



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

INGENIERÍA EN SOFTWARE

TEMA:

“DESARROLLO DE UN SISTEMA SOFTWARE PARA EL CÁLCULO DE GRADOS DÍA EN UNA PLANTACIÓN DE BRÓCOLI CON EL FIN DE OPTIMIZAR EL CICLO PRODUCTIVO VALIÉNDOSE DE ESTACIONES METEOROLÓGICAS INALÁMBRICAS ”

**AUTORES: TAMAYO ROMO FRANKLIN DAVID
TAPIA VARGAS CRISTIAN XAVIER**

DIRECTOR: ESCOBAR SÁNCHEZ MILTÓN EDUARDO, ING.

LATACUNGA, 2021



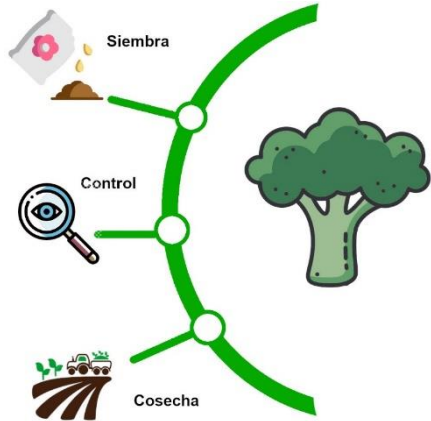
Índice

- ▶ Apartado 1: Introducción.
- ▶ Apartado 2: Contexto.
- ▶ Apartado 3: Objetivos.
- ▶ Apartado 4: Análisis, Diseño Y Desarrollo Del Sistema De Software Para El Cálculo De Grados Días.
- ▶ Apartado 5: Pruebas y métricas del sistema de cálculo de grados días.
- ▶ Apartado 6: Conclusiones.
- ▶ Apartado 7: Recomendaciones.



Apartado 1: Introducción.

Fases de un cultivo de brócoli



Forma de control tradicional



Tiempo de cultivo prolongado



Brócoli de mala calidad
Menos nutrientes



Retraso en la exportación

¿Cómo contrarrestar esto?

Control de grados días

Predicción de tiempo de cosecha

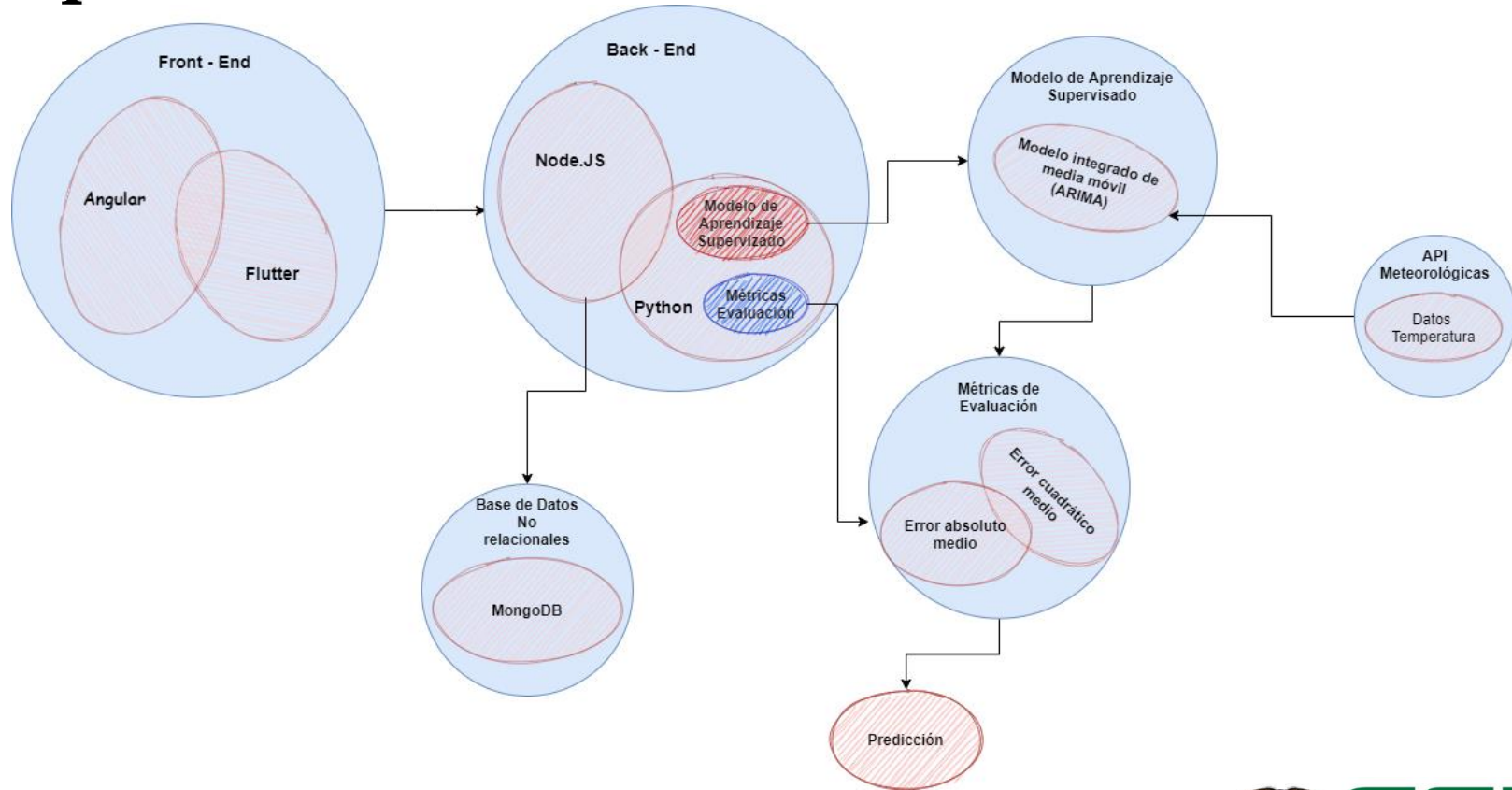


Perdidas económicas



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Apartado 2: Contexto.



Apartado 3: Objetivos



General

- Desarrollar un sistema software para el cálculo de grados día en una plantación de brócoli con el fin de optimizar el ciclo productivo valiéndose de estaciones meteorológicas inalámbricas.

Específicos

- Construir el marco teórico.
- Desarrollar el sistema software de cálculo de grados día.
- Implementar el sistema software.
- Validar el sistema software para el calculo de grados día.
- Establecer una arquitectura implementando componentes que mejor se adapten al desarrollo de la solución.



Apartado 4: Análisis, Diseño Y Desarrollo Del Sistema De Software Para El Cálculo De Grados Días.

Etapa 1



Levantamiento de requisitos software

Etapa 2



Diseño de la arquitectura software

Etapa 3



Desarrollo del sistema de cálculo de grados días

Etapa 4

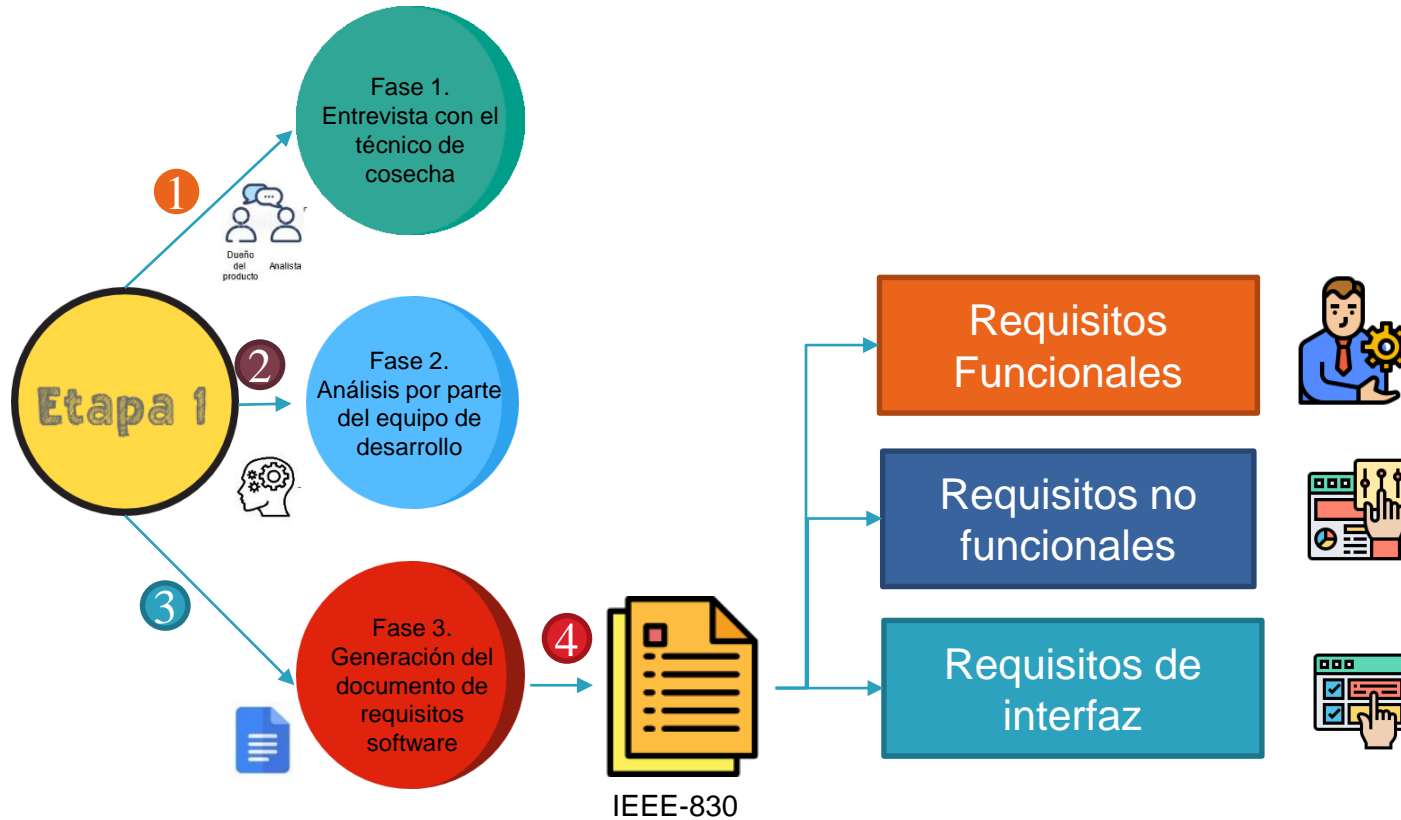


Pruebas y métricas del sistema de calculo de grados días

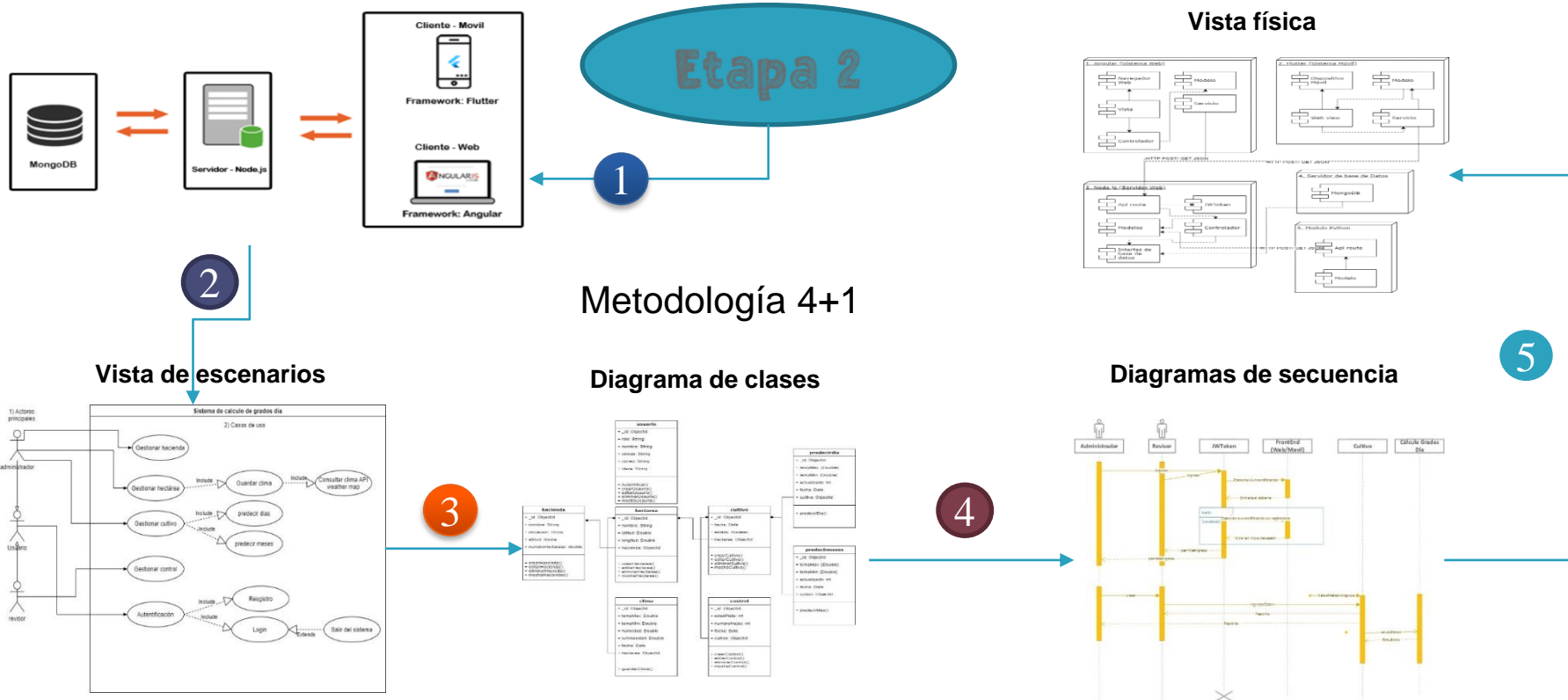


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Etapa 1. Levantamiento de los requisitos de software.

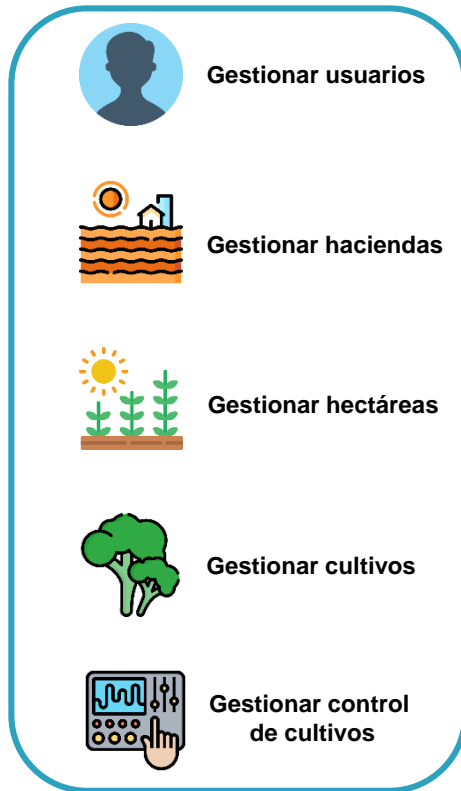
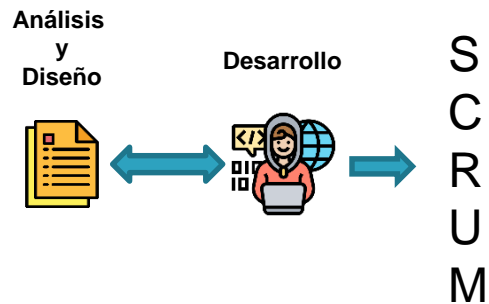


Etapa 2. Diseño de la arquitectura del software.

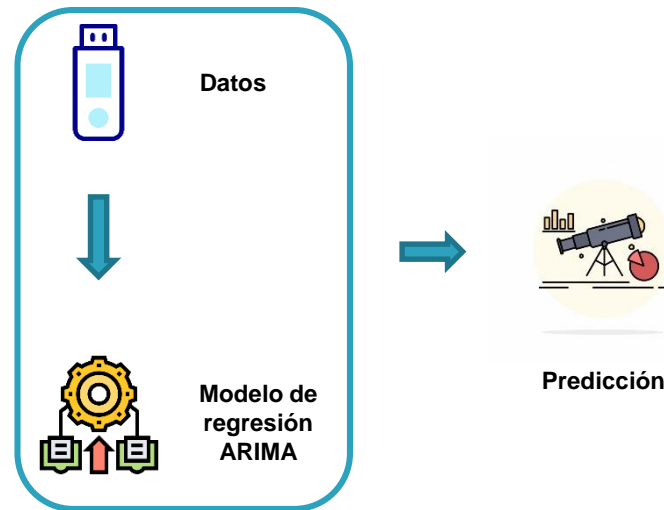


Etapa 3. Desarrollo del sistema de cálculo de grados días

Tareas de desarrollo



Desarrollo del modelo de Aprendizaje supervisado



Etapa 4. Pruebas y métricas del sistema de cálculo de grados días.

1
Pruebas de integración

1

Etapa 4

2

Métricas de algoritmo de regresión.

Datos de temperatura
API Meteorológica



ARIMA



29 funcionalidades



CASOS DE PRUEBA - SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Registro de usuarios - Web												
Editar perfil de usuario - Móvil												
Crear sesión - Web												
Crear haciendas - Web												
Editar haciendas - Móvil												
Eliminar haciendas - Móvil												
Crear hectáreas - Móvil												
Editar hectáreas - Móvil												
Eliminar hectáreas - Móvil												
Crear cultivos - Móvil												
Editar cultivos - Móvil												
Eliminar cultivos - Móvil												
Visualizar predicción cosecha 3 meses - Móvil												
Visualizar predicción cosecha 3 días - Móvil												
Crear control - Web												
Editar control - Web												
Eliminar control - Web												
Gráfica de control de cultivo - Web												

22 casos de prueba

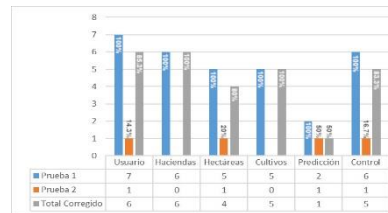
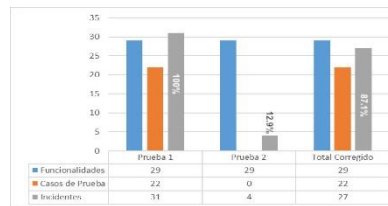
13 móvil



9 web



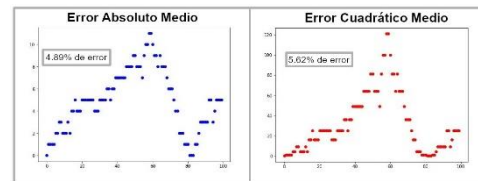
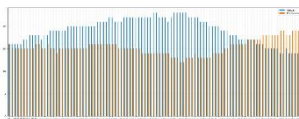
Resultado



Regresión

Resultado

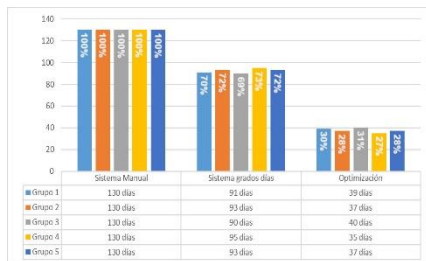
Predicción



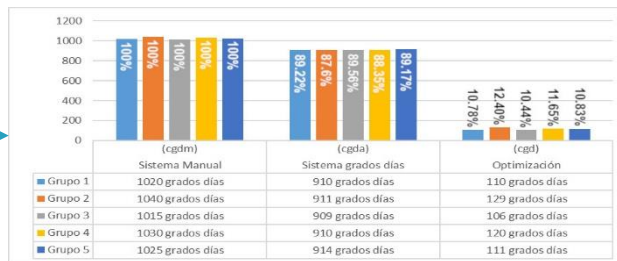
ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Apartado 5. Pruebas y métricas del sistema de cálculo de grados días.

Comparación días



Comparación grados días

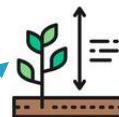


1

2



Muestra CDGM



Altura



Diámetro



Color y sensación



Aprobado por
Expertos agrónomos



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Apartado 6. Conclusiones.

- Se desarrollo e implemento satisfactoriamente el sistema software para el cálculo de grados día en una plantación de brócoli en la Empresa Ecofroz S.A. en el transcurso del cuarto trimestre del año 2019”. Optimizando el ciclo productivo reflejando su calidad en el incremento de exportaciones debido al mejoramiento que se obtuvo en su tiempo de cosecha.



Apartado 6. Conclusiones.

- El marco teórico permitió comprender las bases conceptuales necesarias sobre tecnologías de front end, back end, bases de datos no relacionales, modelo de aprendizaje supervisado y Apis meteorológicas que posibilitaron profundizar las temáticas necesarias para la consecución del tema propuesto en la presente investigación.
- La descripción de características y las funcionalidades por medio del estándar IEEE-830 posibilitó la construcción del documento de especificación de requisitos software de la presente investigación. Actividad de suma importancia por parte de los ingenieros de software. Permitiendo establecer un acuerdo entre el desarrollador y el usuario final.



Apartado 6. Conclusiones.

- La descripción de características y las funcionalidades por medio del estándar IEEE-830 permite establecer una base clara de las necesidades de la empresa y su relación con las características esenciales para el desarrollo del sistema software propuesto mejorando el tiempo de cosecha de los cultivos de brócoli.
- El modelo 4+1 permite construir de manera fácil y adecuada una arquitectura de software acorde a las exigencias agrícolas propuestas por expertos agrónomos de la presente investigación. Así como también da cabida a implementar módulos acordes al internet de las cosas por su compatibilidad con todo tipo de software facilitando la implementación de módulos diversos que utilicen apis de estación meteorológica y Smartphones.



Apartado 6. Conclusiones.

- El modelo 4+1 facilita el desarrollo de complementos de la presente investigación tomando en consideración aspectos de seguridad, transaccionalidad, interoperabilidad, escalabilidad y licenciamiento. Debido a la simplicidad que prestan los diagramas UML para integrar funcionalidades, peticiones de información conexiones ente módulos internos y externos del sistema.
- El uso de la metodología SCRUM es de gran utilidad para el desarrollo de la presente investigación debido a su optimización del tiempo, agilidad en el desarrollo de tareas y capacidad de llevar una documentación clara. Logrando así obtener un sistema de calidad.



Apartado 6. Conclusiones.

- El modelo de madurez de pruebas integrado ayudó a ejecutar ciclos de evaluación que permitió el análisis de casos de prueba con los que se logró corregir fallos clave en el sistema desarrollado en este proyecto entregándose un software confiable al cliente.
- El procesamiento de información de los cultivos de brócoli que utilizaron al sistema desarrollado en el proyecto desarrollado, en comparación con los cultivos tradicionales que efectúan un monitoreo manual permitió mejorar el tiempo de desarrollo en un 29% reduciéndose sus días de avance de 130 a 93 en promedio, gracias a esto también se logró un incremento de calidad en un 9.35% debido a su reducción de grados días de 1025 al 910.



Apartado 7. Recomendaciones.

- Se recomienda aplicar el cálculo de grados día a las plantaciones no solamente brócoli sino también a otros tipos de cultivos. Lo que permitirá establecer un tiempo óptimo de cosecha, mejorando su calidad y con esto sus beneficios nutritivos.
- Se recomienda utilizar el framework Node.js para el desarrollo de la lógica de sistemas software por disponer de varias herramientas que facilitan la comunicación entre distintas tecnologías y ayudan en el desarrollo de las funcionalidades que están descritas en los documentos de especificación de requerimientos software.



Apartado 7. Recomendaciones.

- Se recomienda usar el framework Angular para el diseño de las interfaces que son utilizadas por aplicaciones web debido a su compatibilidad con todos los navegadores web y su facilidad de uso mejorando la experiencia de usuario.
- Se recomienda usar el framework Flutter para el desarrollo de aplicaciones móviles debido a su facilidad de desarrollo y baja curva de aprendizaje.



Apartado 7. Recomendaciones.

- Se recomienda diseñar la arquitectura 4+1 por que posee una guía de referencia que permite establecer una ruta para la construcción de un sistema software. Facilitando a los programadores cumplir con el desarrollo de las funcionalidades establecidas en el documento de especificación de requisitos software es decir entender de mejor manera como se construirá el proyecto.
- Se recomienda utilizar la metodología Scrum para el desarrollo de sistemas de software debido a que facilita la creación de tareas y asignación de actividades de desarrollo a los programadores controlando sus tiempos, resultados y detección temprana de errores.

