad, especialmente al integrarse con sistemas de inteligencia artificial y análisis predictivo.

Certificaciones

Para garantizar seguridad, sostenibilidad y eficiencia, el módulo avanzado debe obtener las siguientes certificaciones:

- **Certificación de Seguridad Eléctrica:** Resolución 169/2018 de la D.N.C.I., cubriendo riesgos eléctricos en componentes avanzados.
- **Certificación de Inteligencia Artificial Responsable:** Para asegurar que los algoritmos de IA respeten estándares éticos y de sostenibilidad.
- **Certificación de Eficiencia Energética:** Uso de paneles solares con tecnología avanzada de batería.
- **Certificación IP Avanzada:** Certificación IP68, asegurando resistencia en condiciones extremas.

Factibilidad Técnica

- **Componentes Avanzados Disponibles:** Los sensores de última generación integrados en el módulo permiten un monitoreo y regulación precisos de humedad, luz, temperatura y calidad del aire, optimizando automáticamente las condiciones del cultivo. Los datos recopilados se procesan en tiempo real, permitiendo ajustes inteligentes mediante algoritmos de inteligencia artificial.
- **Energía Solar con Batería de Respaldo de Alta Capacidad:** La configuración incluye paneles solares de alta eficiencia combinados con baterías avanzadas de larga duración, asegurando una operación continua incluso en condiciones de baja luz solar o interrupciones en el suministro eléctrico.
- **Arquitectura de la Aplicación Móvil y Stack Tecnológico Avanzado:** La aplicación móvil utiliza una arquitectura moderna basada en microservicios y aprendizaje automático para garantizar escalabilidad, rendimiento y personalización avanzada.

- **Frontend:** Desarrollado con **Flutter**, proporcionando una experiencia de usuario fluida y personalizada en dispositivos iOS y Android, con capacidad para personalizar parámetros avanzados de cultivo.
- **Backend:** Implementado en **Node.js** con **NestJS**, garantizando modularidad, eficiencia y facilidad de mantenimiento.
- **Base de Datos:** **PostgreSQL** soporta la gestión de grandes volúmenes de datos en tiempo real, ideal para almacenar información histórica y patrones de cultivo.
- **Servicios de IA y Machine Learning:** Algoritmos implementados con **TensorFlow** procesan los datos recopilados para predecir y optimizar las condiciones de cultivo, proporcionando recomendaciones precisas al usuario.
- **API Avanzada e Integración en la Nube:** La aplicación se conecta al módulo mediante **GraphQL**, permitiendo una comunicación eficiente y flexible. La sincronización con la nube facilita el acceso remoto a los datos del cultivo desde cualquier dispositivo, garantizando seguridad y accesibilidad.
- **Servicios de Notificaciones y Asistencia Inteligente:** El sistema utiliza **Firebase Cloud Messaging (FCM)** para notificaciones en tiempo real. Un asistente virtual basado en inteligencia artificial, integrado en la aplicación, proporciona soporte inmediato, respondiendo preguntas y guiando al usuario en el uso del módulo.
- **Diseño Modular y Expansibilidad:** El diseño del módulo permite agregar nuevas funciones o sensores según sea necesario, asegurando adaptabilidad a futuras demandas del mercado. La estructura modular, certificada con IP68, garantiza resistencia extrema a condiciones de humedad, polvo y agentes externos, haciendo que el módulo sea ideal para entornos exigentes de cultivo.

Factibilidad Operativa

- **Implementación y Funcionamiento Diario:** El sistema de cultivo automatizado de alta tecnología gestiona las actividades diarias de monitoreo y ajuste (riego, luz, humedad, temperatura y calidad del aire) mediante sensores avanzados y una unidad de control con inteligencia artificial. Estas tareas se realizan de manera autónoma, requiriendo intervención del usuario solo cuando recibe alertas específicas en la aplicación móvil o recomendaciones personalizadas del asistente virtual integrado, lo cual optimiza la operación y reduce significativamente la supervisión manual.
- **Recursos Humanos:**
 - **Equipo de Desarrollo de Software:** Liderado por Nicolás Di Domenico como Project Manager, este equipo incluye a Agustín Álbónico como Backend Developer y a un Frontend Developer contratado, responsables de diseñar, programar y desarrollar una aplicación móvil avanzada que integre funcionalidades basadas en inteligencia artificial. Además, el equipo cuenta con un QA Tester (Quality Assurance) contratado para realizar pruebas exhaustivas de integración, funcionalidad y compatibilidad, asegurando un rendimiento óptimo en múltiples plataformas.
 - **Especialista en Inteligencia Artificial:** Un AI Specialist contratado supervisará la implementación de algoritmos avanzados de machine learning para el análisis y optimización de las condiciones del cultivo. Este profesional

trabaja en estrecha colaboración con los desarrolladores para garantizar una integración fluida entre la aplicación móvil y los sistemas de IA.

- **Equipo de Desarrollo del Módulo de Cultivo Automatizado:** Compuesto por un Purchasing Manager, encargado de seleccionar y adquirir materiales necesarios para la construcción del módulo, y un Electronic Engineer, responsable de configurar y programar la unidad de control, implementar los sistemas de riego automatizado y monitoreo, y realizar pruebas de compatibilidad con la aplicación móvil.
- **Equipo de Documentación y Capacitación:** Agustín Álbónico, en su rol de Technical Documentation Specialist, desarrollará manuales detallados de instalación y guías de uso, mientras que Nicolás Di Domenico supervisará el cumplimiento de normativas y la obtención de certificaciones avanzadas. El equipo también cuenta con personal adicional contratado para tareas específicas de documentación técnica y capacitación del cliente.
- **Coordinación General del Proyecto:** Nicolás Di Domenico lidera todas las fases del proyecto, asegurando que los plazos, estándares de calidad y objetivos sean cumplidos. Su rol incluye la gestión de comunicación entre equipos de software, hardware e inteligencia artificial, promoviendo la integración de componentes y tecnologías avanzadas.
- **Mantenimiento y Actualizaciones del Sistema:** El diseño del módulo permite al cliente realizar tareas básicas de mantenimiento con asistencia de guías digitales y soporte del asistente virtual integrado en la aplicación. Las actualizaciones de software se realizan automáticamente mediante integración con la nube, sin interrupciones en la operación del sistema.
- **Garantía de una Instalación Eficiente:** El módulo será instalado en el espacio del cliente dentro del área metropolitana de Rosario por técnicos especializados, quienes verifican el funcionamiento completo del sistema y orientan al cliente en el uso inicial del módulo y la aplicación móvil avanzada.

Factibilidad Económica-Financiera

La opción de máxima expresión ofrece un módulo de cultivo automatizado avanzado que proporciona un valor excepcional al cliente, con tecnologías de última generación y alta personalización. Este proyecto es factible tanto técnica como operativamente gracias a la cuidadosa planificación de recursos y costos. Todos los gastos serán cubiertos con capital propio, incluyendo la inversión inicial y los costos operativos distribuidos a lo largo de los bimestres. Al igual que en las otras opciones, los dos integrantes principales del proyecto no tendrán un salario fijo; en su lugar, se distribuirán las ganancias generadas al final del proyecto como retorno de su inversión y esfuerzo.

Esta estrategia garantiza el control total sobre el proyecto, optimiza la rentabilidad y asegura la sostenibilidad financiera sin depender de financiamiento externo.

Gastos Cubiertos con Capital Propio

- **Inversión Inicial (Mes 0) - US\$ 6,000.00**
Este monto cubre el equipamiento, mobiliario, y tecnología avanzada necesaria para

la configuración inicial, incluyendo inteligencia artificial, así como materias primas, insumos y otros costos esenciales para el inicio del proyecto.

- **Costos Operativos y Mantenimiento (Meses 1 a 6) - US\$ 22,497.00**

Incluyen costos fijos y variables bimestrales distribuidos de la siguiente manera:

- **Costos Fijos Bimestrales:**
 - Primer Bimestre: **US\$ 3,750.00**
 - Segundo Bimestre: **US\$ 4,000.00**
 - Tercer Bimestre: **US\$ 3,900.00**
- **Costos Variables Bimestrales:**
 - Primer Bimestre: **US\$ 4,249.00**
 - Segundo Bimestre: **US\$ 3,774.00**
 - Tercer Bimestre: **US\$ 2,824.00**

Estos costos han sido planificados con precisión para cubrir todas las necesidades del proyecto durante su desarrollo y garantizar la operatividad sin interrupciones. Optar por el financiamiento con capital propio evita costos adicionales asociados a intereses o financiamiento externo, permitiendo maximizar la rentabilidad del proyecto.

Además, el desarrollo del proyecto será realizado en gran parte por sus dos integrantes principales, quienes asumirán roles clave en diversas áreas. Esta estrategia reduce considerablemente los costos operativos al no generar egresos relacionados con los salarios de dichos roles. Las ganancias serán distribuidas equitativamente entre ellos al finalizar el proyecto y entregar el módulo GROTECH al cliente, reflejando su dedicación, esfuerzo e inversión personal en el desarrollo del sistema.

7. Análisis de Rentabilidad de cada uno de los anteproyectos que hayan superado los análisis de factibilidad

a. Opción con los mínimos recursos requeridos

Inversión inicial

Rubros		Costos
Equipamiento y Mobiliario		US\$1,400.00
Inscripciones y Registros		-
Publicidad y Marketing		-
Capital circulante necesario para operar hasta cobrar las primeras ventas:	Materias primas	US\$2,000.00
	Insumos	US\$1,100.00
	Inventarios	-
	Alquileres	US\$1,000.00
	Sueldos	-
Otros		US\$500.00
		US\$6,000.00

Costos fijos y variables

Costos		Bimestre 1		Bimestre 2		Bimestre 3	
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Fijos	Alquileres	US\$500.00	US\$500.00	US\$500.00	US\$500.00	US\$500.00	US\$500.00
	Pagos a otros colaboradores	-	-	-	-	-	-
	Servicios Generales Fijos	US\$700.00	US\$700.00	US\$700.00	US\$700.00	US\$700.00	US\$700.00
	Suscripciones y Licencias IT	US\$150.00	-	-	-	-	-
	Impuestos y Seguridad Social	US\$220.00	US\$220.00	US\$220.00	US\$220.00	US\$220.00	US\$220.00
	Saldo IVA	-	-	-	-	-	-
	Cuotas préstamos	-	-	-	-	-	-
	Sueldo Emprendedor	-	-	-	-	-	-
	Suministros Oficina	-	US\$90.00	-	-	-	-
	Seguros	-	-	-	-	-	-
	Reparaciones y Mantenimiento	-	-	US\$200.00	US\$150.00	-	-
	Capacitaciones	-	-	-	-	-	-
	Retención, motivación e integración equipo	-	-	-	-	-	-
	Otros gastos fijos	-	-	-	-	-	US\$500.00
Total Costos Fijos		US\$1,570.00	US\$1,510.00	US\$1,620.00	US\$1,570.00	US\$1,420.00	US\$1,920.00
Variables	Materia prima	US\$100.00	-	-	-	-	-
	Insumos	US\$400.00	US\$200.00	US\$200.00	US\$100.00	US\$50.00	-
	Otros Materiales	-	US\$150.00	US\$100.00	US\$50.00	-	-
	Mano de obra producción	US\$621.35	US\$621.35	US\$621.35	US\$621.35	US\$621.35	US\$621.35
	Acciones de marketing	-	-	-	-	-	-
	Otros gastos variables	-	-	-	-	-	-
Total Costos Variables		US\$1,121.35	US\$971.35	US\$921.35	US\$771.35	US\$671.35	US\$621.35
Total		US\$2,691.35	US\$2,481.35	US\$2,541.35	US\$2,341.35	US\$2,091.35	US\$2,541.35

Flujo de fondos proyectados

	Mes 0	Bimestre 1		Bimestre 2		Bimestre 3		3 Bimestres
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	6 Meses
Entrega Módulo GROTECH	-	-	-	-	-	-	US\$35,000.00	Ganancia
Ingresos totales	-	-	-	-	-	-	US\$35,000.00	
Total Costos Fijos	-	US\$1,570.00	US\$1,510.00	US\$1,620.00	US\$1,570.00	US\$1,420.00	US\$1,920.00	
Total Costos Variables	-	US\$1,121.35	US\$971.35	US\$921.35	US\$771.35	US\$671.35	US\$621.35	
Egresos totales	-	-US\$2,691.35	-US\$2,481.35	-US\$2,541.35	-US\$2,341.35	-US\$2,091.35	-US\$2,541.35	
Inversión Inicial	-US\$6,000.00	-	-	-	-	-	-	US\$20,311.90
Flujo neto de efectivo proyectado	-	-US\$5,172.70	-US\$4,882.70	-US\$4,882.70	-US\$4,882.70	-US\$4,882.70	US\$30,367.30	

Indicadores financieros**Tasa de Descuento (TD):**

TD	
TD anual	0.04
TD bimestral	$((1+TD \text{ anual})^{(2/12)}) - 1$
	0.006558
TD	0.66%

Debido a que el análisis de flujos de caja se realiza en períodos bimestrales, la Tasa de Descuento anual del 4% ha sido ajustada a una tasa bimestral equivalente (0.66%). Este ajuste garantiza que los cálculos financieros, como el Valor Actual Neto (VAN), reflejen con precisión la rentabilidad esperada del proyecto en términos bimestrales, manteniendo la coherencia con el horizonte de análisis.

La tasa anual del 4% se basa en el rendimiento de los bonos del Tesoro de Estados Unidos a 10 años, utilizados como referencia porque los flujos de efectivo del proyecto están denominados en dólares estadounidenses.

Periodo de Recuperación (Payback):

PB	
Inversión Inicial	-US\$6,000.00
Cash flow Acumulado	
Bimestre 1	-US\$5,172.70
Bimestre 2	-US\$10,055.40
Bimestre 3	US\$20,311.90
En el 3er bimestre recupero la inversión	
PB	0.89

Aunque el cálculo teórico del PB sugiere un tiempo de 0.89 bimestres, en la práctica, el proyecto recuperará la inversión en el tercer bimestre (o sexto mes), cuando se recibe el ingreso total por el cobro del módulo en \$35,000. Este valor refleja el flujo de caja específico del proyecto, donde el retorno total ocurre al final del ciclo de inversión, asegurando que la inversión inicial se recupera de forma efectiva en seis meses.

Valor Presente Neto (VPN/VAN):

VAN	
Inversión Inicial	-US\$6,000.00
Cash flow	
Bimestre 1	-US\$5,172.70
Bimestre 2	-US\$4,882.70
Bimestre 3	US\$30,367.30
Tasa	0.0066
VAN	US\$13,816.21

Con una Tasa de Descuento ajustada del 0.66% bimestral, el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto es positivo y se estima en US\$ 13,816.21. Esto indica que, descontando los flujos de caja futuros a la TD bimestral, el proyecto no solo recuperará la inversión inicial, sino que también generará una ganancia neta. Este resultado respalda la viabilidad financiera del proyecto, mostrando que los ingresos esperados superan los costos en términos presentes, permitiendo distribuir las ganancias entre los miembros del equipo.

Tasa Interna de Retorno (TIR):

TIR	
Inversión Inicial	
Cash flow	
Bimestre 1	-US\$5,172.70
Bimestre 2	-US\$4,882.70
Bimestre 3	US\$30,367.30
TIR	34%

La TIR calculada para el proyecto es del 34% mensual. Este valor representa la rentabilidad efectiva del proyecto en términos mensuales y refleja el rendimiento esperado de cada flujo de caja en ese período. Como la TIR mensual supera la Tasa de Descuento ajustada (0.66 % bimestral), el proyecto es financieramente viable y rentable, ofreciendo un retorno superior al costo de oportunidad.

Retorno sobre la Inversión (ROI):

ROI	
Inversión Inicial	-US\$6,000.00
Ganancia	US\$20,311.90
TIR	2.39

La TIR calculada para el proyecto es del 34% mensual. Este valor representa la rentabilidad efectiva del proyecto en términos mensuales y refleja el rendimiento esperado de cada flujo de caja en ese período. Como la TIR mensual supera la Tasa de Descuento ajustada (0.66 % bimestral), el proyecto es financieramente viable y rentable, ofreciendo un retorno superior al costo de oportunidad.

b. Opción con recursos moderados requeridos

Inversión inicial

Rubros		Costos
Equipamiento y Mobiliario		US\$1,400.00
Inscripciones y Registros		-
Publicidad y Marketing		-
Capital circulante necesario para operar hasta cobrar las primeras ventas:	Materias primas	US\$2,000.00
	Insumos	US\$1,100.00
	Inventarios	-
	Alquileres	US\$1,000.00
	Sueldos	-
Otros		US\$500.00
		US\$6,000.00

Costos fijos y variables

Costos		Bimestre 1		Bimestre 2		Bimestre 3	
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Fijos	Alquileres	US\$500.00	US\$500.00	US\$500.00	US\$500.00	US\$500.00	US\$500.00
	Pagos a otros colaboradores	-	-	-	-	-	-
	Servicios Generales Fijos	US\$700.00	US\$700.00	US\$700.00	US\$700.00	US\$700.00	US\$700.00
	Suscripciones y Licencias IT	US\$150.00	-	-	-	-	-
	Impuestos y Seguridad Social	US\$250.00	US\$250.00	US\$250.00	US\$250.00	US\$250.00	US\$250.00
	Saldo IVA	-	-	-	-	-	-
	Cuotas préstamos	-	-	-	-	-	-
	Sueldo Emprendedor	-	-	-	-	-	-
	Suministros Oficina	-	US\$100.00	-	-	-	-
	Seguros	-	-	-	-	-	-
	Reparaciones y Mantenimiento	-	-	US\$300.00	US\$200.00	-	-
	Capacitaciones	-	-	-	-	-	-
	Retención, motivación e integración equipo	-	-	-	-	-	-
	Otros gastos fijos	-	-	-	-	-	US\$500.00
Total Costos Fijos		US\$1,600.00	US\$1,550.00	US\$1,750.00	US\$1,650.00	US\$1,450.00	US\$1,950.00
Variables	Materia prima	US\$200.00	-	-	-	-	-
	Insumos	US\$500.00	US\$300.00	US\$300.00	US\$200.00	US\$150.00	-
	Otros Materiales	-	US\$250.00	US\$250.00	US\$100.00	-	-
	Mano de obra producción	US\$877.00	US\$877.00	US\$877.00	US\$877.00	US\$877.00	US\$877.00
	Acciones de marketing	-	-	-	-	-	-
	Otros gastos variables	-	-	-	-	-	-
Total Costos Variables		US\$1,577.00	US\$1,427.00	US\$1,427.00	US\$1,177.00	US\$1,027.00	US\$877.00
Total		US\$3,177.00	US\$2,977.00	US\$3,177.00	US\$2,827.00	US\$2,477.00	US\$2,827.00

Flujo de fondos proyectados

	Mes 0	Bimestre 1		Bimestre 2		Bimestre 3		3 Bimestres
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	6 Meses
Entrega Módulo GROTECH	-	-	-	-	-	-	US\$35,000.00	Ganancia
Ingresos totales	-	-	-	-	-	-	US\$35,000.00	
Total Costos Fijos	-	US\$1,600.00	US\$1,550.00	US\$1,750.00	US\$1,650.00	US\$1,450.00	US\$1,950.00	
Total Costos Variables	-	US\$1,577.00	US\$1,427.00	US\$1,427.00	US\$1,177.00	US\$1,027.00	US\$877.00	
Egresos totales	-	-US\$3,177.00	-US\$2,977.00	-US\$3,177.00	-US\$2,827.00	-US\$2,477.00	-US\$2,827.00	
Inversión Inicial	-US\$6,000.00	-	-	-	-	-	-	
Flujo neto de efectivo proyectado	-	-US\$6,154.00		-US\$6,004.00		US\$29,696.00		US\$17,538.00

Indicadores financieros**Tasa de Descuento (TD):**

TD	
TD anual	0.04
TD bimestral	$((1+TD \text{ anual})^{(2/12)}) - 1$
	0.006558
TD	0.66%

Debido a que el análisis de flujos de caja se realiza en períodos bimestrales, la Tasa de Descuento anual del 4% ha sido ajustada a una tasa bimestral equivalente (0.66%). Este ajuste garantiza que los cálculos financieros, como el Valor Actual Neto (VAN), reflejen con precisión la rentabilidad esperada del proyecto en términos bimestrales, manteniendo la coherencia con el horizonte de análisis.

La tasa anual del 4% se basa en el rendimiento de los bonos del Tesoro de Estados Unidos a 10 años, utilizados como referencia porque los flujos de efectivo del proyecto están denominados en dólares estadounidenses.

Periodo de Recuperación (Payback):

PB	
Inversión Inicial	-US\$6,000.00
Cash flow Acumulado	
Bimestre 1	-US\$6,154.00
Bimestre 2	-US\$12,158.00
Bimestre 3	US\$17,538.00
En el 3er bimestre recupero la inversión	
PB	1.03

Aunque el cálculo teórico del PB sugiere un tiempo de 1.03 bimestres, en la práctica, el proyecto recuperará la inversión en el tercer bimestre (o sexto mes), cuando se recibe el ingreso total por el cobro del módulo en \$35,000. Este valor refleja el flujo de caja específico del proyecto, donde el retorno total ocurre al final del ciclo de inversión, asegurando que la inversión inicial se recupera de forma efectiva en seis meses.

Valor Presente Neto (VPN/VAN):

VAN	
Inversión Inicial	-US\$6,000.00
Cash flow	
Bimestre 1	-US\$6,154.00
Bimestre 2	-US\$6,004.00
Bimestre 3	US\$29,696.00
Tasa	0.0066
VAN	US\$11,076.52

Con una Tasa de Descuento ajustada del 0.66% bimestral, el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto es positivo y se estima en US\$ 11,076.52. Esto indica que, descontando los flujos de caja futuros a la TD bimestral, el proyecto no solo recuperará la inversión inicial, sino que también generará una ganancia neta. Este resultado respalda la viabilidad financiera del proyecto, mostrando que los ingresos esperados superan los costos en términos presentes, permitiendo distribuir las ganancias entre los miembros del equipo.

Tasa Interna de Retorno (TIR):

TIR	
Inversión Inicial	
Cash flow	
Bimestre 1	-US\$6,154.00
Bimestre 2	-US\$6,004.00
Bimestre 3	US\$29,696.00
TIR	27%

La TIR calculada para el proyecto es del 27% mensual. Este valor representa la rentabilidad efectiva del proyecto en términos mensuales y refleja el rendimiento esperado de cada flujo de caja en ese período. Como la TIR mensual supera la Tasa de Descuento ajustada (0.66 % bimestral), el proyecto es financieramente viable y rentable, ofreciendo un retorno superior al costo de oportunidad.

Retorno sobre la Inversión (ROI):

ROI	
Inversión Inicial	-US\$6,000.00
Ganancia	US\$17,538.00
TIR	1.92

El ROI del proyecto GROTECH es de 1.92, lo que representa un retorno del 192% sobre la inversión inicial, que en este caso se financia completamente con capital propio. Esto significa que, además de recuperar el capital invertido, el proyecto generará una ganancia adicional significativa para nosotros, los financiadores del proyecto. Al actuar como inversionistas, asumimos tanto los riesgos como los beneficios potenciales de la inversión. Un ROI de esta magnitud confirma la rentabilidad y viabilidad del proyecto, asegurando un retorno atractivo sobre nuestro propio capital.

c. Opción en su máxima expresión

Inversión inicial

Rubros		Costos
Equipamiento y Mobiliario		US\$1,400.00
Inscripciones y Registros		-
Publicidad y Marketing		-
Capital circulante necesario para operar hasta cobrar las primeras ventas:	Materias primas	US\$2,000.00
	Insumos	US\$1,100.00
	Inventarios	-
	Alquileres	US\$1,000.00
	Sueldos	-
Otros		US\$500.00
		US\$6,000.00

Costos fijos y variables

Costos		Bimestre 1		Bimestre 2		Bimestre 3	
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Fijos	Alquileres	US\$600.00	US\$600.00	US\$600.00	US\$600.00	US\$600.00	US\$600.00
	Pagos a otros colaboradores	-	-	-	-	-	-
	Servicios Generales Fijos	US\$800.00	US\$800.00	US\$800.00	US\$800.00	US\$800.00	US\$800.00
	Suscripciones y Licencias IT	US\$200.00	-	-	-	-	-
	Impuestos y Seguridad Social	US\$300.00	US\$300.00	US\$300.00	US\$300.00	US\$300.00	US\$300.00
	Saldo IVA	-	-	-	-	-	-
	Cuotas préstamos	-	-	-	-	-	-
	Sueldo Emprendedor	-	-	-	-	-	-
	Suministros Oficina	-	US\$150.00	-	-	-	-
	Seguros	-	-	-	-	-	-
	Reparaciones y Mantenimiento	-	-	US\$350.00	US\$250.00	-	-
	Capacitaciones	-	-	-	-	-	-
	Retención, motivación e integración equipo	-	-	-	-	-	-
	Otros gastos fijos	-	-	-	-	-	US\$500.00
Total Costos Fijos		US\$1,900.00	US\$1,850.00	US\$2,050.00	US\$1,950.00	US\$1,700.00	US\$2,200.00
Variables	Materia prima	US\$300.00	-	-	-	-	-
	Insumos	US\$600.00	US\$400.00	US\$400.00	US\$225.00	US\$175.00	-
	Otros Materiales	-	US\$300.00	US\$300.00	US\$200.00	-	-
	Mano de obra producción	US\$1,324.50	US\$1,324.50	US\$1,324.50	US\$1,324.50	US\$1,324.50	US\$1,324.50
	Acciones de marketing	-	-	-	-	-	-
	Otros gastos variables	-	-	-	-	-	-
Total Costos Variables		US\$2,224.50	US\$2,024.50	US\$2,024.50	US\$1,749.50	US\$1,499.50	US\$1,324.50
Total		US\$4,124.50	US\$3,874.50	US\$4,074.50	US\$3,699.50	US\$3,199.50	US\$3,524.50

Flujo de fondos proyectados

	Mes 0	Bimestre 1		Bimestre 2		Bimestre 3		3 Bimestres
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	6 Meses
Entrega Módulo GROTECH	-	-	-	-	-	-	US\$35,000.00	Ganancia
Ingresos totales	-	-	-	-	-	-	US\$35,000.00	
Total Costos Fijos	-	US\$1,900.00	US\$1,850.00	US\$2,050.00	US\$1,950.00	US\$1,700.00	US\$2,200.00	
Total Costos Variables	-	US\$2,224.50	US\$2,024.50	US\$2,024.50	US\$1,749.50	US\$1,499.50	US\$1,324.50	
Egresos totales	-	-US\$4,124.50	-US\$3,874.50	-US\$4,074.50	-US\$3,699.50	-US\$3,199.50	-US\$3,524.50	
Inversión Inicial	-US\$6,000.00	-	-	-	-	-	-	
Flujo neto de efectivo proyectado	-	-US\$7,999.00		-US\$7,774.00		US\$28,276.00		US\$12,503.00

Indicadores financieros**Tasa de Descuento (TD):**

TD	
TD anual	0.04
TD bimestral	$((1+TD\text{ anual})^{(2/12)}) - 1$
	0.006558
TD	0.66%

Debido a que el análisis de flujos de caja se realiza en períodos bimestrales, la Tasa de Descuento anual del 4% ha sido ajustada a una tasa bimestral equivalente (0.66%). Este ajuste garantiza que los cálculos financieros, como el Valor Actual Neto (VAN), reflejen con precisión la rentabilidad esperada del proyecto en términos bimestrales, manteniendo la coherencia con el horizonte de análisis.

La tasa anual del 4% se basa en el rendimiento de los bonos del Tesoro de Estados Unidos a 10 años, utilizados como referencia porque los flujos de efectivo del proyecto están denominados en dólares estadounidenses.

Periodo de Recuperación (Payback):

PB	
Inversión Inicial	-US\$6,000.00
Cash flow Acumulado	
Bimestre 1	-US\$7,999.00
Bimestre 2	-US\$15,773.00
Bimestre 3	US\$12,503.00
En el 3er bimestre recupero la inversión	
PB	1.44

Aunque el cálculo teórico del PB sugiere un tiempo de 1.44 bimestres, en la práctica, el proyecto recuperará la inversión en el tercer bimestre (o sexto mes), cuando se recibe el ingreso total por el cobro del módulo en \$35,000. Este valor refleja el flujo de caja específico del proyecto, donde el retorno total ocurre al final del ciclo de inversión, asegurando que la inversión inicial se recupera de forma efectiva en seis meses.

Valor Presente Neto (VPN/VAN):

VAN	
Inversión Inicial	-US\$6,000.00
Cash flow	
Bimestre 1	-US\$7,999.00
Bimestre 2	-US\$7,774.00
Bimestre 3	US\$28,276.00
Tasa	0.0066
VAN	US\$6,104.50

Con una Tasa de Descuento ajustada del 0.66% bimestral, el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto es positivo y se estima en US\$ 6,104.50. Esto indica que, descontando los flujos de caja futuros a la TD bimestral, el proyecto no solo recuperará la inversión inicial, sino que también generará una ganancia neta. Este resultado respalda la viabilidad financiera del proyecto, mostrando que los ingresos esperados superan los costos en términos presentes, permitiendo distribuir las ganancias entre los miembros del equipo.

Tasa Interna de Retorno (TIR):

TIR	
Inversión Inicial	
Cash flow	
Bimestre 1	-US\$7,999.00
Bimestre 2	-US\$7,774.00
Bimestre 3	US\$28,276.00
TIR	14%

La TIR calculada para el proyecto es del 14% mensual. Este valor representa la rentabilidad efectiva del proyecto en términos mensuales y refleja el rendimiento esperado de cada flujo de caja en ese período. Como la TIR mensual supera la Tasa de Descuento ajustada (0.66 % bimestral), el proyecto es financieramente viable y rentable, ofreciendo un retorno superior al costo de oportunidad.

Retorno sobre la Inversión (ROI):

ROI	
Inversión Inicial	-US\$6,000.00
Ganancia	US\$12,503.00
TIR	1.08

El ROI del proyecto GROTECH es de 1.08, lo que representa un retorno del 108% sobre la inversión inicial, que en este caso se financia completamente con capital propio. Esto significa que, además de recuperar el capital invertido, el proyecto generará una ganancia adicional significativa para nosotros, los financiadores del proyecto. Al actuar como inversionistas, asumimos tanto los riesgos como los beneficios potenciales de la inversión. Un ROI de esta magnitud confirma la rentabilidad y viabilidad del proyecto, asegurando un retorno atractivo sobre nuestro propio capital.

8. Tabla comparativa de ratios de rentabilidad de las alternativas evaluadas. Selección de la alternativa más conveniente, justificando la decisión

Tabla comparativa de ratios de rentabilidad

	Anteproyecto		
	A	B	C
TD Anual	4%		
TD Mensual	0.66%		
PB	0.89	1.03	1.44
	<i>Valor Real: 3 Bimestres</i>		
VAN	US\$13,816.21	US\$11,076.52	US\$6,104.50
TIR	34%	27%	14%
ROI	2.39	1.92	1.08

Alternativa más conveniente

La **opción B** basada en recursos moderados, se destaca como la alternativa más conveniente para el proyecto, logrando un balance entre valor agregado, viabilidad operativa y rentabilidad, considerando una tasa mensual ajustada del 0.66% derivada de la tasa anual del 4%. Aunque la opción A presenta la mejor Tasa Interna de Retorno (TIR) del 34%, junto con un ROI de 2.39 y un VAN de \$13,816.21, su diseño básico limita el valor percibido por el cliente y facilita su replicación por la competencia, lo que compromete la diferenciación del producto en el mercado. Por otro lado, la opción C, con una TIR significativamente menor del 14%, muestra el menor ROI (1.08) y VAN (\$6,104.50), reflejando altos costos operativos y una complejidad técnica que dificultan su implementación y reducen su rentabilidad.

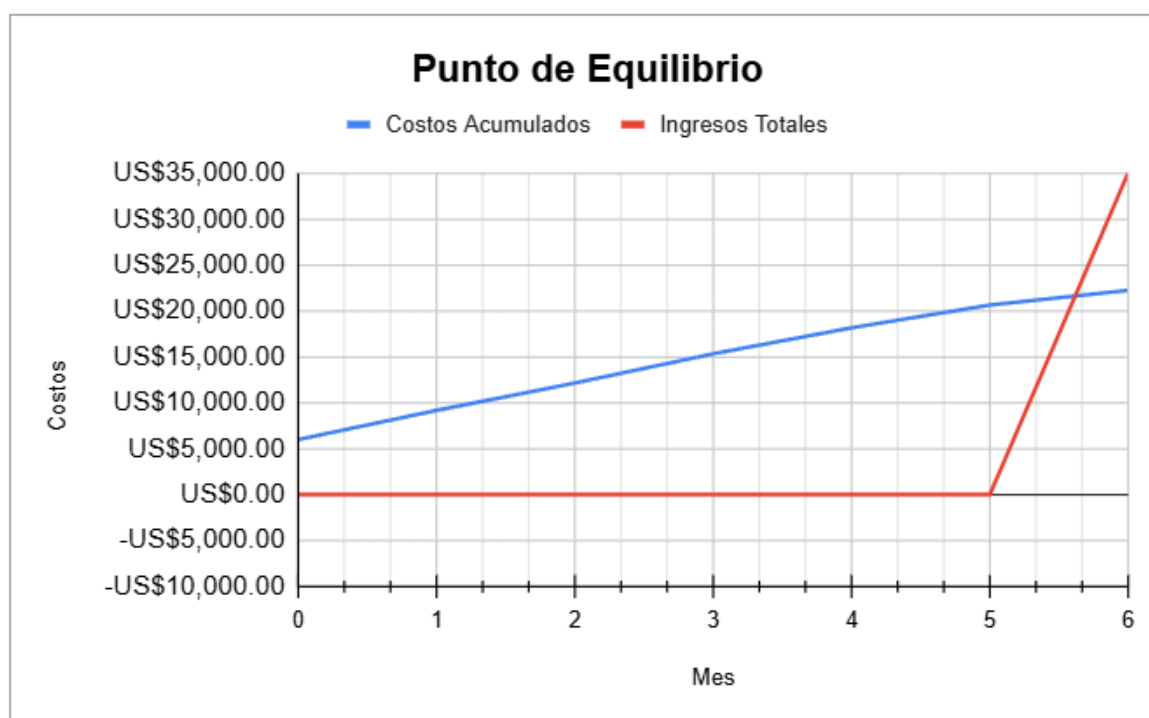
La opción B, con una TIR intermedia del 27%, un ROI de 1.92 y un VAN de \$11,076.52, ofrece una combinación ideal de funcionalidades avanzadas, como personalización de parámetros y monitoreo eficiente, junto con un modelo de alimentación solar con respaldo eléctrico. Estas características no solo satisfacen plenamente las necesidades del cliente, sino que también generan un valor agregado para el cliente garantizando su satisfacción y confianza.

Cabe destacar que si bien los cálculos dan distinto Payback, la realidad es que las tres alternativas comparten el mismo periodo de recuperación de la inversión inicial, ya que los costos acumulados durante los seis meses de operación se recuperan en el último mes con el cobro de los 35,000 USD al cliente, siendo la opción B la que garantiza una recuperación equilibrada entre solución innovadora y sostenibilidad financiera.

A partir de esta decisión, los puntos siguientes, como el cálculo del punto de equilibrio, la planificación de recursos y la confección del cronograma de tareas, se centrarán exclusivamente en la implementación de la opción B, seleccionada como la más adecuada para llevar adelante el proyecto.

9. Punto de equilibrio

Mes	Costos Acumulados	Ingresos Totales	Diferencia
0	US\$6,000.00	US\$0.00	-US\$6,000.00
1	US\$9,177.00	US\$0.00	-US\$9,177.00
2	US\$12,154.00	US\$0.00	-US\$12,154.00
3	US\$15,331.00	US\$0.00	-US\$15,331.00
4	US\$18,158.00	US\$0.00	-US\$18,158.00
5	US\$20,635.00	US\$0.00	-US\$20,635.00
6	US\$22,235.00	US\$35,000.00	US\$12,765.00



La tabla y el gráfico representan la evolución de los costos acumulados e ingresos totales del proyecto a lo largo de los 6 meses de operación. El análisis muestra que los costos acumulados crecen de manera progresiva hasta alcanzar un total de **US\$22,235** en el sexto mes. En este punto, se registra el ingreso total de **US\$35,000**, correspondiente al cobro por la entrega final del módulo de cultivo automatizado, lo que permite recuperar la inversión inicial y los costos operativos acumulados, generando una ganancia neta de **US\$12,765**.

El gráfico ilustra claramente cómo los costos superan a los ingresos durante los primeros cinco meses, indicando que no se generan ingresos parciales antes del pago final. El cruce de las líneas en el sexto mes marca el punto de equilibrio, donde los ingresos totales igualan y superan los costos acumulados. Este comportamiento es consistente con la estrategia financiera del proyecto, que se basa en la recuperación total de la inversión al final del periodo operativo.

Este análisis confirma la viabilidad económica del proyecto, dado que todos los costos son cubiertos, y se logra un margen de beneficio positivo tras alcanzar el punto de equilibrio en el sexto mes.

10. Planificación estratégica de los recursos: opción entre uso de recursos propios y de terceros

Recursos Propios

El proyecto contará con los siguientes perfiles internos, lo que asegura un control directo sobre las actividades clave y una mejor alineación con los objetivos del proyecto:

- **Project Manager:** Supervisa todas las fases del proyecto, asegurando que los plazos y estándares de calidad se cumplan y que los equipos trabajen de manera coordinada.
- **Database Designer:** Diseña la estructura de la base de datos para garantizar un almacenamiento eficiente y seguro de la información del módulo.
- **Logistics Coordinator:** Responsable de planificar y coordinar la entrega de materiales y componentes del módulo, asegurando que lleguen a tiempo y en buen estado.
- **Backend Developer:** Encargado de desarrollar la lógica del servidor, integrar los sistemas del módulo de cultivo y garantizar la comunicación fluida entre el hardware y el software.
- **Technical Documentation Specialist:** Crea manuales y guías técnicas detalladas que faciliten el uso y mantenimiento del módulo de cultivo por parte del cliente.
- **Certification Specialist:** Gestiona los procesos necesarios para obtener certificaciones técnicas y legales que aseguren el cumplimiento de normativas.
- **Installation Technician:** Realiza la instalación física del módulo en el espacio del cliente, asegurándose de que funcione correctamente y cumpla con las especificaciones técnicas.

Recursos Tercerizados

Los perfiles especializados que no están disponibles internamente serán contratados externamente. Esto permite acceder a experiencia específica sin incurrir en costos fijos a largo plazo:

- **Frontend Developer:** Desarrolla la interfaz gráfica de la aplicación móvil, asegurando una experiencia de usuario intuitiva y compatible con dispositivos iOS y Android.
- **QA Tester (Quality Assurance):** Ejecuta pruebas funcionales, de integración y de compatibilidad para garantizar que el sistema funcione correctamente y sin errores antes de su entrega.
- **Purchasing Manager:** Encargado de adquirir los materiales y componentes necesarios para la construcción del módulo, optimizando los costos y asegurando la calidad.
- **Electronic Engineer:** Diseña, configura y programa los sistemas electrónicos del módulo, incluyendo sensores de temperatura, humedad y luz, para garantizar la automatización del cultivo.

11. Armado de equipo – Matriz de asignación de responsabilidades

Actividades	Project Manager	Database Designer	Backend Developer	Technical Documentation Specialist	Certification Specialist	Frontend Developer	QA Tester	Purchasing Specialist	Electronic Engineer	Logistics Coordinator	Installation Technician
Planificación Inicial	R										
Diseño Inicial	R										
Diseño y desarrollo de la Base de Datos		R									
Desarrollo de Backend			R								
Desarrollo de Frontend						R					
Pruebas unitarias y Corrección de errores			R			A					
Planificación de Actualizaciones y Soporte			R			A					
Implementación de Gestión Offline							R				
Pruebas de Integración y Compatibilidad							R				
Ajustes y corrección de errores							R				
Selección y Preparación de Materiales								R			
Construcción e Implementación de la Estructura									R		
Programación y Configuración de Unidad de Control									R		
Implementación de Sistemas de Riego y Monitoreo									R		
Pruebas de compatibilidad con la App			A			A			R		
Corrección de errores							A		R		
Integración del módulo con la App							Q		R		
Confección de Manuales de Instalación				R							
Elaboración Guías de Uso				R							
Verificación de Cumplimiento de Normativas	R										
Obtención de Certificaciones					R						
Coordinación de entrega e instalación del módulo										R	A

12. Cronograma de tareas

Actividades del Cronograma

ID de Actividad	Nombre Actividad	Precedencia	Dur Prom ponderada
A	Planificación Inicial	-	4
B	Diseño Inicial	A	4
C	Diseño y desarrollo de la Base de Datos	B	8
D	Desarrollo de Backend	C	8
E	Desarrollo de Frontend	C	10
F	Pruebas unitarias y Corrección de errores	D, E	9
G	Planificación de Actualizaciones y Soporte	F	10
H	Implementación de Gestión Offline	F	18
I	Pruebas de Integración y Compatibilidad	H	10
J	Ajustes y corrección de errores	I	5
K	Selección y Preparación de Materiales	B	5
L	Construcción e Implementación de la Estructura	K	12
M	Programación y Configuración de Unidad de Control	L	13
N	Implementación de Sistemas de Riego y Monitoreo	M	12
Ñ	Pruebas de compatibilidad con la App	G, J, N	10
O	Corrección de errores	Ñ	10
P	Integración del módulo con la App	O	9
Q	Confección de Manuales de Instalación	P	4
R	Elaboración Guías de Uso	Q	6
S	Verificación de Cumplimiento de Normativas	R	10
T	Obtención de Certificaciones	S	5
U	Coordinación de entrega e instalación del módulo	T	2

Diagrama de PERT

Diagrama de Gantt

Acá va la los Diagramas de PERT y GANTT de la siguiente hoja A3 en horizontal:

 PERT y GANTT en A3

Anexo

Competencias de egreso

7- Dirigir y controlar la implementación, operación y mantenimiento de sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software.

9- Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

Capacidades

7.1: Capacidad de programar con suficiente detalle los tiempos de ejecución del proyecto, en concordancia con un plan de inversiones.

7.2: Capacidad para controlar y evaluar los enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas.

7.3: Capacidad de operar, evaluar y auditar la marcha de proyectos de ingeniería verificando el cumplimiento de objetivos y metas.

9.3: Capacidad de promover una actitud participativa y colaborativa entre los integrantes del equipo.

Resultados de aprendizajes

T1-23-38-7-1-2-RA1: [Comprende] + [La planeación estratégica de proyectos] + [Para administrar eficazmente los recursos disponibles en función del plan de factibilidad] + [Respetando las condiciones del contexto de implementación]

T1-23-38-7-2-2-RA2: [Reconoce] + [Los criterios para gestionar el riesgo y la incertidumbre] + [Para asegurar la implementación exitosa del proyecto] + [Sin superar los umbrales de riesgo aceptados, para dar continuidad]

T1-23-38-7-3-2-RA3: [Interpreta] + [El seguimiento y evaluación de proyectos] + [Para reconocer desviaciones no previstas y contingencias] + [En el marco de ejecución planificada para que el proyecto permanezca alineado con los objetivos]

T1-23-38-9-3-3-RA4: [Planifica] + [Equipos de proyectos] + [Para optimizar el conocimiento y las habilidades de sus miembros] + [Priorizando las estrategias de gestión y comunicación efectiva]